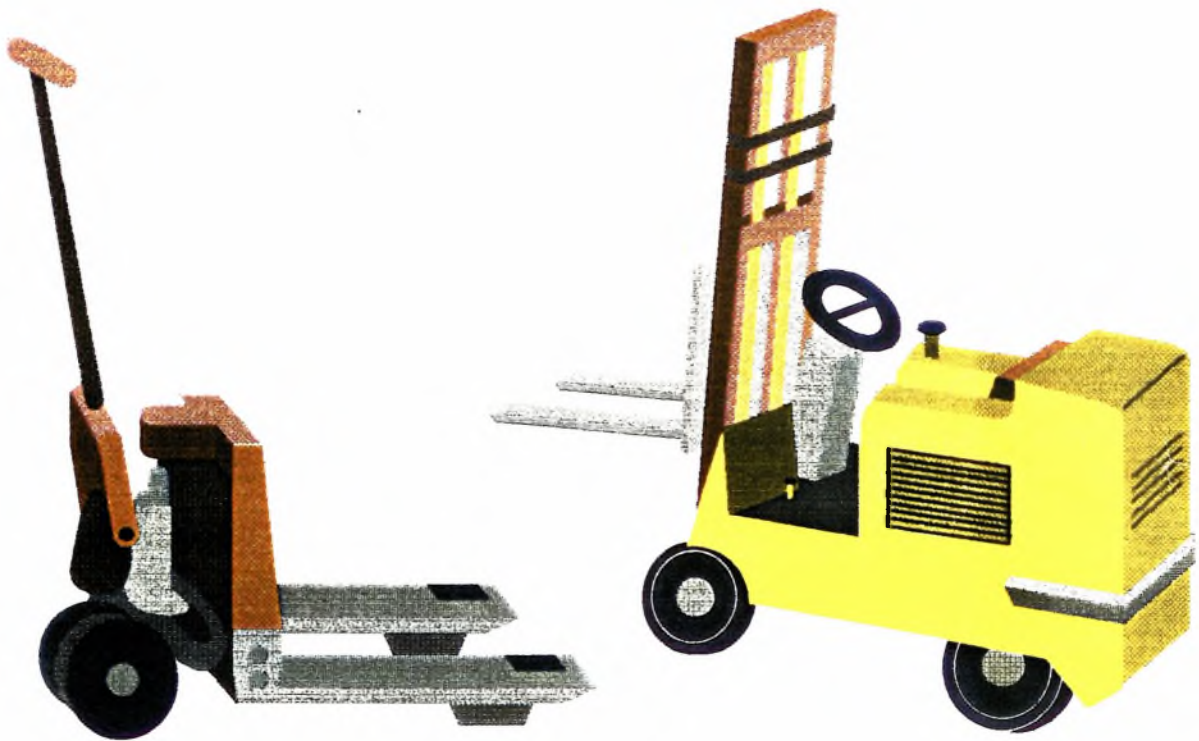


ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΔΟΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΗΣ
ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΔΟΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΗΣ
ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Διπλωματική εργασία

ΚΑΤΣΑΡΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΡΑΒΑΝΗΣ ΣΤΕΡΓΙΟΣ

Βόλος, Ιούνιος 1995



αρ. εισ. . 1995 / 8

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000010966



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 2180/1

Ημερ. Εισ.: 27-11-2003

Δωρεά:

Ταξιδετικός Κωδικός: ΠΤ – ΜΜΒ

1995

ΚΑΤ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαπενταετίας, η λειτουργία της διακίνησης των υλικών προσέλκυσε το ερευνητικό και επιχειρηματικό ενδιαφέρον. Η πολυπλοκότητα και η μη κατανόηση της σπουδαιότητας της διακίνησης υλικών, είχε αφήσει την περιοχή αυτή ανεξερεύνητη για πολλές δεκαετίες πριν.

Η συνειδητοποίηση του μεγάλου ποσοστού του βιομηχανικού κόστους που καταλαμβάνει η διακίνηση και η δυνατότητα για αποδοτικές επενδύσεις με μικρό κόστος, έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη των συστημάτων και του εξοπλισμού της διακίνησης.

Η αρχική σχεδίαση του συστήματος διακίνησης υλικών επιδρά σημαντικά στις υπόλοιπες λειτουργίες και παίζει καθοριστικό ρόλο για τη μελλοντική πορεία κάθε βιομηχανικής μονάδας. Ένα σύστημα διακίνησης υλικών, όσο και αν τεχνολογικά προηγμένο είναι αυτό, δεν επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις σε ένα κακώς σχεδιασμένο εξαρχής εργοστάσιο. Ενώ αντίθετα αν δεν είναι σχεδιασμένο εξαρχής αποτελεσματικά μπορεί να προκαλέσει πολλά προβλήματα σε ένα σωστά οργανωμένο εργοστάσιο, καθώς δεν είναι ούτε τεχνικά εύκολο, ούτε οικονομικά συμφέρον να αναθεωρείται μετά την υλοποίησή του. Όλα αυτά μας υποχρεώνουν να καταβάλλουμε κάθε δυνατή προσπάθεια και να χρησιμοποιούμε όλα τα μεθοδολογικά εργαλεία που έχουμε στη διάθεσή μας για να επιτύχουμε την καλύτερη αρχική σχεδίαση.

Σε αυτό το σημείο επιθυμούμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον επιβλέποντα της διπλωματικής μας κ. Σ. Δημητριάδη, διδάσκοντα του Π.Θ., για την αμέριστη συμπαράσταση και την πολύπλευρη βοήθειά του καθ' όλη τη διάρκεια της διπλωματικής εργασίας.

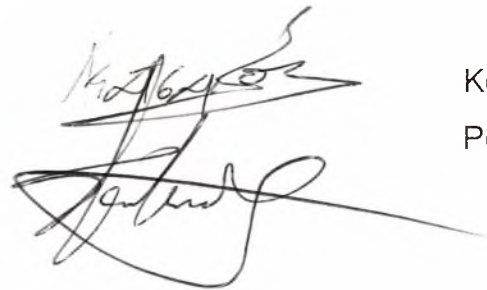
Θερμά επίσης ευχαριστούμε τον κ. Σ. Καραθάνο, διδάσκοντα του Π.Θ., ο οποίος μας έδωσε το έναυσμα για την ανάληψη της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας και συντέλεσε στην εύρεση πεδίου εφαρμογής στη βιομηχανία, καθώς επίσης και τον κ. Γ. Ταγαρά, επίκουρο καθηγητή του Α.Π.Θ., ο οποίος μας παρείχε πολύτιμο βιβλιογραφικό

υλικό από την προσωπική του βιβλιοθήκη.

Θερμές ευχαριστίες θέλουμε να εκφράσουμε προς την εταιρία ΕΥΡΗΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. που μας έδωσε τη δυνατότητα να εφαρμόσουμε σε αυτήν το θεωρητικό μέρος της εργασίας μας. Συγκεκριμένα ευχαριστούμε το διευθυντή του εργοστασίου κ. Δ.Π. Ντάλλη, τον υποδιευθυντή κ. Γ.Α. Χατζόπουλο και ιδιαίτερα τον προϊστάμενο μεταφορικών μέσων κ. Γεώργιο Τσιγάρα, οι οποίοι μας έδειξαν την ανάλογη εμπιστοσύνη και μας παρέιχαν τα απαραίτητα στοιχεία.

Τέλος θέλουμε να ευχαριστήσουμε τους κ. Π. Μανιάτη και κ. Κ. Πανταζάρα, διδάσκοντες Π.Θ., για τη βιβλιογραφική βοήθεια που μας παρέιχαν.

Η εργασία αυτή αφιερώνεται
στους γονείς μας



Κατσαρός Γεώργιος
Ραβάνης Στέργιος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή	Σελ. 1
1.1 Γενικά	Σελ. 1
1.2 Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας	Σελ. 3
2. Διακίνηση Υλικών	Σελ. 6
2.1 Γενικά	Σελ. 6
2.2 Η λειτουργία της διακίνησης των υλικών	Σελ. 9
2.3 Η ανάπτυξη και ο ρόλος της διακίνησης υλικών	Σελ. 12
2.3.1 Γενικά	Σελ. 12
2.3.2 Ανάπτυξη των μέσων διακίνησης υλικών	Σελ. 12
2.3.3 Ο ρόλος της διακίνησης υλικών	Σελ. 18
3. Μέσα Διακίνησης Υλικών	Σελ. 22
3.1 Γενικά	Σελ. 22
3.2 Κριτήρια ταξινόμησης	Σελ. 22
3.3 Περιγραφή των μέσων διακίνησης υλικών	Σελ. 28
3.3.1 Μέσα συνεχούς ροής διακίνησης	Σελ. 29
3.3.2 Μέσα ασυνεχούς ροής διακίνησης	Σελ. 57
3.4 Βιομηχανικές εφαρμογές	Σελ. 78
3.4.1 Φόρτωση παλλετών με ρομπότ στο εργοστάσιο Grottoes Plastics Plant της εταιρίας Reynolds Metals Co.'s	Σελ. 78
3.4.2 Εγκατάσταση συστήματος με οχήματα αυτόματης καθοδήγησης στο εργοστάσιο Greensburg, P.A. της εταιρίας PPG Industries Inc.	Σελ. 80
3.4.3 Διακίνηση μεταξύ διαφορετικών ορόφων στο εργοστάσιο της εταιρίας West Bend Co.	Σελ. 82
3.4.4 Άλλες εφαρμογές	Σελ. 83
3.5 Συμπεράσματα από τη βιομηχανική πρακτική	Σελ. 83
4. Συστήματα Διακίνησης Υλικών	Σελ. 87
4.1 Γενικά	Σελ. 87
4.2 Καθοριστικά - Στοχαστικά συστήματα	Σελ. 87
4.3 Παραγωγική διαδικασία και συστήματα διακίνησης	Σελ. 87
4.3.1 Χωροταξική διάταξη και σύστημα διακίνησης	Σελ. 88
4.3.2 Προϊόντα και σύστημα διακίνησης	Σελ. 91
4.3.3 Εξοπλισμός παραγωγής και σύστ. διακίνησης	Σελ. 92

4.4	Σύγχρονες τάσεις	Σελ. 93
4.5	Επενδύσεις στα συστήματα διακίνησης	Σελ. 96
5.	Ανάπτυξη Μεθοδολογίας Επιλογής Συστήματος Διακίνησης Υλικών	Σελ. 100
5.1	Γενικά	Σελ. 100
5.2	Στάδια της προτεινόμενης μεθοδολογίας	Σελ. 100
5.3	Αναλυτική περιγραφή των επιμέρους σταδίων της προτεινόμενης μεθοδολογίας	Σελ. 107
5.3.1	Καταγραφή των χαρακτηριστικών της διακίνησης και του υπάρχοντος συστήματος διακίνησης υλικών	Σελ. 107
5.3.2	Στόχοι του συστήματος διακίνησης και παράγοντες που συμβάλλουν στην επίτευξή τους	Σελ. 109
5.3.3	Ανάλυση του συστήματος διακίνησης	Σελ. 110
5.3.4	Τελικός προσδιορισμός εναλλακτικών λύσεων και μεγεθών λειτουργίας του συστήματος διακίνησης	Σελ. 113
5.3.5	Αξιολόγηση και επιλογή των επιμέρους συστημάτων ή/και των μέσων διακίνησης	Σελ. 114
5.3.6	Τελική ανάλυση και επαλήθευση του συστήματος διακίνησης ως σύνολο	Σελ. 127
5.3.7	Λεπτομερής μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας της επένδυσης και έγκριση της διοίκησης για χρηματοδότηση	Σελ. 129
6.	Επιλογή συστήματος διακίνησης υλικών σε συγκεκριμένη βιομηχανία	Σελ. 131
6.1	Γενικά	Σελ. 131
6.1.1	Η εταιρία	Σελ. 131
6.1.2	Περιγραφή των χώρων του εργοστασίου	Σελ. 131
6.2	Επιλογή συστήματος διακίνησης ετοιμών προϊόντων	Σελ. 134
6.2.1	Καταγραφή των χαρακτηριστικών της διακίνησης και του υπάρχοντος συστήματος διακίνησης υλικών	Σελ. 136
6.2.2	Στόχοι του συστήματος διακίνησης και παράγοντες που συμβάλλουν στην επίτευξή τους	Σελ. 139
6.2.3	Ανάλυση του συστήματος διακίνησης	Σελ. 140

6.2.4	Προσδιορισμός εναλλακτικών λύσεων, αξιολόγηση και επιλογή των επιμέρους συστημάτων ή/και των μέσων διακίνησης	Σελ. 144
6.2.5	Προσδιορισμός των μεγεθών λειτουργίας του συστήματος διακίνησης	Σελ. 152
6.2.6	Χρονικός προγραμματισμός	Σελ. 163
6.2.7	Τελική ανάλυση και επαλήθευση του συστήματος διακίνησης ως σύνολο	Σελ. 178
6.2.8	Λεπτομερής μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας της επένδυσης και έγκριση της διοίκησης για χρηματοδότηση	Σελ. 179
6.3	Τελικές σκέψεις και προτάσεις πάνω στο προτεινόμενο σύστημα διακίνησης	Σελ. 179

7. Συμπεράσματα Σελ. 182

Παραρτήματα

Παράρτημα Α : Ένημερωτικά φυλλάδια εταιριών παραγωγής και εμπορίας εξοπλισμού διακίνησης υλικών.

Παράρτημα Β : Σχέδια εργοστασίου στο οποίο έγινε η εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας επιλογής συστήματος διακίνησης υλικών.

Παράρτημα Γ : Πρόγραμμα Η/Υ για την ολοκλήρωση της εφαρμογής σε συγκεκριμένη βιομηχανία.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Μια από τις πιο σημαντικές λειτουργίες σε μία βιομηχανική μονάδα, είναι η έγκαιρη και ασφαλής υποστήριξη της παραγωγικής διαδικασίας με την αποτελεσματική διακίνηση των υλικών προς κάθε κατεύθυνση, εντός και εκτός του εργοστασιακού χώρου. Με τον όρο υλικά, αναφερόμαστε, σε πρώτες ύλες, ημικατεργασμένα ή ημιέτοιμα προϊόντα, έτοιμα προϊόντα και εργαλεία κατεργασίας.

Η διακίνηση ως λειτουργία πραγματοποιείται από ένα αντίστοιχο σύστημα, το οποίο και ονομάζεται σύστημα διακίνησης. Σύμφωνα με αυτήν την έννοια, το σύστημα διακίνησης χαρακτηρίζεται από οτιδήποτε έχει σχέση με την πραγματοποίηση της διακίνησης. Το σύστημα διακίνησης προσδιορίζεται από τη φιλοσοφία της λειτουργίας του, τη σύνδεσή του με την παραγωγική διαδικασία και τον εξοπλισμό του. Πιο συγκεκριμένα ο εξοπλισμός έχει επικρατήσει να αναφέρεται ως μέσα διακίνησης.

Είναι χαρακτηριστικό, του πόσο σημαντική μπορεί να θεωρηθεί η διακίνηση των υλικών, το γεγονός ότι κατ' αυτήν καμία αξία δεν προστίθεται στο προϊόν (ενδιάμεσο ή τελικό) και συνεπώς το κόστος της θα έπρεπε θεωρητικά να μηδενιστεί. Στην πράξη φυσικά αυτό δεν είναι δυνατό.

Τελευταία, από σχετικές δειγματοληπτικές έρευνες (Π.Α. Δρακάτος, 1984), που έγιναν στη Μ. Βρετανία, αποδείχθηκε ότι κάθε χρόνο εξοικονομούνται 7,650 περίπου δισ. δρχ. από την αποτελεσματική λειτουργία των συστημάτων διακίνησης υλικών στη βιομηχανία μόνο. Η στατιστική αυτή αναφορά, αποδεικνύει τη σπουδαιότητα των συστημάτων διακίνησης και το πόσο αναγκαία κρίνεται η σωστή εφαρμογή τους στις σημερινές σύγχρονες βιομηχανικές εγκαταστάσεις.

Εδώ βέβαια, πρέπει να διευκρινίσουμε ότι παρόλο που η διαδικασία της διακίνησης εμφανίζεται σε κάθε είδος βιομηχανικής δραστηριότητας, η σπουδαιότητα της ποικίλει ανάλογα με τις απαιτήσεις διακίνησης και τις συνθήκες οργάνωσης κάθε εργοστασίου.

Ακόμη πρέπει να επισημάνουμε ότι, αποτελεσματική διακίνηση των υλικών, σημαίνει έγκαιρη και ασφαλή διακίνησή τους, με ταυτόχρονη βέλτιστη χρήση (εκμετάλλευση) των μέσων διακίνησης. Από αυτή την άποψη, η ανάπτυξη των μέσων διακίνησης υλικών, π.χ. ανυψωτικών και μεταφορικών μηχανών, έχει τεράστια σημασία για όλους τους κλάδους της βιομηχανίας, των επιχειρήσεων, των εργοταξίων, κ.λ.π.

Σε μία σύγχρονη βιομηχανική μονάδα, η χωροταξική διάταξη των μέσων παραγωγής, ο καθορισμός των μεθόδων παραγωγής και η σειρά εκτέλεσης των εργασιών στους αντίστοιχους σταθμούς εργασίας, αποτελούν σημαντικούς παραμέτρους κατά την αρχική σχεδίαση ενός εργοστασίου. Με αυτές τις παραμέτρους σχεδίασης σχετίζεται άμεσα και η διακίνηση των υλικών.

Τα συστήματα διακίνησης υλικών, με τα οποία εκτελείται η μεταφορά των φορτίων στο εργοστάσιο εξελίσσονται συνεχώς με αποτέλεσμα να αυξάνει το πλήθος των τεχνολογικών εναλλακτικών λύσεων και η ποικιλία τους. Αυτά βρίσκουν ολοένα και μεγαλύτερη εφαρμογή στο σύγχρονο βιομηχανικό περιβάλλον, καθώς τα οφέλη και τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την εφαρμογή τους είναι σημαντικά και πολλαπλά. Έχουν αναπτυχθεί συστήματα για κάθε είδος διακινούμενου υλικού, για οποιαδήποτε διαδρομή μεταφοράς, προσαρμόσιμα σε κάθε βιομηχανικό περιβάλλον (συνθήκες λειτουργίας). Οι εφαρμογές τέτοιων σύγχρονων τεχνολογικών τάσεων οδηγούν σε αποτελεσματικότερη οργάνωση της βιομηχανικής δραστηριότητας, επιταχύνουν τη μετακίνηση των υλικών και βοηθούν έτσι ώστε να εξοικονομούμε χώρο, χρόνο και χρήμα.

Συνεπώς αντιλαμβανόμαστε ότι η διακίνηση των υλικών θα πρέπει να αντιμετωπίζεται από τις σύγχρονες επιχειρήσεις ως μία από τις πιο σημαντικές παραμέτρους στα πλαίσια του στρατηγικού σχεδιασμού.

1.2 Αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας

Η διακίνηση των υλικών αποτελεί, όπως αναφέραμε, μία πολύ σημαντική λειτουργία. Τα υλικά μέσα στο εργοστάσιο διακινούνται προς κάθε κατεύθυνση, για να είναι διαθέσιμα την κατάλληλη χρονική στιγμή και να χρησιμοποιηθούν στην εργασία που πρέπει. Σε ορισμένα εργοστάσια, η διακίνηση των υλικών εντός και εκτός των ορίων τους και ο εξοπλισμός που την υποστηρίζει, αποτελούν σημαντικούς παράγοντες σχεδιασμού και επιδρούν καθοριστικά στην μελλοντική εξέλιξη της παραγωγικής διαδικασίας. Σε άλλα εργοστάσια όμως, δε συμβαίνει το ίδιο, αφού η μεταφορά των υλικών δεν απασχολεί σε μεγάλο βαθμό τις διοικήσεις των επιχειρήσεων. Χαρακτηριστικά παραδείγματα των δύο παραπάνω απόψεων αποτελούν οι εξής περιπτώσεις :

Σε κάποιο εργοστάσιο η μεταφορά των τελικών προϊόντων από το χώρο παραγωγής στα ράφια της τελικής αποθήκευσης, πιθανώς, να έχει μεγάλη σημασία από την άποψη της έγκαιρης, ασφαλούς και αποδοτικής διακίνησης των υλικών αυτών, εξαιτίας της εύθραυστης, επικίνδυνης και εύφλεκτης φύσης τους. Αυτό κατά κανόνα συμβαίνει σε ένα εργοστάσιο παραγωγής και εμπορίας χημικών προϊόντων. Σε αυτήν την περίπτωση, τα μεταφερόμενα χημικά προϊόντα επιβάλλεται να διακινούνται με τελειοποιημένα και αυτοματοποιημένα μέσα μεταφοράς και ανύψωσης, αποφεύγοντας όσο το δυνατό περισσότερο τη χειρονακτική εργασία, η οποία θα μπορούσε να προκαλέσει ζημιές.

Αντίθετα υπάρχουν περιπτώσεις, στις οποίες η διακίνηση των υλικών δεν παρουσιάζει σε τόσο μεγάλο βαθμό την ανάγκη υποστήριξής της με σύγχρονο εξοπλισμό. Πιθανώς, να μην απαιτούνται τόσο γρήγορες, ασφαλείς και αποτελεσματικές διακινήσεις. Ίσως αρκεί ένα απλό μέσο διακίνησης όπως π.χ. πλατφόρμα, χειροκίνητο παλλετοφόρο, για να μεταφέρουμε τα προϊόντα από το χώρο παραγωγής στην αποθήκη.

Οι ισχυρισμοί αυτοί που αναφέρονται στη χρησιμότητα, τη σπουδαιότητα και την αναγκαιότητα εφαρμογής της ορθολογικής διακίνησης υλικών, μπορούν να ποικίλουν και να αλλάζουν μορφή από εργοστάσιο σε εργοστάσιο. Ανεξάρτητα όμως από αυτό, οι διοικήσεις κάθε εργοστασίου οφείλουν να παρακολουθούν τις νέες τάσεις και τα δεδομένα που διαμορφώνονται στην περιοχή της διακίνησης των υλικών, να

προσαρμόζουν τις σχετικές διαδικασίες με καλά μελετημένες ενέργειες και παρεμβάσεις και να στρέφουν το ενδιαφέρον τους στην επίλυση των θεμάτων που αφορούν την ομαλή, αποτελεσματική, έγκαιρη και ασφαλή μετακίνηση των υλικών.

Προς την κατεύθυνση αυτή, αποσκοπεί και η παρούσα διπλωματική εργασία. Αντικείμενό της είναι η συστηματική παρουσίαση και περιγραφή των συστημάτων διακίνησης υλικών, από τη σχεδιάσή τους μέχρι και την αποτελεσματική ανάπτυξη και εφαρμογή τους σε συγκεκριμένο βιομηχανικό περιβάλλον.

Πιο συγκεκριμένα, μετά από αυτήν τη σύντομη, στα πλαίσια του πρώτου κεφαλαίου, εισαγωγή στη διακίνηση υλικών γενικότερα ακολουθεί στο δεύτερο κεφάλαιο μία πιο συστηματική παρουσίασή της. Εξετάζεται με λεπτομέρεια η λειτουργία της, η διαχρονική εξέλιξή της και αναλύεται ο ρόλος και η σημασία της στο βιομηχανικό περιβάλλον.

Το τρίτο κεφάλαιο αφορά τα μέσα διακίνησης υλικών. Παρατίθενται τα κριτήρια ταξινόμησης του εξοπλισμού διακίνησης και στη συνέχεια γίνεται κατηγοριοποίηση και αναλυτική παρουσίαση των μέσων διακίνησης. Καταγράφονται και αξιολογούνται δηλαδή, η τεχνολογία και η λειτουργία τους και παραθέτονται πιθανές χρήσεις και εφαρμογές τους. Τέλος γίνεται αναφορά στη βιομηχανική πρακτική και παρουσιάζονται εφαρμογές των μέσων διακίνησης στη διεθνή εμπειρία.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά και η δομή των συστημάτων διακίνησης. Ειδικότερα γίνεται διαχωρισμός σε καθοριστικά και στοχαστικά συστήματα και καθορίζεται η λειτουργία τους μέσω της σχέσης τους με την παραγωγική διαδικασία. Στη συνέχεια καταγράφονται οι σύγχρονες τάσεις των συστημάτων διακίνησης, οι οποίες βρίσκονται σε άμεση αλληλεπίδραση με τη σύγχρονη οργάνωση της παραγωγής. Τέλος δίνονται μερικά στοιχεία πάνω στις επενδύσεις που γίνονται στον τομέα της διακίνησης.

Η ανάπτυξη μεθοδολογίας σχεδιασμού και αξιολόγησης εναλλακτικών λύσεων συστημάτων διακίνησης υλικών, με σκοπό τη βέλτιστη επιλογή είναι το κύριο θέμα του πέμπτου κεφαλαίου. Καθορίζονται οι ανάγκες και οι απαιτήσεις ενός συστήματος διακίνησης, για να μπορέσει να μειωθεί η τεράστια ποικιλία των εναλλακτικών λύσεων,

ώστε τελικά να γίνει η επιλογή μέσα από ένα μικρό αριθμό με τις μεθόδους αξιολόγησης.

Στο έκτο κεφάλαιο γίνεται η εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας, που παρουσιάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, σε βιομηχανία χημικών προϊόντων. Συγκεκριμένα γίνεται καταγραφή του χώρου της παραγωγικής διαδικασίας και του υπάρχοντος συστήματος διακίνησης, παρουσίαση διάφορων εναλλακτικών συστημάτων διακίνησης, αξιολόγηση αυτών και προτείνεται συγκεκριμένη τεχνολογική λύση.

Το έβδομο και τελευταίο κεφάλαιο περιλαμβάνει συμπεράσματα και διαπιστώσεις που σχετίζονται με το κρίσιμο θέμα της διακίνησης των υλικών και των συστημάτων που την υποστηρίζουν.

Βιβλιογραφία

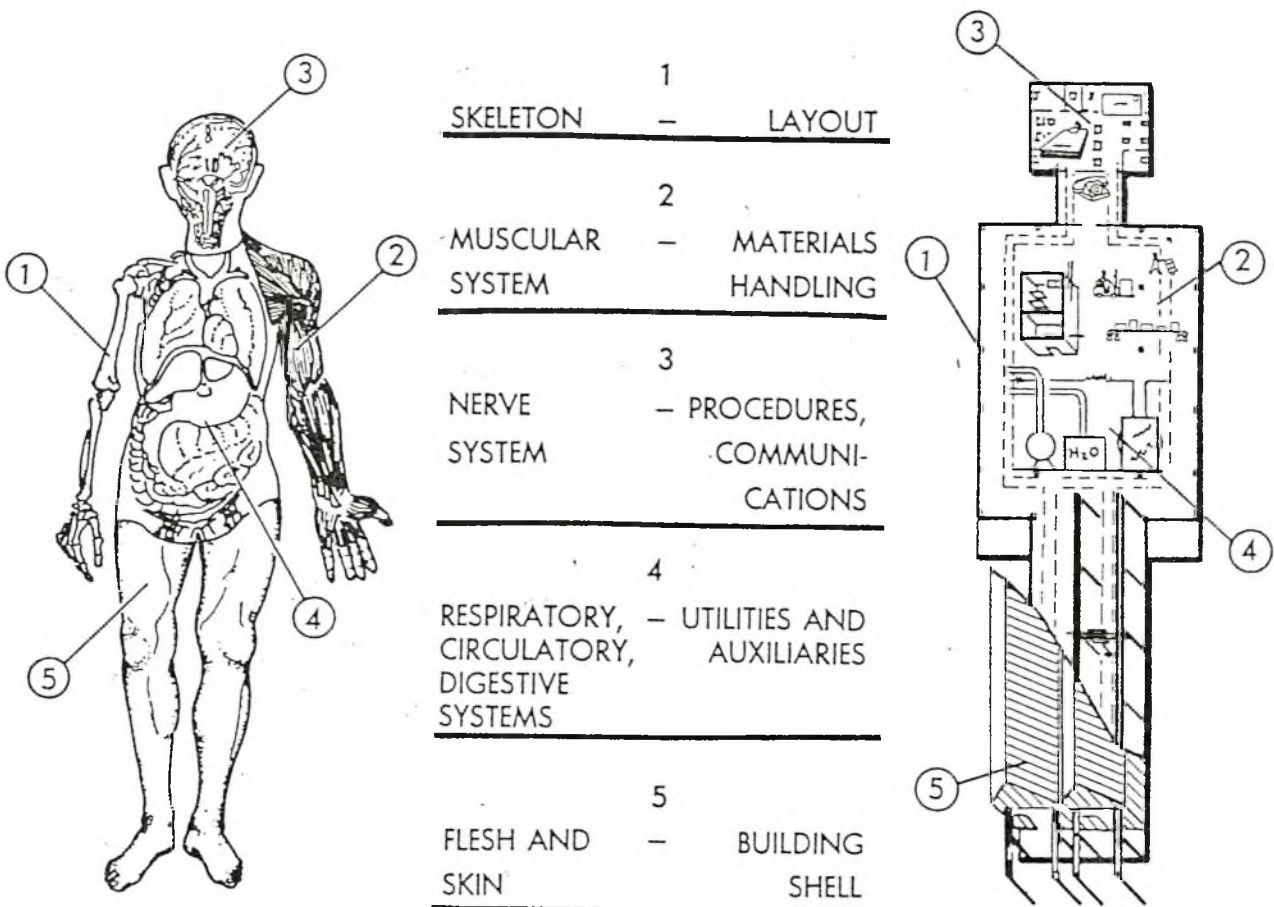
1. Π.Α. Δρακάτος, Μηχανές Διακίνησης Υλικών, Μέρος Α, Πάτρα 1984.

2 . ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

2.1 Γενικά

Η βιομηχανία είναι ένας δυναμικός συνδυασμός φυσικών και αλληλεξαρτώμενων συστημάτων. Αποτελείται από λειτουργίες, οι οποίες πραγματοποιούνται με κοινό σκοπό το κέρδος και την ισχυροποίηση της θέσης της επιχείρησης στην ανταγωνιστική αγορά. Ορισμένοι ισχυρίζονται (Richard Muther, 1973), ότι υπάρχει αντιστοιχία μεταξύ του ανθρώπινου οργανισμού και των συστατικών μερών λειτουργίας των φυσικών συστημάτων που αποτελούν τη βιομηχανική εγκατάσταση. Το σχήμα που ακολουθεί { Σχήμα 2.1 } απεικονίζει αυτήν την αντιστοιχία και δείχνει τη σπουδαιότητα που έχει κάθε μία από τις λειτουργίες του εργοστασίου.

ANATOMY OF AN INDUSTRIAL PLANT



Σχήμα 2.1. Ανατομία μιας βιομηχανικής εγκατάστασης (R. Muther, 1973)

Η σχεδίαση της χωροταξικής διάταξης των τμημάτων μέσα σε ένα εργοστάσιο παίζει σημαντικό ρόλο, γιατί καθορίζει το χώρο που πραγματοποιούνται οι καθορισμένες λειτουργίες της επιχείρησης, οργανώνοντας πιο αποδοτικά την εκτέλεση της διαδικασίας παραγωγής. Η χωροθέτηση των μέσων παραγωγής στην ήδη διαμορφωμένη διάταξη των κτιρίων ολοκληρώνει τον αρχικό σχεδιασμό, προσδιορίζει το πλαίσιο λειτουργίας της βιομηχανικής δραστηριότητας και οριοθετεί την απόδοση της επιχείρησης.

Στον ανθρώπινο οργανισμό, παρόμοια λειτουργία με αυτή της χωροταξίας πραγματοποιεί ο σκελετός, ο οποίος προδιαγράφει και προσδιορίζει το ανθρώπινο σώμα και τη μορφή του, ενώ ταυτόχρονα είναι ο βασικός παράγοντας υποστήριξης του γενικού περιγράμματος του σώματος.

Ο χειρισμός των υλικών και πιο συγκεκριμένα η ενδοεργοστασιακή διακίνηση και διαχείριση των υλικών είναι μία σημαντική λειτουργία, η οποία λαμβάνει χώρα μέσα στα πλαίσια της χωροταξικής διάταξης των κτιρίων και των μέσων παραγωγής σε μία βιομηχανική εγκατάσταση. Η διακίνηση των υλικών μέσα στους εργοστασιακούς χώρους περιλαμβάνει όλες εκείνες τις απαραίτητες κινήσεις, που συμβάλλουν στην ολοκλήρωση του παραγωγικού αποτελέσματος (έτοιμο προϊόν) και συμμετέχουν στην ομαλή μετάβασή του στην αποθήκη. Πέρα από αυτό, η διακίνηση των υλικών είναι μία λειτουργία που ασχολείται και με τα ενδιάμεσα ή ημικατεργασμένα υλικά και βοηθά ώστε αυτά να διακινούνται ομαλά, δίχως αποκλίσεις και πιθανές ζημιές ανάμεσα στους σταθμούς επεξεργασίας.

Το μυϊκό σύστημα είναι εκείνο που μπορεί να αντιστοιχηθεί με το χειρισμό των υλικών, αφού χάρη σε αυτό ο άνθρωπος κινεί τα χέρια και τα πόδια για να διακινήσει, να μεταφέρει και να κάνει καθημερινά διάφορες δουλειές και εργασίες που παρουσιάζονται στη ζωή του.

Το νευρικό σύστημα στον ανθρώπινο οργανισμό κατευθύνει τη λειτουργία του από τον εγκέφαλο. Ο εγκέφαλος είναι ο κινητήριος νους του ανθρώπου που συλλέγει πληροφορίες και μηνύματα από το περιβάλλον, τα επεξεργάζεται και συνάγει τελικές σκέψεις και συμπεράσματα. Ο εγκέφαλος, δηλαδή μπορεί να θεωρηθεί σαν ένας Η/Υ που εκτελεί τις ίδιες ακριβώς λειτουργίες (είσοδο δεδομένων, επεξεργασία, έξοδο συμπερασμάτων). Το νευρικό σύστημα υποβοηθά όλες τις άλλες λειτουργίες του

ανθρώπινου σώματος, καθορίζοντας τον προγραμματισμό, τη σκέψη και τη φυσική αλληλουχία των κινήσεων, ενώ ταυτόχρονα ελέγχει τα υπόλοιπα φυσικά συστήματα του οργανισμού εάν λειτουργούν σωστά. Το νευρικό σύστημα είναι δηλαδή το ζωντανό "κύτταρο" σκέψης και επεξεργασίας πληροφοριών.

Ένα αντίστοιχο ρόλο στη βιομηχανία έχουν οι διαδικασίες και λειτουργίες επικοινωνιών. Πιο συγκεκριμένα, η διοίκηση της επιχείρησης και τα ανώτερα διευθυντικά στελέχη που τη συγκροτούν, εκτελούν το βασικό έργο της οργάνωσης και επίβλεψης των εργασιών, που γίνονται στα κατώτερα και ενδιάμεσα στάδια της λειτουργίας παραγωγής και της πυραμίδας της οργάνωσης σε ένα εργοστάσιο. Τα διευθυντικά στελέχη οργανώνουν τα προγράμματα παραγωγής, τα χρονοδιαγράμματα ροής και αναλαμβάνουν το δύσκολο έργο της χρηματοοικονομικής διαχείρισης και πολιτικής των επιχειρήσεων. Ταυτόχρονα όμως η διοίκηση είναι επιφορτισμένη με το δύσκολο έργο του συντονισμού και της επίβλεψης των εργαζομένων στα κατώτερα στάδια της πυραμίδας της βιομηχανικής δραστηριότητας.

Σήμερα με τη χρήση σύγχρονων μεθόδων, τεχνικών μέσων και τη βοήθεια Η/Υ το έργο της διοίκησης διευκολύνεται σε μεγάλο βαθμό, καθώς τα πληροφοριακά συστήματα επιτρέπουν τη διαμόρφωση βάσεων δεδομένων, καλύτερη οργάνωση των πληροφοριών και γρήγορη πρόσβαση σε αρχεία. Κατ' αυτόν τον τρόπο ομαλοποιείται η λειτουργία των επιμέρους τμημάτων και επιτυγχάνεται η άμεση και έγκαιρη ενημέρωση και επικοινωνία με όλα τα επίπεδα και όλες τις λειτουργίες του εργοστασίου.

Τα βοηθητικά μέσα στην εγκατάσταση όπως είναι π.χ. οι εγκαταστάσεις φωτισμού, ύδρευσης, τηλεπικοινωνιών, κ.λ.π., τα μηχανήματα παραγωγής, χειρισμού, διακίνησης και αποθήκευσης των υλικών (προϊόντων), καθώς επίσης και οι απαραίτητες διευκολύνσεις που παρέχονται με τη χρήση σύγχρονων μέσων και αυτοματισμών, τόσο στις προηγούμενες δραστηριότητες, όσο και στη διοίκηση της επιχείρησης, έχουν μεγάλη σχέση και λειτουργούν σε πλήρη αντιστοιχία, όπως το αναπνευστικό, το κυκλοφοριακό και το πεπτικό σύστημα στον ανθρώπινο οργανισμό. Αυτό φαίνεται καθαρά από την αντιστοιχία Νο 4 στο Σχήμα 2.1

Τέλος οι κτιριακές εγκαταστάσεις που περιβάλλουν το βιομηχανικό χώρο, είναι τα κτίρια και τα πρόσθετα κτίσματα (μπετόν, σιδηροκατασκευές, τοίχοι, κ.λ.π.) μέσα στα οποία πραγματοποιούνται όλες οι λειτουργίες που έχουν προαναφερθεί.

Μπορούμε να πούμε, ότι είναι κάτι παρόμοιο με τη σάρκα και το δέρμα του ανθρώπου, που δίνουν τη μορφή και το χαρακτήρα προστασίας των εσωτερικών λειτουργιών, που πραγματοποιούνται μέσα στον οργανισμό.

Η διακίνηση ή διαχείριση των υλικών καθώς επίσης και τα συστήματα και ο εξοπλισμός διακίνησης μέσω των οποίων εκτελούνται οι διαδικασίες μεταφοράς, αποθήκευσης (ενδιάμεση ή τελική) και συσκευασίας είναι σημαντικές και αναπόσπαστες λειτουργίες σε κάθε παραγωγική διαδικασία. Αποτελούν περιοχή της βιομηχανικής δραστηριότητας με μεγάλο ερευνητικό και επιχειρηματικό ενδιαφέρον. Όπως πολλοί ισχυρίζονται (E.D. Frazelle, 1985), η διακίνηση υλικών είναι η λιγότερο κατανοητή και περισσότερο ανεξερεύνητη λειτουργία στο σύνολο των διαδικασιών μιας βιομηχανίας. Οι έρευνες για την πλήρη εξακρίβωση και τον προσδιορισμό της λειτουργίας συνεχίζονται ακόμη μέχρι και σήμερα, καθώς νέες τάσεις και μελέτες κάνουν την εμφάνισή τους καθημερινά και παρατηρούνται ραγδαίες εξελίξεις ανάπτυξης της τεχνολογίας και εφαρμογής νέων συστημάτων και εξοπλισμού διακίνησης υλικών.

Διαπιστώνουμε λοιπόν, ότι η διακίνηση των υλικών με τα μέσα που χρησιμοποιούνται σήμερα, είναι ένας σημαντικός παράγοντας σε κάθε βιομηχανική μονάδα και απασχολεί πλέον τις διοικήσεις των επιχειρήσεων, αφού καθορίζει τη γενικότερη μορφή της επιχείρησης και την κατατάσσει ανάλογα μέσα στο ανταγωνιστικό περιβάλλον της αγοράς.

2.2 Η λειτουργία της διακίνησης των υλικών

Η λειτουργία της διακίνησης των υλικών ξεκινάει από τη στιγμή που ο προμηθευτής παίρνει την παραγγελία για τη μεταφορά της απαιτούμενης ποσότητας των πρώτων υλών στο εργοστάσιο. Η πρώτη ύλη φορτώνεται σε φορτηγά ή οποιαδήποτε άλλα μεταφορικά μέσα (πλοία, τρένα, αεροπλάνα) και οδηγείται στο σημείο παράδοσης, στην είσοδο του εργοστασίου. Από τη στιγμή της εισόδου της πρώτης ύλης, μέχρι τη στιγμή εξόδου του τελικού προϊόντος, διακρίνονται επτά επιμέρους δραστηριότητες που αφορούν τη διακίνηση των υλικών. Πιο συγκεκριμένα, οι δραστηριότητες αυτές είναι :

- Εκφόρτωση πρώτων υλών και μεταφορά τους προς τους αποθηκευτικούς χώρους.
- Τοποθέτηση - ταξινόμηση πρώτων υλών στην αποθήκη.
- Διακίνηση πρώτων υλών προς τις αντίστοιχες θέσεις εργασίας για να αρχίσει η διαδικασία της παραγωγής.
- Διακίνηση υλικών μεταξύ των διαφόρων θέσεων εργασίας.
- Μεταφορά για πρόσκαιρη αποθήκευση σε περίπτωση που κάποιος σταθμός εργασίας είναι απασχολημένος ή έχει πάθει βλάβη, ζημιά, κ.λ.π. (ενδιάμεση αποθήκευση).
- Μεταφορά και τακτοποίηση ετοιμών προϊόντων στην αποθήκη.
- Φόρτωση ετοιμών προϊόντων στα μέσα διανομής, για να μεταβιβασθούν στις θέσεις κατανάλωσής τους στην αγορά.

Εφόσον τα έτοιμα προϊόντα φορτωθούν με κατάλληλο τρόπο στα φορτηγά ή σε άλλα μέσα διανομής, αναχώρούν από το εργοστάσιο και προωθούνται για να διανεμηθούν στους σταθμούς πώλησής τους στην αγορά.

Διαπιστώνουμε επομένως ότι τη λειτουργία της διακίνησης μπορούμε να τη διακρίνουμε σε δύο πολύ σημαντικά στάδια :

- Η διακίνηση των πρώτων υλών από τον προμηθευτή μέχρι την είσοδο του εργοστασίου και η τελική διανομή από το σημείο φόρτωσης των τελικών προϊόντων στα φορτηγά μέχρι και την τοποθέτησή τους στα ράφια της κατανάλωσης για διάθεση προς αγορά, συγκαταλέγονται στο πρώτο στάδιο, στη μεταφορά δηλαδή πρώτων υλών ή έτοιμων προϊόντων από και προς τις θέσεις παραγωγής και κατανάλωσής τους αντίστοιχα.
- Αντίθετα όλες οι μετακινήσεις και τα δρομολόγια που γίνονται εντός του χώρου του εργοστασίου, από τη στιγμή της εισόδου των πρώτων υλών στην αποθήκη μέχρι την παραγωγή και αποθήκευση των τελικών προϊόντων,

περιλαμβάνονται στο δεύτερο στάδιο, στη διαχείριση των υλικών ή με άλλα λόγια στην ενδοεργοστασιακή διακίνησή τους.

Ο όρος ενδοεργοστασιακή διακίνηση υλικών καθιερώθηκε για να χαρακτηρίζει την επιστημονική περιοχή που ασχολείται με τη μεταφορά, συσκευασία και αποθήκευση των υλικών μέσα στο εργοστάσιο, είναι δε απόδοση του Αγγλικού όρου Materials Handling. Πρόκειται για μία απόλυτα καθορισμένη διαδικασία, η οποία περιλαμβάνει όλες τις κινήσεις που γίνονται και βοηθούν στην ολοκλήρωση του προϊόντος και την αποθήκευσή του.

Η διακίνηση των υλικών είναι μία διαδικασία, η οποία ούτε διαμορφώνει, ούτε επεξεργάζεται, ούτε μεταβάλλει το υλικό, είναι δηλαδή μία μη παραγωγική λειτουργία. Το προϊόν μεταφέρεται από θέση παραγωγής, στην αποθήκη ή από θέση μερικής επεξεργασίας σε άλλη θέση της παραγωγικής διαδικασίας, χωρίς ωστόσο να αποκτά προστιθέμενη αξία. Αντίθετα μάλλον χάνει, αφού είναι πιθανός ο κίνδυνος ζημιάς ενός υλικού κατά τη μεταφορά, αλλοίωση της μορφής και της ποιότητάς του κ.λ.π. Γι' αυτό το λόγο, στόχος των στελεχών της επιχείρησης που έχουν την ευθύνη αυτής της διαδικασίας είναι η ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της ζημιογόνου αυτής λειτουργίας.

Φυσικά δεν πρέπει να συγχέουμε τις περιπτώσεις που κατά τη διάρκεια διακίνησης κάποιου υλικού γίνεται ταυτόχρονα και επεξεργασία του. Μια τέτοια χαρακτηριστική περίπτωση είναι εκείνη κατά την οποία ένας μεταφορικός ιμάντας μεταφέρει κάποιο μηχανουργικό εξάρτημα δια μέσου ενός θαλάμου βαφής ή φούρνου, σε βιομηχανία επεξεργασίας μεταλλικών κατασκευών. Σε αυτήν την περίπτωση, το εξάρτημα αποκτά βέβαια προστιθέμενη αξία από την επεξεργασία που υφίσταται μέσα στο φούρνο και προς σ' αυτήν την κατεύθυνση συμβάλλει έμμεσα και η μεταφορική ταινία που πραγματοποιεί τη διακίνηση του υλικού.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η διακίνηση των υλικών κατέχει σημαντική θέση στα πλαίσια σχεδίασης και οργάνωσης κάθε εργοστασίου και αποτελεί πλέον σήμερα πρωταρχικό παράγοντα μελέτης και εξέτασης των διοικήσεων των επιχειρήσεων.

2.3 Η ανάπτυξη και ο ρόλος της διακίνησης υλικών

2.3.1 Γενικά

Από τότε που άρχισε να οργανώνεται δυναμικά η βιομηχανική παραγωγή, προέκυψε το πρόβλημα της αποτελεσματικής μεταφοράς των υλικών προς κάθε κατεύθυνση, εντός και εκτός του εργοστασίου. Οι εξελίξεις στον τομέα της βιομηχανίας ανάγκασαν τις διοικήσεις των επιχειρήσεων να ακολουθήσουν τις σύγχρονες τάσεις και να προσαρμόσουν τις λειτουργίες στα νέα δεδομένα και τις σύγχρονες τεχνολογικές κατευθύνσεις. Η τεράστια τεχνολογική εξέλιξη, που ακολούθησε την Βιομηχανική Επανάσταση, εισέβαλε στην παραγωγή, προκάλεσε αύξηση του μεγέθους και της πολυπλοκότητας της παραγωγικής μονάδας και ανάγκασε τα βιομηχανικά στελέχη να σκεφθούν καλύτερα το ζήτημα της διακίνησης των υλικών μέσα και έξω από τους χώρους του εργοστασίου.

Η διαχρονική εξέλιξη των μέσων διακίνησης μέσα στους αιώνες και οι πρακτικές εφαρμογές στις οποίες αυτά χρησιμοποιήθηκαν, αποτελούν χρήσιμα ιστορικά στοιχεία ανάπτυξης των μεθόδων και των μηχανισμών τους. Για αυτό το λόγο εξετάζονται στη συνέχεια συνοπτικά, χωρίς ωστόσο να παραμελείται και η σύγχρονη μετεξέλιξή τους στη σημερινή εποχή της αυτοματοποίησης. Ταυτόχρονα επισημαίνεται η σπουδαιότητα της λειτουργίας της διακίνησης στις σύγχρονες συνθήκες της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων και η σκοπιμότητα εφαρμογής των συστημάτων διακίνησης υλικών. Η αναγκαιότητα ύπαρξής τους και το μεγάλο ενδιαφέρον που προκαλούν πλέον στις διοικήσεις των επιχειρήσεων καταγράφεται μέσα από το ρόλο τους και τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την χρησιμοποίησή τους.

2.3.2 Ανάπτυξη των μέσων διακίνησης υλικών

Η ιστορία της διακίνησης των υλικών είναι τόσο παλιά, από τότε ουσιαστικά που εμφανίζεται ο άνθρωπος. Από τη στιγμή που άρχισε να ζει, να συμβιώνει και να εργάζεται μέσα σε οργανωμένες κοινωνίες και ανέπτυξε τη βιοτεχνία και το εμπόριο, εμφανίστηκαν τα πρώτα προβλήματα που αφορούσαν τη διακίνηση και διαχείριση γενικότερα των υλικών.

Τα συστήματα διακίνησης υλικών που υπάρχουν στην αγορά σήμερα και η τεχνολογία σε μηχανολογικό εξοπλισμό και λογισμικό (προγράμματα ελέγχου) που τα

υποστηρίζει, αποτελούν εξέλιξη παλαιότερων μηχανημάτων και αρχέγονων συσκευών, που έκαναν την εμφάνισή τους πάρα πολλά χρόνια πριν.

Η ιστορία των μεταφορικών και ανυψωτικών μηχανών (Π.Α. Δρακάτος, 1984) αρχίζει πριν από 2000 χρόνια, όταν οι Βαβυλώνιοι χρησιμοποίησαν "αλυσίδα δοχείων" για να ανεβάσουν νερό στους κρεμαστούς κήπους της Σεμίραμις. Πριν από 200 χρόνια περίπου, ο Oliver Evans στις Η.Π.Α. σχεδίασε μια επίπεδη μεταφορική ταινία με ιμάντα που στηρίζεται και κινείται επάνω σε δύο τροχαλίες-τύμπανα τοποθετημένες σε διαφορετικό ύψος η κάθε μία για το ανέβασμα του σιταριού. Το σιτάρι έπεφτε από τον αναβατήρα επάνω στην μεταφορική ταινία και με την βοήθεια της βαρύτητας έθετε σε λειτουργία τη μηχανή. Τέτοιες παρόμοιες εγκαταστάσεις μικρής απόδοσης και απλής κατασκευής χρησιμοποιούνταν γύρω στο 1800 και για τη μεταφορά άλλων μικρών και ελαφρών αντικειμένων. Μεγάλη εφαρμογή βρήκαν επίσης και οι μηχανές με περιστροφικούς (σπιράλ) ιμάντες, οι οποίοι είχαν τη δυνατότητα χωρητικότητας μεγαλύτερων φορτίων και ήταν περισσότερο οικονομικοί στο ανέβασμα μικρών ποσοτήτων σε κοντινές αποστάσεις.

Ταυτόχρονα με την εξέλιξη των αναβατήρων σιταριού σε διαστάσεις και χρήσεις, δημιουργήθηκε η ανάγκη για την κατασκευή συνεχών μεταφορικών μηχανών μεγαλύτερης απόδοσης και καλύτερης αντοχής. Η τεχνολογία εφαρμογής των νέων αυτών εγκαταστάσεων μεταφοράς ανταποκρίθηκε με μεγάλη επιτυχία στις μεγαλύτερες απαιτήσεις και ήταν απόλυτα συνδεδεμένη και ανταποκρινόταν στα κατασκευαστικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά σχεδίασης των αναβατήρων σιταριού.

Μια σημαντική εφαρμογή μεταφορικού μηχανήματος πραγματοποιήθηκε από τον W. Lamson γύρω στο 1800. Ο W. Lamson ενεργοποίησε και έθεσε σε λειτουργία μια μικρή αποθήκη εμπορίας ξηρών προϊόντων. Τα Σάββατα, η επιχείρηση πήγαινε τόσο καλά και είχε τόση απασχόληση, που ήταν ανάγκη να βοηθάει τους υπαλλήλους στον εφοδιασμό και την εξυπηρέτηση των πελατών. Ο συνωστισμός μετά από κάθε πώληση ήταν πάρα πολύ μεγάλος, καθώς οι υπάλληλοι του μαγαζιού έπρεπε να σπρώχνονται ανάμεσα στους διαδρόμους για να φθάσουν στο ταμείο - συρτάρι με τα χρήματα. Παρατηρώντας την κατάσταση αυτή ο Lamson και θέλοντας να ελαττώσει το συνωστισμό και την αναταραχή που οδηγούσαν σε λάθη, παραλήψεις και κακή εξυπηρέτηση, έκοψε μπάλες από κροκέτες, τις μορφοποίησε σε κοίλο σχήμα και τελικά

τις στερέωσε με αυλακωτά κλειδιά έτσι ώστε αυτές να μπορούσαν να βιδωθούν πάλι μαζί. Οι μπάλες με τα χρήματα των πελατών που διακινούνταν, τοποθετούνταν σε ολισθαίνουσες ράγες και με τη βαρύτητα οδηγούνταν στο συρτάρι με τα χρήματα. Μια ακόμη έξυπνη επινόηση και βασική λειτουργία που εφάρμοζε το ίδιο σύστημα, χρησίμευε για να επιστρέφονται τα χρήματα (ρέστα) στους πελάτες. Αργότερα χρησιμοποιήθηκαν μπάλες διαφόρων διαμέτρων, τοποθετημένες κατά τέτοιο τρόπο στο σύστημα, ώστε μια ράγα να εξυπηρετεί διάφορες θέσεις των υπαλλήλων.

Κατά το 1890 παρατηρείται το μεγάλο άλμα και αρχίζει ευρέως πλέον η εφαρμογή και χρησιμοποίηση μεταφορικών ταινιών για ανέβασμα και μεταφορά υλικών βαρύτερων από το σιτάρι. Το πρώτο μεταφορικό σύστημα διακίνησης, αποτελούνταν από μεγάλο αριθμό μεταφορικών μηχανών και κατασκευάστηκε από την εταιρία Concentrating σε εφαρμογές εγκαταστάσεων στο New Jersey και την Pennsylvania. Το συνολικό σύστημα μεταφορικών μηχανών είχε περισσότερες από 50 μεταφορικές ταινίες, με πλάτος ταινιών από 50 - 75 cm και τα κέντρα να απέχουν μεταξύ τους σε μήκος περίπου 15 m. Οι μεταφορικοί ιμάντες εδράζονταν επάνω σε χυτοσιδερένιους κυλίνδρους σε σχήμα κοίλου τυμπάνου - καρουλιού. Οι πρώτες εφαρμογές και οι λειτουργικές συνέπειες δεν ήταν καθόλου αποδοτικές και το σύστημα κάθε άλλο παρά λειτουργούσε σωστά αφού παρατηρούνταν φθορές σε μικρό χρονικό διάστημα τόσο των μεταφορικών ταινιών όσο και των χυτοσιδερένιων τροχών.

Η πρώτη επιτυχημένη μεταφορική ταινία που εγκαταστάθηκε σε πραγματική εφαρμογή και λειτούργησε αποδοτικά δίχως σημαντικές αποκλίσεις από τις λειτουργικές προδιαγραφές, παρατηρήθηκε το 1896, είχε 150 m μήκος και τέσσερα στρώματα πάχος. Η μεταφορική αυτή ταινία λειτούργησε σωστά και πήρε δίπλωμα ευρεσιτεχνίας σαν μια αξιόλογη και αξιόπιστη λύση διακίνησης υλικών.

Οι μεταφορικές ταινίες μεγάλου μήκους βρήκαν μεγάλη εφαρμογή και ανάπτυξη από εκείνο το χρονικό σημείο και έπειτα. Το σημαντικό πρόβλημα που εμφανίζεται σε αυτού του είδους τις ταινίες κατά τη σχεδίαση, την εφαρμογή και τη συντήρηση είναι η συγκέντρωση τάσεων που δημιουργείται στα σημεία επαφής της επιφάνειας του ιμάντα και της επιφάνειας του τυμπάνου που έφθειρε τον ιμάντα και έφευγε το λίπος με αποτέλεσμα να μειώνεται η διάρκεια ζωής.

Η ανωμαλία αυτή εξαλείφθηκε σε κάποιο βαθμό με την τοποθέτηση στο μηχανισμό μεταφοράς πολλαπλών κυλίνδρων γιατί έτσι μειώνονται οι αιχμές ή μέγιστες τιμές των τάσεων στα σημεία επαφής ιμάντα - κυλίνδρων.

Μια άλλη πολύ σημαντική επινόηση η οποία εφευρέθηκε και βελτίωσε τη σύνδεση του μεταφορικού ιμάντα με τον κύλινδρο ήταν η εισαγωγή αντιτριβικών ρουλεμάν. Η εφεύρεση αυτή συνέβαλε στην κατασκευή μοντέρνων μεταφορικών μηχανών. Χάρη σε αυτόν τον τύπο της τροχαλίας με αντιτριβικά ρουλεμάν κατασκευάζονται μεταφορικές μηχανές για μεταφορά και διακίνηση βάρους της τάξεως τόνων και απόστασης χιλιομέτρων (Km). Έτσι το 1923, η εταιρία H.C. Frick Coal Company, που ήταν εγκαταστημένη στο East Roscoe της Πενσυλβάνιας, κατασκεύασε μια μεταφορική μηχανή, η οποία από τον Απρίλιο του 1924 μέχρι το Φεβρουάριο του 1925 μετέφερε πάνω από 1.500.000 τόνους κάρβουνο, το Μάρτιο δε του 1925 η ημερήσια παραγωγή έφθασε τους 10.000 τόνους.

Το 1930 κατασκευάστηκαν τα μεγαλύτερα συστήματα μεταφοράς, ανυψωτικών μηχανών και μεταφορικών ταινιών στις Η.Π.Α., όπως στο Grand Coulee, Hetchy, Friant και Shasta Dam. Στην Εικόνα 2.1 φαίνεται μια πανοραμική άποψη της Shasta Dam που αποτελείται από σύστημα μεταφορικών ταινιών μήκους 15 km που μεταφέρει αδρανή υλικά για την παραγωγή τσιμέντου και αμμοχάλικου.



Εικόνα 2.1 Πανοραμική άποψη της Shasta Dam (Π.Α. Δρακάτος, 1984).

Κατά τις δεκαετίες 1940 και 1950 κατασκευάστηκαν πολύ επιτυχημένα και αποδοτικά μέσα διακίνησης και μεταφοράς βαρέων και ογκωδών υλικών. Τις τελευταίες δεκαετίες που μεσολάβησαν μέχρι σήμερα πολλοί νέοι τύποι μεταφορικών μηχανών και βιομηχανικών ελκυστήρων έχουν αναπτυχθεί. Η ενσωμάτωση και ολοκλήρωση των μεταφορικών μηχανών με ηλεκτρολογικούς και ηλεκτρονικούς μηχανισμούς, αυτοματισμούς, ρυθμίσεις, συστήματα ασφάλειας και ελέγχου, έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη ευέλικτων και λειτουργικών μέσων μεταφοράς και ανυψωτικών μηχανών που δουλεύουν αποδοτικά.

Η εφαρμογή της υπερσύγχρονης και ολοένα εξελισσόμενης τεχνολογίας ελπίζεται ότι πολύ σύντομα θα επιτρέψει τη δημιουργία και κατασκευή τέτοιων μέσων διακίνησης υλικών που θα λειτουργούν με μεγάλη ακρίβεια, οικονομία χρόνου, ελαχιστοποίηση χώρου και ελάττωση του κόστους διακίνησης. Τα μέσα αυτά για τα οποία γίνεται λόγος θα ανοίξουν μια νέα εποχή στην τεχνολογία και θα αποτελούν την αφετηρία για την έρευνα πολύπλοκων και πολυσύνθετων μηχανισμών και εφαρμογών.

Σήμερα η βιομηχανία έχει εξελιχθεί σε μεγάλο βαθμό. Η διαδικασία της παραγωγής ρυθμίζεται με τη χρήση Η/Υ και οι λειτουργίες είναι αυτοματοποιημένες. Πληροφοριακά συστήματα υποστηρίζουν τη ρύθμιση και τον έλεγχο της παραγωγής. Τα προϊόντα σχεδιάζονται από Η/Υ, οι οποίοι πρώτα ανιχνεύουν τη ζήτηση της αγοράς για να προτείνουν στη συνέχεια με ακρίβεια την εκλογή των κατάλληλων προϊόντων που θα πρέπει να παραχθούν. Οι Η/Υ σχεδιάζουν τα αντίστοιχα διαγράμματα ροής και διαδικασιών, ελέγχουν τις εργασίες του βιομηχανικού συγκροτήματος και υποστηρίζουν με ακρίβεια και κάτω από ενιαίο πλαίσιο ελέγχου, όλες τις σχετικές λειτουργίες της επιχείρησης π.χ. οικονομικές αναλύσεις, διερεύνηση αγοράς, επιλογή διαδικασιών παραγωγής και χρονικό προγραμματισμό, ποιοτικό έλεγχο, συσκευασία κ.λ.π.

Στην αγγλική ορολογία το φαινόμενο αυτής της ολοκλήρωσης των διαδικασιών της βιομηχανικής δραστηριότητας μέσω της χρήσης υπολογιστικών κέντρων αναφέρεται ως Computer Integrated Manufacturing ή αλλιώς C.I.M.

Όπως αναφέρει ο Mikell Groover (Ling Ling Pan κ.α. , 1992) " η αυτοματοποίηση έχει σαν στόχο την ελαχιστοποίηση των νεκρών χρόνων των μηχανημάτων παραγωγής, το χαμηλό κόστος παραγωγής και την εξασφάλιση υψηλής ποιότητας για το παραγόμενο προϊόν ".

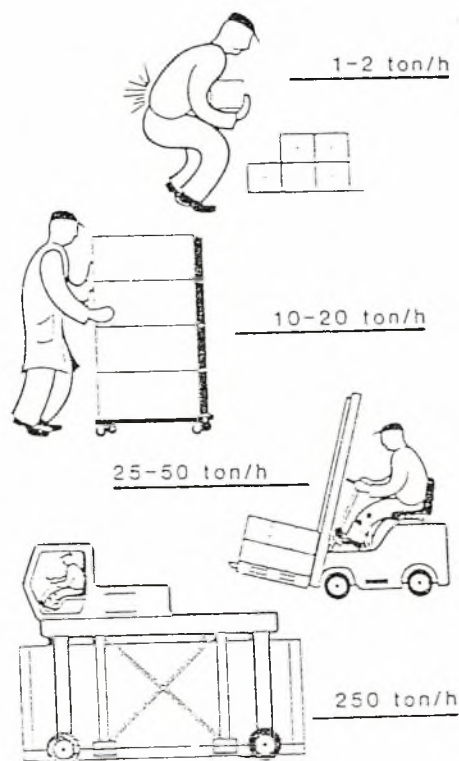
Λογική συνέπεια της ολοκλήρωσης της παραγωγής είναι η εφαρμογή σύγχρονων αυτοματοποιημένων συστημάτων διακίνησης υλικών που έχουν σχεδιαστεί σήμερα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να ανταποκρίνονται στις υψηλές απαιτήσεις παραγωγής και διακίνησης με στόχο τον ελάχιστο δυνατό χρόνο μεταφοράς, το χαμηλότερο κόστος διακίνησης και τη μεγαλύτερη ασφάλεια.

Η σχεδίαση, εγκατάσταση και εφαρμογή τέτοιων ολοκληρωτικά αυτοματοποιημένων συστημάτων είναι πραγματικότητα και αποδεικνύει την τεράστια τεχνολογική εξέλιξη που πραγματοποιήθηκε και συνεχίζει να πραγματοποιείται σήμερα. Η ανάγκη της πλήρους προσαρμογής της διακίνησης στη διαδικασία παραγωγής επέβαλε στις διοικήσεις των επιχειρήσεων και το επιστημονικό προσωπικό να επικεντρώσουν την προσοχή και τις μελέτες τους στην τεχνολογική ανάπτυξη και οικονομική σκοπιμότητα εφαρμογής πολύπλοκων αυτοματισμών, χωρικών μηχανισμών και βιομηχανικών Robot, που θα έχουν σαν στόχο να διευκολύνουν τις διαδικασίες συσκευασίας, μεταφοράς και αποθήκευσης.

Το Σχήμα 2.2 δείχνει παραστατικά ένα μέρος της τεράστιας δυνατότητας των μηχανημάτων διακίνησης υλικών και παρουσιάζει τη σταδιακή εξέλιξη από τη χειρονακτική εργασία μεταφοράς έως τη σημερινή σύγχρονη τεχνολογία διακίνησης με βιομηχανικά αυτόματα οχήματα μεγάλης ικανότητας μεταφοράς και ανύψωσης φορτίου.

Στο ίδιο σχήμα φαίνεται το φορτίο που μπορεί να σηκώσει και να διακινήσει ο άνθρωπος με χειρονακτική εργασία. Το φορτίο αυτό κυμαίνεται μεταξύ 1 - 2 ton/h και έχει σαν συνέπεια μεγάλο κόστος εργασίας, καθώς όπως είναι γνωστό το κόστος της ανθρώπινης εργασίας συνεχώς αυξάνει.

Με απλές πλατφόρμες το φορτίο μετακίνησης αυξάνεται μεταξύ 10 - 20 ton/h, ενώ π.χ. με περονοφόρο όχημα, το φορτίο που μπορεί να μετακινηθεί οριζόντια ή κατακόρυφα για τοποθέτηση σε ράφια ανέρχεται στην περιοχή 25 - 50 ton/h. Τέλος για παράδειγμα μεγάλα βιομηχανικά οχήματα που χρησιμοποιούνται π.χ. σε εργοστάσια διαμόρφωσης και επεξεργασίας μετάλλων μπορούν να διαχειρισθούν μέχρι και 250 ton/h.



Σχήμα 2.2 Εξέλιξη της δυνατότητας διακίνησης.

2.3.3 Ο ρόλος της διακίνησης υλικών

Η σύγχρονη διοίκηση έχει δώσει μεγάλη βαρύτητα στη διακίνηση υλικών καθώς αντιλαμβάνεται ολοένα και περισσότερο τη σπουδαιότητα του ρόλου της. Η εφαρμογή ενός αποτελεσματικού συστήματος διακίνησης υλικών μπορεί να οδηγήσει στα παρακάτω οφέλη :

- Μείωση του κόστους διακίνησης - παραγωγής

Υπολογίζεται (Δ.Π. Ψωινός, 1990), ότι για να παραχθεί και να παραδοθεί ένας τόνος έτοιμων προϊόντων έχουν φορτωθεί, διακινηθεί, αποθηκευτεί, ξαναφορτωθεί κ.λ.π. πενήντα τόνοι υλικών (π.χ. πρώτες ύλες, ημιέτοιμα ή ημικατεργασμένα προϊόντα, έτοιμα προϊόντα). Εύκολα επομένως μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι το κόστος διακίνησης των υλικών αποτελεί αναμφισβήτητα σημαντικό ποσοστό του συνολικού κόστους παραγωγής.

Συνήθως ένα ποσοστό 20% - 40% του βιομηχανικού κόστους παραγωγής είναι το κόστος διακίνησης. Πολλοί ισχυρίζονται (Ling Ling Pan κ.α. , 1992), ότι το κόστος αυτό μπορεί να φθάσει μερικές φορές ακόμα και τα 2/3 του συνολικού κόστους

παραγωγής, ιδίως σε εργοστάσια που εκτελούν μηχανουργικές κατεργασίες (π.χ. εργοστάσια επεξεργασίας και διαμορφώσεως μετάλλων). Αυτό σημαίνει ότι μείωση του κόστους διακίνησης κατά 25 - 30% επιφέρει μείωση του βιομηχανικού κόστους των προϊόντων κατά 10% περίπου, ποσοστό που είναι ιδιαίτερα σημαντικό.

- Αύξηση της παραγωγικότητας

Η αποτελεσματική λειτουργία της διακίνησης υλικών προς τις θέσεις παραγωγής διευκολύνει την παραγωγική διαδικασία, εξασφαλίζοντας αύξηση της παραγωγικότητας του υφιστάμενου προσωπικού (εργαζόμενοι σε θέσεις παραγωγής) περίπου κατά 15% (Δ.Π. Ψωινός, 1990). Αυτό συμβαίνει γιατί επιτρέπει την ομαλή ροή των ενδιάμεσων προϊόντων. Αυτό έχει ως συνέπεια να επιτυγχάνεται ελαχιστοποίηση των νεκρών χρόνων παραγωγής, καθώς προκαλείται μείωση των χρόνων αναμονής που εμφανίζονται κατά τη μεταφορά.

- Μείωση των εργατικών ατυχημάτων και των ζημιών στα προϊόντα

Είναι φανερό ότι σε αρκετές περιπτώσεις (π.χ. βιομηχανία βαρέων ή ογκωδών προϊόντων, εύθραυστων και επικίνδυνων υλικών) η χειρονακτική εργασία διακίνησης δεν προσφέρει καμία ασφάλεια και είναι αιτία πρόκλησης πολλών εργατικών ατυχημάτων. Επίσης η μεταφορά με το χέρι δεν εξασφαλίζει την απαιτούμενη ακρίβεια, ενώ μεγάλες ζημιές είναι δυνατό να εμφανισθούν και στα προϊόντα εάν δεν διακινηθούν σωστά, γρήγορα και με μεγάλη ασφάλεια. Σήμερα η χρήση σύγχρονων μεθόδων μεταφοράς και αυτοματοποιημένου εξοπλισμού διακίνησης, ξεπερνά όλα τα παραπάνω προβλήματα και εξασφαλίζει έγκαιρη μεταφορά του υλικού με μεγαλύτερη ακρίβεια και ασφάλεια.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί ότι η εφαρμογή αποτελεσματικών συστημάτων διακίνησης μπορεί να κατορθωθεί κατά κανόνα με πολύ μικρό κόστος επένδυσης. Έτσι μια επιχείρηση μπορεί με μικρό κόστος επένδυσης να εξασφαλίσει χαμηλότερο κόστος παραγωγής και να αποκτήσει σημαντικότερα συγκριτικά πλεονεκτήματα. Είναι φανερό ότι μια επιχείρηση που παράγει με χαμηλότερο βιομηχανικό κόστος, υπερτερεί και υπερέχει έναντι άλλων ομοειδών της επιχειρήσεων, καθώς χρειάζεται μικρότερο κεφάλαιο λειτουργίας, έχει τη δυνατότητα να βρει πιο

εύκολα πηγές χρηματοδότησης, εξασφαλίζει σίγουρο κέρδος και αποκτά ισχυρά συγκριτικά πλεονεκτήματα έναντι των ανταγωνιστών της.

Ταυτόχρονα η εξασφάλιση ασφάλειας και υψηλής ποιότητας εργασιακού περιβάλλοντος, με την εφαρμογή αυτοματοποιημένων συστημάτων παραγωγής και διακίνησης, κάνει ευχάριστη και ασφαλή την απασχόληση για τους εργαζόμενους με αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη παραγωγικότητα και τη βελτίωση της εικόνας της επιχείρησης στην αγορά εργασίας. Ο συνδυασμός των οικονομικών αποτελεσμάτων και της ποιότητας της εργασίας που αναφέρθηκαν αποτελούν σημαντικά στοιχεία που καθιστούν την επιχείρηση κυρίαρχη στην αγορά.

Στην ελληνική πραγματικότητα η συνειδητοποίηση του ρόλου και του κόστους διακίνησης των υλικών εντός του εργοστασίου δεν έχει γίνει ακόμα κατανοητή σε υψηλό βαθμό. Έτσι οι δυνατότητες των συστημάτων διακίνησης υλικών δεν έχουν αξιοποιηθεί πλήρως. Ένα μικρό μόνο ποσοστό βιομηχανικών στελεχών γνωρίζει πόσο σημαντική είναι η τεχνογνωσία και η πλήρης αξιοποίηση των μηχανών μεταφοράς και ανύψωσης των υλικών στο βιομηχανικό περιβάλλον. Κατά συνέπεια η αποδοτικότητα των επιχειρηματικών επενδύσεων για την ανάπτυξη αποτελεσματικών συστημάτων ενδοεργοστασιακής διακίνησης αποκτά μεγαλύτερη σημασία και αυξάνει ακόμα περισσότερο όταν μιλάμε για την ελληνική πραγματικότητα.

Απαιτείται λοιπόν συνεχής πληροφόρηση και ενημέρωση των στελεχών των επιχειρήσεων πάνω σε θέματα διακίνησης υλικών για να μπορούν να ανταποκρίνονται κάθε φορά στις απαιτήσεις της εταιρίας τους, κάνοντας την καλύτερη δυνατή επιλογή προς την κατεύθυνση της διακίνησης των υλικών.

Βιβλιογραφία

1. Π.Α. Δρακάτος, Μηχανές Διακίνησης Υλικών, Μέρος Α, Πάτρα 1984.
2. Richard Muther, Systematic Layout Planning, CBI Publishing Company, Inc 1973.
3. Ed Fazelle, " Suggested Techniques Enable Multi-Criteria Evaluation of Material Handling Alternatives ", Ind. Engineering, February 1985.

4. Ling Ling Pan, Derya Alasya, Laurence D. Richards, " Using Material Handling In the Development of Integrated Manufacturing ", Ind. Engineering, March 1992.
5. Δ.Π. Ψωϊνός, Οργάνωση και Διοίκηση Εργοστασίων, Τόμος Ι, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1990.

3. ΜΕΣΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

3.1 Γενικά

Ένα από τα βασικότερα κομμάτια, που συνθέτουν ένα σύστημα διακίνησης υλικών, είναι ο εξοπλισμός του ή αλλιώς τα μέσα διακίνησης του συστήματος. Λόγω της σπουδαιότητας της διακίνησης υλικών, έχει αναπτυχθεί πληθώρα μέσων (εξοπλισμού). Η συνεχώς εξελισσόμενη τεχνολογία δημιουργεί μέσα διακίνησης με διαφορετικές προδιαγραφές, ικανά να χρησιμοποιηθούν σε οποιαδήποτε εφαρμογή. Απαιτείται απλά μεγάλη εμπειρία, γνώσεις και συνεχής ενημέρωση σε θέματα εξοπλισμού διακίνησης, που υπάρχουν στην αγορά σήμερα, για να μπορούμε να πούμε ότι είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε την τεχνολογία και τη λειτουργία τους.

3.2 Κριτήρια ταξινόμησης

Τα κριτήρια σύμφωνα με τα οποία μπορούμε να ταξινομήσουμε τα μέσα διακίνησης είναι πάρα πολλά. Τα σημαντικότερα από αυτά αναφέρονται παρακάτω :

- Είδος διαδρομής διακίνησης.

Ως προς το είδος της διαδρομής που υποστηρίζουν τα μέσα διακίνησης τα διακρίνουμε σε σταθερής και μεταβλητής διαδρομής.

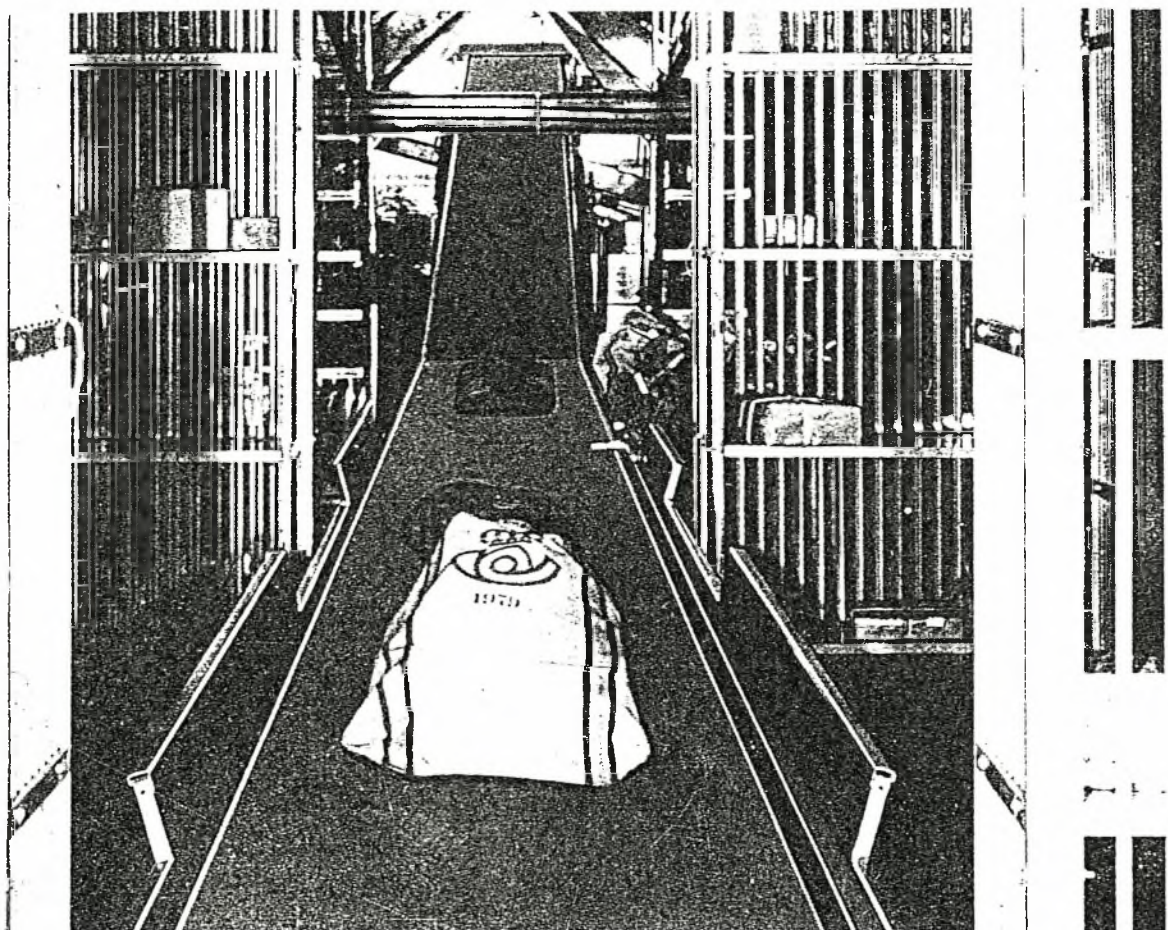
Σταθερής διαδρομής { Εικόνα 3.1 } είναι τα μεταφορικά μέσα ενός βαθμού ελευθερίας κινήσεως. Η ανάγκη που επέβαλε τους μεταφορείς σταθερής τροχιάς ήταν η δημιουργία γραμμών παραγωγής και συναρμολόγησης, η οποία άρχισε να αναπτύσσεται σημαντικά, ιδίως μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο.

Τα μέσα σταθερής διαδρομής χαρακτηρίζονται από την ανελαστικότητα της διαδρομής, το μονοσήμαντο του μήκους μεταφοράς, καθώς και από την ειδίκευση του είδους του μεταφερόμενου φορτίου. Επίσης παρουσιάζουν προβλήματα επέκτασης και προσαρμογής σε νέες συνθήκες λειτουργίας, λόγω της μεγάλης δυσκολίας που εμφανίζουν κατά την επέκτασή τους και του μεγάλου κόστους αποσύνδεσης και επανεγκατάστασής τους. Το πιο σημαντικό τους όμως μειονέκτημα είναι η διάσπαση του χώρου του εργοστασίου σε μη επικοινωνούντα τμήματα.

Τα πλεονεκτήματά τους εστιάζονται στην απλότητά τους, στο χαμηλό κόστος αγοράς τους και στη δυνατότητα επίτευξης μεγάλων ταχυτήτων και υψηλού ρυθμού

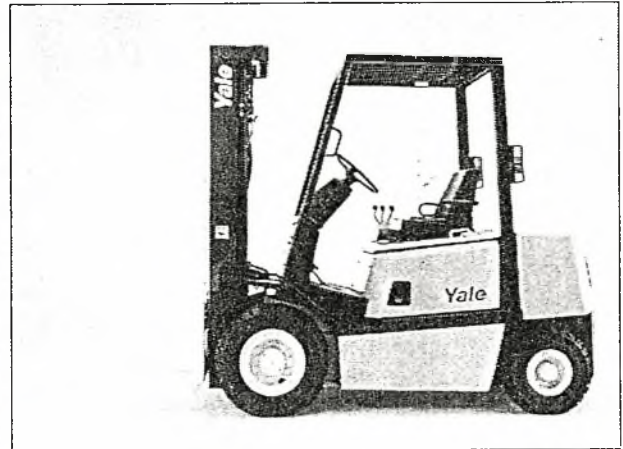
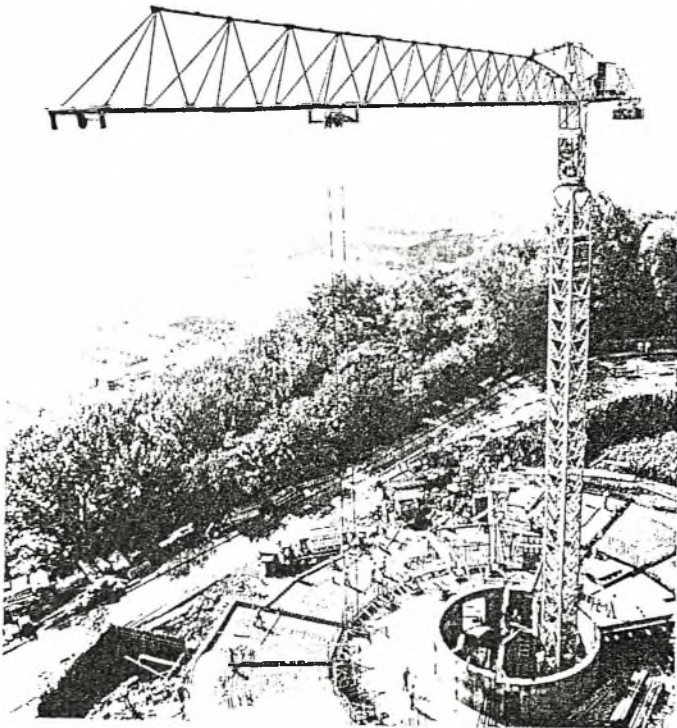
μεταφοράς. Συνήθως συστήνονται για τη μεταφορά μεγάλης και σταθερής ποσότητας υλικών, μεταξύ σταθερών θέσεων εργασίας (αφητηρία - προορισμός), καθώς το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας είναι αρκετά υψηλό.

Η χρήση τους σε παραγωγές με εποχιακή διαφοροποίηση των προϊόντων δεν ενδείκνυται. Τα μέσα διακίνησης σταθερής διαδρομής συνήθως δε προτιμούνται για ιδιαίτερως δυναμικά εργοστάσια, παρά μόνο σε ειδικές περιπτώσεις.



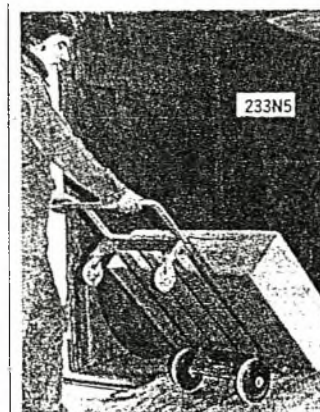
Εικόνα 3.1 Μέσο σταθερής διαδρομής (Ενημερωτικό φυλλάδιο εταιρίας παραγωγής και εμπορίας εξοπλισμού διακίνησης SAM)

Αντίθετα τα μέσα μεταβλητής διαδρομής { Εικόνες 3.2 και 3.3 } χαρακτηρίζονται από το αδέσμευτο της τροχιάς, την ευελιξία στο είδος και στην ποσότητα του μεταφερόμενου φορτίου και τη δυνατότητα μεταφοράς μεγάλου φορτίου σε μικρό χρόνο. Αναφερόμαστε, όπως γίνεται αντιληπτό, σε εκείνα τα μεταφορικά μέσα που έχουν δύο ή περισσότερους βαθμούς ελευθερίας κινήσεως. Μπορούν δε να μεταφέρουν υλικά σε οποιαδήποτε διεύθυνση και θέση του επιπέδου και να ανυψώσουν φορτία σχεδόν σε οποιοδήποτε ύψος του εργοστασίου.

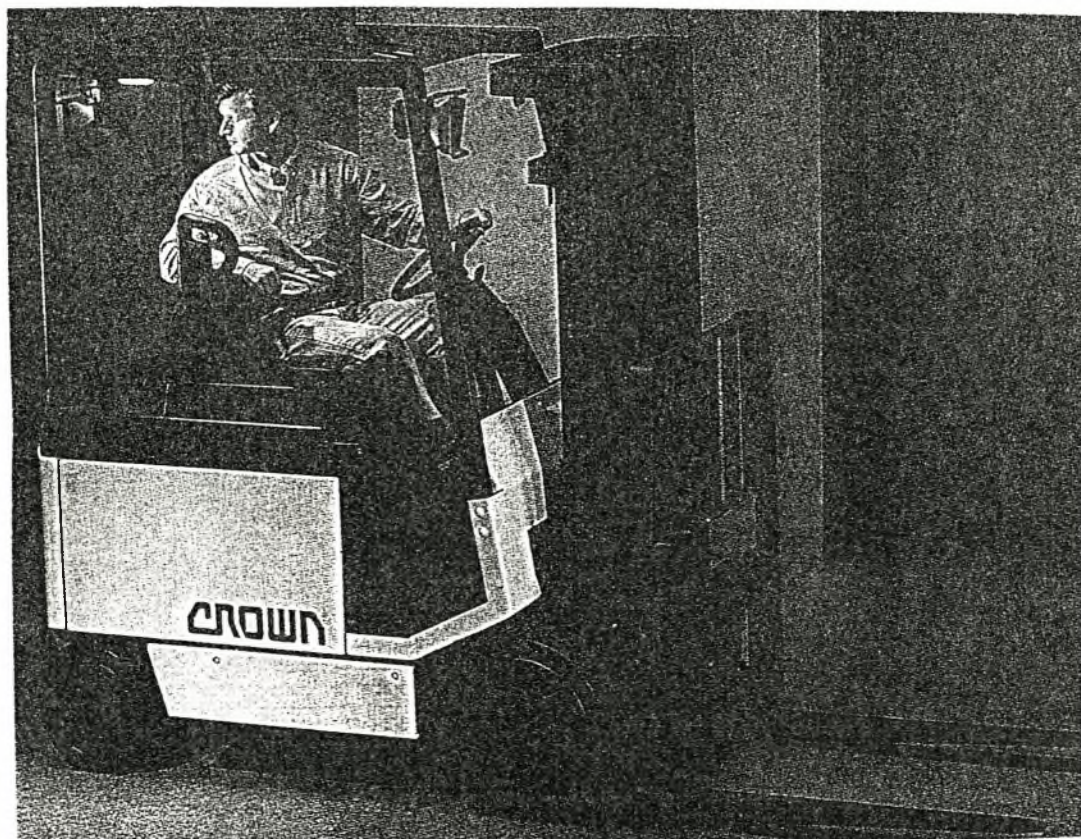


Εικόνες 3.2 και 3.3 Μέσα μεταβλητής διαδρομής (Industrial Engineering, May 1994)

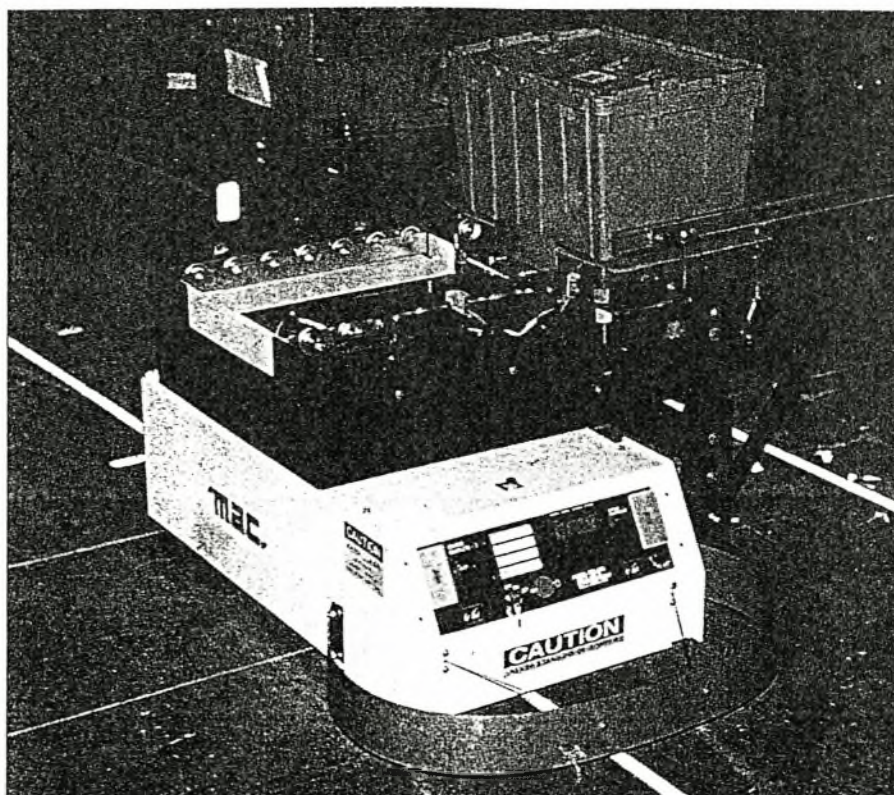
Παρουσιάζουν όμως μεγάλο κόστος λειτουργίας αν είναι χειροκίνητα (κόστος εργασίας) ή μεγάλο κόστος και αγοράς και λειτουργίας αν είναι μηχανοκίνητα και με χειριστή ή πολύ μεγάλο κόστος αγοράς αν είναι αυτόματης καθοδήγησης { Εικόνες 3.4, 3.5 και 3.6 αντίστοιχα }. Επίσης χαρακτηρίζονται από αργούς χρόνους φόρτωσης και εκφόρτωσης των υλικών, ενώ απαιτούν και μεγάλο πλάτος διαδρόμων κινήσεως για να μπορούν κινηθούν ομαλά και άνετα, χωρίς να προκαλούν προβλήματα και ζημιές.



Εικόνα 3.4 Χειροκίνητο μέσο μεταβλητής διαδρομής (Manutan, 1995).



Εικόνα 3.5 Μηχανοκίνητο μέσο μεταβλητής διαδρομής με χειριστή (Ind. Engineering, January 1994)



Εικόνα 3.6 Μέσο αυτόματης καθοδήγησης μεταβλητής διαδρομής (Ind. Eng. Febr. 94)

Είναι ιδανικά για παραγωγές κατά λειτουργική διάταξη και διάταξη σε ομάδες παραγωγής, αρκεί τα διακινούμενα φορτία να είναι συσκευασμένα κατάλληλα. Ιδανική κρίνεται επίσης η εγκατάσταση και η εφαρμογή τους σε εργοστάσια που παρουσιάζουν παραγωγές με εποχιακή διαφοροποίηση των προϊόντων τους, καθώς προσαρμόζονται εύκολα σε κάθε μεταβολή της παραγωγικής και αποθηκευτικής διαδικασίας. Όπως συμπεραίνουμε, λοιπόν, τα συστήματα μεταφοράς μεταβλητής τροχιάς είναι εύκολο να προσαρμοστούν σχεδόν σε όλα τα εργοστάσια που παρουσιάζουν μεταβολές, αλλαγές ή τροποποιήσεις στη λειτουργία τους, στις μεθόδους και συνθήκες παραγωγής τους.

- Ροή της διακίνησης.

Ως προς τη ροή της διακίνησης τους, τα μέσα μεταφοράς διακρίνονται σε συνεχούς και ασυνεχούς ροής διακίνησης.

Κατά τη διακίνηση με μέσα συνεχούς ροής μεταφέρονται πολλά υλικά-προϊόντα ταυτόχρονα και η διακίνηση γίνεται χωρίς διακοπές. Λόγω της συνεχούς ροής, οι χρόνοι μεταφοράς είναι μικροί και το ενδιάμεσο απόθεμα ελαχιστοποιείται. Συνήθως τα μέσα συνεχούς ροής είναι και σταθερής διαδρομής. Για το λόγο αυτό αποτελούν σχετικά ανελαστικά μέσα μεταφοράς, αν και προς την αύξηση των δυνατών διαδρομών γίνονται μεγάλες προσπάθειες.

Αντίθετα, κατά τη διακίνηση με μέσα ασυνεχούς ροής πραγματοποιείται μεταφορά ενός ή κατά παρτίδες υλικού. Είναι πιο ευέλικτα μέσα διακίνησης και μπορούν να μεταφέρουν μόνο υλικό σε συσκευασία. Αυτά τα μέσα είναι πάρα πολύ πιθανό να δημιουργήσουν ενδιάμεσο απόθεμα κατά την εφαρμογή τους.

- Τρόπος ή φιλοσοφία διακίνησης και τεχνικά χαρακτηριστικά εξοπλισμού.

Τα μέσα διακίνησης ταξινομούνται ανάλογα με τον τρόπο και τη φιλοσοφία με την οποία πραγματοποιούν τη μεταφορά. Με τον όρο φιλοσοφία εννοούμε την ιδιομορφία της λειτουργίας κάθε διαφορετικού μέσου διακίνησης. Σε αυτήν την ταξινόμηση σημαντικό ρόλο παίζουν και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που υποστηρίζει τα μέσα διακίνησης, που εξειδικεύουν τη λειτουργία της κάθε κατηγορίας μέσων και την καθιστούν διαφορετική από τις υπόλοιπες.

- Δυνατότητα μετάβασης σε άλλο επίπεδο κίνησης.

Ως προς το κριτήριο αυτό τα μέσα διακίνησης χωρίζονται σε εκείνα που έχουν ικανότητα μετάβασης σε διαφορετικά επίπεδα κίνησης (ανύψωση - κατάβαση) και σε εκείνα που δε διαθέτουν τη δυνατότητα αυτή. Τα περισσότερα μέσα μεταφοράς, βέβαια, διαθέτουν την ικανότητα κίνησης του φορτίου τόσο σε οριζόντια όσο και σε κατακόρυφη διεύθυνση.

Η ανύψωση των φορτίων πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο όταν κρίνεται απαραίτητη. Το κόστος ανύψωσης είναι αρκετά μεγάλο, ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται μέσα συνεχούς ροής διακίνησης (το κόστος τους αυξάνει κατακόρυφα με αύξηση της γωνίας κλίσης-ανύψωσης).

Αντίθετα η κατάβαση των μεταφερόμενων υλικών, συνήθως δεν απαιτεί ισχύ κίνησης, αλλά γίνεται με εκμετάλλευση της βαρύτητας και συνεπώς έχει αμελητέο κόστος λειτουργίας. Επίσης τα αντίστοιχα μέσα έχουν μικρό κόστος αγοράς και πρέπει να χρησιμοποιούνται όταν το επιτρέπουν οι συνθήκες.

- Είδος μεταφερόμενου υλικού.

Τα προϊόντα που πρέπει να μεταφερθούν από τον τόπο παραγωγής ή μερικής επεξεργασίας μέχρι το σημείο της κατανάλωσης ή την επόμενη φάση διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες :

- σε διακεκριμένα φορτία ή φορτία κατά τεμάχια
- σε σωρευτά ή χύμα φορτία

Ως διακεκριμένα φορτία αναφέρονται τα υλικά-προϊόντα που είναι μεμονωμένα και χαρακτηρίζονται από τον αριθμό των κομματιών τους (μπορούν να μετρηθούν σε κομμάτια-τεμάχια). Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται υλικά συσκευασμένα σε χαρτοκιβώτια, υγρά σε μπουκάλια, σκόνες σε σάκους, τρόφιμα, μηχανήματα, εξαρτήματα , ανταλλακτικά κ.λ.π. Τα μεμονωμένα φορτία χαρακτηρίζονται από όλες τις διαστάσεις τους, το σχήμα και το βάρος τους.

Ως σωρευτά ή χύμα φορτία αναφέρονται τα υλικά-προϊόντα που είναι άμορφα και μη μετρήσιμα σε τεμάχια. Είναι υλικά κοκκώδη και κονιορτοποιημένα όπως τύρφη, άμμος, τσιμέντο, πριονίδια, σιτηρά κ.λ.π., όλα σε ασυσκευάστη μορφή. Τα χύμα φορτία χαρακτηρίζονται από τις φυσικές και μηχανικές ιδιότητες τους, όπως το μέγεθος των

κόκκων, το ειδικό βάρος, την περιεκτικότητα σε υγρασία, τη γωνία διασποράς τους κ.λ.π.

Είναι φανερό από τον παραπάνω διαχωρισμό, ότι τα μέσα διακίνησης που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά του κάθε είδους υλικού πρέπει να συμφωνούν με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του. Για παράδειγμα, για μεταφορά σωρευτού υλικού απαιτούνται μέσα που να μην εμφανίζουν κενά στη διαδρομή τους (ασυνέχεια). Συνεπώς συμπεραίνουμε ότι τα διακεκριμένα υλικά μπορούν να μεταφερθούν σχεδόν με όλα τα μέσα διακίνησης εξαιτίας της συσκευασμένης μορφής τους (χαρτοκιβώτια, σάκοι, ξύλινα κουτιά κ.λ.π.).

3.3 Περιγραφή των μέσων διακίνησης υλικών

Ο βασικός διαχωρισμός των μέσων διακίνησης γίνεται σύμφωνα με το κριτήριο του είδους της ροής διακίνησης, βάση του οποίου τα μέσα μεταφοράς διακρίνονται σε συνεχούς και ασυνεχούς ροής διακίνησης (μεταφοράς) των υλικών.

Ακόμη πρέπει να επισημάνουμε ότι το πρώτο και το δεύτερο κριτήριο είναι συνήθως ταυτόσημα, καθώς τα μέσα συνεχούς ροής μεταφοράς είναι, κατά κανόνα, και μέσα σταθερής διαδρομής. Αντίθετα τα μέσα ασυνεχούς μεταφοράς είναι και μεταβλητής διαδρομής. Σε όποια περίπτωση συμβαίνει το αντίθετο θα γίνεται ειδική αναφορά.

Στα μέσα συνεχούς ροής ανήκουν :

- οι μεταφορικές ταινίες [¹]
- οι ραουλόδρομοι (κυλινδρομεταφορείς) και τα στοιχεία κύλισης [¹]
- τα αναβατόρια και τα μέσα ελεύθερης κατάβασης [¹]
- οι μεταφορικές γραμμές αέρα ή εδάφους [¹]
- οι κοχλιομεταφορείς
- οι πνευματικοί μεταφορείς.

Στα μέσα ασυνεχούς ροής ανήκουν :

- οι καρότσες - πλατφόρμες μεταφοράς
- τα περονοφόρα οχήματα
- τα συστήματα ρυμουλκού - ρυμουλκούμενων

[¹] Αυτά τα μέσα συνεχούς μεταφοράς είναι γνωστά στη διεθνή βιβλιογραφία με τον όρο **Conveyors**

- τα βαρούλκα
- οι γερανοί - γερανογέφυρες
- τα συστήματα διαχείρισης της αποθήκευσης (συστήματα στοιβασίας)

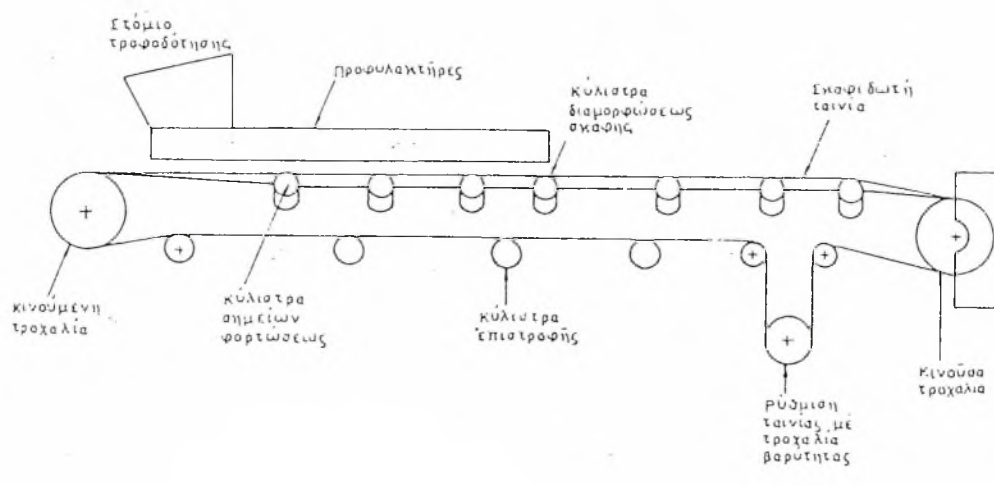
Ο παραπάνω διαχωρισμός στην κάθε κατηγορία (συνολικά 12 κατηγορίες) έγινε με βάση τη φιλοσοφία - τρόπο της διακίνησης των υλικών από την κάθε κατηγορία μέσω των μεταφορών (τρίτο κριτήριο). Η κάθε κατηγορία έχει διαφορετικά βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας και εξοπλισμού (π.χ. ιμάντες, ράουλα, αλυσίδες, κοχλίες κ.λ.π.). Στη συνέχεια θα εξετάσουμε την κάθε κατηγορία αναλυτικά.

3.3.1 Μέσα συνεχούς ροής διακίνησης

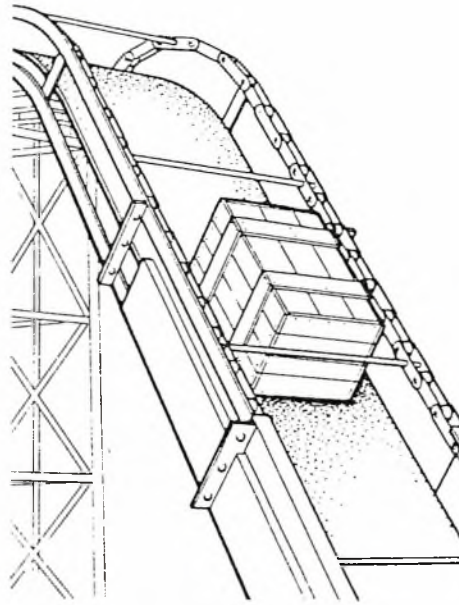
Μεταφορικές ταινίες

Οι μεταφορικές ταινίες είναι πολύ διαδεδομένο μέσο μεταφοράς και η ποικιλία που συναντάμε στην αγορά σήμερα μεγάλη. Είναι διάδρομοι σταθερού πλάτους, πάνω στους οποίους εκτελείται η επιθυμητή μεταφορά. Σύμφωνα με το φέρον μέσο (επιφάνεια μεταφοράς), οι ταινιομεταφορείς διακρίνονται σε ταινίες με ιμάντα και σε ταινίες με σανίδες.

- Οι μεταφορικές ταινίες με ιμάντα διαχωρίζονται, ως προς την ίδια την κίνηση τους, σε ταινίες με κίνηση μέσω τυμπάνου λόγω τριβής { Σχήμα 3.1 } και σε ταινίες με αλυσοκίνηση ή συρματόσχοινα { Σχήμα 3.2 }. Οι ταινίες της δεύτερης κατηγορίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μεγαλύτερες διαδρομές και είναι πιο φθηνές.



Σχήμα 3.1 Μεταφορική ταινία με ιμάντα με κίνηση μέσω τυμπάνου (Π.Α. Δρακάτος, 1984)



Σχήμα 3.2 Μεταφορική ταινία με ιμάντα με κίνηση μέσω αλυσίδων (Α. Χονδρογιάννης, 1985).

Και στις δυο κατηγορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ιμάντες από φυσικές ίνες (μαλλί, βαμβάκι), ημισυνθετικές χημικές ίνες (αναζωογονημένη κυτταρίνη), συνθετικές χημικές και τεχνητές ίνες (πολυεστέρας, πολυβινύλιο, PVC, ενθέματα από ρεγιόν κ.λ.π.) ή συνδυασμός αυτών. Επίσης συχνή είναι η χρήση ένθετων μεταλλικών φύλλων ή ελασμάτων. Χαρακτηριστικά παραδείγματα εφαρμογής αποτελούν οι αντιπυρικοί ιμάντες για τα μεταλλεία που κατασκευάζονται με συνθετικό ελαστικό ή συνθετικές ύλες (PVC) και οι άοσμοι ελαστικοί ιμάντες που εμφανίζονται στη βιομηχανία των τροφίμων. Με τη διαδεδομένη χρήση των ταινιών με ιμάντα έχουν αναπτυχθεί και τυποποιηθεί υλικά ιμάντων για οποιοδήποτε είδος μεταφερόμενου φορτίου { Πίνακας 3.1 }.

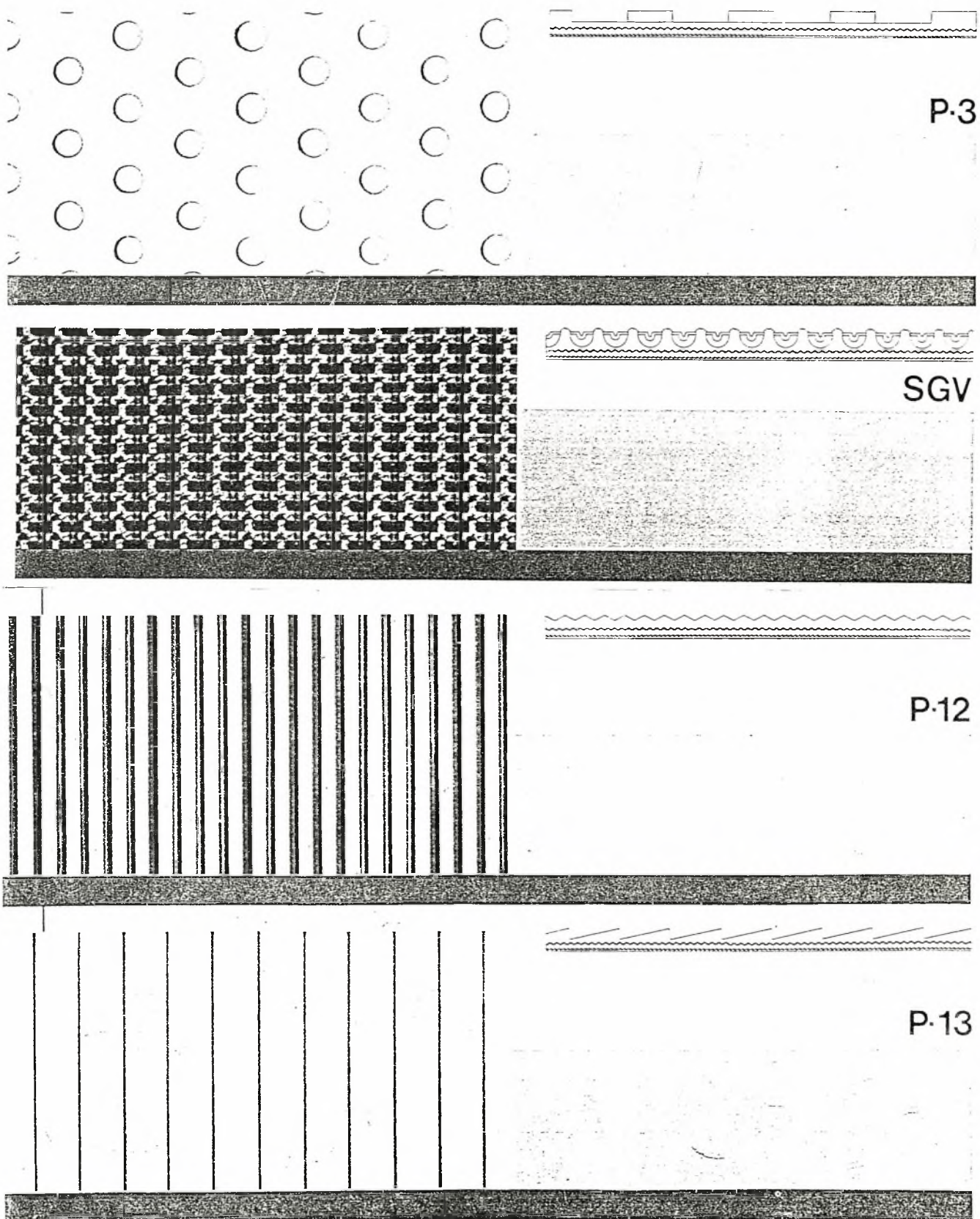
Οι ταινίες με ιμάντα είναι το μόνο μέσο διακίνησης που μπορεί να μεταφέρει και διακεκριμένα τεμάχια που εμφανίζουν επίπεδη πλευρά στηρίξεως (π.χ. βαρέλια, σάκους, κιβώτια κ.λ.π.) και σωρευτά υλικά (π.χ. τσιμέντο, άμμο, δημητριακά κ.λ.π.). Αυτό είναι απόρροια της ίδιας της φύσης του ιμάντα, ο οποίος δεν παρουσιάζει κενά κατά τη πορεία του και μεταφέρει το υλικό με απόλυτη συνέχεια.

Σημαντικές διαφορές παρατηρούνται μεταξύ των ιμάντων για μετακίνηση διακεκριμένου και σωρευτού υλικού, όταν η μεταφορά εκτελείται υπό γωνία κλίσης (ανύψωση - κατάβαση).

Συγκεκριμένα για ανύψωση/κατάβαση διακεκριμένου φορτίου χρησιμοποιούνται ιμάντες με ανάγλυφη επιφάνεια, η οποία και επιτυγχάνει καλύτερη συγκράτηση και σταθερότητα του φορτίου. Το υλικό που μεταφέρεται (π.χ. χαρτοκιβώτιο) κολλάει πάνω στην ανάγλυφη επιφάνεια του ιμάντα και δεν γλιστράει ή μετατοπίζεται έξω από τα προστατευτικά όρια της ταινίας, όταν ανέρχεται ή κατέρχεται σε κεκλιμένα επίπεδα.

Υπάρχει μεγάλη ποικιλία ανάγλυφων μορφών ιμάντων. Διάφοροι τύποι αυτών φαίνονται στην Εικόνα 3.7. Οι αντίστοιχες μέγιστες γωνίες ανύψωσης για τους ιμάντες της Εικόνας 3.7, δίνονται στον Πίνακα 3.2. Στον πίνακα αυτό παρατηρούμε, ότι οι γωνίες ανύψωσης είναι διαφορετικές για κάθε είδος μεταφερόμενου υλικού. Για παράδειγμα αναφέρουμε ότι για χαρτοκιβώτια η μέγιστη γωνία ανύψωσης είναι 28 μοίρες για ιμάντα με ανάγλυφη επιφάνεια τύπου P-3. Για διαφορετικούς τύπους ανάγλυφων επιφανειών η γωνία αυτή μεταβάλλεται σημαντικά, για το ίδιο μεταφερόμενο υλικό.

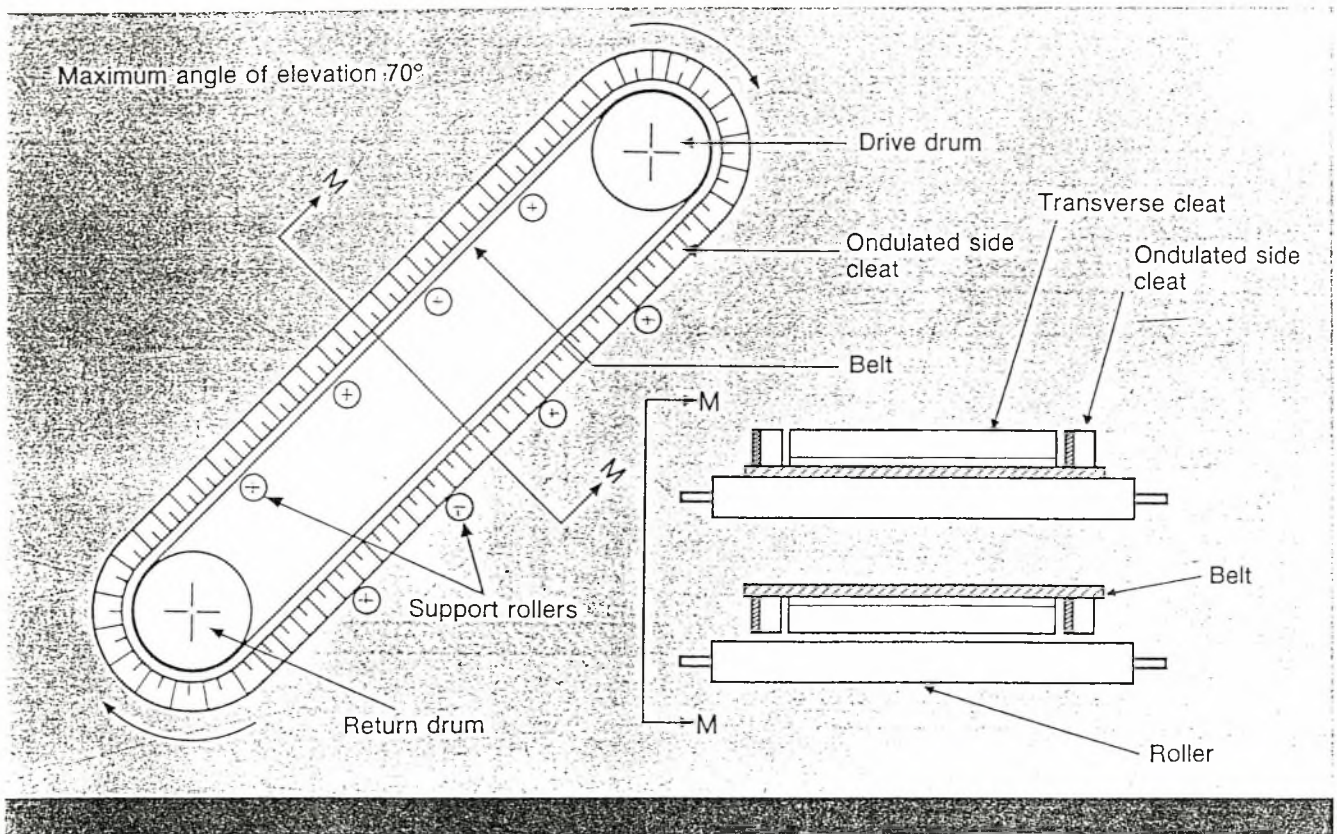
Αντίθετα στην περίπτωση που θέλουμε να μεταφέρουμε σωρευτά υλικά υπό κλίση, μπορούν να επιτευχθούν γωνίες ανύψωσης μέχρι και 70 μοίρες. Αυτό γίνεται με τη χρήση ειδικών στηριγμάτων συγκρατήσεως του φορτίου { Σχήμα 3.3 }. Τα στηρίγματα αυτά (cleats) είναι προσαρτημένα στους ιμάντες και η ποικιλία τους είναι τεράστια { Εικόνες 3.8 έως 3.11 }. Πρόκειται για εξειδικευμένα στεγανοποιητικά στηρίγματα, τα οποία τοποθετούν το χύμα υλικό σε κοιτίδες καθορισμένων μορφών και διαστάσεων (μορφές τύπου "L", ανάστροφου "V", και άλλες ειδικές μορφές διάφορων τύπων), συγκρατώντας το σταθερό και στιβαρό χωρίς αποκλίσεις από τη συγκεκριμένη πορεία μετακίνησης. Η ενσωμάτωσή τους πραγματοποιείται, είτε από την κατασκευάστρια εταιρία των ιμάντων (ήδη διαμορφωμένα στηρίγματα συγκρατήσεως, χωρίς ραφές - μη τροποποιήσιμα), είτε από τον αγοραστή μέσα στο μηχανουργείο του εργοστασίου με μεθόδους κατεργασιών συγκόλλησης (ψυχρή - θερμή συγκόλληση) ή μηχανικής προσάρτησης (με ειδικά εργαλεία). Η μηχανική προσάρτηση των εξαρτημάτων συγκρατήσεως στις ζώνες του ιμάντα, είναι η περισσότερο ευέλικτη και οικονομική μέθοδος, καθώς τα στηρίγματα μπορούν εύκολα να αντικατασταθούν και να ελεγχθούν από μη εξειδικευμένο εργατικό προσωπικό.



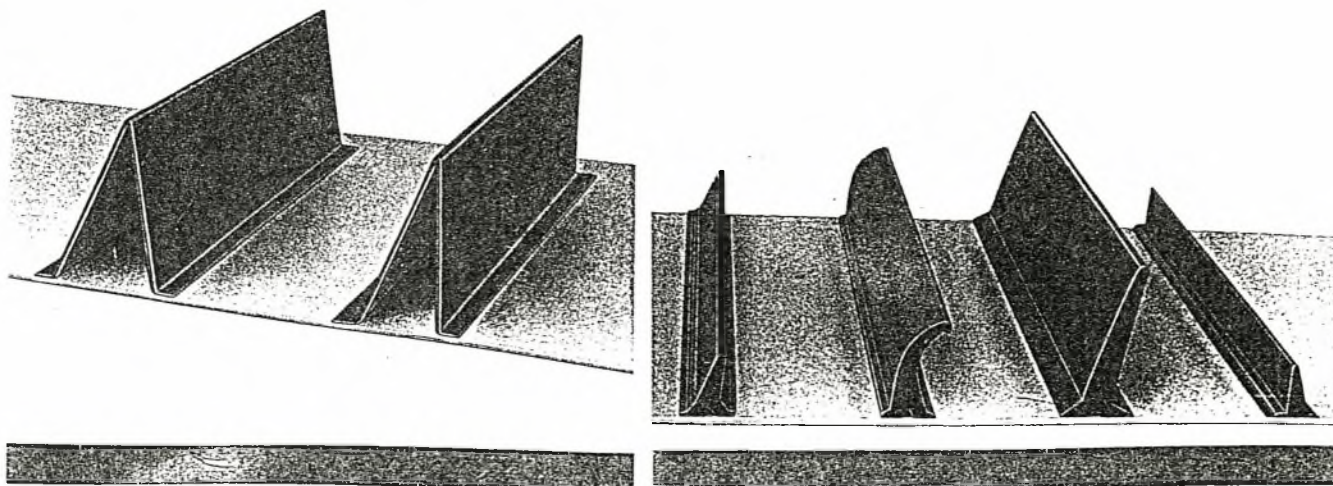
Εικόνα 3.7 Τύποι ανάγλυφων ιμάντων (Ενημερωτικό φυλλάδιο εταιρείας SAM)

Products	P-3	SGV	P-12	P-13
Paper sacks	26°	30°	25°	28°
Jute sacks	32°	38°	30°	35°
Cardboard boxes	28°	35°	25°	27°
Wooden boxes	28°	35°	27°	30°
Plastic boxes	25°	25°	22°	22°
Plastic packs	23°	23°	20°	22°
Packets	25°	30°	20°	22°
Cereals and grains	-	-	23°	27°
Tobacco, tea and saffron	-	-	27°	30°

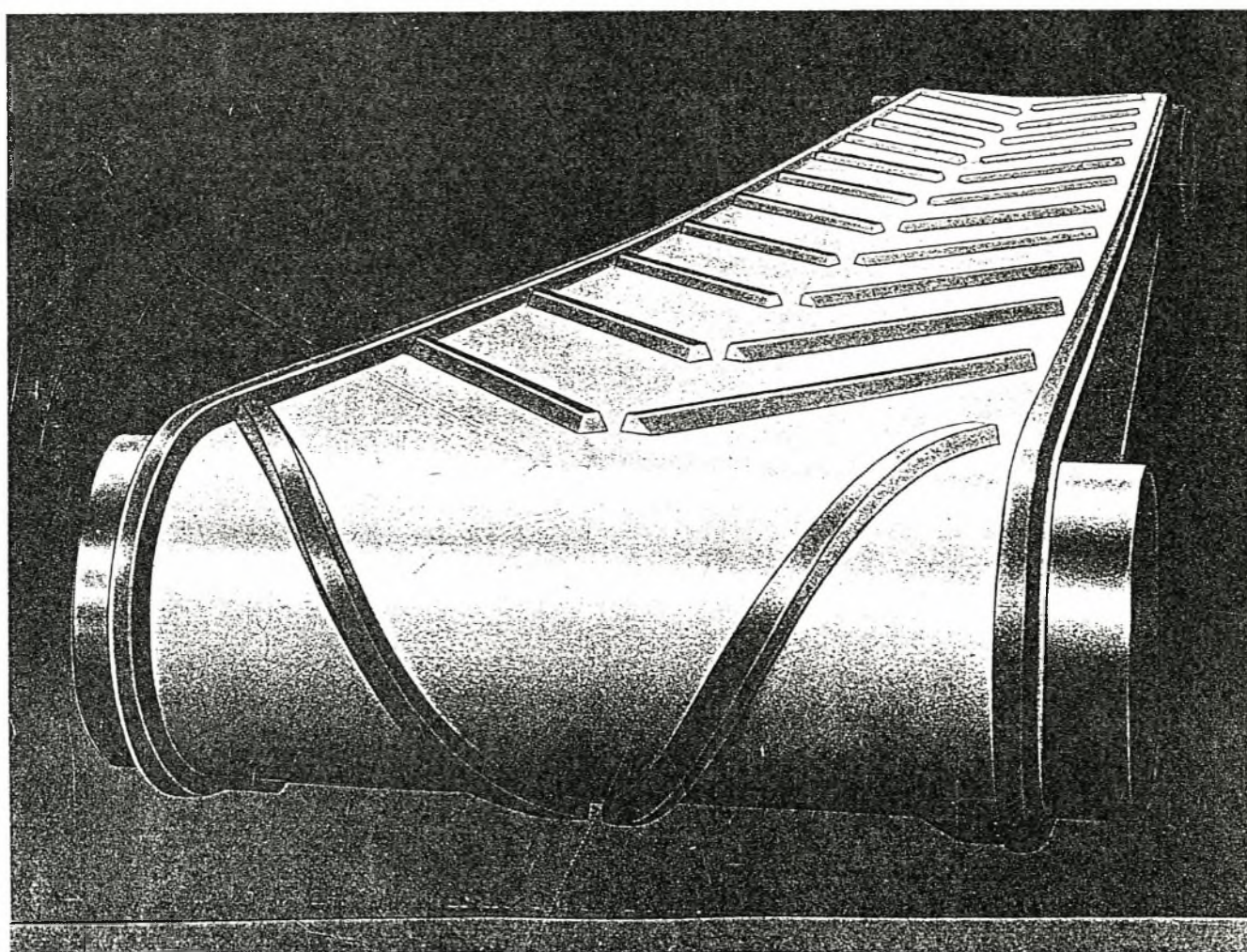
Πίνακας 3.2 Μέγιστες γωνίες ανύψωσης ιμάντων με ανάγλυφη επιφάνεια (Ενημερωτικό φυλλάδιο εταιρείας SAM).



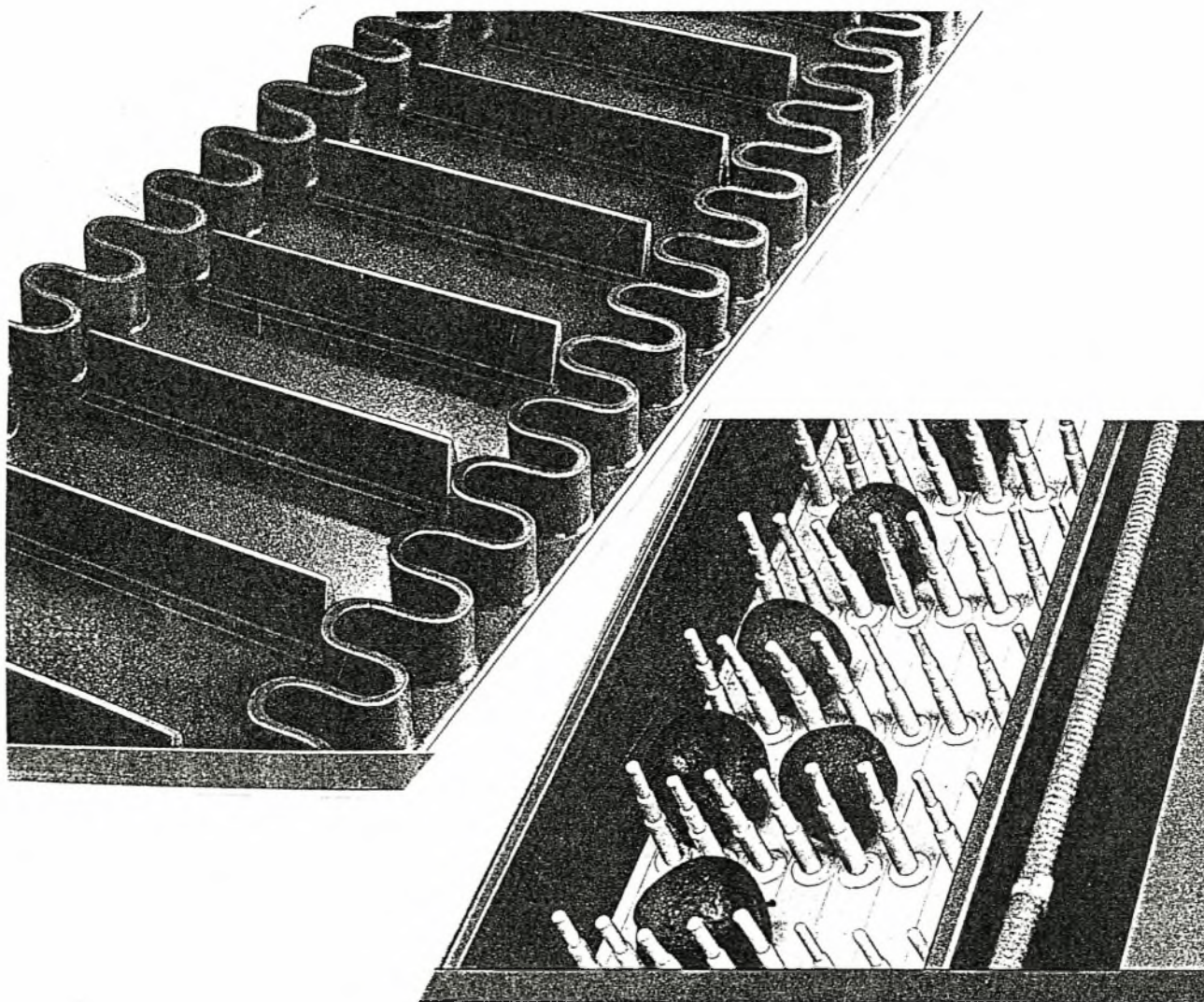
Σχήμα 3.3 Αύξηση της γωνίας ανύψωσης σε μεταφορική ταινία με ιμάντα λόγω χρήσης προσαρτημένων στηριγμάτων συγκρατήσεως υλικού (Ενημ. φυλλάδιο εταιρείας SAM).



Εικόνα 3.8 Τύποι στηριγμάτων συγκρατήσεως υλικού (Ενημ. φυλλάδιο εταιρείας SAM)

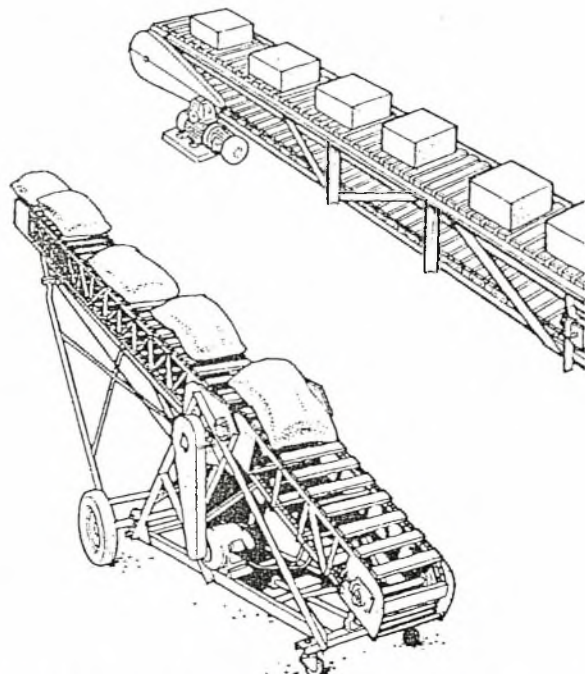


Εικόνα 3.9 Στηρίγματα συγκρατήσεως σε ιμάντα (Ενημερ. φυλλάδιο εταιρείας SAM).

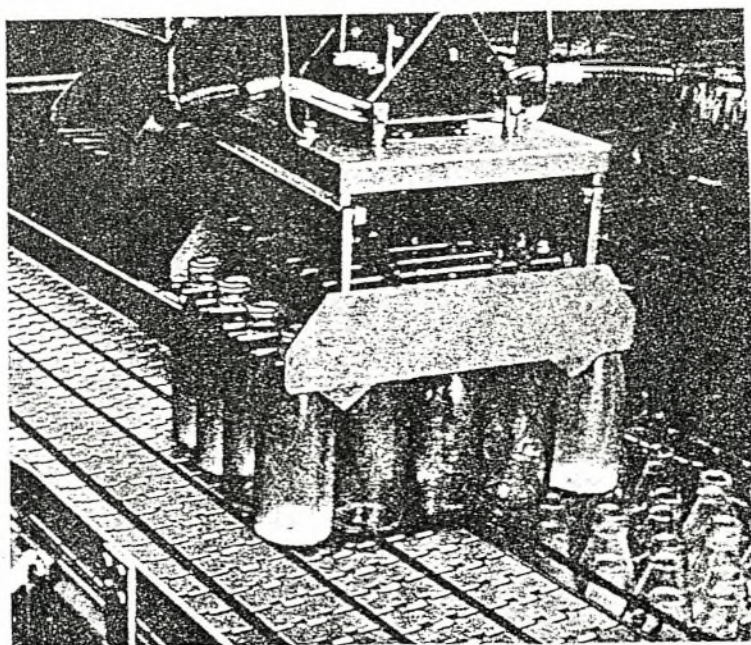
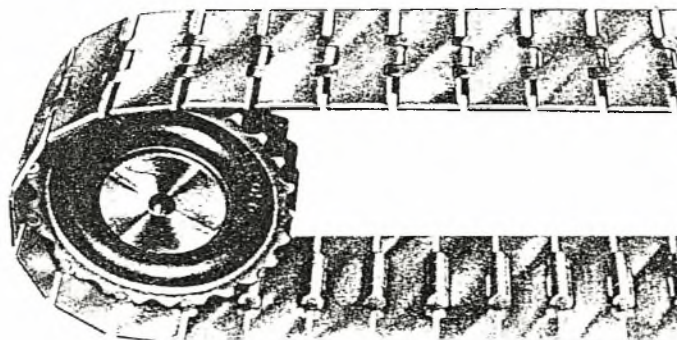


Εικόνες 3.10 και 3.11 Ειδικές εφαρμογές στηριγμάτων συγκρατήσεως (Ενημερωτικό φυλλάδιο εταιρείας SAM).

- Ένα άλλο είδος μεταφορικών ταινιών είναι οι ταινίες με φέρον μέσο (επιφάνεια μεταφοράς) επίπεδες σανίδες. Υπάρχουν σανίδες ξύλινες, μεταλλικές, πλαστικές, ελαστικές και συνθετικές. Η κίνησή τους μπορεί να γίνει με αλυσίδες { Σχήμα 3.4 } ή με ειδικούς οδοντωτούς τροχούς { Εικόνες 3.12 }. Δεν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν για μεταφορά σωρευτού υλικού, καθώς η ίδια η φύση της επιφάνειάς τους (κενά μεταξύ των σανίδων) δεν επιτρέπει κάτι τέτοιο. Χρησιμοποιούνται κυρίως για τη μεταφορά τεμαχίων ομαλής και επίπεδης βάσης (κιβώτια με επίπεδη και λεία επιφάνεια, σάκοι, παλλέτες κ.λ.π.) Η κλίση λειτουργίας κυμαίνεται από 0 έως 40 μοίρες, ανάλογα με το είδος και τα χαρακτηριστικά του μεταφορέα και σε σχέση με τις διαστάσεις και το σχήμα του διακεκριμένου προϊόντος, το οποίο πρόκειται να διακινηθεί. Το κόστος τους είναι μικρότερο από αυτό των μεταφορικών ταινιών με ιμάντα.



Σχήμα 3.4 Μεταφορικές ταινίες με σανίδες και αλυσοκίνηση (Α. Χονδρογιάννης, 1985)



Εικόνες 3.12 Μεταφορικές ταινίες με σανίδες και κίνηση μέσω ειδικών οδοντωτών τροχών (Α. Χονδρογιάννης, 1985).

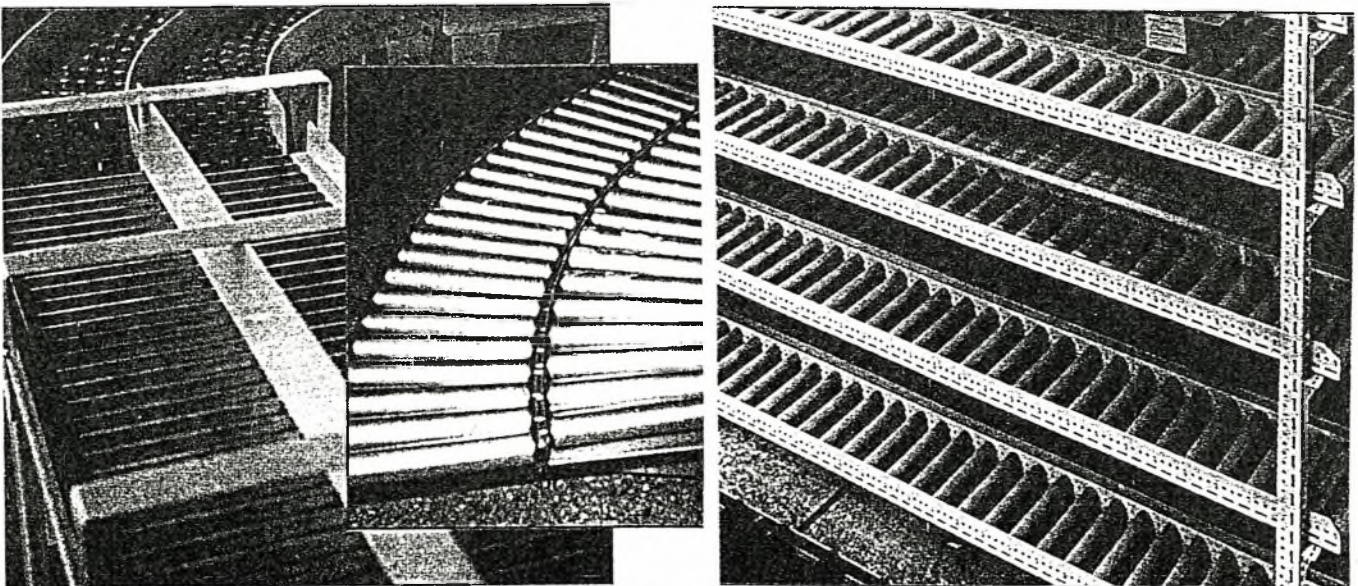
Στην κατηγορία των μεταφορικών ταινιών σχεδόν πάντα τα μέσα μεταφοράς διαθέτουν μηχανισμό μετακινήσεως του φορτίου (ισχύς). Είναι δηλαδή πάντα εξοπλισμένα με κινητήρα συνεχούς ή διακοπτόμενης λειτουργίας (μηχανοκίνητα - ηλεκτροκίνητα). Συνήθως σήμερα εξυπηρετεί να χρησιμοποιούνται κινητήρες μεταβαλλόμενης ταχύτητας.

Ένα βασικό μειονέκτημα των μεταφορικών ταινιών είναι ότι, είτε δεν παρέχουν καθόλου τη δυνατότητα εκτέλεσης στροφών (σανίδες), είτε όταν παρέχεται αυτή η δυνατότητα, η κατασκευή τους είναι ιδιαίτερα ακριβή και συνεπώς κρίνεται ασύμφορη.

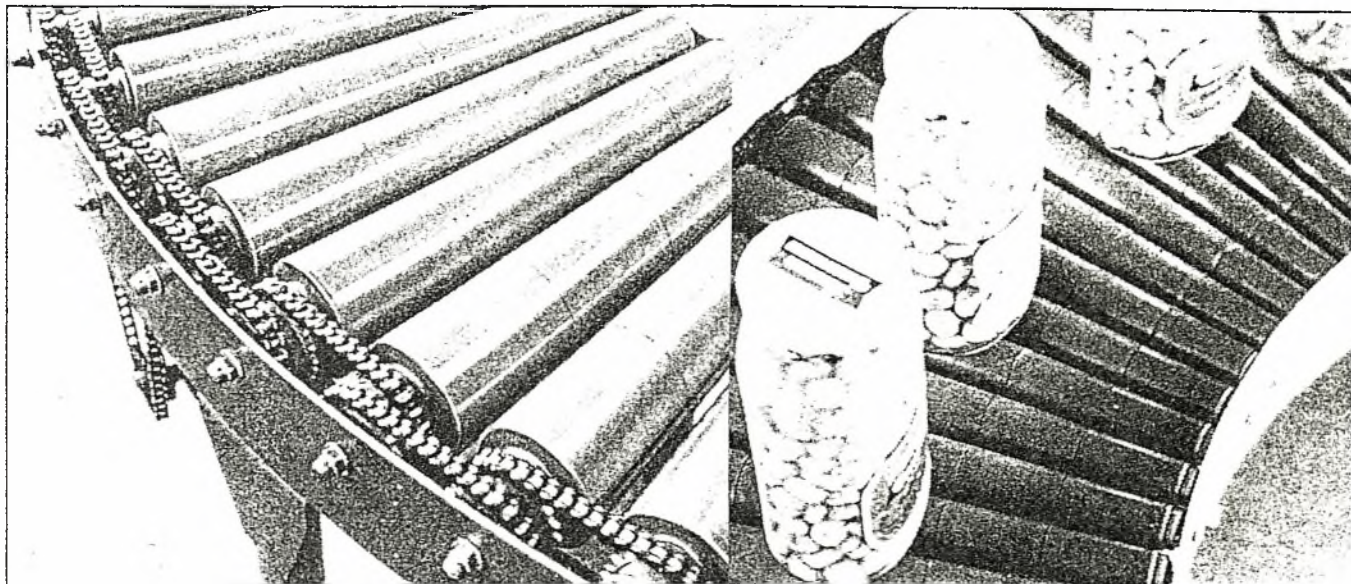
Ραουλόδρομοι (κυλινδρομεταφορείς) και στοιχεία κύλισης

Όπως οι μεταφορικές ταινίες, έτσι και οι ραουλόδρομοι είναι διάδρομοι σταθερού πλάτους, που πραγματοποιούν μεταφορές σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις. Τα ράουλα αποτελούνται από σωλήνες που στηρίζονται σε άξονες μέσω ρουλεμάν. Η κίνηση μεταδίδεται στον άξονα και κατ' επέκταση σε ολόκληρο το ράουλο από το περιστρεφόμενο ρουλεμάν.

Σήμερα είναι διαθέσιμοι ραουλόδρομοι με μεταλλικά και πλαστικά ράουλα { Εικόνα 3.13 }. Επίσης πολύ συχνά συναντούμε τα κωνικά ράουλα { Εικόνα 3.14 }, τα οποία χρησιμοποιούνται για την κατασκευή καμπύλων τμημάτων (στροφές). Το γεγονός αυτό της διαμόρφωσης στροφών κατά την πορεία διαδρομής της μεταφοράς, οφείλεται στη δυνατότητα που έχουν τα κωνικά ράουλα να εκμεταλλεύονται τις διαφορετικές διαστάσεις διαμέτρου κατά μήκος του σωλήνα (ράουλο).



Εικόνες 3.13 Μεταλλικά και πλαστικά ράουλα κατά σειρά (Εν. φυλλάδιο Αλεξανδρής)



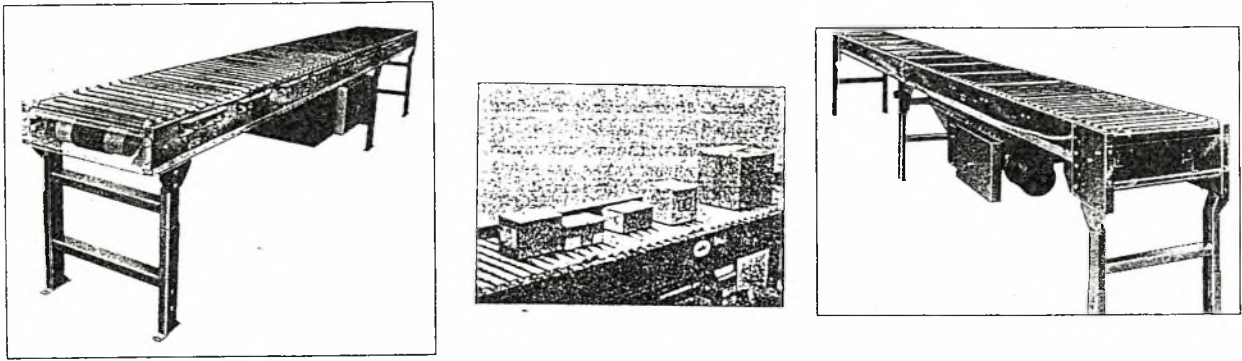
Εικόνες 3.14 Κωνικά ράουλα (Ενημερωτικό φυλλάδιο εταιρίας Γ. Αλεξανδρής ΑΕΤΒΕ)

Παλιότερα χρησιμοποιούνταν, κατά κανόνα, μόνο ραουλόδρομοι ελεύθερης κίνησης (χωρίς ισχύ), οι οποίοι λειτουργούσαν, είτε εκμεταλλευόμενοι κάποια κλίση (η λειτουργία μετακίνησης πραγματοποιούνταν λόγω βαρύτητας), είτε με την ώθηση του εργαζόμενου, ο οποίος απλά έσπρωχνε με το χέρι του το υλικό π.χ. το χαρτοκιβώτιο.

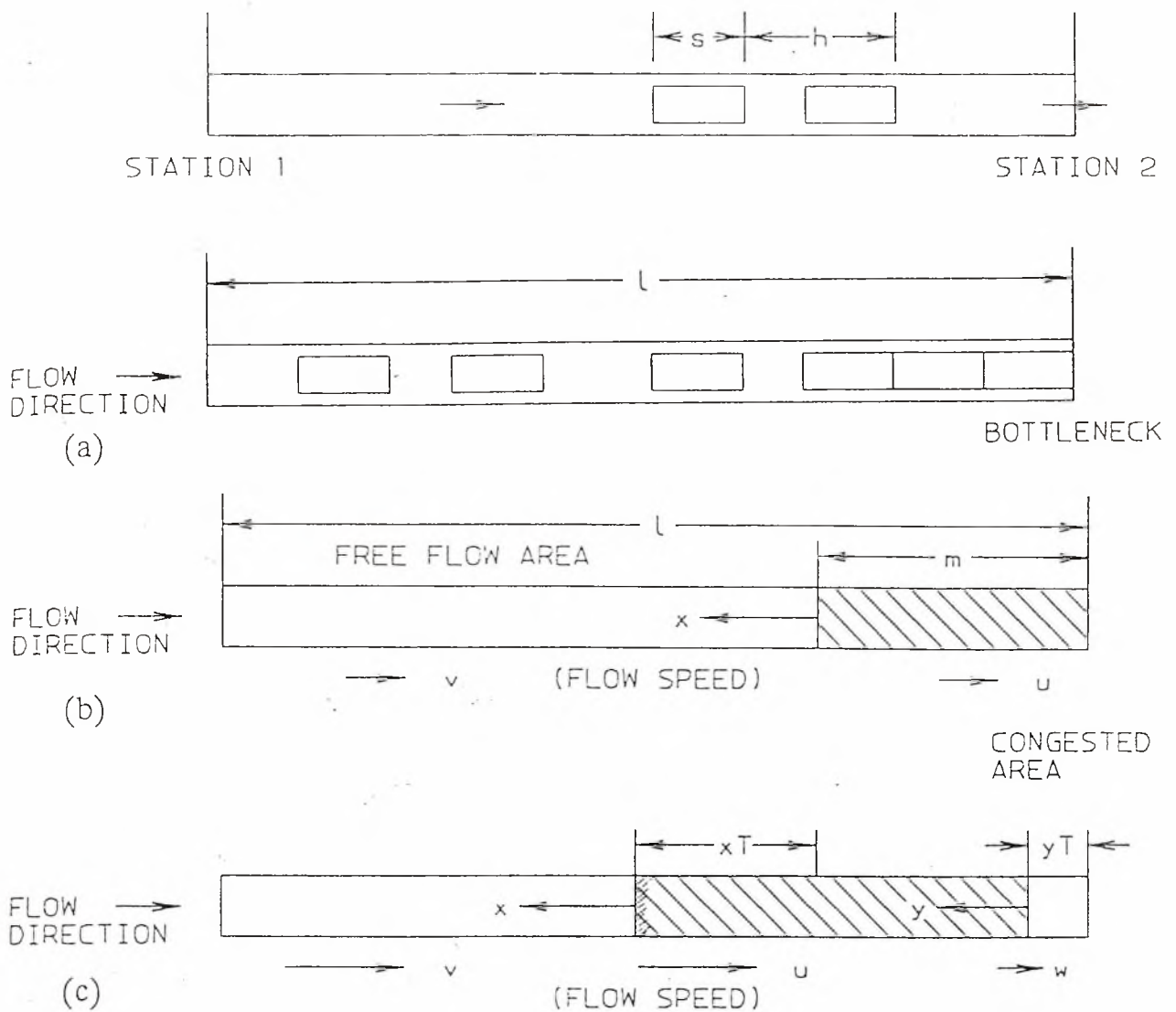
Σήμερα έχουν αναπτυχθεί και χρησιμοποιούνται ευρέως οι ραουλόδρομοι ισχύος. Οι κυλινδρομεταφορείς με κινητήρα σαφώς διαθέτουν μεγαλύτερη ικανότητα μεταφοράς φορτίου σε αντίθεση με τους απλούς ραουλόδρομους βαρύτητας.

Τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα των σύγχρονων κυλινδρομεταφορέων είναι η δυνατότητα για συσσώρευση ή για δημιουργία παρτίδας τεμαχίων (δυνατότητα κίνησης διαφορετικών τμημάτων με διαφορετικές ταχύτητες). Τα μέσα αυτά σήμερα είναι ευρέως διαδεδομένα και βρίσκουν μεγάλη εφαρμογή στις σύγχρονες τάσεις της παραγωγικής διαδικασίας (Flexible Manufacturing Systems, Asynchronous Material Systems [¹]). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο **ραουλόδρομος συσσώρευσης** { Εικόνα 3.15 και Σχήμα 3.5 } και η εφαρμογή του σε μια σύγχρονη και ευέλικτη χωροταξική διάταξη παραγωγής κατά ομάδες { Σχήμα 3.6 }.

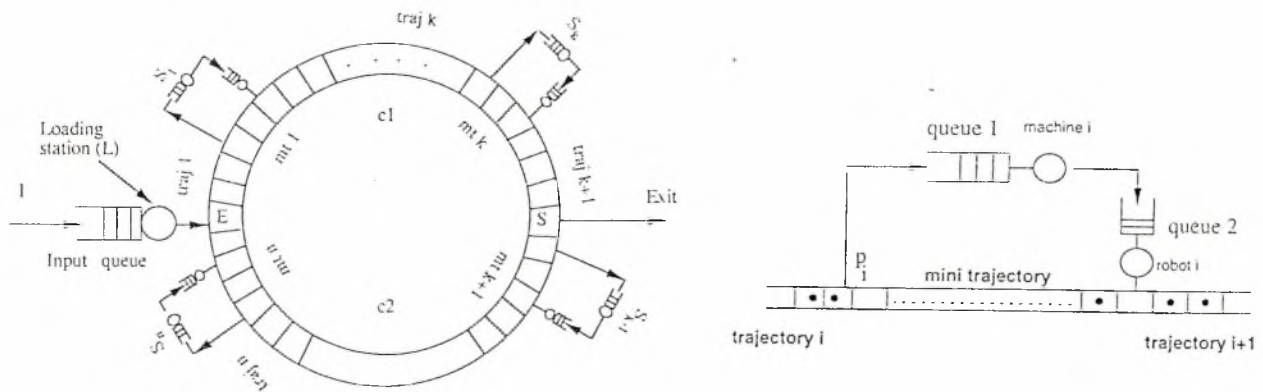
[¹] Βλέπε Ενότητα 4.4



Εικόνα 3.15 Διάφοροι τύποι ραουλόδρομων συσσώρευσης (Ind. Engineering, July 93)



Σχήμα 3.5 Σχηματική παράσταση της λειτουργίας του ραουλόδρομου συσσώρευσης (We Min Chow, 1991)



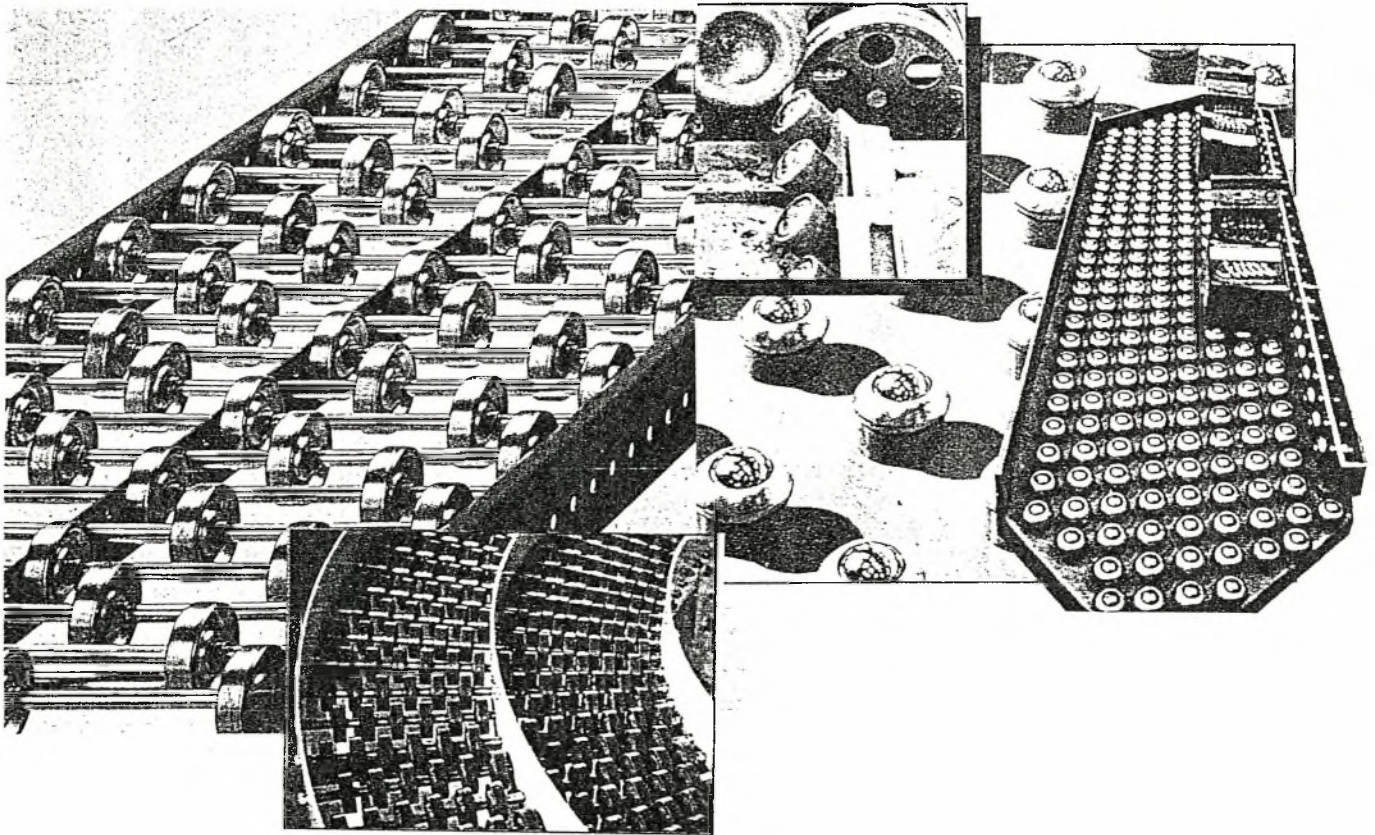
Σχήμα 3.6 Εφαρμογή του ραουλόδρομου συσσώρευσης σε χωροταξική διάταξη παραγωγής κατά ομάδες (I.J. of Production Research, November 1994).

Βασικό μειονέκτημα των κυλινδρομεταφορέων είναι ότι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μεγάλες γωνίες ανύψωσης, λόγω της επιφάνειάς τους. Ανάλογα με το μεταφερόμενο φορτίο, η κλίση τους μπορεί να φτάσει το πολύ τις 25 μοίρες. Επίσης είναι φανερό ότι οι ραουλόδρομοι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για σωρευτά υλικά, καθώς και για τεμάχια με όχι επίπεδη και ανομοιόμορφη επιφάνεια (κιβώτια με επιφάνειες που διαθέτουν αιχμηρές προεξοχές).

Ειδικές περιπτώσεις στοιχείων κύλισης αποτελούν οι τροχίσκοι μεταφοράς και οι μπίλιες κύλισης.

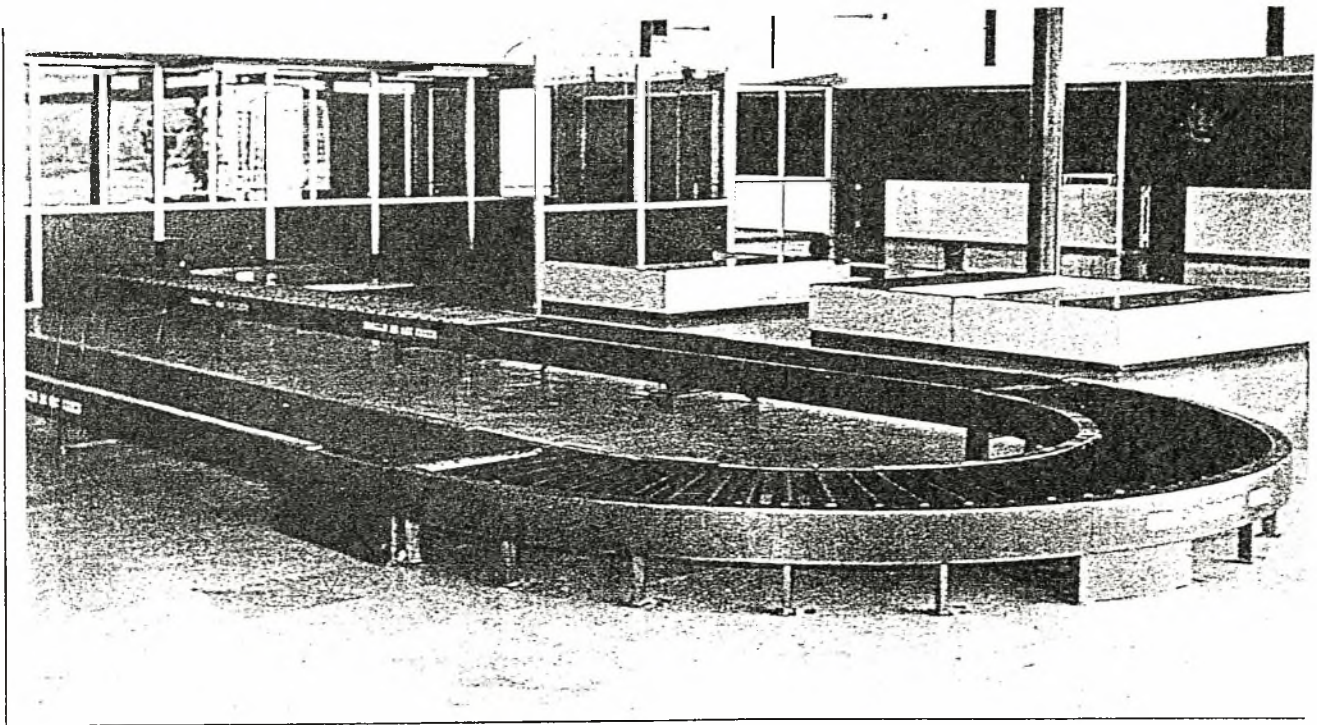
- Οι τροχίσκοι μεταφοράς { Εικόνα 3.16 } μπορεί να είναι πλαστικοί ή και μεταλλικοί (γαλβανιζέ) και χρησιμοποιούνται αντί των ραουλόδρομων ελεύθερης κίνησης, κυρίως για ελαφρύτερα φορτία και με μεγάλη και επίπεδη επιφάνεια όπως π.χ κιβώτια και πακέτα. Το κόστος τους είναι μικρότερο από αυτό των κυλινδρομεταφορέων, λόγω της απλούστερης κατασκευής και της χρήσης λιγότερων εξαρτημάτων (μη ύπαρξη ρουλεμάν κ.λ.π.).

- Οι μπίλιες κύλισης { Εικόνα 3.17 } εφαρμόζονται κυρίως όταν είναι επιθυμητή η αλλαγή κατεύθυνσης του φορτίου, καθώς επίσης και για διακίνηση βαρέων και ογκωδών αντικειμένων, ενώ πολλές φορές χρησιμοποιούνται και σαν χώρος προσωρινής αποθήκευσης. Μερικές εφαρμογές τους είναι ως τράπεζες εργασίας, συναρμολόγησης, ποιοτικού ελέγχου και η λειτουργία τους ως τροφοδοτικοί μηχανισμοί μηχανημάτων όπως π.χ. σε πρέσες, πριόνια κ.λ.π.

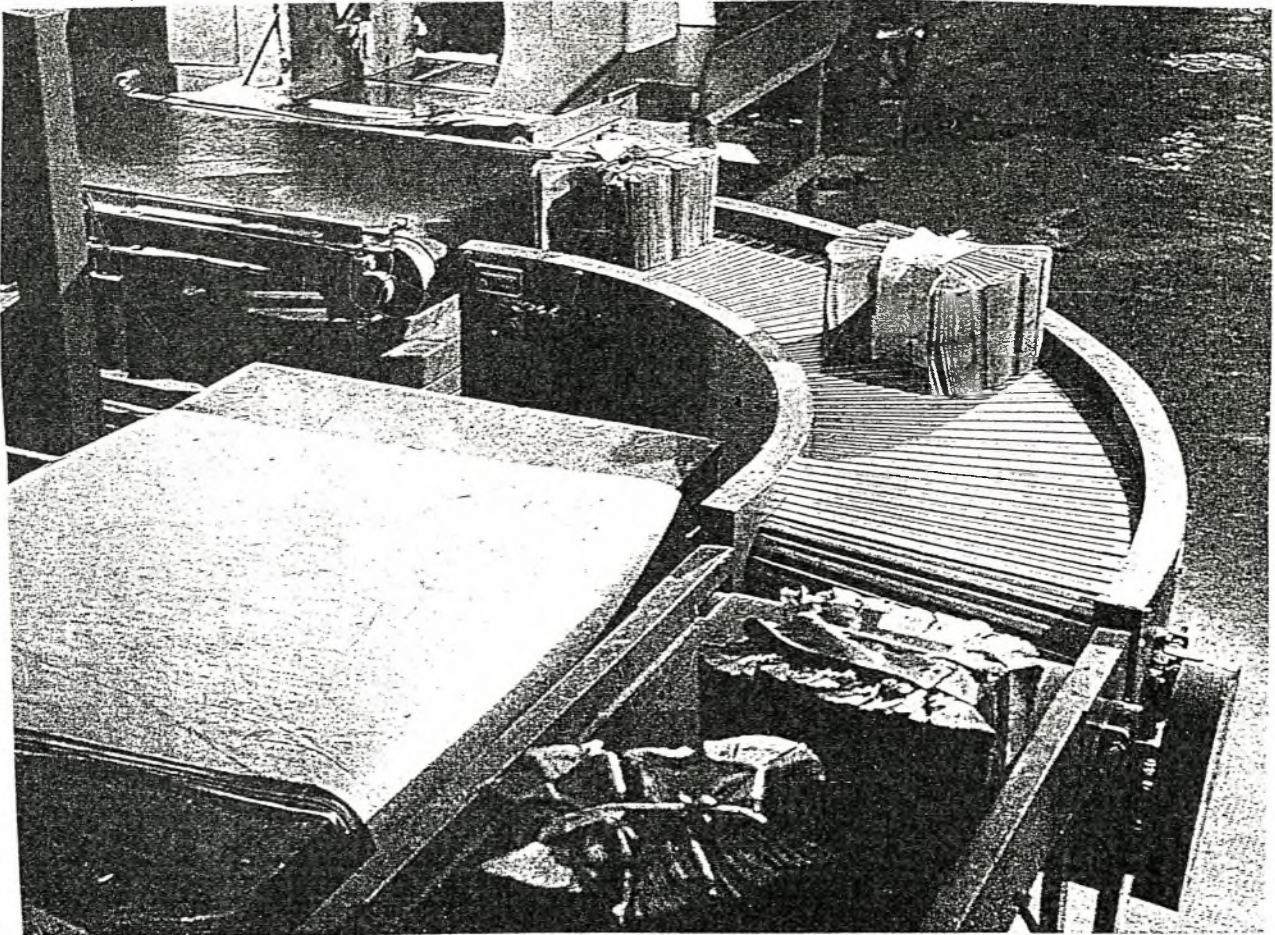


Εικόνες 3.16 και Εικόνα 3.17 Τροχίσκοι μεταφοράς και μπίλιες κύλισης (Ενημερωτικό φυλλάδιο εταιρείας Γ.Π. Αλεξανδρής ΑΕΤΒΕ)

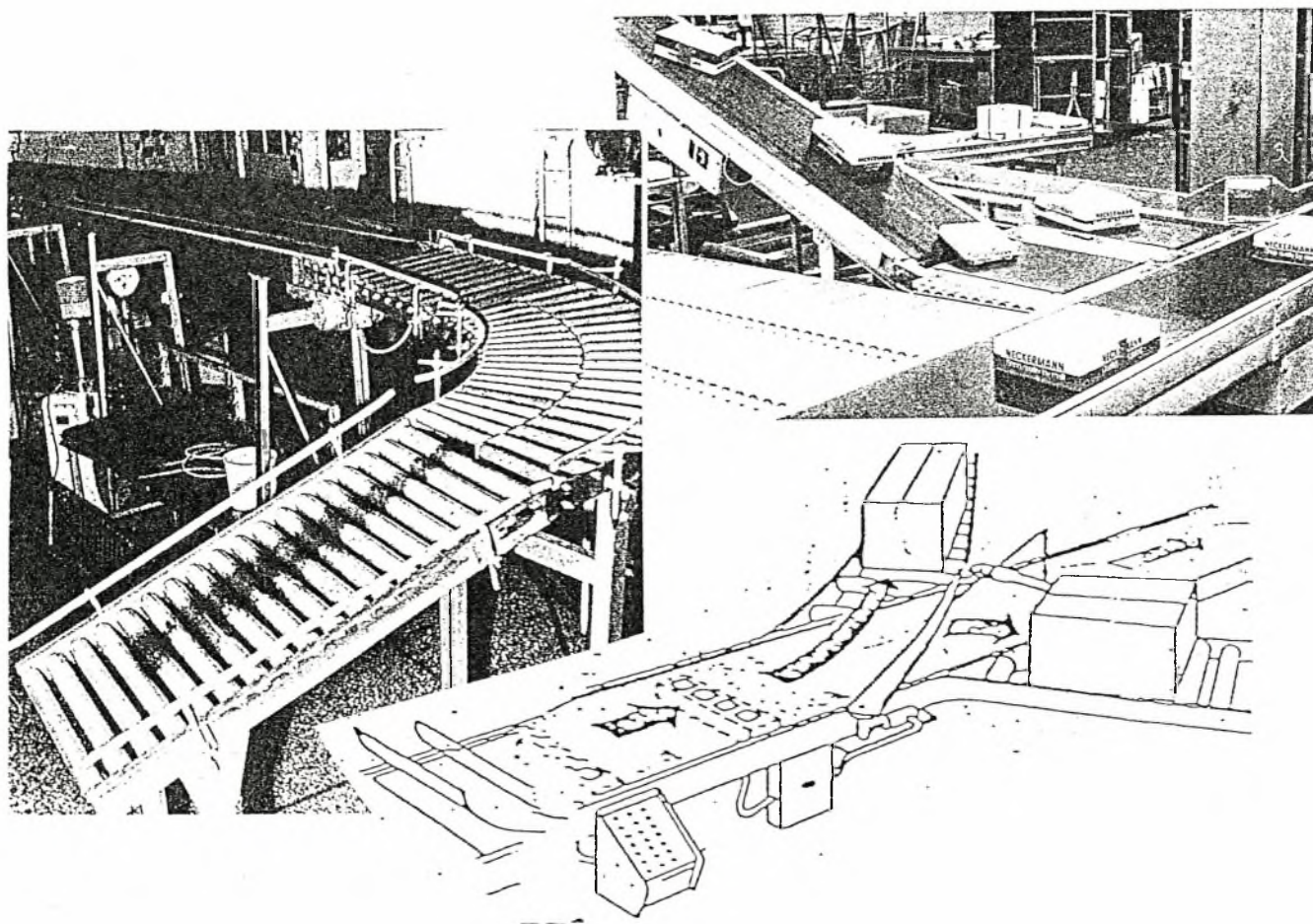
Σε αυτό το σημείο σκόπιμο είναι να επισημάνουμε τη χρήση σε κοινές εφαρμογές μεταφορικών ταινιών και ραουλόδρομων. Κυρίως τα ευθύγραμμα τμήματα ισχύος καλύπτονται από ταινίες, ενώ τα καμπύλα τμήματα βαρύτητας και ισχύος από ράουλα. Τα στοιχεία κύλισης χρησιμοποιούνται για ελεύθερη κίνηση και το είδος που θα επιλεγεί είναι ανάλογο με την περίπτωση στην οποία θα εφαρμοστούν. Ενδεικτικά παραδείγματα συνδυασμού μεταφορικών μέσων φαίνονται στις Εικόνες 3.18, 3.19 και 3.20.



Εικόνα 3.18 Συνδυασμός ραουλόδρομου και μεταφορικής ταινίας σε αεροδρόμιο (Ενημ. φυλλάδιο εταιρείας Γ.Π. Αλεξανδρήs ΑΕΤΒΕ)



Εικόνα 3.19 Συνδυασμός ραουλόδρομου και μεταφορικής ταινίας σε βιομηχανία (Ενημ. φυλλάδιο εταιρείας Γ.Π. Αλεξανδρήs ΑΕΤΒΕ)



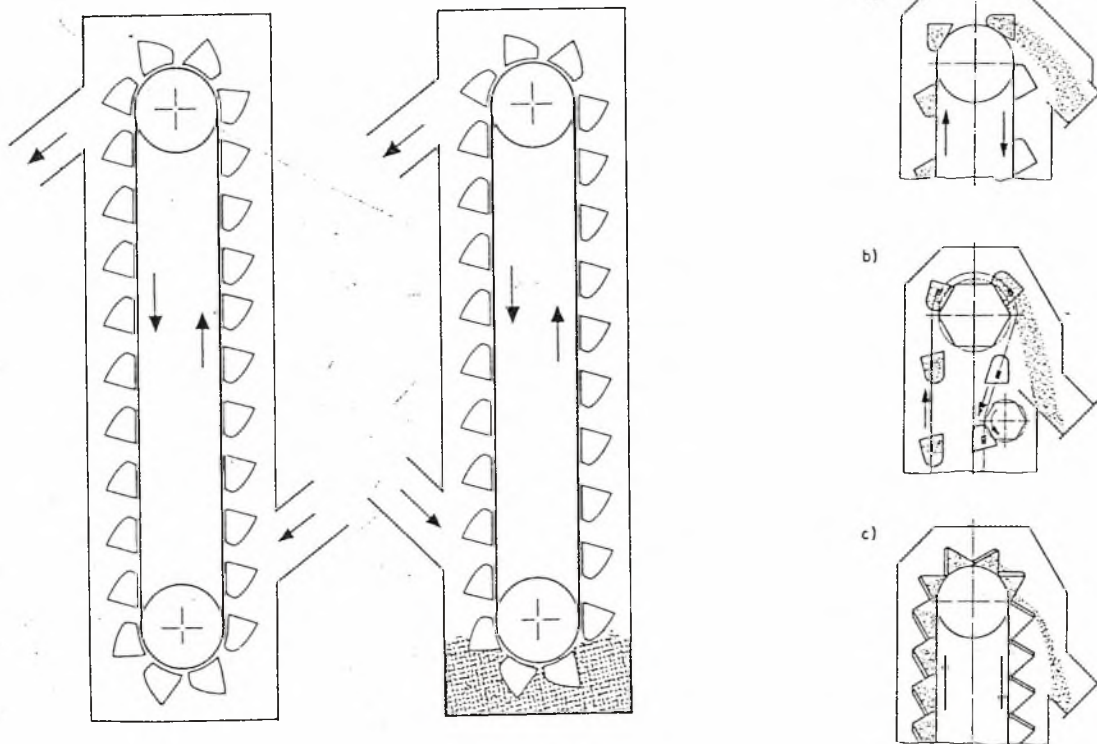
Εικόνες 3.20 Διάφορες εφαρμογές συνδυασμών ραουλόδρομου και μεταφορικής ταινίας (Ενημερωτικά φυλλάδια εταιρείας Γ.Π. Αλεξανδρήs ΑΕΤΒΕ)

Αναβατόρια και μέσα ελεύθερης κατάβασης

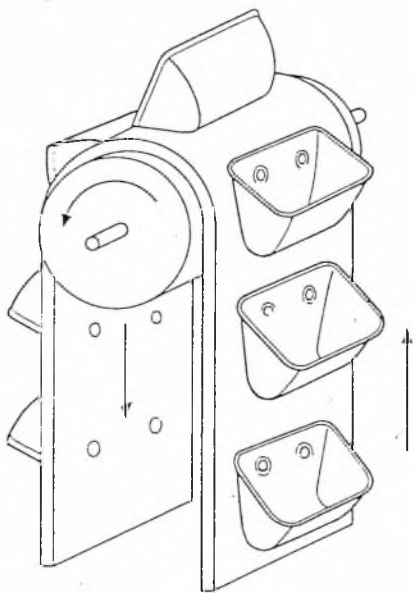
i) Αναβατόρια

Με τον όρο αναβατόρια εννοούμε μηχανισμούς κάθετης ανύψωσης. Οι μηχανισμοί αυτοί διακρίνονται από τις μεγάλες διαφορές ως προς τη φιλοσοφία ανυψώσεως του φορτίου και τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά τους. Ο βασικός διαχωρισμός που μπορεί να γίνει είναι ως προς το είδος του μεταφερόμενου υλικού (σωρευτό - τεμάχια).

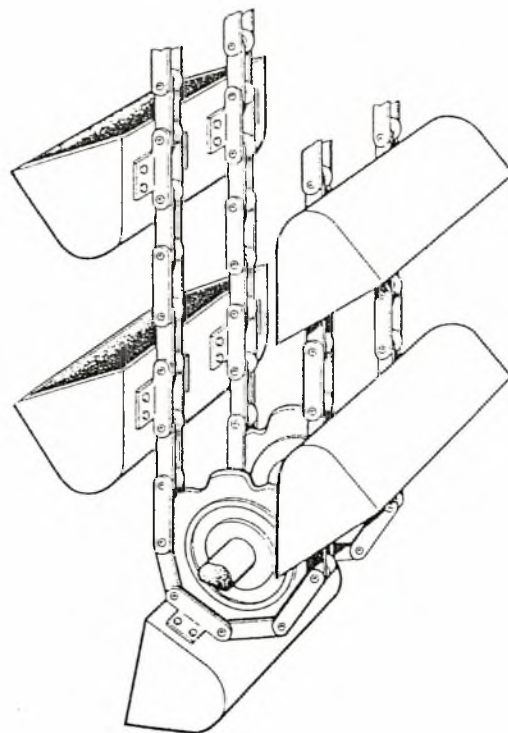
- Για την ανύψωση χύδην υλικού χρησιμοποιούνται κατά κόρον τα λεγόμενα αναβατόρια με κάδους. Στο Σχήμα 3.7 βλέπουμε τους διαφορετικούς τρόπους φορτώσεως και εκφορτώσεως του αναβατορίου. Οι κάδοι είναι προσαρτημένοι είτε σε ιμάντα, είτε σε αλυσίδα { Σχήματα 3.8 και 3.9 }. Η κίνηση μεταδίδεται στο σύστημα μέσω τυμπάνου ή οδοντωτού τροχού αντίστοιχα.



Σχήμα 3.7 Διαφορετικοί τρόποι φορτώσεως και εκφορτώσεως αναβατορίων με κάδους (Αυγερινός, 1987).



Σχήμα 3.8 Αναβατόριο με κάδους προσαρτημένους σε ιμάντα (Ενημ. Φυλλ. εταιρείας Γ. Αλεξανδρήs ΑΕΤΒΕ)



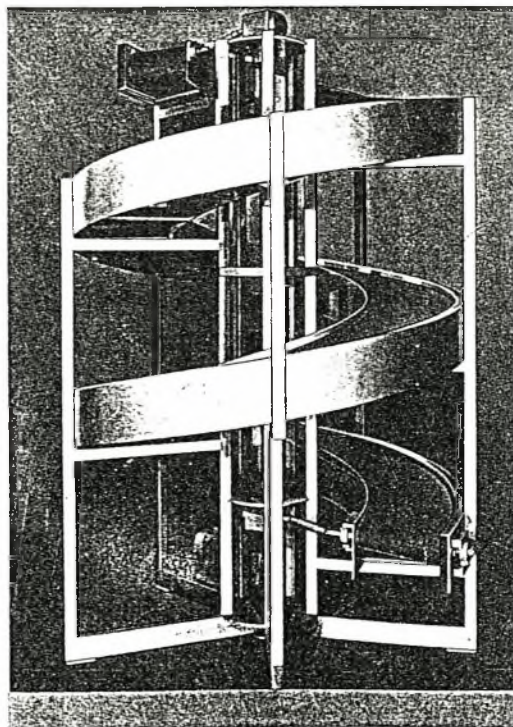
Σχήμα 3.9 Αναβατόριο με κάδους προσαρτημένους σε αλυσίδες (Α. Χονδρογιάννης, 1985)

- Όταν τα μεταφερόμενα υλικά είναι διακεκριμένα (συσκευασμένα προϊόντα) έχουμε τέσσερα είδη ανυψωτικών μηχανισμών :

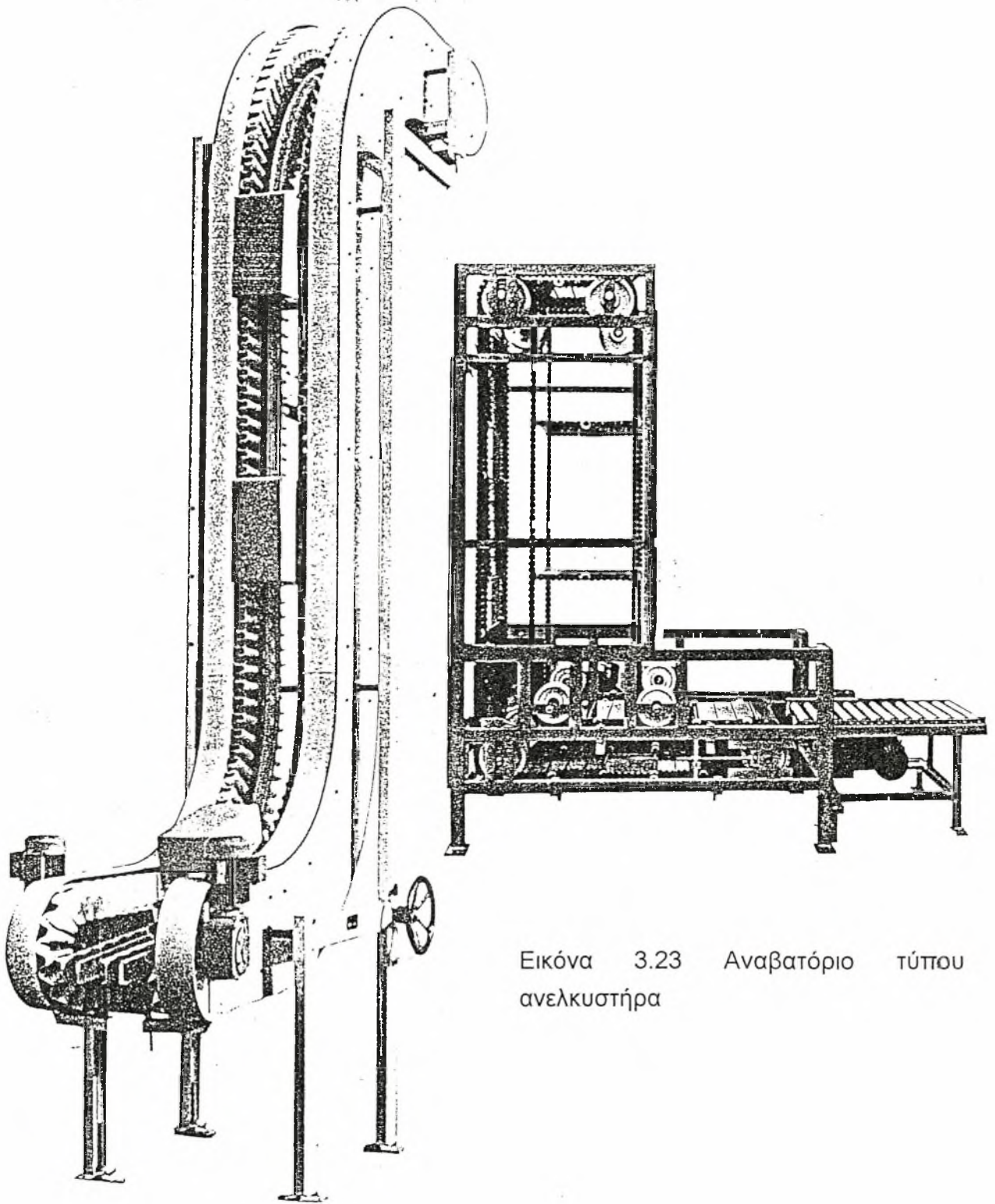
- Τη σπειροειδή ανυψωτική ταινία { Εικόνα 3.21 }. Η χρήση της περιορίζεται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις λόγω του μεγάλου κόστους αγοράς και λειτουργίας της (ανταλλακτικά και συντήρηση). Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις όπου απαιτείται συνεχής ροή και ασφαλής μετάβαση των φορτίων (εύθραυστο φορτίο).

- Το αναβατόριο συνεχούς ροής ή Γαλλικού τύπου { Εικόνα 3.22 }. Όπως και η σπειροειδής ταινία, έτσι και το αναβατόριο συνεχούς ροής χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να εξασφαλίσουμε συνεχή ροή. Βασικό μειονέκτημα του είναι οι περιορισμοί στο μέγιστο μήκος του μεταφερόμενου κιβωτίου και στο επιτρεπόμενο βάρος που μπορεί να ανυψωθεί. Είναι πιο φθηνή συσκευή από την προηγούμενη.

- Το αναβατόριο τύπου ανελκυστήρα { Εικόνα 3.23 }. Η ροή σε αυτόν τον τύπο δεν είναι τελείως συνεχής και τα κενά ανάμεσα στα κιβώτια καθορίζονται από το αναβατόριο και είναι σταθερά. Η λειτουργία του φαίνεται στα Σχήματα 3.10. Είναι πιο ακριβό από το αναβατόριο συνεχούς ροής, αλλά μπορεί να ανεβάσει μεγαλύτερο βάρος και σε μεγαλύτερο ύψος.

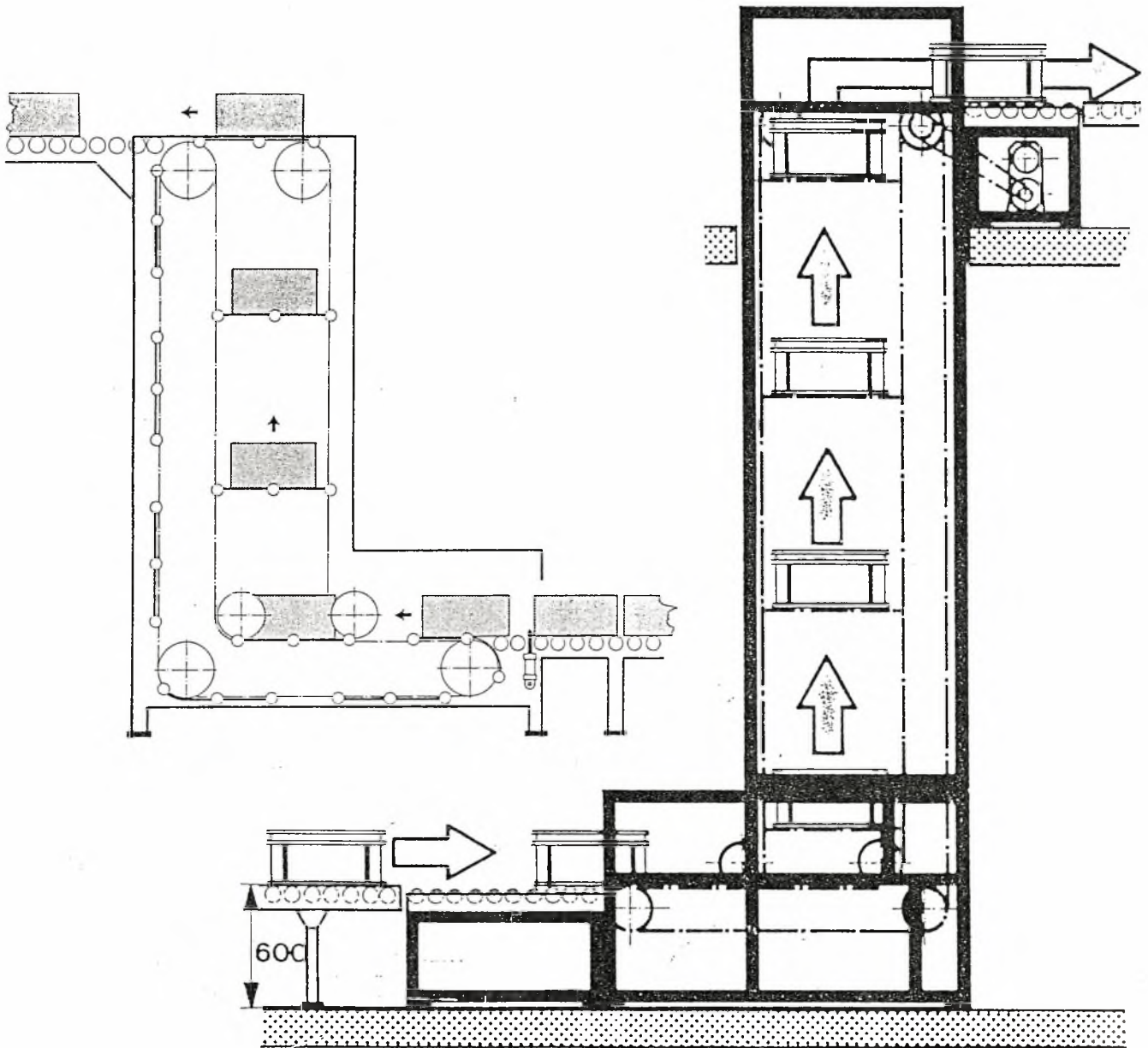


Εικόνα 3.21 Σπειροειδής ανυψωτική ταινία (Ενημερωτικό φυλλάδιο εταιρείας SAM)



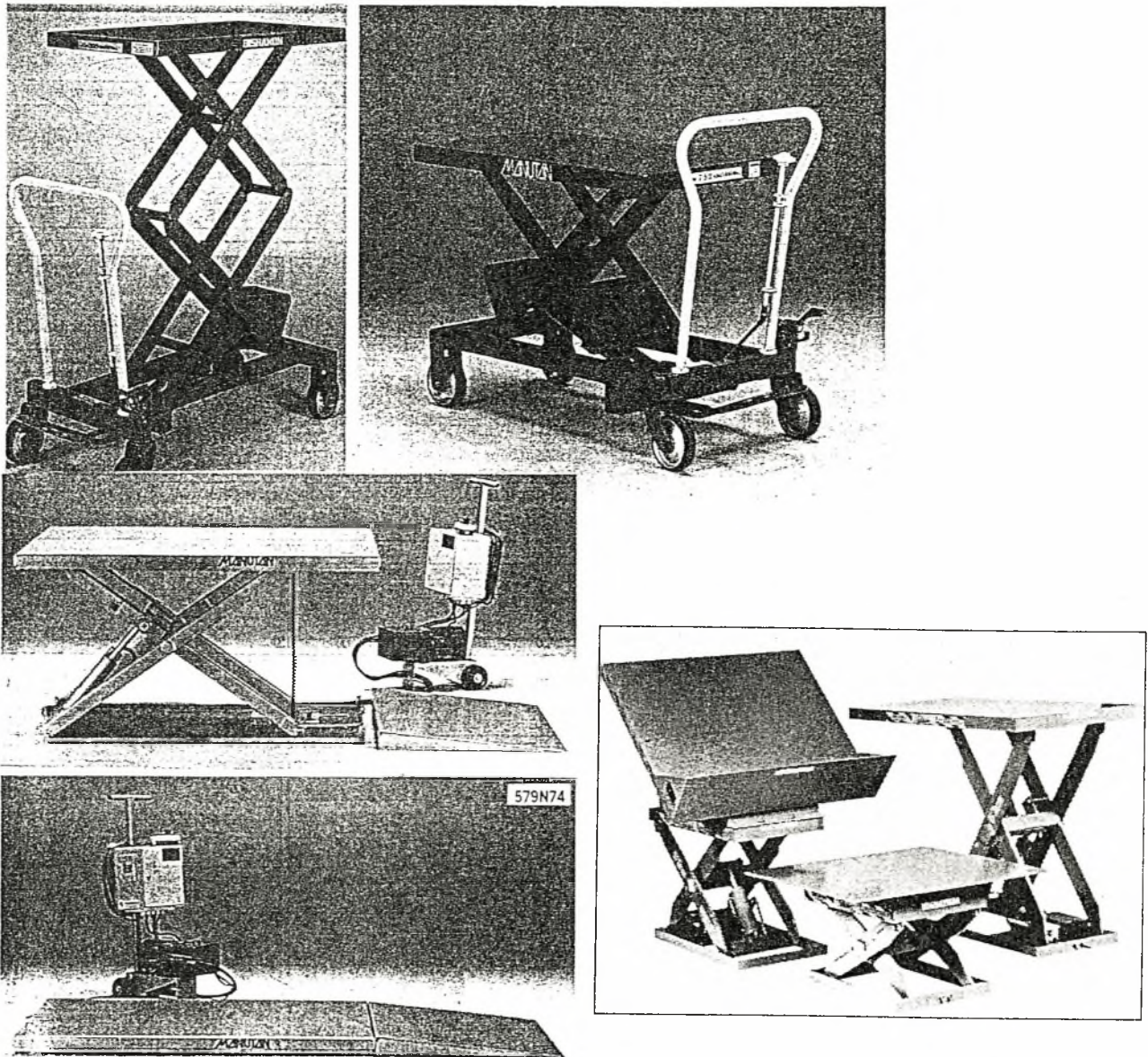
Εικόνα 3.23 Αναβατόριο τύπου ανελκυστήρα

Εικόνα 3.22 Αναβατόριο συνεχούς ροής ή Γαλλικού τύπου



Σχήματα 3.10 Σχηματική παράσταση της λειτουργίας του αναβατορίου τύπου ανελκυστήρα.

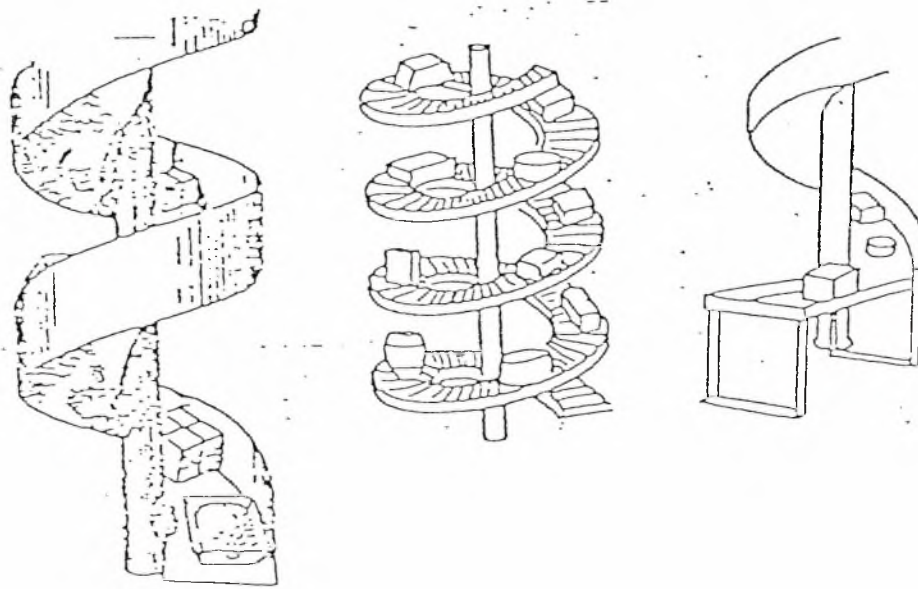
- Τις ράμπες ανυψώσεως φορτίου { Εικόνες 3.24 }. Η λειτουργία τους είναι βηματική και γίνεται μέσω πνευματικού μηχανισμού. **Εντάσσονται καθαρά στα μέσα ασυνεχούς μεταφοράς**, αλλά παρουσιάζονται μαζί με τα υπόλοιπα μέσα ανύψωσης για λόγους συνοχής. Είναι δαπανηρά μηχανήματα ανυψώσεως (ανάλογα με την ωφέλειά τους) και συστήνονται μόνο για ειδικές περιπτώσεις. Κατ' εξοχήν χρησιμοποιούνται για την ανύψωση φορτίων σε φορητά (φορτοεκφορτώσεις), καθώς και για την ομαλή κατάβαση ή ανύψωση κιβωτίων από υψηλά εγκαταστημένες μεταφορικές ταινίες στο έδαφος ή στην επιφάνεια της ταινίας αντίστοιχα.



Εικόνες 3.24 Ράμπες ανυψώσεως φορτίου (Manutan, 1995).

ii) Μέσα ελεύθερης κατάβασης

Στα μέσα ελεύθερης κατάβασης ανήκουν οι ράμπες κατακρημνίσεως (τσουλήθρες). Οι ράμπες κατακρημνίσεως εκμεταλλεύονται τη βαρύτητα για να κατεβάσουν τα φορτία από ένα υψηλότερο επίπεδο σε ένα χαμηλότερο μέσω, είτε μεταλλικής επιφάνειας ολίσθησης, είτε κυλινδρομεταφορέων (ράουλα βαρύτητας) { Σχήματα 3.11 }. Τα μέσα αυτά είναι κατάλληλα μόνο για διακεκριμένο υλικό. Η χρήση σωρευτού υλικού θα προκαλούσε φθορές στην επιφάνεια του μέσου μεταφοράς και πιθανόν ζημιές στο ίδιο το προϊόν. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται για την κατάβαση σωρευτού υλικού, είτε κεκλιμένες μεταφορικές ταινίες ισχύος, είτε συστήματα με κάδους.



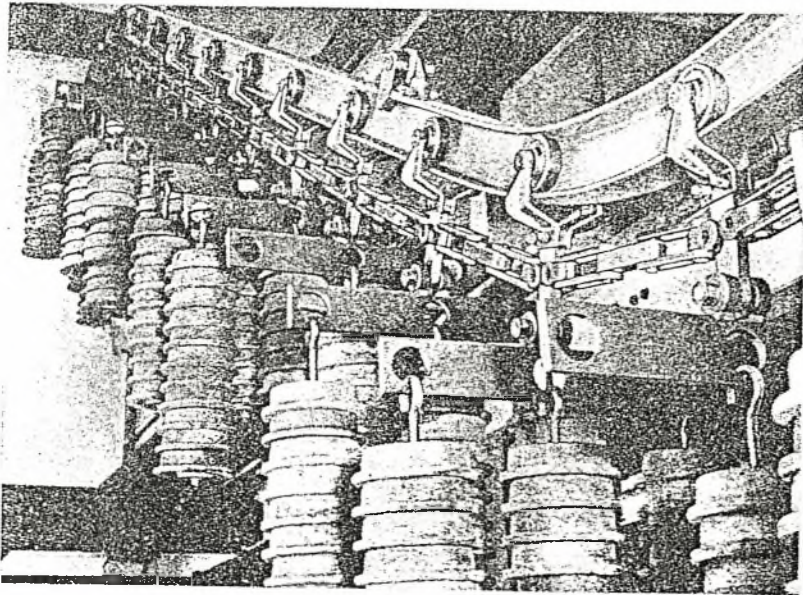
Σχήματα 3.11 Ράμπες κατακρημνίσεως

Η χρήση όλων των παραπάνω μεταφορικών μέσων (αναβατόρια και μέσα ελεύθερης κατάβασης), ενδείκνυται μόνο σε περιπτώσεις έλλειψης και στενότητας χώρου. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις προτιμούνται κεκλιμένα μεταφορικά συστήματα που είναι γενικά πιο φθηνά.

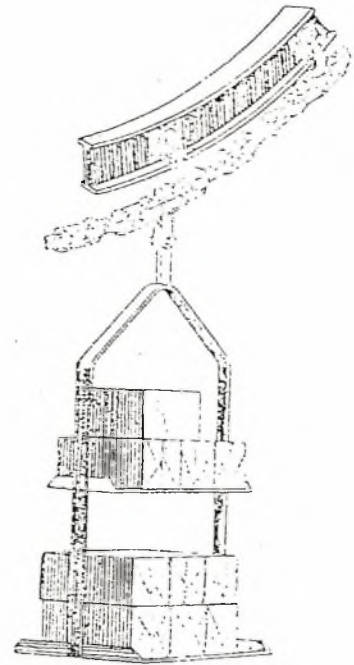
Μεταφορικές γραμμές αέρα ή εδάφους

Οι μεταφορικές γραμμές είναι κατάλληλα διαμορφωμένες τροχιές (ράγιες) πάνω στις οποίες κινούνται, είτε γάντζοι, είτε κάδοι, είτε φορεία-πλατφόρμες, είτε άλλες ιδιοσκευές κατάλληλες για την μεταφορά φορτίου { Εικόνα 3.25 και Σχήμα 3.12 }. Η κίνηση στις τροχιές μεταδίδεται μέσω αλυσίδων ή σε πολύ εξειδικευμένες περιπτώσεις μέσω ατέρμονα κοχλία { Σχήμα 3.13 }.

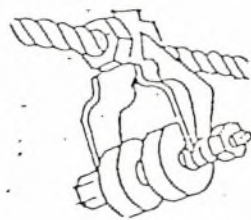
Χωρίζονται σε δύο κατηγορίες αναλόγως αν οι τροχιές βρίσκονται στον αέρα ή στο έδαφος. Και στις δύο κατηγορίες υπάρχουν γραμμές που δεν διαθέτουν μηχανισμό κινήσεως και η μεταφορά γίνεται με ώθηση και γραμμές που διαθέτουν μηχανισμό κινήσεως (κινητήρα-ισχύς) συνεχούς ή διακοπτόμενης λειτουργίας.



Εικόνα 3.25 Μεταφορική γραμμή (Α. Χονδρογιάννης, 1985)



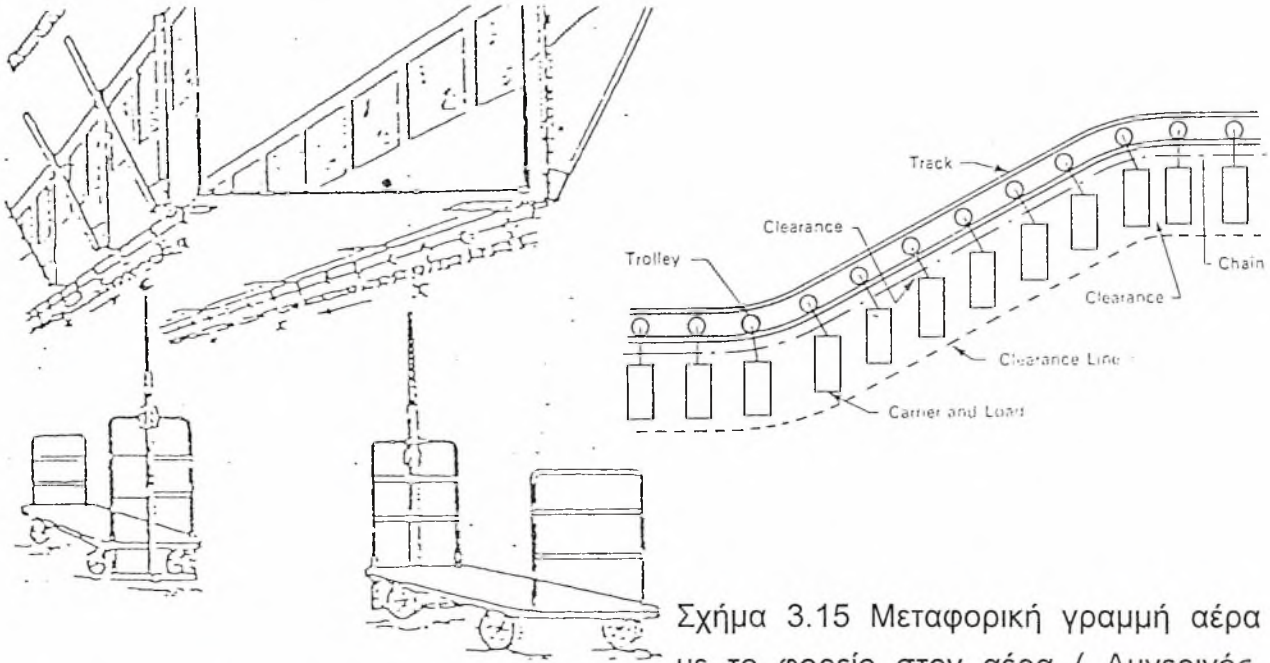
Σχήμα 3.12 Σχηματική παράσταση μεταφορικής γραμμής (Π.Α.Δρακάτος 1984)



Σχήμα 3.13 Μεταφορική γραμμή με κίνηση μέσω ατέρμονα κοχλία

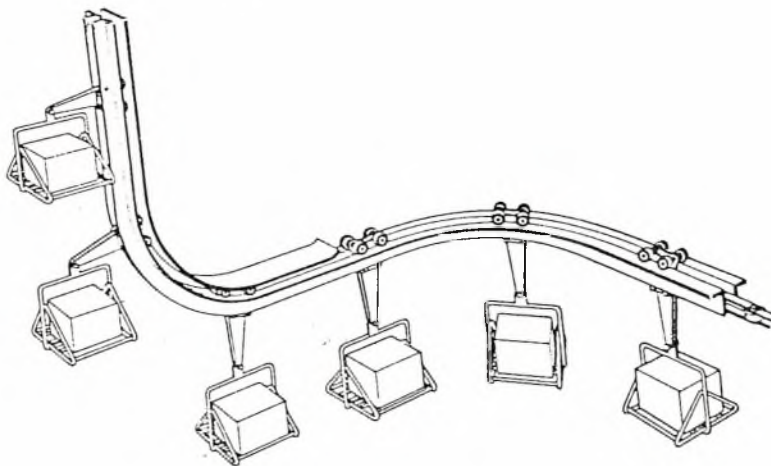
- Οι μεταφορικές γραμμές αέρα είναι οι πιο σημαντικές και βρίσκουν πολλές εφαρμογές στη βιομηχανία σήμερα. Οι γραμμές αυτές είτε έχουν το φορείο στο έδαφος, περίπτωση η οποία συναντάται σπάνια { Σχήμα 3.14 }, είτε έχουν το φορείο στον αέρα { Σχήμα 3.15 }, περίπτωση η οποία είναι και η πιο συνηθισμένη, αλλά απαιτεί στιβαρότερη κατασκευή και έχει πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα. Συγκεκριμένα, εξοικονομεί χώρο διαδρόμων, καθώς εκμεταλλεύεται το λεγόμενο " νεκρό χώρο " (χώρος οροφής), ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν προσωρινή αποθήκη. Συγχρόνως μπορεί να επιτυγχάνει κίνηση και στις τρεις διευθύνσεις με εναλλαγές πορείας (προκαθορισμένη από τις ράγιες) { Σχήμα 3.16 }. Βασικό μειονέκτημά της

είναι η σπατάλη χρόνου φορτοεκφόρτωσης του φορείου, καθώς και η ανάγκη για εγκατάσταση ειδικών προστατευτικών (μεταλλικά πλέγματα), ιδίως όταν υπάρχει μεταφορά μέσα σε χώρους εργασίας.



Σχήμα 3.14 Μεταφορική γραμμή αέρα με το φορείο στο έδαφος (Αυγερινός,87)

Σχήμα 3.15 Μεταφορική γραμμή αέρα με το φορείο στον αέρα (Αυγερινός, 87)



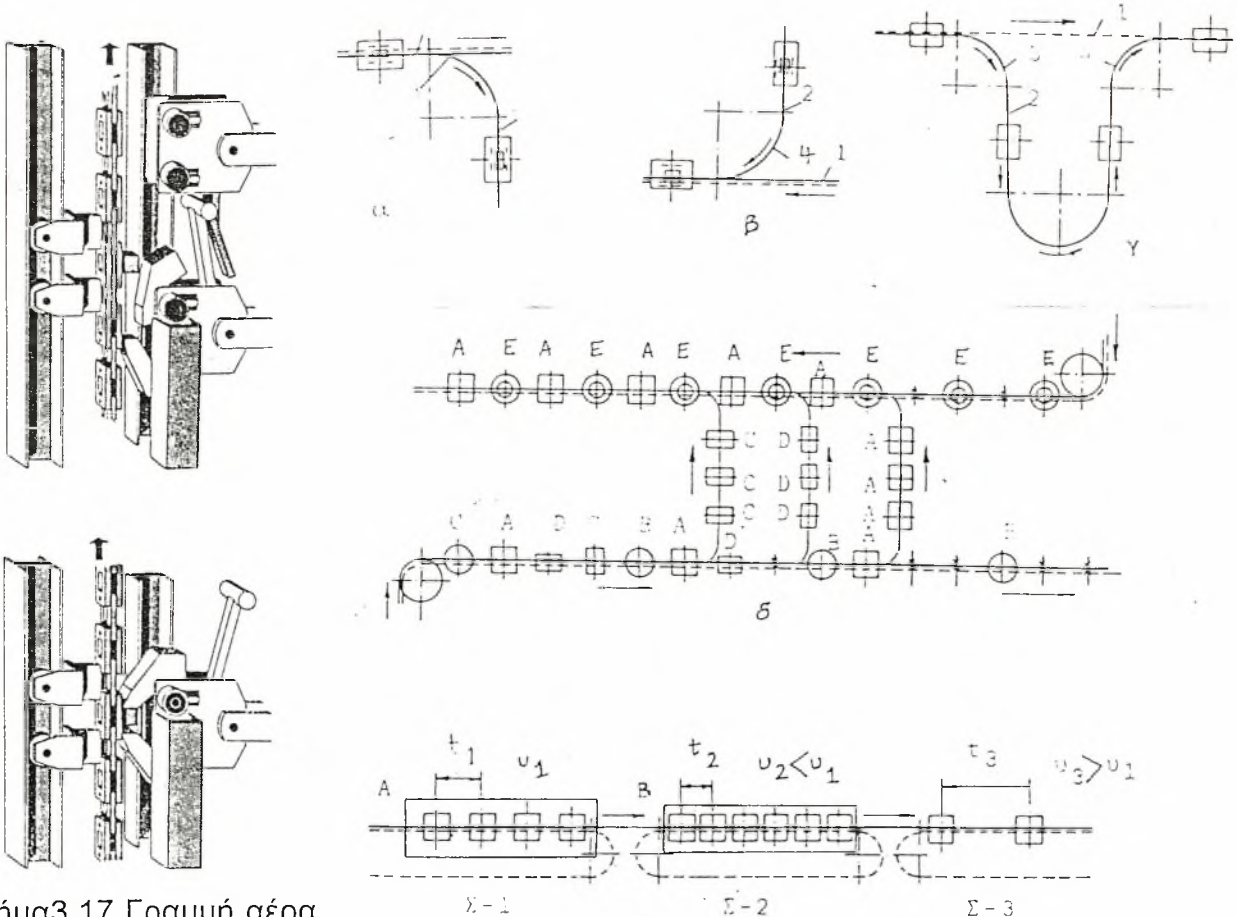
Σχήμα 3.16 Εναλλαγές πορείας μεταφορικής γραμμής για κίνηση σε τρεις διευθύνσεις (Α. Χονδρογιάννης, 1985).

Οι εναέριες μεταφορικές γραμμές μπορεί να είναι μονής ή διπλής γραμμής :

- Οι μονής γραμμής αποτελούνται από μία αλυσίδα, σε σταθερές θέσεις της οποίας είναι προσαρμοσμένα τα φορεία και τα οποία κινούνται συνεχώς με την αλυσίδα.

- Οι διπλής γραμμής ή αλλιώς Power & Free { Σχήμα 3.17 } αποτελούνται από περισσότερες από μία ράγιες. Το φορείο έχει τη δυνατότητα κίνησης μέσα σε ένα δίκτυο από τροχιές { Σχήμα 3.18 }, αφού μπορεί να αποσυμπλέκεται από την αλυσίδα της μίας τροχιάς και είτε να παραμένει στην ίδια θέση, είτε να εμπλέκεται στην αλυσίδα μιας άλλης τροχιάς. Η κίνηση αυτή γίνεται με κατάλληλους αυτοματισμούς, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τις αλλαγές διεύθυνσης των φορείων και την ομαλή και ασφαλή ροή μέσα στο δίκτυο.

Όπως είναι οι φανερό οι εναέριες μεταφορικές γραμμές διπλής τροχιάς χρησιμοποιούνται για πολύπλοκες διακινήσεις, όταν υπάρχει έλλειψη χώρου και είναι ευέλικτα συστήματα. Κατατάσσονται στα μέσα μεταφοράς μεταβλητής διαδρομής, καθώς υπάρχει δυνατότητα εναλλαγής πορείας μέσα στο δίκτυο διακίνησης. Οι Power & Free αλυσίδες έχουν τη δυνατότητα να ομαδοποιούν αντικείμενα και τεμάχια σε καθορισμένα σημεία της τροχιάς και μπορούν να παραλάβουν ένα αντικείμενο οποιαδήποτε χρονική στιγμή, παρουσιάζουν όμως μεγάλο κόστος αγοράς και εγκατάστασης.



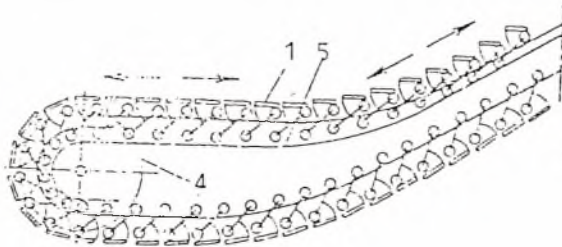
Σχήμα 3.17 Γραμμή αέρα διπλής τροχιάς (Αυγερινός, 1987).

Σχήμα 3.18 Κίνηση φορείων μέσα σε δίκτυο μεταφορικών γραμμών (Π.Α. Δρακάτος, 1984).

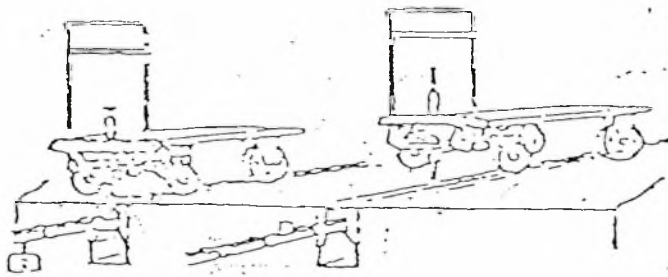
Οι μεταφορικές γραμμές με φορείο στον αέρα χρησιμοποιούνται πολύ συχνά σε εργοστάσια επεξεργασίας και διαμορφώσεως μετάλλων, όπου πρέπει να διατηρούνται με ακρίβεια, σταθερές οι αποστάσεις μεταξύ των αντικειμένων όταν αυτά εξέρχονται από τους θαλάμους βαφής και τους φούρνους και κατευθύνονται προς τη διαδικασία της ψύξης.

- Οι μεταφορικές γραμμές εδάφους διακρίνονται σε αυτές που έχουν την τροχιά (ράγιες) επί του δαπέδου { Σχήμα 3.19 } και σε αυτές που έχουν την τροχιά κάτω από το έδαφος { Σχήμα 3.20 }, ώστε να μην εμποδίζεται η ενδοεργοστασιακή κίνηση των εργαζόμενων και των βιομηχανικών οχημάτων. Στην πρώτη περίπτωση η κίνηση γίνεται από το ίδιο το φορείο-βαγόνι μέσω κινητήρα, ενώ στη δεύτερη περίπτωση η κίνηση δίδεται από την τροχιά στο φορείο μέσω αλυσίδας. Μια αρνητική παράμετρος και των δύο αυτών μεταφορικών μέσων είναι ότι απαιτούν μεγάλο χώρο κίνησης και συνήθως προκαλούν συμφόρηση, όταν υπάρχουν πολλές τροχιές και συχνά δρομολόγια.

Είναι συνήθως μέσα ασυνεχούς ροής και μεταβλητής διαδρομής, αλλά αυτό εξαρτάται από τον τρόπο κατασκευής και λειτουργίας του κάθε συστήματος.



Σχήμα 3.19 Μεταφορική γραμμή εδάφους με την τροχιά επί του δαπέδου (Π.Α. Δρακάτος, 1984).

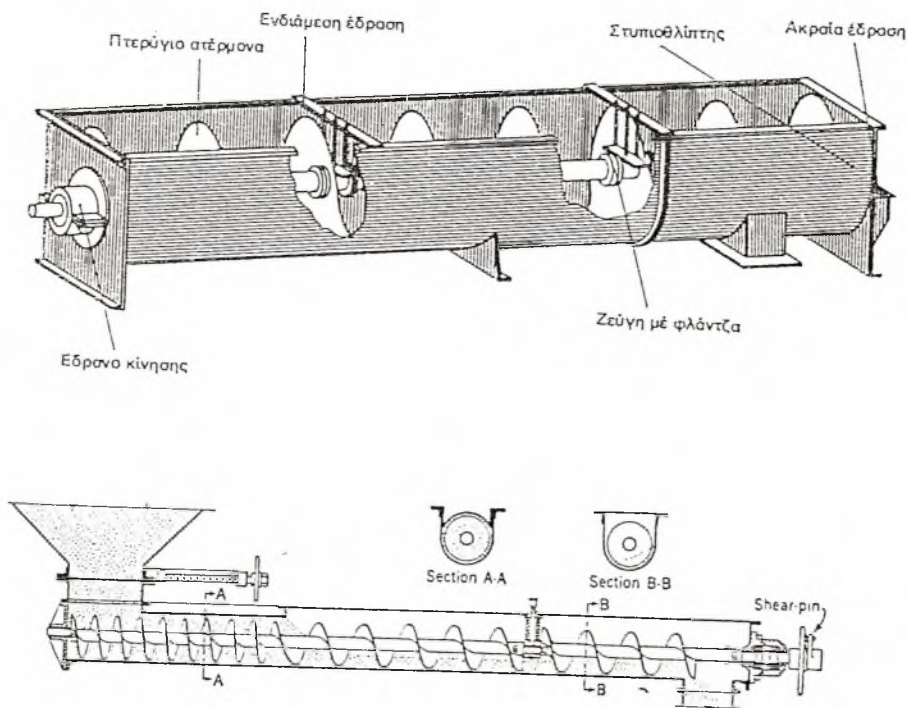


Σχήμα 3.20 Μεταφορική γραμμή εδάφους με την τροχιά υπό του δαπέδου (Π.Α. Δρακάτος, 1984).

Εξέλιξη αυτών των συστημάτων αποτελούν τα Οχήματα Αυτόματης Καθοδήγησης (βλέπε Μέσα μεταβλητής διαδρομής, Οχήματα Αυτόματης Καθοδήγησης - AGVs).

Κοχλιομεταφορείς

Οι κοχλιομεταφορείς χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά μόνο χύδην υλικών (και κατά κανόνα για μικρό μέγεθος κόκκων), αποτελούνται δε από ένα σωλήνα κλειστό ή ανοιχτό, μέσα στον οποίο κινείται (περιστρέφεται) ένας ατέρμονας κοχλίας. Η είσοδος και η έξοδος του υλικού μπορεί να γίνεται σε διάφορα σημεία κατά μήκος του κοχλιομεταφορέα { Σχήματα 3.21 }.



Σχήματα 3.21 Κοχλιομεταφορείς (Α. Χονδρογιάννης, 1985)

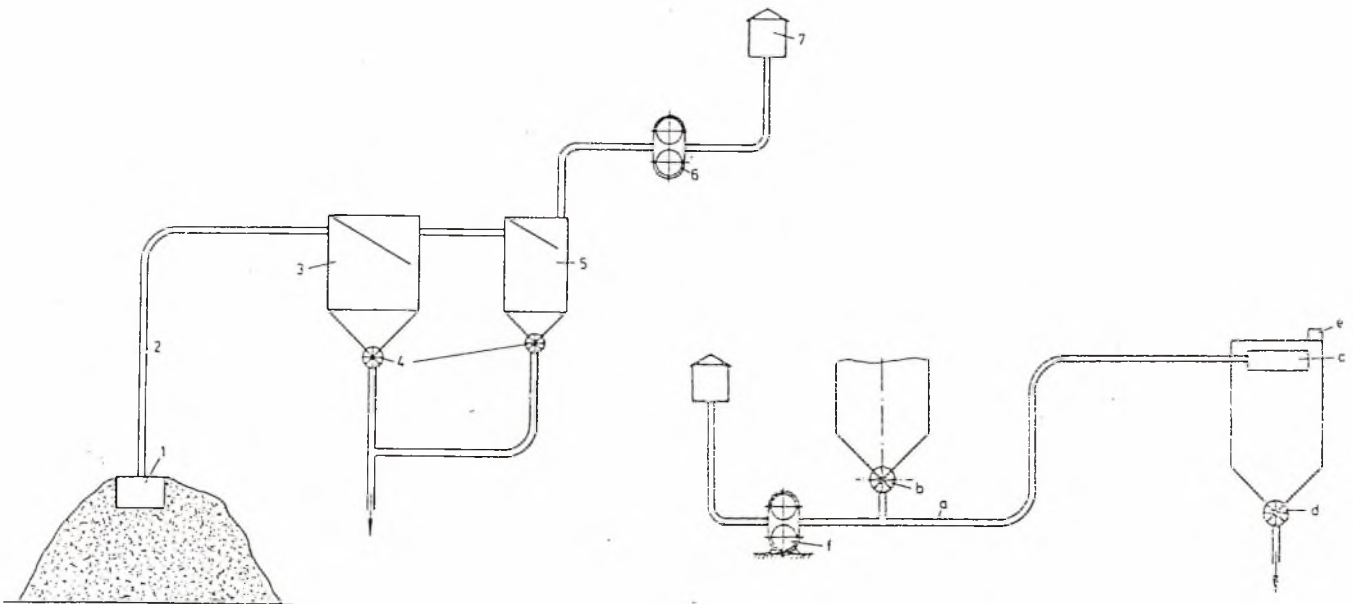
Από πλευράς λειτουργίας μπορούν να εργάζονται βασικά στο οριζόντιο επίπεδο, σπάνια όμως και σε μικρές κλίσεις, αφού η αύξηση της κλίσης λειτουργίας τους έχει σαν συνέπεια ανάλογη μείωση της μεταφορικής τους ικανότητας. Για παράδειγμα, ένας κοχλιωτός μεταφορέας κλίσης 45 μοιρών έχει μία μείωση της μεταφορικής του ικανότητας κατά περίπου 50% από την αντίστοιχη σε οριζόντιο επίπεδο.

Κύρια χαρακτηριστικά τους είναι η απλότητα κατασκευής, η μικρή συντήρηση και το μικρό κόστος εγκατάστασης (περίπου το μισό σε σχέση με οποιοδήποτε άλλο μεταφορέα). Το σύστημα αυτό είναι ιδιαίτερα ανελαστικό και μη ευέλικτο και η επέκτασή του είναι σχεδόν αδύνατη.

Πνευματικοί μεταφορείς

Ένας βασικός τύπος μεταφορέων παρασύρσεως φορτίου είναι οι πνευματικοί μεταφορείς. Η λειτουργία τους στηρίζεται στην κίνηση μέσω παροχής ρεύματος αέρα (διαφορά πίεσης), όπου μεταφέρουν μέσα από αγωγούς τροφοδοσίας κάποιο σωρευτικό υλικό. Το προς μεταφορά υλικό πρέπει να έχει ορισμένες ιδιότητες, όπως να είναι ξηρό, κοκκώδες ή κονιορτοποιημένο, ελεύθερης ροής και να μην είναι εύθραυστο.

Οι πνευματικοί μεταφορείς χαρακτηρίζονται ανάλογα με το αν λειτουργούν με σύστημα αναρρόφησης, με σύστημα πίεσης ή με συνδυασμό πίεσης και αναρρόφησης .



Σχήματα 3.22 Πνευματικοί μεταφορείς με σύστημα αναρρόφησης και σύστημα πίεσης αντίστοιχα (Γ. Αυγερινός, 1987).

Τα πλεονεκτήματα των πνευματικών μεταφορέων είναι η ικανότητα του στομίου να μπορεί να μεταφερθεί σε οποιαδήποτε πλευρά του σωρού, τα χαμηλά εργατικά, η εύκολη συντήρηση και η προστασία από τη σκόνη. Το κόστος αγοράς τους είναι χαμηλό, αλλά έχουν το μειονέκτημα του υψηλού κόστους λειτουργίας λόγω της ενέργειας που καταναλώνουν.

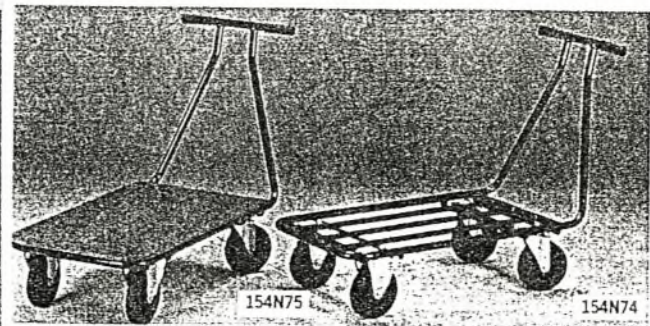
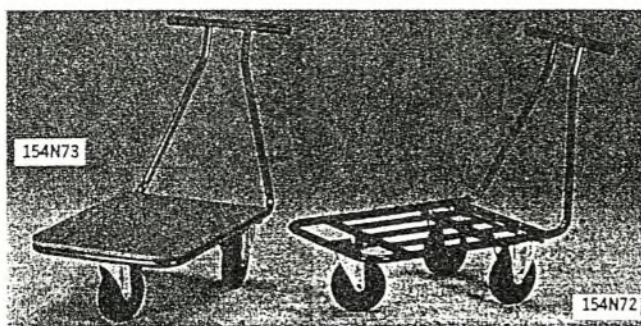
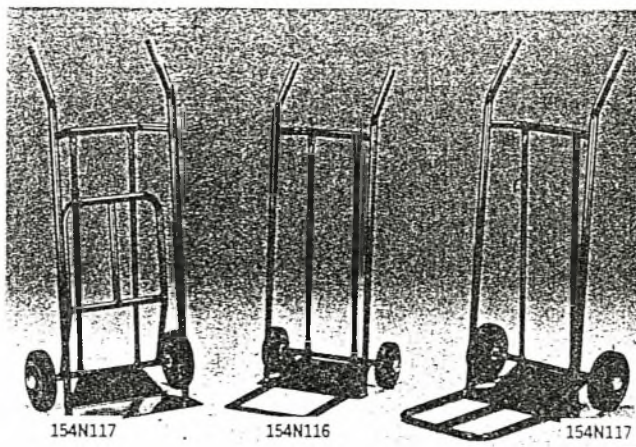
Η πνευματική διακίνηση χρησιμοποιείται σε πολλές βιομηχανίες, δομικές εργασίες, σιδηροδρομικές ή υδάτινες μεταφορές για τη μεταφορά ελαφριών προϊόντων όπως π.χ. σιτηρά, άλευρα, βαμβάκια, πριονίδια, χαρτικά κ.λ.π.

3.3.2 Μέσα ασυνεχούς ροής διακίνησης

Καρότσια - πλατφόρμες (φορεία) μεταφοράς

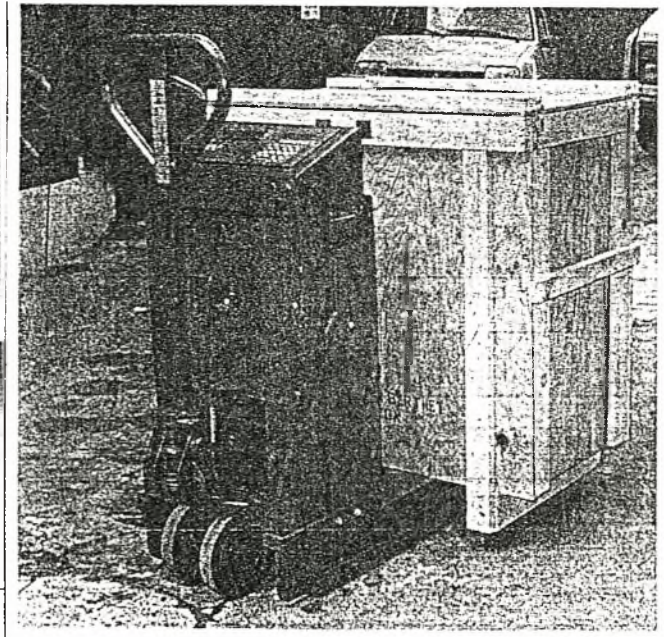
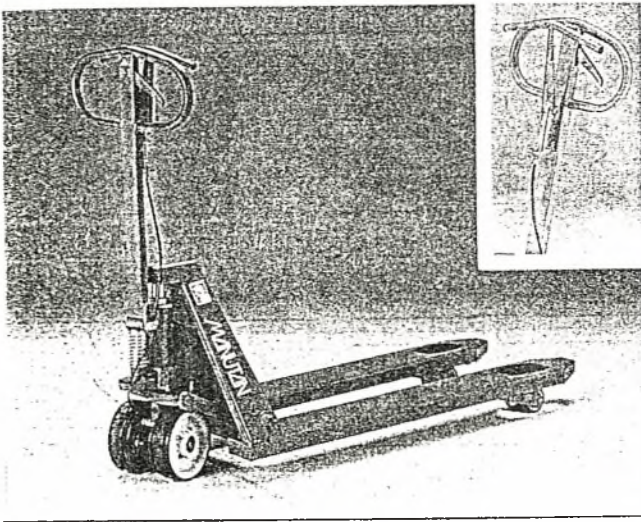
Τα φορεία αποτελούν το πιο απλό μέσο μεταβλητής διαδρομής και χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά μόνο συσκευασμένων υλικών. Τα συναντούμε σε όλους τους βιομηχανικούς χώρους κυρίως για μεταφορές μικρών ποσοτήτων και σε μικρές αποστάσεις.

Υπάρχουν φορεία με μια, δύο, τρεις ή και τέσσερις ρόδες { Εικόνες 3.26 }. Όσο λιγότερες είναι οι ρόδες, τόσο αυξάνει η ευελιξία του φορείου και μειώνεται το πλάτος των απαιτούμενων διαδρόμων. Παράλληλα όμως μειώνεται το μεταφερόμενο βάρος και αυξάνει η προσπάθεια που πρέπει να καταβάλλει ο χειριστής. Τα φορεία με μια ή δύο ρόδες ονομάζονται καρότσια, ενώ εκείνα με τρεις ή τέσσερις ρόδες καλούνται πλατφόρμες.

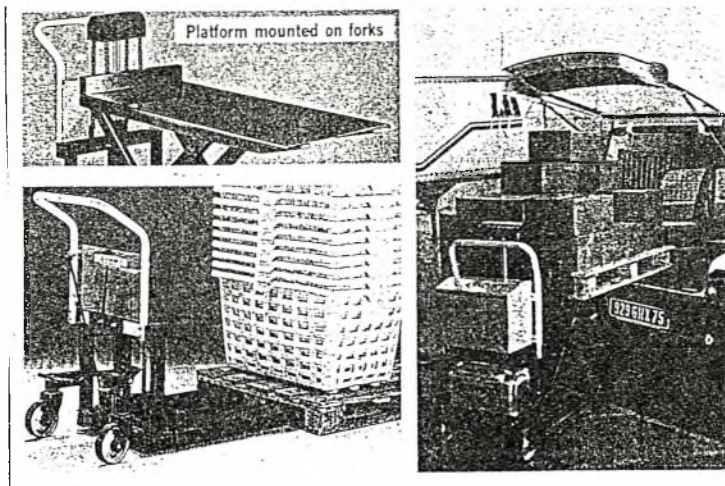


Εικόνες 3.26 Διάφοροι τύποι βιομηχανικών φορείων (Manutan, 1995).

Τα καρότσια και οι κλασικές πλατφόρμες είναι μόνο χειροκίνητα. Εξέλιξη των πλατφόρμων μεταφοράς αποτελούν τα σύγχρονα παλλετοφόρα, τα οποία μπορεί να είναι χειροκίνητα ή και να διαθέτουν κινητήρα { Εικόνες 3.27 }. Ενδιαφέρουσα περίπτωση αποτελούν τα παλλετοφόρα με περιστρεφόμενη ή/και ανυψούμενη επιφάνεια μεταφοράς. Έχουν υδραυλικό ή πνευματικό σύστημα ανύψωσης και είναι ιδανικά για φορτοεκφορτώσεις αυτοκινήτων (φορτηγά) και για μεταφορές σε δύσκολα σημεία λόγω της ικανότητας πρόσβασης που έχουν στο επιθυμητό φορτίο { Εικόνα 3.28 }. Τα παλλετοφόρα βέβαια λόγω των περονών που διαθέτουν, κατατάσσονται συνήθως στην κατηγορία των περονοφόρων.



Εικόνες 3.27 Χειροκίνητο και μηχανοκίνητο παλλετοφόρο αντίστοιχα (Manutan, 1995).

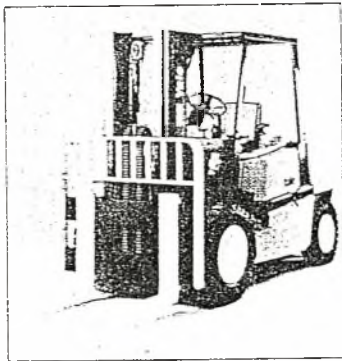


Εικόνα 3.28 Παλλετοφόρο με ανυψούμενη επιφάνεια μεταφοράς (Manutan, 1995).

Τα φορεία γενικά χαρακτηρίζονται από χαμηλό κόστος αγοράς και από υψηλό κόστος λειτουργίας (εργατικά). Υπάρχουν πολλοί προμηθευτές και αντιπρόσωποι τέτοιων συστημάτων στην αγορά.

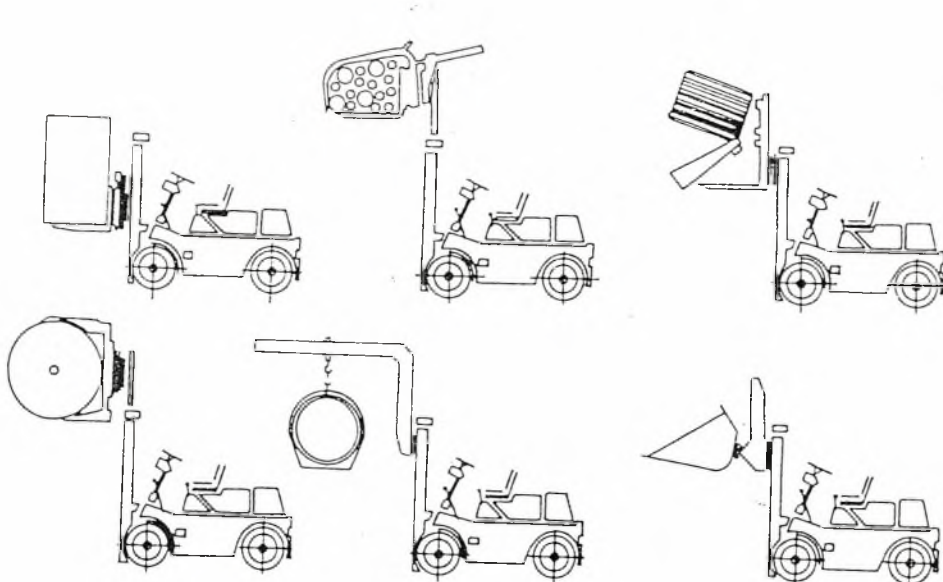
Περονοφόρα οχήματα

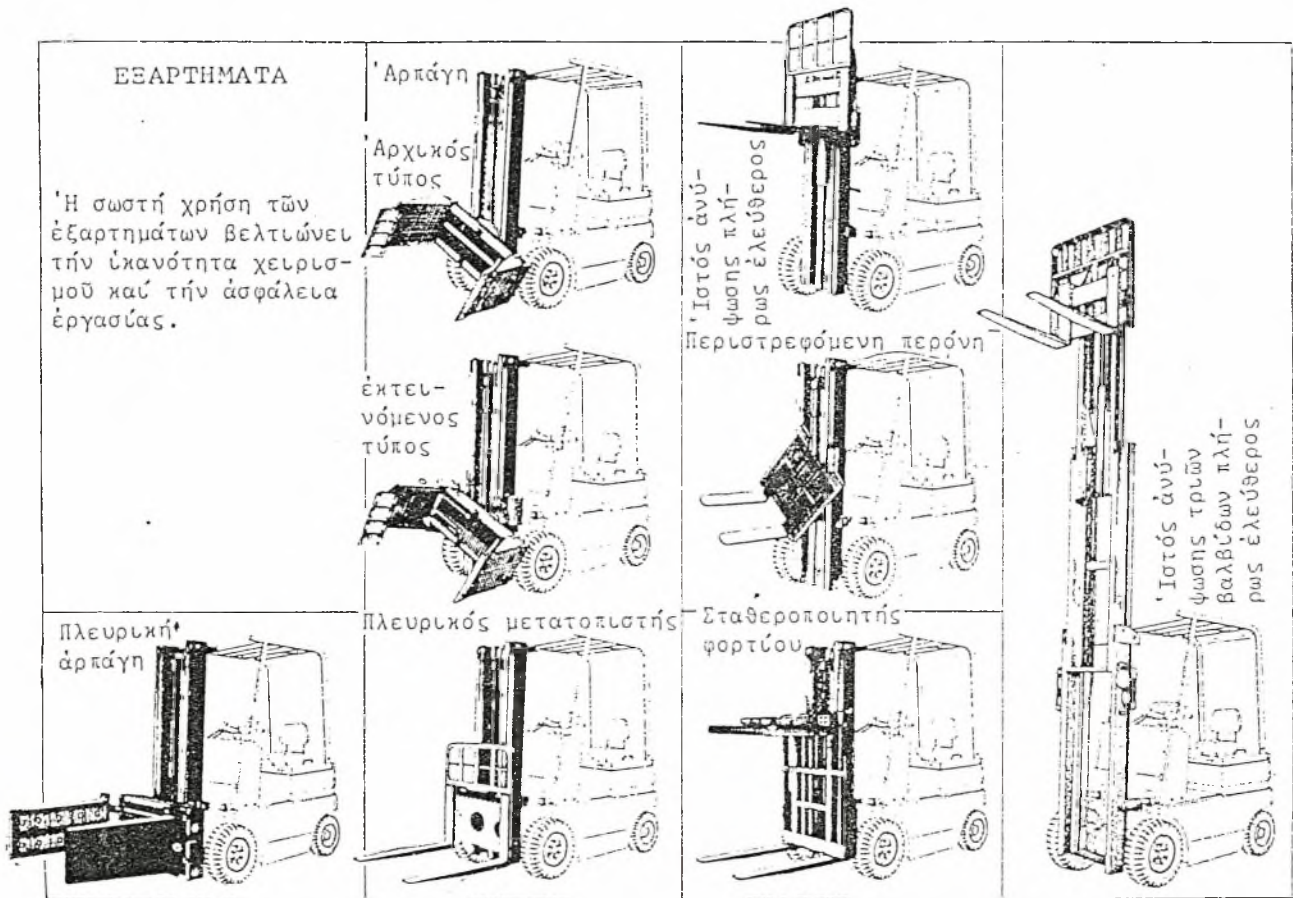
Τα περονοφόρα οχήματα είναι το πιο διαδεδομένο μέσο διακίνησης παλλετών στα εργοστάσια σήμερα. Το σύστημα περονοφόρα οχήματα - παλλέτες ήταν και είναι η επανάσταση στον τομέα των ενδοεργοστασιακών μεταφορών, γιατί προσφέρει τη δυνατότητα με πολλές παλλέτες και λίγα περονοφόρα, να εξυπηρετείται το εργοστάσιο. Η φόρτωση των παλλετών γίνεται από το ίδιο το περονοφόρο μέσω των περονών (διχάλες), οι οποίες εδράζονται πάνω σε ανυψωτικό ιστό.



Εικόνα 3.29 Μηχανοκίνητο περονοφόρο (Industrial Engineering, October 1993).

Εκτός από παλλέτες, τα οχήματα αυτά μπορούν να μεταφέρουν και βαρέλια, κιβώτια, ρολούς χαρτιού, ελαστικά αυτοκινήτων κ.λ.π. εάν εφοδιαστούν με ειδικά πρόσθετα εξαρτήματα αντί των περονών, όπως πλατφόρμες, περιστρεφόμενες κεφαλές, ωθητήρες φορτίου κ.λ.π. { Σχήματα 3.23 }.





Σχήματα 3.23 Περονοφόρα με πρόσθετα εξαρτήματα αντί περονών (Π.Α. Δρακάτος, 1984).

Αρχικά τα παλλετοφόρα είχαν σχεδιαστεί να μεταφέρουν τα φορτία μόνο σε οριζόντια διεύθυνση, σήμερα όμως έχει εξελιχθεί σε σημαντικό βαθμό και η δυνατότητα ανύψωσης που σε ειδικές περιπτώσεις φτάνει και τα δέκα (10) μέτρα. Σε ειδικές περιπτώσεις το βάρος που μπορούν να μεταφέρουν τα περονοφόρα φτάνει ακόμα και τους δέκα (10) τόνους.

Τα περονοφόρα διακρίνονται σε δυο κατηγορίες ανάλογα με το αν ο χειριστής είναι πεζός ή μεταφέρεται από το όχημα μέσα σε ειδικό θάλαμο (κουβούκλιο). Η διαφορά κόστους αλλά και ταχύτητας εκτέλεσης μεταξύ των δύο ομάδων είναι σημαντική.

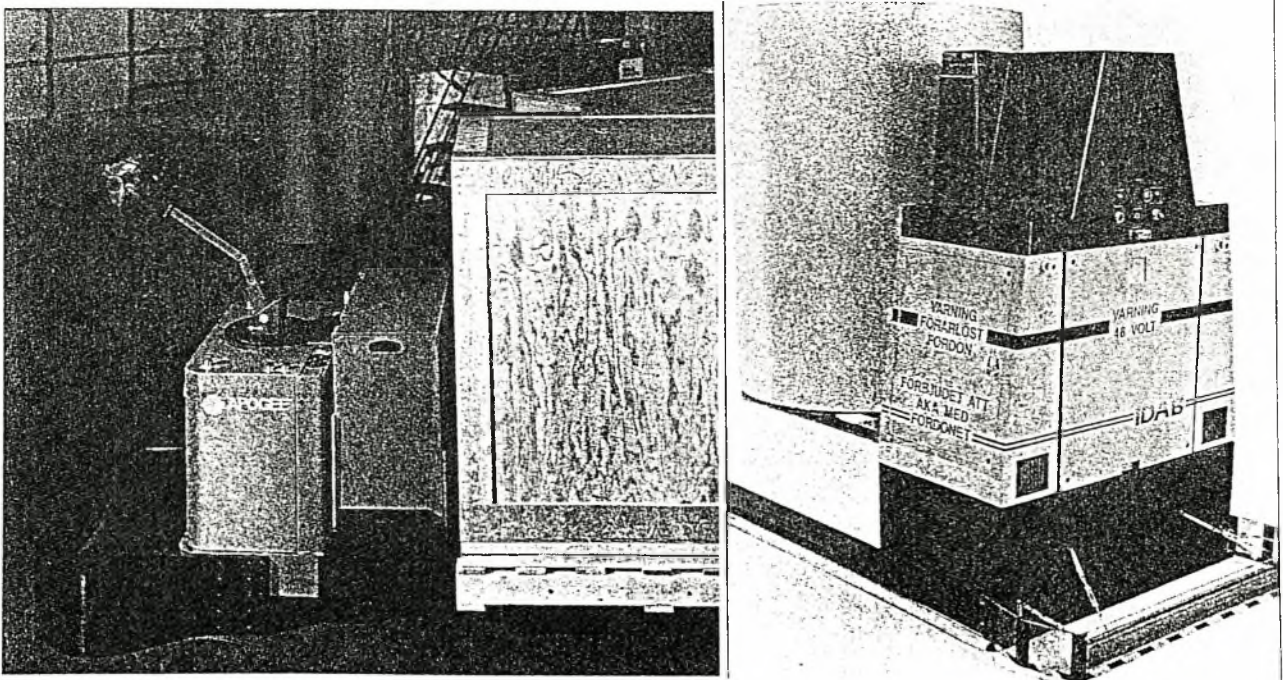
Επίσης τα μηχανοκίνητα περονοφόρα οχήματα χωρίζονται σε ηλεκτροκίνητα με μπαταρία (διαβάθμιση της ταχύτητας με αντιστάσεις ή τρανζίστορ), βενζινοκίνητα, πετρελαιοκίνητα κ.λ.π. Στους κλειστούς χώρους (χώροι εργασίας, αποθήκες) επιβάλλονται τα ηλεκτροκίνητα περονοφόρα διότι δε ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα με καυσαέρια όπως κάνουν τα βενζινοκίνητα και πετρελαιοκίνητα.

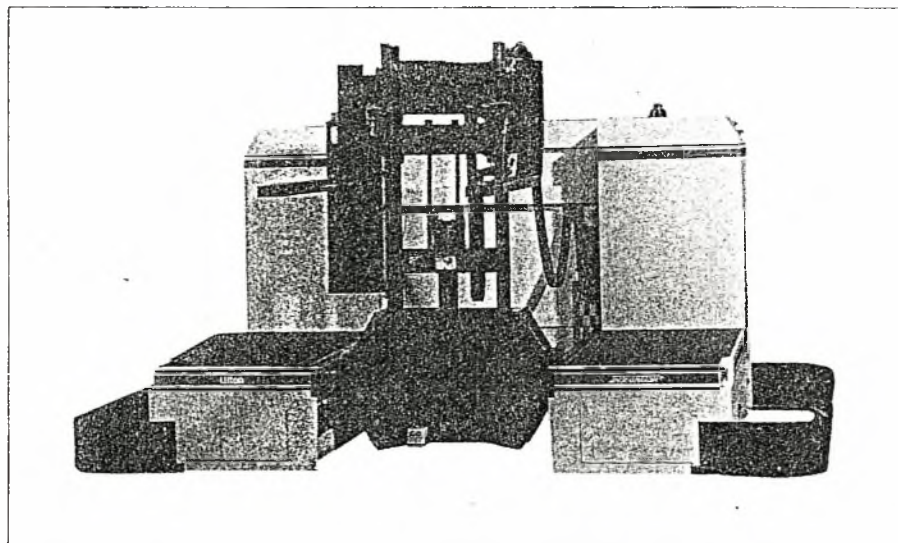
Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα των περονοφόρων είναι ότι μπορούν να μεταφέρουν μεγάλα φορτία, σε σχετικά μεγάλες αποστάσεις, σε μικρό χρονικό διάστημα ακολουθώντας κάθε φορά διαφορετικές διαδρομές.

Μειονεκτήματα των περονοφόρων οχημάτων, εκτός από την υψηλή τιμή αγοράς (μηχανοκίνητα), είναι η απαίτηση για λείο, επίπεδο δάπεδο κίνησης, η δυσκολία στην εκτέλεση στροφών μέσα στους διαδρόμους του εργοστασιακού χώρου, το μεγάλο πλάτος των διαδρόμων που απαιτούνται καθώς και η ανάγκη εξειδικευμένου προσωπικού για το χειρισμό τους.

Η μεγάλη ποικιλία τύπων και δυνατοτήτων που υπάρχει στα βιομηχανικά οχήματα σήμερα, καθιστά την επιλογή του κατάλληλου περονοφόρου αρκετά δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία. Παράγοντες όπως είναι η αντοχή του δαπέδου, η επιπεδότητά του και πολλοί άλλοι, δε θα πρέπει να παραλείπονται από τις διοικήσεις των επιχειρήσεων κατά τη διαδικασία της εκλογής. Όπως γίνεται επομένως αντιληπτό απαιτείται γενικά μια προσεκτική διερεύνηση της αγοράς.

Τα μειονεκτήματα της απαίτησης για εξειδικευμένο προσωπικό και το υψηλό κόστος λειτουργίας (εργατικά), έχουν εξαιρεθεί σήμερα με το σχεδιασμό, την εφαρμογή και την εγκατάσταση Οχημάτων Αυτόματης Καθοδήγησης- AGV's { Εικόνες 3.30 }.





Εικόνες 3.30 Οχήματα Αυτόματης Καθοδήγησης (Ind. Engineering, October 1993).

Η πρόοδος της ηλεκτρονικής των μικροκομπιούτερ και της τηλεκατεύθυνσης έκανε δυνατή την ανάπτυξη συστημάτων διακίνησης, όπου τα οχήματα εκτελούν τις μεταφορές αλλά και την φορτοεκφόρτωση των υλικών (τεμάχια - προϊόντα) χωρίς χειριστή. Τα συστήματα αυτά ονομάζονται αυτόματης καθοδήγησης, είναι δε απόδοση του αγγλικού όρου Automated Guided Vehicles Systems (**AGVS**).

Τα οχήματα που χρησιμοποιούνται μπορεί να είναι σαν τα κοινά περονοφόρα με μόνη διαφορά το σύστημα της τηλεδιεύθυνσης. Τα οχήματα αυτά είναι μόνο ηλεκτροκίνητα με μπαταρίες. Οι κατασκευαστές σήμερα προβλέπουν την μετατροπή απλών βιομηχανικών οχημάτων σε οχήματα αυτόματης καθοδήγησης. Υπάρχουν όμως και ειδικά κατασκευασμένα οχήματα (ρομπότ) με τροχούς που τους επιτρέπουν την κίνηση σε τέσσερις κατευθύνσεις, με επιφάνεια φόρτωσης εφοδιασμένη με ράουλα ή με ανατρεπόμενη άνω επιφάνεια, όπως και με υποδοχές για ρολούς ή μηχανήματα που μεταφέρονται από σημείο σε σημείο της παραγωγής. Έτσι τα συστήματα υποδοχής των φορτίων μπορεί να είναι απλή θέση για παλλέτες, η αρχή ενός ραουλόδρομου κ.λ.π.

Ένα δίκτυο ηλεκτρικής καλωδίωσης τοποθετημένο μέσα στο δάπεδο, σε μικρό βάθος, αποτελεί το μέσο καθοδήγησης αυτών των οχημάτων. Τα σημεία στάθμευσης και φορτοεκφόρτωσης είναι καθορισμένα πάνω στο δίκτυο κίνησης. Τα οχήματα διαθέτουν μικροεπεξεργαστή, ο οποίος αναλύει το σήμα που δίδεται από έναν κεντρικό υπολογιστή. Ο κεντρικός υπολογιστής είναι αυτός που καθορίζει τις εκτελούμενες διαδρομές και κατευθύνει τα οχήματα μέσα στο δίκτυο. Η λειτουργία του μικροεπεξεργαστή αντικαθιστά τον παραδοσιακό χειρισμό του οχήματος από επιβαίνοντα οδηγό.

Η εκτέλεση του σχεδίου λειτουργίας αυτών των οχημάτων γίνεται μέσα από συστήματα ελέγχου και ασφάλειας.

- Τα συστήματα ασφάλειας περιλαμβάνουν φωτοκύτταρα για αναγνώριση εμποδίων, προφυλακτήρες και κεραιές ευαίσθητους στην επαφή με σταθερά αντικείμενα, καθώς επίσης ηχητικά και φωτεινά σήματα προειδοποίησης.
- Τα συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας περιλαμβάνουν εξόδους παράκαμψης και αναμονής αλλά και χειρισμό με το χέρι όταν το όχημα πρέπει να αποσυρθεί από το σύστημα. Επίσης ένα δεύτερο καλώδιο στο δάπεδο μπορεί να στέλνει σήμα προς την αντίθετη κατεύθυνση της κίνησης ώστε να απαγορεύει στα άλλα οχήματα να πλησιάζουν επικίνδυνα κοντά στο προπορευόμενο όχημα.

Τα συστήματα αυτόματης καθοδήγησης μπορεί να φαίνονται δύσκολα και πολύπλοκα στην εγκατάσταση και τη λειτουργία τους, εντούτοις όμως πρέπει να αναγνωρίσουμε τα τρομερά πλεονεκτήματα που παρέχουν.

Διατηρώντας την ευελιξία των δρομολογίων που διαθέτουν τα περονοφόρα με χειριστή, επιπρόσθετα τα οχήματα αυτά απαιτούν μικρότερο χώρο κίνησης (μικρότερες διαστάσεις και ευελιξία στις στροφές).

Μπορούν να επεκταθούν και να τροποποιηθούν εύκολα, καθώς μπορούμε να προσθέσουμε και να αφαιρέσουμε σχετικά εύκολα το καλώδιο μεταβάλλοντας κατά αυτόν τον τρόπο τις διαδρομές και τους κόμβους στάθμευσης.

Παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια και των προϊόντων και των εργαζομένων μειώνοντας τον κίνδυνο που σχετίζεται με τον χειρισμό από τον ανθρώπινο παράγοντα. Συγχρόνως μειώνεται ο θόρυβος λειτουργίας του οχήματος, βελτιώνονται οι συνθήκες εργασίας και ανεβαίνει το ηθικό των εργαζομένων.

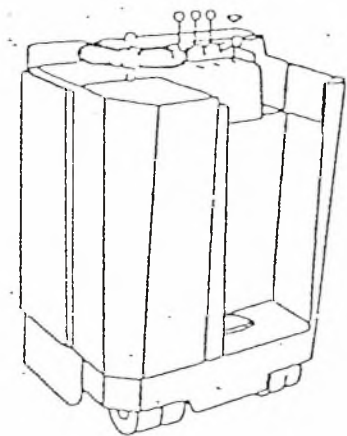
Επίσης μπορούμε να ελέγχουμε και να καθορίζουμε πλήρως τις κινήσεις τους (χώρος και χρόνος). Λόγω της αυτοματοποίησης τους είναι ιδανικά για τον συνδυασμό με άλλα σύγχρονα μέσα παραγωγής και διακίνησης (C.N.C. και Asynchronous Conveyors [¹]) και αποτελούν βασική προϋπόθεση εφαρμογής σύγχρονων τάσεων αντιμετώπισης της παραγωγικής διαδικασίας (F.M.S. και C.I.M. [²]).

[¹] Με τον όρο " Asynchronous Conveyors ", εννοούμε τις μεταφορικές ταινίες, τους ραουλόδρομους και τις μεταφορικές γραμμές αέρα ή εδάφους, που έχουν τη δυνατότητα να κινούν διαφορετικά τμήματά τους με διαφορετικές ταχύτητες. Το πιο διαδεδομένο από αυτά τα μέσα μεταφοράς, είναι ο ραουλόδρομος συσσώρευσης (Live-Roller Conveyor ή Accumulation Conveyor).

[²] Βλέπε Ενότητα 4.4

Συστήματα ρυμουλκού - ρυμουλκούμενων

Τα συστήματα αυτά αποτελούνται από μία κινητήρια μονάδα (όχημα με κινητήρα) και από συρμό τροχοφόρων βαγονιών { Σχήμα 3.24 }. Χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά μεγάλων ποσοτήτων υλικού, σε σχετικά μεγάλες αποστάσεις.



Σχήμα 3.24 Κινητήρια μονάδα συστήματος ρυμουλκού - ρυμουλκούμενων (Π.Α. Δρακάτος, 1984).

Βασικό πλεονέκτημά τους είναι ότι, έχουν τη δυνατότητα να εξυπηρετούν πολλές θέσεις εργασίας σε κάθε διαδρομή, αγκιστρώνοντας ή απαγκιστρώνοντας κάθε φορά βαγόνια του συρμού.

Μειονεκτήματά τους είναι οι σχετικά μεγάλοι διάδρομοι που απαιτούνται για την κίνησή τους, οι μεγάλες ακτίνες στροφής και η ανάγκη εξειδικευμένου χειριστή. Το τελευταίο μειονέκτημα εξαλείφεται σήμερα με σύγχρονα οχήματα που ελέγχονται με τηλεχειρισμό.

Μπορούν να μεταφέρουν και σωρευτό και διακεκριμένο υλικό, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των βαγονιών και είναι ιδανικό σύστημα για τροφοδοσία πολλών θέσεων εργασίας με πρώτες ύλες.

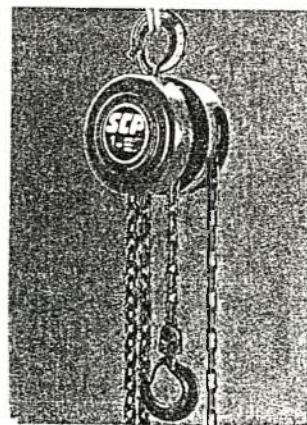
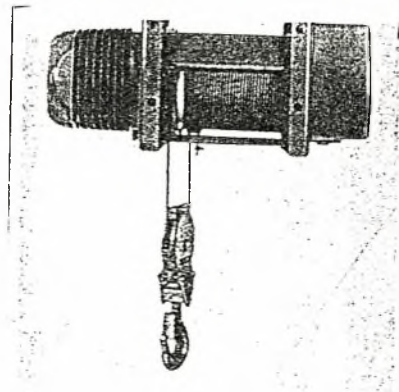
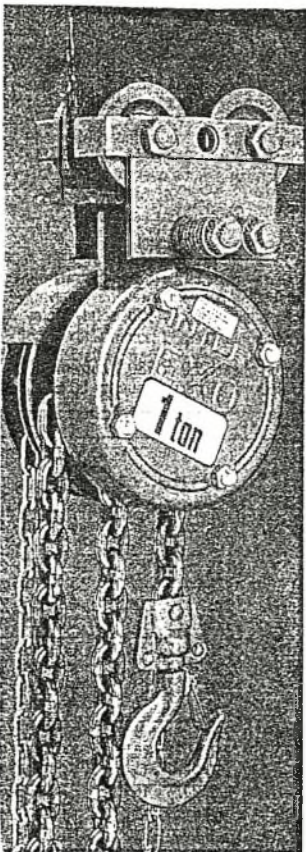
Βαρούλκα

Τα βαρούλκα είναι ένα από τα φθηνότερα μέσα διακίνησης βαρέων φορτίων, ιδίως σε περιπτώσεις που υπάρχει στενότητα χώρου. Η κατηγορία των βαρούλκων είναι μία από τις μεγαλύτερες των μέσων ενδοεργοστασιακής διακίνησης. Υπάρχουν βαρούλκα σταθερής τροχιάς, βαρούλκα επί περιστρεφόμενων σιδηροδοκών, προσαρμοσμένων σε σταθερό σημείο, καθώς και φορητά βαρούλκα { Εικόνες 3.31 }.

Από πλευράς κινήσεως διακρίνονται σε χειροκίνητα, ηλεκτροκίνητα και κινούμενα με πεπιεσμένο αέρα.

Πλεονεκτήματα των βαρούλκων είναι το χαμηλό κόστος, η απλότητα της κατασκευής τους, η εκμετάλλευση του χώρου, η ικανότητα μεταφοράς βαρέων αντικειμένων οποιασδήποτε μορφής περιγράμματος και η ευκολία χειρισμού τους από οποιοδήποτε ανειδίκευτο τεχνίτη. Μειονεκτήματα τους είναι η βραδύτητα της κίνησης, η σπατάλη χρόνου κατά την πρόσδεση του αντικειμένου, η αδυναμία εκτέλεσης μεταφορών σε μεγάλες αποστάσεις και γενικά οι περιορισμένες δυνατότητες αυτών.

Χρησιμοποιούνται κυρίως για φορτοεκφορτώσεις φορητών ή άλλων μεταφορικών μέσων και για μικρού μήκους μεταφορές βαρέων-ογκωδών αντικειμένων. Συχνή είναι επίσης η χρήση βαρούλκων για την εκτέλεση μεταφορών μεταξύ των ορόφων των εργοστασίων. Η εφαρμογή τους περιορίζεται σε μετακινήσεις μικρής συχνότητας και δεν ενδείκνυται για μεγάλη και συνεχή ροή διακινούμενων προϊόντων.



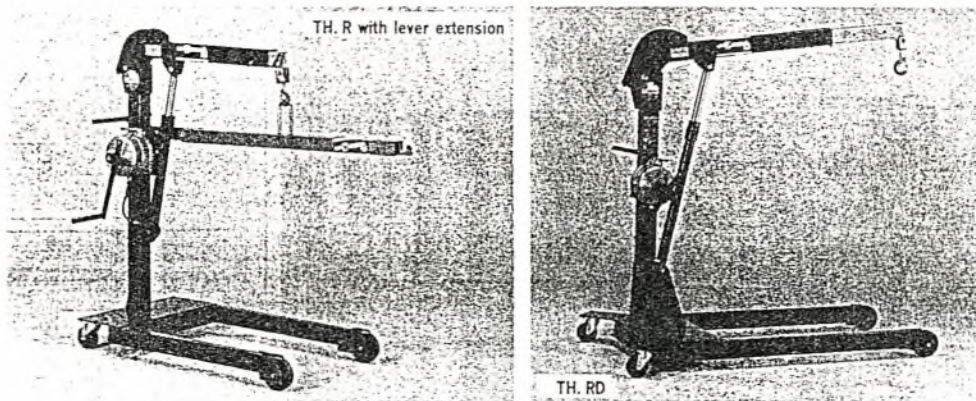
Εικόνες 3.31 Κατά σειρά δίνονται, βαρούλκα επί σταθερής σιδηροτροχιάς, βαρούλκα προσαρμοσμένα σε σταθερό σημείο και βαρούλκα φορητά (Manutan, 1995).

Γερανοί - Γερανογέφυρες

Είναι αρκετά διαδεδομένη ομάδα μεταφορικών μέσων, χρησιμοποιούνται δε για δύσκολες μεταφορές, κυρίως τεμαχίων που δεν μπορούν να τοποθετηθούν σε παλλέτες. Οι γερανοί πραγματοποιούν ανύψωση με έλξη εκ' των άνω, σε αντίθεση με τα περνοφόρα οχήματα που εκτελούν ανύψωση με ώθηση εκ' των κάτω. Διακρίνονται ως επί το πλείστον σε γεραμούς κυρίως για ενδοεργοστασιακή χρήση και σε γεραμούς κυρίως για εφαρμογές εκτός εργοστασίου.

- Στην πρώτη κατηγορία εντάσσονται τα γερανοφόρα οχήματα, οι γερανογέφυρες και οι γερανοί στοιβασίας. Οι γερανοί στοιβασίας θα εξετασθούν στα συστήματα διαχείρισης της αποθήκης καθώς η κύρια λειτουργία τους είναι η τοποθέτηση αντικειμένων στην αποθήκη και όχι αυτή καθ' αυτή η μεταφορά.

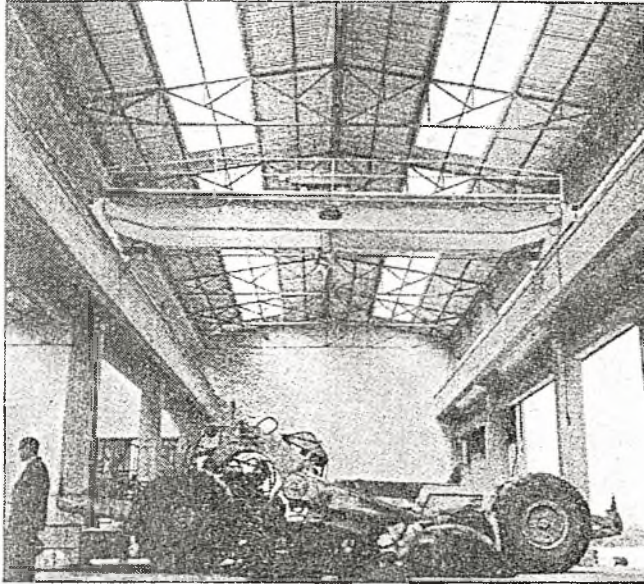
Τα γερανοφόρα οχήματα { Εικόνες 3.32 } είναι συνήθως κινούμενες πλατφόρμες ή φορτηγά με ανοικτή πλατφόρμα στην οποία εδράζεται βραχίονας στην άκρη του οποίου υπάρχει γάντζος. Είναι ιδιαίτερα ευκίνητα και ευέλικτα και η ικανότητα και η εμβέλεια τους μπορούν να φθάσουν μέχρι τους 20 τόνους και τα 10 μέτρα αντίστοιχα.



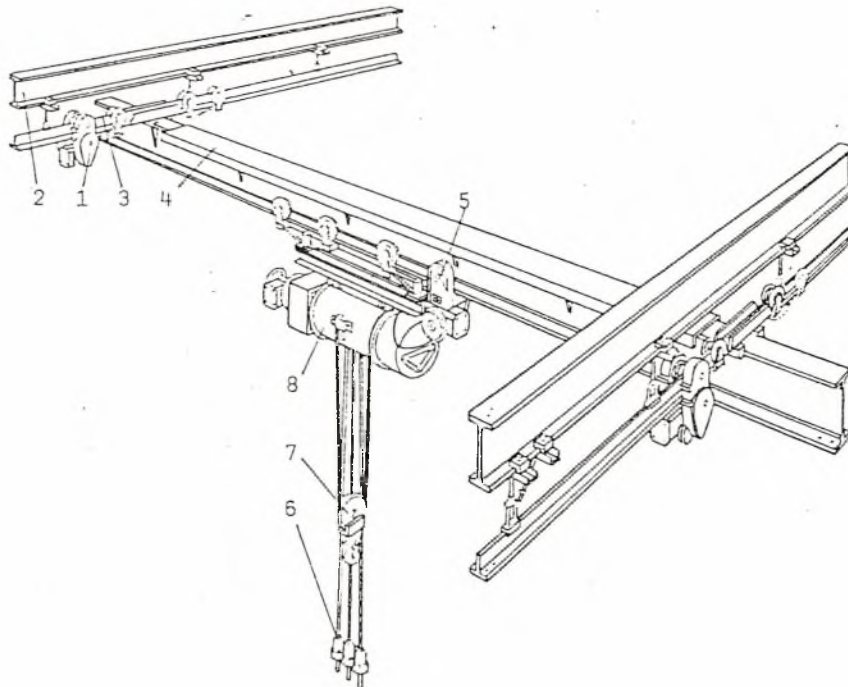
Εικόνες 3.32 Γερανοφόρα οχήματα με κινούμενη πλατφόρμα (Manutan, 1995).

Οι γερανογέφυρες αποτελούνται από κατασκευή - δικτύωμα (γέφυρα) που κινείται στην οροφή του εργοστασίου πάνω σε παράλληλες σιδηροτροχιές. Κατά μήκος της γέφυρας κινείται ο μηχανισμός ανυψώσεως του φορτίου { Εικόνα 3.33 και Σχήμα 3.25 }. Για μικρές κατασκευές ο έλεγχος γίνεται κυρίως από χειριστήριο που μετακινείται μαζί με το χειριστή στο έδαφος ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις το σύστημα ελέγχου βρίσκεται τοποθετημένο σε τοίχο του εργοστασίου. Το πρώτο σύστημα έχει το πλεονέκτημα ότι ο χειριστής βρίσκεται κοντά στη γερανογέφυρα, με αποτέλεσμα να μην απαιτείται συνεργασία και δεύτερου ατόμου κατά την εργασία

αυτή και να αποφεύγονται τα ατυχήματα και οι ζημιές. Μοναδικό μειονέκτημα του είναι ότι χρειάζεται ελεύθερος διάδρομος για να κινείται ο χειριστής. Για μεγάλες γερανογέφυρες υπάρχει ειδική καμπίνα χειριστή πάνω στη γέφυρα. Σε αυτές, ο χειριστής έχει άμεση εποπτεία για τη διαδικασία μετακίνησης που εκτελείται και δεν απαιτείται σπατάλη χώρου για διαδρόμους.



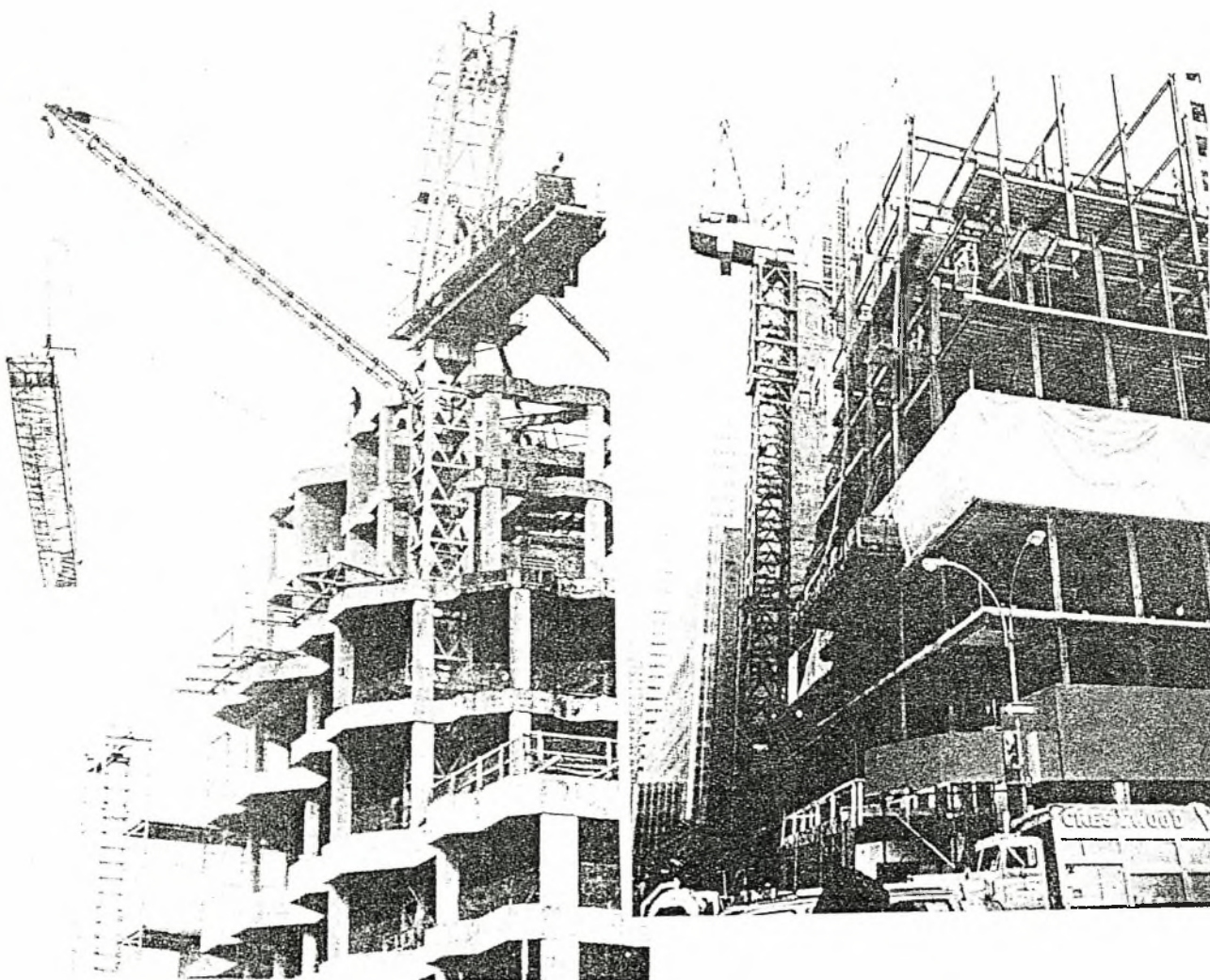
Εικόνα 3.33 Γερανογέφυρα (Π.Α. Δρακάτος, 1984).



Σχήμα 3.25 Σχηματική παράσταση γερανογέφυρας (Π.Α. Δρακάτος, 1984).

Σύγχρονη εξέλιξη είναι οι τηλεελεγχόμενες γερανογέφυρες στις οποίες ο χειρισμός γίνεται χωρίς σύρματα ή άλλες σταθερές συνδέσεις. Οι γερανογέφυρες καλύπτουν όλη την επιφάνεια του χώρου εγκατάστασης και όλα τα ύψη από το δάπεδο έως τη γέφυρα. Έχουν λοιπόν πρόσβαση σε περισσότερα σημεία σε σχέση με τις μεταφορικές γραμμές αέρα και μπορούν να ανυψώσουν φορτία μεγαλύτερου όγκου και βάρους. Φυσικά είναι πολύ πιο αργές στην κίνησή τους και χρησιμοποιούνται για μικρής συχνότητας μετακινήσεις.

- Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι κλασσικοί γερανοί με κολώνα και περιστρεφόμενο βραχίονα { Εικόνες 3.34 }. Πρόκειται για μηχανήματα που δε μετακινούνται εύκολα. Εντούτοις μπορούν να κατασκευαστούν για πολύ μεγάλα ύψη και πάρα πολλούς τόνους βάρους. Η κατηγορία αυτή δε θα εξετασθεί αναλυτικά στα πλαίσια αυτής της ενότητας, γιατί συναντάται κυρίως στα λιμάνια (αποβάθρες) και σε εργοτάξια μεγάλων οικοδομών και η χρήση της σε βιομηχανικές εφαρμογές είναι σπάνια.



Εικόνες 3.34 Γερανοί (Howard I. Shapiro et al, 1991)

Οι γερανοί στο σύνολό τους χαρακτηρίζονται από τη δυσκολία που παρουσιάζουν κατά την πρόσδεση των αντικειμένων, το υψηλό κόστος αγοράς και λειτουργίας και τη σχετικά μικρή ταχύτητα κινήσεώς τους. Επειδή σε βιομηχανικές χρήσεις ουσιαστικά μειονεκτούν σε όλα τα σημεία συγκριτικά με τα περονοφόρα ή τις εναέριες μεταφορικές γραμμές, η χρήση τους σήμερα δεν είναι διαδεδομένη και χρησιμοποιούνται περιστασιακά μόνο σε ειδικές εφαρμογές.

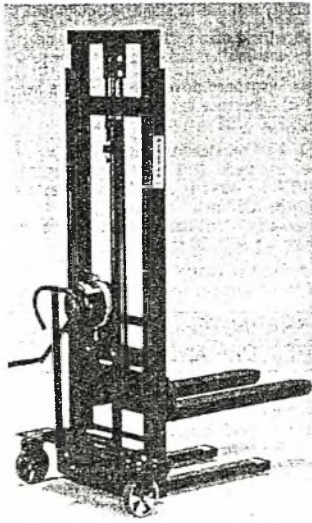
Συστήματα διαχείρισης αποθήκης (στοιβασίας)

Τα συστήματα διαχείρισης της αποθήκης έχουν σαν κύρια λειτουργία τους την τοποθέτηση - ταξινόμηση και ανάσυρση των προϊόντων-τεμαχίων στα ράφια της αποθήκης (τελική ή ενδιάμεση αποθήκη).

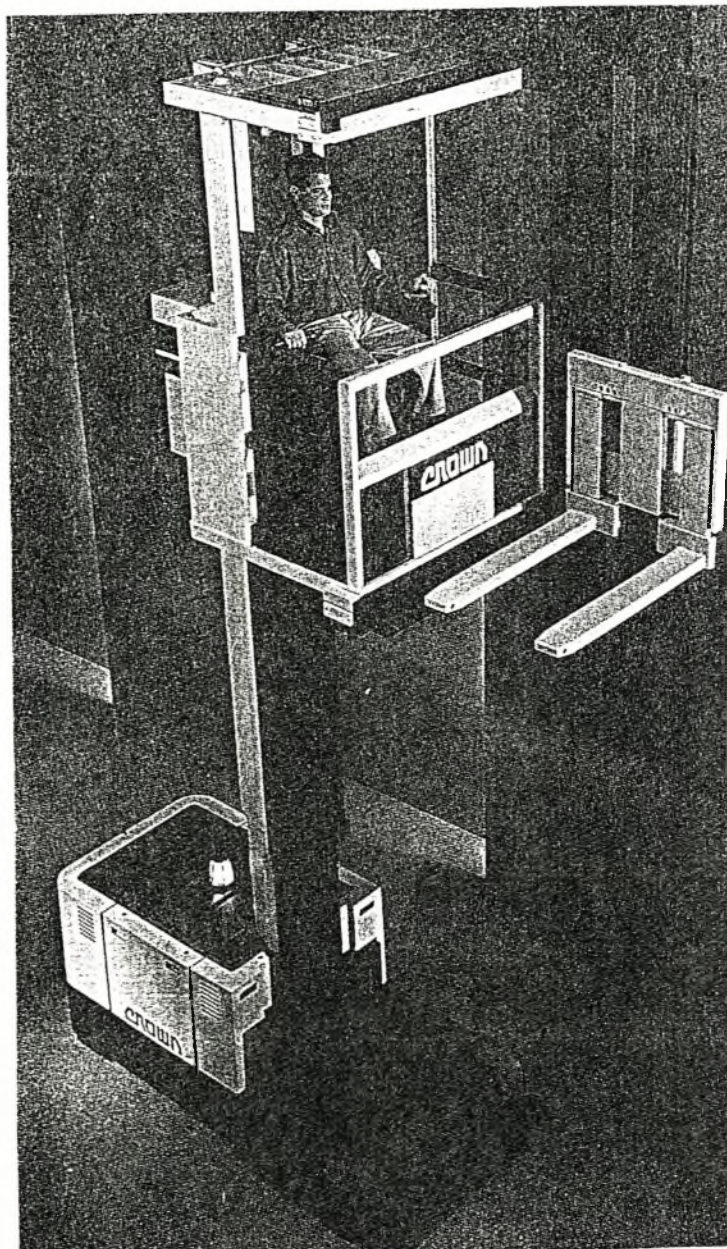
Σύμφωνα με την κίνηση τους κατά μήκος των ραφιών διακρίνονται σε εκείνα που κινούνται με ρόδες και σε εκείνα που κινούνται πάνω σε ράγες. Τα οχήματα στοιβασίας μοιάζουν πολύ με τα περονοφόρα { Εικόνα 3.35 }, ενώ τα μέσα που κινούνται σε ράγες είναι οι λεγόμενοι γερανοί στοιβασίας που αναφέραμε στην προηγούμενη ενότητα (γερανοί - γερανογέφυρες). Όλα τα μέσα διαθέτουν περόνες ή άλλα συστήματα συγκρατήσεως υλικού και έχουν πρόσβαση σε κάθε επίπεδο των ραφιών.

Στα παραδοσιακά μέσα η τοποθέτηση και η ανάσυρση γίνεται από χειριστή, ο οποίος και ανυψώνεται μαζί με τα υλικά από το ίδιο το μηχάνημα. Σε αυτήν την περίπτωση ο χειριστής βρίσκεται πάνω σε ειδική πλατφόρμα του μέσου και εκτελεί τις απαραίτητες εργασίες { Εικόνα 3.36 }.

Σήμερα έχουν σχεδιαστεί συστήματα στοιβασίας πλήρως αυτοματοποιημένα που κατευθύνουν τη διαχείριση των προϊόντων στα ράφια της αποθήκης μέσω της χρήσης Η/Υ ή άλλων αυτοματισμών. Τα συστήματα αυτά ονομάζονται Συστήματα Αυτόματης Αποθήκευσης και Ανάκτησης - Ανάσυρσης. Η ονομασία αυτή είναι απόδοση του αγγλικού όρου Automated Storage & Retrieval Systems (AS/RS). Σε μερικά από αυτά τα συστήματα είναι δυνατή όχι μόνο η τοποθέτηση-ανάσυρση στα ράφια, αλλά και η μεταφορά των υλικών από και προς άλλα συστήματα διακίνησης. Είναι δυνατόν δηλαδή να επιτευχθεί πλήρη αυτοματοποίηση όλης της αποθήκης.



Εικόνα 3.35
Όχημα
στοιβασίας
(Manutan,
1995).



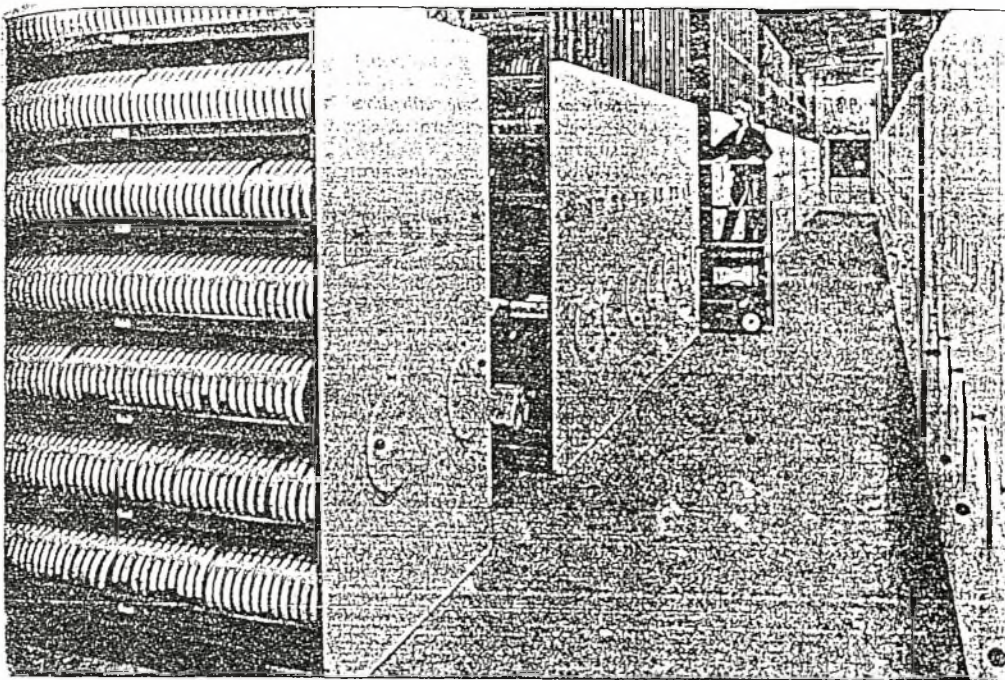
Εικόνα 3.36 Όχημα στοιβασίας με χειριστή σε πλατφόρμα
ανύψωσης (Industrial Engineering, October 1993).

Υπάρχουν τέσσερις βασικοί τύποι συστημάτων AS/RS, ανάλογα με τις εφαρμογές στις οποίες χρησιμοποιούνται :

- 1 - Σύστημα οριζόντιων θηκών-υποδοχών
- 2 - Σύστημα κατακόρυφων θηκών-υποδοχών
- 3 - Σύστημα με κίνηση κατά μήκος του διαδρόμου (End-of-Aisle)
- 4 - Σύστημα κατακόρυφης ανύψωσης

Είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί ότι τα δύο πρώτα συστήματα διαχείρισης απλώς φέρνουν το επιθυμητό υλικό σε συγκεκριμένο σημείο, χωρίς να υπάρχει δυνατότητα αυτόματης περισυλλογής και τοποθέτησης από το ίδιο το σύστημα. Απλώς το σύστημα περιστρέφεται και το υλικό φτάνει κάποια χρονική στιγμή σε σημείο άμεσης πρόσβασης, μπροστά στο χειριστή.

1 - Το σύστημα οριζόντιων θηκών-υποδοχών αποτελείται από θήκες-κάδους, στις οποίες αποθηκεύεται το υλικό, και βρίσκονται μέσα σε ράφια { Εικόνα 3.37 }. Τα ράφια περιστρέφονται οριζόντια μέχρι να φτάσουν σε εκείνο το σημείο όπου ο χειριστής θα μπορέσει να πάρει το προϊόν από το ράφι που επιθυμεί.



Εικόνα 3.37 Σύστημα οριζόντιων θηκών - υποδοχών για αποθήκευση κινηματογραφικών ταινιών (Industrial Engineering, March 1992).

Κόστος :

Το σύστημα αυτό είναι το πιο φθηνό από τα συστήματα διαχείρισης της αποθήκης.

Εκμετάλλευση χώρου :

Καταλαμβάνει μεγάλη επιφάνεια στο δάπεδο.

Εγκατάσταση:

Επειδή αποτελείται από συναρμολογούμενα ράφια η εγκατάσταση παίρνει μόνο λίγες μέρες

Χρόνος ανάκτησης :

Περίπου 1 λεπτό για κάθε λήψη.

Αποτελεσματικότητα στην πρόσβαση :

Είναι το λιγότερο αποτελεσματικό από άποψη εργονομίας σύστημα, καθώς ο χειριστής πρέπει να βρει το αντικείμενο από πολλά επίπεδα ραφιών (αναζήτηση κατά ύψος).

Προστασία αποθηκευμένου υλικού :

Τα ανοιχτά ράφια προσφέρουν λιγότερη προστασία.

Επεκτασιμότητα :

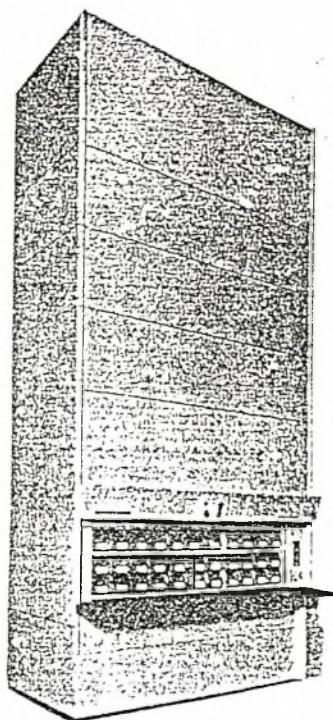
Εύκολα επεκτάσιμο με άλλες προστιθέμενες μονάδες-εξαρτήματα.

Συνεργασία με άλλα αυτοματοποιημένα συστήματα :

Διασύνδεση με βιομηχανικά ρομπότ και άλλους αυτοματοποιημένους χωρικούς μηχανισμούς.

Εφαρμόζονται κυρίως σε περιπτώσεις διακίνησης μικρής ροής (λόγω ταχύτητας) και μικρού όγκου (λόγω περιστροφής) διακινούμενων υλικών.

2 - Το σύστημα κατακόρυφων θηκών-υποδοχών στηρίζεται στις ίδιες αρχές λειτουργίας με το προηγούμενο σύστημα, μόνο που το επίπεδο κίνησης των θηκών-κάδων είναι κάθετο αντί οριζόντιο και συνήθως ολόκληρη η μονάδα διαχείρισης έχει κάλυμμα.



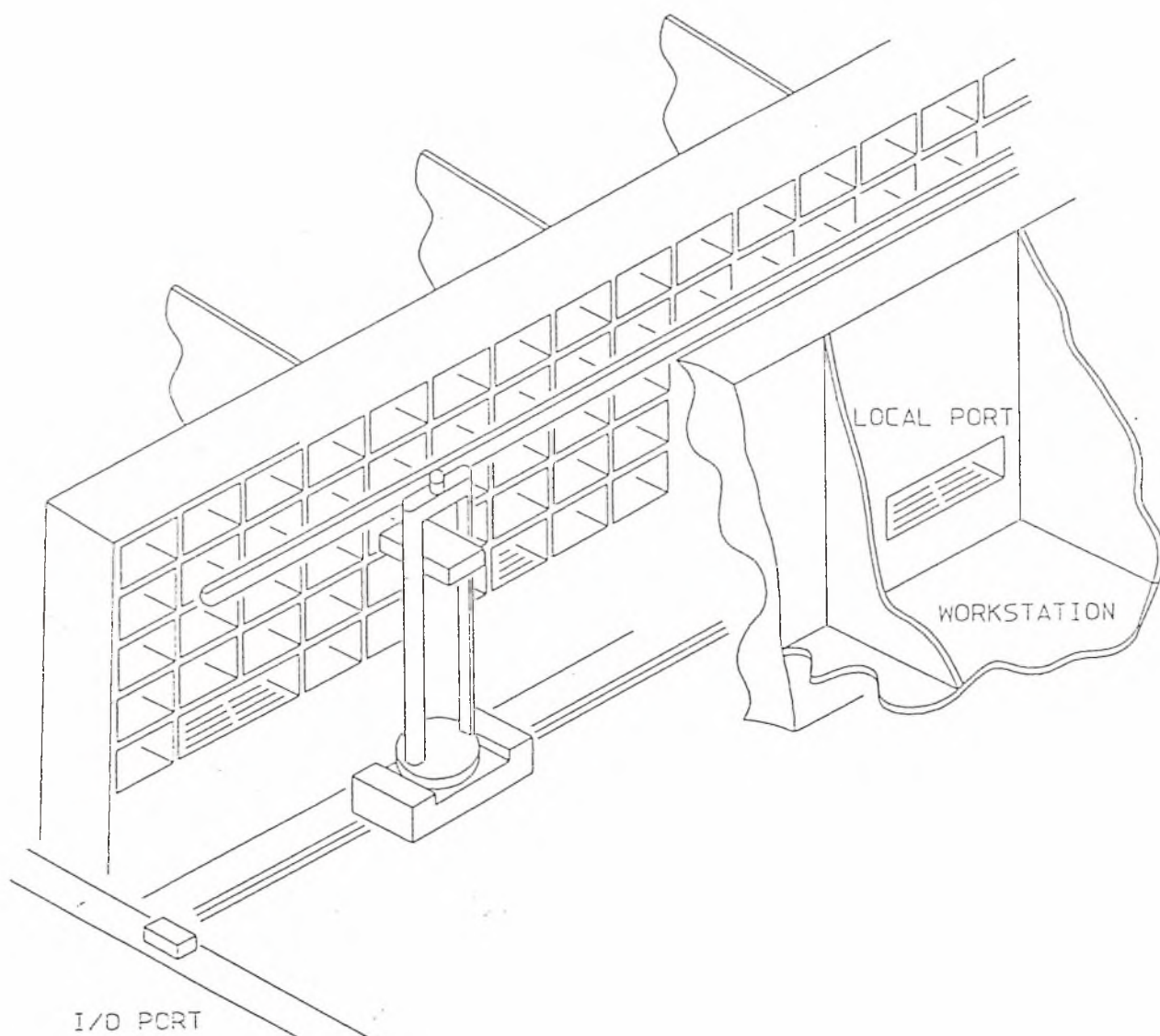
Εικόνα 3.38 Σύστημα κατακόρυφων θηκών - υποδοχών (Ind. Engineering, March 92)

Κόστος :	Είναι λίγο πιο ακριβό από το προηγούμενο.
Εκμετάλλευση χώρου :	Καταλαμβάνει μικρή επιφάνεια στο δάπεδο, λόγω της χρήσης του κατακόρυφου χώρου.
Εγκατάσταση :	Επειδή αποτελείται, επίσης, από συναρμολογούμενα ράφια η εγκατάσταση παίρνει μόνο λίγες μέρες
Χρόνος ανάκτησης :	Περίπου 20 με 30 δευτερόλεπτα για κάθε λήψη.
Αποτελεσματικότητα στην πρόσβαση :	Είναι εργονομικά αποτελεσματικό καθώς τα αντικείμενα έρχονται στο μεσαίο επίπεδο, οπότε ο χειριστής έχει καλύτερη πρόσβαση (αναζήτηση κατά μήκος).
Προστασία αποθηκευμένου υλικού :	Τα κλειστά ράφια προσφέρουν επαρκή προστασία από τη μόλυνση του περιβάλλοντος και περιορίζουν τη μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση. Επίσης διευκολύνουν τον έλεγχο της θερμοκρασίας, της υγρασίας και άλλων συνθηκών του περιβάλλοντος της αποθήκευσης.
Επεκτασιμότητα :	Εύκολα, επίσης, επεκτάσιμο με άλλες προστιθέμενες μονάδες και εξαρτήματα.
Συνεργασία με άλλα αυτοματοποιημένα συστήματα :	Διασύνδεση με βιομηχανικά ρομπότ και άλλους αυτοματοποιημένους χωρικούς μηχανισμούς.

Εφαρμόζονται κυρίως σε περιπτώσεις διακίνησης μικρού όγκου και μεσαίας ροής διακινούμενων υλικών.

3 - Τα συστήματα με κίνηση κατά μήκος του διαδρόμου στηρίζονται σε τελείως διαφορετική φιλοσοφία λειτουργίας από τα δύο προηγούμενα συστήματα. Αποτελούν την εξέλιξη και την αυτοματοποίηση των γερανών στοιβασίας. Τα ράφια είναι σταθερά και συνήθως διπλής όψης. Στη μία ή και στις δύο πλευρές είναι εγκατεστημένες τροχιές

παράλληλα και δίπλα προς τα ράφια, όπου κινείται ειδικό ρομπότ (αυτοματοποιημένος γερανός στοιβασίας). Το σύστημα έχει πρόσβαση σε κάθε ράφι και παραλαμβάνει /παραδίδει τα μεταφερόμενα κιβώτια στο ένα ή και στα δύο άκρα των ραφιών - τροχιών { Εικόνα 3.39 }.



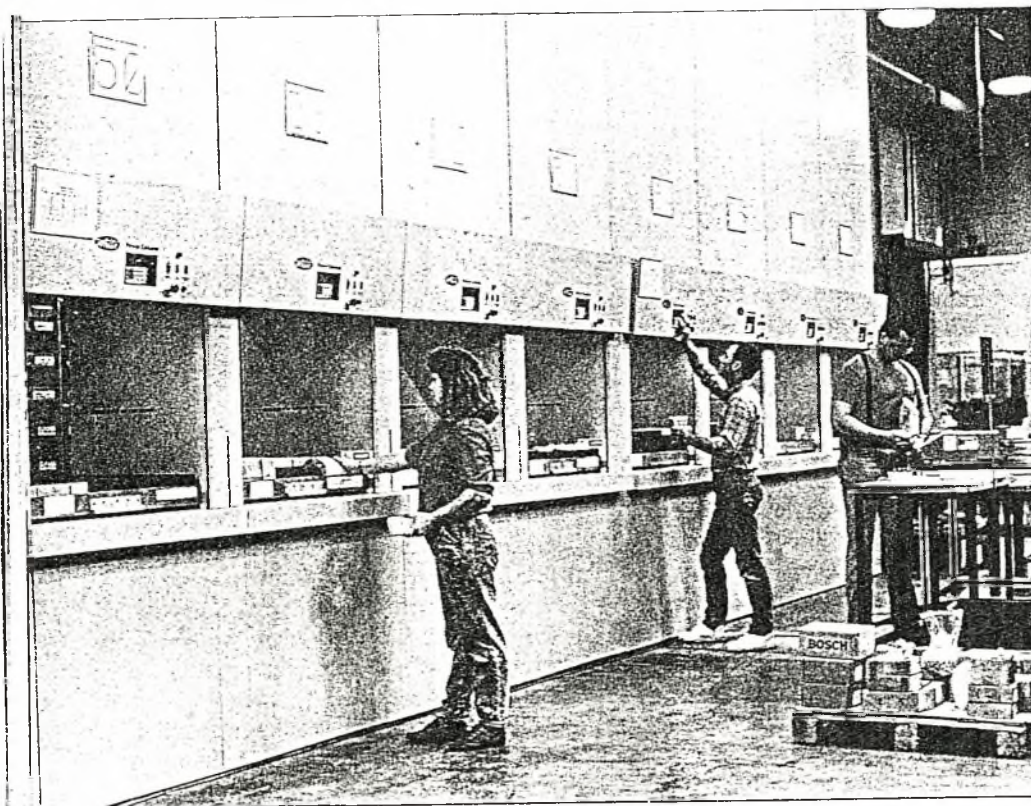
Εικόνα 3.39 Σύστημα με κίνηση κατά μήκος του διαδρόμου End-of-Aisle (We Min Chow, 1991).

Κόστος :	Το σύστημα αυτό είναι το πιο ακριβό από τα συστήματα διαχείρισης της αποθήκης και η αγορά του δικαιολογείται μόνο για μεγάλες ποσότητες αποθηκευμένου υλικού.
Εκμετάλλευση χώρου :	Καταλαμβάνει μεγάλη επιφάνεια στο δάπεδο.
Εγκατάσταση :	Συνήθως η εγκατάσταση παίρνει αρκετούς μήνες.
Χρόνος ανάκτησης :	Εξαρτάται από τις διαστάσεις του χώρου αποθήκευσης. Για συστήματα με πολλά ράφια για την ανάσυρση του προϊόντος υπάρχει περίπτωση να χρειάζονται αρκετά λεπτά.
Αποτελεσματικότητα στην πρόσβαση :	Είναι αποτελεσματικό από άποψη εργονομίας.
Προστασία αποθηκευμένου υλικού :	Τα ανοιχτά ράφια προσφέρουν χαμηλή προστασία.
Επεκτασιμότητα:	Οι μετατροπές του συστήματος είναι δύσκολες, διαρκούν χρόνο και κοστίζουν ακριβά. Η επέκταση του συστήματος είναι σχεδόν αδύνατη καθώς απαιτεί τον ίδιο χρόνο και κεφάλαιο με την αρχική εγκατάσταση.
Συνεργασία με άλλα αυτοματοποιημένα συστήματα :	Εύκολη διασύνδεση με βιομηχανικά ρομπότ και με γραμμές μεταφοράς όπως π.χ. μεταφορικές ταινίες, ραουλόδρομοι κ.λ.π.

Τα συστήματα κίνησης σε διαδρόμους βρίσκουν κυρίως εφαρμογές σε περιπτώσεις διακίνησης μεγάλου όγκου και μικρής ροής διακινούμενων υλικών.

4 - Και στο σύστημα αυτό τα ράφια είναι σταθερά και χωρίζονται σε στήλες. Κάθε στήλη περιλαμβάνει τα δικά της ράφια, μέσα στα οποία αποθηκεύεται το διακεκριμένο υλικό. Κάθε στήλη διαθέτει έναν κινούμενο μηχανισμό με κινητήρα, ο οποίος κινείται

κάθετα. Ο μηχανισμός αυτός είναι υπεύθυνος για την τοποθέτηση και περισυλλογή του φορτίου. Η πόρτα εισόδου/εξόδου των τεμαχίων από τα ράφια βρίσκεται στο ύψος της μέσης του ανθρώπου { Εικόνα 3.40 }.



Εικόνα 3.40 Σύστημα κατακόρυφης ανύψωσης πολλαπλών στηλών (Ind. Eng. March 1993)

Κόστος :

Το σύστημα αυτό είναι το δεύτερο πιο ακριβό από τα συστήματα διαχείρισης της αποθήκης και η αγορά του δικαιολογείται μόνο για πολύ μεγάλη ροή διακινούμενων υλικών.

Εκμετάλλευση χώρου :

Καταλαμβάνει μικρή επιφάνεια στο δάπεδο.

Εγκατάσταση :

Η εγκατάσταση μικρών συστημάτων αυτού του τύπου παίρνει μόνο λίγες μέρες.

Χρόνος ανάκτησης :

Συνήθως μικρότερος από 10 δευτερόλεπτα.

Αποτελεσματικότητα στην πρόσβαση :

Είναι σύστημα αποτελεσματικό από άποψη εργονομίας.

Προστασία αποθηκευμένου υλικού :	Καθώς το σύστημα είναι απόλυτα κλειστό επιτυγχάνεται προστασία των υλικών από κάθε είδους κίνδυνο.
Επεκτασιμότητα :	Είναι το πιο επεκτάσιμο σύστημα.
Συνεργασία με άλλα αυτοματοποιημένα συστήματα :	Εύκολη διασύνδεση με βιομηχανικά ρομπότ όταν υπάρχει κατάλληλος μηχανισμός σύνδεσης (προσαρμοστής) και με γραμμές μεταφοράς όπως π.χ. μεταφορικές ταινίες, ραουλόδρομοι κ.λ.π.

Τα συστήματα κίνησης με κάθετη ανύψωση βρίσκουν κυρίως εφαρμογές σε περιπτώσεις διακίνησης μεγάλης ροής και οποιουδήποτε όγκου διακινούμενων υλικών. Χρησιμοποιούνται συχνά για ενδιάμεση αποθήκευση.

Τα συστήματα αυτόματης τοποθέτησης και ανάσυρσης έχουν σαν κύριο στόχο τους την εξάλειψη-μείωση του περπατήματος που κάνει ο εργάτης για να πάει στο κατάλληλο ράφι να αφήσει το αντικείμενο και στη συνέχεια να επιστρέψει ξανά για να το ανασύρει ή και να το μετακινήσει στον επόμενο σταθμό εργασίας. Ο χρόνος αυτός του περπατήματος υπολογίζεται ότι είναι περίπου το 70% του συνολικού χρόνου που απαιτείται για να ολοκληρωθεί όλη αυτή η διαδικασία της αποθήκευσης-ανάσυρσης. Καταλαβαίνουμε λοιπόν πόσο σημαντική κρίνεται η χρήση αυτών των συστημάτων στο σύγχρονο βιομηχανικό περιβάλλον.

Εκτός από τη μείωση του χρόνου που σημαίνει ελάττωση των εργατικών και αύξηση της παραγωγικότητας, τα συστήματα αυτά παρουσιάζουν και άλλα βασικά πλεονεκτήματα :

- Η αποθήκη οργανώνεται καλύτερα και επιτρέπεται η ομαδοποίηση, η ταξινόμηση και η άμεση καταγραφή των προϊόντων της με τη χρήση Η/Υ και βάσεων δεδομένων. Κατ' αυτόν τον τρόπο είναι εφικτός ο αποτελεσματικός προγραμματισμός και ο έλεγχος των αποθεμάτων και κατά συνέπεια η ορθολογικοποίηση ολόκληρης της παραγωγικής και αποθηκευτικής διαδικασίας.



- Η αποθήκευση των προϊόντων γίνεται με μεγαλύτερη ασφάλεια για τα ίδια τα προϊόντα και ταυτόχρονα μειώνεται η συχνότητα εμφάνισης εργατικών ατυχημάτων.

3.4 Βιομηχανικές εφαρμογές

Σε κάθε βιομηχανική μονάδα υπάρχει ένα σύστημα διακίνησης υλικών, όπου η πολυπλοκότητα και η μορφή του είναι ανάλογες με τη συχνότητα, τη σπουδαιότητα και τις ανάγκες της διακίνησης των υλικών.

Πρώτα η Αμερικάνικη και η Ιαπωνική βιομηχανία συνειδητοποίησαν το ρόλο και τη σημασία των συστημάτων διακίνησης υλικών και εφάρμοσαν σύγχρονα μέσα και μεθόδους μεταφοράς. Με μικρή διαφορά η Ευρώπη δέχτηκε τα μηνύματα αυτά και ανέπτυξε και εφάρμοσε και αυτή παρόμοιες τεχνολογίες και σύγχρονες τάσεις.

Αντίθετα στον ελληνικό χώρο η λειτουργία της διακίνησης δεν έχει αξιολογηθεί ανάλογα με τη σημασία της από τις διοικήσεις των επιχειρήσεων, με αποτέλεσμα τα μέσα διακίνησης να μην έχουν αναπτυχθεί σε σημαντικό βαθμό. Εξαίρεση αποτελούν οι τσιμεντοβιομηχανίες στις οποίες η διακίνηση των υλικών αφορά τεράστια κεφάλαια και για αυτό το λόγο έχει προσεχθεί ιδιαίτερα. Καθώς στις βιομηχανίες τσιμέντων διακινούνται σχεδόν μόνο σωρευτά υλικά, η ελληνική βιβλιογραφία που ασχολείται με τα θέματα διακίνησης προσανατολίζεται κυρίως στην αντιμετώπιση μέσων διακίνησης σωρευτών υλικών.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα εφαρμογής μέσων διακίνησης υλικών από τη διεθνή εμπειρία παρουσιάζονται στη συνέχεια.

3.4.1 Φόρτωση παλλετών με ρομπότ στο εργοστάσιο Grottoes Plastics Plant της εταιρίας Reynolds Metals Co.'s .

Η εταιρία Reynolds Metals Co.'s παράγει 40 διαφορετικούς τύπους πλαστικών περιτυλίγματος που διατίθενται σε τρεις διαφορετικές αγορές : καταναλωτές, περιτύλιξη συσκευασίας και υπηρεσίες τροφίμων.

Η εταιρία οργανώνοντας πιο αποδοτικά τη συσκευασία και διακίνηση των υλικών στον τομέα των υπηρεσιών τροφίμων, στο εργοστάσιο Grottoes Plastics Plant, από το σχεδιασμό του χαρτοκιβωτίου συσκευασίας ως τη φόρτωση της παλέτας με ρομπότ έχει κατορθώσει να ανταποκριθεί στην αυξανόμενη ζήτηση της αγοράς χωρίς να προσθέσει εργατικό προσωπικό. Έχει πετύχει με αυτόν τον τρόπο εξοικονόμηση κόστους εργατικών που αγγίζει τα 136.000 δολάρια (περίπου 34 εκ. δραχμές) το χρόνο. Επιπρόσθετα οφέλη είναι η μείωση των υλικών συσκευασίας (17 εκ. δραχμές το χρόνο), λόγω του σχεδιασμού καινούργιων χαρτοκιβωτίων, καθώς και η ανύψωση του ηθικού των εργαζομένων.

Η παραγωγικότητα αυξήθηκε κατά 34% με την αυτοματοποίηση της μορφοποίησης των χαρτοκιβωτίων, της παλετοποίησης με ρομπότ και με την περιτύλιξη των παλετών. Στους υπαλλήλους του εργοστασίου άρεσε το καινούργιο σύστημα γιατί κουράζονται λιγότερο.

Το παλιό σύστημα απαιτούσε οι εργαζόμενοι στη συσκευασία να μορφοποιούν χειρονακτικά τα κιβώτια, να εισάγουν τους ρολούς με το περιτύλιγμα μέσα σε αυτά και αφού κλείσουν τα κιβώτια να τα τοποθετούν σε ραουλόδρομο. Ο ραουλόδρομος τα μετέφερε στο μηχάνημα περιτύλιξης των κιβωτίων (με πλαστικό συσκευασίας), όπου στη συνέχεια γινόταν χειρονακτικά η παλετοποίηση και η μεταφορά της παλέτας στο χώρο προσωρινής αποθήκευσης. Από εκεί ένα περονοφόρο έπαιρνε τις παλέτες στην αποθήκη.

Το καινούργιο σύστημα λειτουργεί ως εξής :

Η μορφοποίηση (σχηματισμός) των άδειων κιβωτίων γίνεται στην αρχή κάθε μιας από τις δύο γραμμές συσκευασίας, από αυτόματο μηχανισμό σχηματισμού κιβωτίων (μορφοποίηση επίπεδων χαρτονιών). Ένα αισθητήριο ανιχνεύει τα επιπλέον κουτιά και παύει να κατασκευάζει άλλα μέχρι να παρουσιαστούν ξανά ανάγκες από τον επόμενο σταθμό. Όταν σχηματιστεί το άδειο χαρτοκιβώτιο τοποθετείται στον αντίστοιχο ραουλόδρομο για να πάει στο σταθμό πακεταρίσματος.

Εκεί γίνεται η συναρμολόγηση και η τελική διαμόρφωση των ρολών του πλαστικού περιτυλίγματος και τοποθέτησή τους στο κιβώτιο, από εργατικό δυναμικό.

Αφού το προϊόν υποστεί όλες τις απαραίτητες επεξεργασίες τα κιβώτια στέλνονται αυτόματα πίσω στο ραουλόδρομο και κατευθύνονται στο σταθμό περιτυλίξεως των κιβωτίων με συρρικνούμενο φιλμ, κατασκευασμένο από την ίδια την

εταιρία. Πριν το πέρασμά τους μέσα από το φούρνο συρρικνώσεως, οι δύο ραουλόδρομοι μεταφοράς συγκλίνουν.

Αφού περάσουν από το φούρνο, τα κιβώτια καταλήγουν στο τέλος του ραουλόδρομου, όπου πραγματοποιείται η συσσώρευσή τους. Όταν συσσωρευτεί ο κατάλληλος αριθμός κιβωτίων το ρομπότ παλλετοποίησης σηκώνει το φορτίο και το μεταφέρει στην παλλέτα, η οποία παρέχεται με αυτόματο τροφοδοτικό μηχανισμό. Αφού στοιβαχτεί ένα στρώμα το ρομπότ σηκώνει ένα κομμάτι χαρτονιού, το βάζει στην κορυφή της πρώτης στρώσης και συνεχίζει να φορτώνει άλλο στρώμα.

Όταν η παλλέτα γεμίσει μεταφέρεται με ραουλόδρομους ισχύος στη θέση αυτόματης περιτύλιξης της με πλαστικό φιλμ. Στη συνέχεια η παλλέτα τοποθετείται δίπλα μέχρι να έρθει το περονοφόρο για να την μετακινήσει στην αποθήκη.

Το παραπάνω παράδειγμα είναι χαρακτηριστικό βιομηχανικών παραγωγών που εύκολα μπορούν να αυτοματοποιηθούν. Παρόλο που κατασκευάζονται 40 διαφορετικοί τύποι ρολών περιτύλιξης, το μεταφερόμενο υλικό (κιβώτιο) είναι κοινό για όλους τους τύπους ρολών. Όπως βλέπουμε από το παράδειγμα ο όγκος της διακίνησης είναι ιδιαίτερα μεγάλος, πράγμα το οποίο δικαιολογεί και την πλήρη αυτοματοποίηση των διαδικασιών συσκευασίας και μεταφοράς. Αξίζει να σημειωθεί ότι στους σταθμούς τοποθέτησης των ρολών στα κιβώτια, η διαδικασία γίνεται από ανθρώπινη εργασία. Η μεγάλη ποικιλία ρολών εμποδίζει την αυτοματοποίηση της (οικονομικά ασύμφορη).

Τέλος επειδή τα κιβώτια διέρχονται μέσα από σταθμούς περιτύλιξης με συρρικνούμενο φιλμ, η παραπάνω εφαρμογή είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα συνδυασμού μεταφοράς και συσκευασίας.

3.4.2 Εγκατάσταση συστήματος με οχήματα αυτόματης καθοδήγησης στο εργοστάσιο Greensburg, PA της εταιρίας PPG Industries Inc.

Η εταιρία κατασκευάζει παρμπρίζ αυτοκινήτων μόνο ως ανταλλακτικά και εργάζεται σε τρεις βάρδιες. Το εργοστάσιο παράγει 800 διαφορετικά προϊόντα και κάνει κατά μέσο όρο 30 αλλαγές προϊόντος ανά εβδομάδα.

Η διεύθυνση του εργοστασίου αποφάσισε να αναβαθμίσει τη διακίνηση των υλικών μέσα στους χώρους του εργοστασίου. Οι βασικοί στόχοι με την εγκατάσταση νέου συστήματος διακίνησης ήταν να ελευθερωθεί ο χώρος του δαπέδου, να μειωθεί το

κόστος εργασίας, να βελτιωθεί η ροή, η ασφάλεια και η ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων και να επιτευχθεί μεγαλύτερη ευελιξία.

Το προηγούμενο σύστημα διακίνησης χρησιμοποιούσε πλατφόρμες (βαγόνια) πάνω σε τροχίες-ράγιες και ήταν πάρα πολύ δύσκολο στη λειτουργία του, ασύμφορο και ανελαστικό.

Αυτό που ζητούσε η εταιρία ήταν ένα σύστημα που να διαθέτει περονοφόρα οχήματα, ομαλή διακίνηση του οχήματος μέσα στους χώρους του εργοστασίου, να είναι ευκολόχρηστο και φιλικό στο χρήστη. Επίσης ήταν επιθυμητή και αναγκαία η υποστήριξη εκπαίδευσης και συντήρησης από τον κατασκευαστή.

Η εταιρία που πληρούσε όλες τις παραπάνω προϋποθέσεις και επιλέχθηκε να αναλάβει το έργο ήταν η Clark Equipment Co. Η εταιρία αυτή σχεδίασε ένα σύστημα οχημάτων αυτόματης καθοδήγησης, του οποίου η λειτουργία είχε ως εξής :

Όλες οι οδηγίες για τις διαδρομές του οχήματος μέσα στο δίκτυο είναι καταγεγραμμένες σε μικροεπεξεργαστή, ο οποίος βρίσκεται ενσωματωμένος πάνω στο όχημα. Η διασύνδεση μεταξύ του οχήματος και του χειριστή γίνεται με κεντρικό υπολογιστή, ο οποίος και δίνει τις εντολές εκτέλεσης δρομολογίων στο όχημα.

Όταν γεμίσει η πλατφόρμα και χρειάζεται μεταφορά, οι εργαζόμενοι πατούν ένα κουμπί τηλεχειριστηρίου και ο κεντρικός υπολογιστής στέλνει σήμα στο όχημα να έρθει να μεταφέρει την πλατφόρμα. Το όχημα πηγαίνει την πλατφόρμα στο χώρο τελικής συσκευασίας και αφού ξεφορτώσει την πλατφόρμα την επιστρέφει στην αρχική θέση φορτώσεως.

Το σύστημα είναι ιδιαίτερα επεκτάσιμο, αφού αρχικά είχε σχεδιαστεί για δύο οχήματα και εύκολα στην πορεία προστέθηκε και ένα τρίτο, λόγω των πολλαπλών απαιτήσεων διακίνησης.

Το σύστημα είχε επιτυχία 96%-98% κατά την εφαρμογή του, ως προς τον αρχικό σχεδιασμό εγκατάστασης και λειτουργίας. Η ευελιξία που προσέφερε το σύστημα στην παραγωγική διαδικασία συνέβαλε στη βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος και στη μείωση του χρόνου εργασίας των εργαζομένων.

Ο υπεύθυνος μηχανικός της παραγωγής χρησιμοποίησε μερικώς τεχνικές προσομοίωσης κατά την επιλογή και το σχεδιασμό του συστήματος διακίνησης.

Δήλωσε ότι το μόνο πράγμα που θα άλλαζε εάν ξανασχεδίαζε το σύστημα θα ήταν η εφαρμογή προγράμματος προσομοίωσης για ολόκληρη τη διαδικασία σχεδιασμού του συστήματος.

Σε αντίθεση με το προηγούμενο παράδειγμα παρατηρείται ότι η μεγάλη ποικιλία των παραγόμενων προϊόντων, καθιστά την ευελιξία πρωταρχικό παράγοντα κατά τη σχεδίαση και την εφαρμογή του συστήματος διακίνησης υλικών. Τα οικονομικά αποτελέσματα δεν ήταν σε καμία περίπτωση εντυπωσιακά, παρόλα αυτά όμως οι συνέπειες στην ευελιξία της παραγωγικής διαδικασίας είχαν άμεσα στρατηγικά οφέλη στην επιχείρηση.

3.4.3 Διακίνηση μεταξύ διαφορετικών ορόφων στο εργοστάσιο της εταιρίας West Bend Co.

Τα προϊόντα της εταιρίας αποτελούνται από ευρεία ποικιλία ηλεκτρικών συσκευών νοικοκυριού. Παρόλο που ο κύριος όγκος της παραγωγικής διαδικασίας γίνεται στο ισόγειο, εντούτοις ένα σημαντικό μέρος αυτής εκτελείται και στον πρώτο όροφο του εργοστασίου.

Οι διακινήσεις μεταξύ των ορόφων πραγματοποιούνταν μέχρι σήμερα από ένα μηχανικό ανελκυστήρα ηλικίας 25 ετών και από ένα ακόμα παλιότερο υδραυλικό ανυψωτήρα, η φορτοεκφόρτωση των οποίων γινόταν χειρωνακτικά. Καθώς η χρήση του ανελκυστήρα αποδείχθηκε ιδιαίτερα αποτελεσματική, η εταιρία αποφάσισε την αγορά ενός καινούργιου αυτοματοποιημένου ανελκυστήρα για την αντικατάσταση του υδραυλικού ανυψωτήρα.

Ο νέος ανελκυστήρας συνδυάστηκε με δύο ραουλόδρομους συσσώρευσης, ένα σε κάθε όροφο, για τη φόρτωση και την εκφόρτωση του αντίστοιχα. Η χρήση χειρωνακτικής εργασίας στο καινούργιο σύστημα υπεισέρχεται μόνο σε περίπτωση υπερβολικής συσσώρευσης των προϊόντων στο ραουλόδρομο.

Σαν αποτέλεσμα παρατηρήθηκε διπλασιασμός της ροής των διακινούμενων προϊόντων, που οφείλεται στη μείωση των χρόνων αναμονής κατά τη διακίνηση, καθώς και αύξηση της ευελιξίας της παραγωγικής διαδικασίας, λόγω της ελάττωσης του χρόνου διακίνησης.

3.4.4 Άλλες εφαρμογές

- Η εταιρία I/N Tek εφάρμοσε σύστημα διακίνησης με συνδυασμό οχημάτων αυτόματης καθοδήγησης και αυτοματοποιημένης αποθήκευσης/ανάκτησης. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν εκπληκτικά καθώς και η ποιότητα των προϊόντων βελτιώθηκε και το ενδιάμεσο απόθεμα εξαλείφθηκε, αλλά το πιο εντυπωσιακό ήταν η μείωση του χρονικού κύκλου παραγωγής από δώδεκα μέρες σε μια ώρα.

- Στο εργοστάσιο Merrimack Valley Plant της εταιρίας AT&T εφαρμόστηκε δίκτυο συνδυασμού μεταφορικών γραμμών αέρα και εδάφους. Το σύστημα διακίνησης περιελάμβανε τη μεταφορά και τη διανομή των προϊόντων από τον αρχικό σταθμό σε 25 επόμενους σταθμούς συναρμολόγησης, οι οποίοι ήταν εγκατεστημένοι σε χαμηλότερο επίπεδο. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εγκατάσταση του καινούργιου αυτοματοποιημένου συστήματος διακίνησης, ήταν η μείωση του χρόνου εργασίας κατά 44%, ο διπλασιασμός της ροής διακίνησης και συνεπώς τελικά εξοικονόμηση 250 εκ. δραχμών για την εταιρία.

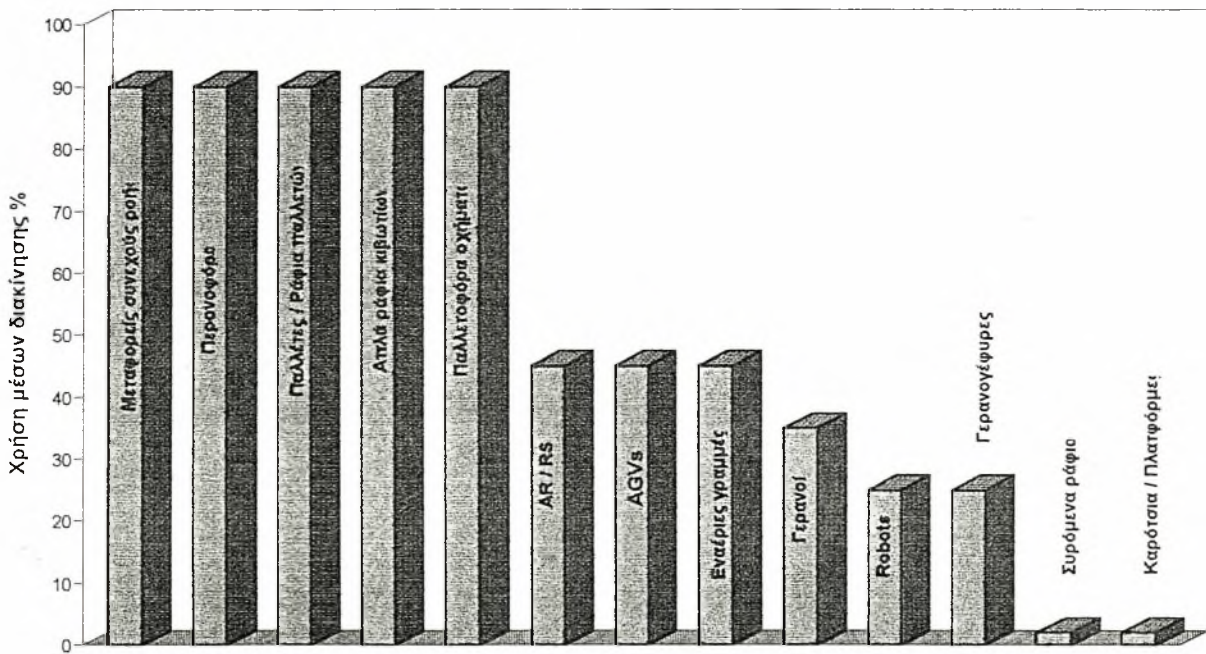
- Μια τελευταία εφαρμογή που θα αναφέρουμε πάνω στα μέσα μεταφοράς είναι η χρησιμοποίηση μέσων συνεχούς ροής (conveyors) στο εργοστάσιο της εταιρίας Mitsubishi Consumer Electronics America Inc. Το σύστημα περιλαμβάνει τη μεταφορά υλικών σε τρεις σταθμούς συναρμολόγησης τηλεοράσεων και στη συνέχεια τη μεταφορά των τελικών προϊόντων στην αποθήκη. Η εφαρμογή αυτή συνετέλεσε στην ελαχιστοποίηση των ζημιών των προϊόντων και αποτέλεσε κύριο παράγοντα στην επιτυχία της οργάνωσης της παραγωγικής διαδικασίας σε πρότυπα just-in-time. Κατά συνέπεια η αποθήκευση των τελικών προϊόντων μειώθηκε σημαντικά.

3.5 Συμπεράσματα από τη βιομηχανική πρακτική

Όπως βλέπουμε από τη διεθνή εμπειρία μεγάλη ποικιλία μέσων διακίνησης εφαρμόζονται στα εργοστάσια σήμερα. Από έρευνα που έγινε σε μεγάλο αριθμό βιομηχανιών στις Η.Π.Α. προέκυψαν πολύτιμα συμπεράσματα που συνοψίζονται στο Διάγραμμα 3.1.

Η πλειοψηφία των παραδοσιακών μέσων διακίνησης, και συγκεκριμένα οι μεταφορείς συνεχούς ροής, τα βιομηχανικά οχήματα και τα ράφια προϊόντων και παλλετών, κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό χρησιμοποίησης στα εργοστάσια σήμερα.

Τα υπόλοιπα παραδοσιακά μέσα μεταφοράς, δηλαδή οι γερανοί/γερανογέφυρες, τα καρότσια/πλατφόρμες και τα συρόμενα ράφια, δεν βρίσκουν μεγάλη εφαρμογή στη βιομηχανία σήμερα και συνεχώς εξαλείφονται. Εδώ θα πρέπει να διαχωρίσουμε το χαμηλό ποσοστό χρησιμοποίησης των γερανών/γερανογεφυρών, που οφείλεται στην εξειδικευμένη λειτουργία τους, από το σχεδόν αμελητέο ποσοστό των άλλων δύο τύπων μεταφοράς, που οφείλεται στην σημαντική χειρωνακτική εργασία που απαιτούν.



Διάγραμμα 3.1 Χρήση των μέσων διακίνησης στη βιομηχανία. Η έρευνα έγινε το 1992 στις Η.Π.Α. (Industrial Engineering, February 1993).

Ειδική αναφορά θα πρέπει να κάνουμε στα μέσα της εναέριας διακίνησης (γραμμές αέρα), των οποίων η τεχνολογική εξέλιξη έχει συμβάλει στη ευρεία χρήση τους. Δεδομένου των περιορισμένων αναγκών της βιομηχανικής δραστηριότητας για εναέρια μεταφορά, η χρήση αυτών των μέσων από το 50% των βιομηχανιών είναι αρκετά μεγάλη.

Από το διάγραμμα παρατηρούμε ότι τα αυτοματοποιημένα μέσα διακίνησης υλικών, όπως τα οχήματα αυτόματης καθοδήγησης, τα συστήματα αυτόματης αποθήκευσης/ανάκτησης και τα ρομπότ, σε μικρότερο βαθμό, τώρα αρχίζουν να

αναπτύσσονται και να βρίσκουν ολοένα και περισσότερες εφαρμογές στη βιομηχανία. Αυτό φαίνεται από το αντίστοιχο ποσοστό που κατέχουν στο διάγραμμα.

Σύμφωνα με τους ερωτηθέντες στην έρευνα διαπιστώθηκε ότι τα συστήματα διακίνησης υλικών έχουν μεγαλύτερη επίδραση (ωφέλειες) πρώτα στην αποθήκη, μετά στην διακίνηση από τον προμηθευτή στο εργοστάσιο και από το εργοστάσιο στην αγορά και τελευταία στην παραγωγή.

Η ίδια έρευνα αποκάλυψε, επίσης, ότι ο μέσος χρόνος αναπρόδοσης της επένδυσης σε μέσα διακίνησης υλικών, ήταν 2.2 χρόνια, χρόνος ιδιαίτερα ικανοποιητικός για επένδυση εξοπλισμού.

Βιβλιογραφία

1. Π.Α. Δρακάτος, Μηχανές Διακίνησης Υλικών, Τόμοι Α & Β, Πάτρα 1984.
2. Α.Σ. Χονδρογιάννης, Συστήματα Μετάδοσης Κινήσεως και Μεταφοράς, Τόμος Ι, Αθήνα 1985.
3. Γ. Αυγερινός, Μεταφορικές Μηχανές, Εκδόσεις Πλάισιο, Αθήνα 1987.
4. Bryan G. Fullard, " Improve Operations Through the Use of Conveyor Belt Cleats ", Industrial Engineering, March 1992.
5. Sabrina L. Allen, " A Selection Guide to AS/S Systems ", Industrial Engineering, March 1992.
6. Evelyn Brown, " Case Studies Illustrate Innovations In Material Handling ", Industrial Engineering, February 1987.
7. Material Handling, " Pflow Lift Essential At West Bend Facility", Industrial Engineering, February 1993.
8. Industrial Engineering, May 1994.
9. Industrial Engineering, January 1994.
10. Industrial Engineering, February 1994.
11. Industrial Engineering, July 1993.
12. Industrial Engineering, October 1993.

13. Industrial Engineering, March 1993.
14. Cranes and Derricks, Howard I. Shapiro, Jay P. Shapiro, Lawrence K. Shapiro, Mc Graw - Hill Inc. 1991.
15. MANUTAN, Industrial Equipment, Paris 1995.
16. T. Atmaca, " Approximate Analysis of a Conveyor System ", I. J. of Production Research, November 1994.

4. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

4.1 Γενικά

Ένα σύστημα διακίνησης υλικών χαρακτηρίζεται, εκτός από τον εξοπλισμό του, και από τον τρόπο οργάνωσης και λειτουργίας του. Συνεπώς, χαρακτηρίζεται από την καθοριστικότητά ή τη στοχαστικότητά του και από τον τρόπο συνεργασίας του με την παραγωγική διαδικασία.

4.2 Καθοριστικά - Στοχαστικά συστήματα

Με τον όρο καθοριστικό σύστημα διακίνησης υλικών εννοούμε το σύστημα το οποίο έχει καθορισμένους τους χρόνους των διαδικασιών διακίνησης. Συνεπώς οι χρόνοι έναρξης, εκτέλεσης και ολοκλήρωσης, καθώς και οι διαδρομές όλων των διακινήσεων είναι καθορισμένοι. Αυτό φυσικά δε σημαίνει ότι και οι μεταφερόμενες ποσότητες είναι καθορισμένες, καθώς θα έπρεπε να είναι καθοριστική και η παραγωγή του διακινούμενου υλικού. Κατά αυτόν τον τρόπο σε μια παραγωγική διαδικασία με καθοριστικό χρονικό κύκλο, το καθοριστικό σύστημα διακίνησης μεταφέρει κάθε φορά και καθορισμένες ποσότητες μονάδων διακίνησης.

Αντίστοιχα ως στοχαστικό σύστημα διακίνησης υλικών εννοούμε το αντίστοιχο σύστημα, του οποίου όχι μόνο οι μεταφερόμενες ποσότητες αλλά και οι χρόνοι των διαδικασιών διακίνησης και πολλές φορές και οι ίδιες οι διαδρομές, είναι στοχαστικοί (συνήθως τυχαίοι).

4.3 Παραγωγική διαδικασία και συστήματα διακίνησης

Τέσσερις είναι οι βασικοί παράγοντες της παραγωγικής διαδικασίας που επηρεάζουν τη διακίνηση των υλικών. Αυτοί είναι :

Η Απόσταση : Η απόσταση δηλώνει τη διαδρομή διακίνησης των φορτίων από την αφετηρία προς τον τελικό προορισμό.

Ο Χρόνος : Ο χρόνος καθορίζει το χρόνο έναρξης και λήξης της μεταφοράς, καθώς επίσης και το χρονικό διάστημα που διαρκεί η διακίνηση. Με άλλα λόγια προδιαγράφουμε το χρονικό προγραμματισμό της διακίνησης βασιζόμενοι στα χρονοδιαγράμματα της παραγωγής.

Η Ποσότητα : Ο όρος ποσότητα περιλαμβάνει τον όγκο ή τη μάζα της παραγωγής που πρόκειται να διακινηθεί και καθορίζεται από τα διαγράμματα ροής και διαδικασιών.

Ο Χώρος : Είναι ο διαθέσιμος χώρος που περικλείει τη διαδικασία παραγωγής, τη διακίνηση και την αποθήκευση (χώρος παραγωγής, διάδρομοι, αποθηκευτικός χώρος, ελεύθερος χώρος μπροστά από την παραγωγή, κ.λ.π.).

Οι παράγοντες αυτοί εάν συνδυαστούν μεταξύ τους ορθολογικά και αποδοτικά, προσφέρουν μία άνετη, ασφαλή και κυρίως αποδοτική διακίνηση των υλικών στο εργοστάσιο και καθορίζουν το σύστημα διακίνησης υλικών που θα χρησιμοποιηθεί. Οι συντελεστές αυτοί δεν θα πρέπει να εξετάζονται ανεξάρτητα, καθώς ο ένας επηρεάζει τον άλλο (αλληλεπίδραση - αλληλεξάρτηση παραγόντων). Είναι ακριβώς οι ίδιοι που προσδιορίζουν και τη χωροταξική διάταξη των μέσων παραγωγής και τη χρονική σειρά εκτέλεσης των εργασιών.

4.3.1 Χωροταξική διάταξη και σύστημα διακίνησης

Είναι λοιπόν φανερό ότι υπάρχει άμεση αλληλεπίδραση μεταξύ της χωροθέτησης των τμημάτων και των μέσων παραγωγής μέσα σε ένα εργοστάσιο, με τη διακίνηση των υλικών. Τα προβλήματα χωροταξίας και διαρρύθμισης των τμημάτων εντός των κτιρίων και των μέσων παραγωγής μιας βιομηχανικής εγκατάστασης, όπως είναι γνωστό, παρουσιάζουν πολλές δυσκολίες. Ο σχεδιασμός προσαρμογής και ενσωμάτωσης των μέσων μετακίνησης υλικών μέσα στους χώρους του εργοστασίου είναι επίσης μία περιοχή έρευνας με τεράστιο ενδιαφέρον, μια και επιφέρει σημαντικές ωφέλειες ή δυσλειτουργίες στη μετέπειτα λειτουργία του εργοστασίου.

Παρά τη συνεχή αύξηση της έκτασης των σημερινών εργοστασίων και τα τεράστια επενδυτικά κεφάλαια που ξοδεύονται κάθε χρόνο από τις επιχειρήσεις για νέες εγκαταστάσεις και σύγχρονο εξοπλισμό, τα προβλήματα χωροταξίας των μέσων παραγωγής και η διασύνδεσή τους με τα συστήματα διακίνησης υλικών, παραμένουν ακόμη δύσκολα στην τελική επίλυσή τους. Αυτό συμβαίνει γιατί υπάρχει τεράστιος αριθμός εναλλακτικών λύσεων στον τρόπο τοποθέτησης των μηχανών και των τμημάτων εργασίας, καθώς επίσης και μεγάλη ποικιλία τεχνολογιών στον τομέα εξοπλισμού των συστημάτων διακίνησης υλικών. Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω παραμέτρων δημιουργεί τρομερές δυσκολίες στην τελική διαμόρφωση και απαιτεί τη χρησιμοποίηση ειδικών μεθόδων για να επιλυθεί το ζήτημα της προσαρμογής και να σχεδιαστεί η βέλτιστη οικονομικά και χωροταξικά λύση.

Σε ένα εργοστάσιο όμως, σπάνια γίνεται ταυτόχρονα η σχεδίαση της χωροταξικής διαρρύθμισης των μέσων παραγωγής με τη μελέτη της εγκατάστασης μεταφορικών και ανυψωτικών μηχανισμών (μέσα διακίνησης). Συνήθως τις πιο πολλές φορές σε ένα εργοστάσιο, παρατηρείται το φαινόμενο να υπάρχουν έτοιμα χωροθετημένα τα μηχανήματα παραγωγής και να είναι καθορισμένες οι μέθοδοι παραγωγής, τα χρονοδιαγράμματα και οι διαδικασίες της βιομηχανικής δραστηριότητας. Πιθανώς και να υπάρχει διαθέσιμος ο εξοπλισμός διακίνησης, που θα πρέπει να προσαρμοστεί πλήρως στην υπάρχουσα παραγωγική διαδικασία.

Έτσι σε μία γραμμή παραγωγής, όπου (Δ.Π. Ψωινός, 1990), το προϊόν βαθμιαία ολοκληρώνεται καθώς κινείται κατά μήκος της. Οι σταθμοί εργασίας από τους οποίους διέρχεται το προϊόν για να ολοκληρωθεί είναι διατεταγμένοι διαδοχικά σε καθορισμένες αποστάσεις. Κάθε προϊόν ακολουθεί την ίδια πορεία - διαδρομή κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας και ο διακινούμενος όγκος των προϊόντων είναι μεγάλος. Ο χρονικός κύκλος παραγωγής των προϊόντων (ο χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα στην ολοκλήρωση δύο διαδοχικών προϊόντων) είναι συνήθως σταθερός και ίδιος για όλα τα προϊόντα.

Καθώς όλα τα μεγέθη είναι καθοριστικά, ο χρονικός σχεδιασμός και ο καθορισμός των διαδρομών είναι εφικτοί. Συνεπώς απαιτείται ένα αντίστοιχο σύστημα διακίνησης υλικών (πιθανώς μικρής ευελιξίας), για να καλύψει τις απαιτούμενες

ανάγκες της παραγωγής. Το κόστος διακίνησης των υλικών συνήθως παραμένει σταθερό, λόγω των σταθερών διαδρομών και της καθοριστικότητας των μεγεθών. Η ροή διακίνησης θα πρέπει να συντονίζεται απόλυτα με τη ροή της διαδικασίας παραγωγής, καθώς ο βασικός στόχος είναι η οικονομικά αποδοτική χρησιμοποίηση της διαδικασίας της διακίνησης.

Επίσης ορισμένες φορές, απαιτείται ενδιάμεση αποθήκευση, γεγονός που οφείλεται σε καθυστερήσεις που παρατηρούνται σε κάποιο χρονικό κύκλο, εξαιτίας βλάβης της μηχανής, έλλειμμα ενδιάμεσων προϊόντων ή πρώτων υλών, καθυστέρηση και κόπωση του χειριστή, η οποία μπορεί να οφείλεται σε ψυχολογική κούραση λόγω της μονότονης εξειδικευμένης εργασίας κ.λ.π. Σε αυτή την περίπτωση, τοποθετείται ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς σταθμούς εργασίας ένα απόθεμα ημιέτοιμων προϊόντων για να απορροφά και να ομαλοποιεί τις χρονικές διακυμάνσεις και να διατηρεί τη συνέχεια και την ομαλή λειτουργία της γραμμής παραγωγής. Συνεπώς η ικανότητα διατήρησης ενδιάμεσης ή τοπικής αποθήκευσης σε καθορισμένα ορθολογικά όρια (ενδεχομένως να υπάρχουν περιορισμοί σε απόθεμα λόγω χώρου), μπορεί να θεωρηθεί σαν μία σημαντική παράμετρος σχεδιασμού ενός συστήματος διακίνησης υλικών.

Τα πιο διαδεδομένα μέσα συνεχούς ροής, με δυνατότητα συσσώρευσης είναι οι ραουλόδρομοι συσσώρευσης, οι οποίοι βέβαια έχουν περιορισμένες δυνατότητες. Η συσσώρευση σε μέσα συνεχούς ροής μπορεί να αυξηθεί θεαματικά όταν ταυτόχρονα με τους ραουλόδρομους συσσώρευσης, χρησιμοποιηθούν και συστήματα αυτόματης αποθήκευσης και ανάσυρσης. Σε αυτές τις περιπτώσεις, ο ραουλόδρομος απλώς διαχειρίζεται τη ροή διακίνησης, ενώ η πραγματική συσσώρευση/ ενδιάμεση αποθήκευση επιτυγχάνεται από το σύστημα αυτόματης αποθήκευσης και ανάκτησης.

Αντίθετα στη λειτουργική διάταξη (Δ.Π. Ψωινός, 1990), τα μηχανήματα που εκτελούν το ίδιο είδος κατεργασίας τα τοποθετούμε συγκεντρωμένα σε ένα χώρο, λόγω της μεγάλης ποικιλίας και του μικρού όγκου παραγωγής. Έτσι τα προϊόντα που παράγονται κάθε φορά, ακολουθούν διαφορετικά δρομολόγια κατά τη διακίνησή τους και έχουν διαφορετικούς χρόνους κατεργασίας.

Διαπιστώνουμε συνεπώς, ότι τα μεγέθη που χαρακτηρίζουν τη διακίνηση υλικών, από και προς κάθε θέση εργασίας, είναι στοχαστικά και συνήθως απαιτείται αντίστοιχο σύστημα διακίνησης υλικών που να είναι ευέλικτο, να εκτελεί πολλαπλές διαδρομές και να διαθέτει άμεση ικανότητα πρόσβασης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η ελαστικότητα και η ευελιξία της παραγωγής κατά λειτουργική διάταξη να θεωρείται πιο σημαντικός παράγοντας από την οικονομικά αποδοτική λειτουργία της διακίνησης του υλικού.

Το μεγάλο μειονέκτημα της λειτουργικής διάταξης είναι ότι δημιουργεί μεγάλο κόστος διακίνησης των υλικών, αφού κάθε φορά αλλάζει η διαδρομή μεταφοράς, ανάλογα με το είδος του προϊόντος που παράγεται. Γι αυτό λοιπόν ψάχνουμε να βρούμε εκείνη τη χωροταξική διάταξη, που ελαχιστοποιεί το συνολικό κόστος διακίνησης των υλικών χωρίς να επιδρά αρνητικά στην ευελιξία της παραγωγής.

Συνήθως σε μορφές παραγωγής κατά λειτουργική διάταξη χρησιμοποιούνται μέσα μεταφοράς μεταβλητής διαδρομής. Τελευταία, τα οχήματα αυτόματης καθοδήγησης βρίσκουν μεγάλη ανταπόκριση στον βιομηχανικό χώρο.

4.3.2 Προϊόντα και σύστημα διακίνησης

Η διακίνηση των υλικών σχετίζεται άμεσα και με τα προϊόντα που πρόκειται να διακινηθούν. Τα συστήματα διακίνησης υλικών θα πρέπει να συμφωνούν πλήρως με τα χαρακτηριστικά του προϊόντος που πρόκειται να μεταφέρουν, όπως π.χ. το είδος, το μέγεθος, το βάρος, το σχήμα, την ευπάθεια, την ευθραυστότητα και άλλους παράγοντες. Για παράδειγμα μία χειρονακτική μέθοδος διακίνησης και διανομής δεν θεωρείται η πλέον κατάλληλη για ένα βαρύ ή ογκώδες προϊόν. Ένα αυτοματοποιημένο σύστημα θα βοηθούσε να μειωθεί ο κίνδυνος ζημιάς του προϊόντος και να εξασφαλιστεί η ακριβέστερη διακίνησή του.

Επίσης δεν θα πρέπει να ξεχνούμε την επίδραση του υλικού πάνω στο μεταφορικό σύστημα ή στο περιβάλλον, καθώς και την επίδραση του περιβάλλοντος πάνω στο διακινούμενο υλικό. Σκληρά, κοκκώδη και ακατέργαστα υλικά, όπως π.χ. πετρώματα, μεταλλεύματα, άχρηστα μεταλλικά υλικά (σκουριές, scrap), δεν επηρεάζονται εύκολα από τις συνθήκες του περιβάλλοντος, επιδρούν όμως αρνητικά

για παράδειγμα στην επιφάνεια του ιμάντα της μεταφορικής ταινίας. Κατά τη διακίνησή τους πιθανόν να προκαλούν σκόνη και μόλυνση του περιβάλλοντος. Από την άλλη μεριά υλικά όπως π.χ. το αλεύρι, το τσιμέντο, τα δημητριακά, κ.λ.π. είναι ευαίσθητα στις περιβαντολλογικές συνθήκες, αλλά δεν προκαλούν προβλήματα στις ζώνες του ιμάντα κατά τη διακίνησή τους, λόγω της λειαντικότητας των κόκκων τους. Τα μεταφερόμενα αυτά υλικά πιθανόν να προκαλέσουν κίνδυνο έκρηξης εάν κινηθούν πολύ γρήγορα με τα μέσα διακίνησης και έρθουν σε επαφή με την υγρασία και την περιβαντολογική σκόνη.

Υπάρχουν περιπτώσεις όπου η ποιότητα του προϊόντος είναι άμεση συνάρτηση του βιομηχανικού περιβάλλοντος. Τότε και τα συστήματα διακίνησης κρίνεται αναγκαίο να προσαρμόζονται στις συνθήκες του χώρου του εργοστασίου. Όταν οι λειτουργίες παραγωγής του βιομηχανικού συγκροτήματος εκτελούνται σε ένα καθαρό ενδοεργοστασιακό περιβάλλον, όπου με ορισμένα συστήματα ελέγχεται η ατμόσφαιρα του χώρου (αέρας, ρύπανση, σωματίδια, κ.λ.π.), τότε και το σύστημα μεταφοράς που θα εγκατασταθεί θα πρέπει απαραίτητα να συμφωνεί ακριβώς με τις προδιαγραφές λειτουργίας του βιομηχανικού περιβάλλοντος.

4.3.3 Εξοπλισμός παραγωγής και σύστημα διακίνησης

Σε μία καθορισμένη διαδικασία παραγωγής, η διακίνηση των υλικών και τα συστήματα που την υποστηρίζουν θα πρέπει να συμφωνούν με τον υπάρχοντα εξοπλισμό και τη διαδικασία παραγωγής.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα συμβατότητας με εξοπλισμό, αποτελεί μεταφορική ταινία που μεταφέρει υλικό προς επεξεργασία μέσα από φούρνο. Η μεταφορική ταινία θα πρέπει να διαθέτει τέτοια τεχνικά χαρακτηριστικά, ώστε να προσαρμόζεται στις συνθήκες του φούρνου (ιμάντας με υλικό αντοχής σε υψηλές θερμοκρασίες) για να μην πάθει ζημιά ή καταστροφή και όχι ο φούρνος να αλλαχθεί ώστε να προσαρμοστεί στις προδιαγραφές της ταινίας.

Επισημαίνουμε όμως, ότι σε περιπτώσεις όπου η παραγωγική διαδικασία και η διακίνηση αντιμετωπίζονται ενιαία (ολοκληρωμένα συστήματα), είναι δυνατόν να κριθούν σκόπιμες σημαντικές αλλαγές στην ίδια την παραγωγική διαδικασία.

4.4 Σύγχρονες τάσεις

Οι σύγχρονες τάσεις οργάνωσης της παραγωγής βρίσκονται σε αλληλεπίδραση με τα σύγχρονα συστήματα διακίνησης υλικών. Η εξέλιξη και η αυτοματοποίηση τόσο των μέσων παραγωγής, όσο και των μέσων διακίνησης βοήθησαν στην εμφάνιση καινούργιων αντιλήψεων στην οργάνωση της παραγωγής. Οι αντιλήψεις αυτές αφορούν την ολοκλήρωση της παραγωγής μέσω της ταυτόχρονης αντιμετώπισης των μέσων παραγωγής και των μέσων διακίνησης. Κύριοι εκφραστές τους είναι τα Ευέλικτα Συστήματα Παραγωγής (Flexible Manufacturing Systems - F.M.S.) και η Ολοκλήρωση της Παραγωγής μέσω Η/Υ (Computer Integrated Manufacturing - C.I.M.).

Η εφαρμογή αυτών των αντιλήψεων για την οργάνωση της παραγωγής προϋποθέτει την ύπαρξη όχι μόνο αυτοματοποιημένων αλλά και ευέλικτων συστημάτων παραγωγής και διακίνησης, έτσι ώστε να μπορούν να συνδυαστούν και να οργανωθούν ενιαία. Αποτέλεσμα αυτής της οργάνωσης είναι η μείωση των αποθεμάτων (πρώτες ύλες, ημιέτοιμα και τελικά προϊόντα), η αύξηση της παραγωγικότητας, η μείωση του κόστους παραγωγής, η βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος και η ευελιξία της παραγωγικής διαδικασίας. Κατά αυτόν τον τρόπο η επιχείρηση καθίσταται ανταγωνιστική και ισχυροποιεί τη θέση έναντι των ανταγωνιστών της.

Τα συστήματα διακίνησης που μπορούν να ενσωματωθούν στις σύγχρονες αυτές τάσεις είναι πολύ διαδεδομένα σήμερα και κατά κανόνα αντιπροσωπεύονται από τα Οχήματα Αυτόματης Καθοδήγησης (AGVs), τα Συστήματα Αυτόματης Αποθήκευσης και Ανάκτησης (AS/RS), καθώς επίσης και τις Ασύγχρονες Γραμμές Μεταφοράς (Asynchronous Conveyors), όροι στους οποίους αναφερθήκαμε αναλυτικά στην προηγούμενη ενότητα.

Συγκεκριμένα τα Ευέλικτα Συστήματα Παραγωγής αφορούν την διάταξη της παραγωγικής διαδικασίας κατά πυρήνες εργασίας (cells). Οι πυρήνες αυτοί έχουν ως σκοπό την εξολοκλήρου ή σχεδόν εξολοκλήρου επεξεργασία ενός κομματιού ή τμήματος του τελικού προϊόντος. Η σειρά επεξεργασίας (ροή) μέσα σε κάθε πυρήνα είναι καθορισμένη, ενώ αντίθετα η ροή μεταξύ των πυρήνων είναι τυχαία. Η οργάνωση αυτή έχει ως στόχο να αποκομίσει τα οφέλη της γραμμής παραγωγής, διατηρώντας παράλληλα την ευελιξία της λειτουργικής διάταξης.

Η οργάνωση αυτή προσφέρεται για αυτοματοποίηση, καθώς κάθε κελί είναι αυτόνομο και μπορεί να αντιμετωπιστεί ξεχωριστά, ενώ συγχρόνως η συνολική λειτουργία αποτελείται από την σύνθεση των αυτόνομων κελιών (modular). Συνήθως μέσα στα κελιά χρησιμοποιούνται αυτόματα μέσα συνεχούς μεταφοράς με δυνατότητα συσσώρευσης (ραουλόδρομος συσσώρευσης), ενώ μεταξύ των κελιών χρησιμοποιούνται αυτόματα μέσα μεταβλητών διαδρομών (Οχήματα αυτόματης καθοδήγησης).

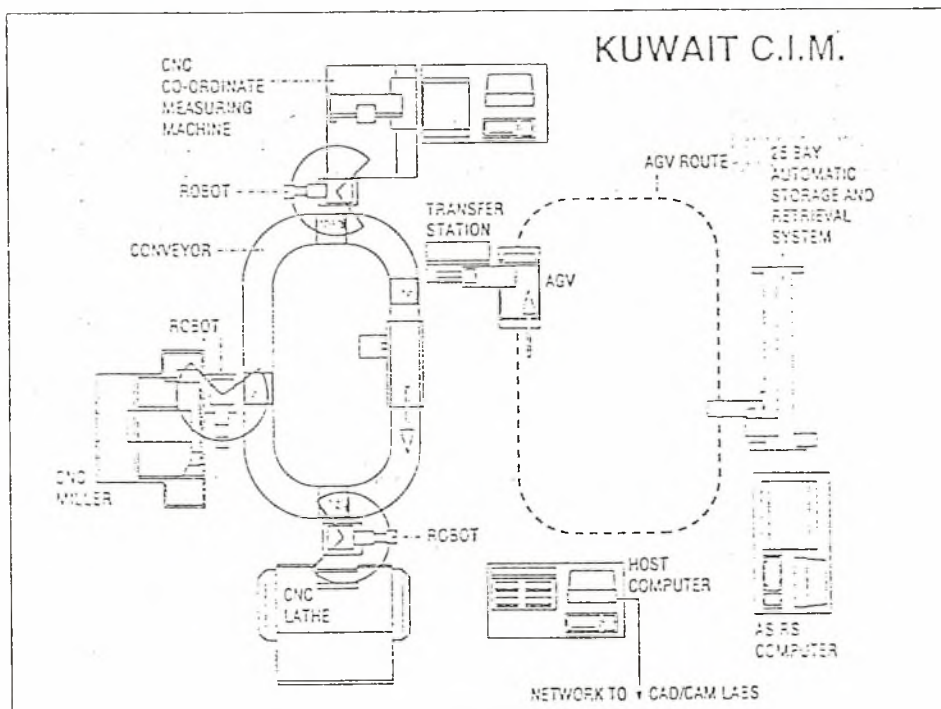
Στην προηγούμενη φιλοσοφία οργάνωσης, ο αυτόματος έλεγχος γίνεται στα δύο πρώτα επίπεδα (εκτέλεση εργασίας και οργάνωση). Αντίθετα όταν ο έλεγχος μέσω αυτόματων συστημάτων (Η/Υ) γίνεται και στο τρίτο επίπεδο (λήψη απόφασης), τότε πλέον αναφερόμαστε σε Ολοκλήρωση της Παραγωγής μέσω Η/Υ (Computer Integrated Manufacturing - C.I.M.).

Οι νέες αυτές αντιλήψεις βοήθησαν στην αυτοματοποίηση ακόμη περισσότερο των μηχανισμών παραγωγής και διακίνησης, με αποτέλεσμα σήμερα να έχει αναπτυχθεί μεγάλη ποικιλία και τεχνογνωσία αυτών των μηχανισμών.

Στην Εικόνα 4.1 μπορούμε να δούμε μια εργαστηριακή εφαρμογή του C.I.M. Είναι ευδιάκριτο το κελί εργασίας, το οποίο είναι πλήρως αυτοματοποιημένο. Μπορούμε να πούμε συνεπώς ότι στο κελί, αν αυτό εξεταστεί ξεχωριστά, εφαρμόζεται η οργάνωση κατά F.M.S. Αντίθετα αν εξετάσουμε τη συνολική οργάνωση της διάταξης, τότε βλέπουμε ότι η εργασία, η οργάνωση και η λήψη απόφασης (πληροφοριακό δίκτυο) συνυπάρχουν και συνδυάζονται στα πρότυπα του C.I.M. Το Σχήμα 4.1 απεικονίζει σχηματικά τη διάταξη της Εικόνας 4.1.



Εικόνα 4.1 Εργαστηριακή εφαρμογή του C.I.M. Στο βάθος φαίνεται το πλήρως αυτοματοποιημένο κελί εργασίας. Μπροστά στην εικόνα, φαίνεται η διαδρομή του AGV, το οποίο και συνεργάζεται με ένα σύστημα AS/RS.



Σχήμα 4.1 Σχηματική παράσταση της εργαστηριακής εφαρμογής του C.I.M της Εικόνας 4.1. Αριστερά φαίνεται το πλήρως αυτοματοποιημένο κελί εργασίας. Η κατεργασία γίνεται με τρεις μηχανές ψηφιακής καθοδήγησης (C.N.C.) και η μεταφορά με

ασύγχρονη γραμμή μεταφοράς (ραουλόδρομος συσώρευσης). Δεξιά φαίνεται η διαδρομή του AGV, το οποίο και συνεργάζεται με ένα σύστημα AS/RS. Στο κάτω μέρος απεικονίζεται ο κεντρικός υπολογιστής, μέσω του οποίου επιτυγχάνεται ενιαία αντιμετώπιση και αυτοματοποίηση όλου του συστήματος παραγωγής και διακίνησης, που φτάνει ως και τη λήψη απόφασης.

Μια άλλη αντίληψη παραγωγής όμως, έχει περιορίσει την αυτοματοποίηση των συστημάτων παραγωγής και διακίνησης. Η αντίληψη αυτή ονομάζεται Just- In -Time (J.I.T.) και εξαλείφει την αυτοματοποίηση από το τρίτο επίπεδο. Συγχρόνως θέτει υπό αμφισβήτηση την αυτοματοποίηση και στα άλλα δύο επίπεδα, καθώς αυτή απαιτείται μόνο όταν η διαδικασία της παραγωγής ή/και της διακίνησης είναι ιδιαίτερα πολύπλοκες.

4.5 Επενδύσεις στα συστήματα διακίνησης

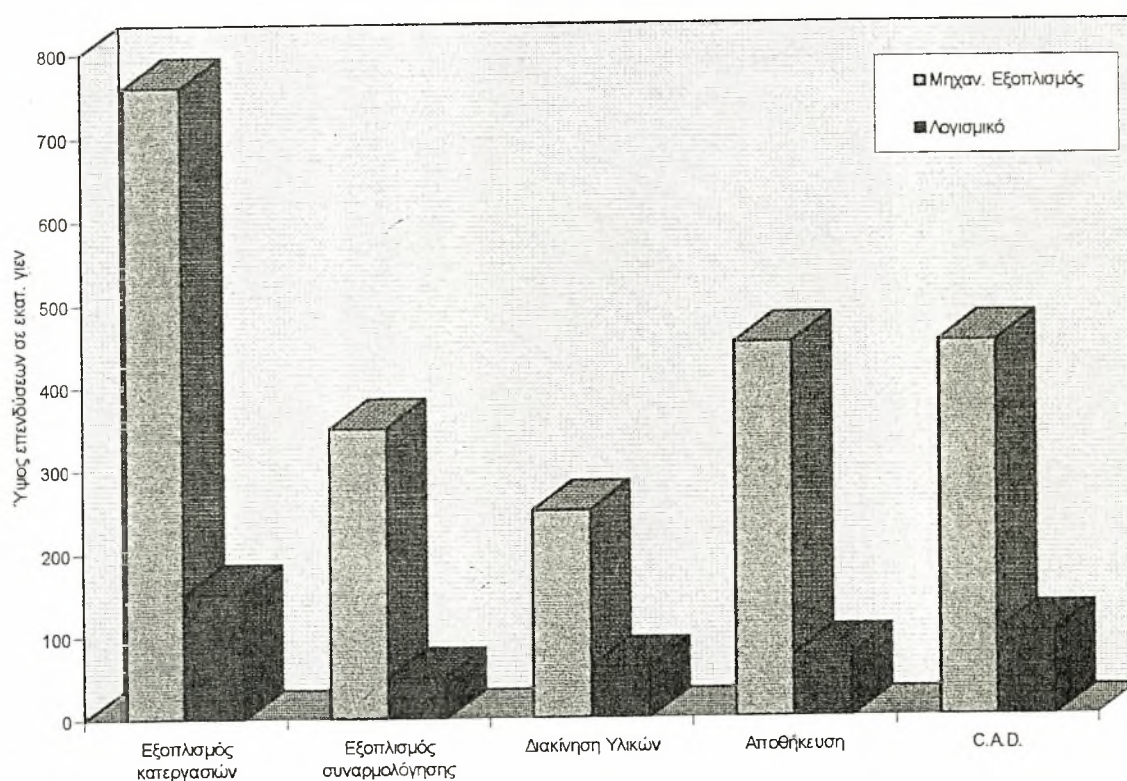
Ενώ οι τιμές για τα σύγχρονα αυτοματοποιημένα συστήματα διακίνησης υλικών έχουν μειωθεί σε σημαντικό βαθμό τα τελευταία χρόνια, οι δυνατότητες και οι τεχνολογικές εξελίξεις αυτών των συστημάτων αυξήθηκαν με απίστευτα γρήγορους ρυθμούς. Η εξέλιξη αυτή συνοδεύτηκε από αύξηση της πολυπλοκότητας και έλλειψη της κατανόησής τους.

Σαν αποτέλεσμα ακολούθησαν αρκετά προβλήματα κατά το σχεδιασμό, την εγκατάσταση και τη λειτουργία των σύγχρονων συστημάτων διακίνησης. Τα προβλήματα αυτά οδήγησαν σε μη αποτελεσματική χρησιμοποίηση των αυτοματοποιημένων συστημάτων και έκαναν πολλούς χρήστες δυσαρεστημένους από την απόδοσή τους. Το γεγονός αυτό είχε σα συνέπεια να μη γίνουν, οι ανάλογες με τη σπουδαιότητα της διακίνησης, επενδύσεις σε αντίθεση με τα υπόλοιπα συστήματα της παραγωγικής και αποθηκευτικής διαδικασίας.

Όπως ήδη έχουμε προαναφέρει ο ρόλος και σπουδαιότητα των συστημάτων διακίνησης ποικίλουν ανάλογα με τις απαιτήσεις της παραγωγικής διαδικασίας. Είναι

λογικό ότι στη λειτουργική διάταξη, λόγω της σπουδαιότητας που παρουσιάζει η διακίνηση υλικών [¹], οι επενδύσεις σε συστήματα διακίνησης είναι αυξημένες.

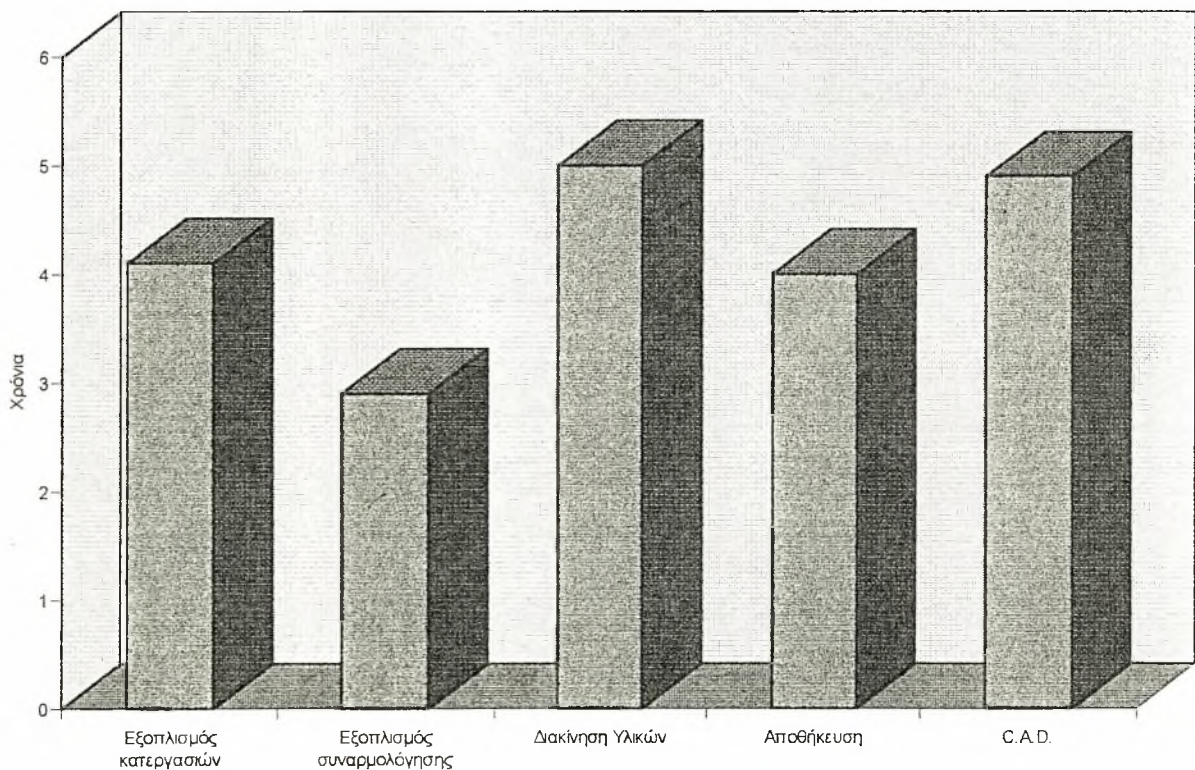
Αντίθετα από σχετικές μελέτες υποστηρίζεται ότι στη γραμμή συναρμολόγησης, τα κεφάλαια που επενδύονται στη διακίνηση των υλικών αποτελούν το μικρότερο ποσοστό από τα συνολικά κεφάλαια επένδυσης σε μία επιχείρηση. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται από το διάγραμμα 4.1, στην Ιαπωνική Βιομηχανία συναρμολόγησης (Tatsumi Koshiba et al, April 1993) το χρηματικό ποσό που επενδύεται για τη λειτουργία της διακίνησης είναι της τάξης των 320 εκ. Γεν ετησίως τόσο για μηχανολογικό εξοπλισμό όσο και για λογισμικό (προγράμματα ελέγχου). Αντίθετα στα υπόλοιπα συστήματα που αποτελούν τη βιομηχανική δραστηριότητα δηλαδή στον εξοπλισμό συναρμολόγησης και κατεργασιών, στην αποθήκευση και σε προγράμματα C.A.D. επενδύονται μεγαλύτερα ποσά.



Διάγραμμα 4.1 Επενδύσεις σε συστήματα βιομηχανικής δραστηριότητας Ιαπωνικών βιομηχανιών που διαθέτουν γραμμές συναρμολόγησης (Tatsumi Koshiba et al, April 1993)

[¹] Βλέπε σχετικά Ενότητα 4.3.1

Αυτό είναι αποτέλεσμα τόσο της όχι στρατηγικής σημασίας [¹], όσο και του μεγάλου χρόνου σχεδίασης, εγκατάστασης και εφαρμογής που απαιτούν τα συστήματα διακίνησης σε ένα τέτοιο αυτοματοποιημένο βιομηχανικό περιβάλλον. Στο Διάγραμμα 4.2 φαίνεται παραστατικά ο αυξημένος χρόνος σχεδίασης, εγκατάστασης και εφαρμογής που χρειάζονται τα συστήματα διακίνησης στην Ιαπωνική Βιομηχανία συναρμολόγησης (Tatsumi Koshiba et al, April 1993). Συγκεκριμένα ο μέσος αυτός χρόνος υπολογίζεται περίπου στα πέντε χρόνια. Αντίθετα όλα τα άλλα συστήματα της βιομηχανικής δραστηριότητας απαιτούν λιγότερο χρόνο.



Διάγραμμα 4.2 Απαιτούμενος χρόνος σχεδίασης, εγκατάστασης και εφαρμογής που χρειάζονται τα συστήματα βιομηχανικής δραστηριότητας στην Ιαπωνική Βιομηχανία συναρμολόγησης.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι ο χρόνος από το σχεδιασμό μέχρι και την τελική λειτουργία ενός συστήματος διακίνησης δεν είναι καθόλου ευκαταφρόνητος και πρέπει πάντα να λαμβάνεται υπόψη από τις επιχειρήσεις.

[¹] Βλέπε σχετικά Ενότητα 4.3.1

Βιβλιογραφία

1. Δ.Π. Ψωϊνός, Οργάνωση και Διοίκηση Εργοστασίων, Τόμος Ι, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1990.
2. We Min Chow, Assembly Line Design, 1991.
3. John O. McClain, L. Joseph Thomas, Operations Management, Prentice - Hall Inc. 1985.
4. Ling Ling Pan, Derya Alasya, Laurence D. Richards, " Using Material Handling In the Development of Integrated Manufacturing ", Ind. Engineering, March 1992.
5. Tatsumi Koshiba, Masayasu Tanaka, Tatsuji Miura, " Automatic Assembly Systems in Japan and Related Industrial Engineering Problems ", Ind. Engineering, April 1993.

5. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

5.1 Γενικά

Ο σχεδιασμός και η αξιολόγηση διαφόρων εναλλακτικών συστημάτων διακίνησης υλικών, καθώς και η επιλογή του βέλτιστου από αυτά εμπεριέχουν σε μεγάλο βαθμό την υποκειμενική γνώμη του μελετητή, καθώς πολλοί παράγοντες αξιολόγησης και επιλογής είναι ποιοτικοί. Επίσης λίγες είναι οι εταιρίες που σχεδιάζουν και κατασκευάζουν οι ίδιες ολοκληρωμένα συστήματα διακίνησης υλικών. Τις περισσότερες φορές το σύστημα διακίνησης είναι σύνθεση εξοπλισμού διαφορετικών κατασκευαστών μέσω μεταφοράς. Προκύπτει λοιπόν ότι το μεγαλύτερο πρόβλημα είναι να συνδυάσουμε αποτελεσματικά, ανεξάρτητα μέσα μεταφοράς, ώστε να δημιουργήσουμε ένα ενιαίο σύστημα διακίνησης.

5.2 Στάδια της προτεινόμενης μεθοδολογίας

Μια, κατά τη γνώμη μας, συστηματική αντιμετώπιση του προβλήματος επιλογής του κατάλληλου συστήματος διακίνησης αποτελείται από τα παρακάτω στάδια :

Στάδιο 1 • Καταγραφή των χαρακτηριστικών της διακίνησης και του υπάρχοντος συστήματος διακίνησης υλικών.

- Καταγραφή του είδους και των ιδιοτήτων, των διαστάσεων, του βάρους και του ρυθμού παραγωγής του προς διακίνηση υλικού.
- Αναγνώριση των υλικών που μπορούν να υποστούν επεξεργασία κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους.
- Προσδιορισμός των μελλοντικών αλλαγών που προβλέπονται σε όλα τα παραπάνω μεγέθη.
- Καταγραφή του υπάρχοντος συστήματος διακίνησης.

Στάδιο 2 • Στόχοι του συστήματος διακίνησης και παράγοντες που συμβάλουν στην επίτευξή τους.

- Αναγνώριση των στόχων που πρέπει να πετύχει το σύστημα διακίνησης.
- Προσδιορισμός των παραγόντων που εμποδίζουν την πραγματοποίηση των στόχων (περιοριστικοί παράγοντες).
- Προσδιορισμός των παραγόντων μέσω των οποίων αναιρούνται οι περιοριστικοί παράγοντες και εκπληρώνονται οι στόχοι (στρατηγικοί παράγοντες). Με τον προσδιορισμό των παραγόντων αυτών, ουσιαστικά γίνεται μια αρχική μορφοποίηση του συστήματος και των εναλλακτικών τεχνολογικά λύσεων αυτού.

Στάδιο 3 • Ανάλυση του συστήματος διακίνησης.

- Ταξινόμηση των υλικών ανά δυνατό δρομολόγιο μετακίνησης και καταγραφή της ποικιλίας και της ποσότητας των μεταφερόμενων υλικών σε κάθε δρομολόγιο.
- Επιλογή καθοριστικότητας ή μη του συστήματος διακίνησης, και καθορισμός της ανάγκης για συσσώρευση ή δημιουργία παρτίδων στα δρομολόγια.
- Αρχική προσέγγιση των χαρακτηριστικών λειτουργίας του συστήματος. **Αν οι δυνατές εναλλακτικές λύσεις προσδιορίζονται από διαφορετικά χαρακτηριστικά και τρόπο λειτουργίας, πηγαίνουμε πρώτα στο τέταρτο και στο πέμπτο στάδιο και μετά επανερχόμαστε εδώ.**
- Τελικά οδηγούμαστε στη διαμόρφωση του βέλτιστου προγράμματος των δρομολογίων (χρονική εκτέλεση -- προγραμματισμός).

Στάδιο 4 • Τελικός προσδιορισμός εναλλακτικών λύσεων και μεγεθών λειτουργίας του συστήματος διακίνησης.

- Καθορισμός των δυνατών τεχνολογικών εναλλακτικών λύσεων.
- Βολιδοσκόπηση της αγοράς (προμηθευτές) σχετικά με τα διαθέσιμα εναλλακτικά μέσα μεταφοράς και τις τιμές τους. Επανακαθορισμός των χαρακτηριστικών λειτουργικών μεγεθών των μέσων μεταφοράς (ταχύτητα, διαστάσεις, επιτρεπόμενες φορτίσεις κ.λ.π.), με βάση τα διαθέσιμα μεγέθη στην αγορά-προμηθευτές.
- Σε αυτό το σημείο ιδιαίτερα χρήσιμες θεωρούνται οι τεχνικές γραφικής - οπτικής προσομοίωσης, για να επαληθεύσουμε την αποτελεσματικότητα της λειτουργία των μέσων μεταφοράς.

Στάδιο 5 • Αξιολόγηση και επιλογή των επιμέρους συστημάτων ή/και των μέσων διακίνησης.

- Η τεχνική της Βαρύνουσας Αξιολόγησης.
- Η τεχνική της Αναλυτικής Ιεράρχησης.

Πρέπει να τονιστεί ότι ανάμεσα στις εναλλακτικές λύσεις συμπεριλαμβάνεται και το ήδη υπάρχον σύστημα (ή/και μέσα μεταφοράς). Γίνεται δηλαδή μια σύγκριση μεταξύ των νέων εναλλακτικών λύσεων και του υπάρχοντος συστήματος διακίνησης (ή/και των μέσων μεταφοράς).

Στάδιο 6 • Τελική ανάλυση και επαλήθευση του συστήματος διακίνησης ως σύνολο.

- Ανάλυση του συστήματος διακίνησης ως σύνολο (προκύπτει από την σύνθεση όλων των επιμέρους μεταφορικών συστημάτων) και καταγραφή των προδιαγραφών λειτουργίας του. Επαλήθευση και τυχόν επαναπροσδιορισμός των παραμέτρων λειτουργίας και της απόδοσης, που πολύ συχνά γίνεται με χρήση τεχνικών προσομοίωσης.
- Αντίστοιχες προτάσεις από προμηθευτές πάνω στην τελική επιλογή.

Στάδιο 7 • Λεπτομερής μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας της επένδυσης και έγκριση της διοίκησης για χρηματοδότηση.

Η παραπάνω διαδικασία δεν είναι τόσο απλή και μονοσήμαντη όπως φαίνεται. Πολλά από τα στάδιά της συνδέονται και εμπλέκονται σε μια επαναληπτική διαδικασία.

Για παράδειγμα ο υπολογισμός του χρονικού προγραμματισμού των δρομολογίων (τρίτο στάδιο), εξαρτάται από τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μέσων μεταφοράς (ταχύτητα, ικανότητα μεταφοράς φορτίου, διαστάσεις κ.λ.π.). Οπότε είναι φανερό ότι για να κάνουμε χρονικό προγραμματισμό θα πρέπει αρχικά να υποθέσουμε ορισμένες τιμές τεχνικών χαρακτηριστικών.

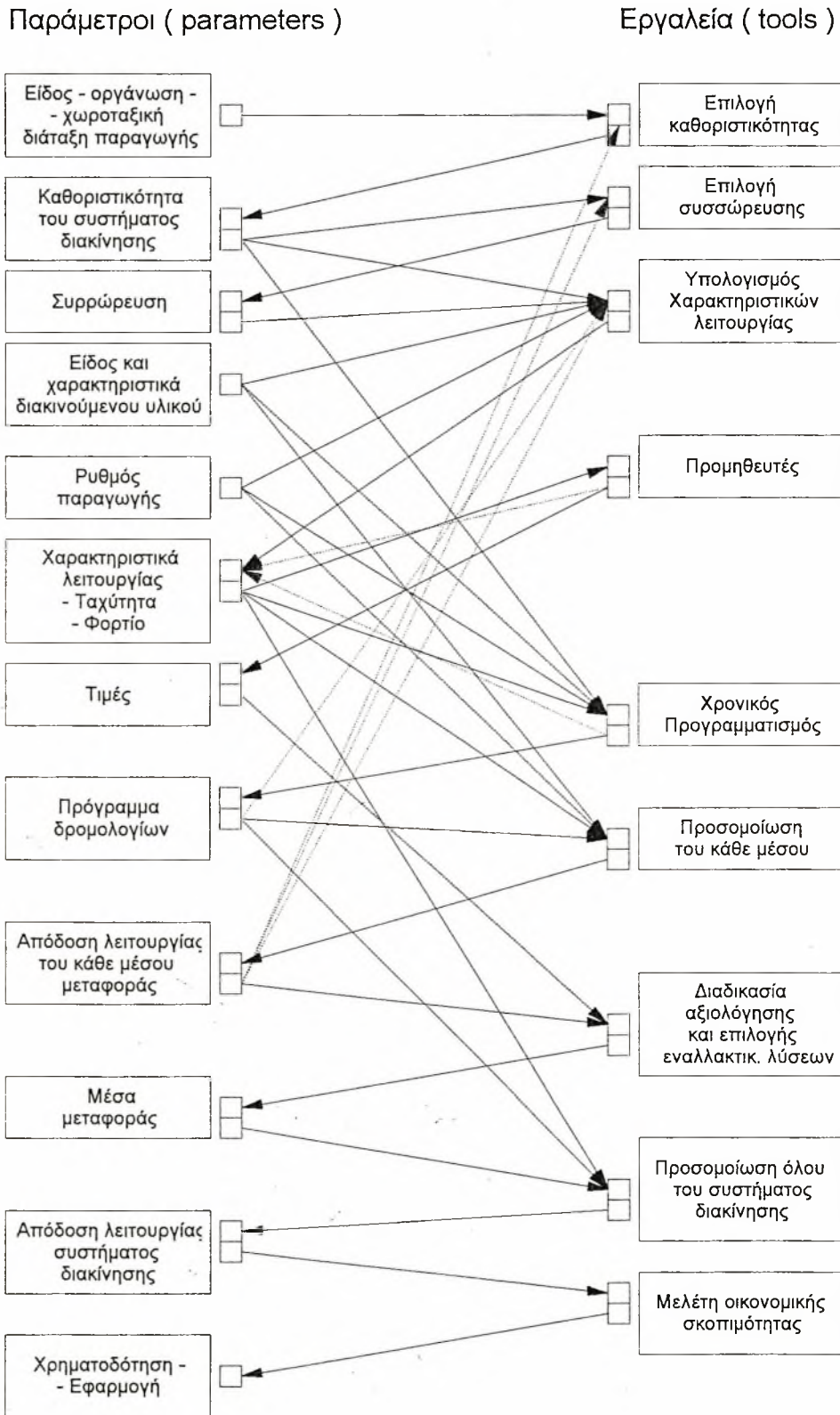
Τα αποτελέσματα που προκύπτουν, μαζί με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μέσων διακίνησης, εισάγονται ως δεδομένα σε διάφορα προγράμματα επαλήθευσης για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της λειτουργίας του κάθε μέσου (τέταρτο στάδιο). Από την αξιολόγηση μπορεί να προκύψει ότι η λειτουργία-απόδοση κάποιου μέσου δεν είναι η επιθυμητή. Σε αυτήν την περίπτωση επιστρέφουμε στην αρχή και μεταβάλλουμε τα τεχνικά χαρακτηριστικά μέχρι να καταλήξουμε σε μια ικανοποιητική λύση.

Επίσης η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται ξανά στο τέταρτο στάδιο. Πιθανώς, να μην υπάρχει στην αγορά εξοπλισμός με τα τεχνικά χαρακτηριστικά που υποθέσαμε προηγουμένως, οπότε θα πρέπει να ξαναλλάξουμε την αρχική μας επιλογή.

Η πιο περίπλοκη περίπτωση παρουσιάζεται κατά τον συνδυασμό των διαφόρων μέσων μεταφοράς, ώστε να προκύψει το ολοκληρωμένο σύστημα. Κατά την ανάλυση και την τυχόν προσομοίωση του ολικού συστήματος (έκτο στάδιο), τα επιμέρους μέσα ή/και συστήματα μεταφοράς μπορεί να μην συνεργάζονται αποτελεσματικά. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να επαναληφθεί όλη η προηγούμενη διαδικασία με τις απαιτούμενες τροποποιήσεις.

Γενικά οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων σταδίων, αλλά και των υπολογισμών του κάθε σταδίου πρέπει να καταγράφονται. Επιβάλλεται να γνωρίζουμε τα αποτελέσματα των υπολογισμών που είναι δεδομένα (εισαγωγή) σε άλλους υπολογισμούς. Η καταγραφή των σχέσεων αυτών μπορεί να γίνει μέσω διαγράμματος αντίστοιχου με το Διάγραμμα 5.1.

Η κατασκευή του Διαγράμματος 5.1 προϋποθέτει την δημιουργία δύο ομάδων. Η πρώτη ομάδα αποτελείται από τους δυνατούς υπολογισμούς (συνήθως έτοιμα προγράμματα/εφαρμογές) για την αντιμετώπιση του προβλήματος και η δεύτερη ομάδα αποτελείται από τους αντίστοιχους δυνατούς παραμέτρους-δεδομένα του προβλήματος (είσοδοι και έξοδοι του κάθε υπολογισμού).



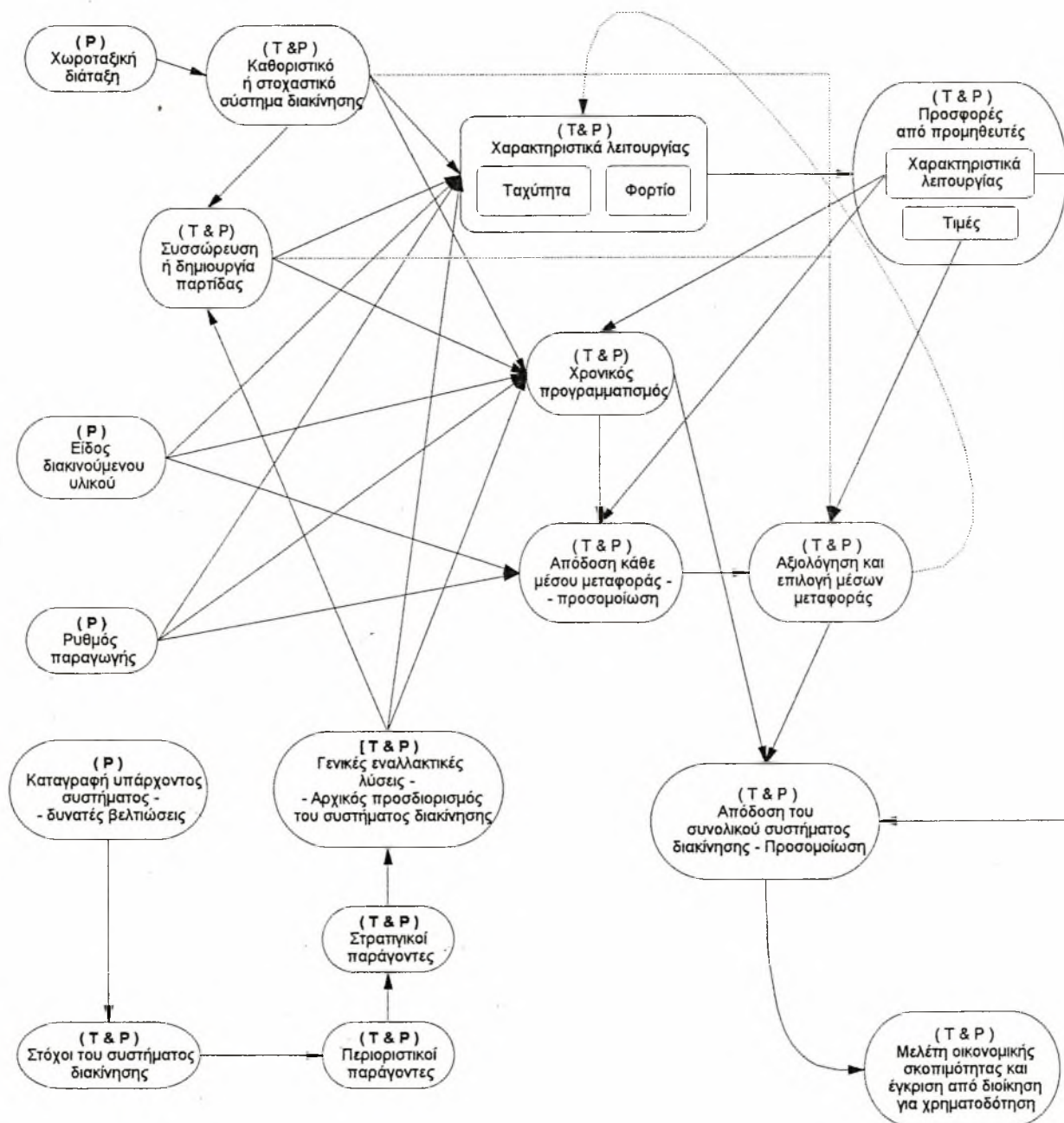
Διάγραμμα 5.1 Καταγραφή των σχέσεων μεταξύ των παραμέτρων και των εργαλείων.

Στη βιβλιογραφία (B. Rembold and J.M.A. Tanchoco, 1994) η πρώτη ομάδα αναφέρεται ως εργαλεία (tools) και η δεύτερη ως παράμετροι (parameters). Η καταγραφή των σχέσεων μεταξύ τους γίνεται με βέλη. Για παράδειγμα, ένα βέλος από κάποια παράμετρο που κατευθύνεται σε κάποιο εργαλείο, συμβολίζει ότι η παράμετρος είναι είσοδος στο εργαλείο (στοιχεία εισόδου). Το αντίθετο συμβολίζει έξοδο από το εργαλείο - υπολογισμό (στοιχεία εξόδου). Με αυτό το διάγραμμα αναγνωρίζονται οι κρίσιμες σχέσεις μεταξύ των στοιχείων της μεθοδολογίας επιλογής του συστήματος διακίνησης. Τα διακεκομμένα κόκκινα βέλη συμβολίζουν τις επαναληπτικές διαδικασίες (feedback). Δηλαδή όταν τα περιεχόμενα μιας παραμέτρου (αποτελέσματα) δεν κρίνονται ικανοποιητικά, τότε ξαναγυρίζουμε στο εργαλείο που δείχνει το διακεκομμένο βέλος και επαναλαμβάνουμε την διαδικασία. Στο συγκεκριμένο διάγραμμα απεικονίζονται μόνο ένα μέρος από τις συνολικές επαναληπτικές διαδικασίες.

Επειδή, αυτού του είδους τα διαγράμματα, παρόλη την πληρότητα που διαθέτουν, είναι δυσανάγνωστα, στη συνέχεια παραθέτουμε το ίδιο διάγραμμα σε διαφορετική μορφή { Διάγραμμα 5.2 }. Συγκεκριμένα, για λόγους ευκολίας, κάθε εργαλείο και οι αντίστοιχοι παράμετροι εξόδου απεικονίζονται ως μία οντότητα. Για παράδειγμα το εργαλείο του χρονικού προγραμματισμού και η αντίστοιχη παράμετρος εξόδου, που είναι το πρόγραμμα δρομολογίων, αντιμετωπίζονται ενιαία. Σε πολλές βέβαια περιπτώσεις (π.χ. αρχικά δεδομένα) αυτό δεν είναι δυνατό. Για το λόγο αυτό, εισάγουμε τους συμβολισμούς p (parameter) και t (tool), που δηλώνουν αν κάποια οντότητα είναι παράμετρος, εργαλείο ή και τα δύο. Αντίθετα με το προηγούμενο διάγραμμα, τα διακεκομμένα κόκκινα βέλη δε συμβολίζουν επαναληπτικές διαδικασίες, αλλά τη διαδρομή που ακολουθούμε όταν οι δυνατές εναλλακτικές λύσεις προσδιορίζονται από διαφορετικά χαρακτηριστικά και τρόπο λειτουργίας (σελ 101, έντονα γράμματα και σελ 112, τρίτο στάδιο).

Εκτός ελαχίστων περιπτώσεων τα περισσότερα εργαλεία-υπολογισμοί είναι έτοιμα προγράμματα σε Η/Υ. Αυτό έχει ως συνέπεια, κάθε φορά που εκτελείται ένα εργαλείο να πρέπει να καταγραφούν τα στοιχεία εξόδου του, ώστε να εισαχθούν ως είσοδοι σε κάποιο (ή κάποια) άλλο εργαλείο. Η διαδικασία αυτή όμως είναι ιδιαίτερα επίπονη, καθώς η μεθοδολογία αντιμετώπισης του σχεδιασμού ενός συστήματος διακίνησης είναι κατά κανόνα επαναληπτική. Για το λόγο αυτό, έχουν γίνει προτάσεις

αντιμετώπισης του προβλήματος, μέσω διασύνδεσης των διαφόρων εφαρμογών δυναμικά και κάτω από ένα ενιαίο και ευέλικτο περιβάλλον Η/Υ. Το περιβάλλον αυτό χαρακτηρίζεται από την αντικειμενοστρέφεια (object - orientated) και ονομάζεται ως τμηματοποιημένο (modular).



Διάγραμμα 5.2 Απεικόνιση τύπου διαγράμματος ροής των σχέσεων μεταξύ παραμέτρων και εργαλείων κατά τη διαδικασία σχεδιασμού, αξιολόγησης και επιλογής συστήματος διακίνησης υλικών.

5.3 Αναλυτική περιγραφή των επιμέρους σταδίων της προτεινόμενης μεθοδολογίας.

Οι επιμέρους δραστηριότητες κάθε σταδίου της προτεινόμενης μεθοδολογίας επιλογής συστήματος διακίνησης παρουσιάζονται στη συνέχεια αναλυτικά :

5.3.1 • Καταγραφή των χαρακτηριστικών της διακίνησης και του υπάρχοντος συστήματος διακίνησης υλικών.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να λάβουμε από την αρχή υπόψη τα διάφορα χαρακτηριστικά της παραγωγής που επηρεάζουν τη διακίνηση, καθώς το σύστημα διακίνησης υλικών έρχεται συνήθως να προσαρμοστεί στην υπάρχουσα παραγωγική διαδικασία. Κατά αυτή την έννοια είναι αναγκαίο να την εξυπηρετεί όσο καλύτερα γίνεται.

Μεγάλη βαρύτητα πρέπει να δοθεί αρχικά στη μονάδα διακίνησης [¹], καθώς σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να μην είναι προκαθορισμένη, αλλά να αποτελεί μεταβλητή σχεδιασμού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η μεταφορά ετοιμών προϊόντων στην αποθήκη, η οποία μπορεί να αποτελείται, είτε από μεταφορά ασυσκευαστων προϊόντων π.χ. μπουκάλια (συσκευασία και παλλετοποίηση στην αποθήκη), είτε από μεταφορά συσκευασμένων π.χ. χαρτοκιβώτια (μόνο παλλετοποίηση στην αποθήκη), είτε από μεταφορά παλλετών. Το παραπάνω παράδειγμα είναι αντιπροσωπευτικό, κυρίως, παραγωγών στις οποίες, η συσκευασία και η παλλετοποίηση γίνονται χειρωνακτικά ή από ευκόλως μεταφερόμενα μηχανήματα.

[¹] Μονάδα διακίνησης είναι ένας βολικός αριθμός όμοιων προϊόντων, συσκευασμένος με ένα οικονομικό τρόπο. Το βολικό μέγεθος δε θα πρέπει να είναι ούτε πολύ μικρό, ώστε να απαιτούνται πάρα πολλές διαδρομές μετακίνησης, ούτε πάρα πολύ μεγάλο, ώστε να απαιτούνται υπερβολικές ανάγκες σε εξοπλισμό. Παραδείγματα από τέτοιες επιλογές έχουμε καθημερινά. Συγκεκριμένα στην αυτοκινητοβιομηχανία, το βολικό μέγεθος είναι ένα αυτοκίνητο, ενώ στη βιομηχανία σπέρτων είναι μια παλλέτα που περιέχει μία, δύο ή και περισσότερες δωδεκάδες κιβώτια, το καθένα από τα οποία αποτελείται από με μερικές δεκάδες πακέτα σπέρτων.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ύπαρξη ενός πακτωμένου ρομπότ παλλετοποίησης, το οποίο δε μπορεί να μετακινηθεί, οπότε η παλλετοποίηση πρέπει να γίνεται σε εκείνο το σημείο που βρίσκεται εγκατεστημένο το ρομπότ και μόνο. Βλέπουμε λοιπόν, ότι πρωταρχικό βήμα είναι ο καθορισμός της μονάδας διακίνησης (ή των δυνατών μονάδων διακίνησης).

- Στη συνέχεια καταγράφουμε το είδος και τις ιδιότητες του διακινούμενου υλικού, το οποίο μπορεί να είναι σωρευτό ή διακεκριμένο, εύθραυστο, διαβρωτικό, ευπαθές, σκονισμένο, τοξικό ή γενικά επικίνδυνο για την υγεία των εργαζομένων. Επίσης η, προς διακίνηση, μονάδα μπορεί να έχει ειδική μορφή ή σχήμα. Σημαντικό ρόλο παίζει και ο συντελεστής τριβής της, ιδίως αν η μονάδα δεν συγκαταλέγεται στις διάφορες τυποποιήσεις των εταιριών κατασκευής συστημάτων μεταφοράς.

Η διαστάσεις όπως και το βάρος της κάθε μονάδας διακίνησης πρέπει, επίσης, να καταγραφούν αναλυτικά. Αναλυτικά πρέπει να καταγραφούν και οι ρυθμοί παραγωγής (σε μονάδες διακίνησης), καθώς και το ποσοστό ελαττωματικών της κάθε μονάδας. Σε μερικές περιπτώσεις, χρήσιμο θα ήταν να ληφθεί υπόψη και η χρονική μεταβολή τους, όταν αυτή κρίνεται σημαντική, ώστε να προκύψουν τα χρονικά σημεία μέγιστης έντασης (αιχμής). Από τα παραπάνω στοιχεία εξάγουμε τους ρυθμούς παραγωγής και ελαττωματικών σε όγκο, βάρος, μήκος της κάθε μονάδας διακίνησης.

- Μια σύγχρονη τάση των συστημάτων διακίνησης υλικών είναι να επιδιώκεται ταυτόχρονα με την μεταφορά και η επεξεργασία του υλικού. Είναι συνεπώς απαραίτητο, να αναγνωριστούν και να καταγραφούν οι μεταφορές εκείνες που επιδέχονται ταυτόχρονη επεξεργασία. Τέτοια παραδείγματα αποτελούν η βαφή, το πλύσιμο και το ψήσιμο υλικών μέσα σε φούρνο. Πολύ σημαντικές είναι και διαδικασίες που δεν αποτελούν επεξεργασία, όπως η καταμέτρηση, η ζύγιση, η καταγραφή και ο έλεγχος, διαδικασίες που κατεξοχήν μπορούν να συνδυαστούν με τη μεταφορά.

- Όλα τα παραπάνω είναι απαραίτητο να προσδιοριστούν, όχι μόνο με βάση τα υπάρχοντα δεδομένα παραγωγής, αλλά και με βάση τις μελλοντικές προβλέψεις. Είναι φανερό ότι το σύστημα διακίνησης υλικών, πρέπει να εξυπηρετεί την παραγωγική

διαδικασία, ακριβώς όπως έχει προβλεφθεί, για χρονική περίοδο τουλάχιστον ίση με αυτήν, με την οποία θα γίνει η μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας (έλεγχος).

- Τέλος κάνουμε πλήρη καταγραφή του υπάρχοντος συστήματος διακίνησης υλικών ώστε στο παρακάτω στάδιο να μπορέσουμε να επισημάνουμε τυχόν δυσλειτουργίες.

5.3.2 • Στόχοι του συστήματος διακίνησης και παράγοντες που συμβάλουν στην επίτευξή τους.

- Αρχικά αναγνωρίζουμε τους στόχους που πρέπει να πετύχει το σύστημα διακίνησης υλικών. Αυτό γίνεται μέσα από την ανάλυση του υπάρχοντος συστήματος διακίνησης, οπότε επισημαίνονται τυχόν προβλήματα και βελτιώσεις που μπορούν να γίνουν.

- Η επίτευξη των στόχων περιορίζεται από ορισμένους παράγοντες της βιομηχανικής δραστηριότητας και οι οποίοι πρέπει να καταγραφούν, να αναλυθούν και να αξιολογηθούν συστηματικά. Λαμβάνονται υπόψη εκείνοι οι παράγοντες που επηρεάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό την πραγματοποίηση των στόχων του συστήματος διακίνησης υλικών.

- Είναι φανερό ότι για να μπορέσει το σύστημα διακίνησης να εκπληρώσει τους παραπάνω στόχους πρέπει να αρθούν οι περιοριστικοί παράγοντες που προαναφέραμε. Αυτό επιτυγχάνεται με την εύρεση των στρατηγικών παραγόντων, οι οποίοι ουσιαστικά προδιαγράφουν τα γενικά στρατηγικά χαρακτηριστικά του συστήματος διακίνησης. Κατά τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται η συμβατότητα του συστήματος με τους οριοθετημένους στόχους.

Είναι απαραίτητο ένα σύστημα διακίνησης υλικών να υπάρχει για να πληρεί συγκεκριμένους στόχους και όχι να είναι αυτοσκοπός της επιχείρησης.

5.3.3 • Ανάλυση του συστήματος διακίνησης.

- Στο στάδιο αυτό αρχικά αναγνωρίζουμε τα δρομολόγια, τα οποία πρέπει να εκτελέσει κάθε διακινούμενο υλικό, καθώς και τις εναλλακτικές διαδρομές μέσω των οποίων μπορεί να πραγματοποιηθεί το κάθε δρομολόγιο. Συνήθως οι εναλλακτικές διαδρομές εξετάζονται ξεχωριστά, όταν τα αντίστοιχα μέσα διακίνησης που απαιτούνται είναι, κατά ανάγκη, διαφορετικά για την καθεμία. Παράδειγμα τέτοιας περίπτωσης, είναι η μεταφορά κατά την οποία πρέπει να παρακαμφθεί ένα εμπόδιο και αυτό μπορεί να γίνει, είτε με πλάγια παράκαμψη, είτε με παράκαμψη κατά ύψος. Τα μέσα μεταφοράς είναι κατά ανάγκη διαφορετικά για τις δύο διαδρομές. Είναι φανερό ότι σε αντίθετη περίπτωση (π.χ. το εμπόδιο μπορεί να παρακαμφθεί μόνο από αριστερά ή δεξιά), κρατάμε μόνο τη συντομότερη διαδρομή.

Από τη στιγμή που καταγραφούν τα δρομολόγια, κάνουμε κατάταξη των μεταφερόμενων υλικών ανά δρομολόγιο, σημειώνοντας την ποικιλία, την ποσότητα και όλα τα χαρακτηριστικά των αντίστοιχων υλικών. Από αυτά βρίσκουμε τις δυσμενέστερες συνθήκες για κάθε δρομολόγιο (π.χ. μέγιστο βάρος, όγκο, πιο διαβρωτικές συνθήκες κ.λ.π.).

- Στη συνέχεια αποφασίζουμε την στοχαστικότητα ή την καθοριστικότητα του συστήματος διακίνησης. Αρχικά τονίζουμε ότι η στοχαστικότητα ή μη, ενός συστήματος διακίνησης υλικών δεν είναι αντίστοιχη με την στοχαστικότητα ή μη της παραγωγής. Έτσι ένα καθοριστικό σύστημα διακίνησης μπορεί να εξυπηρετεί πολύ καλά της ανάγκες μιας στοχαστικής παραγωγής.

Είναι φανερό ότι αρχικά είναι σκόπιμο να προσπαθήσουμε να εφαρμόσουμε ένα καθοριστικό σύστημα διακίνησης. Με αυτό το σύστημα μας δίνεται η ευκαιρία καλύτερου ελέγχου και προγραμματισμού, αλλά και όπως είναι λογικό το κόστος αγοράς του είναι μικρότερο.

Σε αυτό το στάδιο πρέπει επίσης να δούμε αν στο σύστημά μας υπάρχει ανάγκη για συσσώρευση ή δημιουργία παρτίδων. Καταρχήν ας διαχωρίσουμε την συσσώρευση

των συστημάτων μόνιμης ροής (συνεχή μεταφορά), από τη συσσώρευση των συστημάτων ασυνεχούς μεταφοράς. Στην πρώτη περίπτωση η συσσώρευση γίνεται από το σύστημα διακίνησης και γίνεται είτε πάνω στο μέσον μεταφοράς (accumulation conveyor) είτε σε ενδιάμεση αποθήκη (AS/RS). Στη δεύτερη περίπτωση η συσσώρευση γίνεται από την παραγωγή (χειρονακτικά, robot) και γίνεται στο χώρο παραγωγής.

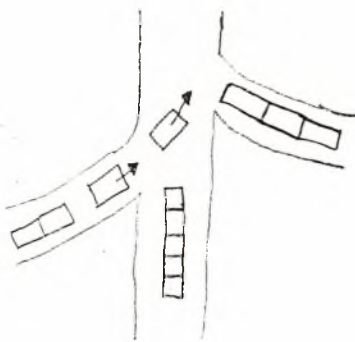
Γενικά μπορούμε να πούμε τα εξής :

1) Στα μέσα συνεχούς μεταφοράς όταν το σύστημα είναι καθοριστικό έχουμε :

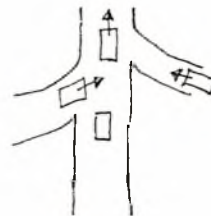
- δημιουργία παρτίδων όταν υπάρχει σύζευξη μέσων μεταφοράς.
- καθαρή ροή στις υπόλοιπες περιπτώσεις.

Ενώ όταν το σύστημα είναι στοχαστικό έχουμε :

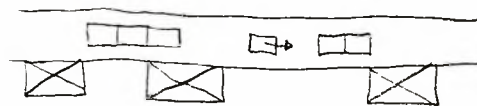
- απλή συσσώρευση όταν συνδέονται περισσότεροι από δύο σταθμοί ή όταν υπάρχει σύζευξη μέσων μεταφοράς.



Καθοριστικό σύστημα
σε σύζευξη μέσων μεταφοράς
(Δημιουργία παρτίδων)



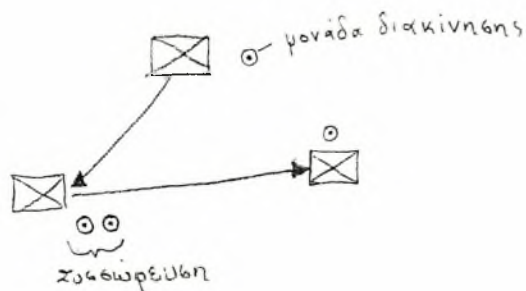
Στοχαστικό σύστημα σε
σύζευξη μέσων μεταφοράς
(Καθορισμός προτεραιοτήτων - συσσώρευση)



Στοχαστικό σύστημα σε σύνδεση
δύο ή και περισσότερων σταθμών
(Συσσώρευση λόγω στοχαστικότητας
της παραγωγικής διαδικασίας)

2) Στα μέσα ασυνεχούς μεταφοράς όταν το σύστημα είναι καθοριστικό έχουμε :

- Συσσώρευση ή όχι ανάλογα με την εξυπηρέτηση του συστήματος.
- Ομοίως όταν το σύστημα είναι στοχαστικό.



Στοχαστικό ή καθοριστικό σύστημα

Η εμβώρευση δημιουργείται όταν το μέσον αβυεχούς μεταφοράς δεν είναι ικανό να προσφέρει καλή εξυπηρέτηση του συστήματος.

- Στη συνέχεια, υποθέτουμε κάποια αρχικά - προσεγγιστικά χαρακτηριστικά λειτουργίας των μέσων και γενικότερα του ίδιου του συστήματος διακίνησης. Το σημείο αυτό θέλει ιδιαίτερη προσοχή, καθώς προϋποθέτει ότι έχουμε καθορίσει σε γενικές γραμμές την τεχνολογία των μέσων διακίνησης. Από την αρχή είναι γνωστός ο επιθυμητός τρόπος λειτουργίας του συστήματος.

Έτσι κατά κανόνα, μόνο μια κατηγορία μέσων διακίνησης με κοινά χαρακτηριστικά (π.χ. ταινίες μεταφοράς - ραουλόδρομοι - εναέριες ταινίες) μπορούν να επιτύχουν αυτόν τον τρόπο λειτουργίας. Αν αυτή είναι η περίπτωση της εφαρμογής μας, τότε δε χρειάζεται να καθορίσουμε εξ' αρχής ποιο μέσο μεταφοράς θα χρησιμοποιήσουμε. Τα μέσα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν έχουν κοινά χαρακτηριστικά λειτουργίας και μπορούμε να κάνουμε μια αρχική υπόθεση αυτών, που να αφορά όλα τα εναλλακτικά μέσα.

Αν αντίθετα, τα μέσα που ικανοποιούν τον επιθυμητό τρόπο λειτουργίας δεν έχουν κοινά χαρακτηριστικά (π.χ. μεταφορικές ταινίες - περονοφόρα), τότε θα πρέπει να υποθέσουμε χαρακτηριστικά λειτουργίας για το κάθε μέσο ξεχωριστά. Αυτό σημαίνει ότι όλα τα παρακάτω στάδια (χρονικός προγραμματισμός, προσομοίωση κ.λ.π.) μέχρι την επιλογή της βέλτιστης εναλλακτικής λύσης, θα πρέπει να επαναληφθούν για κάθε εναλλακτικό μέσο μεταφοράς. Συνήθως βέβαια, αυτό δεν κρίνεται σκόπιμο, οπότε και προχωρούμε σε αυτό το σημείο σε αξιολόγηση και επιλογή (πέμπτο στάδιο) του βέλτιστου μέσου μεταφοράς για κάθε είδος διακίνησης (αν υπάρχουν διαφορετικές διακινήσεις). Η αξιολόγηση αυτή είναι φυσικά προσεγγιστική, καθώς δε γνωρίζουμε

ακριβώς πόσο αποδοτική θα είναι η λειτουργία του κάθε μέσου στην εφαρμογή μας. Έτσι αν τελικά η απόδοση των μέσων μεταφοράς, που επιλέγουμε σε αυτό το σημείο, δεν είναι ικανοποιητική, μπορούμε να επανέλθουμε και να επιλέξουμε κάποια άλλα μέσα.

- Τέλος καλούμαστε να διαμορφώσουμε το πρόγραμμα δρομολογίων, που αντιστοιχεί σε κάθε είδους εναλλακτικό σύνολο διαδρομών. Χρονικός προγραμματισμός όμως των διακινήσεων, υφίσταται μόνο στην περίπτωση που αντιμετωπίζουμε ένα καθοριστικό σύστημα διακίνησης. Σε αυτή την περίπτωση μια μεθοδολογία αντιμετώπισης του προβλήματος αυτού, κατά την χρήση μέσων ασυνεχούς μεταφοράς (συγκεκριμένα βιομηχανικών οχημάτων) δίνεται στην ελληνική βιβλιογραφία (Δ.Π. Ψωινός, 1990). Σε περίπτωση χρήσης μέσων συνεχούς μεταφοράς το πρόβλημα χρονικού προγραμματισμού υφίσταται μόνο κατά την ύπαρξη συνδεδεμένων μέσων και η μεθοδολογία αντιμετώπισής του δεν είναι ίδια.

Για συστήματα διακίνησης στοχαστικά, δεν είναι δυνατό (εξ' ορισμού) να ορίσουμε πρόγραμμα δρομολογίων. Αντίθετα στα στοχαστικά συστήματα αντί για προγραμματισμό δρομολογίων έχουμε προτεραιότητες δρομολογίων. Αναλύοντας τη λειτουργία του συστήματος μπορούμε να καθορίσουμε εκείνες τις διακινήσεις που είναι πιο κρίσιμες και σε αυτές να δώσουμε προτεραιότητα εκτέλεσης. Κριτήρια κρισιμότητας, κατά περίπτωση, είναι ο όγκος παραγωγής, η δυνατότητα συσσώρευσης, η ευπάθεια του υλικού κ.λ.π. Στην ανάλυση όμως των συστημάτων θα αναφερθούμε στο επόμενο στάδιο.

5.3.4 • Τελικός προσδιορισμός εναλλακτικών λύσεων και μεγεθών λειτουργίας του συστήματος διακίνησης.

- Στο προηγούμενο στάδιο υπολογίσαμε το χρονικό προγραμματισμό και το δίκτυο των δρομολογίων με βάση τα λειτουργικά χαρακτηριστικά (ταχύτητα, ικανότητα μεταφοράς φορτίου κ.λ.π.) των μέσων μεταφοράς που υποθέσαμε προσεγγιστικά. Σε αυτό το στάδιο είμαστε έτοιμοι να προσεγγίσουμε τις εναλλακτικές τεχνολογικά λύσεις για τα μέσα μεταφοράς του συστήματός μας. Αυτό θα γίνει με βάση τα αποτελέσματα

των προηγούμενων σταδίων, τα οποία είναι το είδος μεταφερόμενου υλικού, η ανάγκη για συσσώρευση ή δημιουργία παρτίδας και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας.

- Στη συνέχεια επικοινωνούμε με τους προμηθευτές αντίστοιχων μέσων και παίρνουμε αναλυτικές τεχνολογικές προτάσεις και τιμές πάνω στα μέσα που χρειαζόμαστε και είναι διαθέσιμα για το κάθε είδος διακίνησης ξεχωριστά (π.χ. οριζόντια, κάθετη, εναέρια μεταφορά). Επανακαθορίζουμε τα χαρακτηριστικά μεγέθη λειτουργίας των μέσων μεταφοράς (ταχύτητα, διαστάσεις, επιτρεπόμενες φορτίσεις κ.λ.π.), με βάση τα διαθέσιμα μεγέθη στην αγορά-προμηθευτές.

- Η τελική εργασία σε αυτό το στάδιο είναι η επαλήθευση της λειτουργίας των μέσων ή/και των υποσυστημάτων διακίνησης, η οποία συνήθως γίνεται με τη χρήση τεχνικών προσομοίωσης. Σε αυτή εισάγουμε τα αποτελέσματα που έχουν προκύψει από τον χρονικό προγραμματισμό και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των μέσων διακίνησης για κάθε εναλλακτική λύση, με σκοπό την εύρεση τυχόν δυσλειτουργιών. Κάνουμε λοιπόν προσομοίωση για κάθε μία εναλλακτική λύση, για κάθε είδους διακίνηση, ξεχωριστά. Πρέπει να τονίσουμε ότι η προσομοίωση γίνεται για κάθε είδους διακίνηση ξεχωριστά (υποσυστήματα διακίνησης) αν υπάρχουν διαφορετικών ειδών διακινήσεις στην εφαρμογή μας και όχι για το σύνολο του συστήματος διακίνησης. Η επαλήθευση της ολικής λειτουργίας του συστήματος διακίνησης υλικών θα γίνει στο έκτο στάδιο.

5.3.5 • Αξιολόγηση και επιλογή των επιμέρους συστημάτων ή/και των μέσων διακίνησης.

Από την προσομοίωση έχει προκύψει η λειτουργία και η απόδοση της κάθε μιας εναλλακτικής λύσης για κάθε μέσο μεταφοράς. Στη συνέχεια ακολουθεί αξιολόγηση των επιμέρους μεταφορικών μέσων για κάθε είδος διαφορετικής διακίνησης (π.χ. αξιολόγηση και επιλογή εναλλακτικών λύσεων για εναέρια μεταφορά).

Η αξιολόγηση και η επιλογή των μεταφορικών μέσων αποτελεί ένα από τα πλέον δύσκολα κομμάτια, ίσως και το δυσκολότερο, κατά τη σχεδίαση συστημάτων διακίνησης

υλικών. Αυτό πηγάζει από το γεγονός ότι υπεισέρχεται σε μεγάλο βαθμό ο υποκειμενικός παράγοντας του αξιολογητή κατά την επιλογή.

Ταυτόχρονα όμως η διαδικασία της αξιολόγησης είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς η επιλογή ενός ακατάλληλου συστήματος διακίνησης υλικών μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της δυναμικότητας της παραγωγής και της παραγωγικότητας, σε κινδύνους ασφάλειας και σε αργή ανταπόκριση στις απαιτήσεις της αγοράς.

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν δύο διαφορετικές διαδικασίες προσέγγισης του ζητήματος και συγκεκριμένα θα εξεταστούν η τεχνική της Βαρύνουσας Αξιολόγησης και η τεχνική της Αναλυτικής Ιεράρχησης.

Και οι δύο διαδικασίες περιλαμβάνουν ως πρώτο στάδιο τον καθορισμό των κριτηρίων με τα οποία θα αξιολογηθούν οι εναλλακτικές λύσεις. Στη βιβλιογραφία αναφέρονται μέχρι και 30 δυνατά κριτήρια τα οποία όμως μπορούν να ομαδοποιηθούν σε πέντε (5) βασικές κατηγορίες :

- Ανταπόδοση της επένδυσης
- Ευελιξία / Ελαστικότητα
- Ασφάλεια
- Συμβατότητα
- Αξιοπιστία / Συντήρηση

Στη συνέχεια αναλύουμε τα πέντε (5) κριτήρια ξεχωριστά :

-- Ανταπόδοση της επένδυσης

Συνήθως οι επιχειρήσεις λαμβάνουν υπόψη μόνο αυτό το κριτήριο κατά τη διαδικασία της αξιολόγησης και με την παραδοσιακή του και μόνο έννοια. Η αντιμετώπιση αυτή βλέπει την απόδοση της επένδυσης μόνο από τη μονοδιάστατη σκοπιά του οικονομικού μεγέθους. Αντίθετα οι σύγχρονες αντιλήψεις αντιμετωπίζουν την ανταπόδοση της επένδυσης σε σχέση με την ικανότητα ανταπόκρισης της επιχείρησης στη ζήτηση της αγοράς και συνεπώς με τη θέση της στο ανταγωνιστικό περιβάλλον.

Ιδιαίτερα οι επιχειρήσεις που παράγουν μεγάλη ποικιλία μικρού κύκλου ζωής και υψηλής ποιότητας προϊόντα και θέλουν να είναι ανταγωνιστικές πρέπει να υιοθετήσουν τη σύγχρονη αντίληψη, εάν θέλουν να επιβιώσουν.

Παρόλο που το κόστος για μια εφαρμογή συμβατικής τεχνολογίας είναι χαμηλό, τα μελλοντικά αποτελέσματα της επένδυσης ενδεχομένως να μην είναι καθόλου ευχάριστα για την επιχείρηση. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η εταιρία δεν μπορεί να ανταποκριθεί άμεσα στις απαιτήσεις της αγοράς και χάνει τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα που θα μπορούσε να έχει αν εφάρμοζε μια πιο σύγχρονη τεχνολογία εξοπλισμού που θα κόστιζε περισσότερο.

-- Ευελιξία / Ελαστικότητα.

Ευελιξία είναι η δυνατότητα ομαλής, γρήγορης και έγκαιρης ανταπόκρισης και προσαρμογής του συστήματος σε νέες καταστάσεις. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι το σύστημα διακίνησης υλικών πρέπει να είναι ευέλικτο. Πρέπει να μπορεί να ανταποκρίνεται σε παραγωγές νέων προϊόντων και σε αλλαγές στο ρυθμό παραγωγής για τα ίδια προϊόντα. Συνεπώς πρέπει να είναι ικανό να λειτουργεί σε διαφορετικές ταχύτητες, σε ποικιλία φορτίων και σε διαφορετικές διαδρομές. Τα οχήματα αυτόματης καθοδήγησης και οι εναέριοι μεταφορείς τύπου power & free προσφέρουν όλες αυτές τις δυνατότητες.

-- Ασφάλεια

Σύμφωνα με το Εθνικό Συμβούλιο Ασφάλειας των Η.Π.Α. πάνω από το 60% των βιομηχανικών ατυχημάτων, οφείλονται στη διακίνηση των υλικών. Ένα μεγάλο ποσοστό των ατυχημάτων αυτών σχετίζονται με την απρόσεκτη λειτουργία των περνοφόρων. Όλα τα μεταφορικά μέσα γενικότερα (π.χ. μεταφορικές ταινίες, εναέριες γραμμές μεταφοράς, βιομηχανικά οχήματα και χειρονακτική διακίνηση) παρουσιάζουν κινδύνους ασφάλειας. Η εκπαίδευση στη χρήση του εξοπλισμού και οι γενικές οδηγίες ασφάλειας ενθαρρύνουν την προσπάθεια μείωσης των ατυχημάτων.

Η ασφάλεια είναι ποιοτικός, αλλά πολύ σημαντικός, παράγοντας αξιολόγησης καθώς επιδρά σημαντικά στην ψυχολογία των εργαζομένων. Αυτό γίνεται αντιληπτό από το γεγονός ότι ένα επικίνδυνο σύστημα διακίνησης υλικών κάνει τους

Διακίνησης υλικών.

ης, με αποτέλεσμα να μειώνεται η αποδοτικότητα της

περιλαμβάνει τη συμβατότητα του συστήματος διακίνησης
 να εξοπλισμό της παραγωγικής διαδικασίας, της αποθήκης
 του εργοστασίου. Η επίτευξη της συμβατότητας απαιτεί την
 ειδών εξοπλισμού της διακίνησης (απλοποίηση) και την
 διαφορετικών τρόπων λειτουργίας (μοντέλων) των ίδιων
 οίηση).

υστημάτων διακίνησης υλικών επιδρούν αρνητικά στην
 κόστος λειτουργίας. Η αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος
 υπόθεση για την εφαρμογή σύγχρονων τάσεων, όπως
 ε πρότυπα just-in-time.

Μεθοδολογίας Αξιολόγησης

α μια κλασσική και πολύ χρήσιμη μέθοδος αξιολόγησης με
 αποτελεί σημαντικό εργαλείο λήψης απόφασης. Τα βήματα της
 είναι παρακάτω :

σημαντικότερα κριτήρια που επιδρούν στη διαδικασία αξιολόγησης
 της. Κατά κανόνα χρησιμοποιούνται τα πέντε (5) κριτήρια που

σημεία/σπουδαιότητα του κάθε κριτηρίου. Η κλίμακα που
 0 - 100 για κάθε κριτήριο. Το κριτήριο που επιλέγεται ως το
 τιμή 100. Όλα τα υπόλοιπα καθορίζονται σε σχέση με αυτό.
 των ποσοστικοποιούνται, αθροίζοντας αυτές συνολικά και
 με το συνολικό άθροισμα. Αυτό που προκύπτει είναι ο

- Αξιολογούμε κάθε εναλλακτική λύση ως προς κάθε κριτήριο σε κλίμακα 0 - 100. Η τιμή 100 αντιπροσωπεύει την τέλεια απόδοση ως προς το συγκεκριμένο κριτήριο. Συνεπώς δεν είναι απαραίτητο η βέλτιστη από τις εναλλακτικές λύσεις να έχει την τιμή 100.

- Η αξιολόγηση της εναλλακτικής λύσης για κάθε κριτήριο, πολλαπλασιάζεται με τον αντίστοιχο συντελεστή βαρύτητας του κριτηρίου και προκύπτει η βαρύνουσα βαθμολογία του κάθε κριτηρίου για κάθε εναλλακτική λύση. Οι βαρύνουσες βαθμολογίες της κάθε εναλλακτικής λύσης αθροίζονται και προκύπτει η συνολική βαθμολογία.

- Επιλέγουμε την εναλλακτική λύση με την υψηλότερη συνολική βαθμολογία.

Στον Πίνακα 5.1 αξιολογούνται δύο διαφορετικές εναλλακτικές λύσεις συστημάτων διακίνησης υλικών (έστω A και B), σύμφωνα με την Τεχνική της Βαρύνουσας Αξιολόγησης. Τα κριτήρια ως προς τα οποία θα γίνει η σύγκριση είναι : η ευελιξία, η ανταπόδοση της επένδυσης και η ευκολία της εγκατάστασης.

Σε αυτή την μέθοδο αξιολόγησης υπεισέρχεται, κατά πολύ μεγάλο βαθμό, ο παράγοντας της υποκειμενικότητας του αξιολογητή, καθώς πολλές φορές τα αποτελέσματα της μεθόδου δεν επιβεβαιώνουν τις προτιμήσεις του. Έτσι, όταν οι τελικές βαθμολογίες δύο ή και περισσότερων εναλλακτικών λύσεων έχουν μικρή διαφορά μεταξύ τους, είναι προτιμότερο να επαναλάβουμε τη διαδικασία της αξιολόγησης, για να διορθώσουμε πιθανά λάθη εκτιμήσεων και υπολογισμών.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι αυτή η μέθοδος δεν προσφέρεται για πολύπλοκα προβλήματα ή/και μεγάλο αριθμό εναλλακτικών λύσεων.

		Εναλλακτικές Λύσεις	
		A	B
Κριτήρια	Βαρύτητα	Βαθμός Αξιολόγησης	Βαθμός Αξιολόγησης
1. Ευελιξία	70	90	60
2. Ανταπόδοση επένδυσης	100	70	90
3. Ευκολία εγκατάστασης	40	100	90
ΣΥΝΟΛΟ	210		

		Εναλλακτικές Λύσεις	
		A	B
Κριτήρια	Συντελεστής Βαρύτητας	Βαρύνουσα Αξιολόγηση	Βαρύνουσα Αξιολόγηση
1. Ευελιξία	0.33	30	20
2. Ανταπόδοση επένδυσης	0.48	34	43
3. Ευκολία εγκατάστασης	0.19	19	17
ΣΥΝΟΛΟ	1.00	83	80

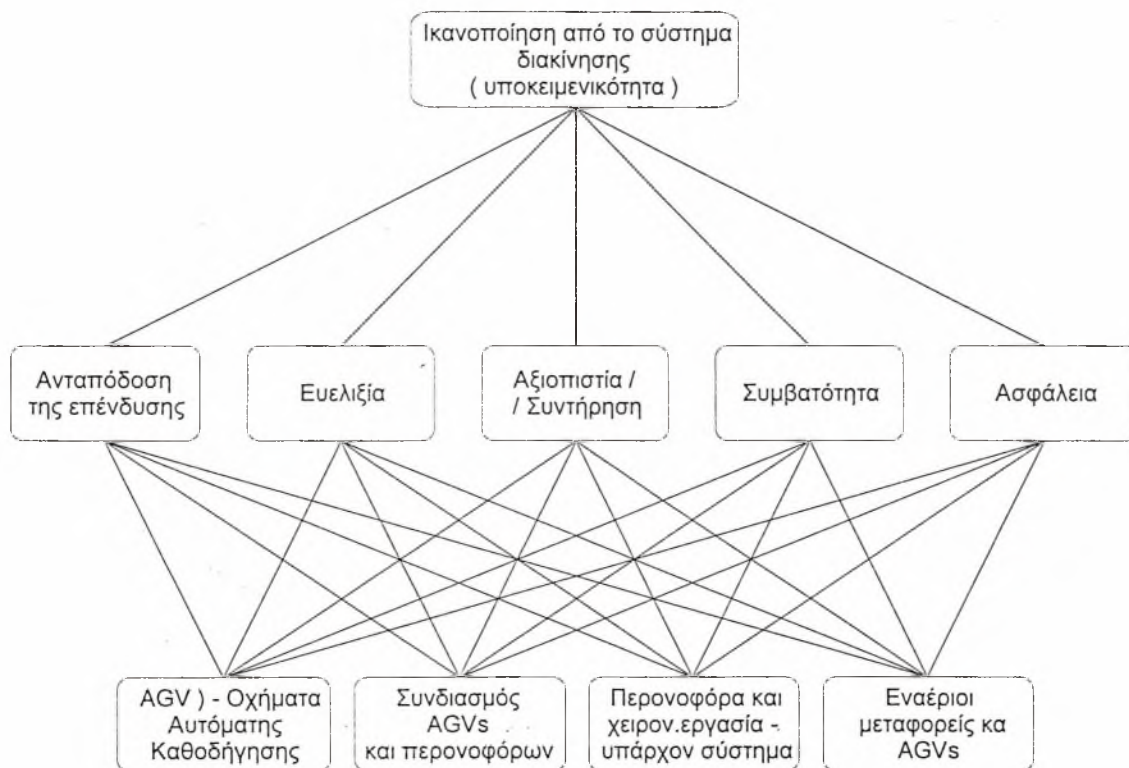
Πίνακας 5.1 Εφαρμογή της τεχνικής της Βαρύνουσας Αξιολόγησης.

• Η τεχνική της Αναλυτικής Ιεράρχησης

Η τεχνική της αναλυτικής Ιεράρχησης τμηματοποιεί την αξιολόγηση σε ιεραρχικά επίπεδα. Ως πρώτο επίπεδο θεωρείται η ικανοποίηση του μελετητή από το βέλτιστο σύστημα και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της μεθόδου. Αν ο μελετητής δεν είναι ικανοποιημένος από την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων επαναλαμβάνει τη διαδικασία αξιολόγησης, ελέγχοντας ξανά τις εκτιμήσεις του. Ως δεύτερο επίπεδο θεωρούνται τα κριτήρια αξιολόγησης και ως τρίτο οι δυνατές εναλλακτικές λύσεις.

Στο Σχήμα 5.1 παρουσιάζονται τα κριτήρια αξιολόγησης και οι εναλλακτικές λύσεις μιας πραγματικής εφαρμογής, διατεταγμένα ιεραρχικά. Στο Σχήμα 5.2 καταγράφονται τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών λύσεων σε σχέση με τα κριτήρια αξιολόγησης. Η εφαρμογή αφορά ένα μεγάλο εργοστάσιο κατασκευής ηλεκτρονικών στις Η.Π.Α. (Ed Frazelle, 1985).

Η διαδικασία στηρίζεται σε συγκρίσεις κατά ζεύγη στοιχείων του ίδιου επιπέδου, με παράγοντα σύγκρισης τα στοιχεία του αμέσως παραπάνω επιπέδου.



Σχήμα 5.1 Ιεραρχική δομή των επιπέδων της Διαδικασίας Αναλυτικής Ιεράρχησης.

I. Οχήματα αυτόματης καθοδήγησης

- Ανταπόδοση της επένδυσης : 30.7% τον πρώτο χρόνο.
- Ασφάλεια : Ελεγχόμενη ταχύτητα και σύστημα ασφάλειας.
- Ευελιξία : Ο αριθμός των οχημάτων και οι διαδρομές αλλάζουν εύκολα.
- Συμβατότητα : Συμβατό με σύστημα αυτόματης αποθήκευσης/ανάσυρσης και με μηχανές ψηφιακής καθοδήγησης.
- Αξιοπιστία/Συντήρηση : Σημαντικό μειονέκτημα, λόγω της υψηλής πολυπλοκότητας.

II. Συνδυασμός οχημάτων αυτόματης καθοδήγησης και περονοφόρων.

- Ανταπόδοση της επένδυσης : 24% τον πρώτο χρόνο.
- Ασφάλεια : Τα περονοφόρα μειώνουν την ασφάλεια.
- Ευελιξία : Τα περονοφόρα βελτιώνουν την ευελιξία.
- Συμβατότητα : Τα περονοφόρα μειώνουν την συμβατότητα.
- Αξιοπιστία/Συντήρηση : Βελτίωση λόγω της όχι τόσο υψηλής πολυπλοκότητας.

III. Περονοφόρα και χειρονακτική εργασία (υπάρχουν σύστημα).

- Ανταπόδοση της επένδυσης : 0%
- Ασφάλεια : Ο ανθρώπινος παράγοντας μειώνει την ασφάλεια.
- Ευελιξία : Οι άνθρωποι είναι οι πιο ευέλικτοι χειριστές υλικών.
- Συμβατότητα : Φτωχή συμβατότητα.
- Αξιοπιστία/Συντήρηση : Η υψηλότερη μεταξύ των εναλλακτικών λύσεων

IV. Μεταφορική γραμμή αέρα και οχήματα αυτόματης καθοδήγησης.

- Ανταπόδοση της επένδυσης : 8% τον πρώτο χρόνο.
- Ασφάλεια : Η εναέρια μεταφορά βελτιώνει την ασφάλεια.
- Ευελιξία : Οι σταθεροί διάδρομοι της μεταφορικής γραμμής ελαττώνουν την ευελιξία.
- Συμβατότητα : Πάνω από το μέσο όρο.
- Αξιοπιστία/Συντήρηση : Κάτω από το μέσο όρο.

Σχήμα 5.2 Εναλλακτικές λύσεις και χαρακτηριστικά τους σύμφωνα με τα κριτήρια αξιολόγησης

Αφού καθοριστούν τα κριτήρια αξιολόγησης και οι εναλλακτικές λύσεις που υπάρχουν σε εξοπλισμό μέσω διακίνησης, η διαδικασία αξιολόγησης περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια :

1 - Δημιουργούμε πίνακα με γραμμές και στήλες, όλα τα στοιχεία του τελευταίου επιπέδου (εναλλακτικές λύσεις). Στη συνέχεια συγκρίνουμε κάθε γραμμή με κάθε στήλη, δηλαδή συγκρίνουμε όλες τις εναλλακτικές λύσεις κατά ζεύγη. Η σύγκριση για δύο υποτιθέμενες εναλλακτικές λύσεις A και B, εκ των οποίων η A ανήκει στις γραμμές και η B στις στήλες γίνεται ως εξής :

- Αν A και B είναι εξίσου καλές, τότε θέτουμε τον αριθμό 1 στη γραμμή του A και στη στήλη του B.

- Αν η A είναι ελάχιστα καλύτερη της B, τότε θέτουμε τον αριθμό 3.

- Αν η A είναι αρκετά καλύτερη της B, τότε θέτουμε τον αριθμό 5.

- Αν η A είναι πάρα πολύ καλύτερη της B, τότε θέτουμε τον αριθμό 7.

- Αν η A είναι απόλυτα καλύτερη της B, τότε θέτουμε τον αριθμό 9.

Για ενδιάμεσες καταστάσεις χρησιμοποιούμε τους αριθμούς 2,4,6,8 αντίστοιχα.

Για αντίθετες συγκρίσεις (B καλύτερο του A) θέτουμε τους αντίστροφους αριθμούς π.χ. $1/3$, $1/5$, $1/7$ κ.λ.π.

Ο αντίστοιχος πίνακας των συγκρίσεων κατά ζεύγη των εναλλακτικών λύσεων ως προς το κριτήριο της ευελιξίας, για την συγκεκριμένη εφαρμογή, φαίνεται στον Πίνακα 5.2.

Για παράδειγμα από τον πίνακα μπορούμε να δούμε, ότι ο αξιολογητής εκτιμά ότι η εναλλακτική λύση II είναι ελάχιστα καλύτερη από την IV ως προς την ευελιξία. Αντίστοιχοι πίνακες κατασκευάζονται και για τα υπόλοιπα κριτήρια (ανταπόδοση επένδυσης, συμβατότητα, ασφάλεια, αξιοπιστία-συντήρηση).

Αξιολόγηση ως προς το κριτήριο της ευελιξίας	Εναλλακτικές λύσεις			
	I	II	III	IV
Εναλλακτική λύση I	1	1/2	1/4	3
Εναλλακτική λύση II	2	1	1/3	3
Εναλλακτική λύση III	4	3	1	4
Εναλλακτική λύση IV	1/3	1/3	1/4	1
Σύνολο	7,33	4,83	1,83	11

Πίνακας 5.2 Σύγκριση κατά ζεύγη εναλλακτικών λύσεων ως προς την ευελιξία.

2 - Στη συνέχεια ποσοτικοποιούμε τα στοιχεία κάθε στήλης ξεχωριστά. Δηλαδή αθροίζουμε τα στοιχεία της και διαιρούμε κάθε στοιχείο της με το άθροισμα που υπολογίσαμε. Ακολουθεί η άθροιση των ποσοτικοποιημένων στοιχείων της κάθε γραμμής. Το άθροισμα της κάθε γραμμής το διαιρούμε με τον αντίστοιχο αριθμό των στηλών δηλαδή βρίσκουμε το μέσο όρο της κάθε γραμμής. Αυτό που υπολογίσαμε είναι ο συγκριτικός συντελεστής βαρύτητας (συγκριτικό ποσοστό) της κάθε εναλλακτικής λύσης που αντιστοιχεί σε γραμμή ως προς το ένα συγκεκριμένο κριτήριο. Στο παράδειγμά μας οι αντίστοιχοι υπολογισμοί ως προς το κριτήριο της ευελιξίας δίνονται στον Πίνακα 5.3. Ο μεγαλύτερος συγκριτικός συντελεστής βαρύτητας δηλώνει την καλύτερη λύση ως προς το συγκεκριμένο κριτήριο.

Πίνακας συγκριτικών συντελεστών βαρύτητας					
	I	II	III	IV	
I	0,14	0,10	0,14	0,27	$(0,14 + 0,10 + 0,14 + 0,27) / 4 = 0,16$
II	0,27	0,21	0,18	0,27	$(0,27 + 0,21 + 0,18 + 0,27) / 4 = 0,23$
III	0,55	0,62	0,55	0,36	$(0,55 + 0,62 + 0,55 + 0,36) / 4 = 0,52$
IV	0,05	0,07	0,14	0,09	$(0,05 + 0,07 + 0,14 + 0,09) / 4 = 0,09$

Πίνακας 5.3 Πίνακας συγκριτικού συντελεστή βαρύτητας για κάθε εναλλακτική λύση με βάση το κριτήριο της ευελιξίας.

Σε αυτό το σημείο θα αναφέρουμε ένα τρόπο υπολογισμού της υποκειμενικότητας που μπορεί να παρουσιαστεί σε αυτό το στάδιο. Εκτελούμε ακριβώς την αντίθετη διαδικασία και βρίσκουμε το συγκριτικό συντελεστή βαρύτητας (συγκριτικό ποσοστό) της κάθε εναλλακτικής λύσης που αντιστοιχεί σε στήλη ως προς το συγκεκριμένο κριτήριο. Αντίθετα με την προηγούμενη διαδικασία, η υψηλότερη τιμή δηλώνει τη χειρότερη λύση ως προς αυτό το κριτήριο. Για να επαληθεύσουμε ότι δεν εμφανίζεται ο παράγοντας της υποκειμενικότητας, θα πρέπει η υψηλότερη τιμή αυτής της διαδικασίας να αντιστοιχεί στην χαμηλότερη της προηγούμενης διαδικασίας. Στη βιβλιογραφία (Thomas Saaty, 1982) δίνονται λεπτομερείς υπολογισμοί πάνω στο συγκεκριμένο θέμα.

3 - Την ίδια διαδικασία επαναλαμβάνουμε και για τα υπόλοιπα κριτήρια οπότε και δημιουργούνται, παρόμοιοι με τον Πίνακα 5.3, πίνακες. Τα τελικά στοιχεία αυτών των πινάκων συνθέτονται σε έναν ολικό πίνακα $n \times m$, όπου n ορίζονται οι εναλλακτικές λύσεις και m τα κριτήρια. Στην εφαρμογή μας ο αντίστοιχος Πίνακας 5.4 είναι 4×5 , καθώς περιέχει 4 εναλλακτικές λύσεις και 5 κριτήρια αξιολόγησης.

Εναλλακτικές λύσεις	<u>Κριτήρια</u>				
	Ανταπόδοση επένδυσης	Συμβατότητα	Ευελιξία	Αξιοπιστία /Συντήρηση	Ασφάλεια
I	0,57	0,55	0,16	0,20	0,27
II	0,28	0,25	0,23	0,20	0,14
III	0,10	0,08	0,52	0,40	0,06
IV	0,05	0,12	0,09	0,20	0,52

Πίνακας 5.4 Συγκεντρωτικός πίνακας συγκριτικών συντελεστών βαρύτητας για τις εναλλακτικές λύσεις, ως προς όλα τα κριτήρια αξιολόγησης.

4 - Στο σημείο αυτό, για να ολοκληρωθεί η διαδικασία της αξιολόγησης και να προκύψει το τελικό αποτέλεσμα, θα πρέπει να καθορίσουμε και τους συγκριτικούς συντελεστές βαρύτητας των αντίστοιχων κριτηρίων.

Συγκρίνουμε και πάλι τα κριτήρια κατά ζεύγη (σύγκριση με βάση τη σπουδαιότητα), ακολουθώντας όλα τα προηγούμενα βήματα που πραγματοποιήσαμε κατά τη διαδικασία σύγκρισης των εναλλακτικών λύσεων. Τα βήματα που ακολουθούμε φαίνονται στον Πίνακα 5.5. Η όλη διαδικασία μας οδηγεί στην εύρεση ενός ανεξάρτητου πίνακα-στήλη (Πίνακας 5.6), ο οποίος παρέχει τους συντελεστές βαρύτητας όλων των κριτηρίων.

Πίνακας 5.5

	<u>Κριτήρια</u>				
	Ανταπόδοση επένδυσης	Συμβατότητα	Ευελιξία	Αξιοπιστία /Συντήρηση	Ασφάλεια
Ανταπόδοση επένδυσης	1	7	5	4	5
Συμβατότητα	1/7	1	1/4	1/7	1/5
Ευελιξία	1/5	4	1	3	4
Αξιοπιστία /Συντήρηση	1/4	7	1/3	1	5
Ασφάλεια	1/5	5	1/4	1/5	1

Πίνακας 5.6

Συντελεστές βαρύτητας κριτηρίων	0,48
	0,03
	0,21
	0,19
	0,09
	1,00

Πίνακας 5.5 - Σύγκριση κατά ζεύγη κριτηρίων αξιολόγησης.

Πίνακας 5.6 - Συντελεστές βαρύτητας των κριτηρίων αξιολόγησης.

5 - Τελικά, πολλαπλασιάζοντας τους συντελεστές βαρύτητας της κάθε εναλλακτικής λύσης ως προς κάθε κριτήριο, με τους αντίστοιχους συντελεστές βαρύτητας των ίδιων των κριτηρίων (Πίνακας 5.4 X Πίνακας 5.6), βρίσκουμε τα

τελικά αποτελέσματα της αξιολόγησής μας. Τα τελικά αποτελέσματα, που φαίνονται στον Πίνακα 5.7 , αντιπροσωπεύουν το συγκριτικό βαθμό προτίμησης και ταξινομούν τις εναλλακτικές λύσεις, ανάλογα με το ποια είναι καλύτερη (μεγαλύτερος συγκριτικός βαθμός).

Πολλαπλασιασμός Πίνακα 5.4 x Πίνακα 5.6

Εναλλακτικές λύσεις	<u>Κριτήρια</u>					Συντελεστές βαρύτητας κριτηρίων
	Ανταπόδοση επένδυσης	Συμβατότητα	Ευελιξία	Αξιοπιστία /Συντήρηση	Ασφάλεια	
I	0,57	0,55	0,16	0,20	0,27	0,48
II	0,28	0,25	0,23	0,20	0,14	0,03
III	0,10	0,08	0,52	0,40	0,06	0,21
IV	0,05	0,12	0,09	0,20	0,52	0,19
						0,09

Πίνακας 5.7

Τελική βαθμολογία
0,39
0,24
0,24
0,13

Πίνακας 5.7 - Τελικός βαθμός αξιολόγησης εναλλακτικών λύσεων.

Η λύση με το μεγαλύτερο συγκριτικό βαθμό αξιολόγησης είναι αυτή που προτιμάται και επιλέγεται.

Στο συγκεκριμένο παράδειγμα η καλύτερη λύση που προκύπτει από τα αποτελέσματα είναι τα οχήματα αυτόματης καθοδήγησης. Η λύση αυτή υπερτερεί σημαντικά από τις υπόλοιπες, όπως φαίνεται από τον Πίνακα 5.7. Αν η διαφορά των αποτελεσμάτων μεταξύ της επιλεγόμενης λύσης και των υπολοίπων ήταν πολύ μικρή έως ασήμαντη, τότε θα έπρεπε να επανεξεταστούν και να ξαναεκτελεστούν εκείνα τα στάδια της διαδικασίας αξιολόγησης, στα οποία παρατηρούνται υψηλές τιμές αποκλίσεων από τα αναμενόμενα και αντιφατικότητας.

Τα συστήματα διακίνησης υλικών δεν είναι αξιολογήσιμα αποκλειστικά και μόνο με βάση την ανταπόδοση της επένδυσης. Οι διαδικασίες αξιολόγησης με πολλαπλά κριτήρια απαιτούνται ώστε να εμβαθύνουμε σε όλες τις πτυχές του συστήματος διακίνησης υλικών και να προσδιορίσουμε όλες τις επιδράσεις του στην παραγωγική διαδικασία. Οι τεχνικές της Βαρύνουσας Αξιολόγησης και της Αναλυτικής Ιεράρχησης αποτελούν δύο εξαιρετικά εργαλεία αξιολόγησης. Η υποκειμενικότητα είναι, επίσης, ένας σημαντικός παράγοντας της αξιολόγησης και αποτελεί συνέπεια της ανθρώπινης φύσης. Κατά συνέπεια για περίπλοκες αποφάσεις θα πρέπει να προτιμάται η τεχνική της Αναλυτικής Ιεράρχησης, η οποία και προσφέρει καλύτερη ποιότητα αποτελεσμάτων, καθώς εξαλείφει σε σημαντικό βαθμό την υποκειμενικότητα του αξιολογητή.

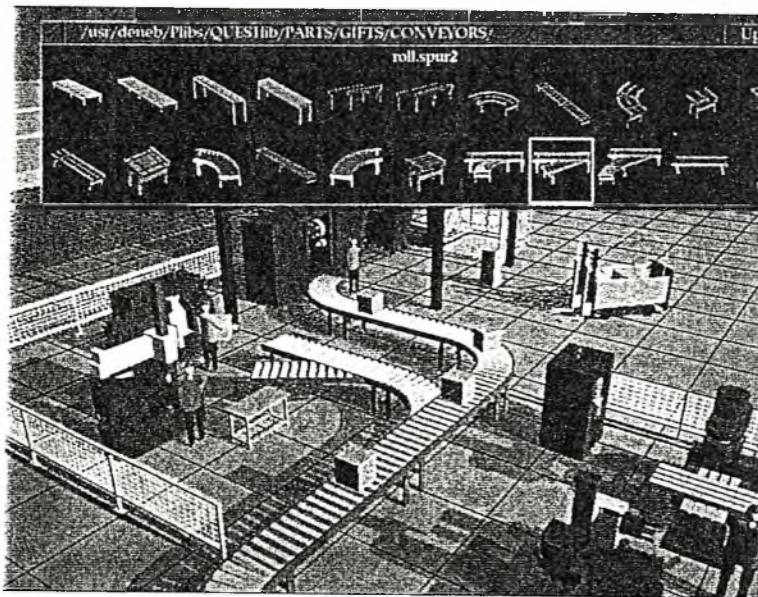
5.3.6 • Τελική ανάλυση και επαλήθευση του συστήματος διακίνησης ως σύνολο.

- Στο προηγούμενο στάδιο επιλέχθηκε η βέλτιστη λύση για κάθε επιμέρους μέσο μεταφοράς (αν υπάρχουν περισσότερα από ένα είδη διακίνησης). Αυτό δε σημαίνει βέβαια ότι ολοκληρώθηκε η διαδικασία. Κατά τη σύνθεση όλων των επιμέρους βέλτιστων μέσων, ώστε να δημιουργηθεί το συνολικό σύστημα μεταφοράς, μπορούν να προκύψουν πολλά προβλήματα.

Για να επαληθεύσουμε την ομαλή λειτουργία του ολοκληρωμένου συστήματος, συνήθως χρησιμοποιείται, οπτική προσομοίωση. Με την προσομοίωση διαπιστώνουμε τη λειτουργικότητα και την απόδοση του συστήματος σε διαφορετικές συνθήκες παραγωγής. Αν το σύστημα δεν κριθεί ικανοποιητικό, γυρίζουμε στα προηγούμενα

στάδια και τροποποιούμε τους παραμέτρους που έχουν τη μεγαλύτερη επίδραση στο σύστημα. Στη βιβλιογραφία (B. Rembold and J.M.A. Tanchoco, 1994), δίνεται ένας τρόπος κατάταξης των παραμέτρων, με κριτήριο την επίδρασή τους στο σύστημα διακίνησης υλικών.

Ένα σύγχρονο πρόγραμμα οπτικής προσομοίωσης φαίνεται στην Εικόνα 5.1. Το πρόγραμμα ονομάζεται QUEST (QUeuing Event Simulation Tool) και κατασκευάστηκε από την εταιρία Deneb Robotics, Inc.



Εικόνα 5.1 Πρόγραμμα οπτικής προσομοίωσης

Η διαδικασία της προσομοίωσης ολόκληρου του συστήματος δεν είναι δυνατόν να γίνει νωρίτερα και κυρίως σε εκείνο το στάδιο που είχαμε όλες τις δυνατές εναλλακτικές λύσεις. Οι συνδυασμοί που προκύπτουν για όλες τις εναλλακτικές λύσεις για κάθε μέσο μεταφοράς, είναι συνήθως πάρα πολλοί. Συνεπώς κρίνεται αναγκαίο, να βρεθούν πρώτα οι βέλτιστες λύσεις για κάθε μέσο μεταφοράς και μετά να γίνει η σύνθεσή τους και να επαληθευτεί η συνολική λειτουργία τους με προσομοίωση. Πιθανώς το σύστημα που θα προκύψει δεν θα είναι το βέλτιστο, αλλά σίγουρα θα προσεγγίζει μια ικανοποιητική λύση.

- Αντίστοιχες προτάσεις από προμηθευτές πάνω στην τελική επιλογή.

5.3.7 • Λεπτομερής μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας της επένδυσης και έγκριση της διοίκησης για χρηματοδότηση.

Αφού έχουμε επιλέξει τις προδιαγραφές ολόκληρου του συστήματος διακίνησης υλικών και έχουμε επαληθεύσει τη λειτουργία του με προσομοίωση, κάνουμε μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας της επένδυσης.

Πρέπει να τονιστεί ότι στη μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας του προτεινόμενου συστήματος διακίνησης είναι αναγκαίο να ληφθεί υπόψη και η απόσβεση του υπάρχοντος συστήματος. Συγκεκριμένα όταν το υπάρχον σύστημα δεν έχει αποσβεστεί πλήρως (πραγματική και όχι λογιστική απόσβεση), τότε προσθέτουμε στο κόστος αγοράς του καινούργιου συστήματος και την αξία του υπάρχοντος συστήματος που δεν έχει αποσβεστεί.

Τελικά, υποβάλλουμε ολοκληρωμένη πρόταση τεχνικών προδιαγραφών και οικονομικής μελέτης στη διοίκηση προς έγκριση για χρηματοδότηση. Η εγκατάσταση και η εφαρμογή του συστήματος, βέβαια, απαιτούν χρόνο, κόπο και χρήμα και πάντα θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη.

Βιβλιογραφία

1. E. Ralph Sims, " Conveyors Are Often Taken For Granted By Material Handling Planners ", Industrial Engineering, March 1992.
2. B. Rembold and J.M.A. Tanchoco, " A modular framework for the design of material flow systems ", Int. J. of Production Research, January 1994.
3. B. Rembold and J.M.A. Tanchoco, " Selecting and sequencing desing tools in developing material flow system models ", Int. J. of Production Research, February 1994.
4. B. Rembold and J.M.A. Tanchoco, " Material flow system model evaluation and improvement ", Int. J. of Production Research, November 1994.

5. Edward A. Bowers, " Defining Your System Needs To Select The Proper Material Handling System ", Industrial Engineering, February 1987.
6. Ling Ling Pan, Derya Alasya, Laurence D. Richards, " Using Material Handling In the Development of Integrated Manufacturing ", Ind. Engineering, March 1992.
7. Ed Fazelle, " Suggested Techniques Enable Multi-Criteria Evaluation of Material Handling Alternatives ", Ind. Engineering, February 1985.
8. Δ.Π. Ψωϊνός, Οργάνωση και Διοίκηση Εργοστασίων, Τόμος Ι, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη 1990.

6. ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ΣΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στη συνέχεια θα παρουσιάσουμε μια εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας επιλογής συστήματος διακίνησης υλικών σε συγκεκριμένη βιομηχανία. Πριν από την κυρίως εφαρμογή, θεωρήσαμε σκόπιμο να αναφέρουμε κάποια στοιχεία σχετικά με την εταιρία, καθώς και με τους χώρους του εργοστασίου.

6.1.1 Η εταιρία

Η εταιρία ΕΥΡΗΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. αποτελεί μια σημαντική μονάδα παραγωγής και εμπορίας χημικών προϊόντων στον Ελλαδικό χώρο. Το πρώτο βιομηχανικό κτίσμα της εταιρίας εγκαθιδρύθηκε στην Κύπρο. Το εργοστάσιο ΕΥΡΗΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. είναι χτισμένο στη βιομηχανική περιοχή του Βόλου και συγκεκριμένα εντός του οικοδομικού τετραγώνου Νο17 της ΒΙ.ΠΕ.. Είναι μια ανεξάρτητη παραγωγική και εμπορική δύναμη για τη χώρα μας με σημαντικές διακινήσεις προϊόντων σε ολόκληρη την ελληνική επικράτεια. Η μέχρι σήμερα πορεία της στην αγορά αντικατοπτρίζει την ανοδική της τάση. Η ΕΥΡΗΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. με τη σημερινή της δομή και τις τεχνολογικές καινοτομίες που εφαρμόζει στην παραγωγική διαδικασία αποτελεί αναμφισβήτητα μια ισχυρή και ηγετική φυσιογνωμία στον τομέα της.

6.1.2 Περιγραφή των χώρων του εργοστασίου

Το εργοστασιακό συγκρότημα όπως αναφέρθηκε παραπάνω βρίσκεται εγκατεστημένο στην ΒΙ.ΠΕ. Βόλου εντός του ο.τ.17 και συνορεύει με τα οικόπεδα των εταιριών ιδιοκτησίας PERFECTA HELLAS S.A. και ΙΜΑΣ Α.Ε. Απαρτίζεται από έξι επιμέρους κτίρια - μονάδες, τα οποία όλα μαζί συνθέτουν το βασικό επιχειρησιακό οικοδόμημα. Στα κτίρια αυτά πραγματοποιούνται και υποστηρίζονται οι διάφορες λειτουργίες του εργοστασίου για την παραγωγή, αποθήκευση, πώληση, διάθεση, διοίκηση, marketing κ.λ.π. Όπως φαίνεται στο τοπογραφικό διάγραμμα του

Παραρτήματος Β, το κτίριο Νο2 είναι το κυρίως βιομηχανικό κτίριο παραγωγής των προϊόντων. Οι κύριες διαστάσεις του βιομηχανοστασίου είναι 72 μέτρα μήκος και 36 μέτρα πλάτος. Στο χώρο αυτό φαίνονται οι 11 γραμμές παραγωγής των προϊόντων και οι αντίστοιχες θέσεις όπου βγαίνουν τα χαρτοκιβώτια σήμερα. Οι γραμμές παραγωγής διαχωρίζονται ανάλογα με το είδος των χημικών προϊόντων, σε γραμμές παραγωγής λευκαντικών, αποφρακτικών, υγρών ΕΥΡΗΚΑ (FAMOSO, TOPINE, υγρά για πιάτα κ.λ.π.) καθώς επίσης και AEROSOLS. Οι θέσεις στις οποίες παράγονται οι τέσσερις αυτές βασικές ομάδες προϊόντων φαίνονται στην κάτοψη του ισογείου κτηρίου Νο 2 που επισυνάπτεται στο Παράρτημα Β. Οι 11 γραμμές παραγωγής διαχωρίζονται μεταξύ τους με διάδρομο, έτσι ώστε να μπορεί να υπάρχει ελεύθερος χώρος για μετακίνηση εργαζομένων, καθώς επίσης και για την πραγματοποίηση της παλλετοποίησης και της μεταφοράς των παλετών με περονοφόρα στο χώρο αποθήκευσης.

Στον ευρύτερο χώρο του κτιρίου υπάρχουν τα γραφεία και τα εργαστήρια των χημικών, όπου πραγματοποιούνται οι χημικές αναλύσεις και ο ποιοτικός έλεγχος των παραγόμενων προϊόντων, καθώς επίσης και τα γραφεία τεχνικών παραγωγής, οι οποίοι επιβλέπουν και παρεμβαίνουν στη διαδικασία της παραγωγής.

Ο χώρος Νο4, στον οποίο στεγάζονται τα γραφεία της επιχείρησης, αποτελεί προθάλαμο του κτιρίου Νο2. Στο χώρο αυτό στεγάζεται και λειτουργεί η διοίκηση κορυφής του εργοστασίου καθώς και τα τμήματα οικονομικού επιτελείου, λογιστηρίου, χρηματοοικονομικής διαχείρισης, έρευνας και ανάπτυξης. Όλες οι λειτουργίες υποστηρίζονται με τη χρήση Η/Υ και σύγχρονων πληροφοριακών συστημάτων.

Το κυρίως βιομηχανικό κτίριο παραγωγής Νο2 συνδέεται μέσω ενός διαδρόμου με το κτίριο Νο3, το οποίο είναι χώρος περιορισμένης παραγωγής προϊόντων. Οι διαστάσεις του χώρου αυτού είναι μεγέθους 60 μέτρα μήκος και 36 μέτρα πλάτος. Μέσα στο κτίσμα αυτό πραγματοποιείται η παραγωγή μιας ακόμα ομάδας προϊόντων. Πιο συγκεκριμένα τα προϊόντα που παράγονται σ' αυτό το μέρος φέρουν την ονομασία SUPER ΕΥΡΗΚΑ. Στην μια γωνία του κτιρίου φαίνεται παραστατικά η γραμμή παραγωγής Νο12, όπως υπογραμμίζεται στο σχήμα της κάτοψης του κτιρίου Νο3 του Παραρτήματος Β. Ταυτόχρονα ο χώρος αυτός καλύπτεται από τμήμα ζυγιστηρίου, μηχανουργείου και ξυλουργείου. Όπως φαίνεται στην κάτοψη του κτιρίου Νο3

υπάρχουν μέσα σ' αυτό διάφοροι αποθηκευτικοί χώροι, οι οποίοι χρησιμοποιούνται τόσο για την αποθήκευση των προϊόντων SUPER EYRHKΑ, όσο και για την προσωρινή αποθήκευση άλλων προϊόντων πριν την τελική μετάβασή τους στο χώρο αποθήκευσης Νο6. Πρόκειται δηλαδή για ένα προσωρινό σταθμό αποθήκευσης πριν την τελική αποθήκευση. Η γραμμή παραγωγής Νο12 των προϊόντων SUPER EYRHKΑ σχεδιάστηκε και εγκαταστάθηκε στο μέρος αυτό, λόγω επέκτασης και αύξησης της παραγωγής για την κάλυψη των ανοδικών τάσεων των αναγκών της αγοράς. Το βιομηχανοστάσιο Νο2 δεν μπορούσε να δεχτεί μια νέα γραμμή παραγωγής λόγω των περιορισμών της χωροταξικής διάταξης οπότε έπειτα από μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας και μελλοντικής προοπτικής κρίθηκε κατάλληλη και συμφέρουσα η ιδέα της δημιουργίας μιας νέας γραμμής παραγωγής στο χώρο του κτιρίου Νο3.

Η επόμενη κεντρική χωροταξική μονάδα του εργοστασίου είναι ο αποθηκευτικός χώρος ή κοινώς η τελική αποθήκη του εργοστασίου. Το κτίριο Νο6, όπως φαίνεται στην κάτοψη του κτηρίου Νο 6 του Παραρτήματος Β, καλύπτει μια τεράστια περιοχή και έχει διαστάσεις 108,2 μέτρα μήκος και 36,2 μέτρα πλάτος. Η αποθήκη δέχεται τα προϊόντα των 12 γραμμών παραγωγής για την τελική αποθήκευσή τους. Ο χώρος είναι κατάλληλα διαμορφωμένος έτσι ώστε να στοιβάζονται στις κατάλληλες θέσεις οι αντίστοιχες παλλέτες ίδιων προϊόντων. Μεταξύ των στοιβών των παλλετών υπάρχουν διάδρομοι και ελεύθεροι χώροι για την ομαλή και φυσιολογική κίνηση των περνοφόρων. Στην είσοδο της αποθήκης υπάρχει ράμπα φόρτωσης και εκφόρτωσης των έτοιμων προϊόντων στα φορητά για τη διάθεση και τη διακίνηση τους προς την αγορά. Μέσα στο χώρο της αποθήκης υπάρχει ένα γραφείο αποθηκάρου, ο οποίος καταγράφει τα δελτία παραγγελιών και εξόδου προϊόντων, ενώ ταυτόχρονα επιβλέπει τις διαδικασίες σωστής και ομοιόμορφης αποθήκευσης και φόρτωσης των προϊόντων. Στην κάτοψη του κτιρίου αυτού φαίνονται αναλυτικά οι θέσεις γραφείων, ράμπας, κλιμακοστασίου και ο χώρος ασανσέρ για την επικοινωνία με το υπόγειο.

Όλα τα προηγούμενα κτίρια τα οποία εξετάσαμε και αναλύσαμε αναφέρονται στις λειτουργίες διοίκησης, παραγωγής, μεταφοράς, αποθήκευσης και διάθεσης των προϊόντων στην αγορά. Το κτίριο Νο1 περιλαμβάνει τη βασική μονάδα κατασκευής των συσκευασιών μέσα στις οποίες τοποθετούνται τα χημικά προϊόντα. Η λειτουργία αυτή

επιτελείται από σύγχρονες μηχανές στο υπόγειο του κτιρίου, ενώ στο ισόγειο του χώρου διατηρούνται αποθέματα συσκευασιών για άμεση ή μελλοντική χρήση.

Στο πίσω μέρος του κτιρίου Νο3 βρίσκεται το κτίριο Νο5, το οποίο αποτελεί τον υποσταθμό της Δ.Ε.Η. Ο υποσταθμός αυτός παρέχει την κατάλληλη ηλεκτρική ενέργεια για την κάλυψη των ηλεκτρομηχανικών αναγκών της επιχείρησης και λειτουργεί ως ανεξάρτητη πηγή ηλεκτρισμού για την υποστήριξη του εργοστασίου ΕΥΡΗΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.

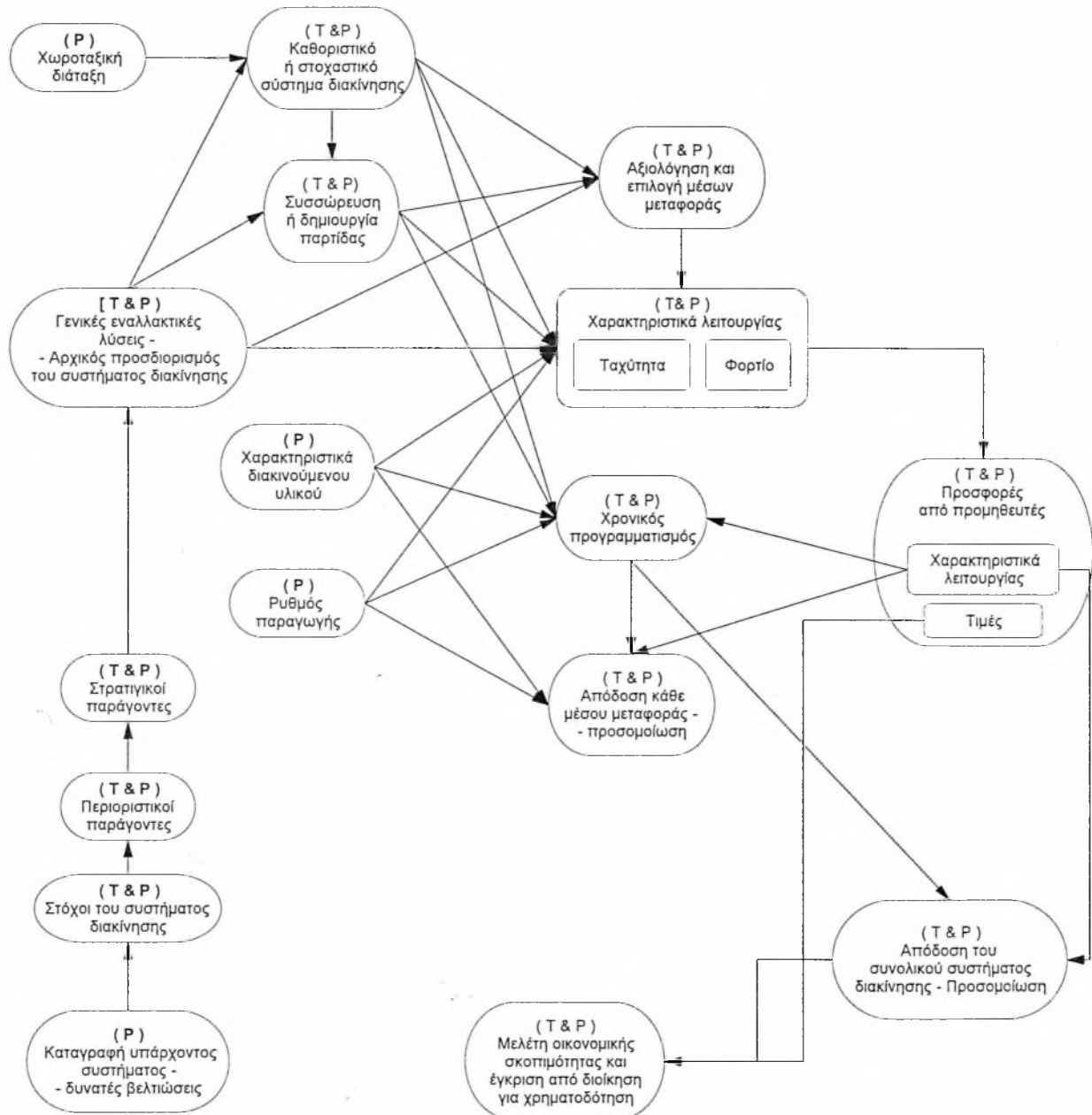
Στο οικόπεδο του κτιρίου περιλαμβάνονται παρτέρια με λουλούδια καθώς επίσης και οι δεξαμενές χημικών ουσιών για την άντληση και παραπέρα σύνθεση των αεροσόλς και των υγρών εύρηκα. Η άντληση πραγματοποιείται με αντλίες, με τις οποίες μεταφέρονται τα χημικά μίγματα για παραπέρα επεξεργασία και σύνθεση της τελικής μορφής τους σε συσκευασμένα χημικά προϊόντα.

6.2 Επιλογή συστήματος διακίνησης ετοιμών προϊόντων

Σε αυτό το κεφάλαιο θα επιχειρήσουμε να εφαρμόσουμε τη μεθοδολογία σχεδίασης, αξιολόγησης και επιλογής συστήματος διακίνησης υλικών, που παρουσιάστηκε στο πέμπτο κεφάλαιο, στη βιομηχανική μονάδα της ΕΥΡΗΚΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. Πρέπει να τονίσουμε ότι το προς εξέταση σύστημα δεν αφορά όλες τις ενδοεργοστασιακές διακινήσεις υλικών, αλλά μόνο τη μεταφορά των ετοιμών προϊόντων στην αποθήκη.

Αρχικά προσδιορίζουμε τα απαραίτητα στοιχεία (παράμετροι), τις αντίστοιχες διαδικασίες υπολογισμού (εργαλεία) και τις σχέσεις μεταξύ τους. Ο καθορισμός των απαιτούμενων παραμέτρων δεν είναι καθόλου εύκολη δουλειά, καθώς προϋποθέτει καλή γνώση των συστημάτων, της λειτουργίας και του εξοπλισμού της διακίνησης υλικών. Ακόμη τα εργαλεία, που απαιτούνται, αποτελούνται κυρίως από έτοιμες εφαρμογές/προγράμματα Η/Υ και δεν υπήρχαν στη διάθεσή μας. Προσπαθήσαμε λοιπόν να τα δημιουργήσουμε εμείς. Είναι λοιπόν φανερό ότι η προσπάθεια που ακολουθεί είναι προσεγγιστική και εξετάζουμε το ζήτημα στις πολύ βασικές πτυχές του.

Οι παράμετροι και τα εργαλεία που θεωρήσαμε ως πιο βασικά, καθώς και οι σχέσεις μεταξύ τους, δίνονται στο παρακάτω διάγραμμα { Διάγραμμα 6.1 }.



Διάγραμμα 6.1 Παράμετροι, εργαλεία και σχέσεις μεταξύ τους κατά τη διαδικασία επιλογής κατάλληλου συστήματος διακίνησης υλικών σε συγκεκριμένη βιομηχανία.

6.2.1 • Καταγραφή των χαρακτηριστικών της διακίνησης και του υπάρχοντος συστήματος διακίνησης υλικών.

- Καταγράφουμε το είδος του διακινούμενου υλικού. Τα μεταφερόμενα φορτία είναι χαρτοκιβώτια, που περιέχουν χημικά προϊόντα. Η συσκευασία του υλικού δεν είναι ιδιαίτερα εύθραυστη, αλλά κατά τη μεταφορά της χρειάζεται προσοχή. Τα χαρτοκιβώτια δε φθείρουν σημαντικά τα μέσα μεταφοράς. Μια σύγχρονη συσκευασία που εφαρμόζεται στο εργοστάσιο σήμερα είναι το συρικνούμενο φιλμ, που αντικαθιστά το χαρτοκιβώτιο σε ορισμένα προϊόντα της γραμμής Νο 9.

Στο φύλλο εργασίας **Prod. data entry** του Πίνακα 6.1 δίνονται, κατά σειρά, η ονομασία του κάθε προϊόντος, οι γραμμές παραγωγής στις οποίες είναι δυνατό να παραχθεί, ο τρέχον ρυθμός παραγωγής (κιβώτια/ώρα) και οι διαστάσεις του κιβωτίου του κάθε προϊόντος, καθώς και το βάρος του.

- Επίσης δίνεται ο προβλεπόμενος μελλοντικός ρυθμός παραγωγής , ο οποίος καθορίζεται από τη δυναμικότητα των γραμμών παραγωγής (αύξηση έως 40%).

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στα προϊόντα των ειδικών συσκευασιών (αύξων αριθμός προϊόντος 38 και 39), όπου τα παραπάνω στοιχεία, λόγω των πολύ συχνών αλλαγών, είναι ενδεικτικά και μόνο.

- Η μόνη διαμόρφωση που υφίστανται τα κιβώτια κατά τη μεταφορά τους είναι το κλείσιμό τους και η τοποθέτηση κολλητικής ταινίας από ειδικές μηχανές (κλειστικές μηχανές χαρτοκιβωτίων). Είναι δυνατόν, επιπλέον, να γίνεται καταγραφή, καταμέτρηση, ζύγιση και έλεγχος ταυτόχρονα με τη μεταφορά. Στο υπάρχον σύστημα οι διαδικασίες αυτές πραγματοποιούνται ξεχωριστά από τη μεταφορά, με παραδοσιακές μεθόδους (ζυγιστήριο, καταμέτρηση από εργατικό δυναμικό κ.λ.π.).

- Το υπάρχον σύστημα μεταφοράς ετοιμών προϊόντων στην αποθήκη περιλαμβάνει :

- Την χειρονακτική μεταφορά των ετοιμών προϊόντων (χαρτοκιβώτια) πάνω σε ένα ραουλόδρομο ελεύθερης κίνησης για κάθε γραμμή παραγωγής. Ο ραουλόδρομος αρχίζει στο σημείο της παραγωγής των ετοιμών και τα κιβώτια, κατά την κίνησή τους πάνω σε αυτόν, περνούν από την κλειστική μηχανή (τοποθέτηση κολλητικής ταινίας) και συσσωρεύονται στο τέλος του.

- Την χειρονακτική παλλετοποίηση των κιβωτίων μέσα στο χώρο παραγωγής και συγκεκριμένα στο τέλος του ραουλόδρομου της κάθε γραμμής. Ακολουθεί περιτύλιξη των παλλετών με προστατευτικό πλαστικό φιλμ.

- Την μεταφορά των παλλετών με δύο (2) περονοφόρα πετρελαιοκίνητα οχήματα (τύπος clark) στην αποθήκη και την εκεί τοποθέτησή τους. Η επιτρεπόμενη στοίβαση είναι μόνο μία παλλέτα κατά ύψος.

Κάθε γραμμή παραγωγής απασχολεί και έναν εργαζόμενο για τις δύο πρώτες διαδικασίες, ενώ σε κάθε περονοφόρο υπάρχει και ένας μόνιμα απασχολούμενος σε αυτό χειριστής.

Σύμφωνα με σχετικές εκτιμήσεις στελεχών της εταιρίας, το κόστος λειτουργίας του υπάρχοντος συστήματος διαμορφώνεται από :

- Το κόστος εργασίας κατά την παλλετοποίηση (150.000 δρχ. ανά εργαζόμενο και ανά μήνα).

- Το κόστος λειτουργίας (καύσιμα) και συντήρησης των περονοφόρων (300.000 δρχ. το χρόνο).

- Το κόστος εργατικών των χειριστών των περονοφόρων (180.000 δρχ. ανά εργαζόμενο και ανά μήνα).

- Το κόστος συντήρησης των ραουλόδρομων, το οποίο είναι αμελητέο.

Prod.data entry

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ								
A/A προϊόντος	Ονομασία προϊόντος	Δυνατές γραμμές παραγωγής	Κιβώτια /Ωρα (τρέχ. παραγ.)	Κιβ/Ωρα (προβλ. αύξηση 40%) [Qij]	Μήκος κιβωτίων [sij] (mm)	Πλάτος κιβωτίων (mm)	Ύψος (mm)	Βάρος (kgr)
1		1-2-3	35	49,0	465	265	140	11,5
2		1-2-3	35	49,0	465	265	140	11,5
3		1-2-3	65	91,0	400	320	125	11,4
4		1-2-3	90	126,0	420	320	134	14,8
5		12	107	149,8	470	205	165	11,3
6		12	54	75,6	510	280	150	11,5
7		4	108	151,2	560	450	360	8,3
8		4	100	140,0	618	490	380	13,2
9		5	63	88,2	525	425	270	5,5
10		6-7-8	138	193,2	600	472	330	10,7
11		6-7-8	169	236,6	360	180	290	9,4
12		6-7-8	169	236,6	360	180	250	9,0
13		6-7-8	210	294,0	500	205	230	13,5
14		6-7-8	150	210,0	360	253	230	14,0
15		6-7-8	206	288,4	360	198	308	13,7
16		6-7-8	150	210,0	348	253	278	14,0
17		6-7-8	206	288,4	380	202	202	14,0
18		6-7-8	150	210,0	315	243	310	14,0
19		6-7	210	294,0	360	180	170	10,0
20		6-7	102	142,8	360	180	190	7,8
21		6-7-8	150	210,0	355	297	235	13,5
22		6-7-8	138	193,2	355	297	315	14,0
23		6-7-8	206	288,4	387	215	325	13,6
24		6-7-8	206	288,4	360	198	350	14,0
25		6-7-8	206	288,4	375	205	307	13,9
26		6-7-8	210	294,0	375	205	350	14,5
27		10	193	270,2	320	210	240	13,0
28		10	193	270,2	320	210	240	13,0
29		10	170	238,0	350	235	253	10,0
30		10	193	270,2	320	210	240	13,0
31		10	410	574,0	212	157	240	26,0
32		10	328	459,2	212	157	240	26,0
33		10	77	107,8	430	325	242	12,7
34		10	103	144,2	430	325	242	15,5
35		10	200	280,0	415	275	200	10,7
36		10	78	109,2	490	233	280	17,3
37		10	200	280,0	365	240	310	8,7
38		9-11	180	252,0	380	202	280	19,0
39		9-11	110	154,0	380	202	280	19,0

Πίνακας 6.1 Φύλλο εργασίας Prod. data entry

6.2.2 • Στόχοι του συστήματος διακίνησης και παράγοντες που συμβάλουν στην επίτευξή τους.

• Ο βασικός προβληματισμός των στελεχών της επιχείρησης αφορούσε στη δημιουργία ενός κεντρικού συστήματος διακίνησης προϊόντων, το οποίο θα αντικαταστήσει την ήδη υπάρχουσα μεταφορά των προϊόντων με περονοφόρα από το χώρο παραγωγής στο χώρο αποθήκευσης. Εκτός από την εξοικονόμηση κόστους, σε αυτόν τον προβληματισμό οδήγησε και η έλλειψη χώρου στο κτίριο της παραγωγής. Γενικά οι στόχοι που πρέπει να επιτυγχάνει το σύστημα διακίνησης συνοψίζονται παρακάτω :

- Μείωση του βιομηχανικού κόστους
- Αύξηση του χώρου παραγωγής
- Λειτουργική ευελιξία (μεταβολές στο ρυθμό παραγωγής) και Στρατηγική ευελιξία (μεταβολές στα προϊόντα)
- Εκμετάλλευση συνεργιών κατά τη διακίνηση

• Οι περιοριστικοί παράγοντες για την πραγματοποίηση των αντίστοιχων στόχων είναι :

- Το υψηλό κόστος εργατικών κατά τη διακίνηση
- Η πραγματοποίηση της παλλετοποίησης στο χώρο της παραγωγής, οι πολλαπλές διακινήσεις των περονοφόρων μέσα σε αυτόν και η χωροταξική διάταξη των γραμμών παραγωγής.
- Η παραγωγή διαφορετικών συσκευασιών (κιβωτίων) και διαφορετικών ρυθμών κάθε γραμμής παραγωγής.
- Οι διαδικασίες καταγραφής, καταμέτρησης, ζύγισης και ελέγχου πραγματοποιούνται ξεχωριστά από τη μεταφορά, με παραδοσιακές μεθόδους (ζυγιστήριο, καταμέτρηση από εργατικό δυναμικό κ.λ.π.) και όχι αποδοτικά.

• Οι στρατηγικοί παράγοντες μέσω των οποίων αναιρούνται οι περιοριστικοί παράγοντες και εκπληρώνονται οι στόχοι είναι οι εξής :

- Η αυτοματοποίηση της διακίνησης και της παλλετοποίησης

- Η υπάρχουσα μονάδα διακίνησης από την παραγωγή στην αποθήκη είναι η παλλέτα. Αντίθετα, για εξοικονόμηση χώρου στην παραγωγή και συγκέντρωση της διαδικασίας παλλετοποίησης, προτείνουμε η παλλετοποίηση να γίνεται στην αποθήκη και συνεπώς η επιθυμητή μονάδα διακίνησης καθίσταται το χαρτοκιβώτιο. Επίσης λόγω του περιορισμένου διαθέσιμου χώρου των διαδρόμων και της χωροταξικής διάταξης των γραμμών, η μεταφορά των προϊόντων είναι απαραίτητο να γίνεται εναέρια.
- Η τυποποίηση των διαστάσεων των κιβωτίων της κάθε γραμμής παραγωγής. Η δυνατότητα για αύξηση της ταχύτητας μεταφοράς και του μεταφερόμενου βάρους. Η δυνατότητα προσθήκης και άλλων ανυψωτικών μέσων, σε περίπτωση αύξησης των γραμμών παραγωγής.
- Οι διαδικασίες καταγραφής, καταμέτρησης, ζύγισης και ελέγχου προτείνουμε να πραγματοποιούνται ταυτόχρονα με τη μεταφορά και με αυτοματοποιημένο τρόπο (bar codes).

6.2.3 • Ανάλυση του συστήματος διακίνησης.

- Η γραμμή διακίνησης προϊόντων θα πρέπει να διαπερνά τις 11 γραμμές παραγωγής, οι οποίες βρίσκονται στο κυρίως βιομηχανικό κτίριο και να διέρχεται, μέσω της πόρτας, στο χώρο Νο3 όπου πραγματοποιείται η παραγωγή των προϊόντων της γραμμής Νο 12.

Στη συνέχεια το μεταφορικό σύστημα, εφόσον κάνει γωνία περίπου 90 μοιρών, θα πρέπει να εξέρχεται από το κτίριου Νο3 μέσω της κεντρικής εξώπορτας, να πραγματοποιεί μικρή κλίση και να κατευθύνεται στην αποθήκη, όπως δείχνει η γραμμή που παρίσταται στο διάγραμμα διαδρομής της κεντρικής μεταφορικής ταινίας (Παράρτημα Β). Εκεί θα πρέπει να προβλεφθεί κατάλληλη διάταξη ή μηχανισμός, ο οποίος θα παραλαμβάνει τα χαρτοκιβώτια των προϊόντων που θα έρχονται και θα τα ταξινομεί στην αντίστοιχη παλλέτα. Οι παλλέτες στη συνέχεια με τη βοήθεια των περονοφόρων θα μεταφέρονται στην κατάλληλη και προδιαγεγραμμένη θέση κατάταξης τους στην αποθήκη.

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, λόγω της υπάρχουσας χωροταξικής διάταξης των γραμμών παραγωγής καθώς και της διάταξης των κτιρίων και των

διαθέσιμων χώρων και διαδρόμων μέσα σε αυτά, δε μπορούμε να μιλάμε για δυνατά δρομολόγια. Η διαδρομή των συστημάτων μεταφοράς είναι συνεπώς καθορισμένη.

Δεδομένου ότι τα προϊόντα της ίδιας γραμμής εκτελούν την ίδια διαδρομή είναι απαραίτητο να γίνει ένας διαχωρισμός των παραγόμενων προϊόντων ανά γραμμή παραγωγής. Έτσι μόνο είναι δυνατό να καθοριστούν η ποικιλία και η ποσότητα των μεταφερομένων υλικών σε κάθε δρομολόγιο. Ο παραπάνω διαχωρισμός φαίνεται στο φύλλο εργασίας **Lines data** του Πίνακα 6.2.

Τα σημεία στα οποία πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή είναι τα εξής :

- Οι γραμμές παραγωγής 1, 2 και 3 είναι ίδιες και βρίσκονται πολύ κοντά και συνεπώς αντιμετωπίζονται ενιαία σαν μία γραμμή με τριπλή παραγωγή.
- Οι γραμμές 4 και 5 δε μπορούν να λειτουργούν ταυτόχρονα, ενώ βρίσκονται και πολύ κοντά, και συνεπώς αντιμετωπίζονται σαν μία γραμμή που μπορεί να παράγει τα προϊόντα και των δύο (φυσικά όχι ταυτόχρονα).
- Τα προϊόντα που μπορούν να παραχθούν σε οποιαδήποτε από τις γραμμές 6, 7 και 8 είναι πάρα πολλά και για το λόγο αυτό γίνεται ένας διαχωρισμός τους σε τρεις ομάδες ομοειδών προϊόντων (έγινε από την εταιρία) και η κάθε ομάδα αντιστοιχίζεται σε μια και μόνο γραμμή. Η δυνατότητα ενός προϊόντος να παραχθεί σε μία άλλη, εκ των 6, 7 και 8, γραμμή θα ελεγχθεί αργότερα.

Lines data

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΟΙΧΕΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ								
Γραμμές παραγωγής	A/A προϊόντος	Κιβώτια / Ώρα (τρέχ. παραγ.)	Κιβ/Ώρα (προβλ. αύξηση 40%) [Cij]	Μήκος κιβωτίων [sij] (mm)	Πλάτος κιβωτίων (mm)	Ύψος (mm)	Βάρος (kg)	Επιλογή ανυψωτικού συστήματος
1-2-3	1	35	49	465	265	140	11,5	<input checked="" type="radio"/> Κεκλιμένη ταινία <input type="radio"/> Αναβατ.συνεχ.ροής <input type="radio"/> Αναβατ.ανελκυστήρας
	2	35	49	465	265	140	11,5	
	3	65	91	400	320	125	11,4	
	4	90	126	420	320	134	14,8	
12	5	107	149,8	470	205	165	11,3	
	6	54	75,6	510	280	150	11,5	
4&5	7	108	151,2	560	450	360	8,3	<input checked="" type="radio"/> Κεκλιμένη ταινία <input type="radio"/> Αναβ.συνεχ.ροής <input type="radio"/> Αναβ.ανελκυστήρας
	8	100	140	618	490	380	13,2	
	9	63	88,2	525	425	270	5,5	
6	10	138	193,2	360	472	330	10,7	
	11	169	236,6	360	180	290	9,4	
	12	169	236,6	360	180	250	9,0	
	13	210	294	500	205	230	13,5	
	19	210	294	360	180	170	10,0	
	20	102	142,8	360	180	190	7,8	
7	14	150	210	360	253	230	14,0	
	15	206	288,4	360	198	308	13,7	
	16	150	210	348	253	278	14,0	
	17	206	288,4	380	202	202	14,0	
	18	150	210	315	243	310	14,0	
	19	210	294	360	180	170	10,0	
	20	102	142,8	360	180	190	7,8	
8	21	150	210	355	297	235	13,5	
	22	138	193,2	355	297	315	14,0	
	23	206	288,4	387	215	325	13,6	
	24	206	288,4	360	198	350	14,0	
	25	206	288,4	375	205	307	13,9	
	26	210	294	375	205	350	14,5	
10	27	193	270,2	320	210	240	13,0	
	28	193	270,2	320	210	240	13,0	
	29	170	238	350	235	253	10,0	
	30	193	270,2	320	210	240	13,0	
	31	410	574	212	157	240	3,9	
	32	328	459,2	212	157	240	3,9	
	33	77	107,8	430	325	242	12,7	
	34	103	144,2	430	325	242	15,5	
	35	200	280	415	275	200	10,7	
	36	78	109,2	490	233	280	17,3	
	37	200	280	365	240	310	8,7	
9	38	180	252	380	202	280	19,0	
	39	110	154	380	202	280	19,0	
11	38	180	252	380	202	280	19,0	
	39	110	154	380	202	280	19,0	

Πίνακας 6.2 Φύλλο εργασίας Lines data



- Αρχικά θα προσπαθήσουμε να εφαρμόσουμε καθοριστικό σύστημα διακίνησης με μέσα μεταφοράς συνεχούς ροής. Η απόφαση βασίζεται στο είδος της παραγωγικής διαδικασίας, η οποία μπορεί να παραλληλιστεί με χωροταξική διάταξη γραμμής παραγωγής (σταθερός ρυθμός παραγωγής και σταθερές διαδρομές), καθώς και στη μεγάλη ροή διακίνησης. Η παραπάνω επιλογή είναι συμφέρουσα από άποψη κόστους και απλότητας, παρουσιάζει όμως το μειονέκτημα του μικρού βαθμού ευελιξίας. Είναι φανερό ότι ένα στοχαστικό σύστημα θα μπορούσε να ανταποκριθεί αποτελεσματικότερα σε κάθε είδους μεταβολές.

Όσον αφορά τώρα την απαίτηση για συσσώρευση ή για δημιουργία παρτίδας σε κάποιο δρομολόγιο - γραμμή παραγωγής, υπάρχει φανερή εξάρτηση από το σύστημα μεταφοράς που θα χρησιμοποιηθεί. Έτσι για παράδειγμα αν επιλέξουμε δώδεκα παράλληλα, εξ' ολοκλήρου ξεχωριστά μέσα μεταφοράς (ένα για κάθε γραμμή) για τη μεταφορά των προϊόντων στην αποθήκη, είναι φανερό ότι καμία απαίτηση για συσσώρευση ή δημιουργία παρτίδων δεν υπάρχει.

Όπως προκύπτει όμως από τα στοιχεία του προβλήματος (μήκος μεταφοράς ≈ 200 m), η μεταφορά των κιβωτίων είναι απαραίτητο να γίνεται από ένα κεντρικό μεταφορικό μέσο (και όχι από δώδεκα διαφορετικά), τόσο για λόγους κόστους, όσο και για λόγους έλλειψης χώρου. Η μετάβαση - φόρτωση των κιβωτίων της κάθε γραμμής στο κεντρικό μέσο θα γίνεται με επιμέρους μέσα μεταφοράς, τα οποία θα είναι κάθετα στο κεντρικό και θα αποτελούνται από επιμέρους μέσα συνεχούς ροής.

Έτσι λοιπόν, και καθώς έχει επιλεγεί σύζευξη/σύνδεση 12 διαφορετικών μέσων μεταφοράς (αντιστοιχία σε γραμμές παραγωγής), γίνεται αναγκαία η ύπαρξη απλής συσσώρευσης ή και δημιουργίας παρτίδων. Είναι φανερό, ότι τυχαία φόρτωση στο κεντρικό σύστημα δεν μπορεί να υπάρξει (κίνδυνος συγκρούσεων μεταξύ των κιβωτίων). Επειδή ακόμη επιλέξαμε καθοριστικό σύστημα συνεχούς διακίνησης, προκύπτει ότι είναι απαραίτητη η δημιουργία παρτίδων, για την εξασφάλιση ομαλής ροής.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονίσουμε ότι ένα στοχαστικό σύστημα διακίνησης θα δημιουργούσε μήκος συσσώρευσης πολύ μικρότερο από το αντίστοιχο μήκος

παρτίδας που δημιουργεί το καθοριστικό σύστημα. Ακόμη θα μπορούσε να ανταποκριθεί με επιτυχία σε αυξήσεις παραγωγής μεμονωμένων γραμμών που θα ήταν μεγαλύτερες από τις προβλεπόμενες.

- Επειδή όπως θα γίνει φανερό αργότερα, οι δυνατές εναλλακτικές λύσεις προσδιορίζονται από διαφορετικά χαρακτηριστικά και τρόπο λειτουργίας, πηγαίνουμε πρώτα στο τέταρτο και στο πέμπτο στάδιο και μετά επανερχόμαστε σε αυτό το στάδιο. Συγκεκριμένα πρώτα προσδιορίζουμε τις δυνατές τεχνολογικά εναλλακτικές λύσεις των μέσων μεταφοράς, στη συνέχεια τα αξιολογούμε και επιλέγουμε τα πιο κατάλληλα από αυτά και τέλος καθορίζουμε τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους. Εύκολα αντιλαμβάνεται κανείς, ο χρονικός προγραμματισμός θα πραγματοποιηθεί στο τέλος.

6.2.4 • Προσδιορισμός εναλλακτικών λύσεων, αξιολόγηση και επιλογή των επιμέρους συστημάτων ή/και των μέσων διακίνησης.

Σε γενικές γραμμές είμαστε έτοιμοι να προσδιορίσουμε το πλαίσιο των δυνατών τεχνολογικά εναλλακτικών λύσεων τόσο για το κεντρικό εναέριο μέσο μεταφοράς, όσο και για τα επιμέρους ανυψωτικά συστήματα.

Κεντρικό εναέριο μέσο μεταφοράς.

- Τεχνολογικά εναλλακτικές λύσεις κεντρικού μέσου μεταφοράς :
 - α) Μεταφορική ταινία με ιμάντα.
 - β) Ραουλόδρομοι (κυλινδρομεταφορείς).
 - γ) Εναέριοι αλυσομεταφορείς (εναέριες γραμμές μεταφοράς).
 - δ) Διπλό πλάτος συστήματος (ταυτόχρονη μεταφορά δύο κιβωτίων κατά πλάτος).
 - ε) Επιλογή της διάστασης κατά την οποία θα μεταφέρονται τα κιβώτια (κατά μήκος ή κατά πλάτος).

♦ Εξέταση-Σύγκριση των εναλλακτικών λύσεων και τελική Επιλογή.

Οι τρεις πρώτες εναλλακτικές λύσεις (α, β και γ), που αφορούν τον εξοπλισμό του εναέριου κεντρικού μέσου μεταφοράς εξετάζονται σύμφωνα με την τεχνική της Βαρύνουσας Αξιολόγησης. Η διαδικασία παρουσιάζεται στον Πίνακα 6.3.

Από τη διαδικασία αυτή προκύπτει το συμπέρασμα ότι η καλύτερη τεχνολογικά λύση στην περίπτωση της εφαρμογής μας είναι το μεταφορικό μέσο με ράουλα.

Είναι βέβαια φανερό ότι τα ευθύγραμμα τμήματα του κεντρικού μέσου μεταφοράς θα αποτελούνται από ραουλόδρομο. Τα καμπύλα τμήματα από ιμάντα είναι πολύ πιο ακριβά από τα αντίστοιχα με ράουλα. Για το λόγο αυτό και στις στροφές της διαδρομής, που φαίνονται στο αρχικό τοπογραφικό σχέδιο, θα χρησιμοποιηθούν ραουλόδρομοι. Αντίστοιχη αξιολόγηση δε χρειάζεται να γίνει μεταξύ ταινιομεταφορέων και ραουλόδρομων στην περίπτωση των στροφών, λόγω του εμφανούς της επιλογής.

Κριτήρια	Εναλλακτικές Λύσεις				
	Βαρύτητα	Συντελεστής Βαρύτητας	Μεταφ. Ταινία με ιμάντα	Ράουλα	Εναέριοι μεταφορείς
1. Τιμή αγοράς	80	0,20	90	70	50
2. Ευελιξία	70	0,18	60	60	80
3. Ασφάλεια	90	0,23	X 90	70	60
4. Συμβατότητα	50	0,13	50	90	60
5. Αξιοπιστία/Συντ.	<u>100</u>	<u>0,26</u>	<u>60</u>	<u>80</u>	<u>90</u>
ΣΥΝΟΛΟ	390	1,00	71,6	73,4	69,4

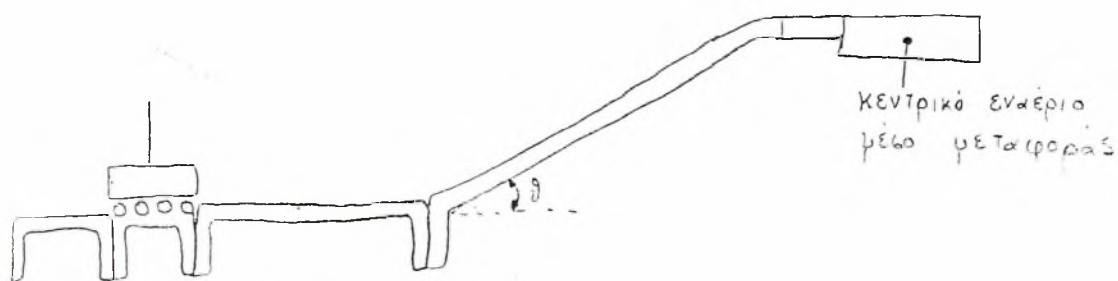
Πίνακας 6.3 - Αξιολόγηση τεχνολογικά εναλλακτικών λύσεων του κεντρικού μέσου μεταφοράς

Σχετικά με τις δύο τελευταίες εναλλακτικές λύσεις (δ και ε) κάνουμε τις παρακάτω διαπιστώσεις :

Η σκέψη για μεταφορικό σύστημα διπλού πλάτους εγκαταλείπεται καθώς κάτι τέτοιο θα σήμαινε ότι η ισχύς κίνησης παραμένει σχεδόν σταθερή (μισή ταχύτητα και περίπου διπλάσιο φορτίο), ενώ το κόστος της αρχικής επένδυσης και ο απαιτούμενος χώρος αυξάνονται θεαματικά (διπλάσιο πλάτος μεταφορικού συστήματος). Για τον ίδιο ακριβώς λόγο τα κιβώτια θα μεταφέρονται κατά μήκος και όχι κατά πλάτος.

Ανυψωτικά υποσυστήματα.

Το πρόβλημα του καθορισμού της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας για την ανύψωση και τη μετάβαση στη κεντρική μεταφορική ταινία εστιάζεται σε δύο σημεία. Το πρώτο είναι το μέσο που θα χρησιμοποιηθεί ώστε να επιτυγχάνεται η συσσώρευση των κιβωτίων (δημιουργία παρτίδας) και παριστάνεται με τα οριζόντιο τμήμα του Σχήματος 6.1. Το δεύτερο είναι το ανυψωτικό μέσο που θα χρησιμοποιηθεί για την ανύψωση των κιβωτίων και η τεχνολογία του εξαρτάται από την κλίση ανύψωσης (θ).



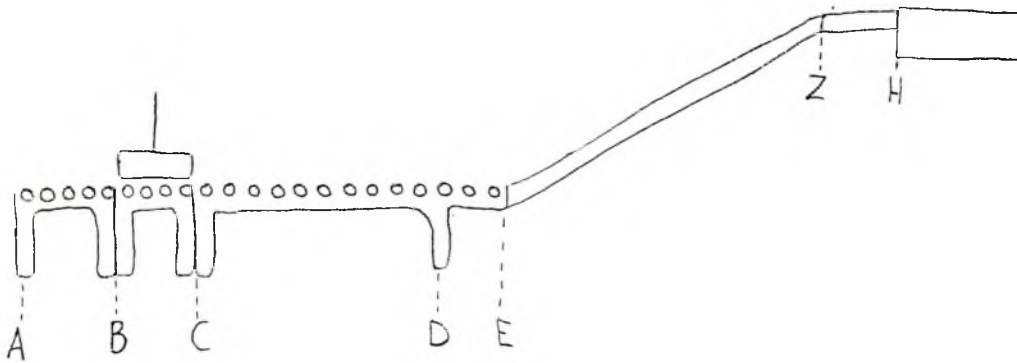
Σχήμα 6.1 Σχηματική παράσταση του ανυψωτικού υποσυστήματος.

Για να έχουμε φόρτωση κατά παρτίδες απαιτείται η ύπαρξη ενός τμήματος του κάθε επιμέρους μεταφορικού συστήματος (μήκους ανάλογου με το μήκος της παρτίδας φόρτωσης) στο οποίο θα γίνεται η συσσώρευση των κιβωτίων της παρτίδας. Το τμήμα αυτό πρέπει να επιτρέπει τη διέλευση μήκους ίσου με το μήκος φόρτωσης μόνο και σε καθορισμένα σταθερά χρονικά διαστήματα. Τον υπόλοιπο χρόνο θα συσσωρεύει τα παραγόμενα κιβώτια. Θεωρήσαμε ότι το πλέον κατάλληλο σύστημα για αυτή τη λειτουργία είναι ο ραουλόδρομος συσσώρευσης (accumulation conveyor). Το μεγάλο πλεονέκτημα του συστήματος αυτού έγκειται στο γεγονός ότι τα συσσωρευμένα κιβώτια αφήνονται με κενά μεταξύ τους.

Θα μπορούσαμε βέβαια να χρησιμοποιήσουμε έναν απλό ραουλόδρομο ο οποίος θα λειτουργούσε κατά διαστήματα μέσω κατάλληλου αυτοματισμού. Η λύση αυτή δεν προτιμήθηκε καθώς είχε δύο βασικά μειονεκτήματα : Πρώτον δεν υπήρχε έτοιμη πρόταση από κατασκευαστή και δεύτερον τα συσσωρευμένα κιβώτια θα φορτώνονταν χωρίς κενά μεταξύ τους, γεγονός που θα δημιουργούσε προβλήματα κατά τη μεταφορά τους και ιδιαίτερα κατά τις στροφές.

Δεδομένου ότι ο μεταφορέας συσσώρευσης δεν είναι δυνατόν να έχει κλίση επιλέγουμε σαν θέση του την αρχή της κάθε διαδρομής μεταφοράς και συγκεκριμένα πριν το κάθε ανυψωτικό-μεταφορικό μέσο που θα ανεβάζει τα κιβώτια στον κεντρικό ραουλόδρομο μεταφοράς. Η επιλογή αυτή, στηρίζεται στην ευκολία ελέγχου και εποπτείας της λειτουργίας του μεταφορέα. Επίσης ενισχύεται από την ασφάλεια που παρέχει σε περίπτωση δυσλειτουργίας (υπερβολική συσσώρευση - εκτροχιασμός κιβωτίων). Κάτω από ειδικές συνθήκες θα μπορούσε ο μεταφορέας συσσώρευσης να τοποθετηθεί μετά από το ανυψωτικό μέσο και σε ύψος 5 μέτρων. Η δυνατότητα αυτή δίνεται από ορισμένους κατασκευαστές.

Ολόκληρη η προτεινόμενη διάταξη φόρτωσης της παρτίδας κιβωτίων στην κεντρική μεταφορική γραμμή φαίνεται στο παρακάτω Σχήμα 6.2 και περιλαμβάνει τα εξής τμήματα :



Σχήμα 6.2 Προτεινόμενη διάταξη φόρτωσης της παρτίδας κιβωτίων στην κεντρική μεταφορική γραμμή.

Τμήμα AB . Αυτό το τμήμα βρίσκεται ακριβώς μετά από την κιβωτωποίηση και αποτελείται από ένα ραουλόδρομο χωρίς κινητήρα πάνω στον οποίο ο εργαζόμενος στην κιβωτωποίηση προωθεί με το χέρι τα έτοιμα κιβώτια μέχρι το σημείο B, όπου και αρχίζει η κλειστική μηχανή.

Τμήμα BC. Το τμήμα αυτό αποτελείται από την κλειστική μηχανή (τοποθετεί την κολλητική ταινία των κιβωτίων).

Τμήμα CDE. Το τμήμα αυτό αποτελείται από τον μεταφορέα συσσώρευσης (accumulation conveyor) ο οποίος σε ένα σημείο του (D) διαθέτει δύο διακόπτες που επιτρέπουν ή όχι τη διέλευση των κιβωτίων κατά καθορισμένα χρονικά διαστήματα. Πιο συγκεκριμένα, στο τμήμα CD επιτυγχάνεται η συσσώρευση του επιθυμητού μήκους κιβωτίων, ενώ στο τμήμα DE αποκτάται από τα κιβώτια η ταχύτητα (λόγω επιτάχυνσης) με την οποία λειτουργεί το μετέπειτα κεκλιμένο ανυψωτικό σύστημα. Ο ένας εκ των δύο διακόπτες-σένσορες αποτελεί μέρος του μεταφορέα συσσώρευσης, είναι αυτός που πραγματοποιεί τη συσσώρευση σε δεδομένα χρονικά διαστήματα και είναι κατά κανόνα αισθητήριο επαφής ενώ ο δεύτερος είναι πρόσθετος και καθορίζει τους χρόνους λειτουργίας του πρώτου.

Τμήμα ΕΖ. Το τμήμα αυτό αποτελείται από το ανυψωτικό σύστημα.

Τμήμα ΖΗ. Το τμήμα αυτό είναι το τμήμα σύνδεσης του ανυψωτικού με το κεντρικό μεταφορικό σύστημα.

♦ Τεχνολογικά εναλλακτικές λύσεις επιμέρους ανυψωτικών μεταφορικών μέσων :

α) Κεκλιμένη μεταφορική ταινία (με ιμάντα ή αλυσίδα).

β) Διάταξη από ράουλα κεκλιμένα.

γ) Σπειροειδής ανυψωτική ταινία.

δ) Αναβατόριο συνεχούς ροής.

ε) Αναβατόριο τύπου ανελκυστήρα με ραουλόδρομο συσσώρευσης πριν από αυτό.

στ) Αναβατόριο τύπου ανελκυστήρα με ραουλόδρομο συσσώρευσης μετά από αυτό (στο ύψος της κεντρικής ταινίας).

♦ Εξέταση-Σύγκριση των εναλλακτικών λύσεων και τελική Επιλογή.

Όσον αφορά το ανυψωτικό μέσο οι έξι (6) τεχνολογικά δυνατές λύσεις εξηγούνται παρακάτω :

1) Κεκλιμένη (ευθύγραμμη) μεταφορική ταινία. Η επιτρεπόμενη γωνία ανύψωσης μπορεί να φτάσει ως και τις 35 μοίρες για ειδικούς ιμάντες με ανάγλυφη επιφάνεια (embossed belts). Είναι το πιο φθηνό μέσο ανύψωσης.

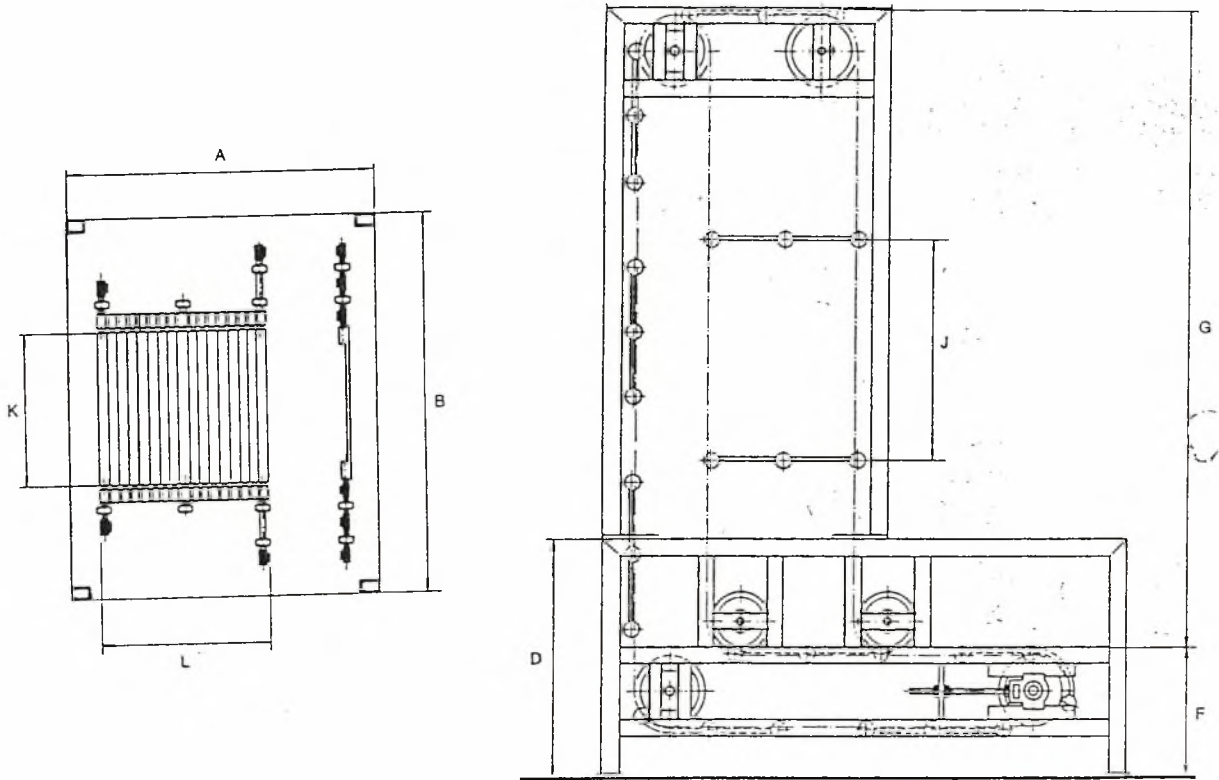
2) Κεκλιμένος ραουλόδρομος. Η επιτρεπόμενη γωνία ανύψωσης είναι σημαντικά μικρότερη. Είναι λίγο πιο ακριβός από την ταινία με ιμάντα.

3) Σπειροειδής ανυψωτική ταινία. Το σύστημα αυτό λόγω του μεγάλου του όγκου δεν ενδείκνυται για την περίπτωση μας. Η τιμή του είναι η μεγαλύτερη από τα μέσα που εξετάζονται.

4) Αναβατόριο συνεχούς ροής. Το σύστημα αυτό είναι ιδανικό για την περίπτωση μας, δυστυχώς όμως υπάρχει περιορισμός ως προς μήκος των μεταφερόμενων κιβωτίων ($\max 500 \text{ mm}$). Το μεγάλο πλεονέκτημα αυτού του συστήματος είναι ότι ανυψώνει τα κιβώτια σε συνεχή ροή διατηρώντας τις μεταξύ τους αποστάσεις όποιες και αν είναι αυτές. Είναι πιο ακριβό από τον ραουλόδρομο και πιο φθηνό από τη σπειροειδή ταινία.

5) Αναβατόριο τύπου ανελκυστήρα { Σχήμα 6.3 } με ραουλόδρομο συσσώρευσης πριν από αυτό. Το σύστημα αυτό μπορεί να μεταφέρει πολύ μεγαλύτερα κιβώτια από το προηγούμενο καθώς και πολύ μεγαλύτερο συνολικό βάρος. Το μεγάλο του όμως μειονέκτημα είναι ότι το συνολικό μήκος κιβωτίου και κενού από το επόμενο παραμένει σταθερό και ανεξάρτητο από το μήκος του κιβωτίου. Το συνολικό μήκος κιβωτίου και κενού από το επόμενο ισούται με το μήκος της πλάκας ανύψωσης (K) συν την απόσταση μεταξύ δύο πλακών ανύψωσης (J). Έτσι ανεξάρτητα από το μήκος του μεταφερόμενου κιβωτίου η απόσταση μεταξύ του μετώπου (αρχή) δύο διαδοχικών κιβωτίων θα είναι $K+J$ και το κενό ανάμεσα στα κιβώτια θα είναι $K+J-S$, όπου S το μήκος του κιβωτίου. Αυτό συνεπάγεται ότι για μικρά κιβώτια το δημιουργούμενο κενό μεταξύ τους θα είναι ανεπίτρεπτα μεγάλο. Είναι το δεύτερο πιο ακριβό μέσο, μετά την σπειροειδή ταινία.

6) Αναβατώριο τύπου ανελκυστήρα { Σχήμα 6.3 } με ραουλόδρομο συσσώρευσης μετά από αυτό. Λόγω της ύπαρξης του ραουλόδρομου μετά το αναβατόριο, τα κενά των κιβωτίων είναι ρυθμίσιμα. Μπορούμε να πούμε ότι είναι το πιο ευέλικτο από τα αναβατόρια, αλλά στερείται μεγάλης ασφάλειας και ευκολίας στη συντήρηση και τον έλεγχο της λειτουργίας του.



Σχήμα 6.3 Διαστάσεις αναβατορίου τύπου ανελκυστήρα.

Οι παραπάνω εναλλακτικές λύσεις εξετάζονται σύμφωνα με την τεχνική της Βαρύνουσας Αξιολόγησης. Η διαδικασία παρουσιάζεται στον Πίνακα 6.4. Από τη διαδικασία αυτή προκύπτει το συμπέρασμα ότι η καλύτερη τεχνολογικά λύση στην περίπτωση της εφαρμογής μας είναι η κεκλιμένη μεταφορική ταινία με ιμάντα.

Όπως όμως έχουμε ήδη προαναφέρει το μήκος και η κλίση του κάθε επιμέρους μεταφορικού-ανυψωτικού συστήματος εξαρτώνται από την απόσταση της αντίστοιχης γραμμής παραγωγής από το κεντρικό μεταφορικό σύστημα αλλά και από το μέγεθος της παρτίδας κιβωτίων τα οποία φορτώνει. Κατά συνέπεια εξαρτάται η ίδια η τεχνολογία του ανυψωτικού συστήματος, καθώς για μεγάλες κλίσεις δεν είναι δυνατή η χρήση κεκλιμένης μεταφορικής ταινίας και θα πρέπει να αναζητηθεί λύση στα αναβατώρια.

Στην περίπτωση αυτή, θα προτιμήσουμε αρχικά το αναβατόριο συνεχούς ροής, το οποίο και έχει το μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης από τα αναβατώρια. Το μέσο αυτό όμως έχει περιορισμό ως προς το μέγιστο μήκος μεταφερόμενου κιβωτίου. Συνεπώς σε περίπτωση που στη συγκεκριμένη γραμμή παράγονται μεγαλύτερα κιβώτια, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το αναβατόριο τύπου ανελκυστήρα και κατά προτίμηση με το ραουλόδρομο συσσώρευσης μετά από αυτό.

Εναλλακτικές Λύσεις									
Κριτήρια	Βαρύτ.	Συντελ.		1.	2.	3.	4.	5.	6.
		Βαρύτ.							
1. Τιμή αγοράς	90	0,17		100	90	50	70	60	60
2. Ευελιξία A	60	0,12		80	70	40	50	80	80
3. Ευελιξία B	70	0,14		40	35	60	60	20	60
3. Ασφάλεια	80	0,15	X	90	80	90	90	100	60
4. Συμβατότητα	40	0,08		90	100	90	100	100	90
5. Αξιοπιστία/Συντ.	70	0,14		80	80	50	80	70	60
6. Χώρος εγκατ.	100	0,20		60	55	70	80	90	90
ΣΥΝΟΛΟ	510	1,00		76,1	71,5	63,4	75	73,4	70,8

Ευελιξία A : Ευελιξία η οποία σχετίζεται με τις διαστάσεις και το βάρος των κιβωτίων
 Ευελιξία B : Ευελιξία η οποία σχετίζεται με το ρυθμό παραγωγής.

Πίνακας 6.4 - Κατάταξη και επιλογή ανυψωτικών μέσων.

6.2.5 • Προσδιορισμός των μεγεθών λειτουργίας του συστήματος διακίνησης.

• Πριν να προχωρήσουμε στον καθορισμό των χαρακτηριστικών λειτουργίας του συστήματος διακίνησης, είναι αναγκαίο να διατυπώσουμε κάποιες βασικές προτάσεις - αποφάσεις, οι οποίες διέπουν και πρόκειται να καθορίσουν το σύστημα και τη λειτουργία του στο σύνολό τους. Αυτές οι αποφάσεις δίνονται παρακάτω :

- Οι κινητήρες των μεταφορικών συστημάτων είναι κινητήρες σταθερής ταχύτητας (όπως και σχεδόν όλοι οι σύγχρονοι κινητήρες). Αυτό άλλωστε είναι αναγκαίο, ώστε σε περίπτωση που μεταβληθεί το φορτίο ενός μεταφορικού συστήματος

(μεταβολή του αριθμού ή του είδους των κιβωτίων πάνω στο μεταφορικό σύστημα) να μην υπάρξει επιτάχυνση ή επιβράδυνσή του.

- Όλη η ανάλυση και οι προδιαγραφές θα γίνουν με βάση την μελλοντική δυναμικότητα του εργοστασίου, η οποία εκτιμάται από την εταιρία ότι θα είναι 40% μεγαλύτερη από τη σημερινή. Επίσης εκτιμάται ότι ο ρυθμός παραγωγής της κάθε γραμμής παραγωγής μπορεί να αυξηθεί κατά 40% (δυναμικότητα γραμμών παραγωγής) και συνεπώς αυτό το ρυθμό παραγωγής θα θεωρήσουμε για όλες τις αναλύσεις που θα γίνουν στη συνέχεια.

- Επίσης η ανάλυση και οι προδιαγραφές θα γίνουν με βάση το μέγιστο συνδυασμό φόρτισης παραγωγής. Δηλαδή για τα μέσα μεταφοράς οι προδιαγραφές αντοχής θα καθοριστούν με βάση το συνδυασμό παραγωγής που δίνει τη μέγιστη ισχύ κίνησης (μέγιστο βάρος πάνω στο μεταφορικό μέσο). Ενώ η περιγραφή της φόρτωσης των παρτίδων και ο προσδιορισμός των ταχυτήτων, θα γίνει με βάση το συνδυασμό παραγωγής που δίνει το μέγιστο ρυθμό παραγωγής. Στην πραγματικότητα θα χρησιμοποιήσουμε το μέγιστο ρυθμό παραγόμενου μήκους προϊόντων και όχι το μέγιστο ρυθμό κιβωτίων.

Είναι φανερό (και εξάλλου θα φροντίσουμε να ισχύει), ότι αν το σύστημα ικανοποιεί τις χειρότερες (δυσμενέστερες) δυνατές συνθήκες παραγωγής -- δηλ. 40% μελλοντική αύξηση παραγωγής και συνδυασμός προϊόντων που δίνουν τη μέγιστη συνολική παραγωγή -- τότε θα ικανοποιεί και όλες τις συνθήκες παραγωγής που είναι δυνατό να υπάρξουν.

- Το σύστημα, το οποίο προτείνουμε, θα είναι σταθερό στη λειτουργία του. Αυτό σημαίνει ότι θα υπάρχει σταθερή ταχύτητα κεντρικού και επιμέρους μεταφορικών μέσων καθώς και σταθερή σειρά και χρόνοι φόρτωσης των κιβωτίων, από τα επιμέρους μεταφορικά μέσα, στο κεντρικό μεταφορικό μέσο.

Συνεπώς σε πολλές περιπτώσεις θα έχουμε μειωμένη παραγωγή σε σχέση με αυτήν που έχει χρησιμοποιηθεί για την μελέτη, όχι μόνο συμμετρικά (όπως π.χ. όταν υπάρχει αύξηση της παραγωγής 20% αντί του τελικού 40%) αλλά και ασύμμετρα

(όπως π.χ. όταν ο συνδυασμός παραγόμενων προϊόντων δεν είναι αυτός που δίνει το μέγιστο ρυθμό παραγωγής). Αυτό συνεπάγεται την ύπαρξη κενών (χώρου) σε όλα τα μεταφορικά συστήματα και κυρίως στην κεντρική ταινία.

Θα ήταν δυνατό συνεπώς να υπάρχει σύστημα ελέγχου που να προσαρμόζει σε κάθε αλλαγή παραγωγής τον τρόπο φόρτωσης των κιβωτίων (σειρά και μέγεθος παρτίδας), καθώς και την ταχύτητα των μεταφορικών συστημάτων. Η χρησιμοποίηση ενός τέτοιου δαπανηρού αυτόματου συστήματος θα πρέπει να προσφέρει σημαντική εξοικονόμηση κόστους. Ας δούμε όμως ποιες αλλαγές κόστους σημειώνονται από την εφαρμογή αυτού του συστήματος :

i) Το Κόστος Αρχικής Επένδυσης παραμένει σταθερό καθώς το σύστημα πρέπει να κατασκευαστεί εκ των πραγμάτων για το συνδυασμό μέγιστης παραγωγής.

ii) Όλες οι αλλαγές συνεπώς συντελούνται στο κόστος λειτουργίας :

Ας υποθέσουμε ότι ο συντελεστής τριβής (μ) στα συστήματα μεταφοράς είναι σταθερός και ανεξάρτητος από την ταχύτητά τους. Αυτό συνεπάγεται ότι το φορτίο του ηλεκτροκινητήρα είναι γραμμικά ανάλογο και μόνο από το βάρος των κιβωτίων πάνω στα μεταφορικά συστήματα. Έτσι λοιπόν μια μείωση της ταχύτητας θα σήμαινε μείωση των κενών, αύξηση των κιβωτίων που βρίσκονται ανά πάσα στιγμή πάνω στα μεταφορικά συστήματα και τελικά αύξηση του βάρους πάνω στο μεταφορικό μέσο και συνεπώς και του φορτίου του ηλεκτροκινητήρα. Και τελικά η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα παρέμενε σταθερή ($\text{Ισχύς} = \text{Φορτίο} \times \text{Ταχύτητα}$). Ακόμη και στην περίπτωση όπου είχαμε μείωση του συντελεστή τριβής με τη μείωση της ταχύτητας (ταχύτητα πάνω από το όριο μ_k) η μείωση της ισχύς που θα επιτυγχάναμε μετρούμενη σε κόστος απαξίωσης και συντήρησης δεν πιστεύουμε ότι θα δικαιολογούσε το κόστος μιας τέτοιας επένδυσης.

Στην περίπτωση τέλος που ο συντελεστής τριβής, για τις υπάρχουσες συνθήκες λειτουργίας, μειώνεται με την αύξηση της ταχύτητας τότε ίσως θα έπρεπε να διερευνηθεί η σκέψη για αύξηση της σταθερής (και προσδιοριζόμενη από το συνδυασμό της μέγιστης παραγωγής) ταχύτητας λειτουργίας.

- Η θέση κεντρικού μέσου μεταφοράς είναι απαραίτητο να καθοριστεί πριν από τα επιμέρους μέσα μεταφοράς. Η θέση αυτή καθορίζεται μονοσήμαντα από τους περιορισμούς χώρου και διαθέσιμων εξόδων του κτιρίου παραγωγής. Σχετική αναφορά άλλωστε είχε γίνει και προηγουμένως (Ενότητα 6.2.3)

- Στη συνέχεια θα επιχειρήσουμε να προσδιορίσουμε την ταχύτητα του κεντρικού μέσου μεταφοράς, καθώς και τα χαρακτηριστικά των ανυψωτικών υποσυστημάτων τα οποία βρίσκονται σε αλληλεξάρτηση με αυτήν. Κατά συνέπεια θα μπούμε σε μια επαναληπτική διαδικασία δοκιμής και επαλήθευσης. Πιο αναλυτικά η ταχύτητα του κεντρικού μέσου εξαρτάται από τα κενά μεταξύ των κιβωτίων τα οποία καθορίζονται από τα ανυψωτικά υποσυστήματα, η ταχύτητα των οποίων εξαρτάται από την ταχύτητα του κεντρικού ραουλόδρομου (πρέπει να είναι λίγο μικρότερη για να επιτυγχάνεται ομαλή μετάβαση).

Στο φύλλο εργασίας Lines data του Πίνακα 6.5 επιλέγουμε αρχικά για κάθε γραμμή παραγωγής ένα ανυψωτικό μέσο (η επιλογή αυτή θα ελεγχθεί αργότερα).

Στη συνέχεια δίνουμε μια αρχική τιμή στην ταχύτητα του κεντρικού συστήματος την οποία και ονομάζουμε V_{mc} . Επειδή όμως η τιμή αυτή δε μπορεί να είναι τελείως αυθαίρετη δημιουργούμε μια διαδικασία προσεγγιστικού υπολογισμού της, η οποία και φαίνεται στο φύλλο εργασίας V_{mc} approx του Πίνακα 6.6.

Συγκεκριμένα επειδή κάθε γραμμή παράγει διάφορες συσκευασίες έχουμε :

Αν η γραμμή i παράγει m_i προϊόντα τότε το μήκος του κιβωτίου του κάθε προϊόντος αυτής της γραμμής συμβολίζεται με S_{ij} και με $S_{i,max}$ συμβολίζεται το μήκος του μεγαλύτερου κιβωτίου που παράγεται στην γραμμή i .

$$S_{ij} , i = 1 , \dots , n$$

$$j = 1 , \dots , m_i$$

Lines data

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ								
Γραμμές παραγωγής	A/A προϊόντος	Κιβώτια /Ωρα (τρέχ. παραγ.)	Κιβ/Ωρα (προβλ. αύξηση 40%) [Qij]	Μήκος κιβωτίων [sij] (mm)	Πλάτος κιβωτίων (mm)	Ύψος (mm)	Βάρος (kgr)	Επιλογή ανυψωτικού συστήματος
1-2-3	1	35	49	465	265	140	11,5	<input checked="" type="radio"/> Κεκλιμένη ταινία <input type="radio"/> Αναβατ.συνεχ.ροής <input type="radio"/> Αναβατ.ανελκυστήρας
	2	35	49	465	265	140	11,5	
	3	65	91	400	320	125	11,4	
	4	90	126	420	320	134	14,8	
12	5	107	149,8	470	205	165	11,3	
	6	54	75,6	510	280	150	11,5	
4&5	7	108	151,2	560	450	360	8,3	<input checked="" type="radio"/> Κεκλιμένη ταινία <input type="radio"/> Αναβ.συνεχ.ροής <input type="radio"/> Αναβ.ανελκυστήρας
	8	100	140	618	490	380	13,2	
	9	63	88,2	525	425	270	5,5	
6	10	138	193,2	600	472	330	10,7	
	11	169	236,6	360	180	290	9,4	
	12	169	236,6	360	180	250	9,0	
	13	210	294	500	205	230	13,5	
	19	210	294	360	180	170	10,0	
	20	102	142,8	360	180	190	7,8	
7	14	150	210	360	253	230	14,0	
	15	206	288,4	360	198	308	13,7	
	16	150	210	348	253	278	14,0	
	17	206	288,4	380	202	202	14,0	
	18	150	210	315	243	310	14,0	
	19	210	294	360	180	170	10,0	
	20	102	142,8	360	180	190	7,8	
8	21	150	210	355	297	235	13,5	
	22	138	193,2	355	297	315	14,0	
	23	206	288,4	387	215	325	13,6	
	24	206	288,4	360	198	350	14,0	
	25	206	288,4	375	205	307	13,9	
	26	210	294	375	205	350	14,5	
	27	193	270,2	320	210	240	13,0	
10	28	193	270,2	320	210	240	13,0	
	29	170	238	350	235	253	10,0	
	30	193	270,2	320	210	240	13,0	
	31	410	574	212	157	240	3,9	
	32	328	459,2	212	157	240	3,9	
	33	77	107,8	430	325	242	12,7	
	34	103	144,2	430	325	242	15,5	
	35	200	280	415	275	200	10,7	
	36	78	109,2	490	233	280	17,3	
	37	200	280	365	240	310	8,7	
	9	38	180	252	380	202	280	
39		110	154	380	202	280	19,0	
11	38	180	252	380	202	280	19,0	
	39	110	154	380	202	280	19,0	

Πίνακας 6.5 Φύλλο εργασίας Lines data

Vmc approx

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΡΧΙΚΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ												
Γραμμές παραγωγής	A/A προϊόντος	ΚΒ/Ώρα (τρέχ. παραγ.)	ΚΒ/Ώρα (προβλ. αύξηση 40%) (Q _{ij})	Μήκος κιβωτίων (s _{ij}) (mm)	Πλάτος κιβωτίων (mm)	Διαγώνιος (mm)	Κενό κιβωτίων (40% μήκους)	Μέγιστο κενό(σμο) κενό της γραμμής	s _{ij} + σμο	Q _{ij} * (s _{ij} +σμο) = Q _{ij}	max Q _{ij} (m/h)	
1-2-3	1	35	49	465	265	535,21	186,00	186,00	651	31,90	76,36	
	2	35	49	465	265	535,21	186,00		651	31,90		
	3	65	91	400	320	512,25	160,00		186,00	586		53,33
	4	90	126	420	320	528,02	168,00		186,00	606		76,36
12	5	107	149,8	470	205	512,76	188,00	204,00	674	100,97		
	6	54	75,6	510	280	581,81	204,00		714	53,98		
4&5	7	108	151,2	560	450	718,40	224,00	241,20	807,2	122,05		
	8	100	140	618	490	788,68	241,20		865,2	121,13		
	9	63	88,2	525	425	675,45	210,00		772,2	68,11		
6	10	138	193,2	600	472	763,40	240,00	240,00	760	146,83		
	11	169	236,6	360	180	402,49	144,00		520	123,03		
	12	169	236,6	360	180	402,49	144,00		520	123,03		
	13	210	294	500	205	540,39	200,00		660	194,04		
	19	210	294	360	180	402,49	144,00		520	152,88		
20	102	142,8	360	180	402,49	144,00	520	74,26				
7	14	150	210	360	253	440,01	144,00	152,00 αλλά το θέτουμε	520	109,20		
	15	206	288,4	360	198	410,86	144,00		520	149,97		
	16	150	210	348	253	430,25	139,20		508	106,68		
	17	206	288,4	380	202	430,35	152,00		540	155,74		
	18	150	210	315	243	397,64	126,00		475	99,75		
	19	210	294	360	180	402,49	144,00		520	152,88		
20	102	142,8	360	180	402,49	144,00	520	74,26				
8	21	150	210	355	297	462,85	142,00	154,80 αλλά το θέτουμε	515	108,15		
	22	138	193,2	355	297	452,85	142,00		515	99,50		
	23	206	288,4	387	215	442,71	154,80		547	157,75		
	24	206	288,4	360	198	410,86	144,00		520	149,97		
	25	206	288,4	375	205	427,38	150,00		535	154,29		
	26	210	294	375	205	427,38	150,00		535	157,29		
10	27	193	270,2	320	210	382,75	128,00	196,00	516	139,42		
	28	193	270,2	320	210	382,75	128,00		516	139,42		
	29	170	238	350	235	421,57	140,00		546	129,95		
	30	193	270,2	320	210	382,75	128,00		516	139,42		
	31	410	574	212	157	263,90	84,80		408	234,19		
	32	328	459,2	212	157	263,90	84,80		408	187,35		
	33	77	107,8	430	325	539,00	172,00		626	67,48		
	34	103	144,2	430	325	539,00	172,00		626	90,27		
	35	200	280	415	275	497,85	166,00		611	171,08		
	36	78	109,2	490	233	542,58	176,00		686	74,91		
9	37	200	280	365	240	436,84	146,00	152,00	561	157,08		
	38	180	252	380	202	430,35	152,00		532	134,06		
11	39	110	154	380	202	430,35	152,00	152,00	532	81,93		
	39	180	252	380	202	430,35	152,00		532	134,06		
										Σύνολο παραινών σε m/h	1461,93	
										Σύνολο παραγωγής σε mm/sec	406,09	
										Ελάχιστο ταχύτ. (m/sec)	0,41	
										Επιλεγόμενη ταχύτητα	0,62	

Πίνακας 6.6 Φύλλο εργασίας Vmc approx

Ομοίως λοιπόν συμβολίζουμε με Q_{ij} την παραγωγή του προϊόντος j στην γραμμή i (σε κιβώτια ανά ώρα) και με $amc(i)$ την απόσταση των κιβωτίων της γραμμής i στην κεντρική ταινία και την οποία καθορίζουμε εμείς προσεγγιστικά ίση με το 40% του μήκους του μεγαλύτερου κιβωτίου που παράγεται στην γραμμή (το συνολικό μήκος κιβωτίου και κενού πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με τη διαγώνιο του κιβωτίου). Εδώ πρέπει να επισημάνουμε ότι η απόσταση αυτή θεωρείται ότι είναι σταθερή για όλα τα διαφορετικά κιβώτια κάθε γραμμής i . Αυτό συμβαίνει γιατί ο μεταφορέας συσσώρευσης (accumulation conveyor) αφήνει τα συσσωρευμένα κιβώτια με κενά σταθερά και ανεξάρτητα από το μήκος τους. Βέβαια σύμφωνα με τα προηγούμενα αν επιλεγούν μεταφορείς της ίδιας εταιρίας-χαρακτηριστικών λειτουργίας τα κενά ανάμεσα στα κιβώτια θα είναι ίδια για όλες τις γραμμές παραγωγής $\{ amc(i)=amc \text{ για κάθε } i \}$.

Στη συνέχεια θα εκτιμήσουμε την ταχύτητα που πρέπει να έχει το κεντρικό εναέριο μεταφορικό σύστημα (V_{mc}). Η ελάχιστη απαιτούμενη ταχύτητα ώστε να μεταφέρεται ολόκληρη ακόμη και η μέγιστη δυνατή παραγόμενη ποσότητα προσδιορίζεται από το άθροισμα των μέγιστων δυνατών παραγωγών όλων των γραμμών. Η παραγωγή είναι μετρούμενη σε παραγόμενο μήκος και συμπεριλαμβάνει και τα κενά μεταξύ των κιβωτίων. Συνεπώς έχουμε:

$$\text{Για την γραμμή } i : \max \{ Q_{ij} * [S_{ij} + amc(i)] \} \text{ για } j = 1, \dots, m_i$$

$$\text{Και συνολικά : } V_{mc} = \sum \max \{ Q_{ij} * [S_{ij} + amc(i)] , j=1, \dots, m_i \}$$

Επειδή όμως είναι βέβαιο ότι θα υπάρξουν μεγαλύτερα κενά (από τα ανυψωτικά συστήματα) αλλά και για λόγους ασφάλειας στους υπολογισμούς επιλέγουμε συντελεστή προσαύξησης τουλάχιστον της τάξεως του 15%. Οπότε $V_{mc} > 1.15 \sum \max \{ Q_{ij} * [S_{ij} + amc(i)] , j=1, \dots, m_i \}$

Στη συνέχεια πηγαίνουμε στο φύλλο εργασίας **Elevators** του Πίνακα 6.7, όπου και θα προσδιορίσουμε τα κενά των κιβωτίων στα ανυψωτικά συστήματα αλλά και θα ελέγξουμε αν ικανοποιούνται οι περιορισμοί φορτίσεων των ανυψωτικών συστημάτων.

Elevators

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΑΝΥΨΩΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ									
Γραμμές παραγ.	A/A προϊόντος	Επιτάχ. accum. conν. [γ] (m/sec ²)	Κενά στον accum conν. [hd] (m)	Ταχύτητα ανυψωτ. συστ. [Ve] (m/sec)	Χρονικά κενά κιβωτίων [td] (sec)	Κενά στο ανυψωτ. σύστημα [ae] (m)	Μήκος ανυψωτ. συστήμ. [el-len] (m)	Φόρτιση ανυψωτ. συστήμ. (kgf)	Μέγιστη φόρτιση ανυψωτ. συστήμ. (kgf)
1-2-3	1								
	2								
	3								
	4	3,00	0,15	0,60	0,45	0,27			
12	5								
	6	3,00	0,15	0,60	0,45	0,27			
4&5	7								
	8								
	9	3,00	0,15	0,60	0,45	0,27			
6	10							92,4	
	11							112,2	
	12							107,4	
	13							131,8	
	19							119,4	
	20	3,00	0,15	0,60	0,45	0,27		93,1	131,8
7	14							167,1	
	15							163,5	
	16							170,4	
	17							162,0	
	18							180,0	
	20	3,00	0,15	0,60	0,45	0,27	7,50	93,1	180,0
8	21							162,4	
	22							168,5	
	23							155,6	
	24							167,1	
	25							162,0	
	26	3,00	0,15	0,60	0,45	0,27	7,50	169,0	169,0
10	27							165,7	
	28							165,7	
	29							121,3	
	30							165,7	
	31							60,9	
	32							60,9	
	33							136,4	
	34							166,5	
	35							117,4	
	36							171,1	
37	3,00	0,15	0,60	0,45	0,27	7,50	103,0	171,1	
9	38							219,8	
	39	3,00	0,15	0,60	0,45	0,27	7,50	219,8	219,8
11	38							219,8	
	39	3,00	0,15	0,60	0,45	0,27	7,50	219,8	219,8

Πίνακας 6.7 Φύλλο εργασίας Elevators

Όπως είναι λογικό τα κενά των κιβωτίων αλλά και οι περιορισμοί φόρτισης εξαρτώνται από το ανυψωτικό σύστημα που έχει επιλεγεί για κάθε γραμμή στο φύλλο Lines data. Έχουμε δει ήδη στον καθορισμό της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας ότι η κεκλιμένη ταινία και το αναβατόριο συνεχούς ροής διατηρούν τα κενά που αφήνει ο μεταφορέας συσσώρευσης, ενώ το αναβατόριο τύπου ανελκυστήρα τα μεταβάλλει. Ομοίως, το αναβατόριο συνεχούς ροής έχει περιορισμό και βάρους κιβωτίου αλλά και συνολικού βάρους μεταφοράς, ενώ το αναβατόριο τύπου ανελκυστήρα έχει μόνο περιορισμό βάρους κιβωτίου.

Η διαδικασία υπολογισμού στο φύλλο Elevators έχει ως εξής :

- Εισάγουμε την επιτάχυνση (γ) του κάθε μεταφορέα συσσώρευσης καθώς και τα κενά με τα οποία αφήνει τα συσσωρευμένα κιβώτια (hd).

- Επιλέγουμε την ταχύτητα (Ve) του κάθε ανυψωτικού συστήματος.

- Υπολογίζουμε τα χρονικά κενά (td) που αντιστοιχούν στα κενά hd . Τα κενά αυτά λόγω της επιτάχυνσης δίνονται από τη σχέση :

$$td = 2 \cdot \sqrt{\frac{Ve}{\gamma}} \quad \text{αν} \quad hd > h = \frac{Ve^2}{\gamma}$$

$$td = \frac{hd}{Ve} + \frac{Ve}{\gamma} \quad \text{αν} \quad hd < h = \frac{Ve^2}{\gamma}$$

h : το διάστημα κατά το οποίο τα κιβώτια

επιταχύνονται έως την ταχύτητα Ve . ($h = \frac{Ve^2}{\gamma}$)

- Η χρονική απόσταση td μεταξύ των κιβωτίων διατηρείται και είναι ανεξάρτητη από την ταχύτητά τους. Έτσι όταν τα κιβώτια φτάσουν σε σταθερή ταχύτητα Ve η απόσταση μεταξύ τους [$ae(i)$] θα είναι ίση με :

$$td = ae(i)/Ve \Rightarrow ae(i) = Ve \cdot td$$

Αυτό είναι και το κενό των κιβωτίων στο αντίστοιχο ανυψωτικό σύστημα i . Όπως είπαμε βέβαια αυτό ισχύει μόνο για τις κεκλιμένες μεταφορικές ταινίες και για τα αναβατώρια συνεχούς ροής τα οποία και διατηρούν τα κενά που έχουν ήδη τα κιβώτια. Αντίθετα για τα αναβατώρια τύπου ανελκυστήρα τα κενά των κιβωτίων μεταβάλλονται και καθορίζονται από τις διαστάσεις του αναβατωρίου και συγκεκριμένα έχουμε :

$$ae(i) = K + J - sij$$

- Υπολογίζουμε το βάρος των κιβωτίων του συστήματος για κάθε δυνατή παραγωγή j της γραμμής παραγωγής i , για την οποία έχει επιλεγεί αναβατήριο συνεχούς ροής (ισχύει περιορισμός συνολικού βάρους). Αυτό ισούται με το βάρος του κάθε κιβωτίου wij επί τον μέγιστο αριθμό των κιβωτίων που είναι δυνατό να βρεθούν στο σύστημα $(\frac{\text{μήκος συστήματος}}{sij+ae(i)})$

- Επαληθεύουμε τις προδιαγραφές του κάθε ανυψωτικού συστήματος.

Μέχρι στιγμής έχουμε απλώς επαληθεύσει ότι τηρούνται οι επιτρεπόμενες φορτίσεις και διαστάσεις για την ταχύτητα (Vmc) του κεντρικού και για τις ταχύτητες (Ve) των ανυψωτικών συστημάτων που έχουμε επιλέξει. Στη συνέχεια στο φύλλο **Vmc verification** του Πίνακα 6.8 θα δούμε αν επαληθεύεται η ελάχιστη απαιτούμενη ταχύτητα του κεντρικού συστήματος για τα πραγματικά κενά των κιβωτίων και όχι για αυτά που είχαμε ορίσει κατά τον προσεγγιστικό υπολογισμό της ταχύτητας.

Χρησιμοποιώντας ξανά το σκεπτικό του σταθερού χρονικού κενού προκύπτει ότι τα αντίστοιχα κενά των κιβωτίων κατά τη μεταφορά στο κεντρικό σύστημα $[amc(i)]$ θα είναι :

$$ae(i)/Ve = amc(i)/Vmc \Rightarrow amc(i) = \frac{ae(i)*Vmc}{Ve(i)}$$

Συνεπώς το μέγιστο συνολικό παραγόμενο μήκος θα είναι, κατά αντιστοιχία με το φύλλο Vmc approx. :

$$\text{Για την γραμμή } i : \max \{ Qij*[Sij + amc(i)] \} \text{ για } j = 1, \dots, mi$$

$$\text{Και συνολικά : } Vmc = \sum \max \{ Qij*[Sij + amc(i)] , j=1, \dots, mi \}$$

Vmc verification

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ							
Γραμμές παραγ.	A/A προϊόντος	Κενά στο ανυψωτ. σύστημα [aei] (m)	Κενά στο κεντρικό σύστημα [amci] (m)	Συνολικό μήκος [sij+amci] (m)	Παραγωγή [Qij* (sij+amci)] (m/h)	Μέγιστη παραγωγή (m/h)	
1-2-3	1	0,27	0,33	0,79	38,74	93,96	
	2			0,79	38,74		
	3			0,73	66,04		
	4			0,75	93,96		
12	5	0,27	0,33	0,80	120,32	120,32	
	6			0,84	63,75		
4&5	7	0,27	0,33	0,89	135,24	135,24	
	8			0,95	133,34		
	9			0,86	75,80		
6	10	0,27	0,32	0,92	177,88	241,28	
	11			0,03	161,05		
	12			0,03	161,05		
	13				0,82		241,28
	19				0,68		200,12
	20			0,27	0,32		0,68
7	14	0,27	0,32	0,68	142,94	202,08	
	15			0,68	196,31		
	16			0,67	140,42		
	17			0,70	202,08		
	18			0,64	133,49		
	19			0,68	200,12		
	20			0,27	0,32		0,68
8	21	0,27	0,32	0,68	142,16	204,90	
	22			0,68	130,78		
	23			0,71	204,46		
	24			0,68	196,67		
	25			0,70	201,00		
	26			0,27	0,32		0,70
10	27	0,27	0,32	0,64	173,23	306,00	
	28			0,64	173,23		
	29			0,67	159,72		
	30			0,64	173,23		
	31			0,53	306,00		
	32			0,53	244,80		
	33			0,75	80,97		
	34			0,75	108,31		
	35			0,74	206,11		
	36			0,81	88,57		
	37			0,27	0,32		0,69
9	38	0,27	0,32	0,70	176,99	176,99	
	39			0,70	108,16		
11	38	0,27	0,32	0,70	176,99	176,99	
	39			0,70	108,16		
Ελάχιστη ταχύτητα (m/h)						1845,7	
Ελάχιστη ταχύτητα (m/sec)						0,51	
Αρχική επιλογή						0,65	

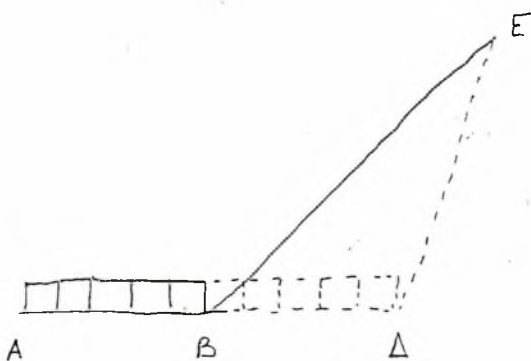
Πίνακας 6.8 Φύλλο εργασίας Vmc verification

Αυτή είναι και η ελάχιστη απαιτούμενη ταχύτητα σύμφωνα με τις επιλογές που έχουμε κάνει και θα πρέπει να μικρότερη από την ταχύτητα που έχουμε επιλέξει (επιπλέον για λόγους ασφάλειας θεωρούμε ένα συντελεστή ασφάλειας 115%). Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να γυρίσουμε στο φύλλο $V_{mc} \text{ approx.}$, να επιλέξουμε μεγαλύτερη ταχύτητα και επαναλάβουμε την υπόλοιπη διαδικασία.

6.2.6 Χρονικός προγραμματισμός

Το βασικό κριτήριο επιλογής της σειράς φόρτωσης και μεγέθους παρτίδων (πρόγραμμα δρομολογίων), είναι η ελαχιστοποίηση του συνολικού μεγέθους των παρτίδων.

Είναι φανερό και από το παρακάτω Σχήμα 6.4 ότι μια αύξηση του αποθέματος (παρτίδας) μπροστά από τυχαίο σύστημα ανύψωσης θα σήμαινε όχι μόνο αύξηση της συνολικής διανυόμενης απόστασης για το επιμέρους μεταφορικό σύστημα (διαδρομή $AB\Delta E$ μεγαλύτερη από ABE), αλλά συγχρόνως και αύξηση της κλίσης τους άρα και αύξηση της ισχύος κίνησης (κόστος κινητήρα). Βέβαια κατά την διαδρομή $AB\Delta$ θα έχουμε πολύ μικρότερη απαιτούμενη ισχύ αλλά αυτό δεν μας ενδιαφέρει καθώς η ισχύς κίνησης καθορίζεται από τη διαδρομή ΔE κατά την οποία η απαιτούμενη ισχύς είναι μεγαλύτερη από αυτήν της διαδρομής BE .



Σχήμα 6.4 Συνέπειες από την αύξηση του αποθέματος (παρτίδας) μπροστά από τυχαίο σύστημα ανύψωσης.

Είναι φανερό λοιπόν ότι το ζητούμενο κριτήριο σειράς φόρτωσης και μεγέθους παρτίδων είναι το κριτήριο της ελαχιστοποίησης του συνολικού μεγέθους των παρτίδων.

• Διαδικασία υπολογισμού χρόνων φόρτωσης T_i και μηκών συσσώρευσης CD_i .

Στη συνέχεια ανοίγουμε το φύλλο εργασίας **Ti selection** του Πίνακα 6.9, όπου και θα επιλέξουμε τους χρόνους φόρτωσης (T_i) της κάθε γραμμής παραγωγής στο κεντρικό μεταφορικό σύστημα. Ας δούμε όμως αναλυτικότερα το ζήτημα.

Σύμφωνα με τα παραπάνω το μήκος φόρτωσης της κάθε γραμμής i πάνω στην κεντρική ταινία θα είναι (Main conveyor transfered Length)

$ML_i = V_{mc} \times T_i$ όπου V_{mc} είναι η ταχύτητα της κεντρικής ταινίας και T_i ο χρόνος φόρτωσης της γραμμής i .

Άρα λοιπόν θα μπορούσε να συμπεράνει κανείς ότι από τη στιγμή που η ταχύτητα V_{mc} έχει επιλεγεί έτσι ώστε να ικανοποιούνται ακόμη και οι δυσμενέστερες συνθήκες (συνδυασμός μέγιστων παραγωγών) οποιοσδήποτε χρονικός κύκλος T_c και να επιλεγεί δεν θα υπάρξει πρόβλημα αρκεί ο χρόνος φόρτωσης της κάθε γραμμής T_i να είναι ανάλογος της παραγωγής της. Αρκεί δηλαδή :

$$\frac{T_i}{T_c} = \frac{1.15 \max \{ Q_{ij} * [S_{ij} + a_{mc}(i)] \}}{V_{mc}} \Rightarrow V_{mc} * T_i = 1.15 \max \{ Q_{ij} * [S_{ij} + a_{mc}(i)] \} * T_c$$

το μήκος φόρτωσης της κάθε γραμμής ($ML_i = V_{mc} \times T_i$) να ισούται με τη μέγιστη δυνατή παραγωγή αυτής της γραμμής κατά τη διάρκεια του χρονικού κύκλου ($1.15 \max \{ Q_{ij} * [S_{ij} + a_{mc}(i)] \} * T_c$). Δυστυχώς όμως το γεγονός αυτό δε σημαίνει ότι φορτώνονται και όσα κιβώτια παράγονται και αυτό γιατί τα κιβώτια που αντιστοιχούν στο μήκος φόρτωσης μπορεί να είναι λιγότερα από τα παραγόμενα.

Έτσι για παράδειγμα αν τα μήκη παραγωγής και φόρτωσης είναι ίσα με 2.8 μέτρα και αυτό αντιστοιχεί σε 5.6 κιβώτια υπάρχει το εξής πρόβλημα : φόρτωση 5.6 κιβωτίων δεν μπορεί να υπάρξει και συνεπώς φορτώνονται 5 κιβώτια, πράγμα που

σημαίνει ότι η παραγωγή είναι μεγαλύτερη από τη φόρτωση. Βέβαια αυξάνοντας την ταχύτητα V_{mc} (υπενθυμίζουμε τον συντελεστή αύξησης κατά 15%) αυτά τα προβλήματα μπορούν να λυθούν αλλά το ζήτημα κατά πόσο πρέπει να αυξηθεί η ταχύτητα παραμένει. Το ζήτημα αυτό θα λυθεί περιγράφοντας κατάλληλα τη λειτουργία του συστήματος και ελέγχοντας διάφορες τιμές της ταχύτητας V_{mc} .

Πάμε λοιπόν να μοντελοποιήσουμε τη διαδικασία φόρτωσης μίας τυχαίας γραμμής παραγωγής στην κεντρική μεταφορική ταινία.

Έστω ότι ο χρόνος φόρτωσης της κάθε μιας από τις η επιμέρους ταινίες είναι T_i , $i = 1, \dots, \eta$. Αρχικά πρέπει να ορίσουμε την έννοια του χρονικού κύκλου. Σαν χρονικό κύκλο κάθε γραμμής παραγωγής ονομάζουμε το διάστημα μεταξύ της αρχής δύο διαδοχικών φορτώσεων. Αν κάθε γραμμή φορτώνει ξανά μόνο αφού έχει ολοκληρωθεί η φόρτωση όλων των υπόλοιπων και ο χρόνος φόρτωσης της γραμμής i είναι T_i τότε ο χρονικός κύκλος κάθε γραμμής είναι ο ίδιος και ίσος με $T_c = \sum T_i$ ($i=1, \dots, \eta$)

Σημείωση : Τη στιγμή αυτή δε λαμβάνουμε υπόψη την πρώτη φορά φόρτωσης της κάθε γραμμής η διαδικασία και οι χρόνοι φόρτωσης της οποίας είναι σε εξάρτηση όχι μόνο από τη σειρά φόρτωσης αλλά και από το μήκος (δηλ. και από το είδος) του ανυψωτικού συστήματος. Τις επόμενες φορές η διαδικασία σταθεροποιείται και γίνεται περιοδική. Για το λόγο αυτό θα μελετήσουμε μόνο το σταθερό μέρος της διαδικασίας και στη συνέχεια θα επαληθεύσουμε τις όποιες προτάσεις και για την πρώτη φορά φόρτωσης.

Όπως διαπιστώσαμε και πριν ο αριθμός κιβωτίων που φορτώνονται σε μήκος ML_i είναι (Number of boxes Loaded) $K_{ij} = \text{INT} \left(\frac{ML_i}{S_{ij} + amc(i)} \right)$ και είναι διαφορετικός για κάθε παραγωγή της ίδιας γραμμής !!

Ο ίδιος αριθμός κιβωτίων θα υπάρχει και στην επιμέρους ταινία όπου όμως η ταχύτητα είναι λίγο μικρότερη ώστε να επιτυγχάνεται ομαλή μετάβαση στην κεντρική ταινία. Συνεπώς θα έχουμε :

$$K_{ij} = \frac{Ve(i) \cdot T_i}{S_{ij} + ae(i)} \Rightarrow ae(i) = \frac{Ve(i) \cdot T_i}{INT(K_{ij})} - S_{ij} \{ ae(i) > \text{όριο} \}$$

όπου $ae(i)$ είναι το διάστημα που πρέπει να έχουν τα κιβώτια μεταξύ τους κατά τη μεταφορά στο ανυψωτικό σύστημα, ώστε στην κεντρική ταινία να έχουν απόσταση $amc(i)$. Με το ίδιο σκεπτικό μπορούμε να καθορίσουμε το $ae(i)$ και να προκύψει το $amc(i)$.

Αυτό που έχουμε εδώ είναι ένας διαφορετικός, από το σκεπτικό του σταθερού χρονικού διαστήματος td , τρόπος υπολογισμού των κενών των κιβωτίων. Οι δύο μέθοδοι προκύπτουν από δύο διαφορετικά προσεγγιστικά σκεπτικά, ενώ η πραγματικότητα είναι κάπου στη μέση και ξεφεύγει από το σκοπό αυτής της εργασίας. Συγκεκριμένα το σκεπτικό του σταθερού χρονικού διαστήματος στηρίζεται στην υπόθεση ότι τα κενά μεγαλώνουν αναλογικά κατά τη μετάβαση στο κεντρικό σύστημα (πράγμα το οποίο ισχύει μόνο κατά την επιτάχυνση στο ραουλόδρομο συσσώρευσης και όχι για αύξηση ταχύτητας λόγω ταυτόχρονης μετάβαση σε άλλο).

Αντίθετα το σκεπτικό των ίσων κιβωτίων είναι πιο κοντά στην πραγματικότητα. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να τροποποιήσουμε τις αντίστοιχες σχέσεις και να επανέλθουμε σε αυτό το σημείο. Ακόμη ανακεφαλαιώνουμε τα βασικά στάδια της παρακάτω μελέτης και υπενθυμίζουμε ότι πρέπει να προσδιορίσουμε :

- Το απαραίτητο μήκος $AE=AB+BC+CD+DE$. Δεδομένου ότι τα μήκη BC και DE είναι καθορισμένα ($BC=1$ μέτρο - μήκος κλειστικής μηχανής - και $DE = h = \frac{Ve^2}{\gamma}$ - εύκολα καθοριζόμενο καθώς είναι εξαρτώμενο μόνο από την ταχύτητα του επιμέρους συστήματος Ve -) αρκεί να προσδιορίσουμε τα μήκη AB και CD .

- Τον αρχικό κύκλο λειτουργίας (πρώτη φόρτωση) κατά τον οποίο τα μεγέθη του συστήματος (χρόνοι και παρτίδες φόρτωσης) δεν είναι ίδια με αυτά της μόνιμης λειτουργίας. Για να γίνει αυτό πρέπει να γνωρίζουμε τα μήκη AE .

Ti selection

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΧΡΟΝΩΝ Ti - ΜΗΚΩΝ CDi							
Γραμμές παραγωγής	A/A προϊόντος	max Qij/Tc (boxes/Tc)	Προτεινόμενος χρόνος φόρτωσης Ti (sec)	Τελική επιλογή χρόνου Load time Ti (sec)	Αντίστ. φορτώσιμα κιβώτια Kij (load boxes)	Αντίστ. μέγιστο παραγ. μήκος [Length / Tc] (m)	Μήκος συσσώρευσης CDi (m) (accum. conv.)
1-2-3	1	1,23	4,6	5	4,11	0,93	1,68
	2	1,23		5	4,11	0,93	
	3	2,28	4,6	5	4,48	1,20	1,68
	4	3,15	4,6	5	4,36	1,68	1,68
12	5	3,75		6	4,86	1,88	1,88
	6	1,89	5,9	6	4,63	1,02	
4&5	7	3,78		7	5,09	2,24	2,47
	8	3,50		7	4,78	2,47	
	9	2,21	6,6	7	5,29	1,58	
6	10	4,83		11	7,77	3,00	4,00
	11	5,92		11	10,50	2,16	
	12	5,92		11	10,50	2,16	
	13	7,35		11	8,71	4,00	
	19	7,35		11	10,50	2,88	
	20	3,57	11,8	11	10,50	1,44	
7	14	5,25		9	8,59	2,16	3,10
	15	7,21		9	8,59	2,88	
	16	5,25		9	8,75	2,09	
	17	7,21		9	8,35	3,04	
	18	5,25		9	9,20	1,89	
	19	7,35		9	8,59	2,88	
	20	3,57	9,9	9	8,59	1,44	
8	21	5,25		10	9,60	2,13	3,10
	22	4,83		10	9,60	1,78	
	23	7,21		10	9,17	3,10	
	24	7,21		10	9,53	2,88	
	25	7,21		10	9,33	3,00	
	26	7,35	10,0	10	9,33	3,00	
	10	27	6,76		14	14,19	
28		6,76		14	14,19	2,24	
29		5,95		14	13,56	2,10	
30		6,76		14	14,19	2,24	
31		14,35		14	17,07	3,18	
32		11,48		14	17,07	2,54	
33		2,70		14	12,12	1,29	
34		3,61		14	12,12	1,72	
35		7,00		14	12,36	2,91	
36		2,73		14	11,22	1,47	
37		7,00	14,9	14	13,26	2,56	
9	38	6,30		9	8,33	2,66	2,66
	39	3,85	8,6	9	8,33	1,52	
11	38	6,30		9	8,33	2,66	2,66
	39	3,85	8,6	9	8,33	1,52	
		Προτεινόμενος		90			
	Άλλη επιλογή	90,00	Τελική επιλογή	90			

Πίνακας 6.9 Φύλλο εργασίας Ti selection

- Το μοντέλο περιγραφής λειτουργίας του συστήματος με το οποίο πρέπει κανονικά να ελέγχουμε κάθε καθορισμό μεγέθους του συστήματος (π.χ. μήκη - χρόνους) για κάθε δυνατή παραγωγή της κάθε γραμμής για να επαληθεύσουμε τις επιλογές καθ' όλη τη λειτουργία του συστήματος (οκτάωρη βάρδια). Επειδή όμως θεωρήσαμε ότι αυτό δεν είναι σκόπιμο, θα προσδιορίσουμε την δυσμενέστερη παραγωγή για κάθε γραμμή, θα συνεχίσουμε τη μελέτη και τους ελέγχους με βάση αυτήν και μόνο και στο τέλος θα επαληθεύσουμε και τις υπόλοιπες παραγωγές.

Έτσι λοιπόν διακρίνουμε δύο περιπτώσεις για την κάθε παραγωγή j της τυχαίας γραμμής i .

α). Η παραγωγή i ενός χρονικού κύκλου της γραμμής είναι πάντα μικρότερη ή ίση με τον επιτρεπόμενο αριθμό κιβωτίων φόρτωσης. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε :

$$\text{INT}(Q_{ij} \cdot T_c) + 1 \leq K_{ij} \quad \text{αν} \quad \text{INT}(Q_{ij} \cdot T_c) \neq Q_{ij} \cdot T_c \quad \text{αλλιώς} \quad \text{INT}(Q_{ij} \cdot T_c) \leq K_{ij}$$

Στην περίπτωση αυτή θέτουμε το μήκος συσσώρευσης (CD_i) του μεταφορέα συσσώρευσης ίσο με τη μέγιστη παραγωγή j που μπορεί να υπάρξει σε κάποιον χρονικό κύκλο T_c . Θέτουμε δηλαδή

$$CD(i)A = \max \{ S_{ij} \cdot [\text{INT}(Q_{ij} \cdot T_c) + 1] \} \quad \text{για κάθε } j \text{ που ισχύει } \text{INT}(Q_{ij} \cdot T_c) + 1 \leq K_{ij}$$

β). Η παραγωγή j της γραμμής ενός χρονικού κύκλου είναι πάντα μεγαλύτερη από τον επιτρεπόμενο αριθμό κιβωτίων φόρτωσης. Δηλαδή είναι

$$\text{INT}(Q_{ij} \cdot T_c) + 1 > K_{ij} \quad \text{αν} \quad \text{INT}(Q_{ij} \cdot T_c) \neq Q_{ij} \cdot T_c \quad \text{αλλιώς} \quad \text{INT}(Q_{ij} \cdot T_c) > K_{ij}$$

Σε αυτή την περίπτωση θέτουμε το μήκος συσσώρευσης (CD_i) του μεταφορέα συσσώρευσης ίσο με το μέγιστο μήκος κιβωτίων που μπορεί να φορτωθεί σε χρονικό διάστημα φόρτωσης T_i . Θέτουμε δηλαδή

$$CD(i)B = \max \{ K_{ij} \cdot S_{ij} \} \quad \text{για κάθε } j \text{ για το οποίο ισχύει } \text{INT}(Q_{ij} \cdot T_c) + 1 > K_{ij}$$

Τελικά από τα δύο μήκη επιλέγουμε το μεγαλύτερο. Δηλαδή

$$CD(i) = \max \{ CD(i)A, CD(i)B \}$$

• Δυσμενέστερη παραγωγή και μήκη AB_i

Αφού καθορίσουμε τα μήκη πάμε στο φύλλο εργασίας **Worst prod. case** του Πίνακα 6.10 για να προσδιορίσουμε την παραγωγή της κάθε γραμμής που αντιστοιχεί στις δυσμενέστερες συνθήκες. Για να γίνει αυτό πρέπει να θέσουμε τα κριτήρια σύμφωνα με τα οποία θα χαρακτηρίσουμε κάποια παραγωγή δυσμενέστερη ή όχι από κάποια άλλη. Κατά τη γνώμη μας τα βασικά κριτήρια είναι δύο :

- Η διαφορά ανάμεσα στο παραγόμενο μήκος και σε αυτό που μπορεί να φορτωθεί.

- Η διαφορά ανάμεσα στο παραγόμενο μήκος και το μήκος συσσώρευσης (CD_i).

Όσο μεγαλύτερες είναι οι παραπάνω διαφορές τόσο πιο δυσμενής είναι η συγκεκριμένη παραγωγή. Επειδή θεωρούμε την πρώτη διαφορά πολύ πιο σημαντική κρατάμε αυτήν σαν βασικό κριτήριο ενώ τη δεύτερη την εισάγουμε απλώς σαν έναν συντελεστή. Συγκεκριμένα διακρίνουμε και πάλι τις δύο προηγούμενες περιπτώσεις και έχουμε :

α). Η παραγωγή j της γραμμής ενός χρονικού κύκλου είναι πάντα μεγαλύτερη από τον επιτρεπόμενο αριθμό κιβωτίων φόρτωσης. Δηλαδή είναι

$$INT(Q_{ij} * T_c) + 1 > K_{ij}$$

Αν υπάρχει έστω και μια δυνατή παραγωγή αυτής της γραμμής για την οποία ισχύει η παραπάνω σχέση τότε η δυσμενέστερη παραγωγή θα είναι μία από αυτές καθώς σε αυτές τις περιπτώσεις δημιουργείται δυναμική αστάθεια δηλαδή συνεχώς αυξανόμενο με το χρόνο μήκος συσσώρευσης που δεν μπορεί να φορτωθεί και παραμένει ως το τέλος της περιόδου λειτουργίας (βάρδια). Αναλυτικότερα θεωρούμε ότι η δυσμενέστερη παραγωγή δίνεται από τη σχέση:

$$\max \left\{ S_{ij} * \left[Q_{ij} * T_c - \min \left\{ INT \left(\frac{CD(i)}{S_{ij}} \right), K_{ij} \right\} \right] * \frac{Q_{ij} * T_c}{INT \frac{CD(i)}{S_{ij}}} \right\}$$

όπου έχουμε τη διαφορά του μήκους που παράγεται και του μέγιστου δυνατού να φορτωθεί επί το κλάσμα των παραγόμενων κιβωτίων προς αυτά που είναι δυνατό να συσσωρευτούν μέσα στο μήκος συσσώρευσης $CD(i)$. Όπως είναι φανερό ο παραπάνω όρος είναι θετικός.

β). Όλες οι δυνατές παραγωγές j ενός χρονικού κύκλου της γραμμής είναι πάντα μικρότερες ή ίσες με το αντίστοιχο επιτρεπόμενο μήκος κιβωτίων φόρτωσης.

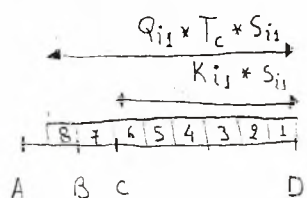
Δηλαδή αν : $INT(Q_{ij} * T_c) + 1 \leq K_{ij}$ για κάθε j της γραμμής i .

Τότε δεν έχουμε περίπτωση δυναμικής συσσώρευσης και η δυσμενέστερη παραγωγή δίνεται από την αντίστοιχη σχέση :

$$\max \left\{ S_{ij} * [Q_{ij} * T_c - \min \left\{ INT \left(\frac{CD(i)}{S_{ij}} \right), K_{ij} \right\}] * \frac{INT \frac{CD(i)}{S_{ij}}}{Q_{ij} * T_c} \right\}$$

Όπως είναι φανερό ο παραπάνω όρος είναι αρνητικός.

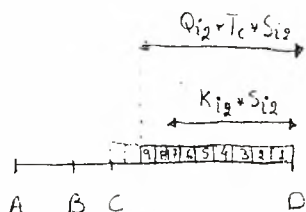
Ακόμη δίνουμε στο δείκτη της δυσμενέστερης παραγωγής την ονομασία wpc (worst production case). Άρα για παράδειγμα το αντίστοιχο μήκος κιβωτίου θα είναι $S_{i,wpc}$. Στο παρακάτω Σχήμα 6.5 ακολουθεί ένα παράδειγμα σύγκρισης δύο παραγωγών που ανήκουν στην περίπτωση α).



Η παραγωγή $Q_{i1} * T_c * S_{i1}$ είναι μεγαλύτερη από το επιτρεπόμενο μήκος φόρτωσης $K_{i1} * S_{i1} = CD$

Ακόμη $Q_{i1} * T_c * S_{i1} - K_{i1} * S_{i1} = 2 S_{i1}$

και $\frac{Q_{i1} * T_c}{INT \left(\frac{CD}{S_{i1}} \right)} = \frac{8}{6}$ Οπότε έχουμε $2 S_{i1} = \frac{8}{6} = \frac{8}{3} S_{i1}$



Σε αυτήν την περίπτωση έχουμε :

$$\left[Q_{i2} * T_c * S_{i2} - K_{i2} * S_{i2} \right] * \frac{Q_{i2} * T_c}{INT \left(\frac{CD}{S_{i2}} \right)} = [9-7] * \frac{9}{11} S_{i2} = \frac{18}{11} S_{i2} < \frac{8}{3} S_{i1}$$

Σχήμα 6.5 Σύγκριση δύο περιπτώσεων, όπου η παραγωγή ενός χρονικού κύκλου είναι μεγαλύτερη από τον επιτρεπόμενο αριθμό κιβωτίων φόρτωσης, για εύρεση της δυσμενέστερης περίπτωσης.

Worst prod.case

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΔΥΣΜΕΝΕΣΤΕΡΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (wpc)							
Γραμμές παραγωγής	A/A προϊόντος	wpc case1	wpc case2	wpc case3	AB=3* Σi,wpc (m)	CDi (m)	AE(m) (BC=lm)
1-2-3	1	-2021			0,84	1,68	3,64
	2	-2021					
	3	-1213			0,84	1,68	3,64
	4	-453			0,84	1,68	3,64
12	5	-128			0,94	1,88	3,94
	6	-899					
4&5	7	-130			1,12	2,47	4,71
	8	-353					
	9	-1710					
6	10	-872			1,00	4,00	6,12
	11	-2735	-1015	-1015			
	12	-2735	-1015	-1015			
	13	-354					
	19	-1428	-255	-255			
	20	-7132	-3574	-3574			
7	14	-3583	-1509	-1509	1,00	3,10	5,22
	15	-1532	-316	-316			
	16	-3.463	-1.458	-1.458			
	17	-1470	-333	-333			
	18	-4140	-2025	-2025			
	19	-1428	-255	-255			
	20	-7132	-3574	-3574			
8	21	-3.533	-1.488	-1.488	1,00	3,10	5,22
	22	-4.180	-1.864	-1.864			
	23	-1.498	-339	-339			
	24	-1.532	-316	-316			
	25	-1.451	-329	-329			
	26	-1.352	-265	-265			
	27	-957					
10	28	-957			0,83	3,18	5,13
	29	-1615					
	30	-957					
	31	-144					
	32	-975					
	33	-4.808					
	34	-2.835					
	35	0,00					
	36	-3.522					
	37	-417					
	9	38	-296				
39		-2176					
11	38	-296			0,76	2,66	4,54
	39	-2176					

Πίνακας 6.10 Φύλλο εργασίας Worst prod. case

Σε αυτό το σημείο πρέπει να εξηγήσουμε την ύπαρξη τριών στηλών-περιπτώσεων για τις γραμμές παραγωγής 6-7-8. Όπως έχουμε δει ενώ τα προϊόντα των γραμμών αυτών μπορούν να παράγονται σε οποιαδήποτε από αυτές τις γραμμές, εμείς τα έχουμε χωρίσει σε τρεις ομάδες και έχουμε αντιστοιχίσει κάθε ομάδα σε μία και μόνο γραμμή. Η μέχρι στιγμής διαδικασία έχει στηριχθεί σε αυτή την παραδοχή. Θεωρήσαμε όμως σκόπιμο να εξετάσουμε αν κάποια από τα προϊόντα μιας ομάδας μπορούν να παραχθούν και σε μια άλλη, από αυτές τις τρεις, γραμμή.

Η παραπάνω διαδικασία της δυσμενέστερης παραγωγής είναι η πλέον κατάλληλη για να γίνει αυτός ο έλεγχος, καθώς αν προκύψει θετικός αριθμός σημαίνει ότι έχουμε δυναμική αστάθεια και συνεπώς το συγκεκριμένο προϊόν δεν μπορεί να παραχθεί στην αντίστοιχη γραμμή. Έτσι η πρώτη στήλη (wpc case1) υπολογίζει τη δυσμενέστερη παραγωγή αν όλα τα προϊόντα παράγονται στην γραμμή Νο6. Σε αυτόν τον υπολογισμό χρησιμοποιούνται φυσικά τα χαρακτηριστικά και η τεχνολογία της γραμμής Νο6 (μεταφορέας συσσώρευσης - ανυψωτικό σύστημα) για όλα τα προϊόντα. Πρέπει να διευκρινίσουμε ότι σε αυτά συμπεριλαμβάνονται οι ταχύτητες και οι χρόνοι φόρτωσης που έχουν ήδη επιλεγεί. Ομοίως υπολογίζεται και η δυσμενέστερη παραγωγή και για τις υπόλοιπες γραμμές (No7-wpc case2 και No8-wpc case3).

Για τα προϊόντα, που προκύπτει ότι μπορούν να παραχθούν σε κάποια γραμμή (αρνητικός αριθμός), πρέπει να επαληθεύσουμε συγχρόνως ότι τηρούνται και οι περιορισμοί φόρτισης αυτής της γραμμής (π.χ. βάρος και μήκος), για την παραγωγή του συγκεκριμένου προϊόντος (φύλλο εργασίας Elevators).

Η πρώτη χρήση της δυσμενέστερης παραγωγής για κάθε γραμμή θα είναι στον αρχικό καθορισμό του μήκους AB (η τελική επιλογή θα γίνει αφού ελεγχθούν και επανακαθοριστούν με τις σχέσεις-μοντέλο περιγραφής της λειτουργίας του συστήματος όλα όσα έχουμε προεπιλέξει). Θεωρούμε ότι αντιπροσωπευτικές τιμές του AB είναι οι παρακάτω :

- Όταν η δυσμενέστερη παραγωγή προέρχεται από την περίπτωση α) τότε $AB = \frac{8}{T_c \text{ (hours)}} * Si, wpc * [INT(Qi, wpc * T_c) - Ki, wpc] + 2 Si, wpc$

- Ενώ όταν προέρχεται από την περίπτωση β) τότε $AB = 2 S_i, wpc$

Τελικά στην τελευταία στήλη του φύλλου worst prod. case υπολογίζουμε το συνολικό μήκος $AE(i)$ του κάθε συστήματος συσσώρευσης $\{ AE(i) = AB(i) + BC(i) + CD(i) + DE(i) \}$.

Σε αυτό το σημείο, και αφού έχουμε βρεί τις δυσμενέστερες παραγωγές, πηγαίνουμε στο φύλλο εργασίας **Sensitivity analysis** του Πίνακα 6.11. Σε αυτό μπορούμε να δούμε τη μέγιστη παραγωγή που αντιστοιχεί στα στοιχεία που έχουμε επιλέξει στο φύλλο Ti selection. Η παραγωγή αυτή καθορίζεται και περιορίζεται από τους χρόνους φόρτωσης T_i και τα μήκη συσσώρευσης CD_i , που έχουμε επιλέξει. Ουσιαστικά βρίσκουμε το ύψος της παραγωγής μέχρι το οποίο δε δημιουργείται πρόβλημα δυναμικής αστάθειας - συσσώρευσης και την αντίστοιχη εκατοστιαία αύξηση επί της σημερινής παραγωγής.

- Διαδικασία υπολογισμού χρόνων μεταφοράς $tx(i)$, $tmc(i)$

Στη συνέχεια πηγαίνουμε στο φύλλο εργασίας **Conveying times** του Πίνακα 6.12, όπου και εισάγουμε την οριζόντια απόσταση $X(i)$ της κάθε γραμμής από το κεντρικό μεταφορικό σύστημα (συγκεκριμένα εννοούμε την προβολή αυτής της απόστασης στο επίπεδο του δαπέδου), όπως και την απόσταση $X_{mc}(i)$ του σημείου, σύνδεσης της κάθε γραμμής με το κεντρικό σύστημα, από το αντίστοιχο σημείο σύνδεσης της τελευταίας (πιο απομακρυσμένης) γραμμής. Βέβαια, απαραίτητη προϋπόθεση για να γνωρίζουμε τις αποστάσεις αυτές είναι να έχουμε επιλέξει τη διαδρομή του κάθε συστήματος φόρτωσης (συσσώρευση-ανύψωση) στα σχέδια (κατόψεις) των χώρων παραγωγής.

Οπότε και είναι εύκολο να υπολογιστούν οι πραγματικές αποστάσεις που διανύουν τα κιβώτια κατά τη φόρτωση στο κεντρικό σύστημα $EZ(i)$, όπως και οι αντίστοιχοι χρόνοι $tx(i)$. Επίσης υπολογίζονται και οι χρόνοι $tmc(i)$ που αντιστοιχούν στις αποστάσεις $X_{mc}(i)$.

Σε αυτό το σημείο μπορούμε να ελέγξουμε την επιλογή του κάθε ανυψωτικού συστήματος που έγινε στο φύλλο εργασίας Lines data. Για παράδειγμα αν είχε επιλεγεί κεκλιμένη μεταφορική ταινία για κάποια γραμμή παραγωγής, πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος { $X(i) - AE(i)$ } ώστε η κλίση ανύψωσης του συστήματος να μην υπερβαίνει τις 27 μοίρες (αντίστοιχο μήκος 8 m). Στο παραπάνω σκεπτικό έχουμε υποθέσει ότι το ανυψωτικό σύστημα αρχίζει από ύψος 600 mm (ύψος συστήματος συσσώρευσης) και ανεβαίνει μέχρι ύψος 5 m (ύψος κεντρικού μεταφορικού συστήματος).

- Τελικές προτάσεις

Όπως γίνεται αντιληπτό από τον Πίνακα 6.12, για τη φόρτωση των προϊόντων των γραμμών παραγωγής No 1-2-3, No 12 και No 4-5, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κεκλιμένο ανυψωτικό σύστημα και συγκεκριμένα ταινία με ιμάντα, όπως έχει προκύψει από την αξιολόγηση των συστημάτων.

Για τις γραμμές παραγωγής No 6, No 8, No 9 και No 11 πρέπει να χρησιμοποιηθεί αναβατήριο τύπου ανελκυστήρα με το ραουλόδρομο συσσώρευσης μετά από αυτό, ενώ για τις γραμμές παραγωγής No 7 και No 10 μπορεί να χρησιμοποιηθεί αναβατήριο συνεχούς ροής. Επειδή όμως επιθυμούμε να υπάρχει συμβατότητα του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού (απλοποίηση και τυποποίηση), επιλέγουμε και στις γραμμές No 7 και No 10 να χρησιμοποιηθεί αναβατήριο τύπου ανελκυστήρα. Άλλωστε, η διαφορά κόστους ανάμεσα στις δύο λύσεις δεν είναι σημαντική, σε αντίθεση με την κεκλιμένη μεταφορική ταινία.

Sensitivity Analysis

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗΣ ΑΥΞΗΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Γραμμές παραγωγής	A/A προϊόντος	Τελική επιλογή χρόνου Load time T _i (sec)	Μέγιστη παραγωγή που μπορεί να φορτωθεί για T _i (κιβ/ώρα)	Αντίστοιχη % αύξηση της τρέχουσας παραγωγής
1-2-3	1	5	120	243
	2	5	120	243
	3	5	160	146
	4	5	160	78
12	5	6	160	50
	6	6	120	122
4&5	7	7	160	48
	8	7	160	60
	9	7	160	154
6	10	11	240	74
	11	11	420	149
	12	11	420	149
	13	11	320	52
	19	11	420	100
7	20	11	420	312
	14	9	320	113
	15	9	320	55
	16	9	320	113
	17	9	320	55
	18	9	360	140
8	19	9	320	52
	20	9	320	214
	21	10	320	113
	22	10	320	132
	23	10	320	55
	24	10	320	55
10	25	10	320	55
	26	10	320	52
	27	14	360	87
	28	14	360	87
	29	14	360	112
	30	14	360	87
	31	14	600	46
	32	14	600	83
	33	14	280	264
	34	14	280	172
9	35	14	280	40
	36	14	240	208
	37	14	320	60
	38	9	280	56
11	39	9	280	155
	38	9	280	56
12	39	9	280	155

Πίνακας 6.11 Φύλλο εργασίας Sensitivity analysis

Conveying times

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΧΡΟΝΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ								
Γραμμές παραγωγής	A/A προϊόντος	ΑΒ(μ) (BCi=lm)	Οριζόντια απόσταση από κεντρ. σύστ. Χi (m)	Διαθέσιμο μήκος για την εγκατάσταση του ανυψωτικού μέσου (m)	Πραγματικό μήκος μεταφοράς διαδρομής EHi (m)	Αντίστοιχος χρόνος t _{hi} (sec)	Κάθετη απόσταση από τελευταία γραμμή Χ _{μc(i)} (m)	Αντίστοιχος χρόνος t _{pc(i)} (sec)
1-2-3	1	3,64	14	10,36	11,18	18,96	-52,6	-80,92
	2							
	3							
	4							
12	5	3,94	29	25,06	25,39	42,65		
	6							
48.5	7	4,71	17	12,29	12,98	21,96	-45,5	-70,00
	8							
	9							
6	10	6,12	9	2,88	6,88	11,80	-41,0	-63,08
	11							
	12							
	13							
7	14	5,22	9	3,78	7,78	13,31	-46,0	-70,77
	15							
	16							
	17							
8	18	5,22	8	0,78	4,78	8,31	-52,4	-80,62
	19							
	20							
	21							
10	22	5,13	10	4,87	8,87	15,12	-64,4	-99,08
	23							
	24							
	25							
9	26	4,54	7	2,46	6,46	11,10	-54,3	-83,54
	27							
11	28	4,54	7	2,46	6,46	11,10	-70,0	-107,69
	29							

Πίνακας 6.12 Φύλλο εργασίας Conveying times

- Στη συνέχεια, θα υπολογίσουμε τον αρχικό κύκλο φόρτωσης (πρώτη φόρτωση λειτουργίας) με βάση τα χαρακτηριστικά μεγέθη που ισχύουν ως εδώ.

Επίσης πρέπει να τονίσουμε ότι η παρακάτω ανάλυση για τον καθορισμό του αρχικού κύκλου θα εφαρμοστεί μόνο για την περίπτωση της δυσμενέστερης παραγωγής. Παρόλο που κανονικά πρέπει για κάθε δυνατό συνδυασμό παραγωγών όλων των γραμμών να γίνεται κάθε φορά η ίδια ανάλυση ώστε να προσδιορίζεται κάθε φορά η βέλτιστη σειρά φόρτωσης, εντούτοις αν για το δυσμενέστερο συνδυασμό των γραμμών παραγωγής προκύψει μια σειρά φόρτωσης που δεν δημιουργεί προβλήματα, τότε είναι λογικό η ίδια σειρά να τηρηθεί και για όλους τους υπόλοιπους συνδυασμούς ώστε να αποφευχθούν οι συνεχόμενες ρυθμίσεις

Στο φύλλο εργασίας Loading order selection του Πίνακα 6.13 παρουσιάζονται κατά σειρά οι χρόνοι $tx(i)$, $tmc(i)$, η σειρά διακίνησης των κιβωτίων της κάθε γραμμής παραγωγής πάνω στο κεντρικό εναέριο μέσο (σειρά συλλογής στην αποθήκη) για την πρώτη φορά, το μήκος που παραμένει συσσωρευμένο μετά την αρχική φόρτωση $AL(i)$, καθώς και ο χρόνος έναρξης της πρώτης φόρτωσης της κάθε γραμμής παραγωγής $ta(i)$.

Η σειρά φόρτωσης καθορίζεται μέσα από εμπειρικές σχέσεις που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας, ώστε να προσδιορίσουμε τις προτεραιότητες των γραμμών κατά τη φόρτωση - μεταφορά (dispatching rules). Η σχέσεις αυτές φαίνονται στο πρόγραμμα του Παραρτήματος Γ.

Από τα αποτελέσματα συνάγεται το συμπέρασμα ότι και κατά την πρώτη φόρτωση η διαδικασία εξελίσσεται ομαλά, καθώς όλα τα παραμένοντα συσσωρευμένα μήκη είναι μηδενικά, δηλαδή $AL(i) = 0$ για κάθε $i, i=1, \dots, n$.

Η παραπάνω διαδικασία έγινε με τη χρήση προγράμματος το οποίο γράφτηκε στη γλώσσα **Μακροεντολών** του EXCEL 5.0, ώστε να υπάρχει πλήρης συμβατότητα με όλη την προηγούμενη διαδικασία υπολογισμού και δυναμική συνεργασία μεταξύ τους. Με κάθε αλλαγή των δεδομένων των φύλλων εργασίας του EXCEL υπάρχει η

δυνατότητα, με το πάτημα ενός κουμπιού εντολής, να υπάρχει επαναυπολογισμός των παραπάνω στοιχείων. Το πρόγραμμα δίνεται στο Παράρτημα Γ.

Loading order selection

ΟΡΤΩΣΗΣ ΓΡΑΜΜΩΝ ΣΤΟ ΚΕΝΤΡ. ΜΕΤΑΦ. ΣΥΣΤΗΜΑ						
Γραμμές παραγωγής	A/A προϊόντος δυσμενέστερης παραγωγής (wpc)	Χρόνος μεταφοράς txi (sec)	Χρόνος μεταφοράς tmc(i) (sec)	α/α σειράς κιβωτίων πάνω στο κεντρικό σύστημα	Συσσωρευμένο μήκος ως την αρχή της φόρτωσης AL(i)	Χρόνος έναρξης φόρτωσης ta(i)
1	4	18,96	-80,92	3	0,00	0,00
2	4	18,96	-80,92	4	0,00	5,00
3	4	18,96	-80,92	5	0,00	10,00
12	5	42,65	0,00	2	0,00	51,24
4	7	21,96	-70,00	6	0,00	22,93
6	13	11,80	-63,08	1	0,00	8,01
7	19	13,31	-70,77	7	0,00	37,81
8	20	8,31	-80,62	8	0,00	41,97
10	35	15,12	-99,08	11	0,00	44,69
9	38	11,10	-83,54	9	0,00	46,25
11	38	11,10	-107,69	10	0,00	31,10

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Πίνακας 6.13 Φύλλο εργασίας Loading order selection

6.2.7 • Τελική ανάλυση και επαλήθευση του συστήματος διακίνησης ως σύνολο.

Η ανάλυση του συστήματος διακίνησης ως σύνολο, που προκύπτει από την σύνθεση όλων των επιμέρους μεταφορικών συστημάτων, ουσιαστικά έγινε στα πλαίσια της ενότητας του χρονικού προγραμματισμού (Ενότητα 6.2.6). Σε αυτό το στάδιο κρίνεται αναγκαίο να γίνει η επαλήθευση και τυχόν επαναπροσδιορισμός των

παραμέτρων λειτουργίας και της απόδοσης. Αυτό πολύ συχνά γίνεται με χρήση τεχνικών προσομοίωσης. Στην αγορά υπάρχουν διάφορα έτοιμα πακέτα τέτοιου λογισμικού, που βοηθούν σημαντικά στη διαδικασία της επαλήθευσης και του προσδιορισμού της απόδοσης του προτεινόμενου συστήματος διακίνησης.

Στη συνέχεια παίρνουμε αντίστοιχες προτάσεις από προμηθευτές πάνω στην τελική επιλογή.

6.2.8 • Λεπτομερής μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας της επένδυσης και έγκριση της διοίκησης για χρηματοδότηση.

Πρέπει να τονιστεί ότι στη μελέτη οικονομικής σκοπιμότητας του προτεινόμενου συστήματος διακίνησης είναι αναγκαίο να ληφθεί υπόψη και η απόσβεση του υπάρχοντος συστήματος. Συγκεκριμένα επειδή το υπάρχον σύστημα δεν έχει αποσβεστεί πλήρως (τα περονοφόρα έχουν αγοραστεί πρόσφατα), πρέπει να προσθέσουμε στο κόστος αγοράς του καινούργιου συστήματος και την αξία του υπάρχοντος συστήματος που δεν έχει αποσβεστεί.

Τελικά, υποβάλλουμε ολοκληρωμένη πρόταση τεχνικών προδιαγραφών και οικονομικής μελέτης στη διοίκηση προς έγκριση για χρηματοδότηση. Η εγκατάσταση και η εφαρμογή του συστήματος, βέβαια, απαιτούν χρόνο, κόπο και χρήμα και πάντα θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη.

6.3 • Τελικές σκέψεις και προτάσεις πάνω στο προτεινόμενο σύστημα διακίνησης.

Ο βασικός προβληματισμός μας, μετά την ολοκλήρωση της παραπάνω διαδικασίας, ήταν ως προς την ορθότητα της επιλογής ενός καθοριστικού συστήματος και όχι ως προς τον εξοπλισμό του συστήματος. Είναι φανερό άλλωστε ότι οι ίδιες τεχνολογικά λύσεις θα χρησιμοποιούνταν και στο στοχαστικό σύστημα, με διαφορετικά προφανώς χαρακτηριστικά μεγέθη.

Το καθοριστικό σύστημα είναι φανερό ότι προσφέρει αρκετά πλεονεκτήματα. Η σειρά φόρτωσης των παρτίδων είναι γνωστή και έτσι μπορούμε να γνωρίζουμε ανά πάσα στιγμή ποια προϊόντα διακινούνται χωρίς άλλη επεξεργασία στοιχείων. Αυτό μπορούμε να το εκμεταλλευτούμε στην αποθήκη. Εκεί δεν είναι αναγκαίο να υπάρχουν αυτοματισμοί αναγνώρισης των κιβωτίων. Σε περίπτωση βέβαια που χρησιμοποιηθεί σύστημα αυτόματης καταγραφής, καταμέτρησης και ελέγχου κατά τη διάρκεια της διακίνησης, τότε το πλεονέκτημα αυτό εξανεμίζεται, καθώς το σύστημα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την ενημέρωση της παραλαβής στην αποθήκη.

Παρόλα αυτά παραμένει το πλεονέκτημα της μεταφοράς κατά παρτίδες, το οποίο σημαίνει λιγότερες εναλλαγές φορτώσεως και συνεπώς μικρότερες καταπονήσεις των αυτοματισμών φόρτωσης και περισυλλογής και καλύτερη αξιοπιστία του συστήματος. Βέβαια τα πλεονεκτήματα της απλότητας και του κόστους εξασθενούν σημαντικά όταν αναλογιστούμε την περιορισμένη ευελιξία του συστήματος. Εδώ πρέπει να διευκρινίσουμε ότι όταν λέμε ευελιξία, εννοούμε ευελιξία ως προς αλλαγές μεμονωμένων γραμμών παραγωγής και όχι του συνολικού παραγόμενου ποσού. Είναι φανερό ότι θετική ανταπόκριση μπορεί να υπάρξει από κάποιο σύστημα μόνο όταν π.χ. η παραγωγή μίας γραμμής αυξηθεί κατά 60% και μιας άλλης με ίδια παραγωγή αυξηθεί κατά 20%, έτσι ώστε η συνολική παραγωγή να μην ξεπεράσει αυτήν για την οποία έχει σχεδιαστεί το σύστημα (40%).

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, είναι ιδιαίτερα επιθυμητό να υπάρξει κάποια λύση που να εκμεταλλεύεται το πλεονέκτημα της μεταφοράς κατά παρτίδες, χωρίς να είναι τελείως ανελαστική. Αυτή θα μπορούσε να είναι ένα ευέλικτο καθοριστικό σύστημα. Δηλαδή ένα καθοριστικό σύστημα φορτώσεως παρτίδων το οποίο όμως θα έχει τη δυνατότητα να αλλάζει το μέγεθος των παρτίδων και το χρονικό κύκλο έτσι ώστε να μπορεί να ανταποκριθεί σε μεταβολές της παραγωγής μεγαλύτερες από τις προβλεπόμενες. Αυτή η δυνατότητα αλλαγών μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο με γνώση της εκάστοτε παραγωγής και δεν απαιτεί αυτόματη ανίχνευση του κάθε κιβωτίου πριν να φορτωθεί. Περιορίζεται όμως από τα διαθέσιμα μήκη συσσώρευσης, τα οποία και θα είναι πάλι μεγαλύτερα από αυτά ενός στοχαστικού συστήματος. Έτσι λοιπόν το σύστημα αυτό θα συνεχίσει να καταλαμβάνει τον ίδιο χώρο με το καθαρά καθοριστικό, αλλά θα είναι πιο ευέλικτο.

Ακόμη πιο ευέλικτο θα ήταν ένα στοχαστικό σύστημα παρτίδων, δηλαδή ένα σύστημα που ενώ θα διακινεί τα προϊόντα κατά παρτίδες, αυτό θα γίνεται στοχαστικά με ύπαρξη προτεραιοτήτων. Και αυτό το σύστημα θα καταλάμβανε αρκετό χώρο, ενώ το κόστος αγοράς του θα ήταν ίδιο αν όχι μεγαλύτερο από αυτό του καθαρά στοχαστικού συστήματος, καθώς και αυτό θα απαιτούσε ανίχνευση της κάθε παρτίδας πριν να φορτωθεί και στη συνέχεια εντολή για φόρτωση ή περαιτέρω συσσώρευση.

Τέλος το στοχαστικό σύστημα διακίνησης κατά μεμονωμένα κιβώτια είναι το απόλυτα πιο ευέλικτο σύστημα (αν δοθούν οι σωστές προτεραιότητες), ενώ θα παρουσίαζε τα μειονεκτήματα του υψηλού κόστους ή/και της χαμηλής αξιοπιστίας.

Όλα τα παραπάνω συστήματα μπορούν να συνδυαστούν για καλύτερα αποτελέσματα με προγραμματισμό της παραγωγής ώστε να μη συμπίπτουν όλες ή πολλές από τις δυσμενέστερες παραγωγές των γραμμών παραγωγής. Σε ένα τέτοιο προγραμματισμό της παραγωγής θα πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα επιφυλακτικοί, καθώς είναι πολύ πιθανό να συνδυαστεί με αύξηση των αποθεμάτων ή έλλειψη τελικών προϊόντων. Αυτό μπορεί να συμβεί όταν για να αποφευχθεί ταυτόχρονη παραγωγή δύο προϊόντων με μεγάλη ζήτηση την ίδια περίοδο, η παραγωγή του ενός γίνεται είτε νωρίτερα (αύξηση αποθεμάτων) είτε αργότερα (έλλειψη).

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι η διακίνηση ούτε θα πρέπει να λειτουργεί εις βάρος της παραγωγής, αλλά ούτε και να είναι "όμηρος" αυτής. Είναι πολύ σημαντικό οι αυτές λειτουργίες να συνδυάζονται αρμονικά και ακόμη καλύτερα να αντιμετωπίζονται σαν μία.

Λαμβάνοντας υπόψη τα συμπεράσματα αυτά, προτείνουμε ως πιο συμφέρον σύστημα για τη συγκεκριμένη βιομηχανία, το ευέλικτο καθοριστικό σύστημα.

7. Συμπεράσματα

Από την ενασχόλησή μας με το θέμα της διακίνησης των υλικών, αποκομίσαμε σημαντικές γνώσεις και εμπειρίες σε αυτόν τον πολύ σημαντικό τομέα της βιομηχανικής δραστηριότητας. Τα συμπεράσματα που παρουσιάζονται στη συνέχεια, προέκυψαν μετά από κριτική σκέψη και συστηματική μελέτη.

Η λειτουργία της διακίνησης υλικών περιλαμβάνει μεγάλη ποικιλία μετακινήσεων και χωρίζεται σε δύο βασικές κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αποτελείται από τις διανομές των πρώτων υλών και των ετοιμών προϊόντων, οι οποίες συμβαίνουν εκτός του εργοστάσιου. Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει την ενδοεργοστασιακή διακίνηση των υλικών. Η κατηγορία αυτή αποτέλεσε το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Η σπουδαιότητα της ενδοεργοστασιακής διακίνησης είναι αναμφισβήτητη. Το κόστος της διακίνησης αποτελεί σημαντικό ποσοστό του βιομηχανικού κόστους παραγωγής, ενώ συγχρόνως δεν προσθέτει καμία αξία στο προϊόν. Η βελτίωση της ποιότητας της διακίνησης, οδηγεί σε αύξηση της παραγωγικότητας, μείωση του χώρου αποθήκευσης, των εργατικών ατυχημάτων και των ζημιών στα προϊόντα και τελικά σε σημαντική ελάττωση του κόστους παραγωγής. Οι επενδύσεις στον τομέα της διακίνησης είναι ιδιαίτερα αποδοτικές και αντιμετωπίζονται από τις επιχειρήσεις ως στρατηγικός στόχος.

Τα μέσα διακίνησης χαρακτηρίζονται από μεγάλο πλήθος και ποικίλουν ανάλογα με τις εφαρμογές και τη λειτουργία τους. Υπάρχει εξοπλισμός διακίνησης για σταθερές ή μεταβλητές διαδρομές, συνεχή ή ασυνεχή ροή διακίνησης, για διάφορα είδη μεταφερόμενου υλικού, για κάθε είδος διαδρομής και με διαφορετικό τρόπο - φιλοσοφία διακίνησης. Από την βιομηχανική πρακτική συμπεραίνουμε την ολοένα και αυξανόμενη χρησιμοποίηση των σύγχρονων αυτοματοποιημένων συστημάτων μεταφοράς. Η τεχνογνωσία και η εξοικείωση με τα μέσα διακίνησης απαιτούν εμπειρία, συνεχή ενημέρωση και πληροφόρηση για να επιτυγχάνουμε κάθε φορά τις καλύτερες δυνατές επιλογές.

Ένα σύστημα διακίνησης υλικών χαρακτηρίζεται από την καθοριστικότητα ή τη στοχαστικότητα του και αλληλεπιδρά άμεσα τόσο με τη χωροταξική διάταξη των μέσων παραγωγής, όσο και με τα διακινούμενα προϊόντα και τον υπόλοιπο υπάρχοντα εξοπλισμό του εργοστασίου. Οι σύγχρονες τάσεις οργάνωσης αντιμετωπίζουν την παραγωγική διαδικασία και τη διακίνηση ενιαία κάτω από το πλαίσιο της αυτοματοποίησης και της πληροφορικής.

Ο σχεδιασμός και η επιλογή ενός κατάλληλου συστήματος διακίνησης υλικών, προϋποθέτει μεγάλη εμπειρία και σύγχρονα εργαλεία ανάλυσης, αξιολόγησης και λήψης απόφασης. Η διαδικασία αυτή απαιτεί ευρύ φάσμα γνώσεων, όσμωση με την ίδια την παραγωγή και πλήρης κατανόηση των στόχων της επιχείρησης, διότι εμπεριέχει σε σημαντικό βαθμό την υποκειμενική κρίση του αξιολογητή. Δύο είναι οι βασικές τεχνικές αξιολόγησης εναλλακτικών λύσεων συστημάτων διακίνησης : η Τεχνική της Βαρύνουσας Αξιολόγησης και η Τεχνική της Αναλυτικής Ιεράρχησης. Η δεύτερη τεχνική, αν και πιο πολύπλοκη, θεωρείται πιο έγκυρη και αξιόπιστη.

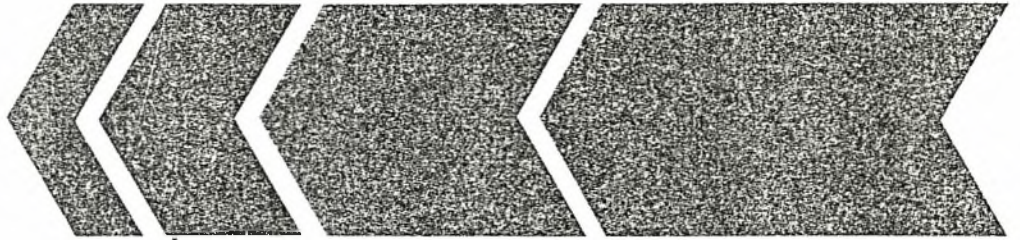
Η εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας σχεδιασμού, αξιολόγησης και επιλογής συστήματος διακίνησης υλικών σε συγκεκριμένη βιομηχανία, παρουσίασε πραγματικά ιδιαίτερες δυσκολίες. Συγκεκριμένα, η μεγαλύτερη δυσκολία έγκειται στο συνδυασμό ανυψωτικών και μεταφορικών μέσων που προέρχονται από διαφορετικούς κατασκευαστές, με σκοπό τη σύνθεση ενός ολοκληρωμένου συστήματος διακίνησης. Αν και προσεγγιστικά, τα τελικά αποτελέσματα που προέκυψαν από τη μελέτη, μπορούμε να πούμε ότι ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα και ελπίζουμε ότι θα φανούν χρήσιμα στη διοίκηση της εταιρίας για την υποστήριξη των αποφάσεών της.

Ελπίζουμε η παρούσα διπλωματική εργασία να φανεί ενδιαφέρουσα και χρήσιμη σε οποιονδήποτε ανατρέξει σε αυτή για πληροφορίες πάνω στο πολυσύνθετο θέμα της διακίνησης υλικών και των συστημάτων που την υποστηρίζουν.

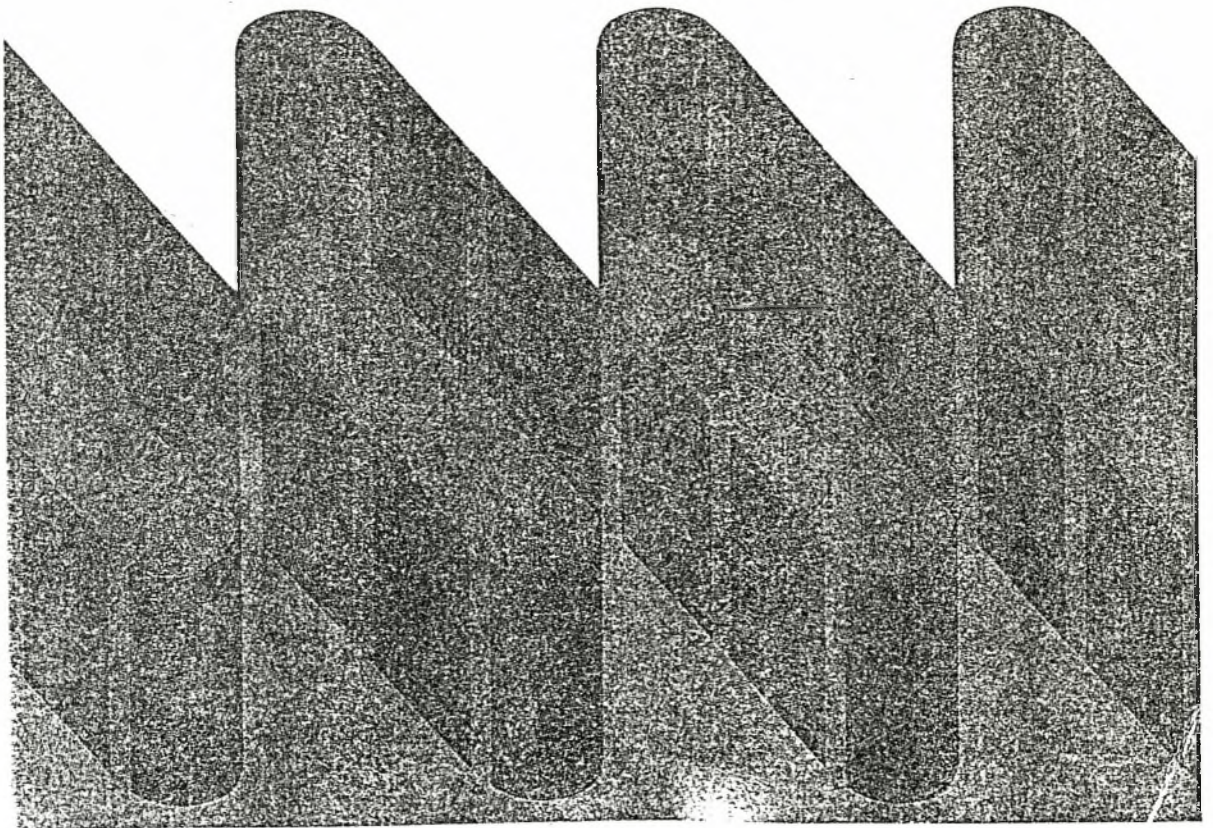
Παράρτημα Α

Ενημερωτικά φυλλάδια εταιριών παραγωγής και εμπορίας εξοπλισμού διακίνησης υλικών.

SAM



CONVEYOR BELTS



EXPORT MERIT AWARD OF THE SABADELL
CHAMBER OF COMMERCE AND INDUSTRY
1976 AND 1981



LEADING SPANISH EXPORTER OF
PVC-POLYESTER CONVEYOR BELTS
TO THE FOLLOWING COUNTRIES:



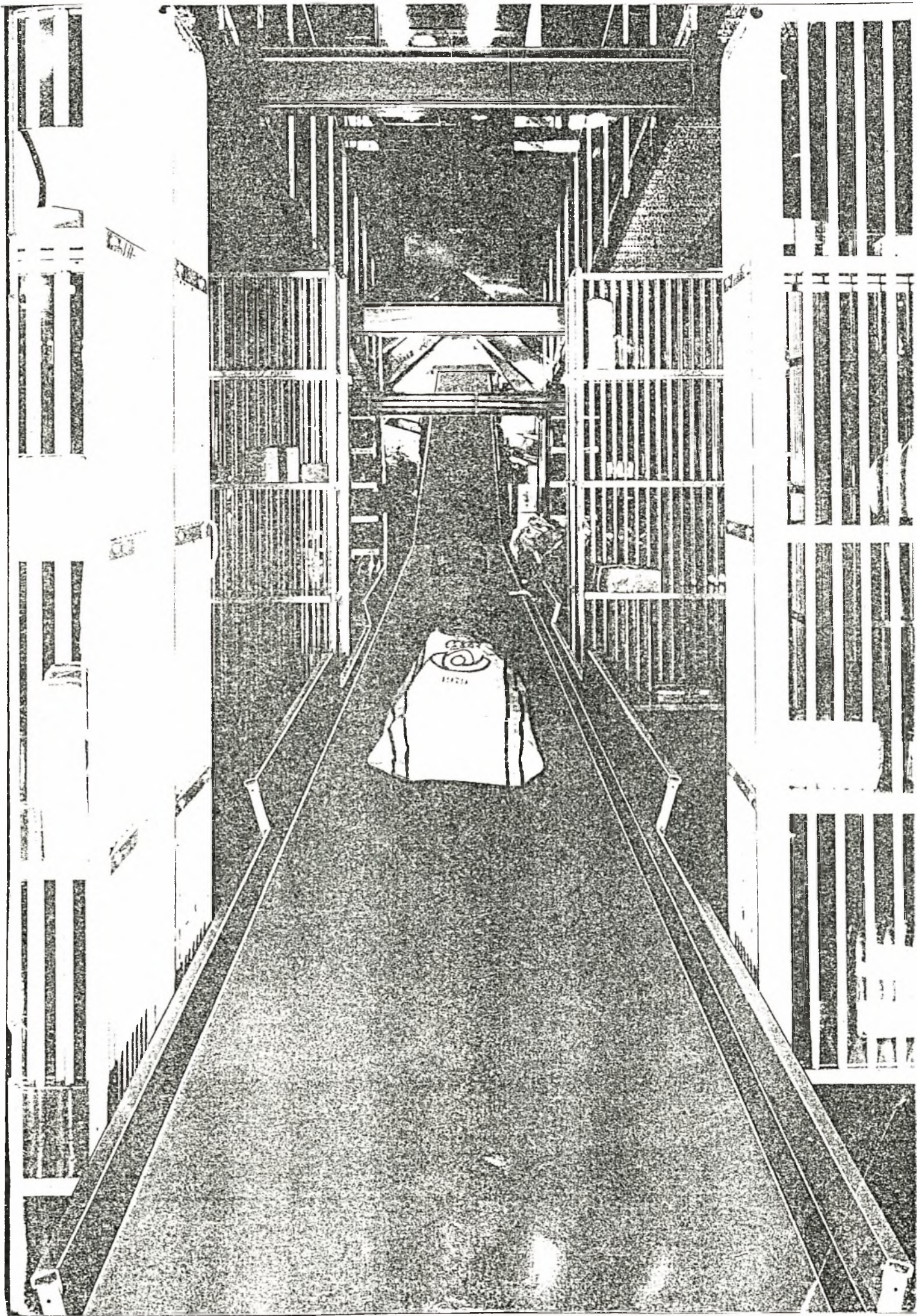


TABLE I. PHYSICAL CHARACTERISTICS

STANDARD PROGRAMM

Article Number	Type	Fabric	N.º of plies	Type of cover	Color	Thickness of cover mm	Total thickness mm	Tension N/mm width (1)	Weight g/m²	Minimum drum Ø mm
500629	1 PB 05/0	PM	1	PVCF	White	0,5/0	1,00	4	1148	10
500408	1 PV 05/0	PM	1	PVC	Blue	0,5/0	1,00	4	1148	10
510128	1 PB05/05 G	PM	1	PVCF	White	0,5/0,5G	1,70	5	2110	10
500129	1 PV05/05 G	PM	1	PVC	Blue	0,5/0,5G	1,70	5	2110	10
059108	2 PB12 05/0	PM	2	PVCF	White	0,6/0	2,00	8	2250	50
510707	2 PV12 05/0	PM	2	PVC	Blue	0,6/0	2,00	8	2250	50
511274	2 PB 04/0	PM	2	PVCF	White	0,4/0	1,80	8	1960	50
500407	2 PV 04/0	PM	2	PVC	Blue	0,4/0	1,80	8	1960	50
500412	2 PB 07/0	PM	2	PVCF	White	0,7/0	2,50	10	2430	50
500519	2 PV 07/0	PM	2	PVC	Blue	0,7/0	2,50	10	2430	50
500536	CHECK OUT/N5	SP/SP	2	PVC	Black	0,5/0	1,70	6	1850	50
500361	CHECK OUT/V8	PM	2	PVCH	Blue	0,6/0	2,00	8	2138	50
510891	2 PB1205/03G	PM	2	PVCF	White	0,5/0,3G	2,30	8	2450	60
500142	2 PB07/05G	PM	2	PVCF	White	0,7/0,5G	2,90	10	2875	60
500143	2 PV07/05G	PM	2	PVC	Blue	0,7/0,5G	2,90	10	2875	60
500566	2 PB 2/0	PM	2	PVCF	White	2,0/0	3,70	10	4262	100
500129	2 PV 2/0	PM	2	PVC	Blue	2,0/0	3,70	10	4262	100
500864	2 PB 2/05G	PM	2	PVCF	White	2,0/0,5G	4,10	8	4788	120
500438	3 PB 07/0	PM	3	PVCF	White	0,7/0	3,30	15	3550	80
500144	3 PV 07/0	PM	3	PVC	Blue	0,7/0	3,30	15	3550	80
500634	3 PB 07/05G	PM	3	PVCF	White	0,7/0,5G	3,90	15	4146	100
500609	3 PV 07/05G	PM	3	PVC	Blue	0,7/0,5G	3,90	15	4146	100
500514	2 PB 0/0	PM	2	PM	White	0/0	1,50	8	1392	40
500147	2 PB 0,1/0-22	PM	2	PVC	Uncolored	0,01/0	2,50	8	2419	60
500131	PAN 0/0	SP/M	2	FABRIC	Uncolored	0/0	2,50	8	2226	50
510356	2 PA 0/0	PC	2	FABRIC	White	0/0	1,80	8	1977	40
500225	2 PB P/3	PM	2	PVCF	White	1,5/0	4,90	8	3350	100
500229	2 PV-P/3	PM	2	PVC	Blue	1,5/0	4,90	8	3350	100
510274	2 PB-P/4	PM	2	PVCF	White	0,7/0	2,30	8	2430	50
510615	2 PB P-11/05	PP	2	PVCF	White	2,0/0,9	5,80	10	5580	150
510300	2 PB-P/12	PM	2	PVCF	White	2,0/0	4,10	8	4192	100
510547	2 PB P/13	PM	2	PVCF	White	2,0/0	4,30	8	4192	100
510104	2 PV P/13	PM	2	PVC	Blue	2,0/0	4,30	8	4192	100
510656	2 PV-P42	PM	2	PVC soft	Blue	1,10/0	2,70	8	2700	50

Approximate values. MUTLLO BELTECH, S.A. reserves the right to change without notice.

(1) 1 % elongation.



TABLE I. PHYSICAL CHARACTERISTICS

STANDARD PROGRAMM

Article Number	Type	Fabric	N.° of plies	Type of cover	Color	Thickness of cover mm	Total thickness mm	Tension N/mm width (1)	Weight g/m ²	Minimum drum Ø mm
511216	2 PV-LEDER	PM	2	leather+PVC	Blue	leather 2 mm +0.60 PVC	4,00	8	Variable	
500453	2 PB-FP	PM	2	PVC	White	2,0/0	4,80	10	4262	100
510835	2 PV-PR	PM	2	PVC soft	Blue	1,10/0	2,80	8	2700	50
511013	2 PV-YP	PM	2	PVC soft	Blue	1,10/0	2,60	8	2700	50
500228	SGV	PM	2	PVC soft	Blue	2,20/0	5,30	8	4298	60
500410	SGV/05G	PM	2	PVC soft	Blue	2,20/05G	5,90	8	4691	80
500332	2 RV-05/01	P/SP	2	PVC	Blue	0,50/0,01	2,80	8	3350	50
500138	3 RV-07/01	P/SP	3	PVC	Blue	0,70/0,01	4,00	12	4442	80
510976	43 A	PP	2	PVC	White	2,00/1,00	4,60	10	6109	150
500136	43 B	PP	3	PVC	White	2,00/1,00	5,60	15	7826	200
510465	S-300-B	PP	3	PVC	White	2,00/1,10	5,70	15	7144	200
500588	S-600-B	PP	2	PVC	White	2,10/1,0	6,40	30	8000	350
510453	S-900-B	PP	3	PVC	White	1,30/1,20	7,10	45	8680	400
500865	S-900-G	PP	3	PVC	Blue	1,80/0,01	6,70	45	7500	400
500133	3202PSESPE	P/SP	2	PVC	White	1,30/0,60	4,60	8	5348	150
055005	EM4/1 00+02 PuW	PM	1	PU	White	0,20/0,01	0,70	4	700	8
055026	EM8/2 00+0,2 PuW	PM	2	PU	White	0,20/0,01	1,45	8	1400	8
500417	2 PU-02/0 VD	PM	2	PU	Blue	0,30/0,01	1,65	8	2000	20
510943	2 PU-0/0 B	PM	2	Fabric	White	0/0	1,40	8	1390	10
510760	NGB	PP	2	Catchout nitrile	White	1,00/0,50	3,40	10	4500	80
511214	R80F	W/C	2	Wool	Beige	2,50/-	3,00	5,5	1700	
511213	MANCHON	W	1	Wool	Beige	3/5	2,50	Variable	1050	5

SPECIAL TYPES

010750	CHECK-OUT/N8Aae	PM	2	PVCH	Black	0,6/0	2,00	16	2138	50
010143	1 PU 0,2G/0 MA	PM	1	PU	Brown	0,30/0,01	1,00	8	770	8
500906	1 PU-02/0B	PM	1	PU	White	0,30/0,01	0,80	8	770	10
500416	2 PU-02/0B	PM	2	PU	White	0,30/0,01	1,65	16	2000	20

PVC = Polyvinyl chloride
 PVCF = Polyvinyl chloride FDA
 PVCH = Polyvinyl chloride hard
 PU = Polyurethane

PM = Polyester/monofil
 PP = Polyester/polyester
 SP = Spun polyester
 PC = Polyester cotton
 M = Monofil
 C = Cotton
 W = Wool

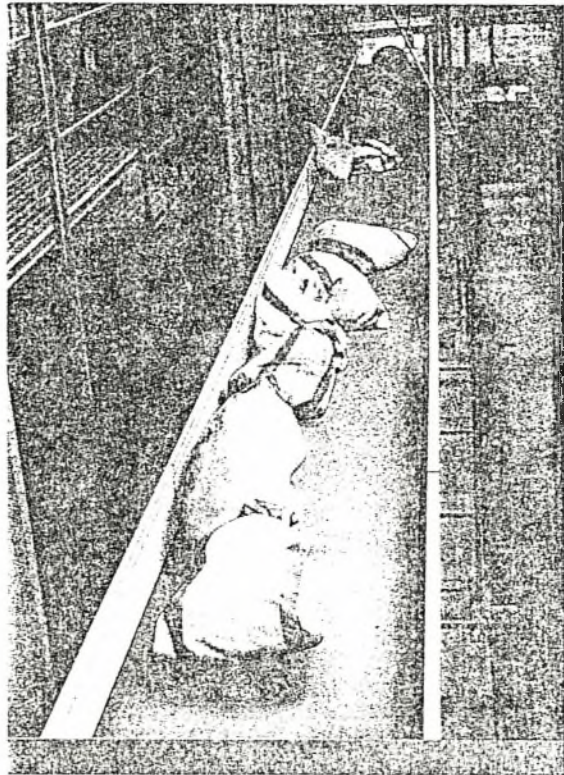
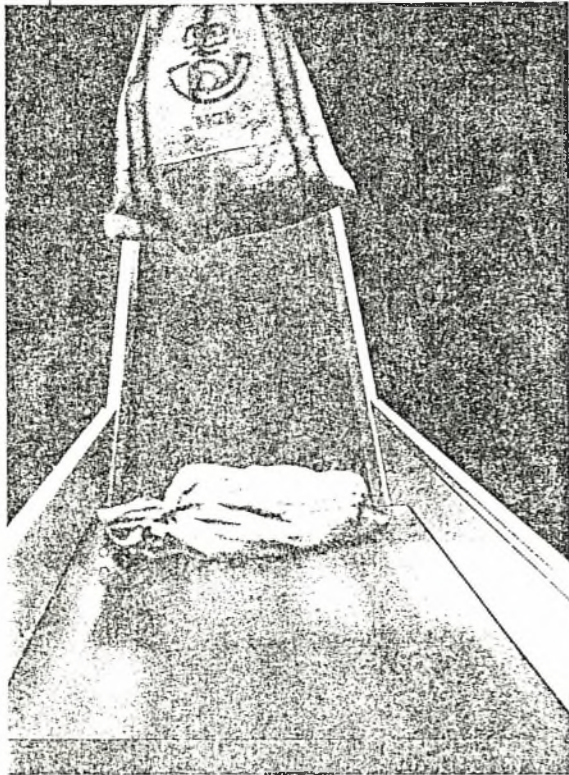
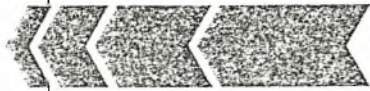
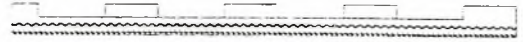
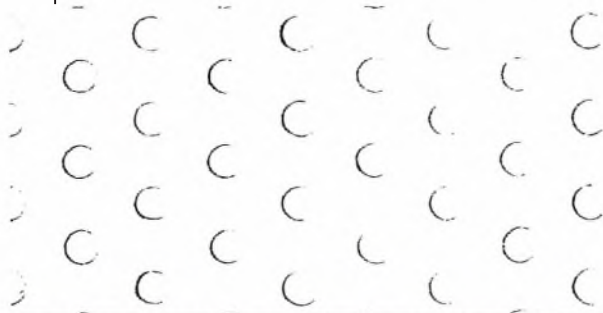


TABLE II. MAXIMUM ANGLES OF ELEVATION

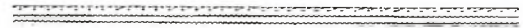
Products	P-3	SGV	P-12	P-13
Paper sacks	26°	30°	25°	28°
Jute sacks	32°	38°	30°	35°
Cardboard boxes	28°	35°	25°	27°
Wooden boxes	28°	35°	27°	30°
Plastic boxes	25°	25°	22°	22°
Plastic packs	23°	23°	20°	22°
Packets	25°	30°	20°	22°
Cereals and grains	-	-	23°	27°
Tobacco, tea and saffron	-	-	27°	30°



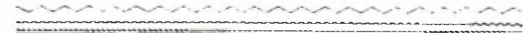
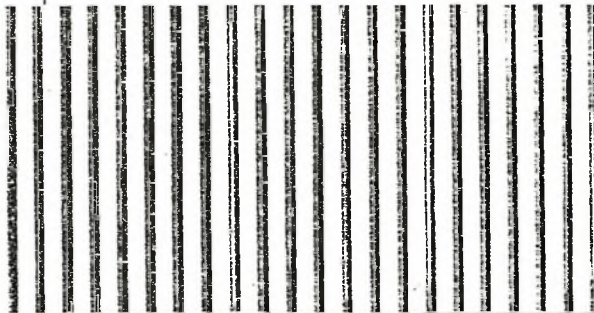
EMBOSED TYPES



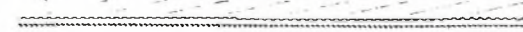
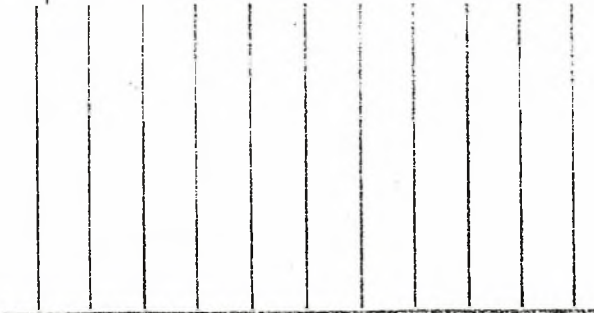
P-3



P-4

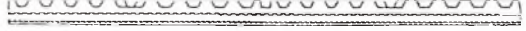
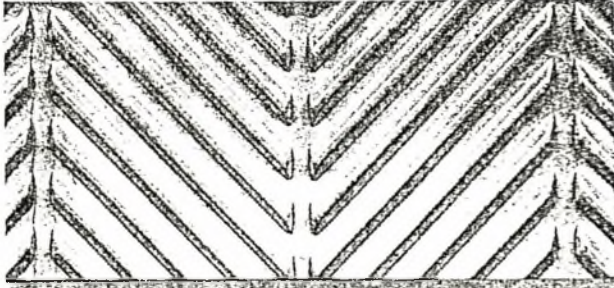


P-12

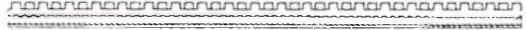
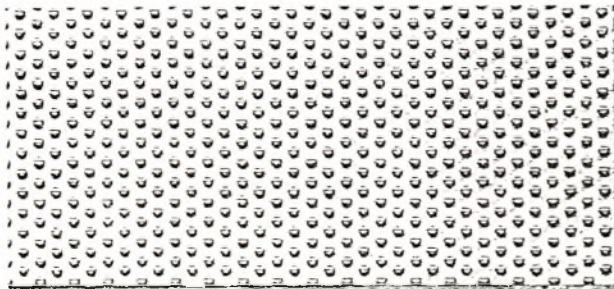


P-13

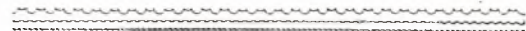
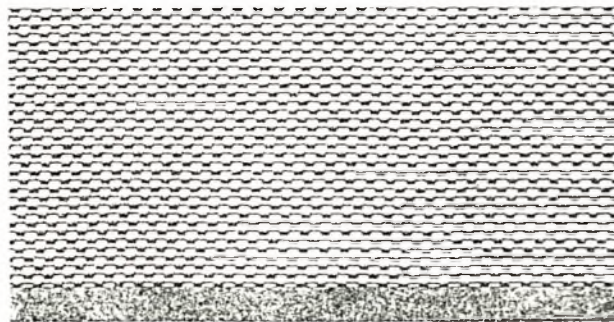




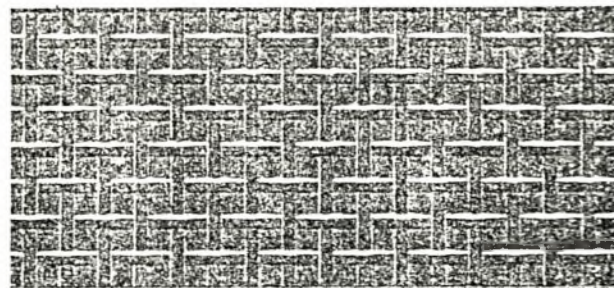
FP



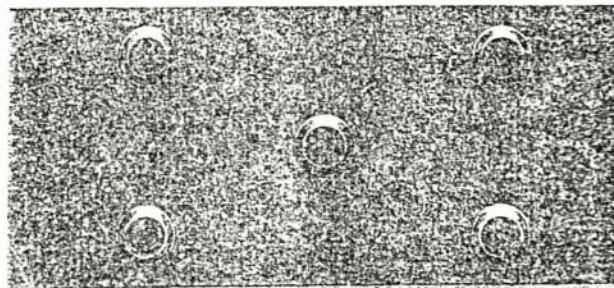
NP



G14



YP



P-32



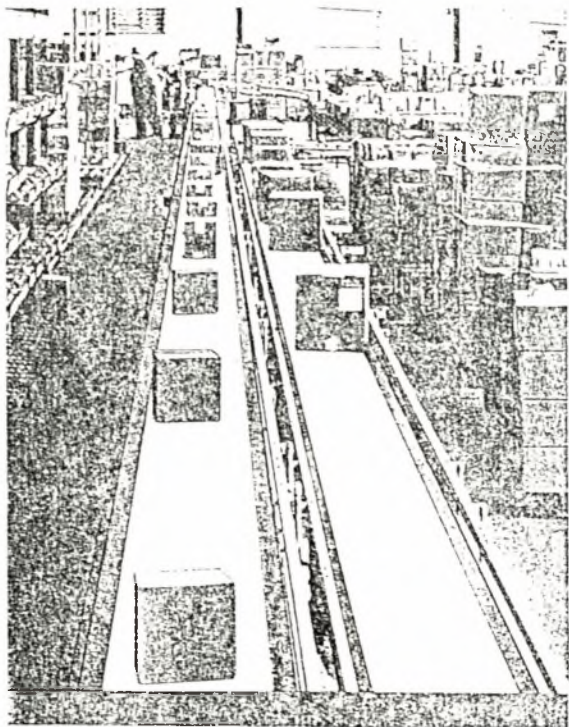
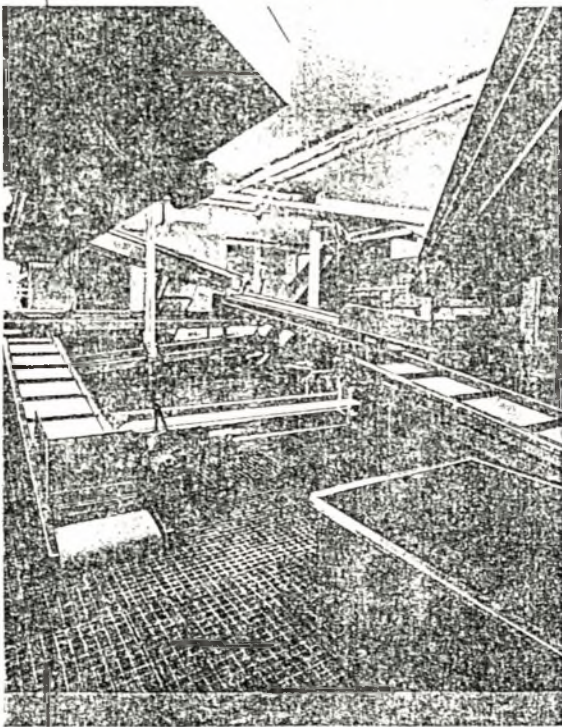
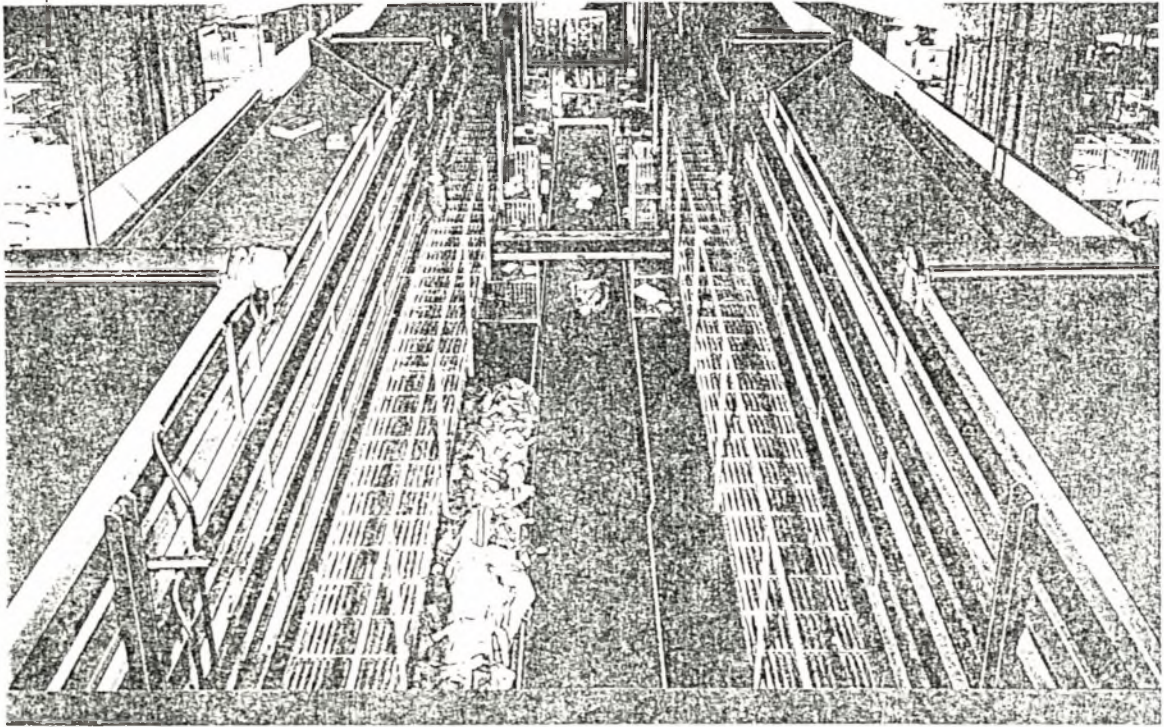
TABLE III. PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS

Types	Resistances									
	Fabric	Water	Mineral oils	Animal fats	Vegetable oils	Solvents	Maximum and minimum temperature*	Antistatic	Flameproof	Cover friction
Types 1 PB	EE	Yes	Yes	Yes	No	No	+80 -10 °C	No	No	3
2 PB-0/0	EE	Yes	Yes	No	No	No	+80 -10 °C	No	No	1
2 PB-0,1/0,3	EE	No	No	No	No	No	+80 -10 °C	No	No	2
Types 2 and 3 PB	EE	Yes	Yes	Yes	No	No	+80 -10 °C	No	No	3
Types CHECK-OUT	EE	No	No	No	No	No	+60 -10 °C	Yes	No	2
Types 1 PV	EE	Yes	Yes	No	No	No	+80 -10 °C	Yes	No	3
Types 2 and 3 PV	EE	Yes	Yes	No	No	No	+80 -10 °C	Yes	No	3
.1 M-10	EE	Yes	Yes	No	No	No	+80 -10 °C	Yes	No	3
2 PV-1,5/0-ADE	EE	Yes	Yes	No	No	No	+80 -10 °C	Yes	No	4
1 PU-0,2/0 B	EE	No	Yes	Yes	Yes	Yes	+90 -20 °C	Yes	No	3
2 and 3 PU-0/0	EE	No	Yes	Yes	Yes	Yes	+100 -20 °C	Yes	No	1
2 and 3 PU-0,2/0 and 2/0	EE	No	Yes	Yes	Yes	Yes	+90 -20 °C	Yes	No	3
PAN-0/0	EA	No	No	No	No	No	+120 -10 °C	No	No	1
2 PA-0/0	EA	No	No	No	No	No	+100 -10 °C	No	No	1
2 B-40	AA	No	No	No	No	No	+120 -10 °C	No	No	1
2 PB-8/5-0/0	EE	No	No	No	No	No	+80 -10 °C	No	No	1
R-80/F	EE	No	No	No	No	No	+60 - 0 °C	No	No	-
2 PA-Felt	EA	No	No	No	No	No	+60 -10 °C	No	No	-
Manchon	F	No	No	No	No	No	+150 - 0 °C	No	No	-
NGB	EE	Yes	Yes	Yes	Yes	No	+130 -10 °C	No	No	4
R-120/2, R-500/2 and 3	EE	No	No	No	No	No	+60 -10 °C	No	No	2
R-50/2 B	EE	No	Yes	No	No	No	+60 -10 °C	No	No	3
2,3 and 4 RV	EE	No	Yes	No	No	No	+60 -10 °C	Yes	No	3
3202-B, 43-B, S-400-600-900/B	EE	Yes	Yes	No	No	No	+80 -10 °C	Yes	Yes	3
S-260,360/V and 900/G	EE	Yes	Yes	No	No	No	+80 -10 °C	Yes	Yes	3
2 PV-LEDER	EE	No	Yes	No	No	No	+80 -10 °C	Yes	No	-
2 PB-FP	EE	Yes	Yes	Yes	No	No	+80 -10 °C	No	No	3
2 PB-NP	EE	Yes	Yes	Yes	No	No	+80 -10 °C	No	No	4
2 PV-YP	EE	Yes	Yes	No	No	No	+80 -10 °C	Yes	No	3
2 PB and 3202-PS	EE	Yes	Yes	Yes	No	No	+80 -10 °C	No	No	4
2 PV-PR	EE	Yes	Yes	No	No	No	+80 -10 °C	Yes	No	4
2 PB-P/3, P/12, P/13	EE	Yes	Yes	Yes	No	No	+80 -10 °C	No	No	4
2 PV-P/3, P/12 and P/13	EE	Yes	Yes	No	No	No	+80 -10 °C	Yes	No	4
SGV, SGV-0,5 G	EE	Yes	Yes	No	No	No	+80 -10 °C	Yes	No	4
2 PU-STR	EE	No	Yes	Yes	Yes	Yes	+90 -20 °C	Yes	No	3

E = Polyester
 P = Polyamide
 A = Cotton
 F = Felt

1 = Minimum friction
 2 = Low friction
 3 = Medium friction
 4 = High friction

* They can be made for
 -40 °C to order





**TABLE IV. CONVEYING
CONDITIONS AND SLIP
AND ADHESION FACTORS**

Types	Support					Coefficient of friction				
	Level rollers					Slip			Adhesion	
	Troughed rollers	2 rollers $\alpha = 15^\circ$	3 rollers $\alpha = 30^\circ$	5 rollers $\alpha = 45^\circ$	Continuous slider bed	Stainless steel bed	Aluminium bed	Synthetic material bed	Plain drum	Lagged drum
1, 2, 3 PB-0.3 at 2/0	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
2 PB-0.1/0-3	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
1, 2, 3 PB-0.5 at 2/0.5G	Yes	No	No	No	No	0.30	0.32	0.35	0.30	0.45
2 PB-0/0	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
TYP-36. CHECK-OUT	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
Types 1 PV	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
2.3 PV-0.7/0	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
2.3 PV-0.7/0.5 G	Yes	No	No	No	No	0.30	0.32	0.35	0.30	0.45
1 M-10	Yes	No	Yes	Yes	Yes	0.25	0.27	0.30	0.25	0.40
2PV-1.5/0-ADE	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
1, 2, 3 PU-0 at 0.2/0	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
PAN-0/0	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
2 PA-0/0, 2B-40	Yes	No	Yes	Yes	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
2 PB-8/5-0/0	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
R-80/F, 2 PA-Felt	Yes	No	Yes	Yes	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
Manchon	Yes	No	Yes	Yes	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
NGB	Yes	No	Yes	Yes	No	0.35	0.37	0.40	0.35	0.50
R-120/2, R-500/2	Yes	No	Yes	Yes	Yes	0.25	0.27	0.30	0.25	0.40
R-500/3	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	0.25	0.27	0.30	0.25	0.40
R-50/2 B, 2 RV	Yes	No	Yes	Yes	Yes	0.25	0.27	0.30	0.25	0.40
3 RV, S-360/V	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	0.25	0.27	0.30	0.25	0.40
4 RV, S-400/V, S-600/V	Yes	No	Yes	Yes	No	0.30	0.32	0.35	0.30	0.45
3202-B, 43-B, S-400-600-900/B	Yes	Yes	Yes	Yes	No	0.30	0.32	0.35	0.30	0.45
S-900/V	Yes	Yes	Yes	Yes	No	0.30	0.32	0.35	0.30	0.45
900-G	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	0.25	0.27	0.30	0.25	0.40
2 PV-LEDER	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
2 PB-FP	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
2 PB-NP	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
2 PV-YP	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
2 PV-PR	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
2 PB-PS, 2 PB-P/12	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
3202-BE-PS	Yes	Yes	Yes	Yes	No	0.30	0.32	0.35	0.30	0.45
2PB-P/3, 2PV-P/3	Yes	No	No	No	Yes	0.25	0.27	0.30	0.25	0.40
2 PB-P/13	Yes	No	No	No	No	0.30	0.32	0.35	0.30	0.45
2 PV-P/12, 2 PV-P/13	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
SGV	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35
SGV-0.5 G	Yes	No	No	No	No	0.30	0.32	0.35	0.30	0.45
2 PU-STR	Yes	No	No	No	Yes	0.20	0.22	0.25	0.20	0.35

TABLE V. APPLICATIONS

	Meat product	Pork skinner	Fish processing	Olives processing	Vegetables processing snack foods	Dairy products	Rotary cutter	Baked goods	Dough sheeter	Sweet baked goods	Bread weighers and moulders	Proofers	Oven transfer	Products up to 130 °C	Noodles	Chocolate candy	Chocolate enrober	Palm, coconut oil, etc. products	Shelled nuts	Fruits	Bulk cereals	Bucket elevators	Cereals, flours, feed	Oilseeds, granulated feed	Clay, silica, abrasive products	Beet processing	Bulk sugar	Bulk tobacco	Oil skimmers
1PB, 2PB, 3PB																													
2PB-0/0																													
2 PB-P/4																													
CHECK-OUT																													
2PV-3PV																													
2PV-LEDER																													
1M-10																													
2 PV-1,5/0-ADE																													
1 PU-0,2/0																													
2 PU, 3 PU-0,2/0																													
2PU-0/0, 3PU-0/0																													
PAN-0/0																													
2PA-0/0																													
2B-40																													
R-80/F, 2PA-FELT																													
2 PB-8/5-0/0																													
Manchon																													
NGB																													
R-120/2, R-500/2, R-500/3																													
R-50/2-B, 2RV																													
3RV, 4RV																													
3202-B, 43-B																													
S-400-600-900/B																													
S-260, 360/V																													
900-G																													
2 PB-FP																													
2 PB-NP																													
2 PV-YP																													
2 PB-PS, 3202-BE-PS																													
2 PV-PR																													
2PB-P/3																													
2PB-P/12, P/13																													
2PV-P/3																													
2 PV-P/12, P/13																													
SGV																													
2 PU-STR																													

Refuse & waste
 Wood chips, shavings, boards
 Polyester curtain varnishes
 Powder detergents
 Bars of soap
 Bottles of bleach, liquid detergents, etc.
 Bulk and granulated fertilizers
 Diesel oil products
 Polyurethane foam
 Plastic parts
 Asphalt
 Tanneries
 Clay, cement, ceramics
 Cement slabs
 Ceramic polishers
 Sheet metal cutting and stamping
 Parts assembly line
 Audiovisual equipment
 Electronic items
 Check out counters
 Magnetic conveyors
 Bag sealers
 Bottling machines
 Packets and boxes
 General inclined conveying
 Printing industry
 Cardboard handling
 Conveying with side loading or discharge

The grid shows the following shaded cells (row, column):

- Row 1: (1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6), (1,7), (1,8), (1,9), (1,10), (1,11), (1,12), (1,13), (1,14), (1,15), (1,16), (1,17), (1,18), (1,19), (1,20)
- Row 2: (2,1), (2,2), (2,3), (2,4), (2,5), (2,6), (2,7), (2,8), (2,9), (2,10), (2,11), (2,12), (2,13), (2,14), (2,15), (2,16), (2,17), (2,18), (2,19), (2,20)
- Row 3: (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (3,5), (3,6), (3,7), (3,8), (3,9), (3,10), (3,11), (3,12), (3,13), (3,14), (3,15), (3,16), (3,17), (3,18), (3,19), (3,20)
- Row 4: (4,1), (4,2), (4,3), (4,4), (4,5), (4,6), (4,7), (4,8), (4,9), (4,10), (4,11), (4,12), (4,13), (4,14), (4,15), (4,16), (4,17), (4,18), (4,19), (4,20)
- Row 5: (5,1), (5,2), (5,3), (5,4), (5,5), (5,6), (5,7), (5,8), (5,9), (5,10), (5,11), (5,12), (5,13), (5,14), (5,15), (5,16), (5,17), (5,18), (5,19), (5,20)
- Row 6: (6,1), (6,2), (6,3), (6,4), (6,5), (6,6), (6,7), (6,8), (6,9), (6,10), (6,11), (6,12), (6,13), (6,14), (6,15), (6,16), (6,17), (6,18), (6,19), (6,20)
- Row 7: (7,1), (7,2), (7,3), (7,4), (7,5), (7,6), (7,7), (7,8), (7,9), (7,10), (7,11), (7,12), (7,13), (7,14), (7,15), (7,16), (7,17), (7,18), (7,19), (7,20)
- Row 8: (8,1), (8,2), (8,3), (8,4), (8,5), (8,6), (8,7), (8,8), (8,9), (8,10), (8,11), (8,12), (8,13), (8,14), (8,15), (8,16), (8,17), (8,18), (8,19), (8,20)
- Row 9: (9,1), (9,2), (9,3), (9,4), (9,5), (9,6), (9,7), (9,8), (9,9), (9,10), (9,11), (9,12), (9,13), (9,14), (9,15), (9,16), (9,17), (9,18), (9,19), (9,20)
- Row 10: (10,1), (10,2), (10,3), (10,4), (10,5), (10,6), (10,7), (10,8), (10,9), (10,10), (10,11), (10,12), (10,13), (10,14), (10,15), (10,16), (10,17), (10,18), (10,19), (10,20)
- Row 11: (11,1), (11,2), (11,3), (11,4), (11,5), (11,6), (11,7), (11,8), (11,9), (11,10), (11,11), (11,12), (11,13), (11,14), (11,15), (11,16), (11,17), (11,18), (11,19), (11,20)
- Row 12: (12,1), (12,2), (12,3), (12,4), (12,5), (12,6), (12,7), (12,8), (12,9), (12,10), (12,11), (12,12), (12,13), (12,14), (12,15), (12,16), (12,17), (12,18), (12,19), (12,20)
- Row 13: (13,1), (13,2), (13,3), (13,4), (13,5), (13,6), (13,7), (13,8), (13,9), (13,10), (13,11), (13,12), (13,13), (13,14), (13,15), (13,16), (13,17), (13,18), (13,19), (13,20)
- Row 14: (14,1), (14,2), (14,3), (14,4), (14,5), (14,6), (14,7), (14,8), (14,9), (14,10), (14,11), (14,12), (14,13), (14,14), (14,15), (14,16), (14,17), (14,18), (14,19), (14,20)
- Row 15: (15,1), (15,2), (15,3), (15,4), (15,5), (15,6), (15,7), (15,8), (15,9), (15,10), (15,11), (15,12), (15,13), (15,14), (15,15), (15,16), (15,17), (15,18), (15,19), (15,20)
- Row 16: (16,1), (16,2), (16,3), (16,4), (16,5), (16,6), (16,7), (16,8), (16,9), (16,10), (16,11), (16,12), (16,13), (16,14), (16,15), (16,16), (16,17), (16,18), (16,19), (16,20)
- Row 17: (17,1), (17,2), (17,3), (17,4), (17,5), (17,6), (17,7), (17,8), (17,9), (17,10), (17,11), (17,12), (17,13), (17,14), (17,15), (17,16), (17,17), (17,18), (17,19), (17,20)
- Row 18: (18,1), (18,2), (18,3), (18,4), (18,5), (18,6), (18,7), (18,8), (18,9), (18,10), (18,11), (18,12), (18,13), (18,14), (18,15), (18,16), (18,17), (18,18), (18,19), (18,20)
- Row 19: (19,1), (19,2), (19,3), (19,4), (19,5), (19,6), (19,7), (19,8), (19,9), (19,10), (19,11), (19,12), (19,13), (19,14), (19,15), (19,16), (19,17), (19,18), (19,19), (19,20)
- Row 20: (20,1), (20,2), (20,3), (20,4), (20,5), (20,6), (20,7), (20,8), (20,9), (20,10), (20,11), (20,12), (20,13), (20,14), (20,15), (20,16), (20,17), (20,18), (20,19), (20,20)
- Row 21: (21,1), (21,2), (21,3), (21,4), (21,5), (21,6), (21,7), (21,8), (21,9), (21,10), (21,11), (21,12), (21,13), (21,14), (21,15), (21,16), (21,17), (21,18), (21,19), (21,20)
- Row 22: (22,1), (22,2), (22,3), (22,4), (22,5), (22,6), (22,7), (22,8), (22,9), (22,10), (22,11), (22,12), (22,13), (22,14), (22,15), (22,16), (22,17), (22,18), (22,19), (22,20)
- Row 23: (23,1), (23,2), (23,3), (23,4), (23,5), (23,6), (23,7), (23,8), (23,9), (23,10), (23,11), (23,12), (23,13), (23,14), (23,15), (23,16), (23,17), (23,18), (23,19), (23,20)
- Row 24: (24,1), (24,2), (24,3), (24,4), (24,5), (24,6), (24,7), (24,8), (24,9), (24,10), (24,11), (24,12), (24,13), (24,14), (24,15), (24,16), (24,17), (24,18), (24,19), (24,20)
- Row 25: (25,1), (25,2), (25,3), (25,4), (25,5), (25,6), (25,7), (25,8), (25,9), (25,10), (25,11), (25,12), (25,13), (25,14), (25,15), (25,16), (25,17), (25,18), (25,19), (25,20)
- Row 26: (26,1), (26,2), (26,3), (26,4), (26,5), (26,6), (26,7), (26,8), (26,9), (26,10), (26,11), (26,12), (26,13), (26,14), (26,15), (26,16), (26,17), (26,18), (26,19), (26,20)
- Row 27: (27,1), (27,2), (27,3), (27,4), (27,5), (27,6), (27,7), (27,8), (27,9), (27,10), (27,11), (27,12), (27,13), (27,14), (27,15), (27,16), (27,17), (27,18), (27,19), (27,20)
- Row 28: (28,1), (28,2), (28,3), (28,4), (28,5), (28,6), (28,7), (28,8), (28,9), (28,10), (28,11), (28,12), (28,13), (28,14), (28,15), (28,16), (28,17), (28,18), (28,19), (28,20)
- Row 29: (29,1), (29,2), (29,3), (29,4), (29,5), (29,6), (29,7), (29,8), (29,9), (29,10), (29,11), (29,12), (29,13), (29,14), (29,15), (29,16), (29,17), (29,18), (29,19), (29,20)
- Row 30: (30,1), (30,2), (30,3), (30,4), (30,5), (30,6), (30,7), (30,8), (30,9), (30,10), (30,11), (30,12), (30,13), (30,14), (30,15), (30,16), (30,17), (30,18), (30,19), (30,20)

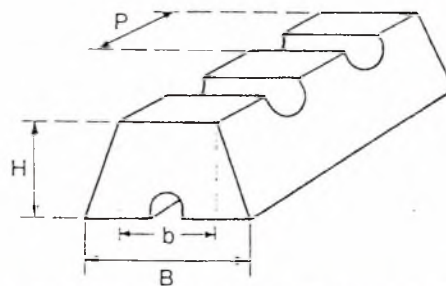
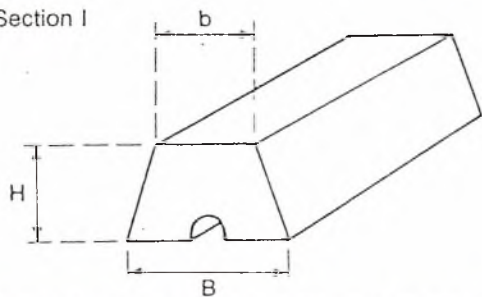
1PB, 2PB, 3PB
 2PB-0/0
 2PB-P/4
 CHECK-OUT
 2PV-3PV
 2PV-LEDER
 1M-10
 2PV-1,5/0-ADE
 1PU-0,2/0
 2PU, 3PU-0,2/0
 2 PU-0/0, 3PU-0/0
 PAN-0/0
 2PA-0/0
 2B-40
 R-80/F, 2PA-FELT
 2PB-8/5-0/0
 Manchon
 NGB
 R-120/2, R-500/2, R-500/3
 R-50/2-B, 2RV
 3RV, 4RV
 3202-B, 43-B
 S-400-600-900/B
 S-260, 360/V
 900-G
 2PB-FP
 2PB-NP
 2PV-YP
 2PB-PS, 3202-BE-PS
 2PV-PR
 2PB-P/3
 2PB-P/12, P/13
 2PV-P/3
 2PV-P/12, P/13
 SGV
 2PU-STR



PROFILES

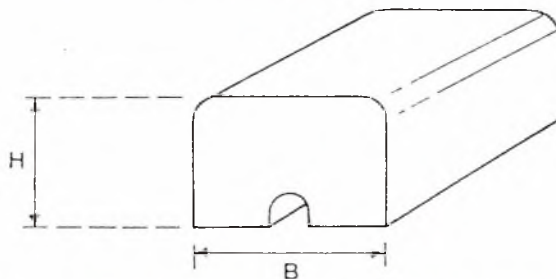
V-shaped: plain and notched

Section I



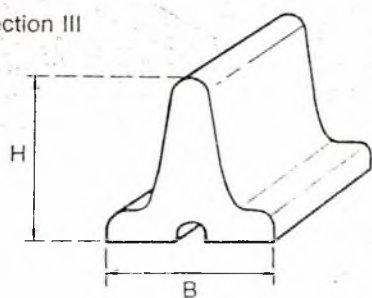
Rectangular:

Section II

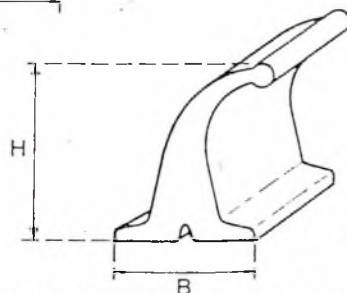
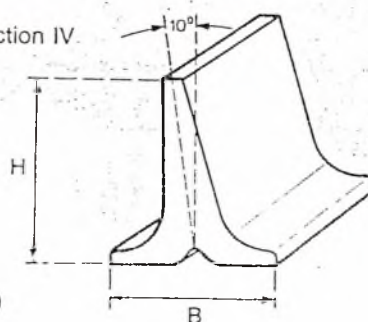


CLEATS

Section III



Section IV



Section V



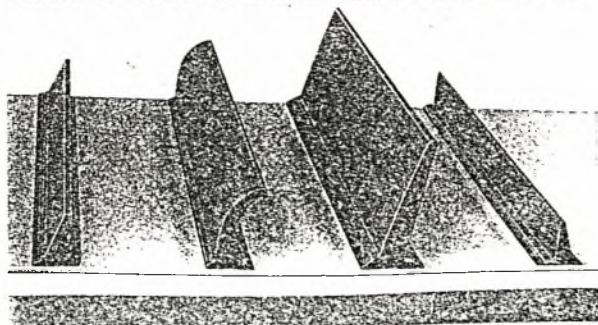


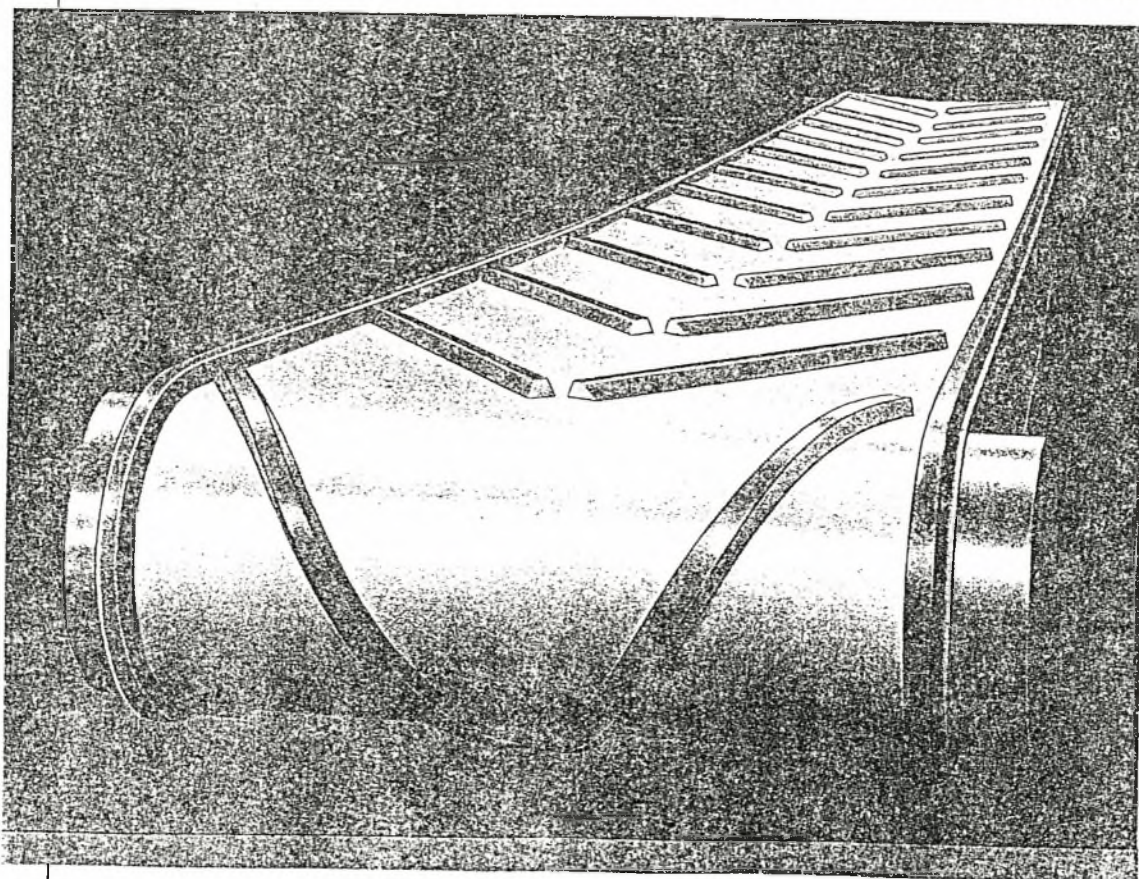
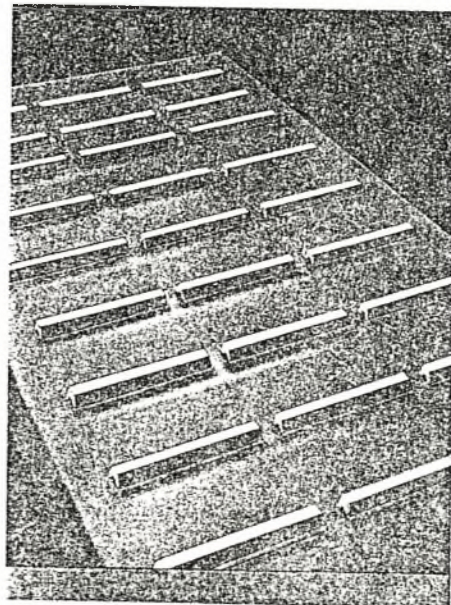
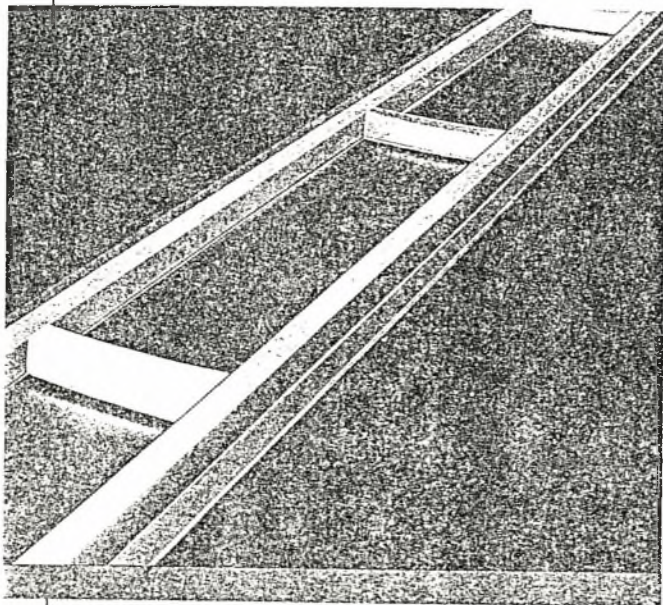
TABLE VI. PROFILE AND CLEAT CHARACTERISTICS

Types	Section	Approx. weight g/ml	Larger base (B) mm	Smaller base (b) mm	Height (H) mm	Tooth pitch (P) mm	Minimum drum Ø mm				Minimum distance mm	
							Depending on form of application (page 19)				Depending on form of application (page 19)	
							G	S	T	E	T	E
V-SHAPED PROFILES												
Y	I	30	8	5	5	-	50	80	50	80	50	
Y-D	I	20	8	5	5	6	40	70	40	70	50	
Z	I	60	10	6	6	-	60	90	60	90	50	
Z-D	I	40	10	6	6	8	50	80	50	80	50	
A	I	130	13	8	8	-	80	120	80	120	60	
A-D	I	90	13	8	8	10	60	90	60	90	60	
B	I	170	17	10	11	-	120	150	120	150	70	
B-D	I	130	17	10	11	13	90	120	90	120	70	
C	I	250	22	15	14	-	160	200	160	200	80	
C-D	I	200	22	15	14	16	120	160	120	160	80	
D	I	460	30	17	16	-	200	250	200	250	100	
D-D	I	400	30	17	16	20	150	200	150	200	100	
RECTANGULAR PROFILES												
R-1	II	90	8	-	8	-	80	100	80	80	50	
R-2	II	160	12	-	12	-	120	150	120	120	60	
R-3	II	320	20	-	15	-	200	200	160	200	100	
R-4	II	250	30	-	8	-	80	120	100	-	100	
R-5	II	340	16	-	20	-	250	250	200	250	100	
CLEATS												
T-20	III	200	25	-	20	-	-	-	100	200*	100	
T-30	III	450	25	-	30	-	-	-	100	250*	100	
T-40	IV	550	30	-	40	-	-	-	120	-	120	
T-50	IV	750	30	-	50	-	-	-	120	-	120	
T-60	IV	950	30	-	60	-	-	-	150	-	150	
T-80	IV	1,300	30	-	80	-	-	-	180	-	150	
T-100	IV	1,500	30	-	100	-	-	-	180	-	150	
CURVED CLEATS												
T-50 C	V	750	24	-	50	-	-	-	150	-	120	

Variable according to types and angle of application. See table page 21.

* Maximum angle of 45° over axis of travel.





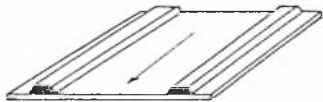


FORMS OF APPLICATION

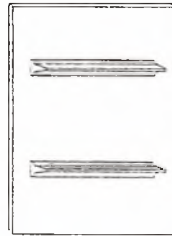
G. As a guide on the inner surface



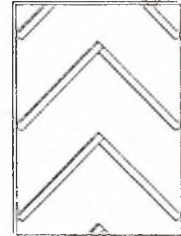
S. As an edge on the upper surface



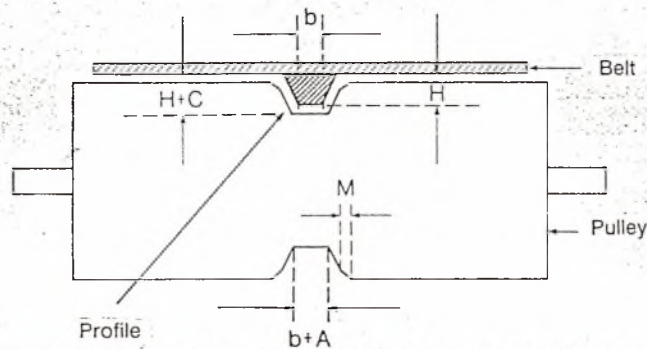
T. Transverse to the belt



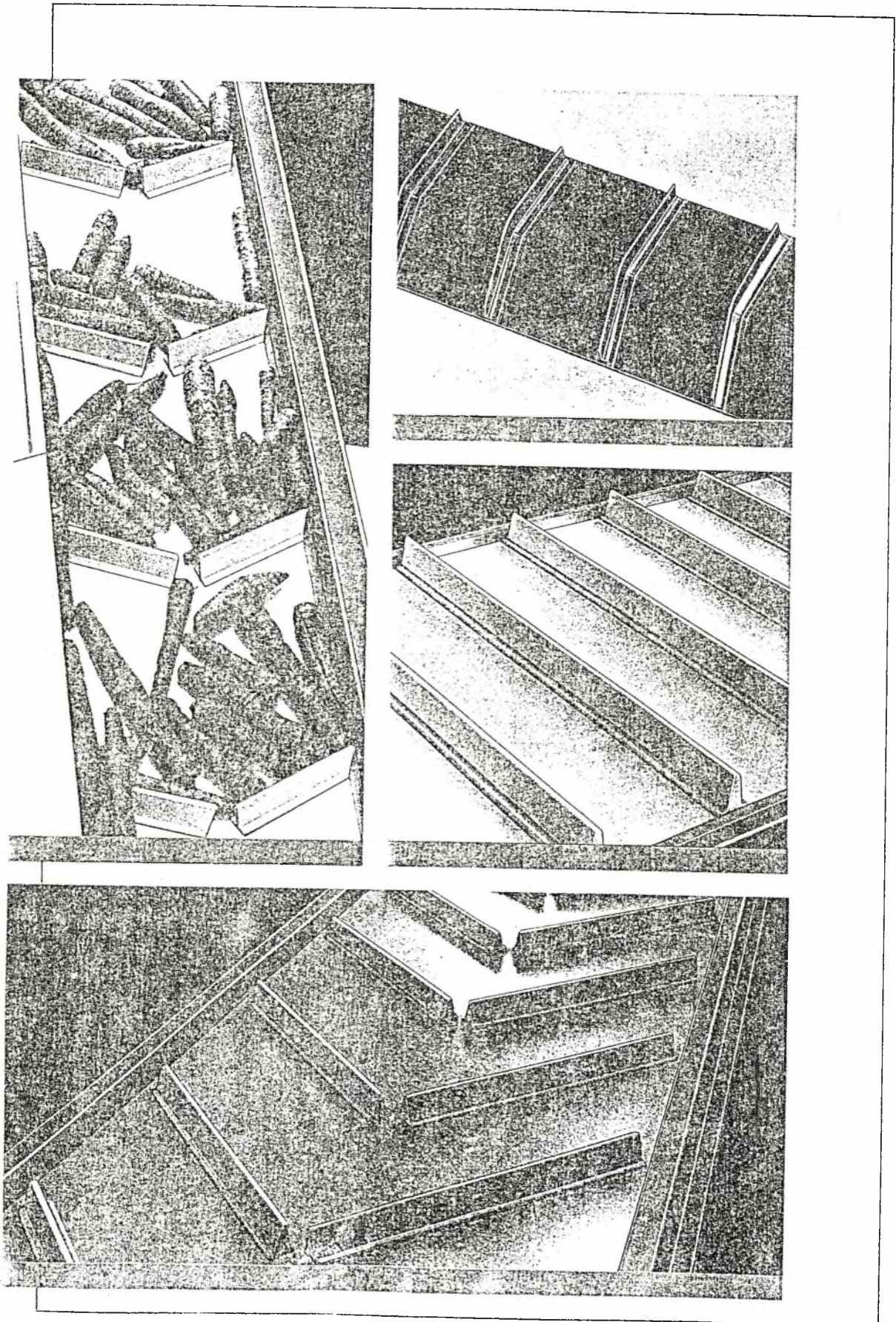
E. V layout



ROLLER AND SHEET METAL GROOVING FOR INNER GUIDE PROFILES

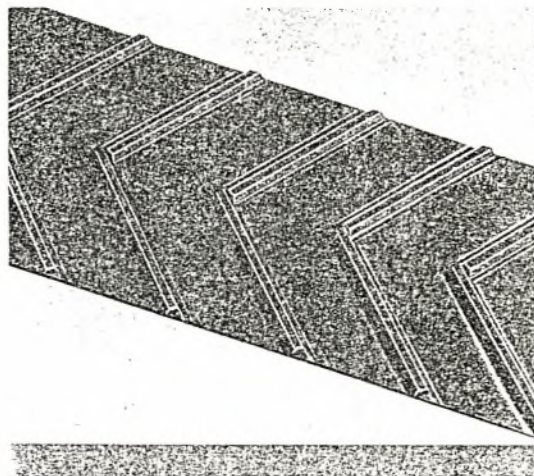
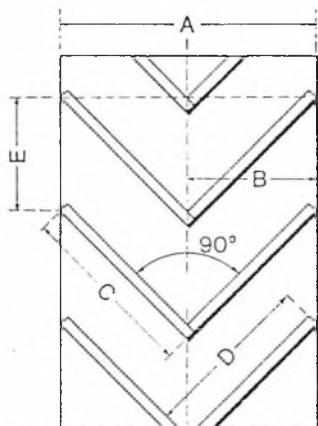


Type	A	C	M
8 × 5	2 mm	1 mm	2 mm
10 × 6	2 mm	1 mm	2 mm
13 × 8	3 mm	2 mm	3 mm
17 × 11	4 mm	2 mm	4 mm
22 × 14	5 mm	3 mm	4 mm
30 × 16	6 mm	3 mm	5 mm





RIGHT-ANGLE V LAYOUT

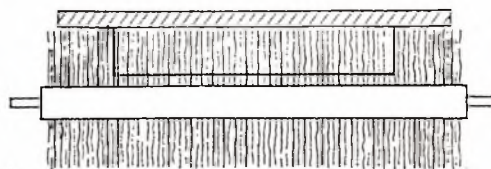
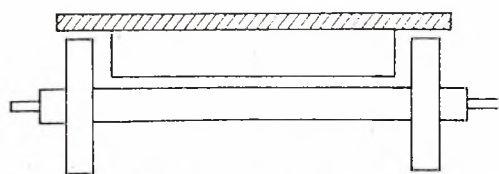


Dimensions in mm

A	250	300	400	500	600	700	800	900	1.000	1.200
B	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
C	177	212	283	353	424	495	566	636	707	848
D	160	195	266	336	407	478	549	619	690	831
E	101	126	176	226	276	326	376	426	476	576

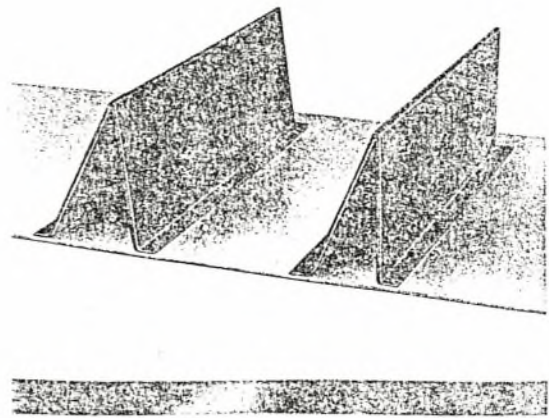
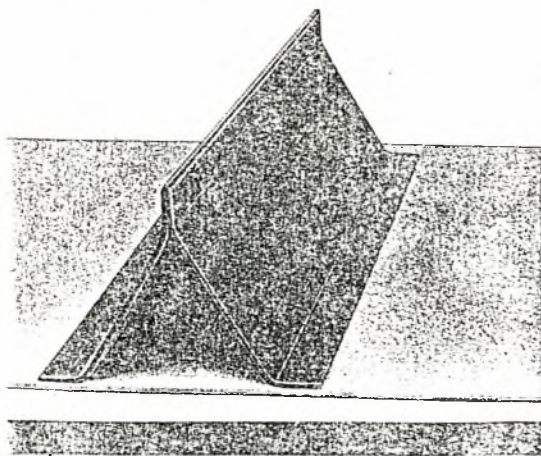
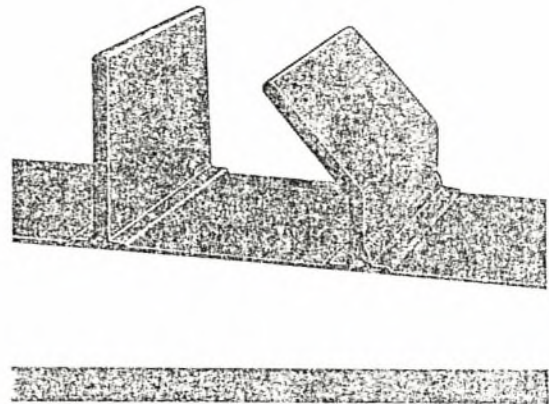
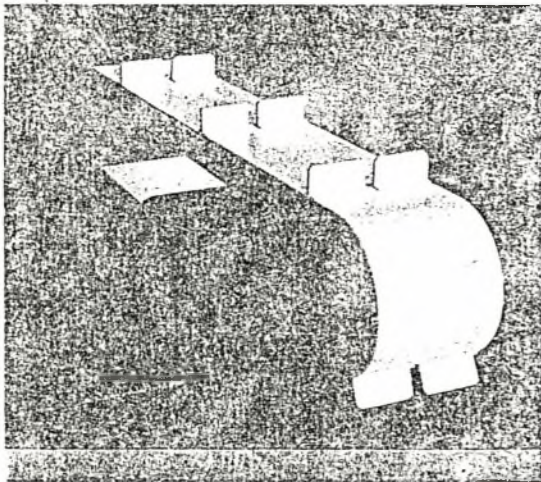
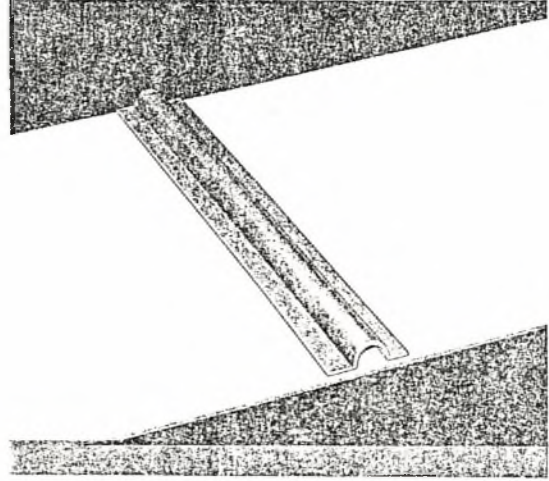
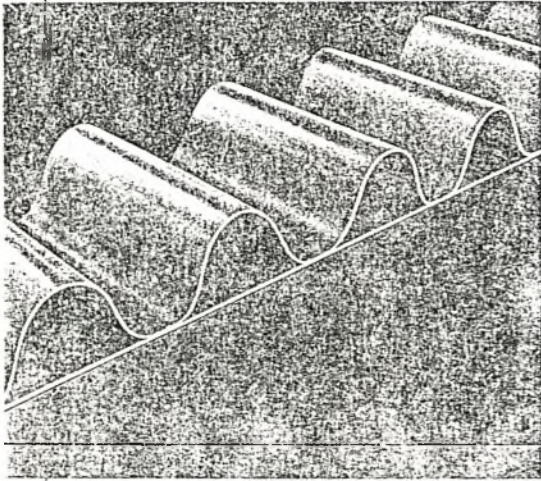


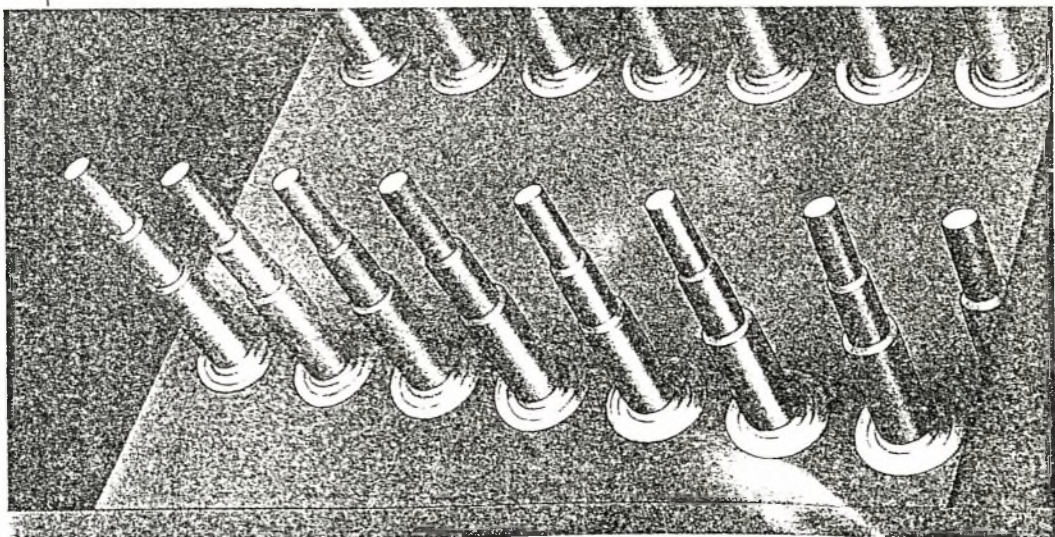
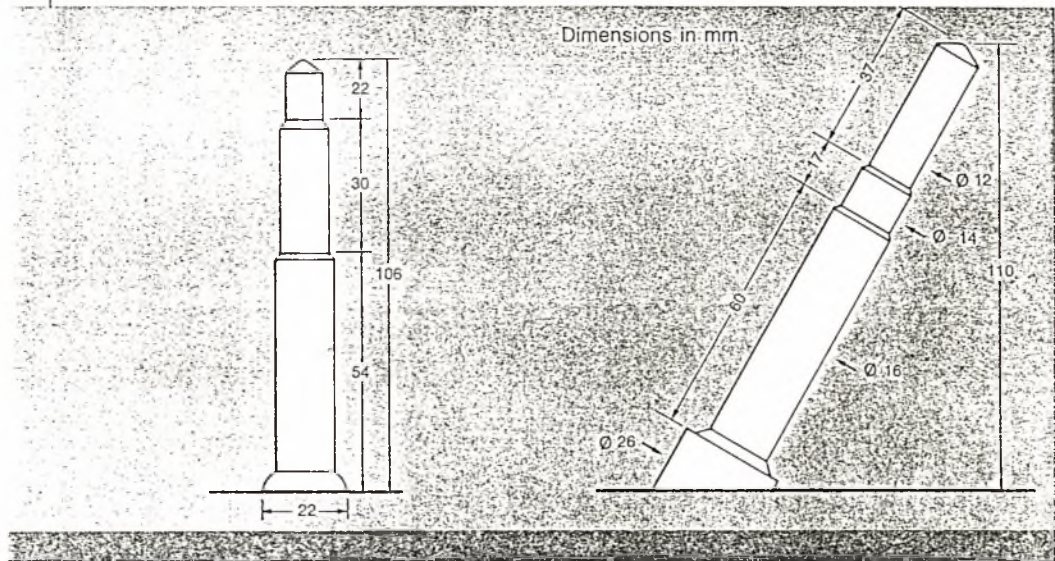
BELT RETURNS SUPPORT WITH TRANSVERSE CLEATS

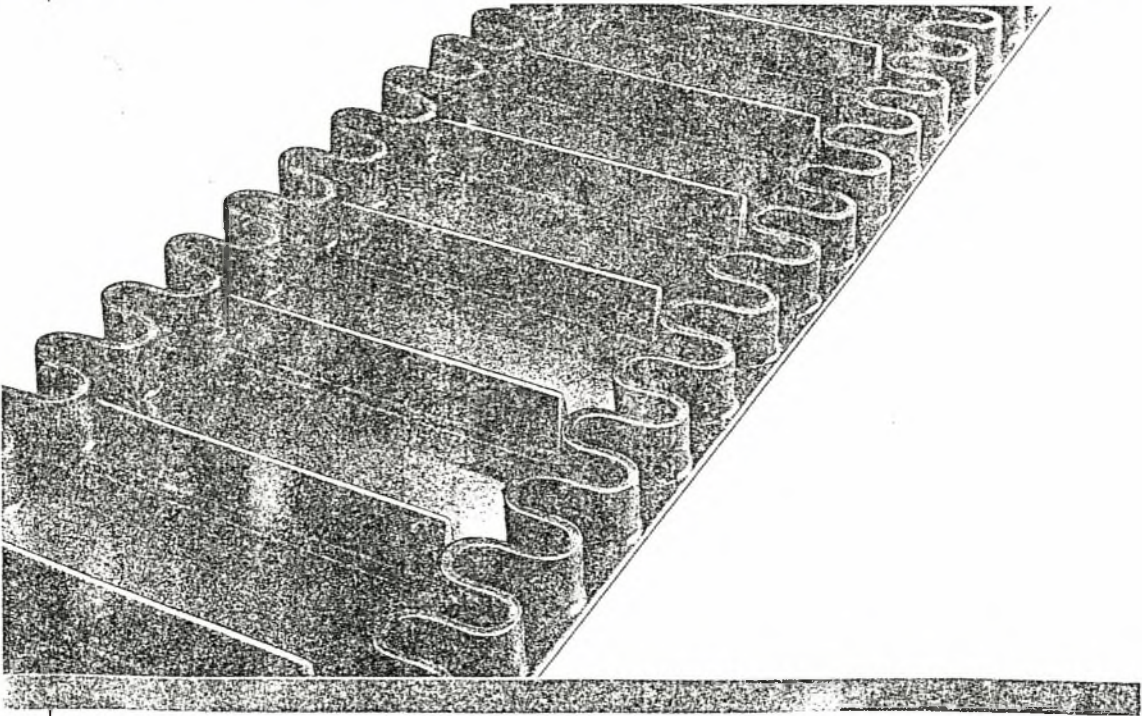
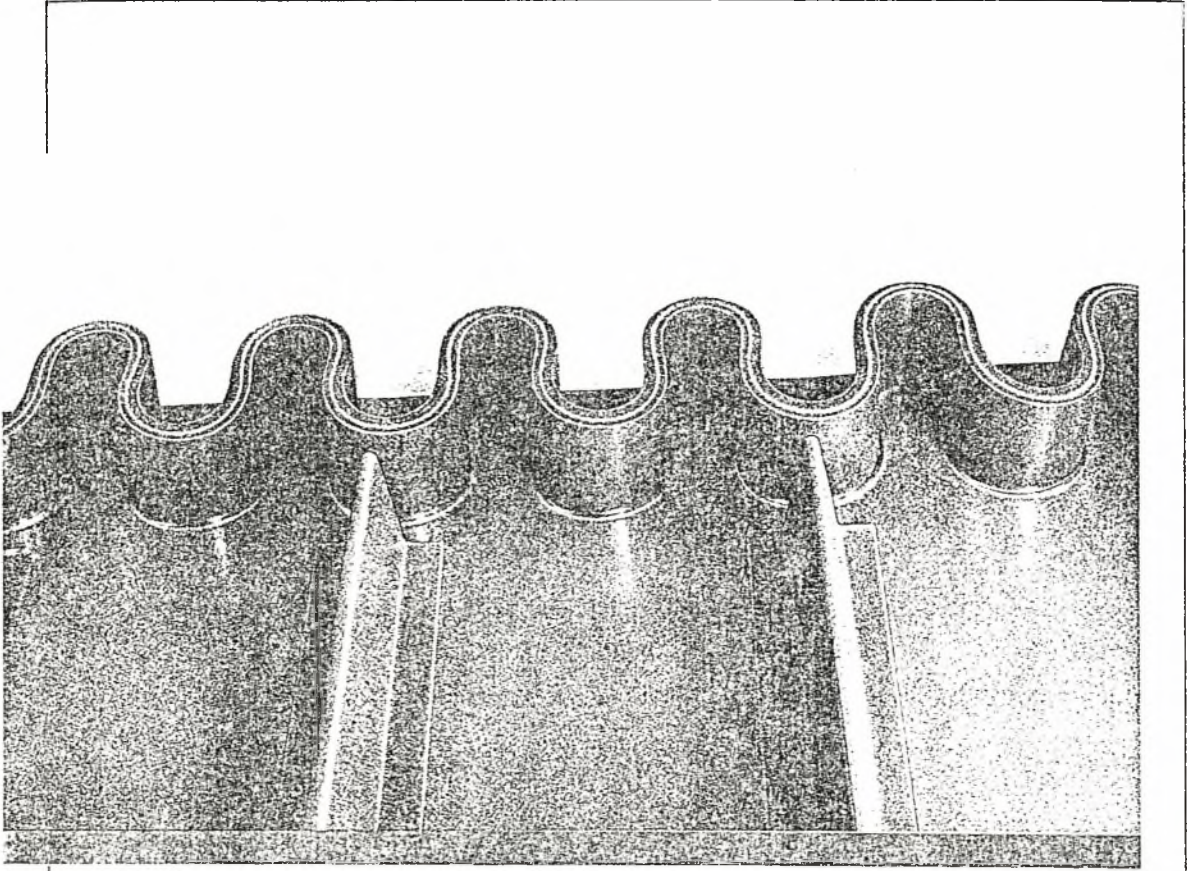


On two wheels supporting the belt outside the cleat.

On a brush with flexible bristles longer than the height of the cleat.



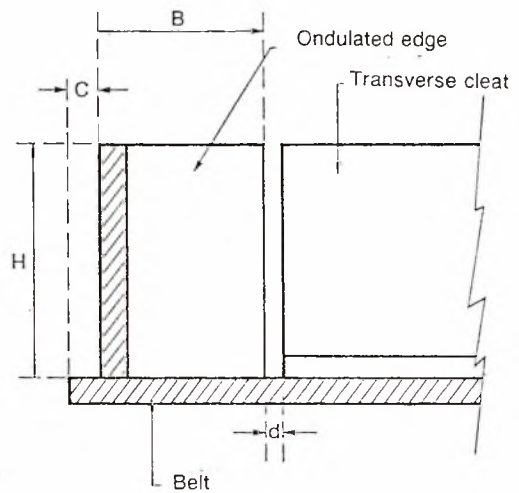
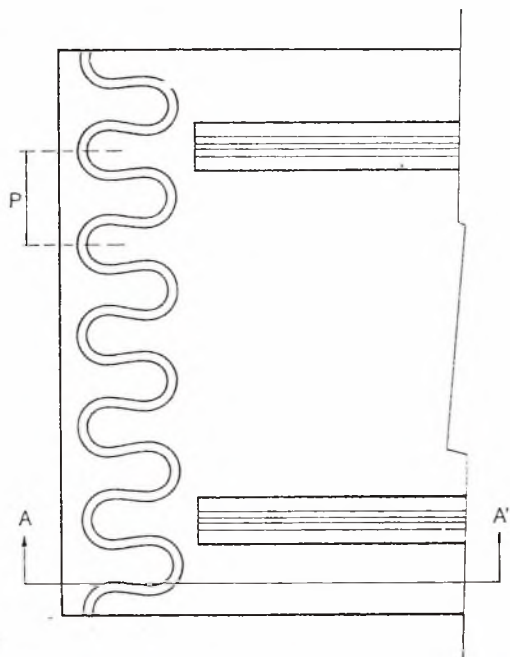






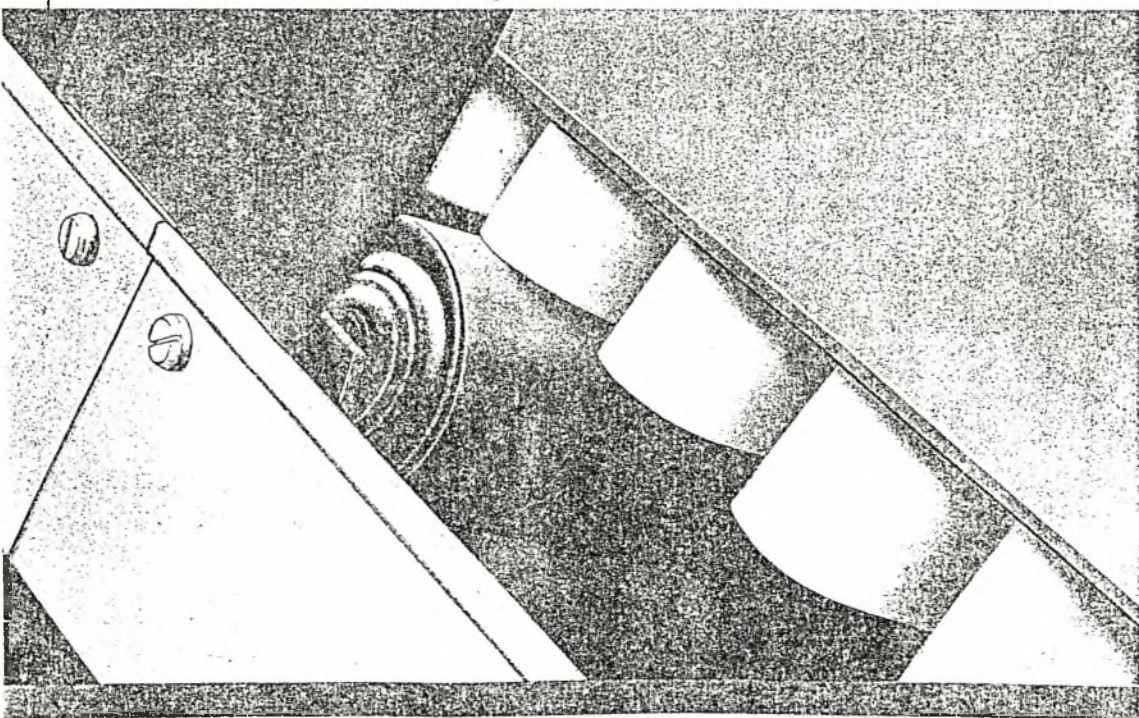
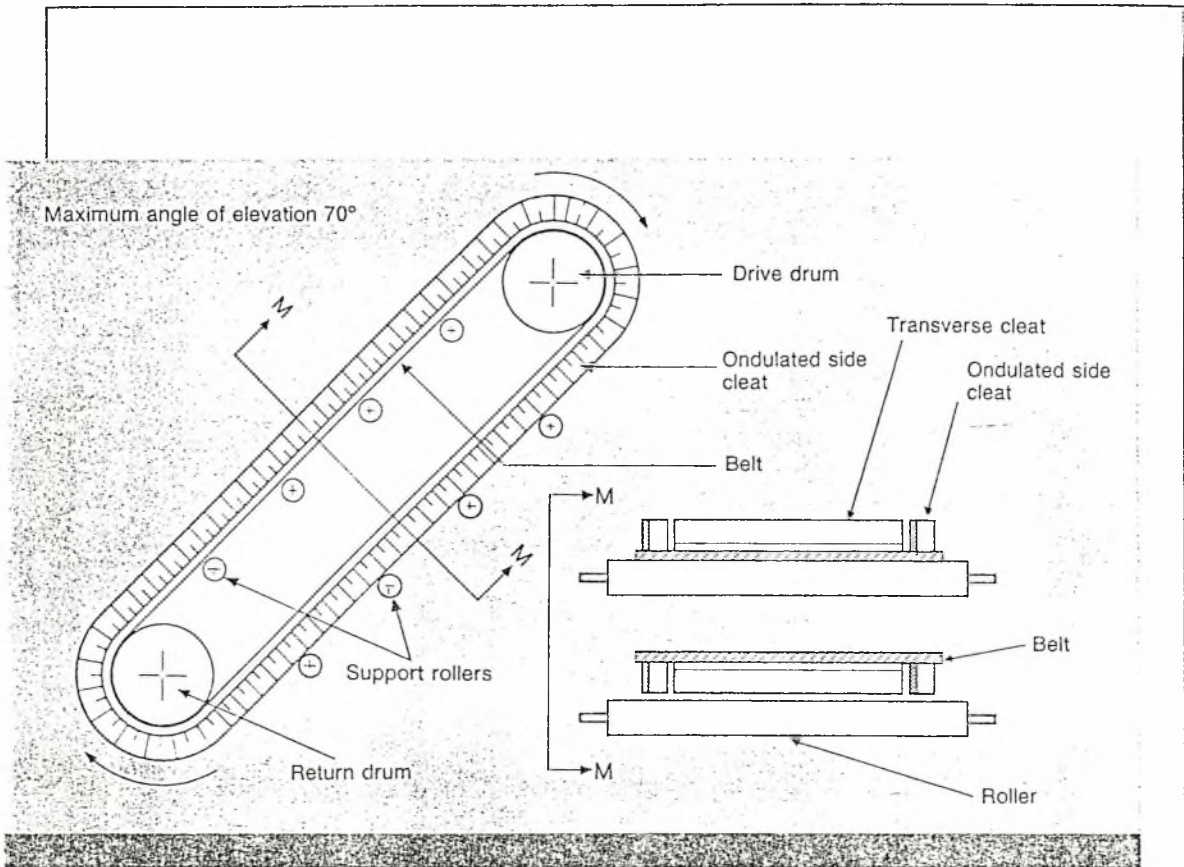
BORDOFLEX = ONDULATED SIDE EDGES

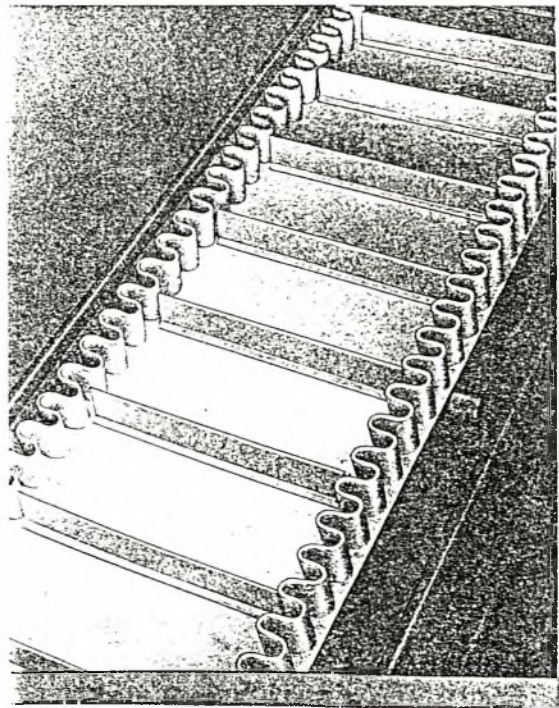
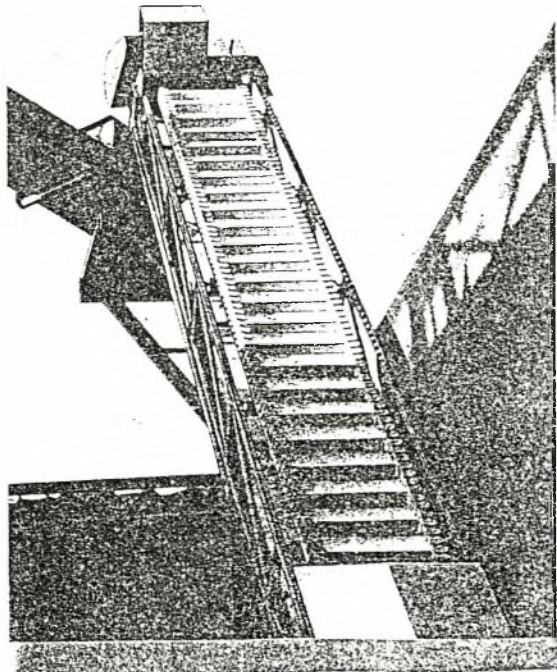
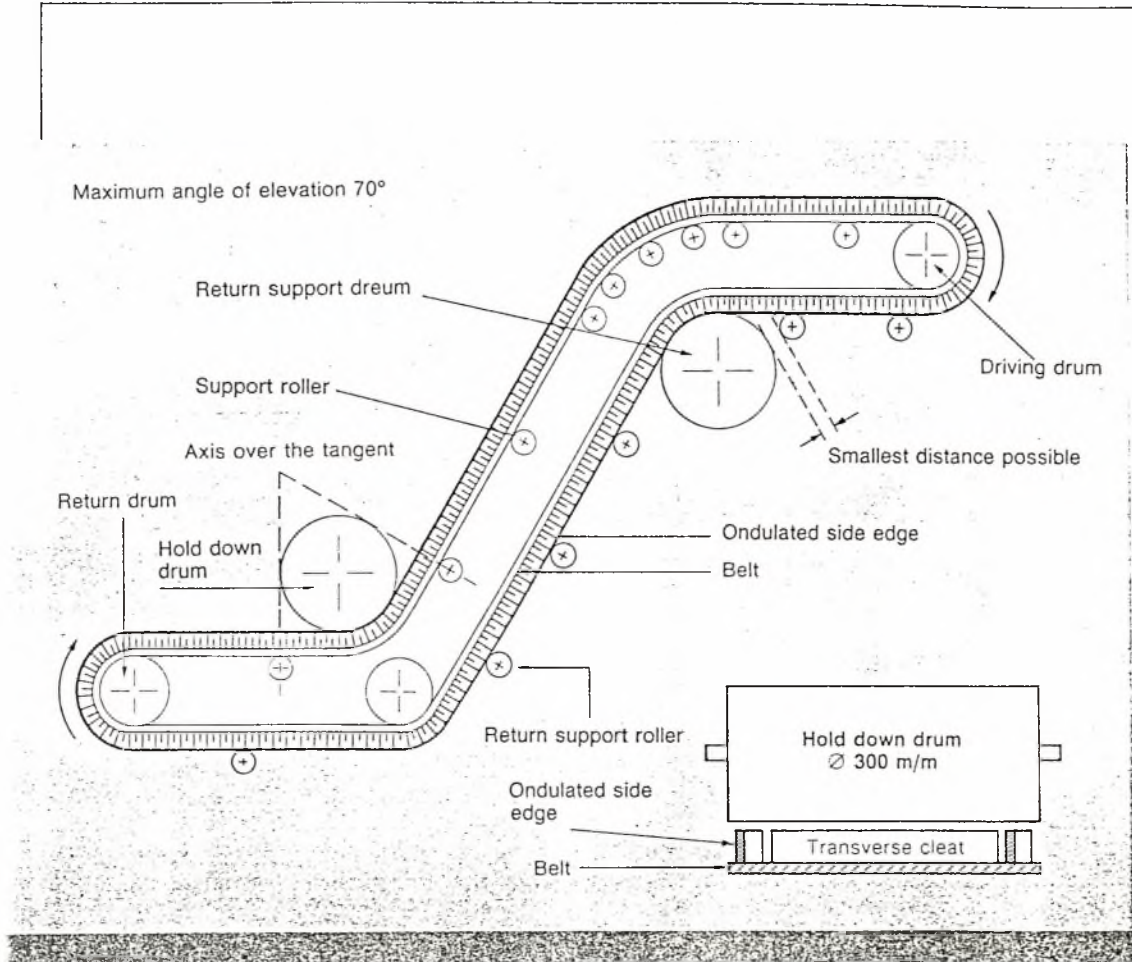
Section A-A

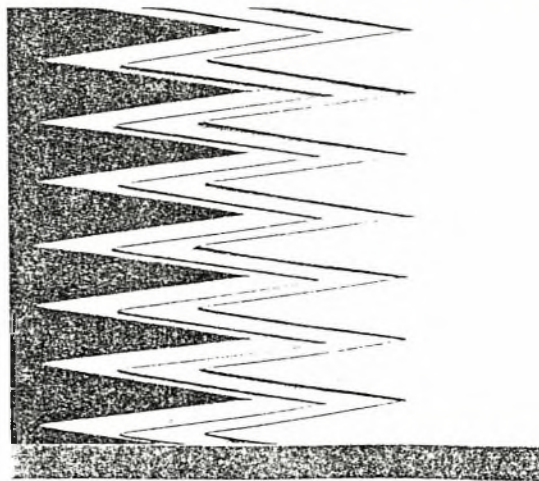
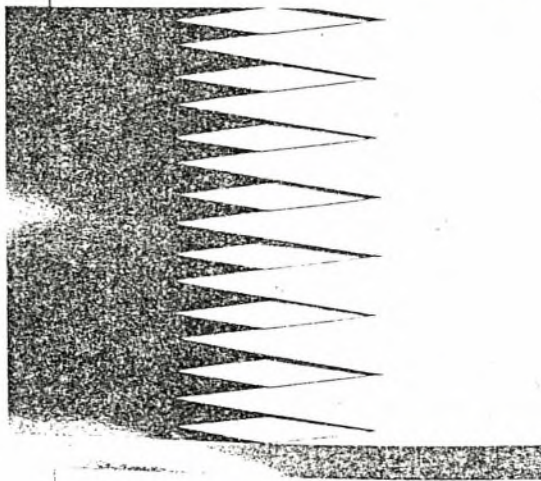
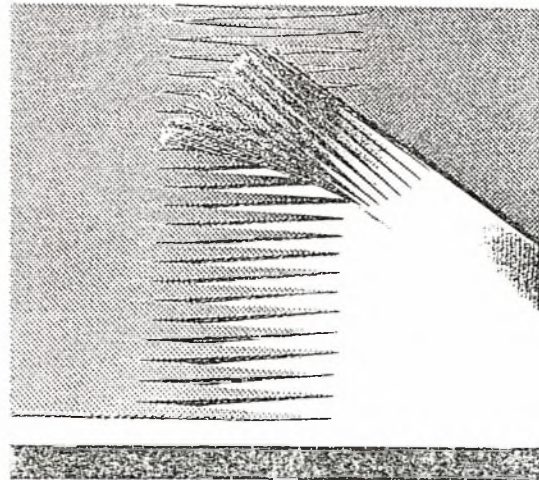
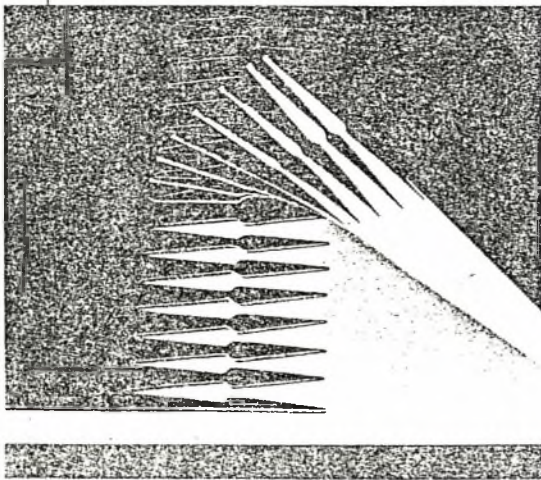
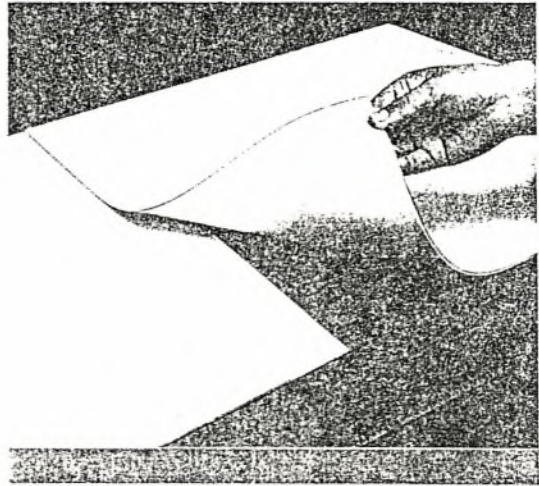
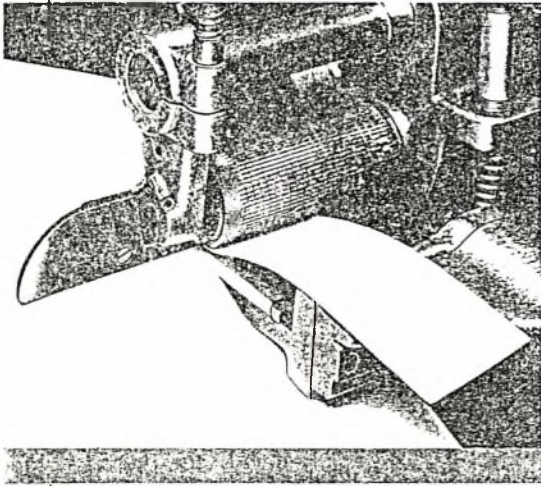


Type	B mm.	H mm.	P mm.	C mm.	d mm.	Minimum drum Ø mm.
TO-30	50	30	54	5	5	90
TO-40	50	40	54	5	5	120
TO-50	50	50	54	5	5	150
TO-60	50	60	54	5	5	180
TO-80	50	80	54	5	5	240
TO-100	50	100	54	5	5	300











ENDLESS

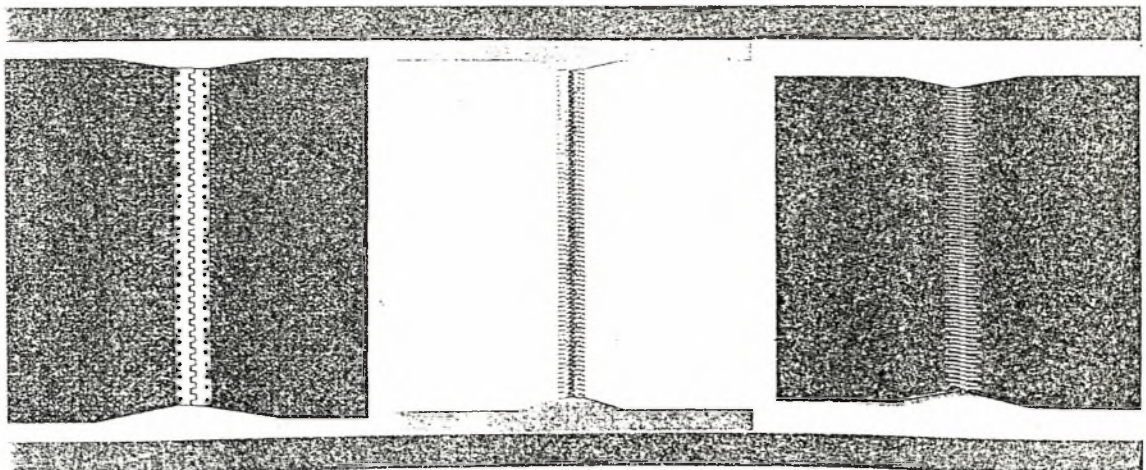
In order to work continuously, the belts must be endlessed.

There are various ways of doing this:

- 1) By hot-vulcanizing (ask for instructions)
- 2) Cold-bonding (ask for instructions)
- 3) By jointing with metal fasteners.

They should all be used according to the application, the material to be conveyed and the cost of installing.

Method	Advantages	Disadvantages
Hot-vulcanizing	<ul style="list-style-type: none">- Maximum tensile strength- Longer life- Minimum tension loss- Smooth surface without variation in thickness- Easily cleaned- Greater flexibility and smaller drum diameter- Causes no wear or noise	<ul style="list-style-type: none">- Being done in the workshop, the conveyor has to permit fitting in endless form- High cost, especially if done on site- The take-ups have to be relatively long
Cold-bonding	<ul style="list-style-type: none">- Replaces the above if no press is available or when it has to be done on site	<p>In respect of the above:</p> <ul style="list-style-type: none">- Lower tensile strength- Longer to make- Small variations in thickness
Metal joints	<ul style="list-style-type: none">- Very quick to make- Lower cost than the others- Only handtools are needed	<ul style="list-style-type: none">- Lower tensile strength than the others- Creates an excess thickness- Cannot be used with diverters- Produces wear and noise- Subject to wear when conveying abrasive materials- Difficult to clean





BELT CALCULATION

Tangential Stress on Drive Drum:

This is calculated by adding up all the resistances opposing its motion, according to the formula specified in standard DIN 22,101, for the following cases:

- a) Belts with continuous slider bed support

$$F_t = f_c \cdot L (2 P_b + P_m) \pm P_m \cdot H$$

- b) Belts with roller support

$$F_t = C \cdot f_r \cdot L (2 P_b + P_s + P_r + P_m) \pm P_m \cdot H$$

where:

F_t = Tangential stress (daN)

f_c = Friction of belt on slider bed (see Table IV)

L = Center distance of drums (m.)

P_b = Belt weight per m.l. (Kp/m.)

P_m = Weight of material to be conveyed per linear metre (Kp/m.)

C = Compensating drag coefficient due to scrapers, locators, deflection on drums, dischargers, side guides, etc. (see Table VII).

f_r = Friction factor of roller bearings (0.02 to 0.03)

P_s = Roller weight per linear metre on conveying run (Kp/m.)

P_r = Roller weight per linear metre on return run (Kp/m.)

H = Height in m.

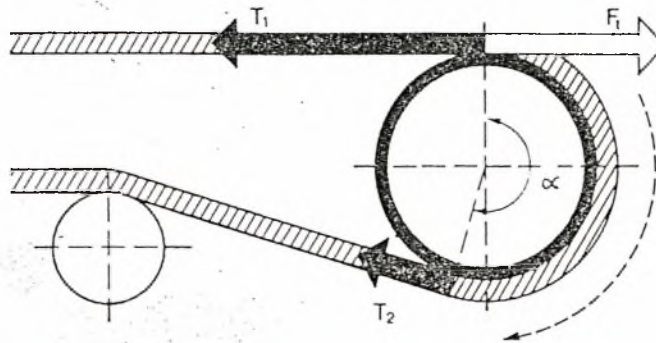


TABLE VII COEFFICIENT "C"

LENGTH m	3	4	5	6	8	10	12.5	16	20	25	32	40
COEFFICIENT C	9	7.6	6.6	5.9	5.1	4.5	4	3.6	3.2	2.9	2.6	2.4
LENGTH m	50	63	80	100	125	160	200	250	320	400	500	1.000
COEFFICIENT C	2.2	2	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.05	1.05



MAXIMUM AND MINIMUM TENSION



They are calculated according to the tangential stress by means of the following formulas:

$$F_t = T_1 - T_2$$

$$T_1 = T_2 \cdot e^{\mu\alpha}$$

$$T_1 = F_t \left(1 + \frac{1}{e^{\mu\alpha} - 1} \right)$$

$$T_2 = F_t \frac{1}{e^{\mu\alpha} - 1}$$

where:

T_1 = Maximum input tension at driving drum (daN)

T_2 = Minimum output tension at driving drum (daN)

μ = Friction between belt and driving drum (see Table IV)

α = Belt arc of contact on driving drum.

(See values of $e^{\mu \cdot \alpha}$ and $\frac{1}{e^{\mu \cdot \alpha} - 1}$ in Table VIII).

The right type of belt is determined by calculating the unit tension and looking up the one most appropriate to the result obtained in Table I:

$$T = \frac{T_1}{A}$$

T = Unit tension (daN/cm. wide)

T_1 = Maximum tension (daN)

A = Belt width (cm.)

POWER CALCULATION

The power at the driving drum will be:

$$N_t = \frac{F_t V}{75} \text{ (H.P.)}$$

$$N_t = \frac{F_t V}{102} \text{ (Kw)}$$

The power required at the motor is obtained:

$$N_m = \frac{N_t}{\eta} = \text{(H.P. or Kw)}$$

where:

N_t = Power required at the driving drum

N_m = Power required at the motor

V = Belt speed (m/sec.)

η = Motor-drive unit output

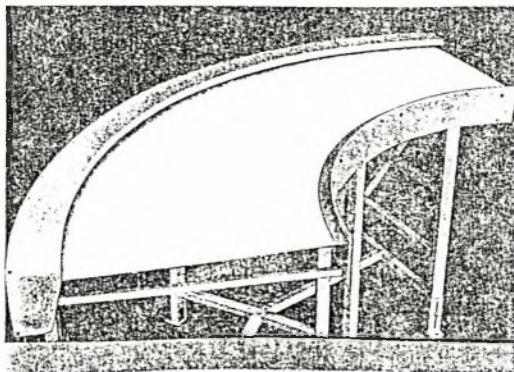
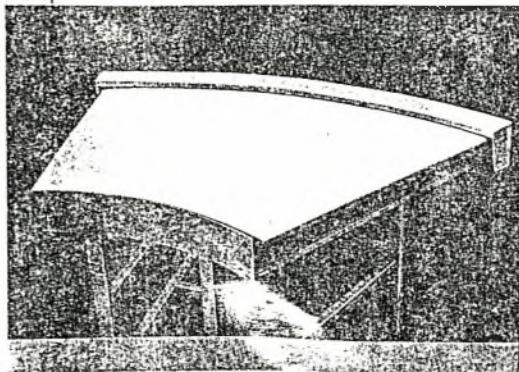
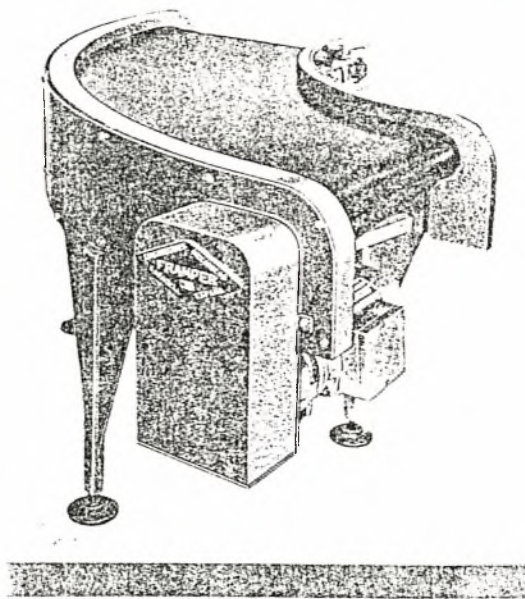
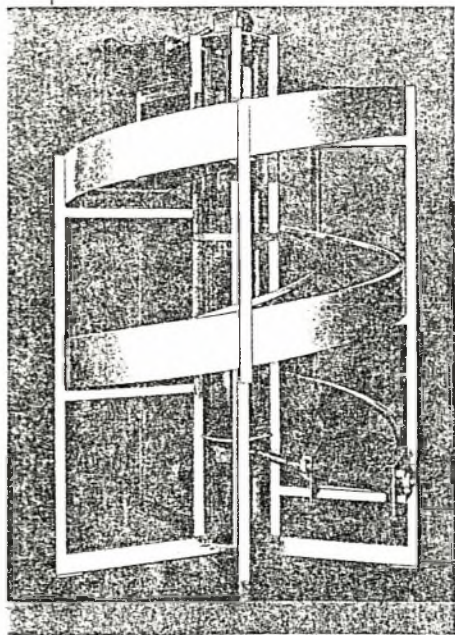
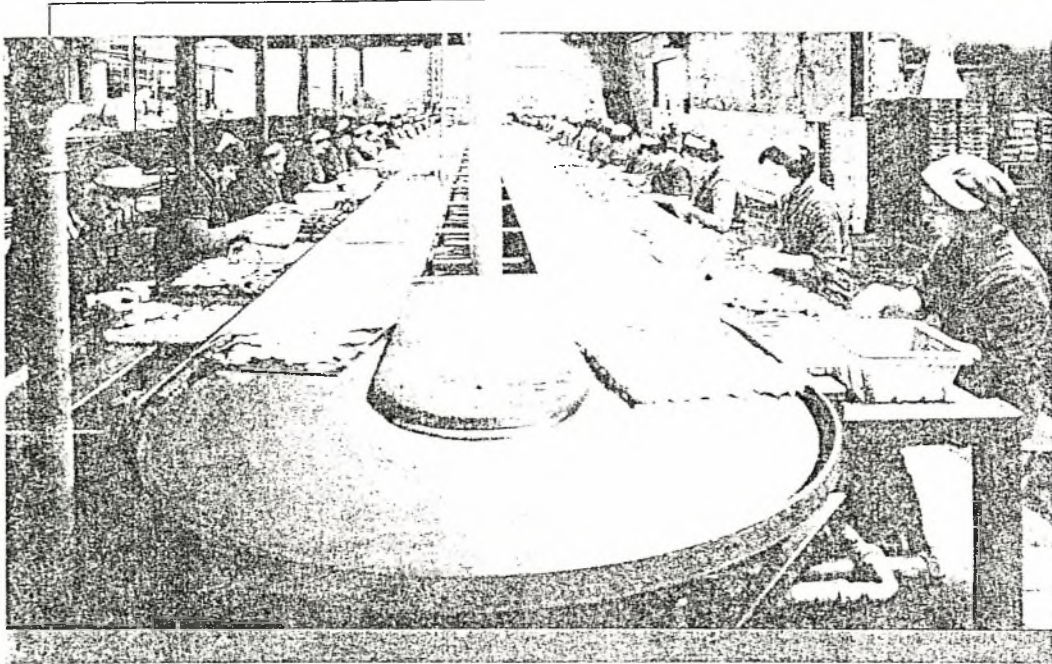
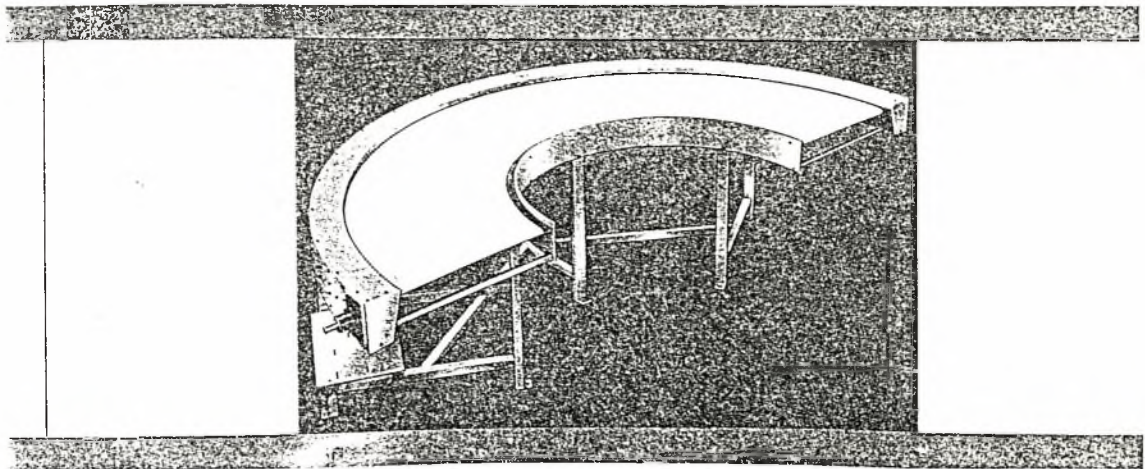
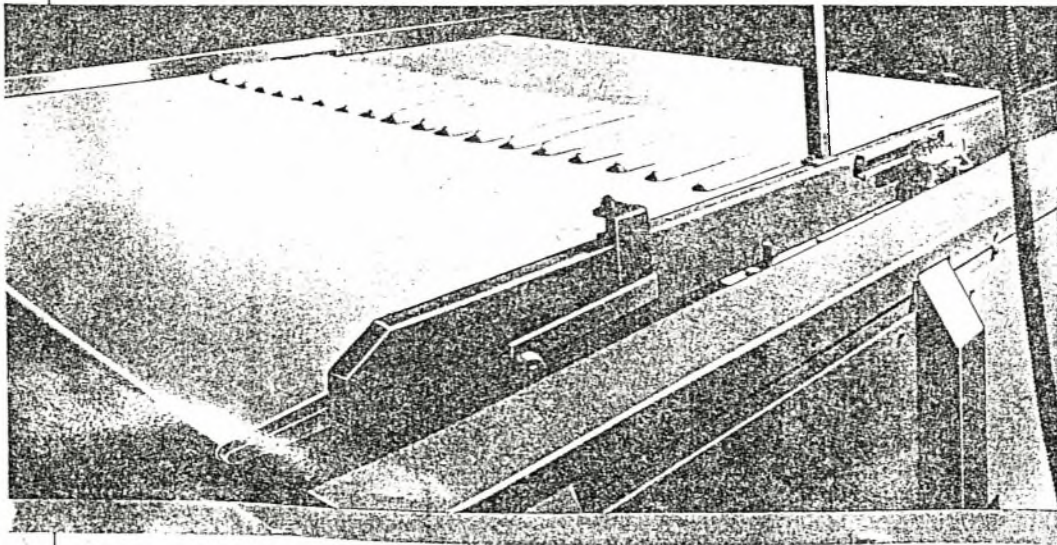
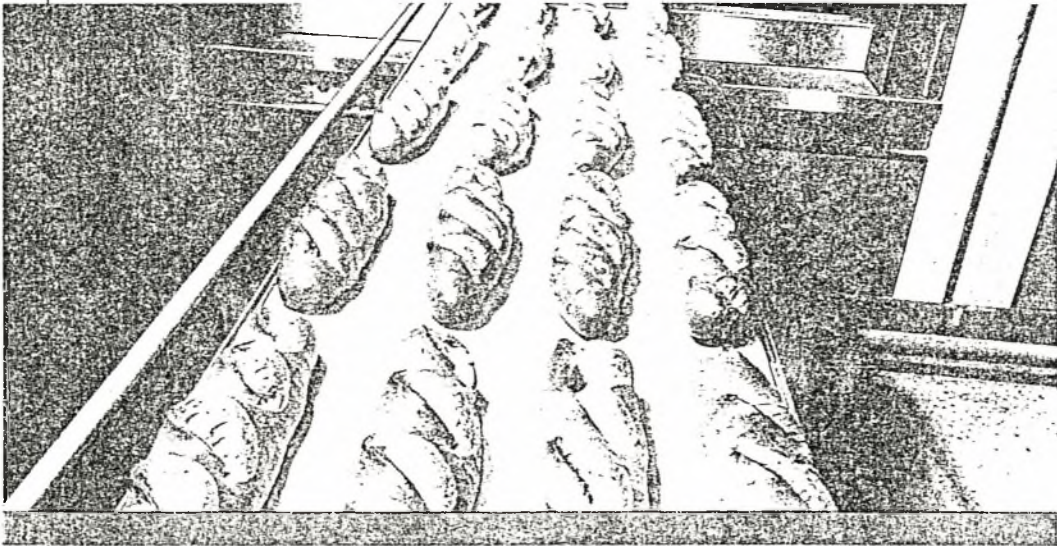
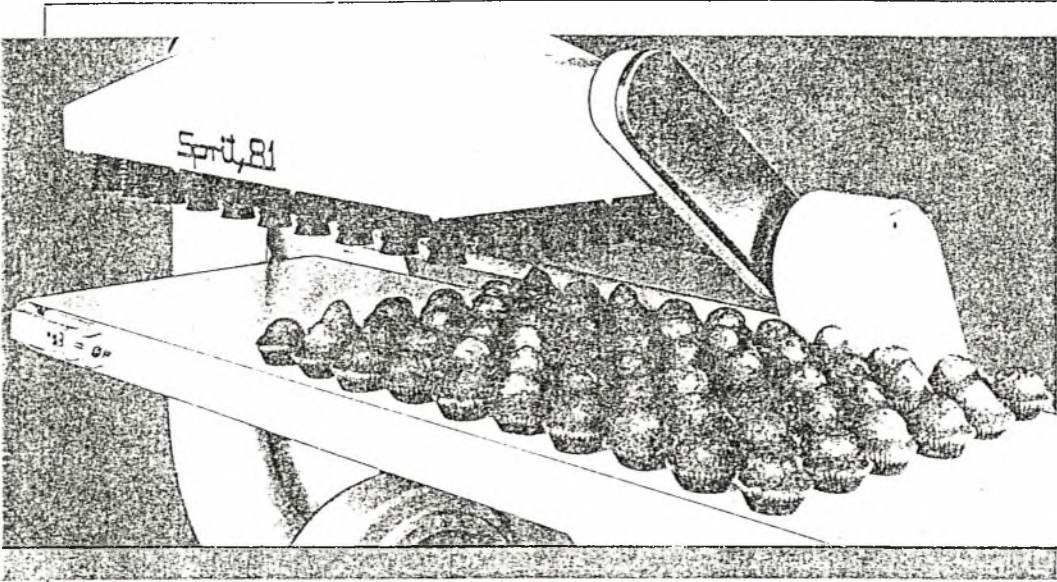




TABLE VIII
VALUES OF $e^{\mu\alpha} \gamma \frac{1}{e^{\mu\alpha}-1}$

μ	0,15		0,20		0,25		0,30		0,35		0,40		0,45		0,50	
α	$e^{\mu\alpha}$	$\frac{1}{e^{\mu\alpha}-1}$	$e^{\mu\alpha}$	$\frac{1}{e^{\mu\alpha}-1}$	$e^{\mu\alpha}$	$\frac{1}{e^{\mu\alpha}-1}$	$e^{\mu\alpha}$	$\frac{1}{e^{\mu\alpha}-1}$	$e^{\mu\alpha}$	$\frac{1}{e^{\mu\alpha}-1}$	$e^{\mu\alpha}$	$\frac{1}{e^{\mu\alpha}-1}$	$e^{\mu\alpha}$	$\frac{1}{e^{\mu\alpha}-1}$	$e^{\mu\alpha}$	$\frac{1}{e^{\mu\alpha}-1}$
180	1,602	1,661	1,874	1,144	2,193	0,838	2,566	0,638	3,003	0,499	3,514	0,398	4,111	0,321	4,810	0,262
190	1,644	1,553	1,941	1,063	2,291	0,775	2,704	0,587	3,192	0,456	3,768	0,361	4,447	0,290	5,249	0,235
200	1,688	1,453	2,010	0,990	2,393	0,718	2,850	0,541	3,393	0,418	4,040	0,329	4,810	0,262	5,728	0,212
210	1,733	1,365	2,081	0,925	2,500	0,667	3,003	0,499	3,607	0,384	4,332	0,300	5,204	0,238	6,250	0,190
220	1,779	1,284	2,155	0,866	2,612	0,621	3,164	0,462	3,834	0,353	4,645	0,274	5,629	0,216	6,820	0,172
230	1,826	1,211	2,232	0,812	2,728	0,579	3,334	0,428	4,075	0,325	4,981	0,251	6,089	0,197	7,442	0,155
240	1,874	1,144	2,311	0,763	2,850	0,541	3,514	0,398	4,332	0,300	5,342	0,230	6,586	0,179	8,121	0,140
250	1,924	1,082	2,393	0,718	2,977	0,506	3,702	0,370	4,605	0,277	5,728	0,212	7,124	0,163	8,861	0,127
270	2,028	0,973	2,566	0,638	3,248	0,445	4,111	0,321	5,204	0,238	6,586	0,179	8,336	0,136	10,551	0,105
300	2,193	0,838	2,850	0,541	3,702	0,370	4,810	0,262	6,250	0,190	8,121	0,140	10,551	0,105	13,708	0,079
330	2,372	0,729	3,164	0,462	4,220	0,311	5,629	0,216	7,507	0,154	10,013	0,111	13,354	0,081	17,811	0,059
360	2,566	0,638	3,514	0,398	4,810	0,262	6,586	0,179	9,017	0,125	12,345	0,088	16,902	0,063	23,141	0,045
390	2,776	0,563	3,901	0,345	5,483	0,223	7,706	0,149	10,831	0,102	15,222	0,070	21,393	0,049	30,066	0,034
420	3,003	0,499	4,332	0,300	6,250	0,190	9,017	0,125	13,009	0,083	18,768	0,056	27,077	0,038	39,064	0,026
450	3,248	0,445	4,810	0,262	7,124	0,163	10,551	0,105	15,625	0,068	23,141	0,045	34,271	0,030	50,754	0,020







DIAMETER AND LENGTH OF A BELT COIL

The diameter is calculated by the formula:

$$D = \sqrt{\frac{e \cdot L}{250 \cdot \pi} + d^2}$$

The length is calculated by the formula:

$$L = \frac{250 \cdot \pi (D^2 - d^2)}{e}$$

where:

- D = Outside diameter of coil (m)
- e = Belt thickness (mm)
- L = Belt length (m)
- d = Diameter of inner spool (m)



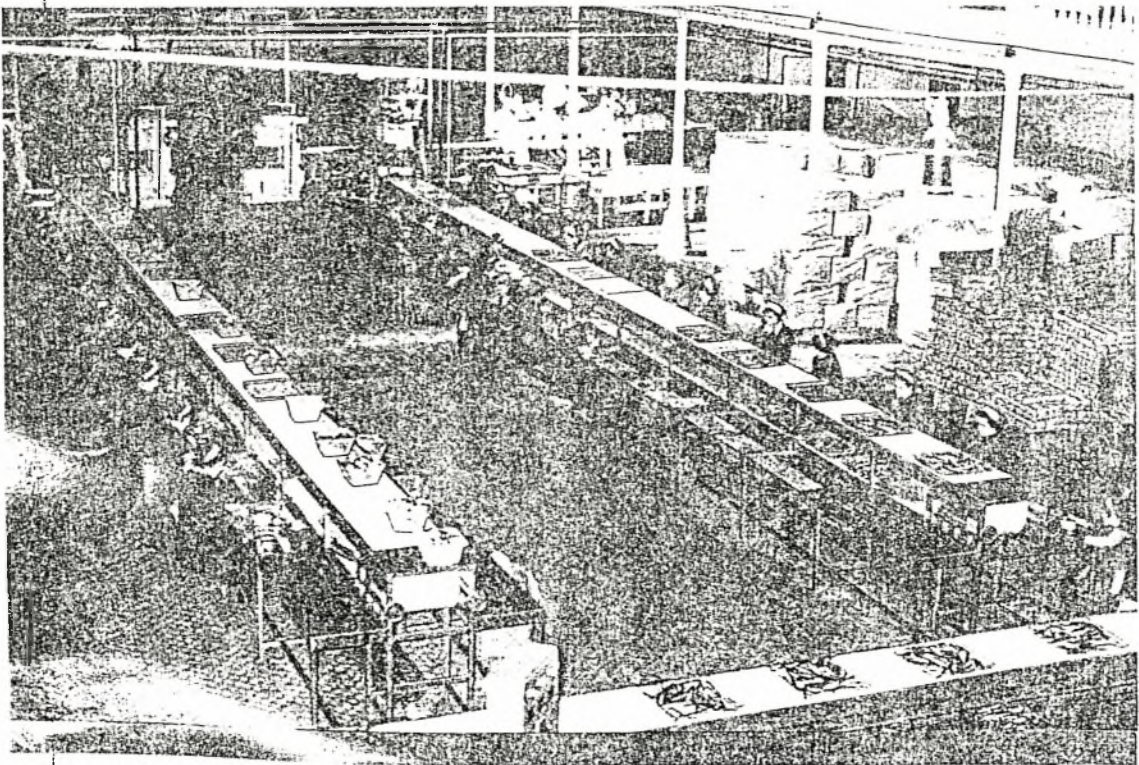
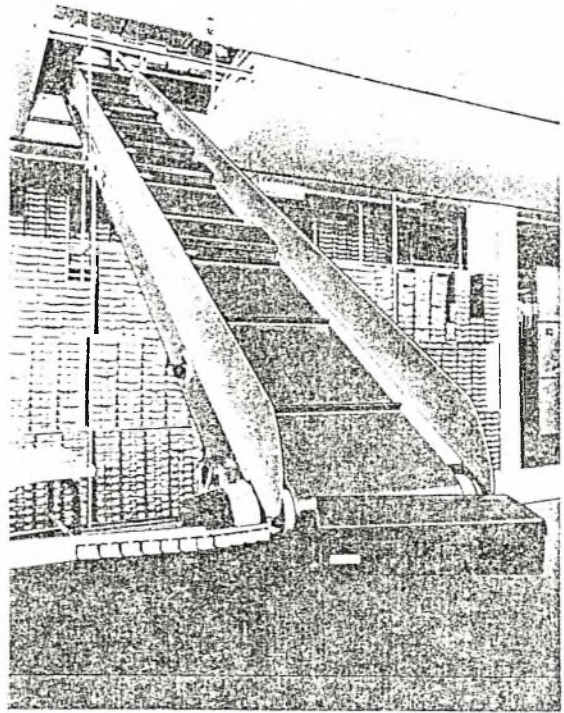
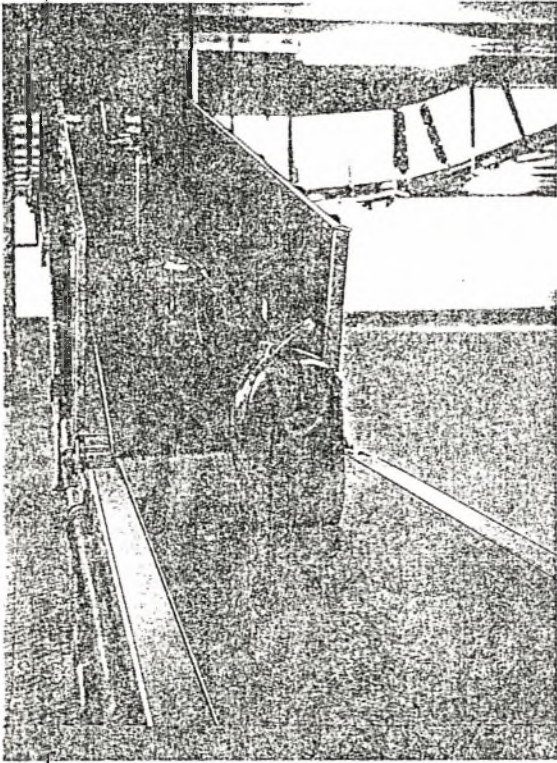
MINIMUM DIAMETER OF DRIVING DRUM

It is calculated by the formula:

$$D = \frac{180 \cdot F_t \cdot 98.1}{\mu \cdot \alpha \cdot B}$$

where:

- D = Driving drum diameter (mm)
- F_t = Tangential stress (daN)
- α = Belt contact angle on driving drum
- μ = Friction between belt and driving drum (Table IV)
- B = Belt width (mm)





DRUM TAPER

To assist belt tracking, it is best to make the drums with a slight taper at the ends, in accordance with the following standards:

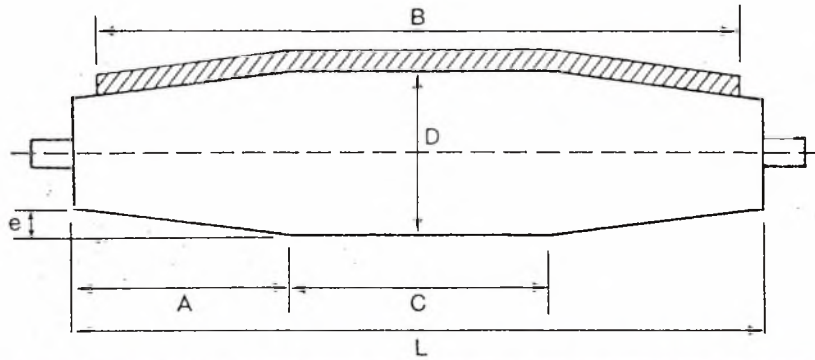
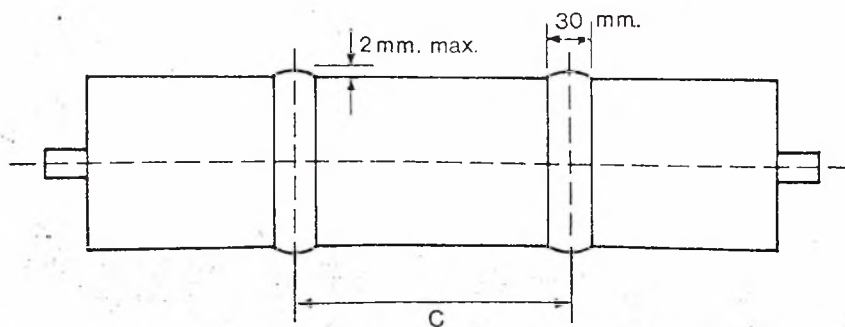


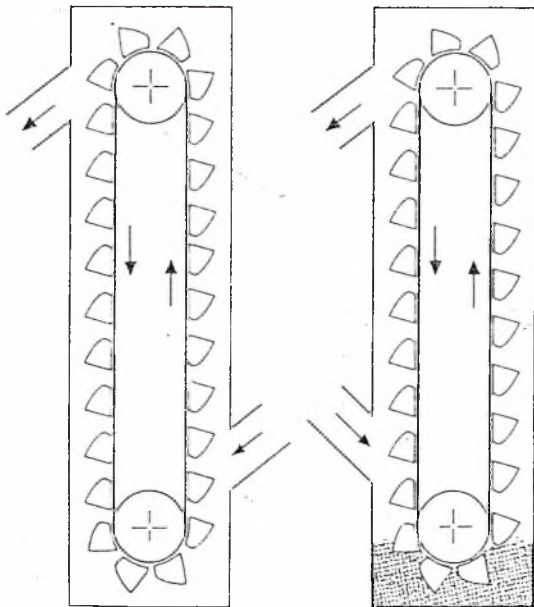
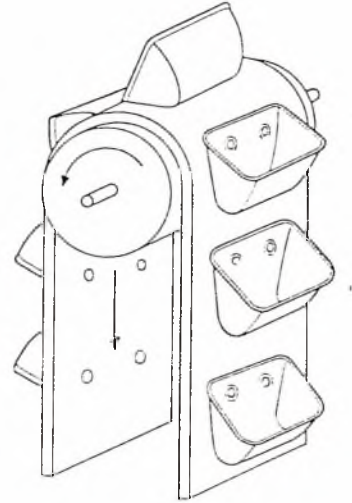
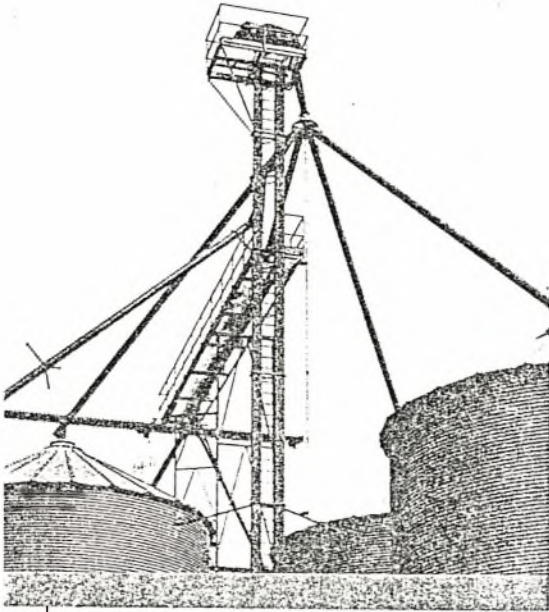
TABLE IX TAPER STANDARDS

B (mm)	L (mm)	C (mm)	e (mm)
Up to 250	B + 20	$\frac{1}{3} \cdot B$	$\frac{1}{100} \cdot A$
250 to 750	B + 30	$\frac{3}{5} \cdot B$	$\frac{0.8}{100} \cdot A$
More than 750	B + 50	$\frac{5}{7} \cdot B$	$\frac{0.6}{100} \cdot A$

Drums that are more than 1 m. long may be made completely straight. The end tapers are replaced by metal rings welded onto the surface at a distance equal to "C" and with the dimensions shown in the diagram below:

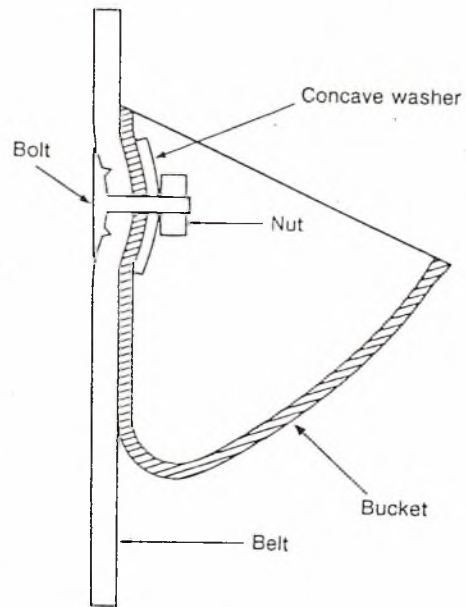


BUCKET ELEVATORS



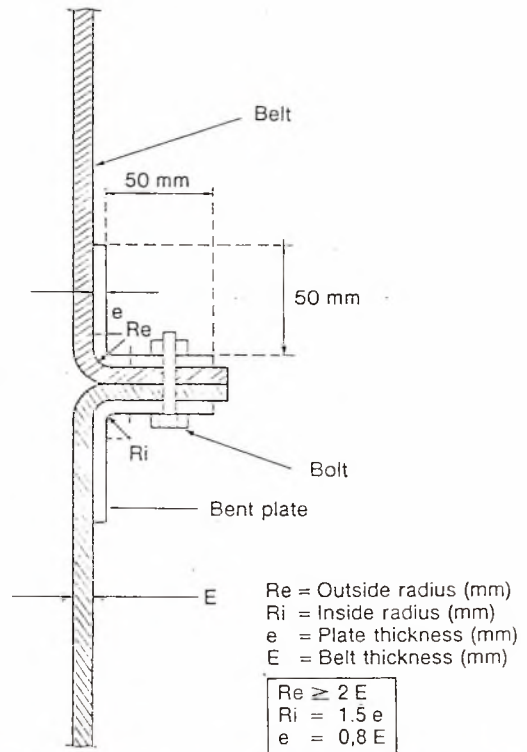
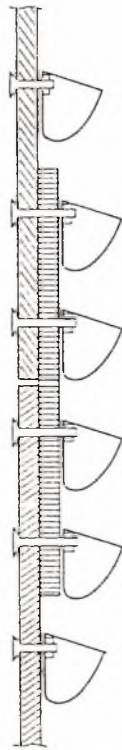
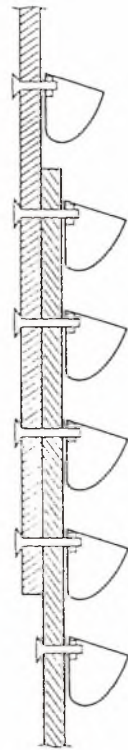
Front loading

Back loading with bottom dredging





TYPES OF BELT JOINTS FOR BUCKETS



CAPACITY CALCULATION

It is determined by the expression:

$$Q = 3.6 \frac{c \cdot Y}{d} \cdot v \cdot \varphi = 3.6 \frac{p}{d} \cdot v \cdot \varphi$$

where:

- Q = Elevator capacity (MT/h)
- c = Bucket capacity (l)
- p = Bucket capacity (Kp)
- d = Distance between buckets (m).
- Y = Material density (Kp/dm³)
- v = Belt speed (m/sec.)
- φ = Filling coefficient of each bucket (see Table X)

TABLE X

MATERIAL	FILLING COEFFICIENT
DUSTY	0.75 ÷ 0.85
GRANULAR (Pieces smaller than 60 mm)	0.7 ÷ 0.8
MEDIUM AND LARGE SIZES	0.5 ÷ 0.7
WET PRODUCTS	0.4 ÷ 0.6



BELT CALCULATION

We take into account the total stress on the loaded run, which is calculated by the following expression, where a safety coefficient (K) is established.

$$F = K \cdot H \left[\frac{Q}{3,6 \cdot v} + \left(P_o + \frac{P_c}{d} \right) C_1 \right]$$

where:

- F = Total stress on loaded run (daN)
- K = Safety coefficient
- H = Difference in height between pulley shafts (m)
- Q = Elevator capacity (MT/h)
- V = Belt speed (m/sec.)
- P_o = Belt weight (kg/m)
- P_c = Empty bucket weight (kg)
- D = Distance between buckets (m)
- C₁ = Compensating coefficient for bucket resistance to motion, pulley fit, filling and dedging (see Table XII)

TABLE XI

Security coefficient	K
Front loading without bottom dredging:	1.2
Front loading with bottom dredging:	1.3
Back loading with bottom dredging:	1.5
Grabbing with compact material at the bottom:	2

TABLE XII

Coefficient C ₁ according to capacity (MT/h)	Deep open bucket	V buckets
Up to 10	1.80	—
10 to 25	1.50	—
25 to 50	1.35	1.50
50 to 100	1.20	1.37
More than 100	1.05	1.25
Coefficient C ₂	0.10	0.10

The right belt will be chosen according to the working tension obtained in the following expression:

$$\frac{F}{A - n \cdot d} = \text{Working tension (kg/cm)}$$

where:

- A = Belt width (cm)
- n = N.º of holes per bucket
- d = Hole diameter (cm)



FORMS OF APPLICATION

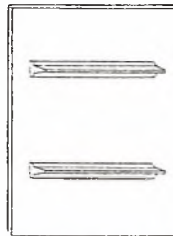
G. As a guide on the inner surface



S. As an edge on the upper surface



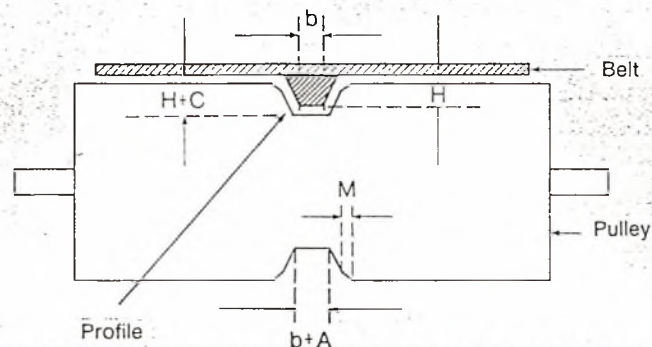
T. Transverse to the belt



E. V layout

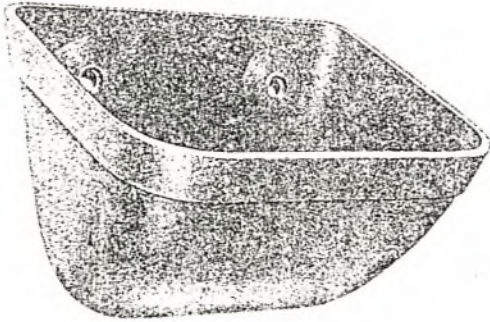


ROLLER AND SHEET METAL GROOVING FOR INNER GUIDE PROFILES

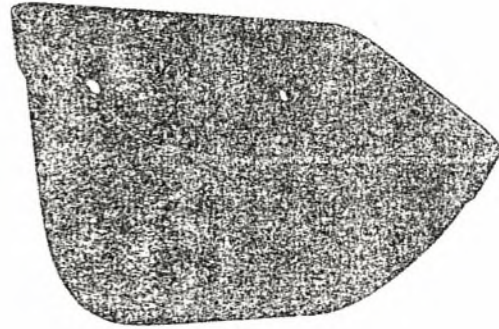


Type	A	C	M
8 x 5	2 mm	1 mm	2 mm
10 x 6	2 mm	1 mm	2 mm
13 x 8	3 mm	2 mm	3 mm
17 x 11	4 mm	2 mm	4 mm
22 x 14	5 mm	3 mm	4 mm
30 x 16	6 mm	3 mm	5 mm

PLASTIC BUCKETS FOR ELEVATORS



GRABELT Type



DRAGAR Type

Made of plastic resins, with the following advantages over metal ones:

- Lighter, resulting in energy savings and less belt strength required.
- Smooth polished walls, for faster discharging.
- Elastic deformation without denting, breaks before the belt.
- Non-rusting, non-toxic and resistant to chemicals.

GRABELT TYPE

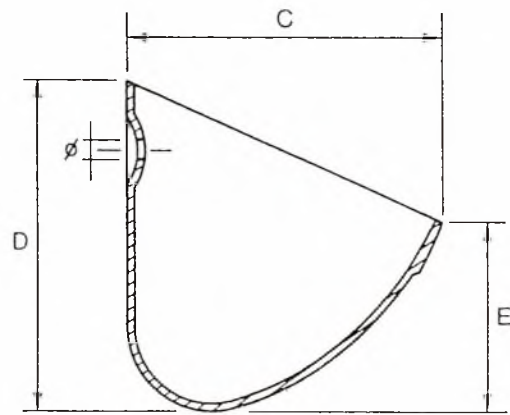
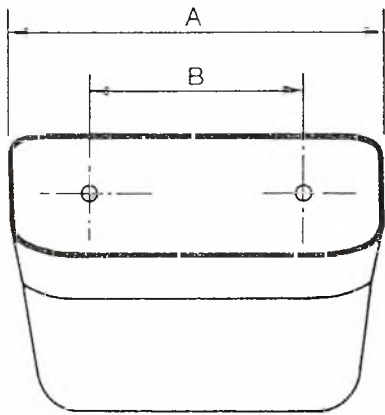
- Manufactured with non-toxic polyethylene.
- White.
- Good for use at maximum temperature of 60 °C.

DRAGAR TYPE

- Manufactured with non-toxic polyamide.
- Green.
- Good for use at maximum temperature of 150 °C.
- Abrasion resistant walls.



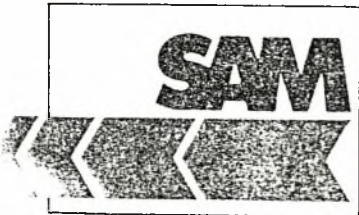
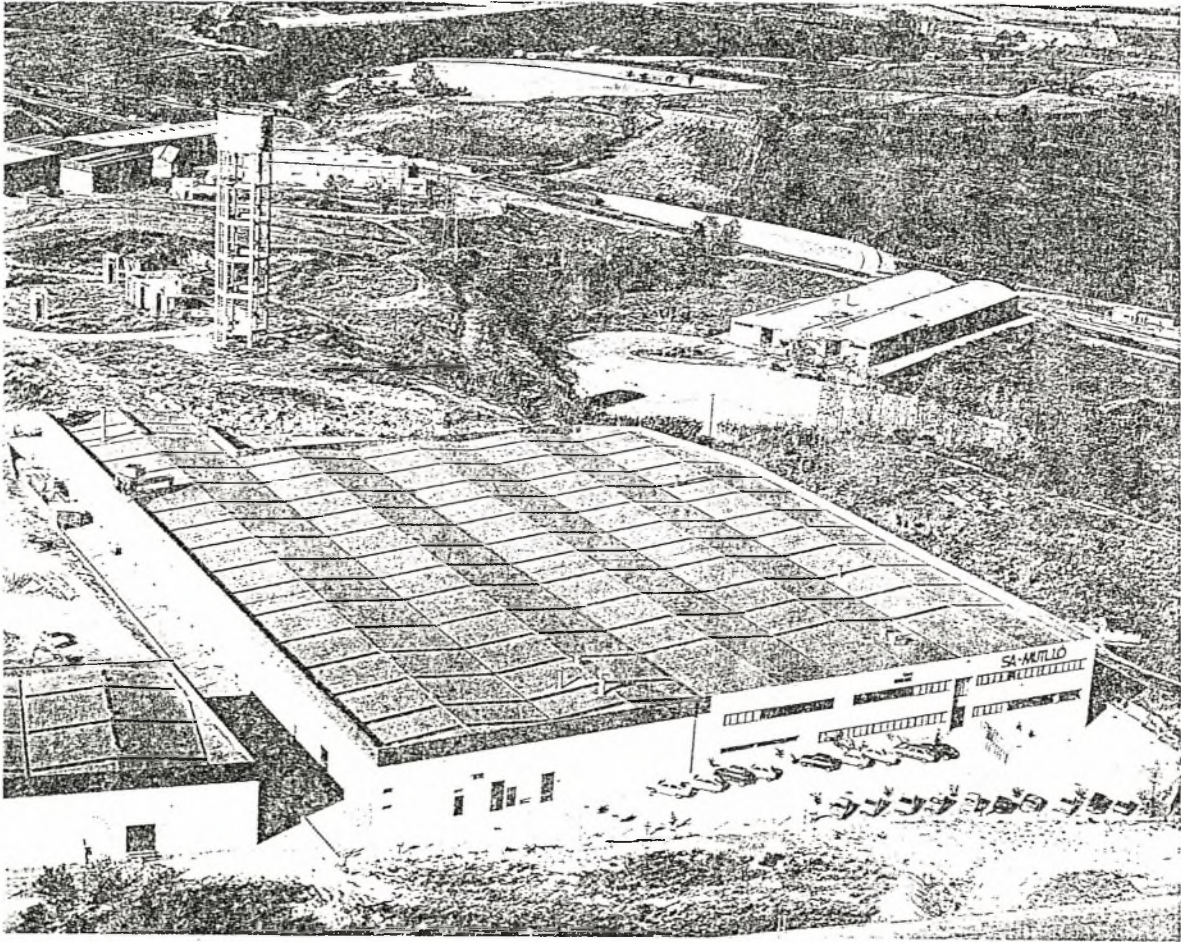
TECHNICAL DATA AND DIMENSIONS



TYPE

WEIGHT g.

TYPE	A mm.	B mm.	C mm.	D mm.	E mm.	∅ mm.	N.º of holes	BELT WIDTH mm.	CAPACITY dm ³	GRABELT	DRAGAR
80	85	45	80	80	43	7	2	100	0.16	35	60
100	108	50	93	94	50	8	2	120	0.25	55	75
120	127	64	106	105	55	8	2	140	0.45	80	100
140	148	80	116	120	66	8	2	160	0.60	110	145
160	170	97	127	130	70	8	2	180	0.90	150	200
180	190	105	138	135	78	8	2	200	1.10	200	250
200	205	118	144	140	83	10	2	230	1.35	260	310
250	260	80	160	165	90	10	3	280	2.00	360	470
315	328	110	290	195	150	11	3	345	3.70	610	810



MUTLLÓ BELTECH, S.A.

Pla dels Avellaners, 15 • Pol. Ind. Santiga
Tel. 93 / 718 30 54 • Telex 80920 • Fax 93 / 718 62 73
08210 BARBERÀ DEL VALLÈS (Barcelona)



**trans
ver**

**Powered Belt
Bends
Spiral Belts
with cylindrical
end rollers
Type 2830**

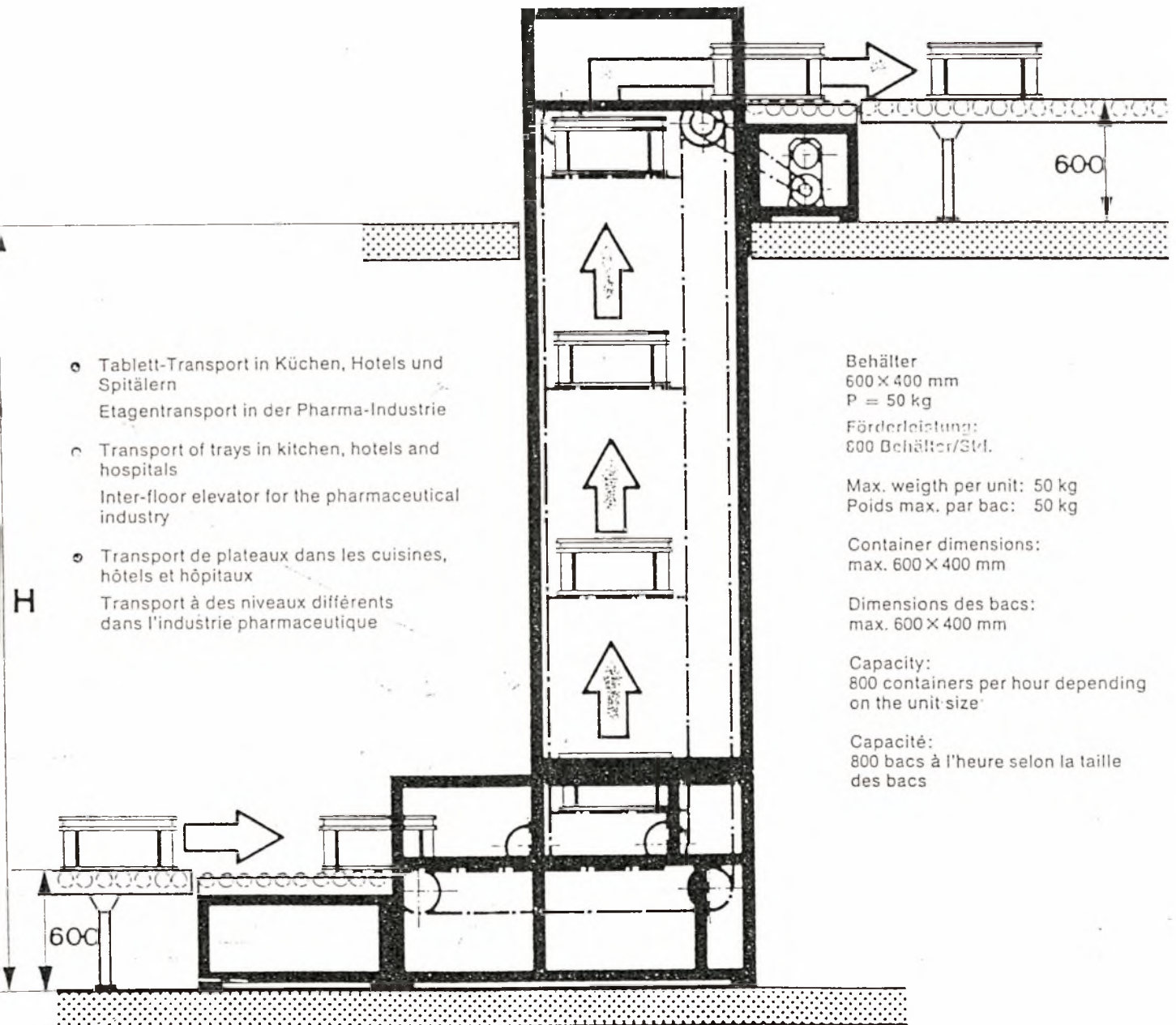
ROTZINGER

Fördersysteme und Spezialförderanlagen

Etagenschnellförderer

High speed elevator

Élevateur vertical à haut débit



- Tablett-Transport in Küchen, Hotels und Spitälern
Etagentransport in der Pharma-Industrie
- Transport of trays in kitchen, hotels and hospitals
Inter-floor elevator for the pharmaceutical industry
- Transport de plateaux dans les cuisines, hôtels et hôpitaux
Transport à des niveaux différents dans l'industrie pharmaceutique

Behälter
600 × 400 mm
P = 50 kg
Förderleistung:
600 Behälter/Stk.

Max. weight per unit: 50 kg
Poids max. par bac: 50 kg

Container dimensions:
max. 600 × 400 mm

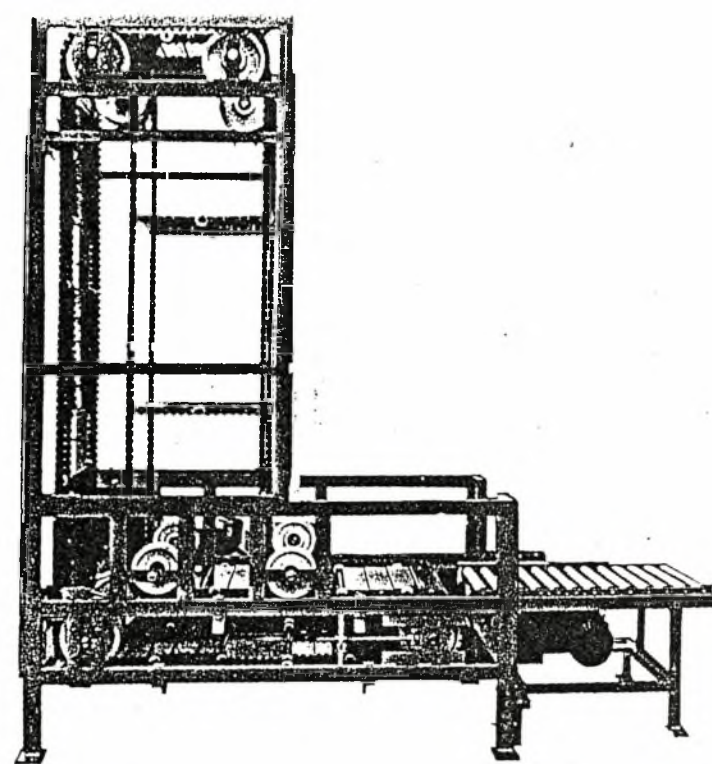
Dimensions des bacs:
max. 600 × 400 mm

Capacity:
800 containers per hour depending
on the unit size

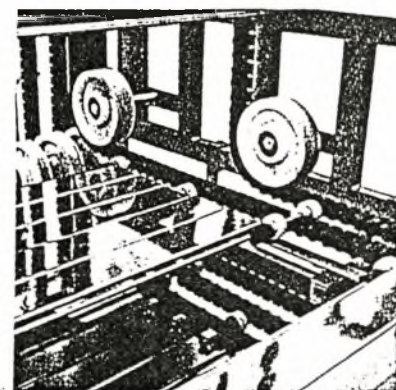
Capacité:
800 bacs à l'heure selon la taille
des bacs

- Kontinuierlich laufender Etagenförderer, Förderhöhe unbeschränkt, auch Abwärtstransport, geräuscharmer Lauf durch Gummiblockzahnriemen.
- Continuous elevator, unlimited elevation high, descending transport possible, low noise level due to rubber coated bloc toothed belt.
- Élévation continue par niveaux, hauteur illimitée, transport de descente possible, faible niveau sonore du à l'utilisation de courroies crantées en caoutchouc renforcé.

WIESE Stückgut- Vertikalförderer

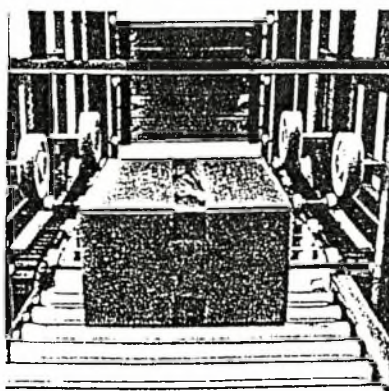


Die primäre Forderung an einen Stetigförderer für den Vertikaltransport lautet: hohe Stückleistung in genau bemessenem Zeittakt. Abhängig von der Art der Stückgutaufgabe und -weiterführung und der Beschaffenheit des Fördergutes leistet der WIESE Vertikalförderer 300 bis 2000 Takte/h. Durch die individuell wählbare Art des Eintaktens ist das Gerät in den betrieblichen Materialfluß wirtschaftlich optimal integrierbar.

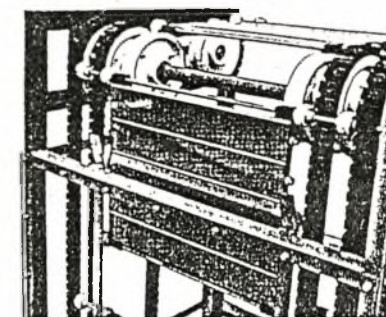


Durch die platzsparende Konstruktion, den ruhigen Funktionsablauf und die Verwendung von Gummiketten als Antriebselement, die über Kunststoffräder geführt werden, erfüllt das Gerät außerdem den jeweiligen speziellen Forderungskatalog vieler Branchen.

Kartons, Kästen, Paletten, Gebinde und Formteile verschiedenster Art lassen sich damit auf beliebige Höhe heben. Die Zuführung erfolgt von einem Transportband oder einer Rollenbahn. Während des Vertikaltransports steht das Fördergut erschütterungsfrei auf einer segmentweise gegliederten, geschlossenen Plattform.

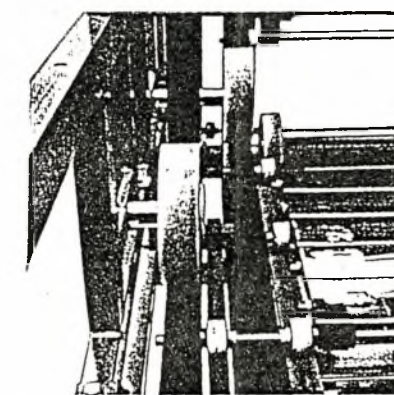
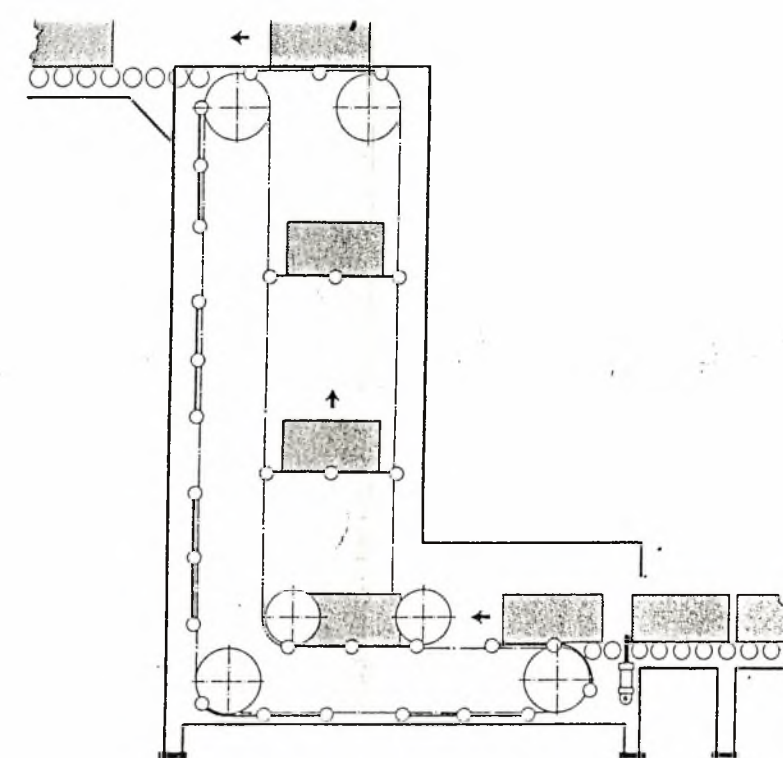


Die Übergabe auf die weiterführende horizontale Förderstrecke erfolgt fließend auf ein nachgeschaltetes Band oder eine Rollenbahn. Nach der Fördergutabgabe werden die Plattformsegmente für den senkrechten Rücklauf in einem kleinen Radius umgelenkt, der durch die besondere Aufhängung an den beiden parallel laufenden WIESE Gummiketten möglich ist.



Der Hebevorgang kann in umgekehrter Laufrichtung auch als Absenkvorgang betrieben werden.

Die Länge der unteren horizontalen Förderstrecke und die Förderhöhe können innerhalb der Baugrößen beliebig gewählt werden.



Neben der kontinuierlichen Förderung kann das Gerät auch durch manuelle Beschickung intermittierend betrieben werden. Der geräuscharme pulsionsfreie Lauf und die schmiermittelfreie Gesamtkonstruktion ergeben eine ideal humane Bedienungscharakteristik.

Der WIESE Stückgut-Vertikalförderer wird in kombinierter Gerüst-Schachtbauweise ausgeführt. Dadurch sind alle für die Reinigung wichtigen Stellen frei zugänglich. Die Gerüstkonstruktion und die Plattformen können wahlweise aus Stahl oder V2A hergestellt werden. Durch die Verwendung der WIESE Gummiketten, Verbinderstäbe und Räder aus Kunststoff ist der Förderer korrosionsfrei und weitgehend resistent gegen hygroskopische, aggressive Medien. Durch Naßreinigungsmöglichkeit ist das Gerät hygienisch zu halten und somit für viele Branchen einmalig vorteilhaft:

chemische Industrie
– durch die WIESE Gummiketten einsetzbar auch für den Transport aggressiver Medien

Lebensmittelindustrie und Molkereien
– hygienischer und schonender Transport halb- oder endverpackter Ware

Getränkeindustrie
– erschütterungsfreie Übergabe vom Horizontal- und Vertikaltransport

Druckindustrie und Buchbindereien
– Drucksachen- und Druckbogentransport in sauberer Planlage auf den Plattformen

Diese besonderen Vorteile lassen sich branchenspezifisch erweitern und geben Anregungen für den Einsatz des WIESE Stückgut-Vertikalförderers für nahezu alle Produkte im betrieblichen Materialfluß.

Hans Holger WIESE GmbH & Co. KG
Förderanlagen
Fuhrberg

D-3006 Burgwedel 2
Telefon (0 51 35) 5 51
Telex 9 22 193

Technische Daten

Typ EST 07
Plattengröße 700 x 500 mm
Typ EST 1,1
Plattengröße 1100 x 1000 mm

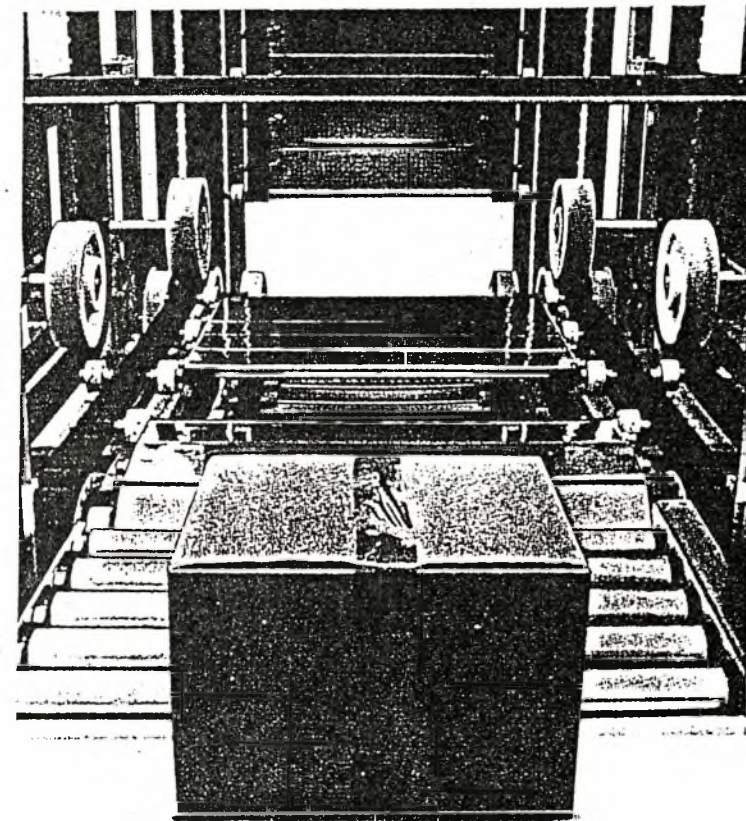
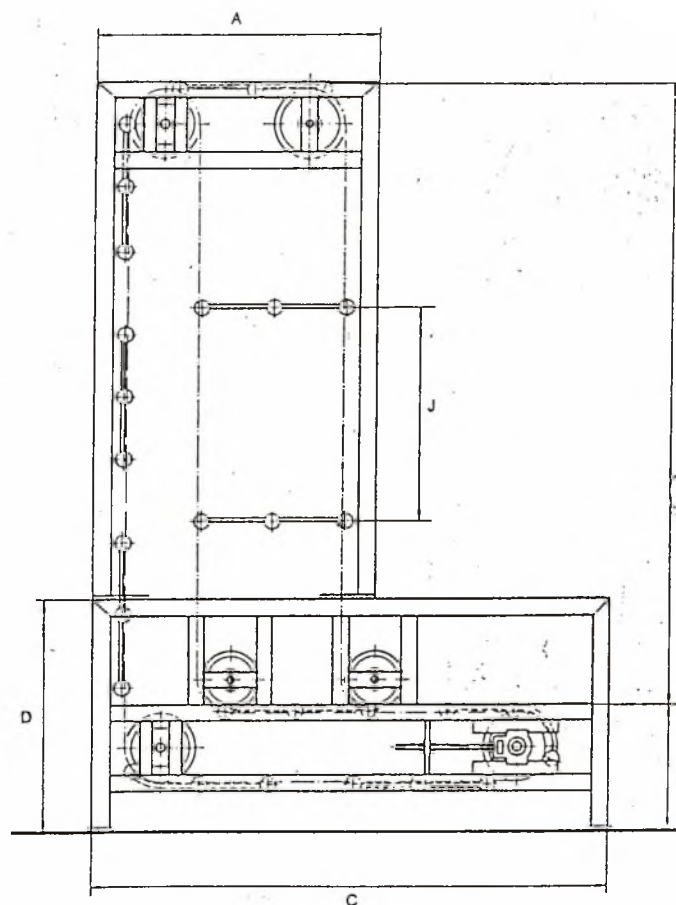
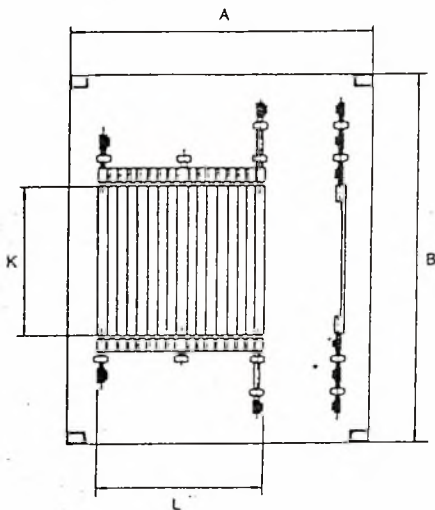
Nutzungshöhe:

Bandgeschwindigkeit:
von 0,1 m/s bis 0,8 m/s
Zulässige Belastungen:
50 bis 70 daN je Plattform in
Abhängigkeit von der Auflagefläche
des Fördergutes.

Die solide Verarbeitung in WIESE-
Qualität und die fachgerechte
Montage ergeben die Sicherheit
für zuverlässigen Betrieb mit langer
Lebensdauer.

Typ	Baumaße								
	A	B	C	D	F	G	I	K	L
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
EST 07	1250	1250	1900	1000	600	1500	660	700	500
EST 1,1	2000	1650	2500	1500	600	1500	660	1100	1000

Angaben unverbindlich.
Sonderabmessungen auf Anfrage.



Stückgut-Vertikalförderer

Manutention continue ?

...
une solution originale

Les produits à élever ou à descendre sont pincés latéralement entre deux courroies ondulées. Ces appareils ont l'avantage de travailler en continu et de ne nécessiter aucun système de chargement ou de déchargement. Ils admettent des produits de formes et dimensions différentes.

Ils conviennent aussi bien pour du carton que pour de la conserverie ou de la bottellerie. Leurs vitesses peuvent être adaptées à celles des convoyeurs avec un maximum de 80 m/min.

Ces appareils sont fabriqués en 2 types EPL et EP.

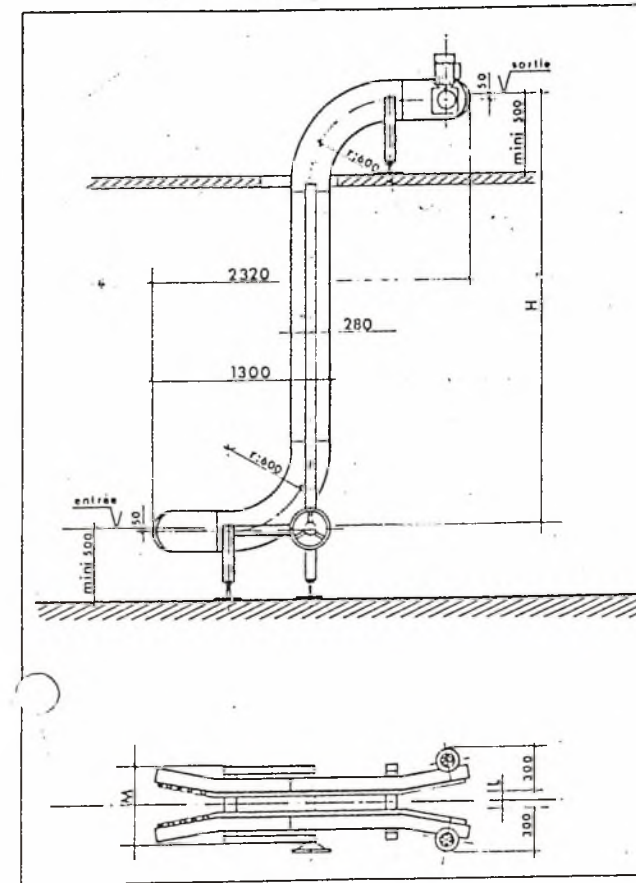
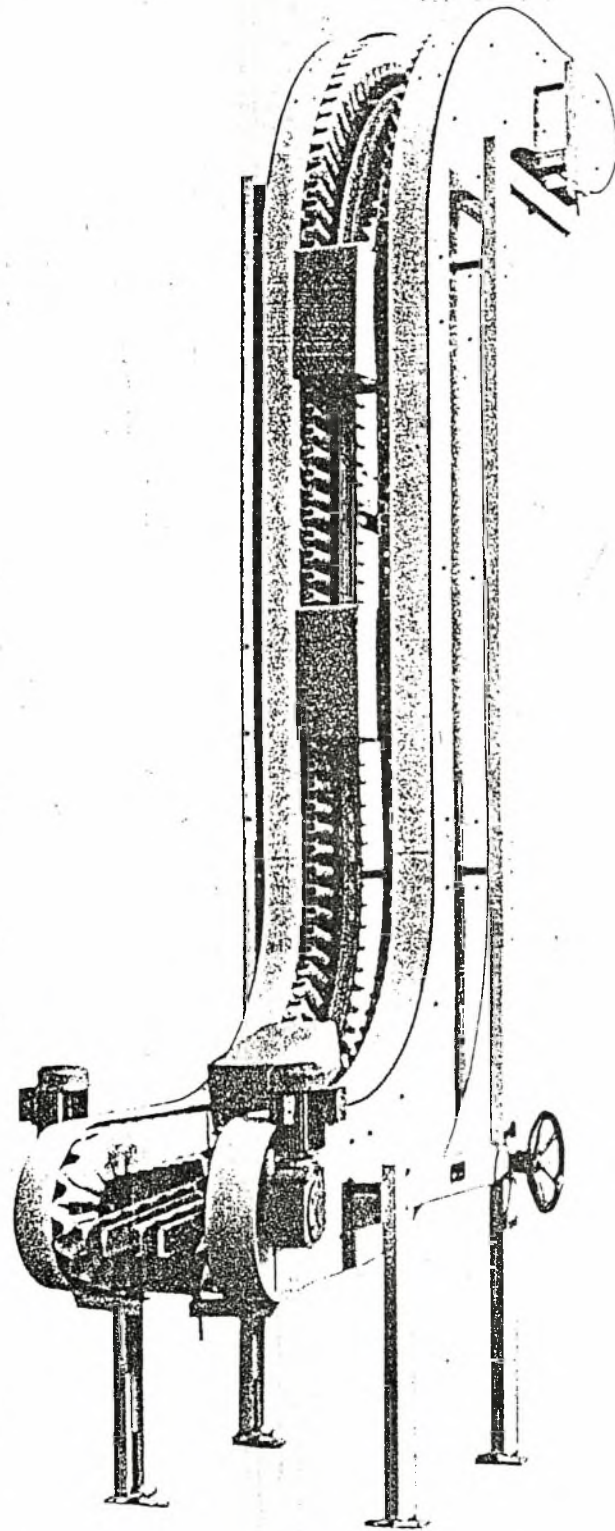
Le réglage de largeur se fait par l'intermédiaire d'un volant de manœuvre placé à la partie inférieure de l'appareil ou par un servomoteur.

Vitesses

Les vitesses standard correspondent à celles des convoyeurs à bande, soit : 6 - 12 - 18 - 24 - 36 - 48 - 60 - 70 - 80 m/min.

Ces appareils peuvent être également équipés de motovariateurs page 1 à 5.

Élévateur ou descenseur par pincement latéral



Type EPL

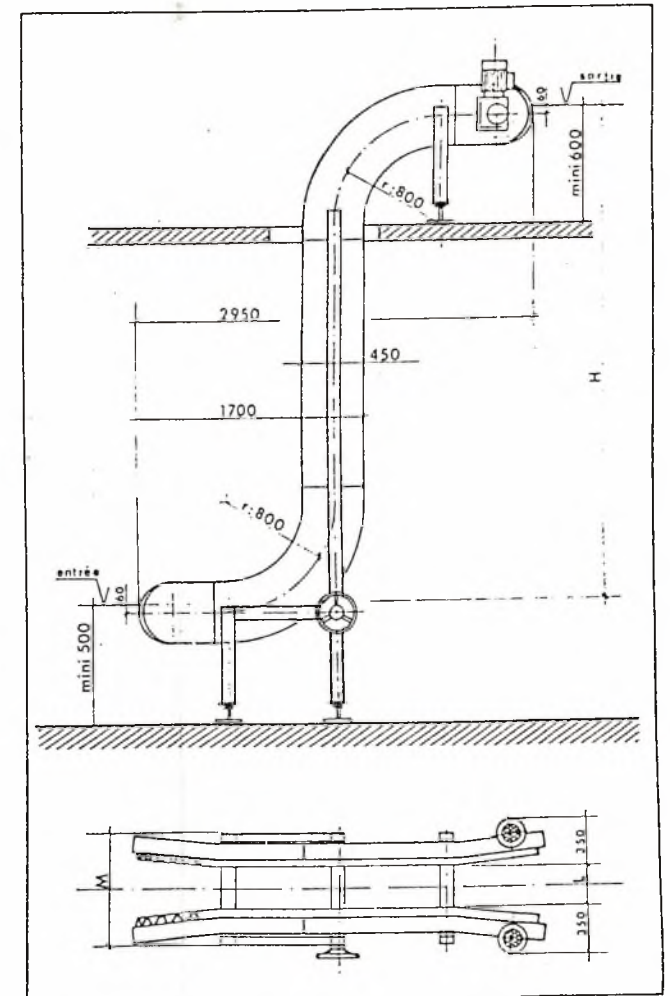
Poids de l'unité transportée maxi	15 kg
Longueur maxi	300 mm
Diamètre mini	30 mm
Charge totale maxi	150 kg

MOD	L	M	H	
			mini	maxi
EPL 100	0 à 100	570	1 400	10 000
EPL 200	0 à 200	670	1 400	10 000
EPL 300	0 à 300	770	1 400	10 000

Type EP

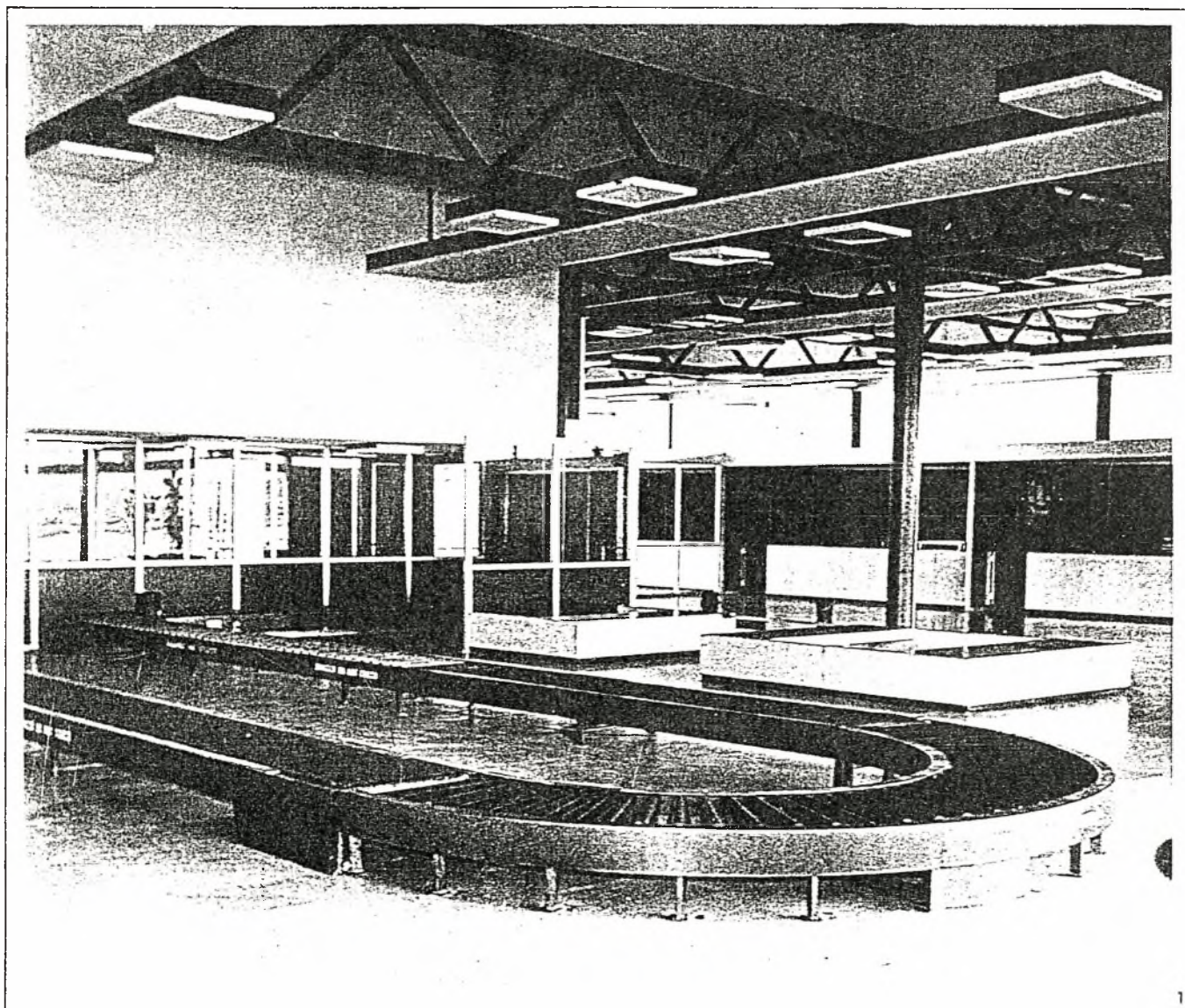
Poids de l'unité transportée maxi	30 kg
Longueur maxi	500 mm
Diamètre mini	30 mm
Charge totale maxi	250 kg

MOD	L	M	H	
			min.	maxi
EP 100	0 à 100	570	1800	10 000
EP 200	0 à 200	670	1800	10 000
EP 300	0 à 300	770	1800	10 000
EP 400	0 à 400	870	1800	10 000
EP 500	0 à 500	970	1800	10 000
EP 600	0 à 600	1070	1800	10 000



TRANSPACK®

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ - ΔΙΑΚΙΝΗΣΕΩΣ

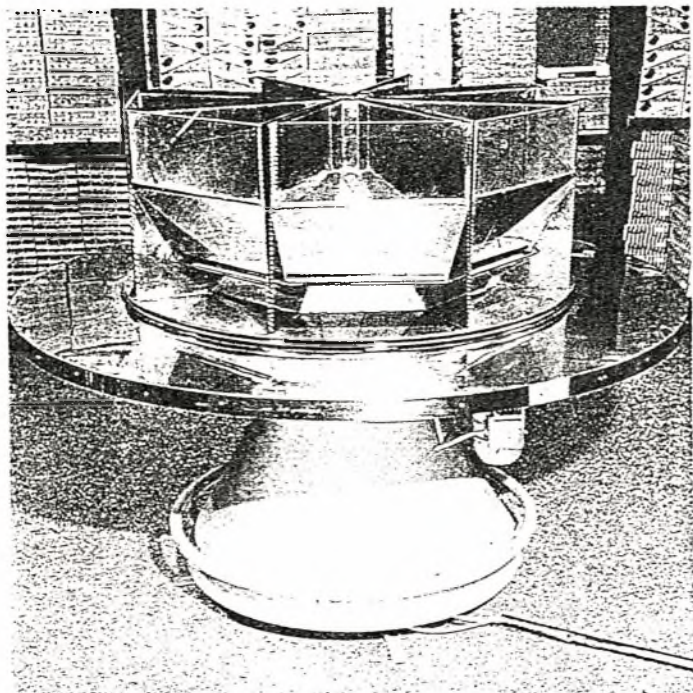


ΓΕΩΡΓΙΟΣ Π. ΑΛΕΞΑΝΔΡΗΣ Α.Ε.

Κ. ΜΑΥΡΟΜΙΧΑΛΗ 12 - ΠΕΙΡΑΙΕΥΣ 24 - ΤΗΛ. 4118 41 - 5 - TELEX: 212796
ΜΟΝΑΣΤΗΡΙΟΥ 43 - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 506 - ΤΗΛ. 527 521 - 527 522

Στην προσπάθεια να επιλύσει πολλά από τα τεχνικοοικονομικά προβλήματα που συναντά (όπως η εξοικονόμηση εργατικών χεριών, η τυποποίηση των προϊόντων, η εξοικονόμηση χώρου, η εξειδίκευση του προσωπικού, η ταχύτητα διακινήσεως και φορτοεκφορτώσεως πρώτων ύλων και προϊόντων), με άπώτερο σκοπό να μειώσει το κόστος των προϊόντων, η διοίκηση των συγχρόνων βιομηχανικών μονάδων καταφεύγει σήμερα στις μεταφορικές ταινίες. Γιατί οι μεταφορικές ταινίες είναι ταυτόσημες με την ορθολογική οργάνωση.

Οι μεταφορικές ταινίες χρησιμοποιούνται σε πολλά στάδια της παραγωγικής διαδικασίας: Στην φορτοεκφόρτωση και αποθήκευση πρώτων ύλων και έτοιμων προϊόντων, στην διακίνηση των ήμικατεργασμένων προϊόντων από θέσι σε θέσι έργασίας, στις θέσεις διαλογής, συναρμολογήσεως, συσκευασίας, στην μεταφορά μεταξύ ορόφων, στην αποθήκευση εργαλείων κλπ.

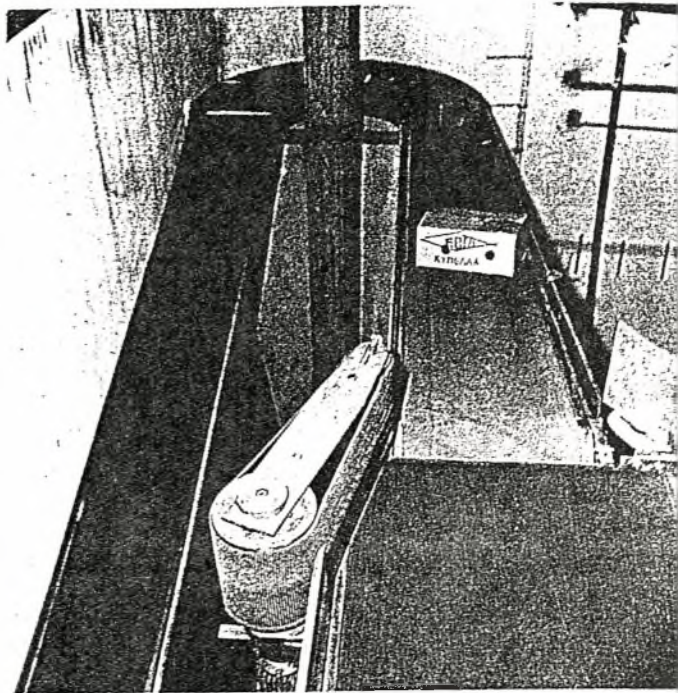


2

Ο λειτουργικός ρόλος των μεταφορικών ταινιών επιτυγχάνεται όταν είναι τέτοια ή κατασκευή τους, ώστε η λειτουργία τους να είναι ομαλή, απρόσκοπτη, αδιάκοπη. Οι μεταφορικές ταινίες **TRANSPACK** λειτουργούν απρόσκοπτα και χωρίς ανάγκη επιβλέψεως, δεν χρειάζονται συχνές ρυθμίσεις και πολύωρη συντήρηση. Έπειδή για την κατασκευή τους έχουν επιλεγεί άριστης ποιότητας υλικά και τυποποιημένα στοιχεία διακινήσεως επιδοκιμασμένα από την διεθνή τεχνολογία, καθώς και απόλυτα εξειδικευμένο τεχνικό προσωπικό.

Η ποιότητά τους διεκδικεί μία θέση μεταξύ της ποιότητας των πρώτων Ευρωπαϊκών κατασκευαστών. Οι τιμές τους παρακολουθούν την Έλληνική πραγματικότητα.

Ένα πλήθος μεταφορικών εγκαταστάσεων **TRANSPACK** εύρσκεται διάσπαρτο σε όλους τους βιομηχανικούς κλάδους, σε κρατικές υπηρεσίες και οργανισμούς.



1. Ταινία μεταφοράς αποσκευών στον Διεθνή 'Αερολιμένα Κερκύρας
2. Περιστροφικός μεταφορέας συσκευασίας σε σοκολατοποιία
3. Σε βιομηχανία προϊόντων γάλακτος
4. Μεταφορέας συναρμολογήσεως σε βιομηχανία ηλεκτρολογικού υλικού
5. Μεταφορικές ταινίες σε γραμμή συσκευασίας χαρτί σακούλας

TRANSPACK

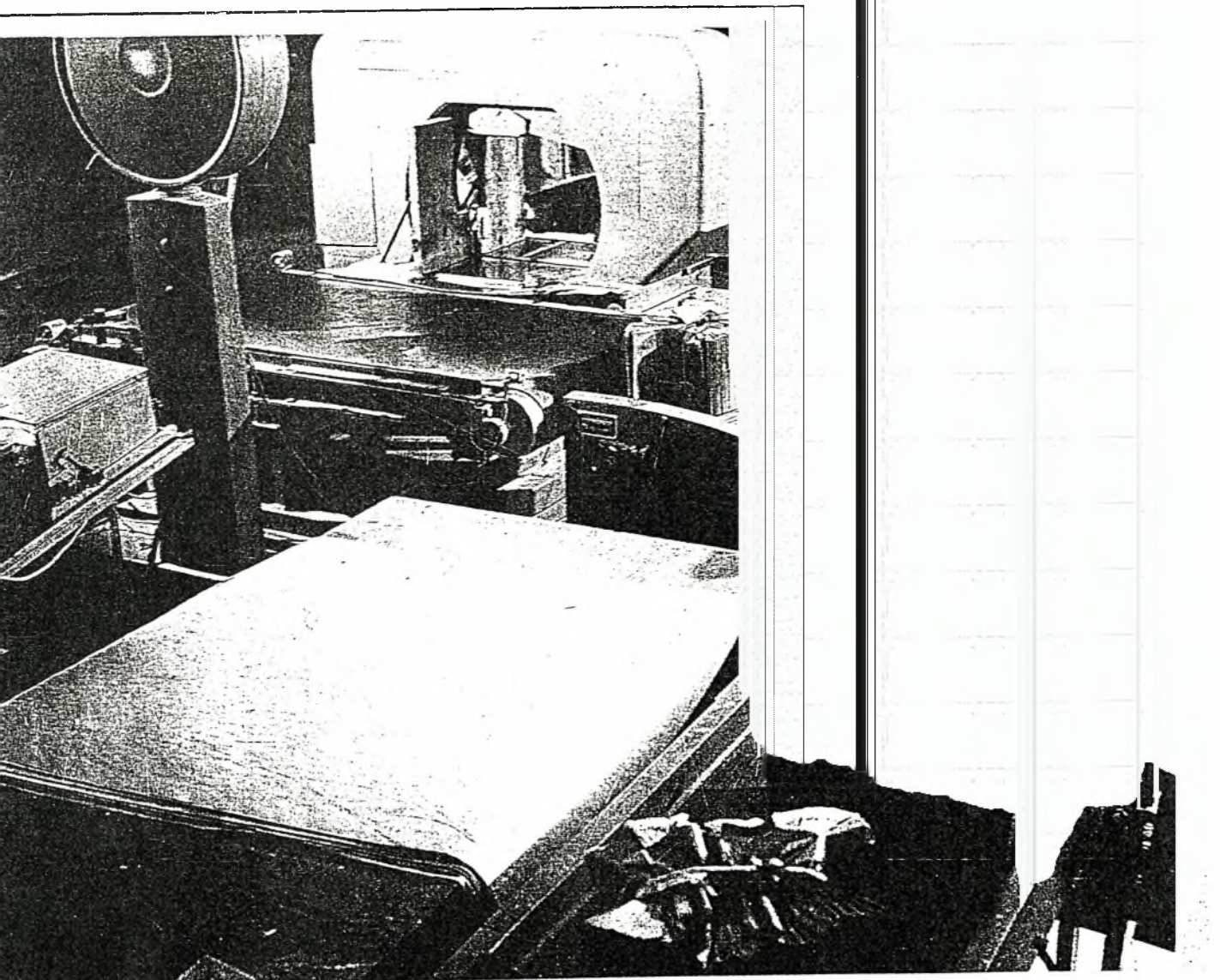
Ζητήστε να τις δητε. Ζητήστε μας κατάλογο πελατών.

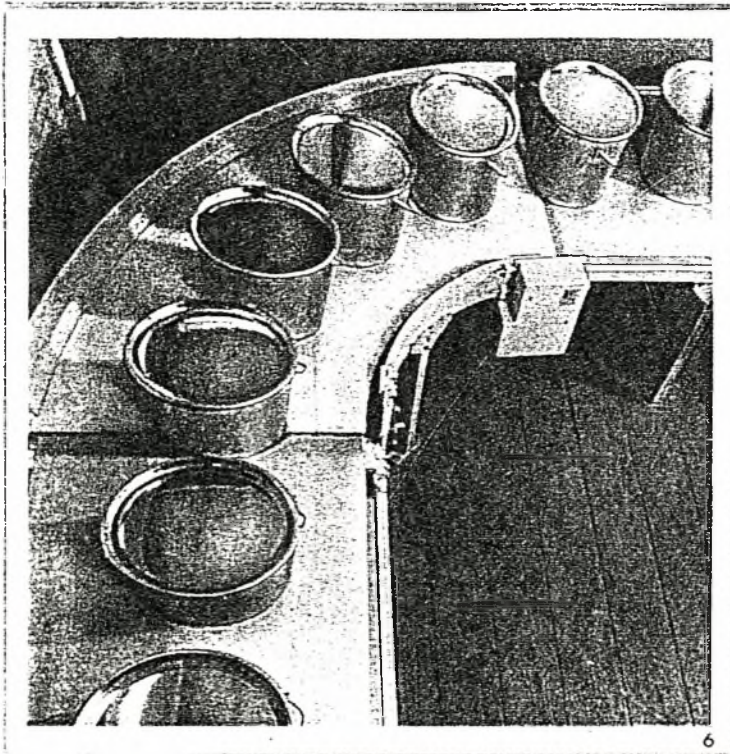
Τα προβλήματά σας διακινήσεως αναλαμβάνει να επιλύσει το ειδικευμένο έπιτελείο Τεχνικών μας.



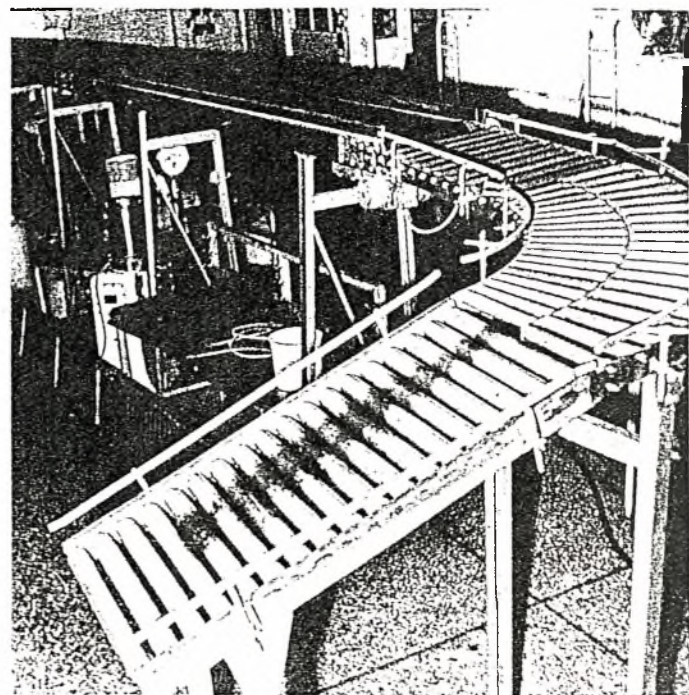
ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

ΣΥΜΒΟΛΑ	ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΕΙΡΑΣ & ΤΥΠΟΥ	ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ-ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ
Σειρά B	Μεταφορά με ιμάντα και ηλεκτροκίνηση	ιμάς πλαστικός, ελαστικός ή συρμάτινος μετάδοσι κινήσεως με μειωτήρα, ατέρμονα κοχλία, τυμπανομειωτήρα, ρυθμιζόμενες τροχαλίες	Οι μεταφορείς μπορούν να είναι οριζόντιοι ή επικλινείς ή κάθετοι (άναβаторια). Στους επικλινείς χρησιμοποιείται ιμάς με ειδική επιφάνεια ή εγκάρσια πλαστικά προφίλ. Η μετάδοσι κινήσεως μπορεί να έχη σταθερή ή ρυθμιζόμενη ταχύτητα. Τα πόδια - στηρίγματα των μεταφορέων (όπου υπάρχουν) μπορούν να είναι σταθερά ή ρυθμιζόμενα. Οι διαστάσεις των μεταφορέων και το ωφέλιμο φορτίο των ποικίλλουν κατά βούλησιν.
Τύπος BF	κίνησι επάνω σε τραπέζι	τραπέζι από λαμαρίνα στραντζαριστή DKP, άνοξειδωτη, αλουμίνιο ή φορμάικα	
BR	κίνησι επάνω σε ράουλα	με πλαίσιο από στραντζαριστή λαμαρίνα ή προφίλ	
BK	καμπύλη επάνω σε τραπέζι	τραπέζι ως ανωτέρω	
Σειρά R	Μεταφορά με ράουλα	ράουλα πλαστικά, σιδηρά ή αλουμινίου	
Τύπος RC	με ηλεκτροκίνηση	μετάδοσι κινήσεως με ιμάντα	
RG	ραουλόδρομος βαρύτητας	σε ευθεία ή καμπύλη με ροδάκια, ράουλα κυλινδρικά-κωνικά	
RK	καμπύλη με κίνησι	με ράουλα κωνικά, κίνησι με άλυσσίδα	
Σειρά S	Μεταφορά με ειδικούς τάπητες και ηλεκτροκίνηση	τάπησ χαλύβδινος, άνοξειδωτος ή ξύλινος	
Τύπος SD	με συρμάτινο τάπητα	σε ευθεία ή καμπύλη, ποικιλία ύλικου σύρματος	
SH	με εγκάρσια προφίλ	προφίλ από ξύλο	
SK	καμπύλη με τάπητα φολιδωτό	φολίδες από χάλυβα κοινό ή άνοξειδωτο	



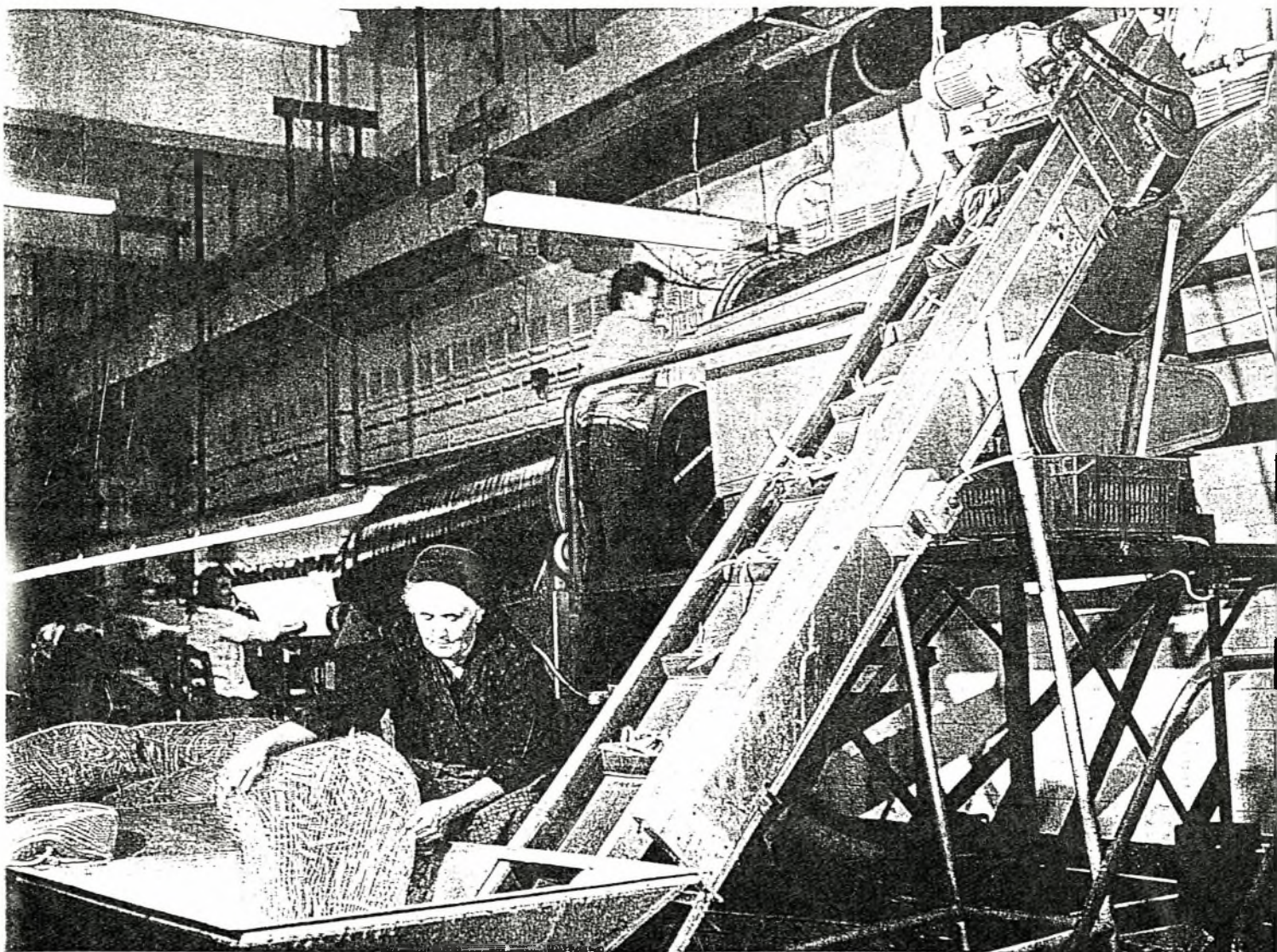


6



7

6. Καμπύλη τύπου ΒΚ σε μεταφορά κωνικών δοχείων
7. Μεταφορική ταινία σε θάλαμο ψύξεως
8. Σε βιομηχανία συντηρήσεως όπρωροκτηυτικών



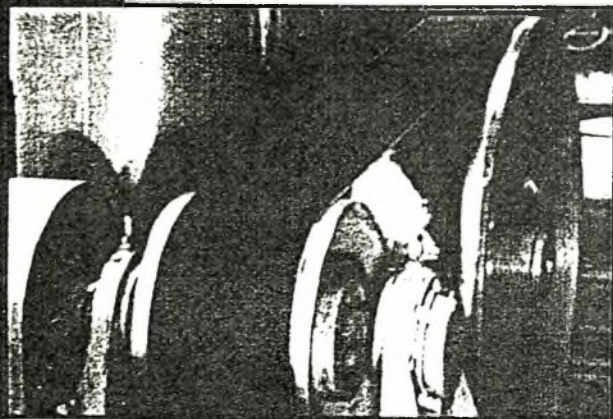
ΑΛΕΞΑΝΔΡΗΣ

ο ιδεώδης συνεργάτης σας

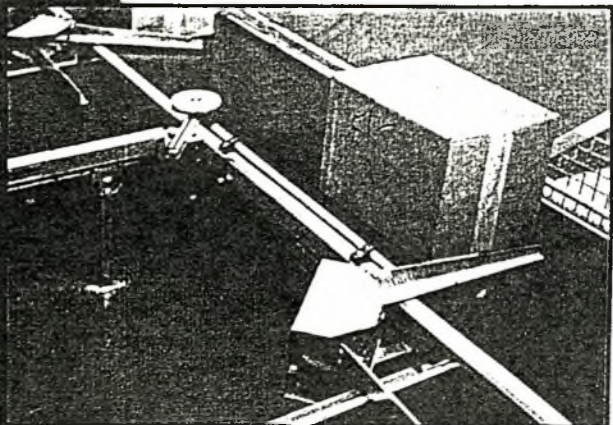
65 χρόνια συνεχούς προόδου επιβεβαιώνουν αυτή την πραγματικότητα.

Η επιτυχία δεν έχει μυσικά. Οφείλεται:

- στη συνεχή παρακολούθηση των εξελίξεων της τεχνολογίας
- στον ιδανικό συσχετισμό τιμών και ποιότητας
- στο πνεύμα της προσφοράς χρησιμότητας και του αμοιβαίου συμφέροντος
- στη δημιουργία και διατήρηση ειδικών συνεργατών
- στη σοβαρότητα, την υπευθυνότητα, το φιλικό πνεύμα.



Επίπεδοι Ιμάντες EXTREMULTUS



Πλαστικές Μεταφορικές Ταινίες
TRANSILON

Η τεχνολογία μας οδηγεί διαρκώς σε καινούργιες εφαρμογές και τεχνικές, σε καινούργια υλικά και μεθόδους παραγωγής.

Οι συνθήκες του διεθνούς ανταγωνισμού απαιτούν οργάνωση, εκπαίδευση, εξειδίκευση.

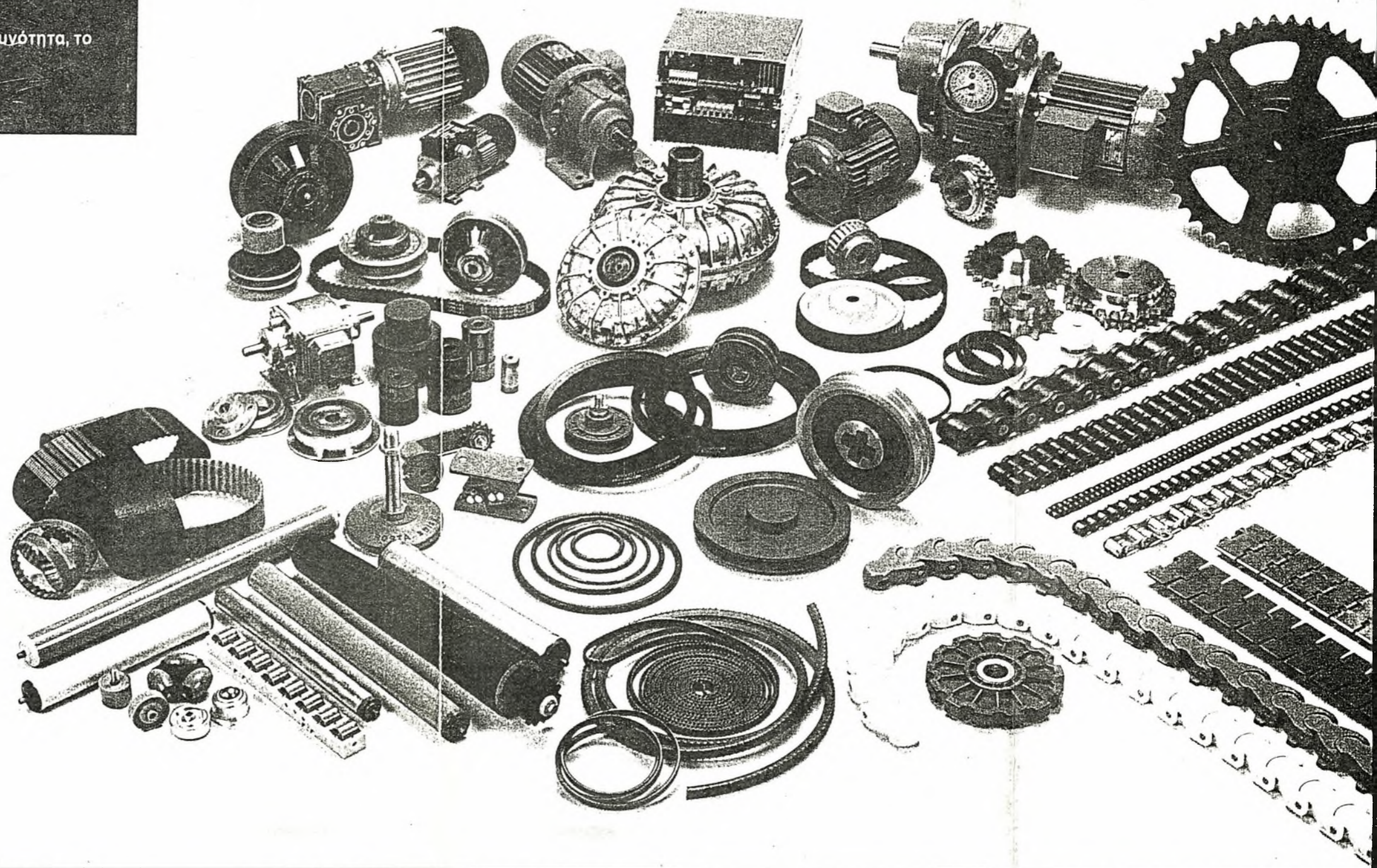
Από το 1992 και ύστερα θα μείνουν στο προσκήνιο όσες επιχειρήσεις λειτουργούν με τεχνοκρατικά και ορθολογικά κριτήρια.

Έχουμε το δικαίωμα να ελπίζουμε ότι θα είμαστε παρόντες και θα συνεχίσουμε να συνεργαζόμαστε μαζί σας, στο κλίμα των υψηλών απαιτήσεων της εποχής.

Το όνομά μας εδώ και δεκάδες χρόνια είναι συνδεδεμένο με:

- τους ιμάντες κινήσεως
- τις μεταφορικές ταινίες
- τους συνδετήρες, τις τροχαλίες
- τα μεταφορικά συστήματα
- τους μειωτήρες, τα κόπλερ
- τα γρανάζια, τις αλυσίδες
- τα αντικραδασμικά στοιχεία
- τις διάτρητες λαμαρίνες
- τα συρματοπλέγματα
- τα βιομηχανικά φίλτρα, τις νάυλον γάζες.

Συνεργαζόμαστε με τους πρωτοπόρους της ευρωπαϊκής Βιομηχανίας, όπως οι εταιρίες Siegling, Lenze, Pirelli, Fimet, Müller, Rosta, NSW, SATI, Sircatene, Duperfo, Gondrexon, Wire Weaving, Verseidag, Berndorf.



**Διαρκής παρακαταθήκη,
πλήρης εξειδίκευση σε****Ιμάντες μετάδοσης ισχύος**

Επίπεδοι EXTREMULTUS, Τραπεζοειδείς, Αυξομείωσης, TIMING, Ελαστικοί, Στρογγυλοί, Τρυπητοί, Αρθρωτοί, Συνδετήρες, Τροχαλίες αυλακωτές, Συντηρητικά ιμάντων.

Μεταφορικές ταινίες και ιμάντες

Πλαστικές TRANSILON, Ελαστικές, Μηχανοταινίες, Συρμάτινες, Μεταλλικές Βελγικές, Φιλτροταινίες, Μεταφορικοί ιμάντες ειδικών επιφανειών, ταινίες επένδυσης τυμπάνων.

Συστήματα Μεταφορικών Ταινιών

Ταινιομεταφορείς, Ραουλδόδρομοι, Ταινίες Τηλεσκοπικές, Φορτώσεως, Επεξεργασίας, Διαλογής, Καμπύλες, Αναβατόρια.

Αυξομειωτές στροφών

Μειωτήρες, Ηλεκτρομειωτήρες, Αυξομειωτήρες DISCO, Τροχαλίες αυξομείωσης, Ηλεκτρονικές πλακέττες.

Φρένα και Κόπλερ

Ηλεκτρομαγνητικά φρένα και κόπλερ, Κόπλερ μηχανικά, απλά και υπερεύκαμπτα, Υδραυλικά κόπλερ ομαλής εκκίνησης.

Αλυσίδες και Αλυσοτροχοί

Αλυσίδες μετάδοσης κίνησης, Αλυσοτροχοί, Αλυσίδες μεταφορικές, Ερπύστριες ανοξείδωτες, πλαστικές.

Αντικραδασμικά Στοιχεία

Στοιχεία ROSTA απορρόφησης κραδασμών και θορύβου, Ενταπής ιμάντων και αλυσίδων, Δονητικές κεφαλές, Σινεμπλόκ.

Λαμαρίνες διάτρητες

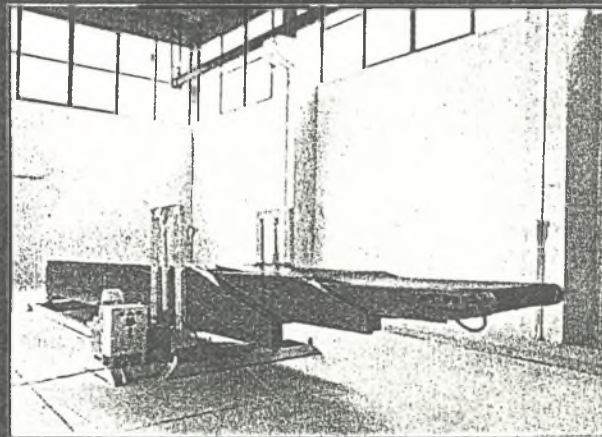
Για βιομηχανική και διακοσμητική χρήση, σε ποικιλία διατρήσεων και υλικών, Μετάλλευτεπλουαγιέ, Σχάρες δαπέδων, Φορείς καλωδίων.

Μεταλλικά πλέγματα

Ανοξείδωτα, ορειχάλκινα, χαλύβδινα ελατηρίου, Για κόσκια και φίλτρα.

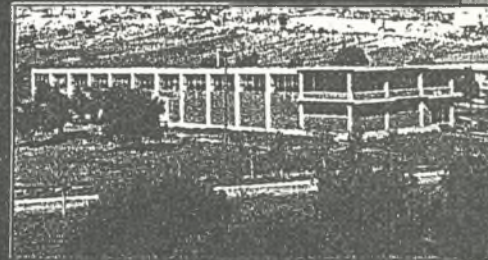
**Υφάσματα βιομηχανικών
χρήσεων**

Πλέγματα συνθετικά, Υφάσματα φίλτρων, Τσόχες.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ

Στο εργοστάσιό μας στο Κορωπί Αττικής κατασκευάζονται τα συστήματα Μεταφορικών Ταινιών TRANSPACK. Η πιο εξειδικευμένη, στον τομέα της, μονάδα στην Ελλάδα, κατασκευάζει ευρωπαϊκών προδιαγραφών

συγκροτήματα, κατάλληλα για κάθε μορφή ενδο-εργοστασιακής διακίνησης αγαθών, με σύγχρονο σχεδιασμό, υψηλή λειτουργικότητα, διαρκές και υπεύθυνο Service. Η TRANSPACK, πέρα απ' όλα αυτά, παρέχει την πιο αξιόπιστη εγγύηση: Εγγύηση ΑΛΕΞΑΝΔΡΗ.

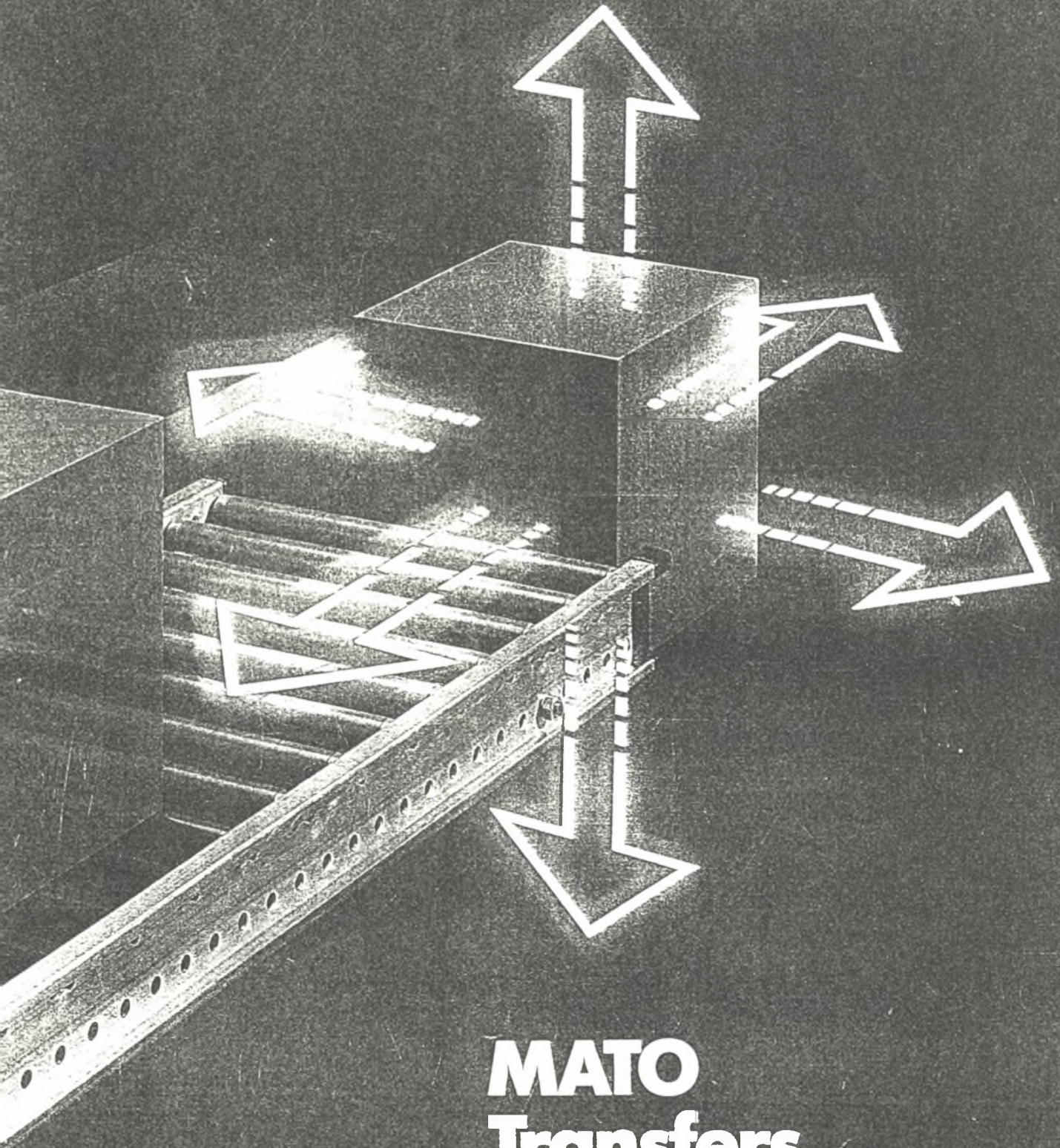


Η διαρκής πρωτοπορία
δεν είναι ποτέ τυχαία!



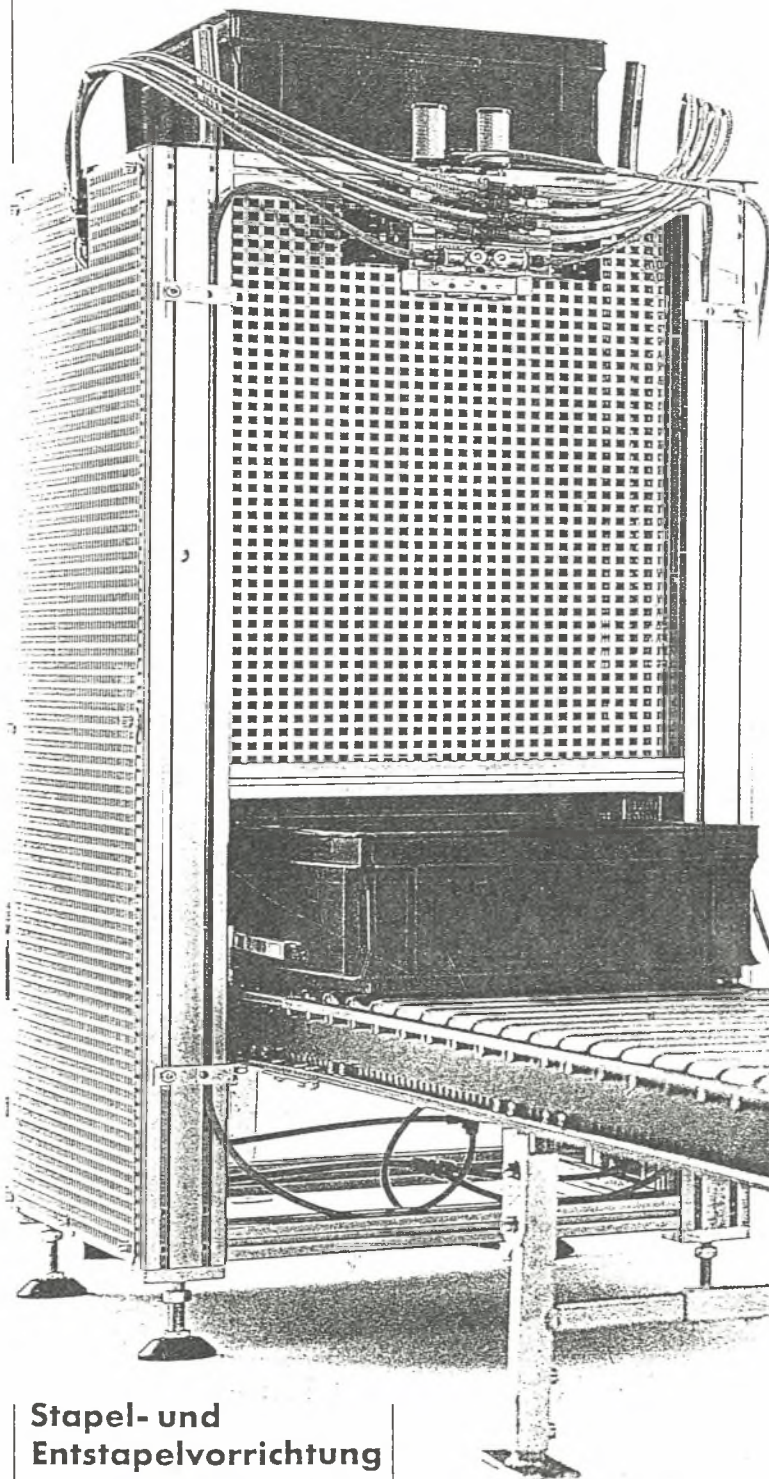
MATO[®]

Matomat[®]
Fördersysteme



MATO
Transfers
Vertikalförderer
Steuerungen

Mit Ergänzungsgeräten und intelligenten Steuerungen zu moderner Material- flußtechnik und Logistik.



Stapel- und Entstapelvorrichtung

Hochstapeln ist angesagt, wenn vor oder nach Fertigungsprozessen Behälter platzsparend bevorratet oder gesammelt werden sollen. Die solide und funktionssichere Mechanik des MATOMAT-Behälterstaplers ist immer gleich. Ob er als Entstapler oder Stapler arbeitet, wird nur durch die Reihenfolge der Steuerungsschritte bestimmt.

Die aus der Praxis für die Praxis entwickelten Ergänzungsgeräte des MATOMAT-Fördersystems erlauben alle eine funktionelle Förderanlage notwendigen Kombinationen. Robuste und einfache Konstruktionen mit zahlreichen Variationsmöglichkeiten erlauben schon bei der Planung die optimale Anpassung an die erforderlichen Problemlösungen.

Zwischenlagern, sortieren und verteilen sind nur einige der Funktionen, die über das einfache Fördern hinaus von einer Anlage übernommen werden können. Ob Ausgleich unterschiedlicher Arbeitstempi, individuelle Versorgung von Montageplätzen oder Kommissionierung, mit einer sorgfältig geplanten E-Steuerung kombiniert kann jede Förderaufgabe im Bereich der leichten Stückgüter mit dem MATOMAT-Fördersystem gelöst werden.

Gleichbleibende Fertigungsqualität und der konsistente logische Systemaufbau ermöglichen eine ständige Anpassung an sich ändernde Materialflußaufgaben. Schon die Investition in eine kleine Anlage zahlt sich aus und ist bei späterer Erweiterung nicht verloren.

Lösen Sie Ihre Förderaufgaben von heute mit MATOMAT-SYSTEMEN und Sie erwerben damit eine Option für die Lösung Ihrer Probleme von morgen.

Drehtisch

MATO-Drehtische sind einfach, robust und funktionssicher. Eine beschichtete Tischplatte gewährleistet eine gute Mitnahme des Fördergutes, ohne das notwendige Verschieben für die neue Förderrichtung zu behindern. Der Durchmesser wird in Abhängigkeit vom Fördergut so klein wie möglich gewählt. Führungen und funktionell gestaltete Übergänge sorgen für fördertechnisch saubere Verbindungen zu anderen Geräten.

Häufig werden Drehtische mit Rollenförderern zu platzsparenden Kreisläufen kombiniert. Damit können z. B. Montageplätze individuell beschickt und entsorgt werden. Es kann aus solch einem Kreislauf manuell oder automatisch sortiert oder kommissioniert werden, oder er dient einfach als Puffer zwischen unterschiedlich arbeitenden Fertigungsbereichen.

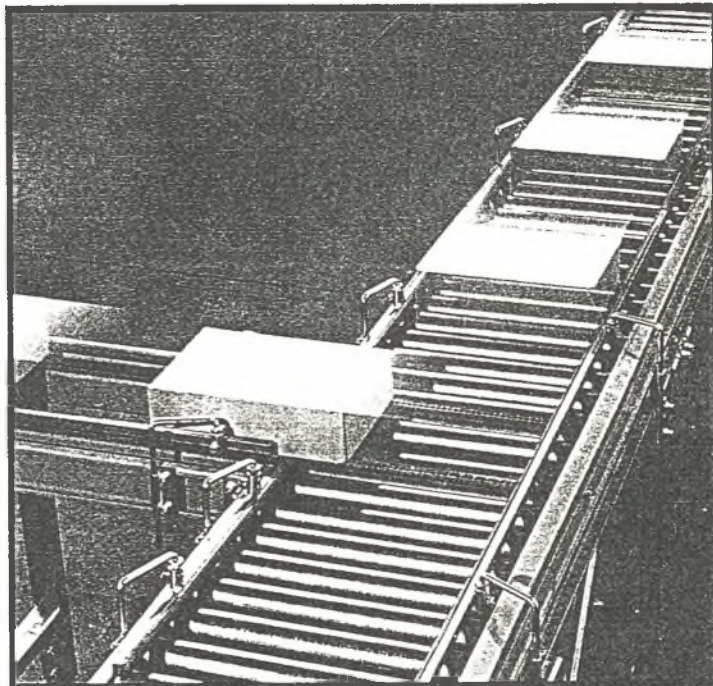
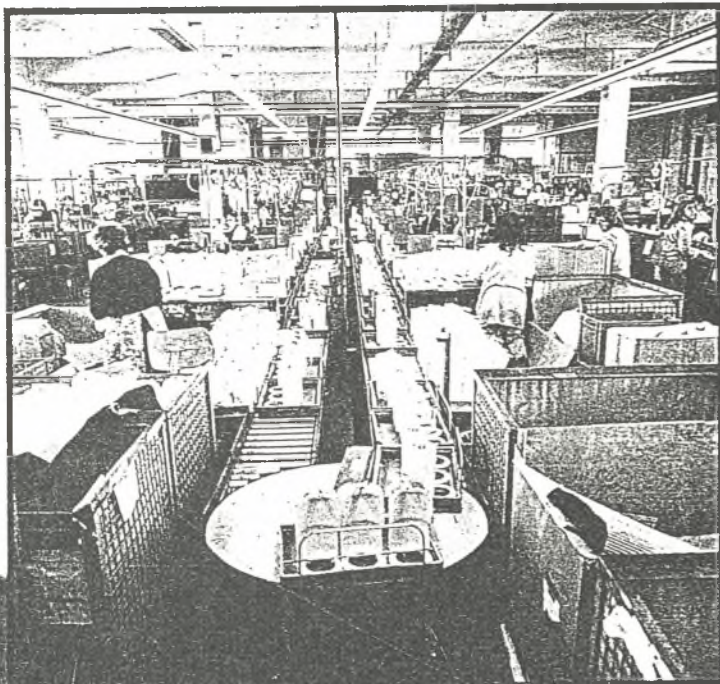
Kettentransfer

Die solide Konstruktion der Kettentransfers ist so variabel, daß sie den unterschiedlichen Rollenabständen und Nennbreiten der Rollenförderer immer angepaßt werden kann. Eine VA-Kette ($\frac{3}{8} \times \frac{7}{32}$) mit geraden Laschen, kleinen Umlenkungen, geschlossenem Kettenrücklauf und ein geschickt angeordneter Schneckengetriebemotor garantieren hohe Funktionalität bei kleinstmöglicher Einbauhöhe.

In der Version als Ein- oder Ausschleuser werden die Kettenbahnen von einem Kurzhubzylinder nur im Bereich der Förderrollen um einen dann außerhalb liegenden Drehpunkt ca. 10 mm über Rollenniveau angehoben. Als Übersetzer (z. B. zwischen zwei Rollenförderern) erfolgt der Hub über Zylinder und schräge Kunststoffführungen auf der ganzen Breite.

Das Fördergut ruht während des Quertransportes auf der Kette. Diese Technik ist daher auch für empfindliche Güter geeignet. Die geraden Kettenlaschen erlauben aber ein kurzzeitiges Durchfahren unter dem Fördergut, wenn z. B. das Fördergut vor einem Anschlag ausgerichtet werden soll.

Bevorzugter Einsatz der Kettentransfers sind die rechtwinklig zum Hauptförderstrom erforderlichen Ein- oder Ausschleusungen. Meistens geschieht dies automatisch über die E-Steuerung entsprechend den vorgegebenen Regeln. Ob mit einfachen Mitnehmern oder mit pneumatischem Hub, das MATOMAT-Fördersystem hat die für das Fördergut und die Förderaufgabe optimale Ausführung im Programm.

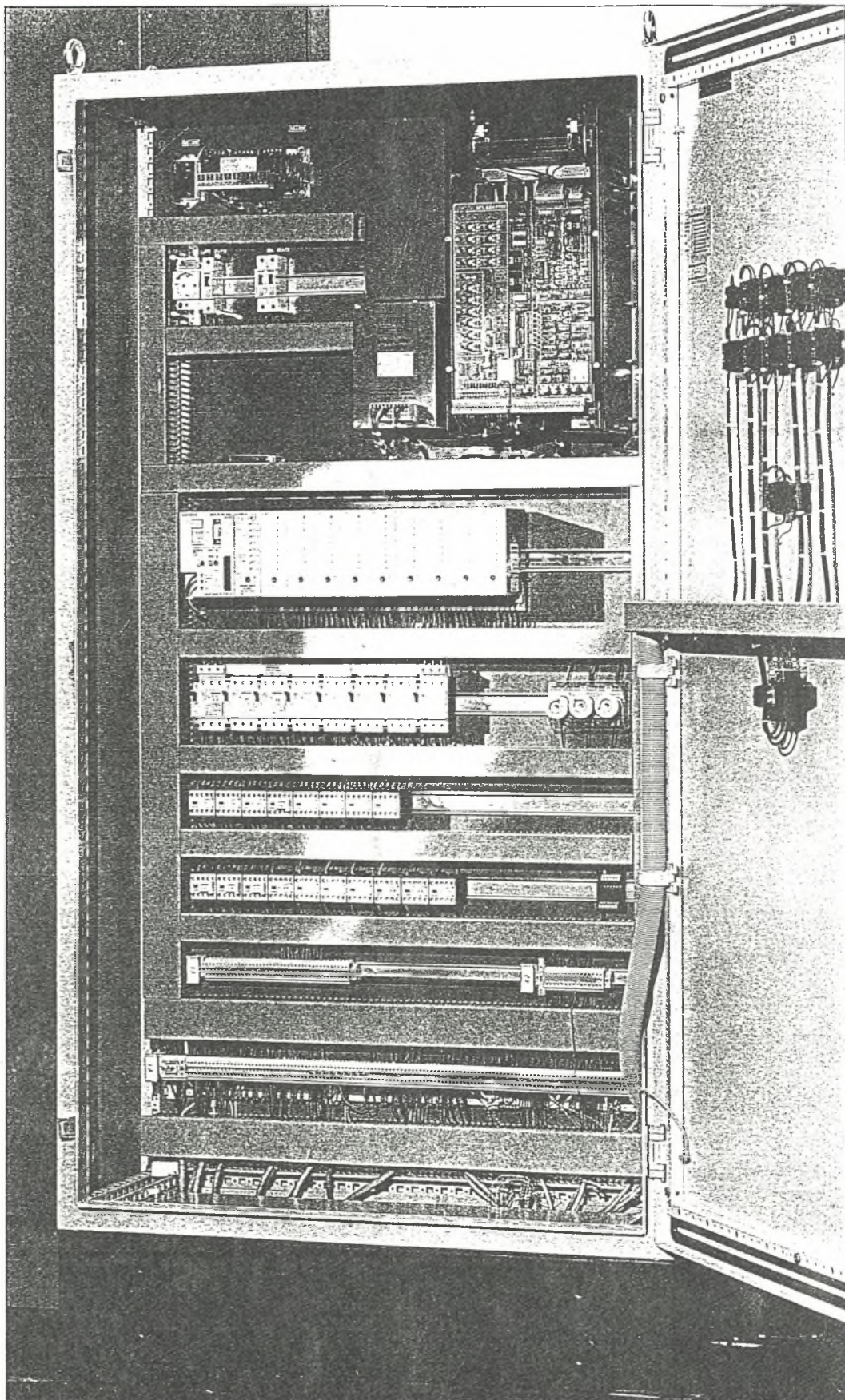


Steuerungen

Wenn man die mechanischen Geräte des MATOMAT-Fördersystems als untereinander harmonisierende Glieder einer Anlage versteht, dann ist die E-Steuerung der Kopf.

Ein fundiertes Wissen, moderne technische Hilfsmittel und die praktische Erfahrung unserer Projekttechniker sind die beste Garantie für eine sicher funktionierende Steuerungs-Software. Ob autonom oder von zentralen Systemen gelenkt, MATOMAT-Steuerungen erledigen ihre Aufgabe mit größter Präzision und Zuverlässigkeit.

Mit der E-Steuerung wird unsere Erfahrung zum Programm.



Die MATOMAT-Fördersysteme bieten außerdem:
Röllchenbahnen, Leichtrollenbahnen, Rollenbahnen, Bandförderer,
keilriemen- und kettenangetriebene Rollenförderer.

MATO Curt Matthaei GmbH & Co. KG
Maschinen- und Metallwarenfabrik
Bieberer Straße 215-217
D-6050 Offenbach/Main
Telefon (0 69) 8 50 40-0
Telex 4 152 808
Telefax (0 69) 8 50 04 85



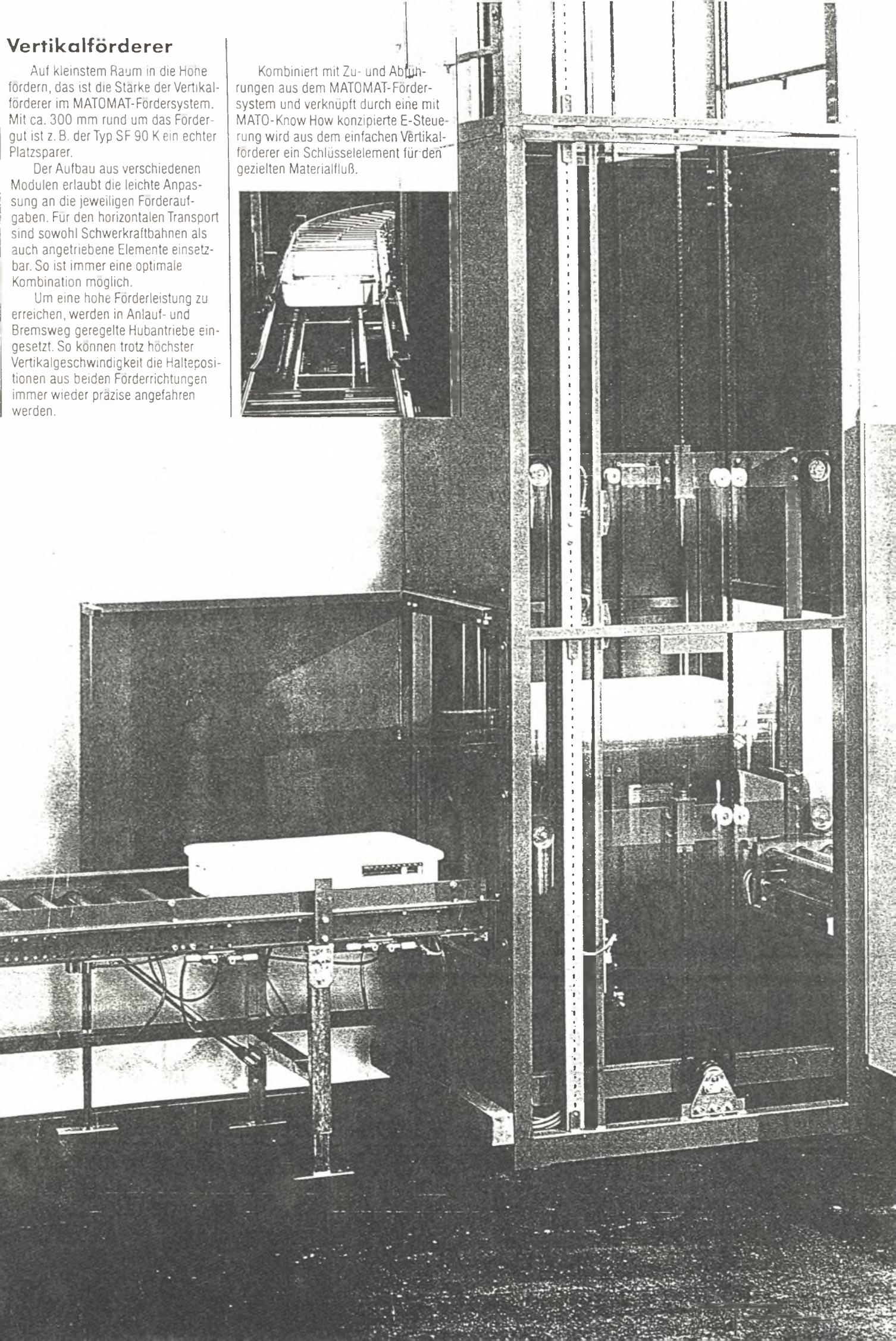
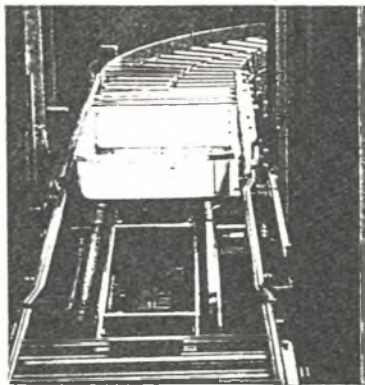
Vertikalförderer

Auf kleinstem Raum in die Höhe fördern, das ist die Stärke der Vertikalförderer im MATOMAT-Fördersystem. Mit ca. 300 mm rund um das Fördergut ist z. B. der Typ SF 90 K ein echter Platzsparer.

Der Aufbau aus verschiedenen Modulen erlaubt die leichte Anpassung an die jeweiligen Förderaufgaben. Für den horizontalen Transport sind sowohl Schwerkraftbahnen als auch angetriebene Elemente einsetzbar. So ist immer eine optimale Kombination möglich.

Um eine hohe Förderleistung zu erreichen, werden in Anlauf- und Bremsweg geregelte Hubantriebe eingesetzt. So können trotz höchster Vertikalgeschwindigkeit die Haltepositionen aus beiden Förderrichtungen immer wieder präzise angefahren werden.

Kombiniert mit Zu- und Abführungen aus dem MATOMAT-Fördersystem und verknüpft durch eine mit MATO-Know How konzipierte E-Steuerung wird aus dem einfachen Vertikalförderer ein Schlüsselement für den gezielten Materialfluß.



Schwenkabweiser

Schwenkabweiser leiten das Fördergut unter 45 Grad aus der Hauptförderrichtung ab. Sie können auch über Förderbändern eingesetzt werden. Der Schwenkbetrieb kann wahlweise über einen Pneumatikzylinder oder einen Elektromotor erfolgen. Der Abweiser selbst kann ein einfaches Gleitblech oder ein über einen Motor angetriebener Zahnriemen sein, der die Richtungsänderung des Fördergutes aktiv unterstützt.

Eine durchdachte Grundkonstruktion und die geschickte Aufteilung in Baugruppen macht die Anpassung an die verschiedensten Fördergüter und Förderaufgaben leicht.

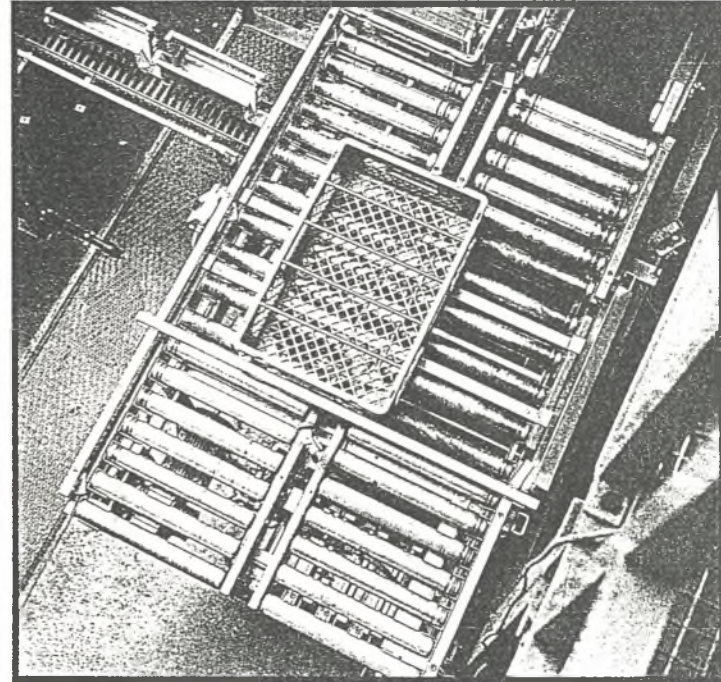
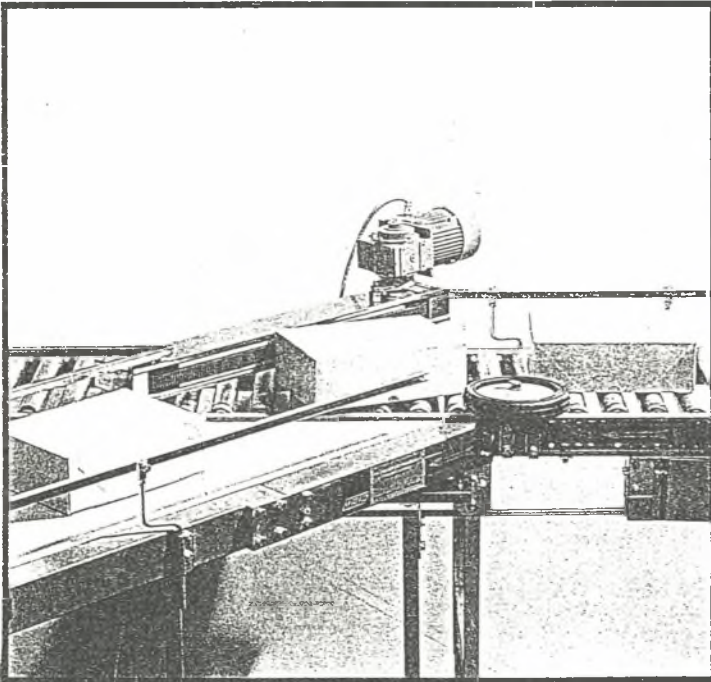
Pusher

Unter dem Begriff PUSHER verbergen sich eine Vielzahl von Transfergeräten. Allen gemeinsam ist die pneumatische Betätigung. Pusher schieben oder ziehen unter 90 Grad ab. Sie haben also ähnliche Funktionen wie die Kettentransfers. Die Entscheidung für die eine oder andere Ausführung wird von dem jeweiligen Einsatzfall bestimmt. Da auch bei dieser Gerätegruppe die „Baukasten“-Philosophie konsequent angewendet wurde, bereitet die optimale Anpassung an die Förderaufgabe keine Probleme.

Die klassischen Pusher arbeiten wie die Schwenkabweiser über der eigentlichen Förderebene. Eine Ausnahme ist der Pusher mit den versenkbaren Mitnehmern. Eingebaut in Rollenförderer ziehen zwei Mitnehmer das Fördergut zur Seite heraus. Auf dem Rückweg werden die Mitnehmer

pneumatisch abgesenkt. So kann auch aus dicht hintereinander ankommenden Fördergütern ausgeschleust werden.

Diese pneumatisch betätigten Geräte bieten auch auf der „Steuerseite“ noch Vorteile. Die Magnetventile können ohne zusätzlichen Aufwand direkt von einer SPS angesteuert werden.





MATO

MATONET
Fördersysteme

MATO
Schwerkraft-
förderer

Mit dem Fördergut ohne Energieeinsatz umweltfreundlich bergab, damit es aufwärts geht.

MATO-Schwerkrafförderer sind ein Teil eines durchdachten und ausgereiften Systems. Einfache Konstruktion und benutzerfreundliche Formgebung machen diese Fördergeräte zu unverzichtbaren Rationalisierungshilfen in fast allen Branchen. Mit den unzähligen Varianten und Kombinationsmöglichkeiten können fast alle Materialflaufaufgaben gelöst werden.

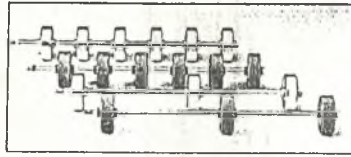
Die verschiedenen Komponenten können individuell eingesetzt und auch ausgetauscht werden. So kann man einzelne Geräte und Anlagen ohne großen Aufwand neuen Transportblaufituationen anpassen. Auch der Automatisierungsgrad ist variabel. Von der manuell betriebenen, über halbautomatische bis hin zur vollautomatisierten Anlage ist alles möglich.

Ein durchdachtes System von standardisierten Förderelementen gestattet den Bau von Anlagen jeder Größe. Unter Beachtung einiger fördertechnischer Regeln ist auch der Selbstbau möglich.

Mit der richtigen Kombination von Matomat-Förderelementen können fast alle Materialflaufaufgaben vom einfachen Linientransport bis zur EDV-gesteuerten und überwachten Großanlage gelöst werden.

Lösen Sie Ihre Förderaufgaben von heute mit Matomat-Systemen und Sie erwerben damit eine Option für die Lösung Ihrer Probleme von morgen.

Röllchenbahnen



Die MATO-Röllchenbahn ist ein einfaches, technisch ausgereiftes, sicheres und äußerst wirtschaftliches Produkt.

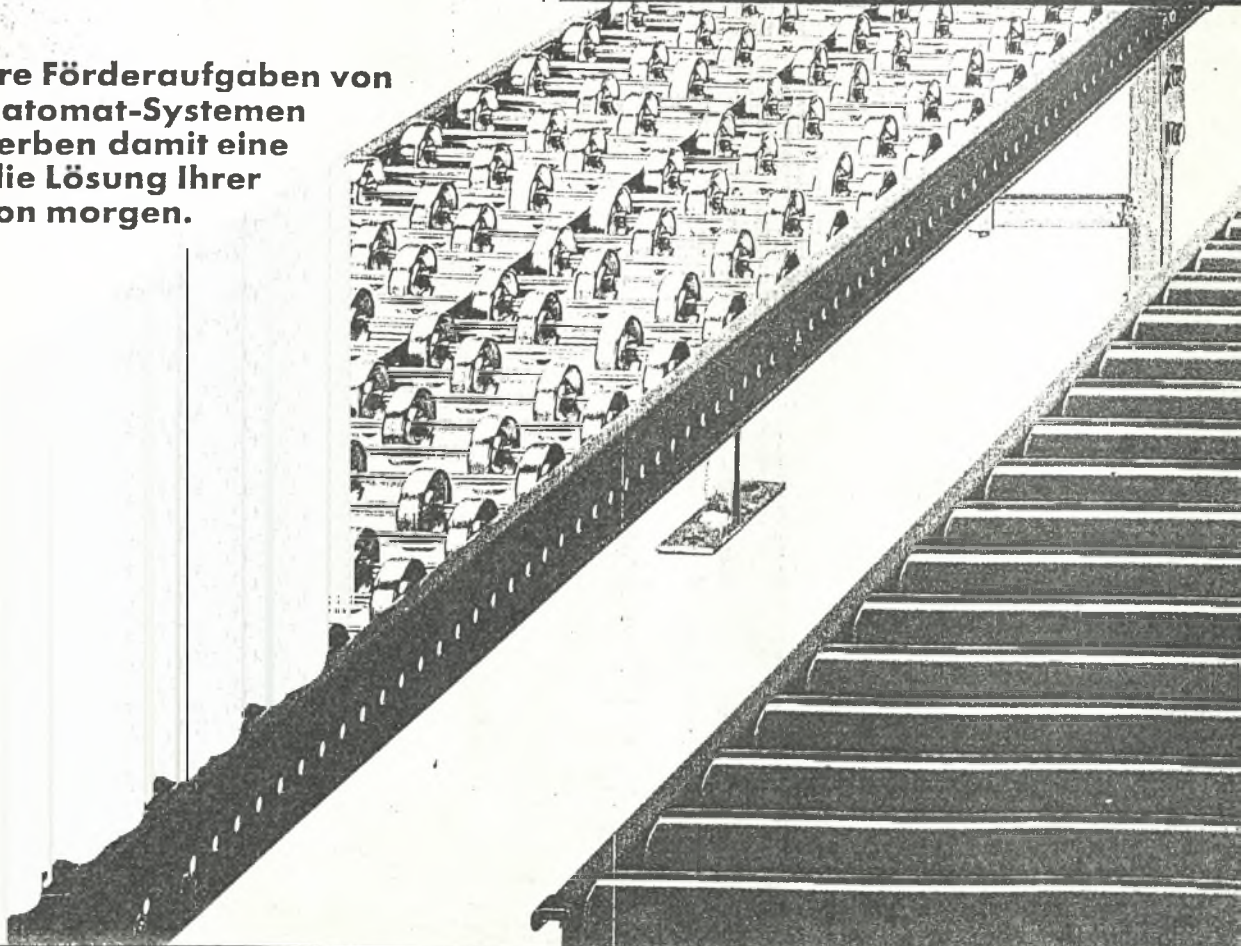
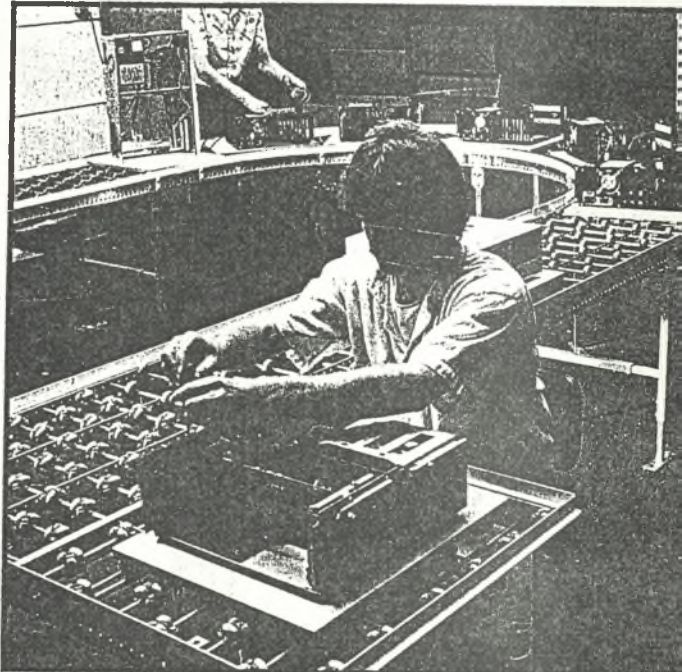
Geringe Masse der Röllchen und leichter Lauf der Lager ermöglichen ein geringes Gefälle und gute Führung in der Kurve.

Das Fördergut muß einen festen, und ebenen Boden haben, damit sich

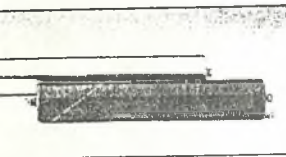
die Röllchen nicht eindrücken. Die kürzeste Fördergutlänge soll noch drei Achsen reichen.

Stahl- und Aluminiumrahmen können mit Kunststoff- oder Stahlrollen kombiniert werden. Ku-Röllchen sind auch mit Niro-Lagern erhältlich. Neben der Standardbestückung sind auch andere an das Fördergut angepasste Röllchenanordnungen möglich.

Geringe Anschaffungskosten, praktisch keine Unterhaltungskosten und kein Energiebedarf machen die MATO-Röllchenbahn zu einem wirtschaftlichen Fördergerät.



Rollbahnen



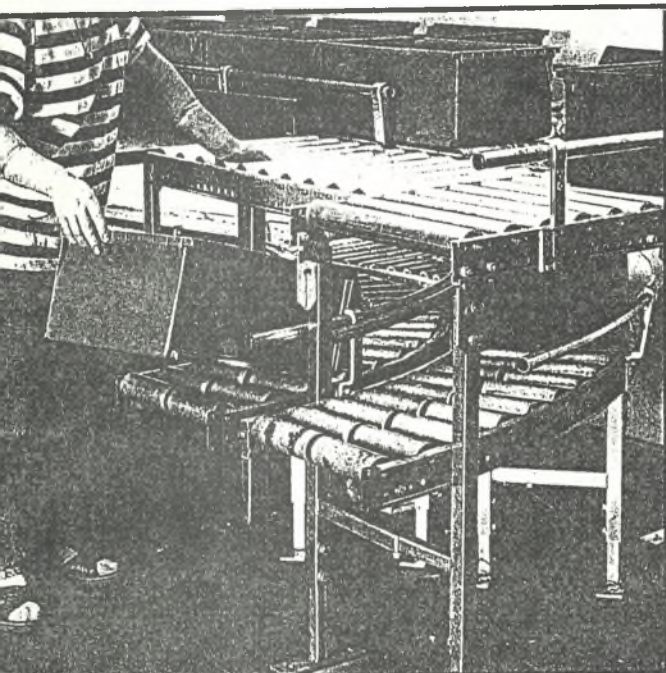
Die MATO-Leichtrollbahn ist eine Rollbahn ein in Technik wirtschaftlichkeit ausgereiftes gerät.

anders wie bei der Röllchenbahn n auf ihr auch Güter mit Längs-, Stapelrändern und ähnlichen nheiten des Bodens, wie sie bei Kunststoff- oder Blechkästen mmen, abrollen. Auch seitliches

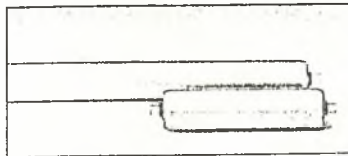
Auf- oder Abschieben ist bei den sauber abgerundeten Rollenkanten möglich.

Sowohl die Kunststoff- als auch die Stahlrollen sind ohne Einbuße der Tragfähigkeit sehr leicht gebaut. Zusammen mit leicht laufenden Lagern wird so ein geringes Gefälle ermöglicht; Ein für Schwerkraftbahnen ganz wesentliches Auswahlkriterium.

Die formschönen C-Profile der Seitenwangen in Stahl und ALU können mit Stahl- oder Kunststoffrollen kombiniert und die Geräte so den jeweiligen Förderaufgaben optimal angepaßt werden.



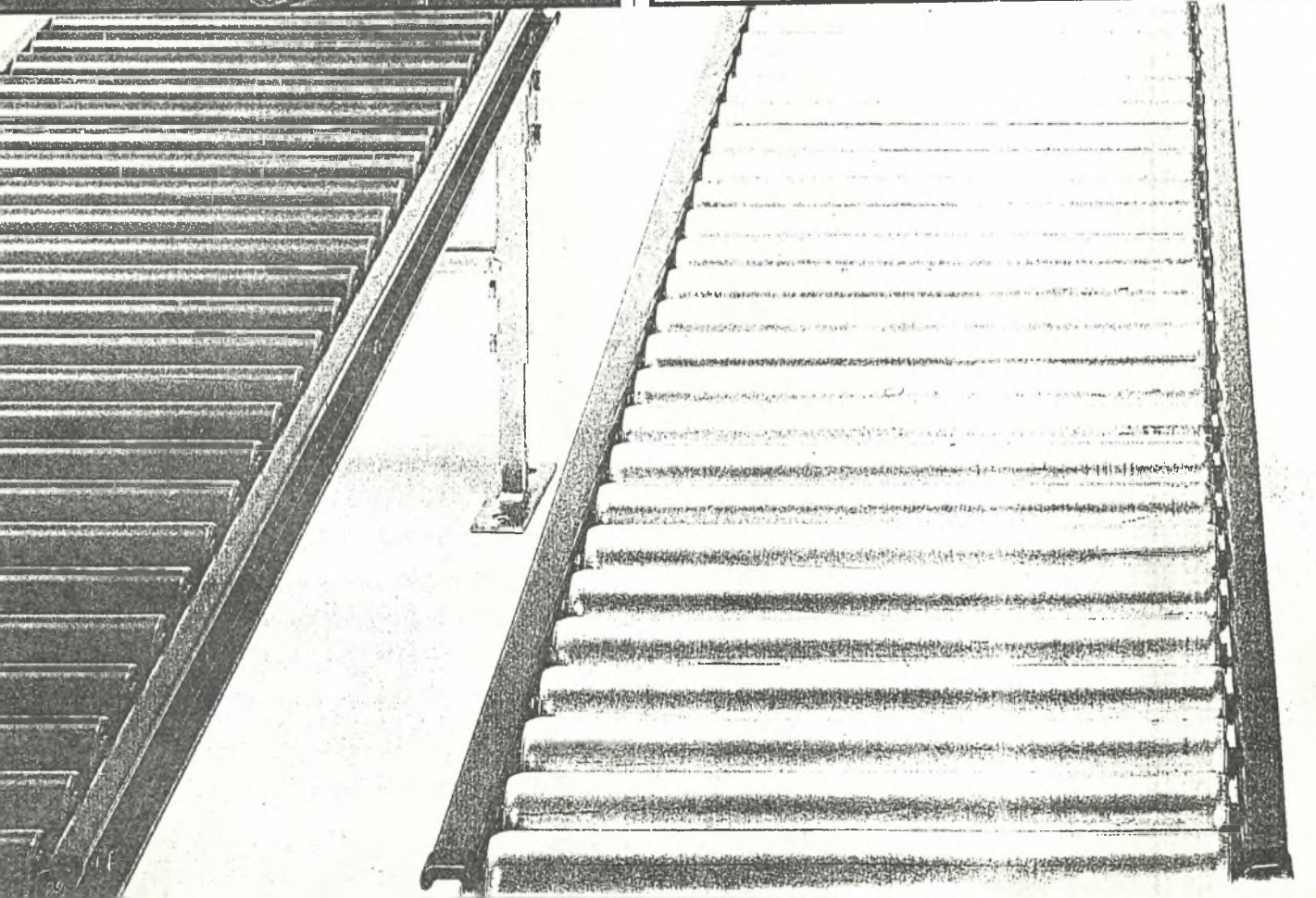
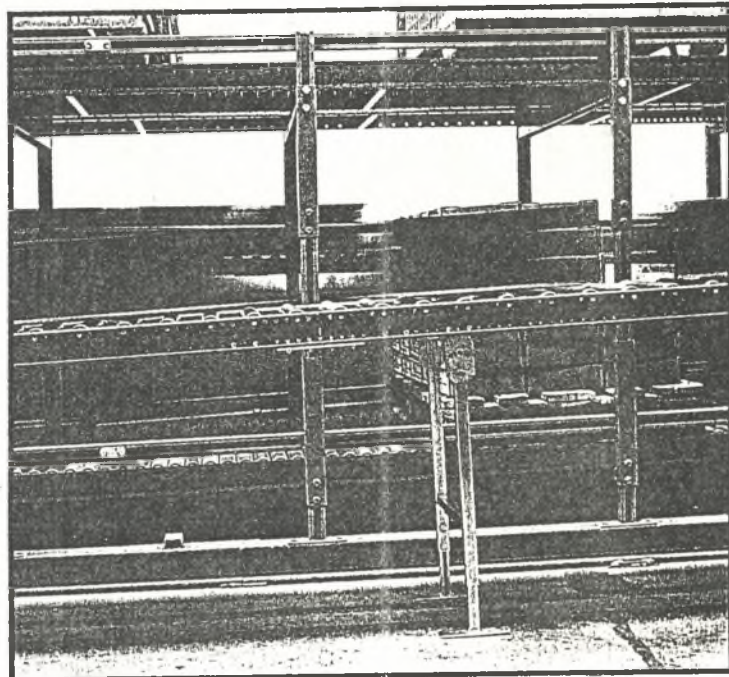
Rollenbahnen



MATO-Rollenbahnen mit soliden 80er C-Profilen erlauben statische Tragfähigkeiten bis 120 kg/m. Mit Lochabstand 25 mm und einem Rollendurchmesser 48 mm sind Teilungen ab 50 mm aufwärts möglich. Leichtlaufende, hochbelastbare Präzisionskugellager und eine 6kt-Federachse gestatten eine leichte Anpassung an veränderte Förderaufgaben.

Abgerundete Rollenkanten erlauben ein gutes Ab- und Aufschieben des Fördergutes besonders in der Kombination mit Transfers.

Als Basis für angetriebene Rollenförderer bleibt diese Rollenbahn außerdem konsequent im Konzept der Matomat-Fördersysteme, Variationsvielfalt mit einfacher und damit sicherer Konstruktion der Einzelemente zu erreichen.





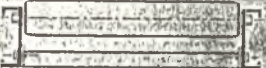
Standardausführungen

Röllchen- und Leichtrollenbahnen

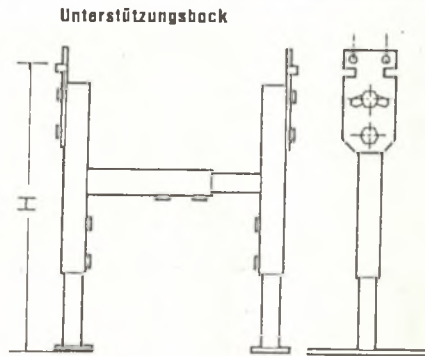
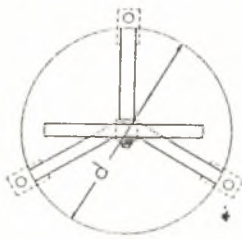
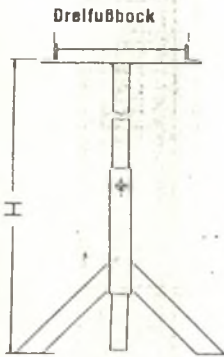
Seitenwangen aus stabilen, kaltgewalzten Profilen C 65 Stahl, lackiert oder ALU. Achsen M6 aus Stahl verzinkt mit tragenden Distanzrohren D=11 mm. Verzinkte Stahl- oder Kunststoffröllchen D=48 mm bzw. verzinkte Stahlrollen D=50 x 1, oder Kunststoffrollen D=50 x 2,8 mm. Kunststoffröllchen und Rollen können auch mit nichtrostenden Lagern ausgerüstet werden.

Rollenbahnen

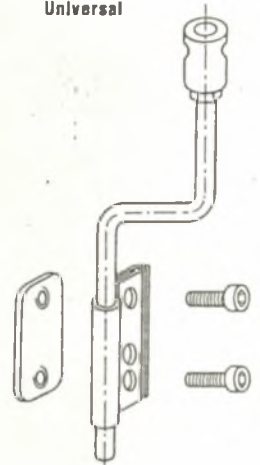
Seitenwangen aus kaltgewalzten Profilen C 80 x 25 x 3 mm Rollen mit galvanisch verzinkten 6kt-Federachsen SW 11 mm, und galvanisch verzinktem Stahlrohr 48 x 1,5 mm. Das Rollenrohr kann auch in VA 48,3 x 2 mm ausgeführt werden.

Bezeichnung	Belastbarkeit	Bahnlänge	Nennbreite	Teilung
 Röllchenbahn	ca. 50 kg/m	1,0 m	300-1000 mm	37,5 mm
		1,5 m		50 mm
		2,0 m		75 mm
		3,0 m		100 mm
		45 GRD		150 mm
		90 GRD		150 mm
 Leichtrollenbahn	ca. 50 kg/m	1,0 m	300-1000 mm	75 mm
		1,5 m		100 mm
		2,0 m		150 mm
		3,0 m		200 mm
		45 GRD		
		90 GRD		
 Rollenbahn	ca. 120 kg/m	1,0 m	200-1000 mm	50 mm
		1,5 m		75 mm
		2,0 m		100 mm
		3,0 m		150 mm
		45 GRD		200 mm
		90 GRD		200 mm

Zubehör



Führungshalter
Universal



Größe	Verstellbereich		Ausladung d
	H/min.	H/max.	
1	300 mm	440 mm	384 mm
2	400 mm	640 mm	384 mm
3	600 mm	1040 mm	596 mm
4	850 mm	1500 mm	596 mm

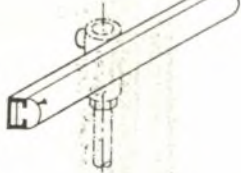
Höhenverstellung:

Größe	Verstellbereich	
	H/min.	H/max.
1	300 mm	420 mm
2	400 mm	620 mm
3	600 mm	1020 mm

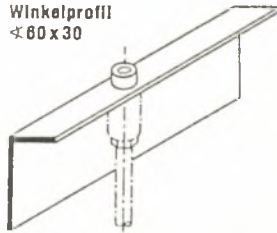
Standard-Nennbreite 300 bis 600 mm.
Alle Stahlteile sind verzinkt.

Breitenverstellung:
NB 300-400, NB 500-800, NB 900-1000

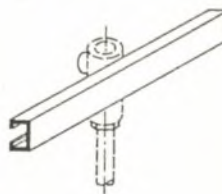
Kunststoffprofil
halbrund



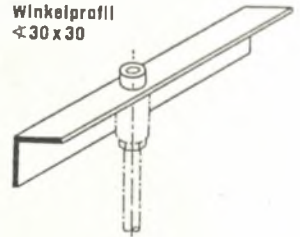
Winkelprofil
< 60 x 30



VA-C-Profil



Winkelprofil
< 30 x 30



Die Matomat-Fördersysteme bieten außerdem:

Bandförderer, keilriemen- und kettenangetriebene Rollenförderer, Vertikalförderer, Drehtische, Transfers wie Pusher, Ketten- Ein- und Ausschleuser, Schwenkabweiser, Übergaben usw.
Bitte fordern Sie bei Bedarf Unterlagen an. Wir beraten Sie gern.

MATO Curt Matthaei GmbH & Co. KG
Maschinen- und Metallwarenfabrik
Bieberer Straße 215-217
D-6050 Offenbach/Main
Telefon (0 69) 8 50 04-0
Telex 4 152 808
Telefax (0 69) 8 50 04 85



TRANSILON
for light materials handling

Conveyor and processing belts

TRANSILON improves the performance of your conveyor systems, resulting in a more efficient flow of material.

TRANSILON is used successfully worldwide in manufacturing, commerce and service industries. Our extensive product range offers more than 100 belt types which facilitate the choice of the right belt for any application.

Wherever and however TRANSILON belts are used – whether in antistatic, oil and grease resistant or food quality (BGA, FDA or USDA) finishes, for bulk or unit goods handling, on inclined or magnetic conveyors, as curved or elevator belts – they always assist you to find a sure and reliable solution to your problems.

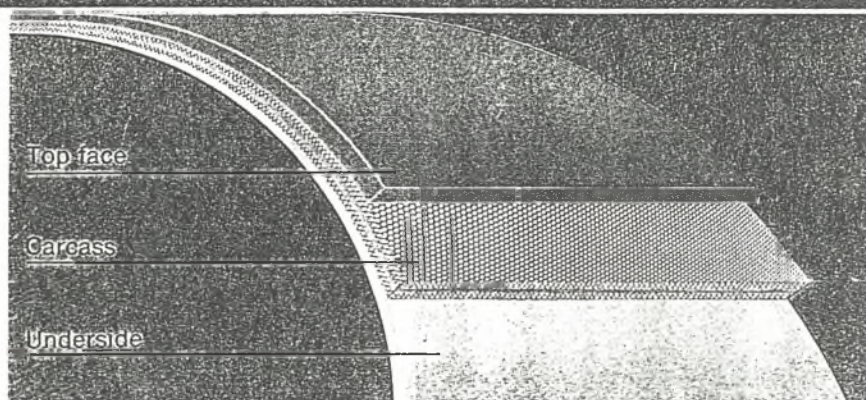
A SIEGLING Service Centre is always within easy reach for expert technical advice.

Power transmission and conveyor belts
made of modern synthetics
Worldwide leaders in technology, quality and service



Materials used

TRANSILON consists of a fabric with warp and weft threads of polyester coated with PVC, urethane or other elastomers. You can achieve appreciably better results with TRANSILON.



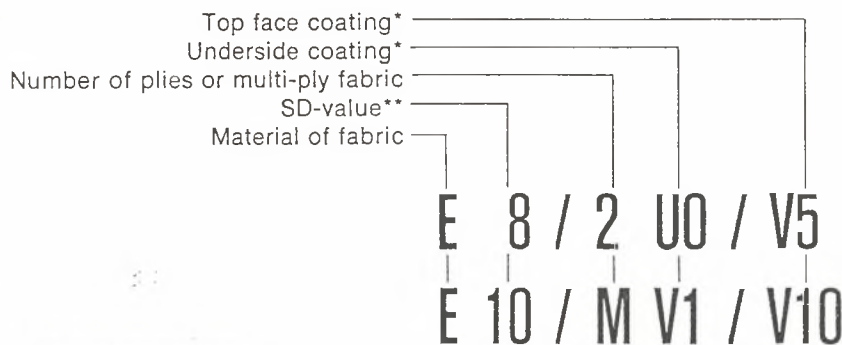
Depending upon the surface material chosen TRANSILON is

- abrasion resistant
- cut resistant
- antistatic
- conductive on surface according to ISO and DIN
- largely impervious to oils, greases and many chemicals
- of food quality
- low noise
- high or low grip
- smooth or patterned

According to its carcass TRANSILON is:

- virtually stretchless
- dimensionally stable
- longitudinally flexible
- laterally stiff
- light and thin
- rugged
- of high tensile and belt-holding strength
- toughable
- smaller take-up range required
- unaffected by fluctuations in humidity and temperature
- small diameter of drums and knife edges may be used
- wide belts run flat
- long belts can be handled easily
- wide range of applications
- suitable for mechanical fasteners
- adapts easily to troughed rollers

Type code



* This figure represents the thickness of the belt's coating in 1/10 mm; e. g. V5 represents 0.5 mm of PVC coating.

** The SD-value (belt pull/elongation value) in N/mm of belt width indicates the belt pull required to elongate the belt by 1%.

E 2/1 mostly for knife edge applications and for carrying light-weight goods

E 4/1 for small drum diameters and light-weight goods

E 2/2 mostly for knife edge applications

E 5/2 for standard conveyors moving light to medium-weight goods

E 8/2 transversely stable for wide and long belts carrying medium-weight goods

E 12/2 particularly stable belt transversely for wide and long belts subjected to heavy stresses

E 18/3 for heavy strain, high mechanical stress and large dimensions

E 30/3 for severe strain and mechanical stress; toughable, e. g. elevator belts

E 10/M rugged, impact-absorbent; resists edge wear; flexible; also suited for smaller drums; toughable

E 15/M rugged, impact-absorbent; E 20/M for severe mechanical stress; toughable

Technical data, special characteristics, recommendations

 Baked goods
and confectionery

Food, semi-luxury
goods, drinks

Post offices,
railways, airports

Designation	FDA-suitability	Total thickness mm (approx.)	Weight (approx.) kg/m ²	Electrostatic qualities	SD-value approx. N/mm width	d _{min} mm (approx.)	Baked goods and confectionery	Food, semi-luxury goods, drinks	Post offices, railways, airports
E 2/1 U0/U0-NA colourl. transp.	○	0.6	0.4	-	2	r 3 to 8	●	●	
E 2/1 U0/U2 white	○	0.6	0.6	+	2	r 3 to 8	●	●	
E 2/2 U0/0 colourless transp.	○	1.2	1.1	+	2	r 3 to 8	●	●	
E 3/1 U0/U0 white	○	0.9	0.7	+	3	r 3 to 8	●	●	
E 3/1 U0/U2 white	○	1.1	1.1	+	3	r 3 to 8	●	●	
E 3/1 U0/U2-NA white matt	○	0,8	0,9	-	3	r 3 to 8	●	●	
E 3/2 U0/U0 colourl. transp.	○	1.2	1.1	+	3	r 3 to 8	●	●	
E 3/2 U0/U2 white	○	1.4	1.4	+	3	r 3 to 8	●	●	
E 4/1 U0/V5H green matt		1.1	1.2	+	4	30			
E 4/1 V5/V5 green		1.6	1.7	+	4	30			
E 4/2 U0/U0 colourl. transp.	○	1.0	0.8	+	4	r 3 to 8	●	●	
E 4/2 U0/U2 white matt	○	1.2	1.2	+	4	r 3 to 8	●	●	
E 5/2 0/0 colourless transp.		1.4	1.5	+	5	25	●	●	
E 5/2 0/V3 black matt		1.7	1.9	+	5	40			●
E 5/2 0/V3-NA white matt	○	1.7	1.9	-	5	40	●	●	
E 5/2 0/V5 green		1.9	2.1	+	5	40			●
E 5/2 V3/V5 green		2.2	2.5	+	5	40			●
E 6/1 U0/UH green	○	0.7	0.6	+	6	25			●
E 8/2 U0/U2 green		1.4	1.5	+	8	25		●	
E 8/2 U0/V/U2H green matt		1.5	1.7	+	8	60/80			
E 8/2 U0/U8 colourl. transp.	○	2.0	2.3	+	8	60	●		
E 8/2 U0/V5 green		2.1	2.4	+	8	50		●	
E 8/2 U0/V5 white matt	○	2.1	2.4	+	8	50		●	
E 8/2 U0/V5H black matt		2.1	2.4	+	8	50/70			●
E 8/2 V5/V5 green		2.6	3.0	+	8	50			
E 8/2 V5/V5 white matt	○	2.6	3.0	+	8	50	●	●	
E 8/2 V5/V10 green		3.1	3.6	+	8	60			●
E 8/2 U0/V20 green		3.4	4.1	+	8	60			
E 12/2 U0/U0 colourl. transp.	○	1.4	1.2	+	12	60		●	
E 12/2 U0/UH colourl. transp.	○	1.4	1.3	+	12	60			●
E 12/2 U0/UH green	○	1.4	1.3	+	12	60			●
E 12/2 U0/V/U2H green matt		2.1	2.4	+	12	80/100			●
E 12/2 U0/V7 green		2.7	3.1	+	12	60			
E 12/2 U0/V20 green		3.3	4.3	+	12	60			
E 12/2 U0/V20-NA white matt	○	3.7	4.3	-	12	60		●	
E 12/2 V5/V10 green		3.2	3.7	+	12	60			
E 18/3 V5/V5 green		3.8	4.5	+	18	140			
E 18/3 V5/V20 green		5.3	6.4	+	18	140			●
E 18/3 U0/V20 green		4.8	5.9	+	18	140			●
E 10/M V1/V10 green		2.8	3.3	+	10	60			●
E 10/M V1/V10 white matt	○	2.8	3.3	+	10	60	●	●	
E 10/M U1/U3-NA green		3.2	3.5	-	10	60			●
E 15/M V1/V10 green		5.0	5.4	+	15	140			●
E 15/M V1/V10 white matt	○	5.0	5.4	+	15	140		●	
E 20/M U1/U3-NA green		5.4	5.1	-	20	160			●
E 2/1 U0/U2 RF brown	○	0.8	0.7	+	2	r 3 to 8	●	●	
E 3/1 U0/U2 RF brown	○	1.2	1.1	+	3	r 3 to 8	●	●	
E 8/2 U0/V5 str. green		2.4	2.9	+	8	50			
E 8/2 U0/V5 NP white	○	2.1	2.4	+	8	50	●	●	
E 8/2 U0/V10 SG green		2.6	2.8	+	8	60			●
E 8/2 U0/V20 AR green		4.7	4.1	+	8	60		●	●
E 8/2 U0/V20 KN green		3.6	3.3	+	8	60		●	●
E 8/2 V5/V20 AR green		5.2	4.5	+	8	60		●	●
E 12/2 U0/V20 FG-NA white	○	5.2	4.1	-	12	90		●	
E 30/3 U0/V25 str. green		6.2	7.5	+	30	200			
E 10/M V1/V20 AR black		5.0	4.6	+	10	60		●	●
E 10/M U1/U3 str.-NA green		3.5	3.4	-	10	60			
E 15/M V1/V10 str. green		5.0	5.4	+	15	140			●
E 20/M U1/U3 str.-NA green		5.7	5.5	-	20	160			●
Novo 60-NA green		5.5	3.6	-	8	120			●

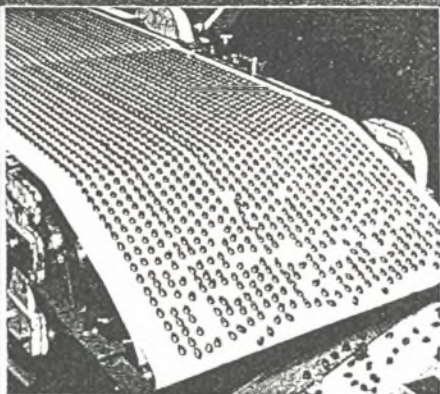
○ Coating and carcass meet stipulations of FDA

 + antistatic
- non-antistatic

 Excerpt from the
Full details are g

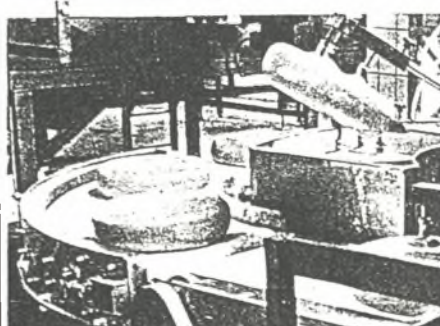
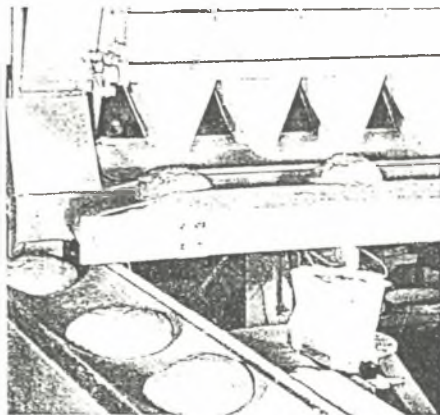
TRANSILON

Chip-board
 Paper and cellulose
 Sheet metal and machine parts
 Medium-weight unit goods
 Packaging industry
 Distribution centres, loading areas
 Textile industry
 Tobacco industry
 Bricks, ceramics, minerals
 Pallets, small containers
 Computer industry, cameras
 Magnetic elevators
 Accumulation



Confectionery conveying

Bread dough sizing plant

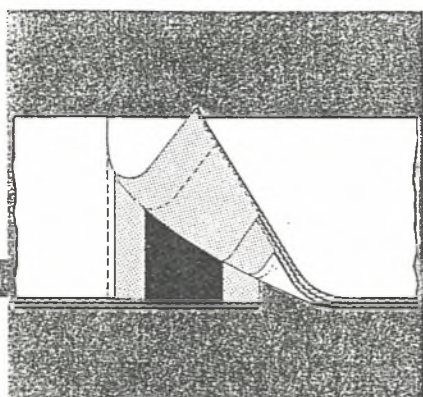


Newly developed highly conductive TRANSILON types are available.

A variety of applications with TRANSILON. See our Data Sheets. Please request our Data Sheets drawn up for each type.

SIEGLING

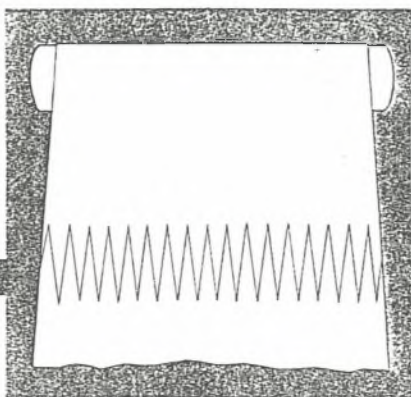
Belt preparation and finishing



Overlap splice

This hot-splice method is suitable for almost all applications.

The standard splice angle is 90° (80° possible).



Z splice

This method gives a very flexible splice. Well suited for knife edge belts.

The standard splice angle is 90° (60° possible).

Detailed splicing instructions are available upon request.

Hot-press method

The most durable type of splice is the hot splice, where the prepared belt ends are heated during the splice process.

Cold-press method

Where circumstances require it, cold pressing might also be feasible. Please enquire.

Standard widths (in mm)

50	60	70	80	90	100	120
150	180	200	220	250	280	300
320	350	380	400	450	500	550
600	650	700	800	900	1000	1100
1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500
2600	2700	2800	2900	3000	3100	3200
3300	3400	3500	3600	3700	3800	3900
4000	4100	4200	4300	4400	4500	4600
4700	4800	4900	5000	5100	5200	5300
5400	5500	5600	5700	5800	5900	6000

Even though the increments between standard widths are kept narrow, intermediate widths are available. However, the next standard width will be charged.

Minimum lengths of endless belts

Belt width (in mm)	Shortest belt length (in mm)	
	≠ 90° splice	≠ 80° splice (on request)
up to 200	850	900
up to 300	850	950
up to 400	850	1000
up to 500	850	1100
up to 600	900	1200
up to 800	900	1350
up to 1000	1250	1500
up to 1250	1300	1750
up to 1500	1400	2000
up to 1750	1400	2750
up to 2000	1400	3000
up to 2250	1800	3250
up to 2500	1800	3500
up to 2750	1800	3750
up to 3000	2500	4000
up to 3500	2500	4500
up to 4000	2500	5000
up to 4300	2500	5500
up to 5000	2500	-
up to 6000	2500	-

Tolerances

The tolerances listed are production tolerances, i. e. they do not include any additional changes in the product's length and width caused by changes in ambient conditions or other external causes bearing on the products after they had been finished. The tolerances listed cannot be reduced nor adjusted to favour only the plus or the minus side.

Width tolerances

from 50 to 200 mm	± 2 mm
more than 200 to 600 mm	± 4 mm
more than 600 to 1400 mm	± 6 mm
more than 1400 to 2700 mm	± 10 mm
more than 2700 to 4300 mm	± 14 mm
more than 4300 to 6000 mm	± 18 mm

Length tolerances

from 900 to 1500 mm	± 1,0%
more than 1500 to 2500 mm	± 0,7%
more than 2500 to 5000 mm	± 0,5%
more than 5000 to 10000 mm	± 0,4%
more than 10000 mm	± 0,3%

For shorter lengths and greater widths please enquire.

TRANSILON is available as:

- endless
- roll material, 90° ends (stock)
- cut to size with 90° ends (for site fitting and workshop)
- cut to size with ends prepared for 90° overlap splice (site fitting)
- cut to size prepared for Z splice (site fitting)

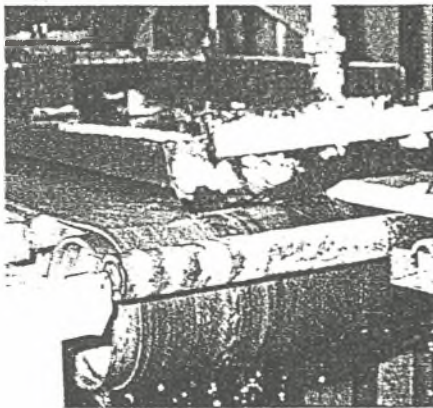
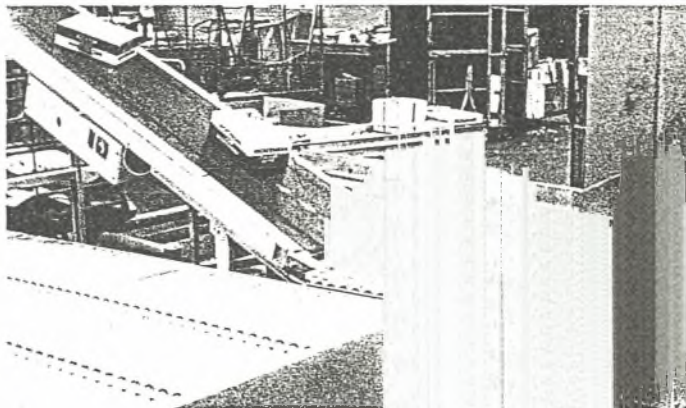
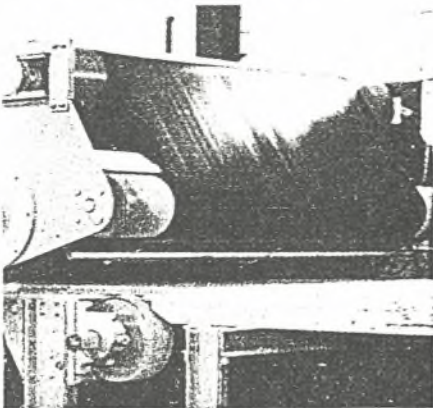
Worldwide SIEGLING Service

The worldwide SIEGLING Organization has approx. 1700 employees. SIEGLING production facilities are located in nine countries around the world. SIEGLING has subsidiaries and agencies offering ample stock and their own workshops in more than 50 countries. SIEGLING service centres provide qualified assistance at more than 300 locations throughout the world.

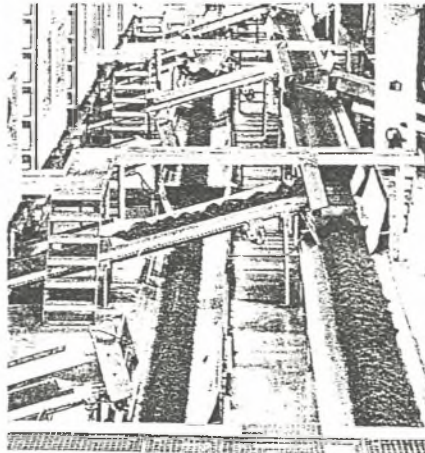
Mail distribution system ▶



Pre-press belt/
chipboard manufacturing ▼

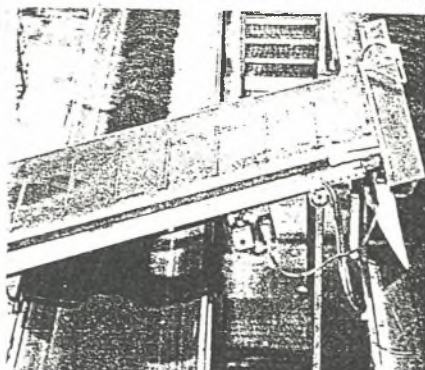


Marble surface grinder ▲



Distribution system
in mail order house ▲

◀ Cheese conveying

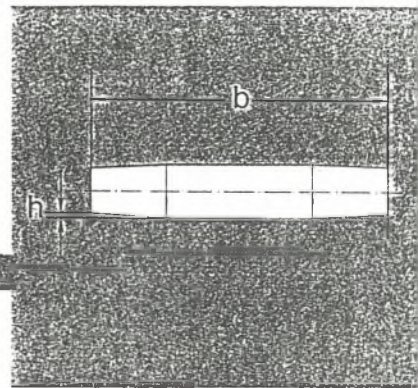


Magnetic elevators ▼

Transfer system in
tobacco industry ▶

ESSU

Recommendations for conveyor design



Drive drum

The dia. of the drive drum is determined by the conveyor design, the goods carried, the power required and the belt type selected.

It is recommended that the drive drum be of trapezoidal form. The cylindrical section should be $\frac{1}{2}b$. If the belt width is considerably less than the drum length it determines the division of the drive drum.

Exception: The drive drum can be made cylindrical if belt tracking devices are used (e. g. guide rollers etc.)

Standard values of conicity

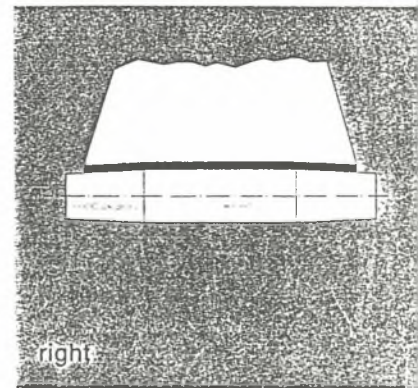
Drum dia. (mm)	up to 200	> 200 to 500	> 500
Height h (mm) approx.	0.7	1.3	1.5

All drum faces should have a smooth finish. Any pronounced groove caused by machining could have an undesirable effect on the belt's tracking.

Belt tracking

In order to ensure good tracking a perfectly aligned and solidly constructed frame is required. The drive, end (tensioning) and snub rollers must all be parallel to each other, the skid plate and support rollers must be clean and the goods conveyed must be placed on the belt centrally.

In addition to the above it is necessary that the right measures be taken to create guiding forces leading the belt toward the centre. In many instances the trapezoidal shape of the drive drum will suffice to achieve this goal.

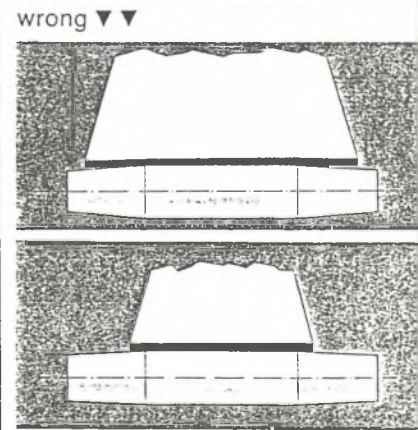


Feed

It is the designer's job to produce a device which feeds the product onto the conveyor belt in its running direction with negligible impact and at a similar (or, ideally, the same) speed.

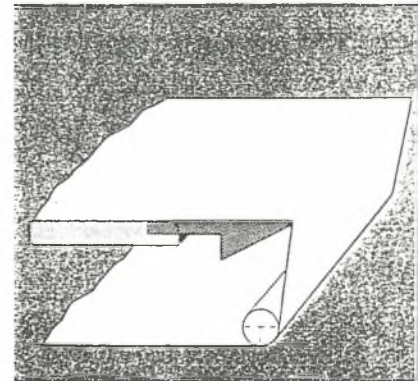
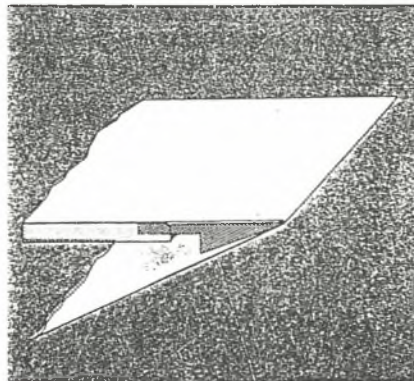
In addition the goods should be fed centrally onto the belt.

When loading, the conveyor belt is exposed to both vertical (i. e. from the impact) and tangential mechanical stresses because of the relative speeds between the belt and the material carried.



Guiding knife edge belts

Knife edge applications use more energy. In order to minimize consumption the arc of contact should be kept as small as possible. More and more rotating knife edges are being used.

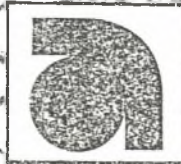
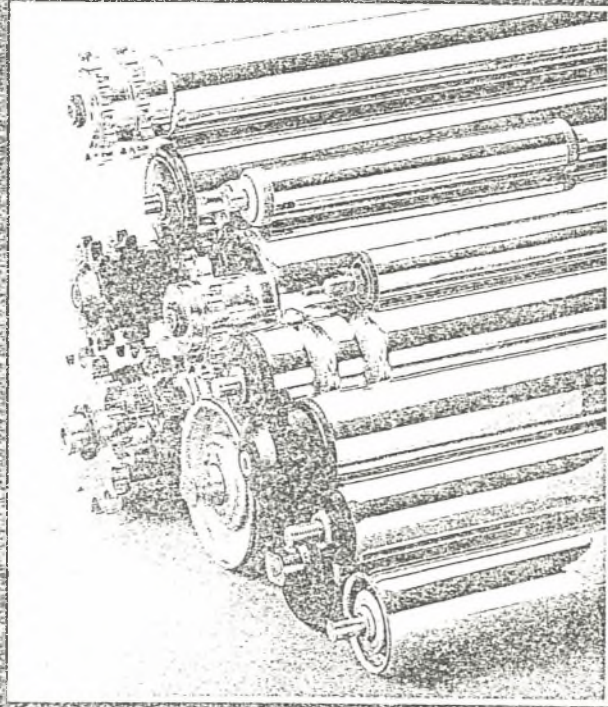


ΟΜΑΔΑ ΙΙ: ΡΑΟΥΛΑ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ - ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΥΛΙΣΗΣ

ΡΑΟΥΛΑ

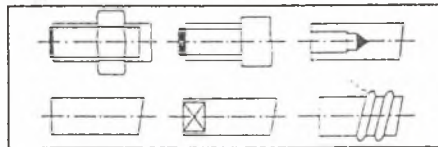
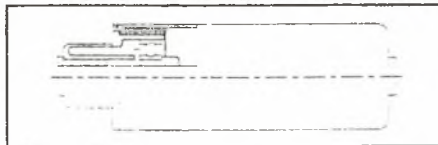
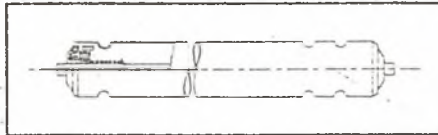
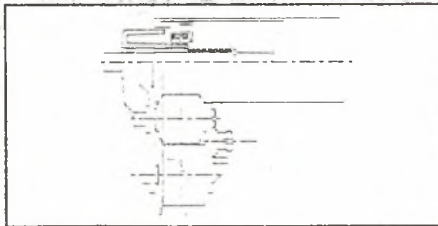
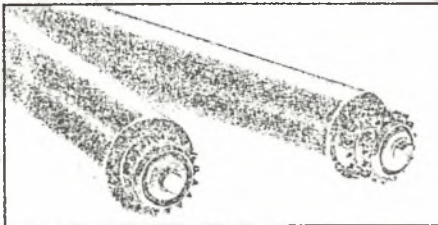
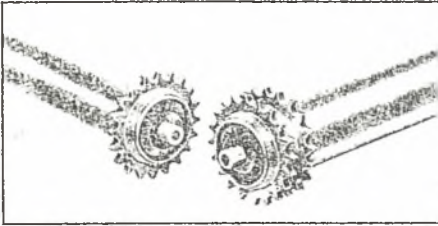
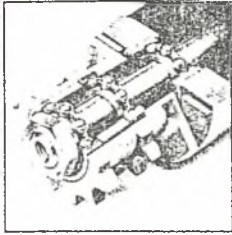
ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ - ΙΣΧΥΟΣ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΥΛΙΣΗΣ



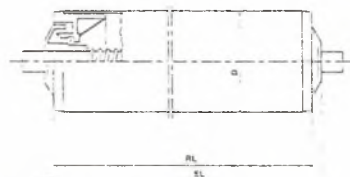
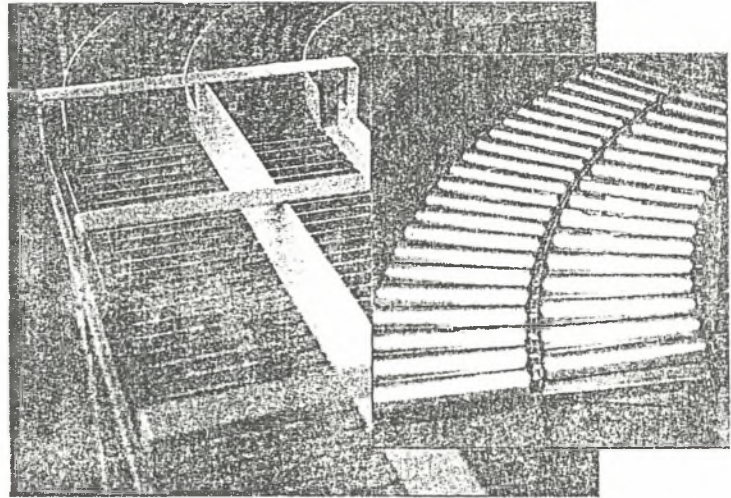
ΑΛΕΞΑΝΔΡΗΣ

Ο Ιδανικός συνεργάτης σας



ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΡΑΟΥΛΑ

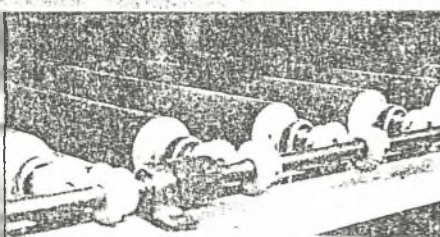
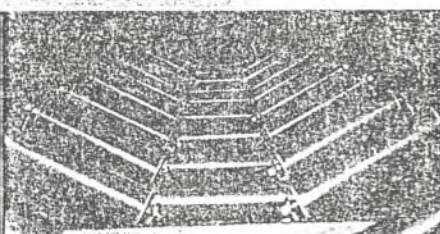
ΕΛΑΦΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ



ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Διάμετρος	Φ 30	Φ 50	Φ 60	
Διάμετρος άξονα	Φ 8	Φ 8	Φ 12	
Διαστάσεις	EL	RL+10 MM	RL+10 MM	
	AGL	EL+16 MM	EL+16 MM	
Υπάρχει στόκ στα εξής μήκη σωλήνων (MM)	ΜΕ ΕΛΑΤΗΡΙΟ	ΜΕ ΕΛΑΤΗΡΙΟ	ΜΕ ΣΠΕΙΡΩΜΑ	
	RL: 300 400 500	RL: 200 250 300 350 400 450	RL: 500 550 600 650 700 750 800	ΜΕ ΕΛΑΤΗΡΙΟ RL: 200 250 300 350 400 450
Μόνιμη φορτίση	Στατικά daN (KP)	10	24	120
	Δυναμικά daN (KP)	12	30	160
Επιτρεπόμενη ταχύτητα	M/SEC	0,3	0,8	0,8
	M/MIN	18	48	48
Στροφές ανά λεπτό RPM (MAX)	190	305	254	
Υλικό κατασκευής του σωλήνα	Γαλβανισμένος χαλυβδόσωληνας Φ 30 X 1,2	Γαλβανισμένος χαλυβδόσωληνας Φ 50 X 1,5	Χαλυβδόσωληνας χωρίς προστασία Φ 60 X 1,5	
Ποιότητα έδρασης	Μια σειρά μπύλλες σε πλαστική φωλιά	Μια σειρά μπύλλες σε χαλύβδινη, σκληρημένη γαλβανισμένη φωλιά	Μια σειρά μπύλλες σε χαλύβδινη, σκληρημένη φωλιά	
Προστασία έδρασης	Πλαστική φωλιά	Μεταλλική γαλβανισμένη φωλιά	Μεταλλική φωλιά	

ΜΕΛΕΤΗ - ΣΧΕΔΙΑΣΗ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ
ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ
ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ



4111841 - ΓΑΥΤΕΣ

Διαρκής παρακαταθήκη,
πλήρης εξειδίκευση σε

Ιμάντες μετάδοσης ισχύος
Επίπεδοι EXTREMULTUS, Τραπεζοειδείς, Αυξομείωσης, TIMING,
Ελαστικοί, Στρογγυλοί, Τρυπητοί, Αρθρωτοί.
Συνδετήρες, Τροχαλίες αυλακωτές, Συντηρητικά ιμάντων.

Μεταφορικές ταινίες και ιμάντες
Πλαστικές TRANSLON, Ελαστικές, Μηχανοτανίες, Πλεκτές, Χαλύβδινες
Berndorf, Φιλτροτανίες, Μεταφορικοί ιμάντες ειδικών επιφανειών, ειδί-
κών προδιαγραφών και ταινίες επένδυσης τυμπάνων.

Διάφορα στοιχεία Μεταφορικών Ταινιών
Ράουλα κυλινδρικά, κωνικά, πλαστικά, μεταλλικά.
Ροδάκια, μπίλιες, ράουλα φρένα, τυμπανομειωτήρες, γρανάζια, ποδια,
οδηγοί.

Συστήματα Μεταφορικών Ταινιών
Ταινιομεταφορείς, Ραουλόδρομοι.
Ταινίες Τηλεσκοπικές, Φορτώσεως, Επεξεργασίας, Διαλογής.
Καμπύλες, Αναβατόρια.

Αυξομειωτές στροφών και Κινητήρες
Μειωτήρες, Ηλεκτρομειωτήρες, Αυξομειωτήρες DISCO, Τροχαλίες
αυξομείωσης, Inverters και ρυθμιζόμενοι στροφών Lenze. Κινητήρες AC και
DC. Αντικερηκτικοί. Μικροκινητήρες, Μικρομειωτήρες.

Στοιχεία Έδρασης
Κουζινέτα. Βάσεις μοτέρ, Αντικραδασμικές βάσεις.

Φρένα και Κόπλερ
Ηλεκτρομαγνητικά φρένα και κόπλερ.
Κόπλερ μηχανικά, απλά και υπερέυκαμπτα.
Υδραυλικά κόπλερ ομαλής εκκίνησης.

Αλυσίδες και Αλυσοτροχοί
Αλυσίδες μετάδοσης κίνησης, Αλυσοτροχοί, Αλυσίδες μεταφορικές,
Ερπύστριες ανοξείδωτες, πλαστικές.
Ειδικοί πλαστικοί μεταφορικοί τάπητες.

Αντικραδασμικά Στοιχεία
Στοιχεία ROSTA απορρόφησης κραδασμών και θορύβου. Εντατήρες ιμά-
ντων και αλυσίδων, Δονητικές κεφαλές, Σιμεμπλόκ.

Λαμαρίνες διάτρητες
Για βιομηχανική και διακοσμητική χρήση σε ποικιλία διατρήσεων και υλι-
κών.
Μετάλλ ντεπλουαγιέ, Νευρομετάλλ. Σχάρες δαπέδων, Φορείς καλωδίων.

Μεταλλικά πλέγματα
Ανοξείδωτα, ορειχάλκινα, χαλύβδινα ελατηρίου. Για κόσκινα και φίλτρα.

Υφάσματα βιομηχανικών χρήσεων
Πλέγματα συνθετικά. Υφάσματα φίλτρων, Τσόχες.

Βιομηχανικά Λιπαντικά
Συντηρητικά ιμάντων, λιπαντικά αλυσίδων και συρματοσχοίνων,
ρουλμάν, ειδικών χρήσεων κατάλληλα για τρόφιμα, καθαριστικά, σε
σπρέυ ή δοχεία.

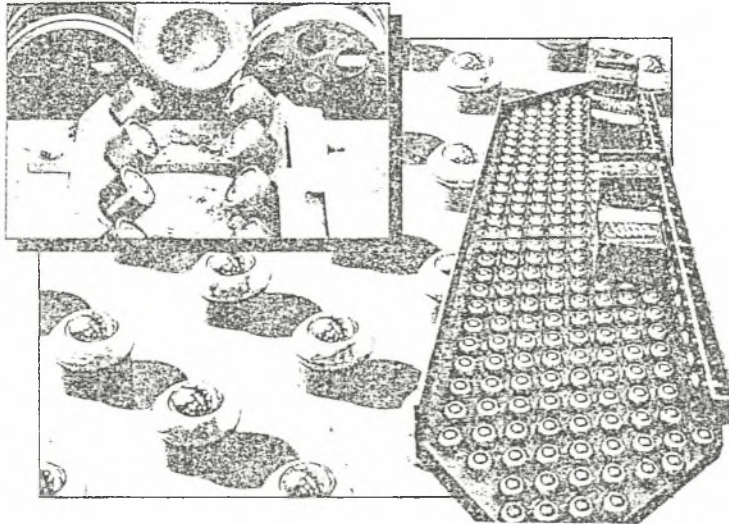
ΓΕΩΡΓΙΟΣ Π. ΑΛΕΞΑΝΔΡΗΣ ΑΕΤΒΕ

ΚΕΝΤΡΙΚΟ: Κ. ΜΑΥΡΟΜΙΧΑΛΗ 12, 185 45 ΠΕΙΡΑΙΑΣ, ΤΗΛ. ΚΕΝΤΡΟ: 4111841-5.
TELEX: 212796 GALE GR. FAX: 4127058
ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΗΜΑ: ΜΟΝΑΣΤΗΡΙΟΥ 183, 546 27 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ,
ΤΗΛΕΦΩΝΟ: 527521-2, TELEX: 418300 GABT GR. FAX: 511815
ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ: ΟΔΟΣ ΒΑΡΗΣ - ΚΟΡΩΠΙΟΥ, ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΟΡΤΣΙ ΚΟΡΩΠΙΟΥ,
Τ.Κ. 194 00. ΤΗΛΕΦΩΝΟ FAX: 01 6624812

ΤΟΠΙΚΟΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ

ΜΠΙΛΛΙΕΣ ΚΥΛΙΣΗΣ

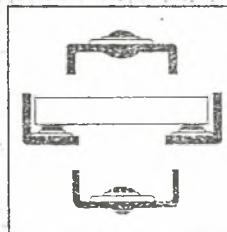
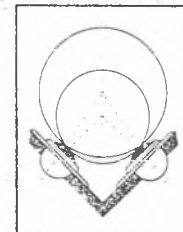
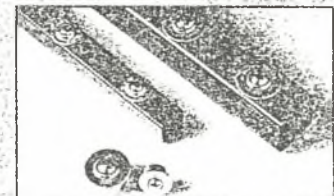
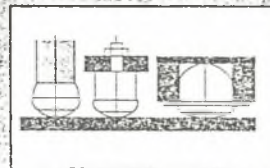
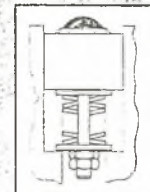
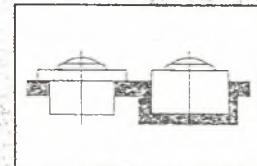
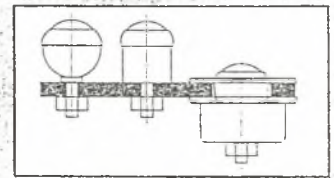
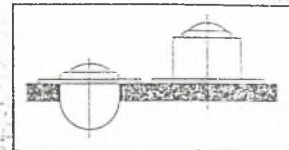
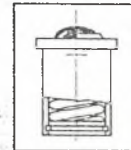
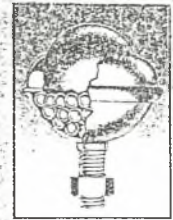
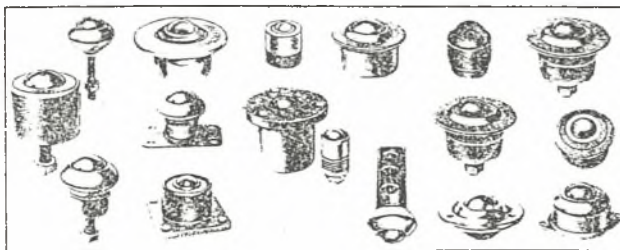
ΕΛΑΦΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ

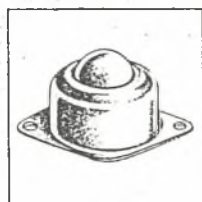
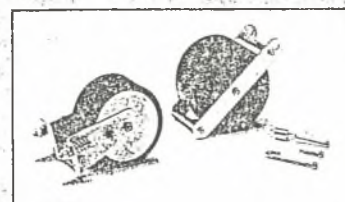
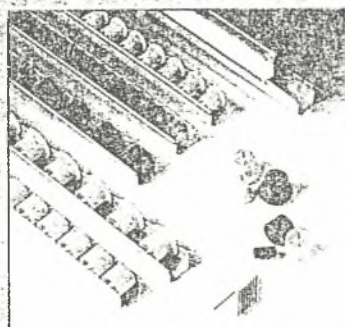


ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

ΕΙΔΟΣ	ΕΛΑΦΡΟΥ ΤΥΠΟΥ	ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ - ΚΟΝΙΟΣΤΕΓΑΝΗ
Διάμετρος σφαίρας (MM)	25	25
Τρόπος στερέωσης	2 σπές διαμέτρου 5 MM	2 σπές διαμέτρου 5 MM
Βάρος (gr)	160	200
Κανότητα Φορτίου	Στατικά daN (ΚΦ)	100
	Δυναμικά daN (ΧΦ)	50
Υλικό κατασκευής	Χαλύβδινη σφαίρα γαλβανισμένο κελυφός	Χαλύβδινη σφαίρα γαλβανισμένο κελυφός
Ποιότητα έδρασης	Μικρές μεταλλικές μπίλλες πάνω στις οποίες επικάθεται η χαλύβδινη σφαίρα	Μικρές μεταλλικές μπίλλες πάνω στις οποίες επικάθεται η χαλύβδινη σφαίρα
Εφαρμογές	<ul style="list-style-type: none"> • Για διακίνηση - μετατόπιση βαρέων και ογκωδών φορτίων • Τράπεζες συσκευασίας • Σημεία αλλαγής κατεύθυνσης • Τροφοδοσία παραγωγικών μηχανών (πρέσες, πριόνια, στράντζες κ.λ.π.) • Τράπεζες εργασίας - συναρμολόγησης - ποιοτικού ελέγχου 	

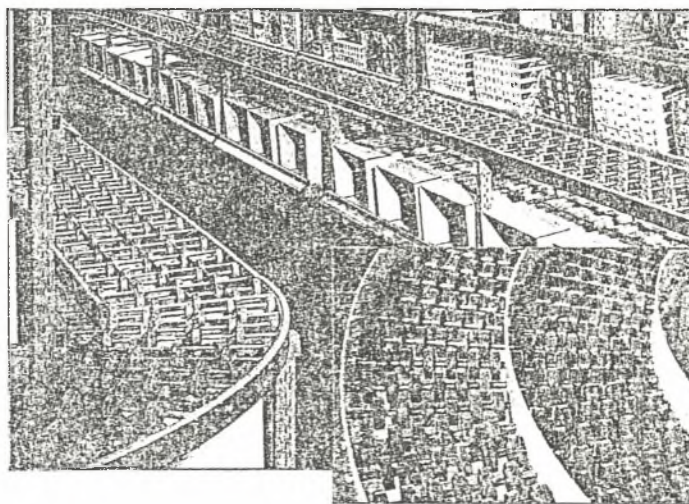
* Κατόπιν παραγγελίας υπάρχει η δυνατότητα προμηθείας των παρακάτω τύπων με ικανότητα φόρτισης από 10 έως 1525 kg ανά στοιχείο





ΤΡΟΧΙΣΚΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΓΑΛΒΑΝΙΖΕ



ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

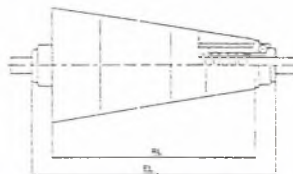
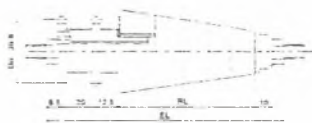
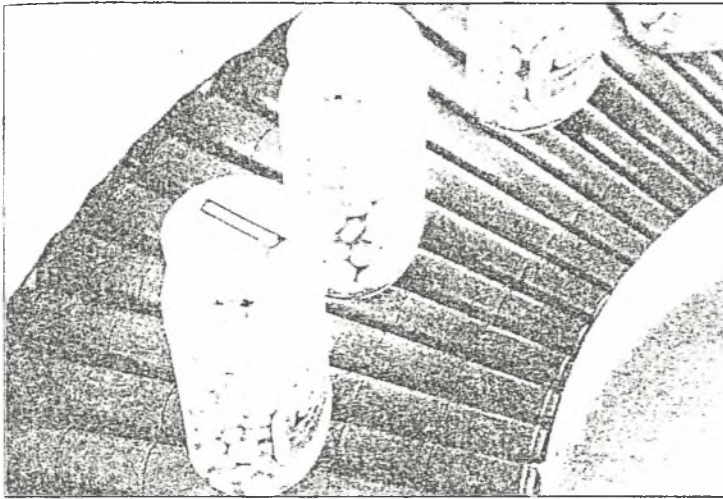
ΕΙΔΟΣ		ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ - ΓΑΛΒΑΝΙΖΕ
Εξωτερική διάμετρος		Φ 48	Φ 48
Ολικό πλάτος (MM)		24	24
Στηρίζονται σε άξονα διαμέτρου		Φ 8	Φ 8
Βάρος (gr)		18	58
Καρέπια φορτίσης	Στατικά daN (KP)	5	20
	Δυναμικά daN (KP)	10	
Υλικό κατασκευής		Πολυπροπυλαίνο	Γαλβανισμένο κελυφος
Ποιότητα έδρασης		Μια σειρά μεταλλικές μπίλιες σε πλαστικό οδηγό δακτύλιο	Μια σειρά μεταλλικές μπίλιες σε γαλβανισμένο μεταλλικό οδηγό
Εφαρμογές		Ευθύγραμμοι μεταφορείς βαρύτητας Καμπύλοι μεταφορείς βαρύτητας Πτυσσόμενοι μεταφορείς Αποθηκευτικά ράφια Διατάξεις πλευρικής οδήγησης	Ευθύγραμμοι μεταφορείς βαρύτητας Καμπύλοι μεταφορείς βαρύτητας Πτυσσόμενοι μεταφορείς Αποθηκευτικά ράφια Διατάξεις πλευρικής οδήγησης
Διακινούμενα εμπορεύματα		Πακέτα με επίπεδο πάτο Κιβώτια ξύλινα, πλαστικά, μεταλλικά, χερτοκιβώτια	Πακέτα με επίπεδο πάτο Κιβώτια ξύλινα, πλαστικά, μεταλλικά, χερτοκιβώτια

Κατόπιν παραγγελίας παραδίδονται:

- Πλαστικοί τροχίσκοι όπως ανωτέρω με πλαστική επένδυση
- Τροχίσκοι μεταλλικοί γαλβανιζέ με ελαστική επένδυση
- Πλαστικοί τροχίσκοι με μια σειρά ανοξειδωτες μπίλιες για χρήση σε υγρό περιβάλλον

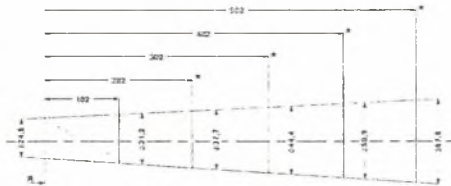
ΚΩΝΙΚΑ ΡΑΟΥΛΑ ΕΛΑΦΡΟΥ ΤΥΠΟΥ

ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΚΑΙ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ

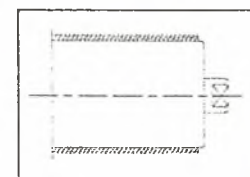
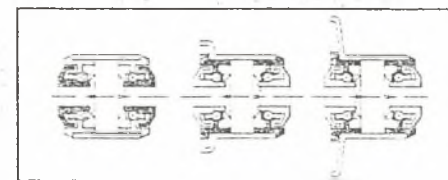
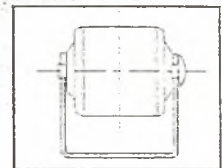
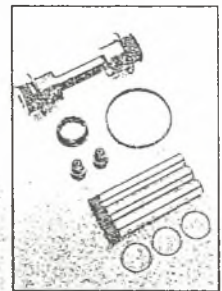
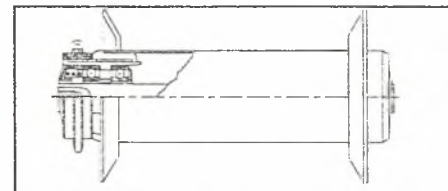
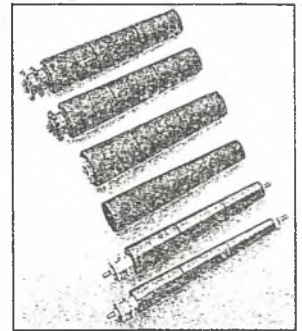


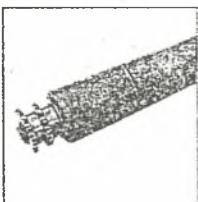
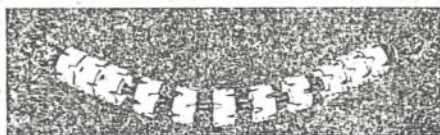
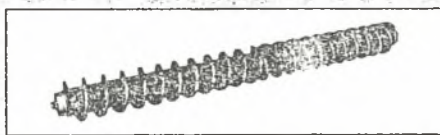
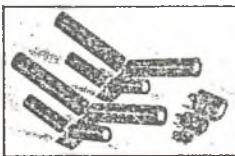
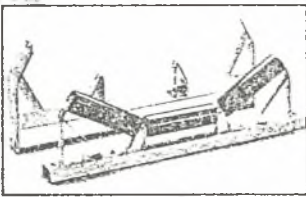
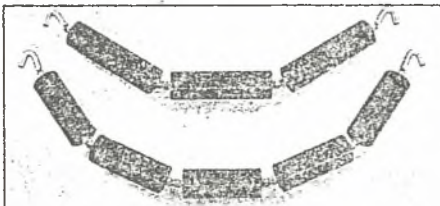
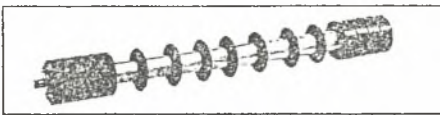
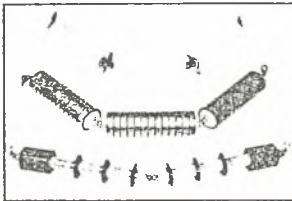
ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Οι διαστάσεις τους (μήκη και αντίστοιχες διαμέτροι) φαίνονται αμέσως παρακάτω. Οι διαστάσεις που σημειώνονται με αστερίσκο διατίθενται σε παρακαταθήκη. (*)

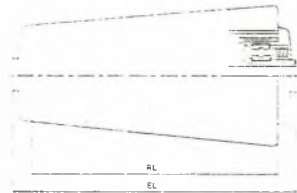
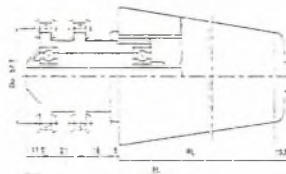
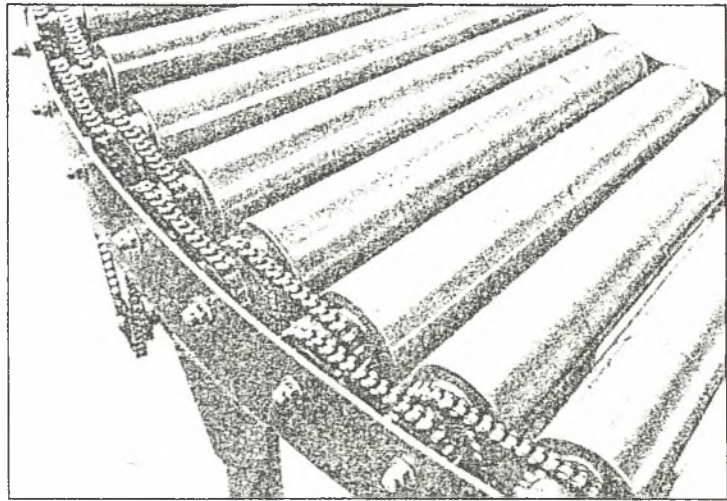


- Άξονας $\Phi 8$ (M 8)
Διάσταση $EL = RL + 59$ MM
- Ικανότητα φόρτισης 10 daN (KP) στατικά ή δυναμικά.
- Επιτρεπόμενη ταχύτητα (μετρείται πάντα στην μέση του κώνου) 0,2 M/SEC ή 12 M/MIN.
- Κατασκευή του σωλήνα: Κωνικά στοιχεία από πολυπροπυλένιο στερεωμένα επάνω σε κυλινδρικό γαλβανισμένο σωλήνα οδηγό.
- Ποιότητα έδρασης: Μονόσφαιρα ρουλιών τύπου 608 ή 608 RS.
- Προστασία έδρασης: Πλαστική προστατευτική φωλιά διπλού λαβύρινθου από πολυπροπυλένιο.
- Τα κινούμενα ράουλα είναι εξοπλισμένα με διπλό αλυστροχό $3/8" \times 12$ μεταλλικό.
- Κατά την κατασκευή καμπύλων μεταφορέων, συνιστάται, η εσωτερική ακτίνα περιστροφής R που αντιστοιχεί στην μικρή (εσωτερική) διάμετρο του ράουλου, να είναι 373 MM.
- Η τοποθέτηση του ηλεκτρομειωτήρα για την μετάδοση της κίνησης στους αλυστροχούς των ράουλων, γίνεται πάντοτε στη μέση του κινούμενου μήκους



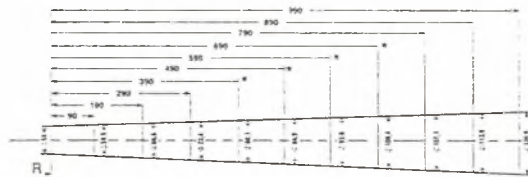


ΚΩΝΙΚΑ ΡΑΟΥΛΑ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΚΑΙ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ



ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

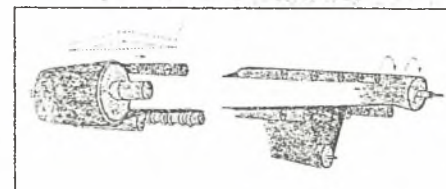
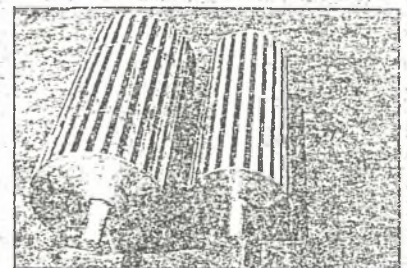
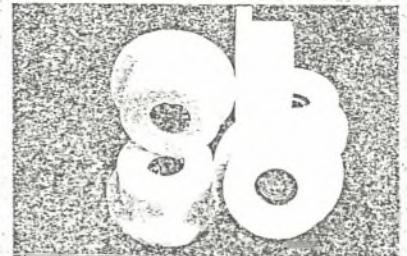
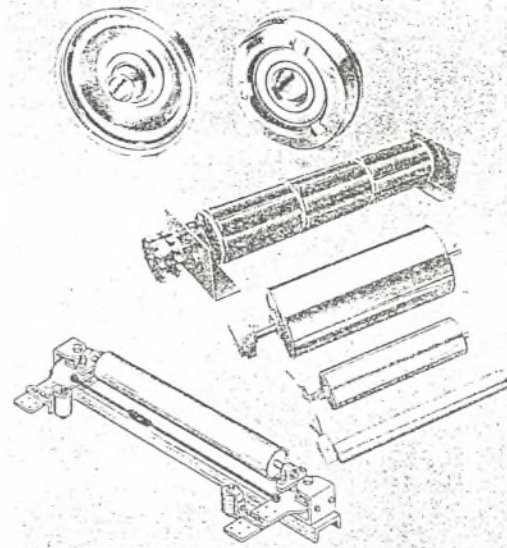
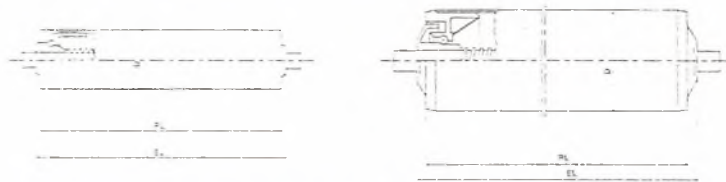
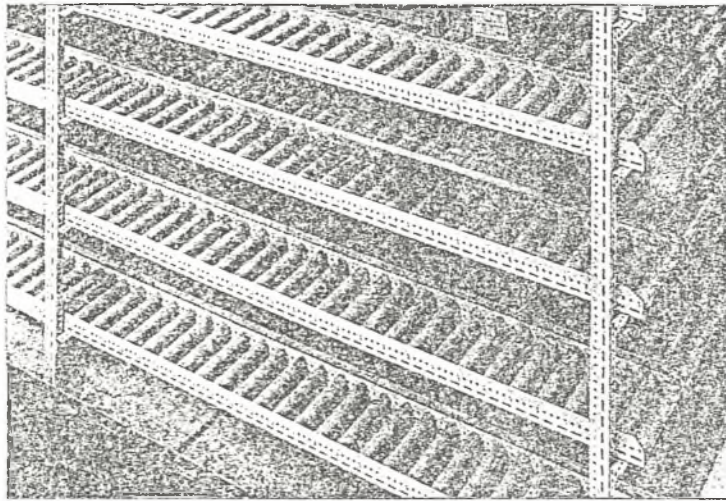
- Οι διαστάσεις τους (μήκη και αντίστοιχες διαμέτρους) φαίνονται αμέσως παρακάτω. Οι διαστάσεις που σημειώνονται με αστερίσκο διατίθενται σε παρακαταθήκη. (*)



- Άξονας $\Phi 12$ (M 12)
Διάσταση $EL = RL + 34$ MM στα ράουλα βαρύτητας.
 $EL = RL + 81$ MM στα κινούμενα ράουλα.
- Ικανότητα φόρτισης 80 daN (KF) στατικά ή δυναμικά.
- Επιτρεπόμενη ταχύτητα (μετρείται πάντα στην μέση του κώνου) 0,8 M/SEC ή 48 M/MIN.
- Κατασκευή του σωλήνα: Κωνικά στοιχεία από πολυπροπυλένιο στερεωμένα επάνω σε ένα κυλινδρικό αλουμινένιο σωλήνα οδηγό.
- Ποιότητα έδρασης: Μονόσφαιρα ρουλιών τύπου 6002 ή 6202
- Προστασία έδρασης: Πλαστική προστατευτική φωλιά διπλού λαβύρινθου από πολυπροπυλένιο.
- Τα κινούμενα ράουλα είναι εξοπλισμένα με διπλό αλυστροχό $1/2'' Z 14$ πλαστικό ή μεταλλικό
- Κατά την κατασκευή καμπύλων μεταφορέων, συνιστάται, η εσωτερική ακτίνα περιστροφής R που αντιστοιχεί στην μικρή (εσωτερική) διάμετρο του ράουλου, να είναι 800 MM.
- Η τοποθέτηση του ηλεκτρομειωτήρα για την μετάδοση της κίνησης στους αλυστροχούς των ράουλων, γίνεται πάντοτε στη μέση του κινούμενου μήκους

ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΡΑΟΥΛΑ

ΕΛΑΦΡΟΥ ΤΥΠΟΥ



ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Διάμετρος		Φ 30	Φ 40	Φ 50
Διάμετρος άξονα		Φ 8	Φ 8	Φ 8
Διαστάσεις	EL	RL+5 MM	RL+5 MM	RL+10 MM
	AGL	EL-16 MM	EL+16 MM	EL+16 MM
Υπάρχει στόκ στα εξής μήκη σωλήνων (MM)		RL: 150 200 250 300	RL: 150 200 250 300 350 400 450	RL: 400 450 500 550
Καθίστα φορτίο	Στατικά daN (ΚF)	5	7	10
	Δυναμικά daN (ΚF)	10	15	20
Επιχειρησιακή ταχύτητα	M/SEC	0,20	0,25	0,30
	M/MIN	12	15	18
Στροφές ανά λεπτό RPM (MAX)		127	119	114
Υλικό κατασκευής του σωλήνα		PVC 30 X 1,3	PVC 40 X 2,3	PVC 50 X 2,8
Ποιότητα έδρασης		Μεταλλικές μύλλιες σε πλαστικό δακτύλιο		
Προστασία έδρασης		Πλαστική φωλιά από πολυπροπυλένιο		
Περιγραφή άξονα		Χωρίς αντικωσισιακή προστασία Με διάταξη ελατηρίου		



MANITON

INDUSTRIAL EQUIPMENT

NEW!...
QUOTE YOURSELF
FREIGHT CHARGES*

*see page 3

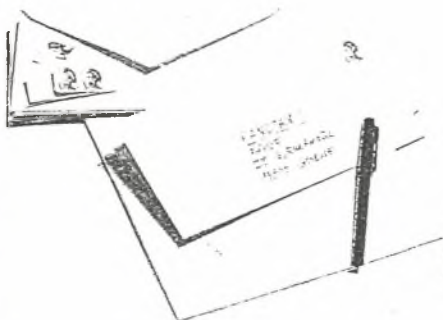
MR. DALLIS

MANITON

32 bis, boulevard de Flandres
75583 PARIS CEDEX 12 - FRANCE
TELEPHONE 33/1 46 28 64 89
TELEX : 670 238 F FAX : 33/1 46 28 64 89

**DON'T HESITATE TO CONSULT US
OUR EXPORT DEPARTMENT
WILL ENDEAVOUR TO HELP YOU**

HOW TO CONTACT MANUTAN



by mail

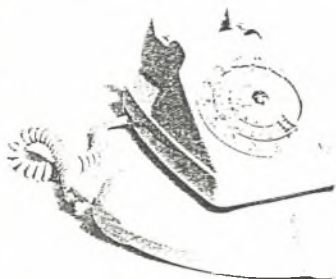
MANUTAN
32 bis, Bld de Picpus
75583 PARIS CEDEX 12
FRANCE

HOW TO USE YOUR MEMENTO

Refer to the **table of contents** on the following page or the **index** on the last page of the memento.

Whether your organisation is industrial, commercial, government owned or private, a bank, an oil rig, a hospital or a university. You will find useful and even indispensable equipment and tooling in the MANUTAN Memento.

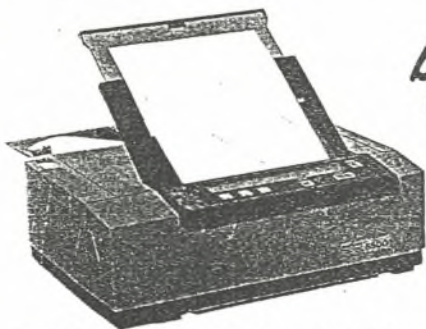
If you do not find what you need, **consult us!** For example, we can satisfy all your needs in high strength nuts and bolts or kitchen equipment for your company's restaurant, etc...



by telephone

(33) 1

43.46.12.60



by telefax

(33) 1

46.28.64.89

HOW TO PLACE YOUR ORDERS

The simplest. Most efficient way is by **telex : 670 238 F**. But of course, orders can be placed by mail and even by telephone or telefax.

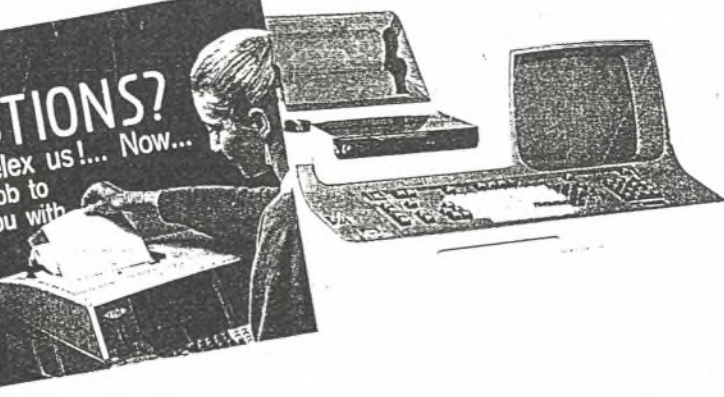
Don't forget to specify:

- ☐ The voltage of the current of all electrical equipments (electric hoists, stackers, belt conveyors etc...)
- ☐ The colour (plastic bins, office chairs etc...)
- ☐ The sizes (safety gloves, safety clothing, shoes and boots etc...)
- ☐ The code numbers written on your memento. For every ordered item.

by telex **670 238 F**

**OTHER
QUESTIONS?**

Please telex us!... Now...
It is our job to
provide you with
our best
services.



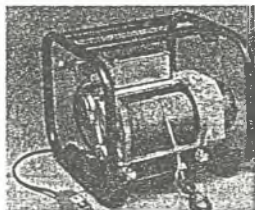
CONTENTS

189A

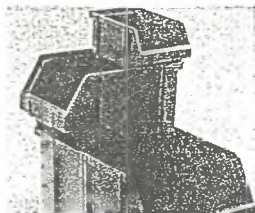
2
HANDLING



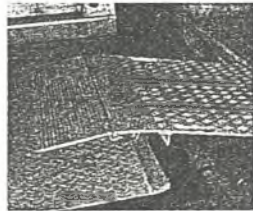
80
LIFTING



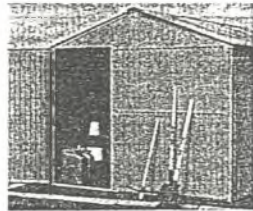
102
STORAGE



124
LOADING
DOCK



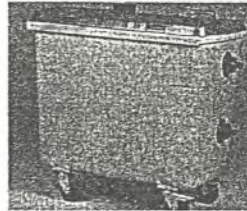
128
GENERAL
OUTDOOR



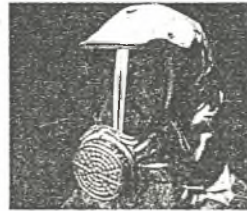
132
GENERAL
INDOOR



144
HYGIENE AND
CLEANLINESS



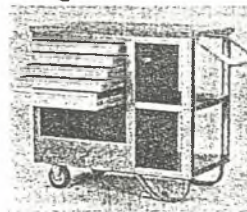
150
SAFETY AND
SECURITY



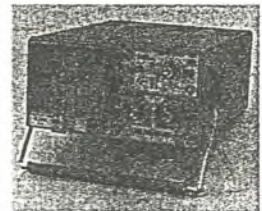
172
OFFICE
EQUIPMENT



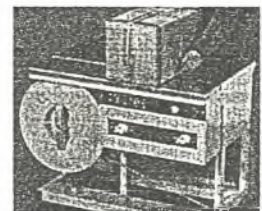
188
WORKSHOP/LAB
EQUIPMENT



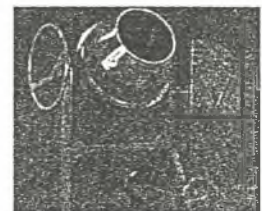
212
MEASUREMENT
AND
INSPECTION



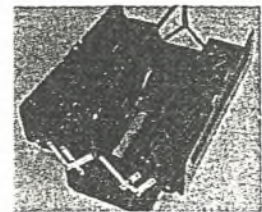
222
PACKING AND
DESPATCH



236
MAINTENANCE



256
TOOL GUIDE



Thousands of sq meters of stocks located only a few kilometers from the Paris Charles-de-Gaulle Airport.

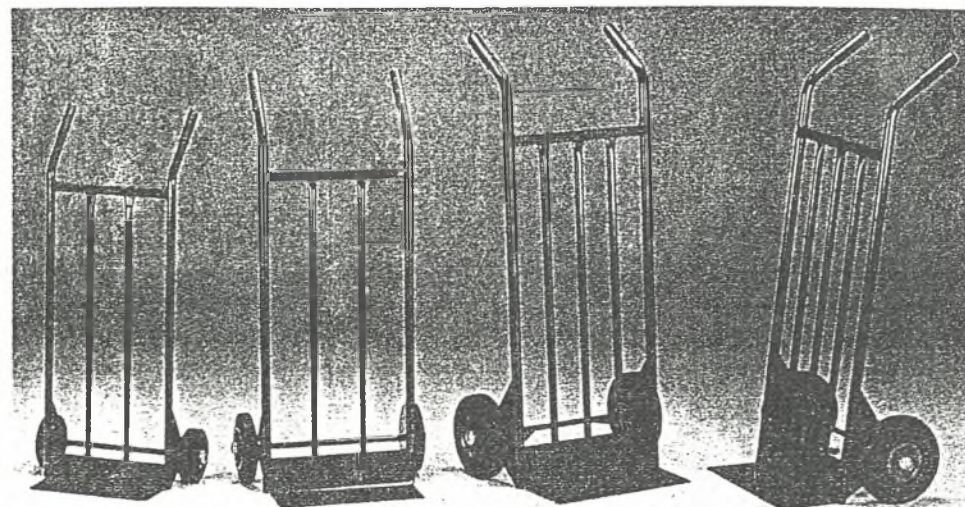
Our representatives are visiting your Country on a regular basis and would be pleased to study with you any of your specific needs.

Thousands of customers from 64 countries now trust in Manutan.

Of course, if you have the opportunity to come to Paris, do not hesitate to contact us, we shall be more than pleased to welcome you and show you our products.

SOLID TOE PLATE SACK TRUCKS

FOR CASES, ROBUST AND ECONOMIC MODELS



154N84

154N91

154N93

154N92

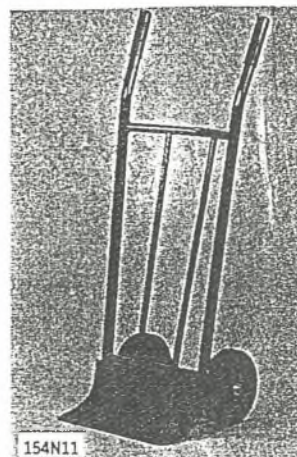
Handles and braces in tube \varnothing 25 to 32 mm. Wheels mounted on roller bearings. Rubber tyred wheels or pneumatic tyred wheels.

PVC handles.

Finish red lacquer.

Capacity (kg)	Toe plate L x d (mm)	Overall L x H (mm)	\varnothing wheels (mm)	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
150	375 x 125	525 x 1050	160	9,5	154N84	399,-
250	420 x 150	575 x 1160	200	11,5	154N91	514,-
300	470 x 180	650 x 1270	260 (pneumatic)	17,5	154N92	943,-
350	470 x 180	650 x 1270	250	19,5	154N93	790,-

FOR CASES OR SACKS



154N11

Capacity 250 kg.
Height : 1000 mm.
Width : 420 mm.
Steel toe plate length : 60 mm.
Red lacquer finish.
PVC handles. Wheels 200 mm \varnothing , rubber-tyred, roller bearings.
Weight: 12 kg.

Code	PRICE IN FF
154N11	567,-

PF SERIES



154N89

The design of this sack truck offers numerous advantages :

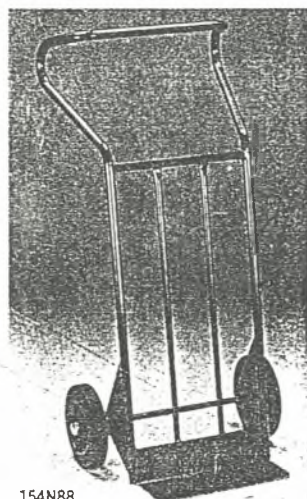
- Conventional handle, eliminating risk of slipping.
- Horizontal bar protects hands from walls and door jambs, enabling manoeuvring with one hand and prevents tipping over.
- Horizontal toe plate with floor stand for loading or unloading.

Toe plate width : 580 mm.

Apron depth : 100 mm.

154N88 Standard wheels \varnothing 250 mm.

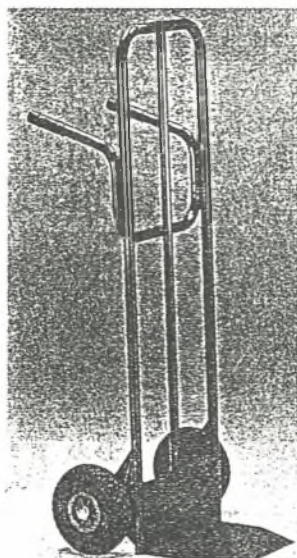
154N89 Pneumatic tyred wheels \varnothing 260 mm.



154N88

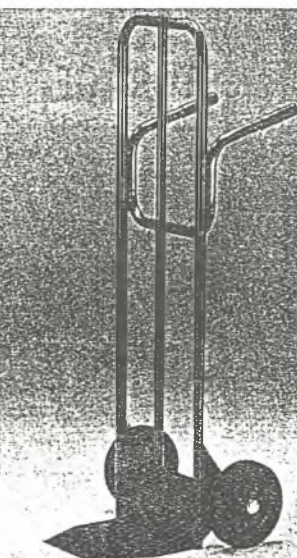
Capacity	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
250	16	154N88	481,-
250	14	154N89	580,-

HIGH BACK TRUCKS



154N82

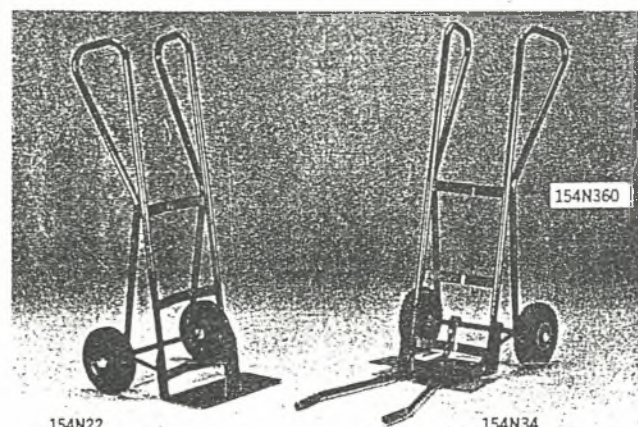
Capacity 300 Kg.
Height : 1445 mm.
Width : 585 mm.
Platform width : 380 mm.
Platform depth : 300 mm.
Red lacquer finish.
PVC handles.
154N82 has \varnothing 260 mm inflatable tyres.



154N83

Weight : 17.5 Kg.
154N83 has standard \varnothing 250 mm rubber tread wheels.
Weight : 19.5 Kg.

Code	PRICE IN FF
154N82	894,-
154N83	834,-



154N22

154N34

LARGE HANDLE MODELS for voluminous loads

Model is identical to RFI sack truck shown on page 4 but is equipped with 2 standard wheels mounted on roller bearings. Can receive all the accessories for RFI sack truck.

Overall H X W : 1285 X 600 mm.

Chassis width 380 mm.

Platform width X depth : 450 X 210 mm.

154N22 has \varnothing 250 mm wheels, rubber tread.

154N1360 : has \varnothing 260 mm wheels with inflatable tyres.

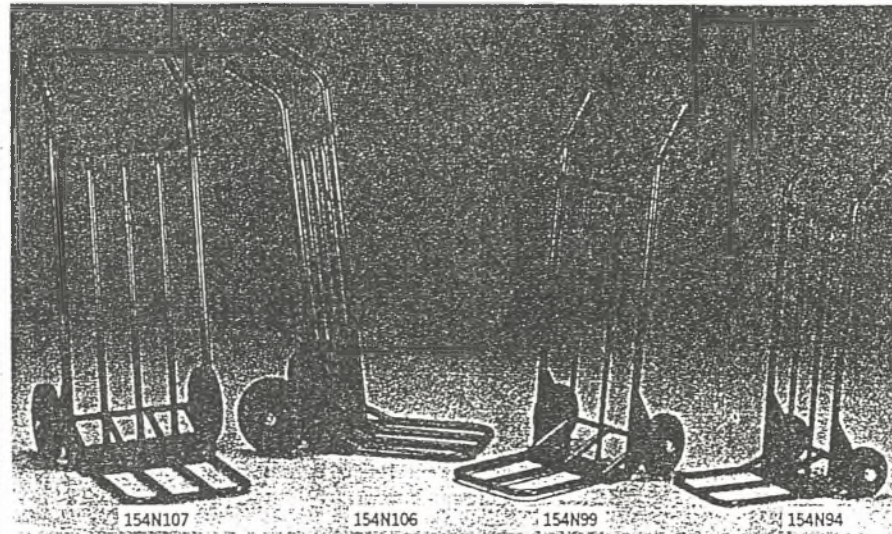
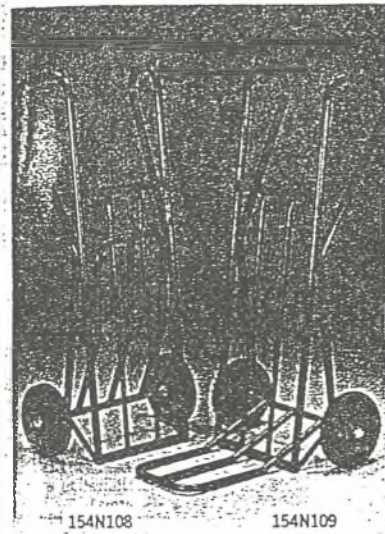
The adjustable arms facilitate handling heavy loads on stairways and transiting different levels.

Capacity (kg)	Weight (kg)	Code	PRICE In FF
300	17,5	154N22	658,-
300	15,5	154N1360	770,-
Adjustable arms		154N34	183,-

FOLDING TOE SACK TRUCKS

WITH LARGE HANDLES

GENERALLY USED FOR DELIVERIES



Ø 28 mm tubular steel construction.
Folding toe dimensions :
L X depth : 310 X 425 mm.
Overall L X H : 635 X 1285 mm.
Usable width : 405 mm.
Wheels mounted on roller bearings.
Red lacquer finish.
154N108 : rubber tread wheels.
154N109 : pneumatic tyres.

Common characteristics :
Identical design model but different capacity and dimensions.

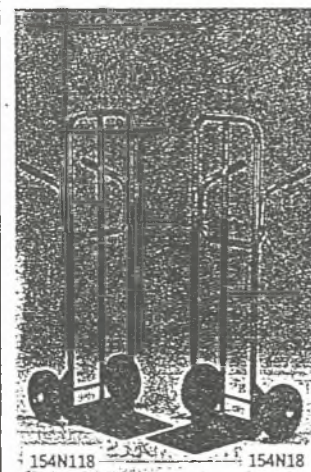
All models equipped with both fixed and folding toe plate.
Rubber or pneumatic tyred wheels, all

wheels mounted on roller bearings.
Red lacquer finish. PVC handles.

Capac.	Wheel	Ø	Weight	Code	PRICE
(kg)	(mm)	(mm)	(kg)		IN FF
300	250	16	154N108	753,-	
300	260	14	154N109	863,-	

Capacity (kg)	Folding toe plate L x d (mm)	Overall L x H (mm)	Ø wheels (mm)	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
150	340 x 370	525 x 1060	160	10	154N94	477,-
250	365 x 435	575 x 1160	200	12	154N99	514,-
300	415 x 480	650 x 1270	260 (pneumatic)	18	154N106	961,-
350	415 x 480	650 x 1270	250	20	154N107	816,-

WITH SHEET METAL TOE



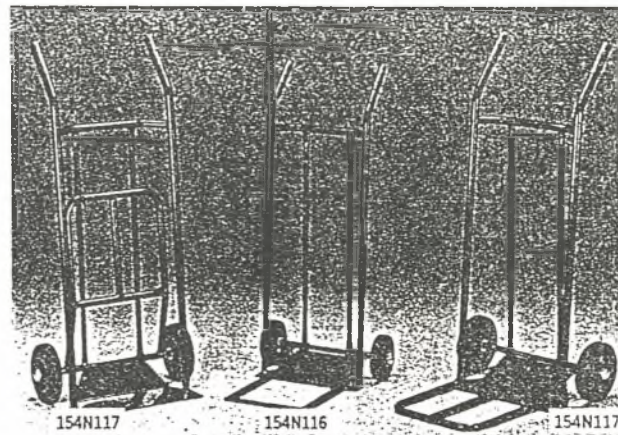
Truck with extra high back.
Sheet metal fold-up toe measures
L X depth : 330 X 325 mm.
Usable width : 410 mm.
Wheels mounted on roller bearings.
Model 154N18 :
Ø 250 mm wheels with rubber tread.
Model 154N118 :
Ø 260 mm wheels equipped with inflatable tyres.
Red lacquer finish
PVC handles.

Capacity (kg)	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
300	22	154N18	787,-
300	20	154N118	940,-

MIXED TRUCKS

Trucks for sacks, drums or crates. Can be used with toe folded or extended. Curved toe back with fixed toe. Fold-up tubular toe except model 154N116 equipped with a flat metal toe.
Length X depth of fold-up toe :
154N116 : 320 X 460 mm.
154N117 : 370 X 575 mm.
154N120/154N119 : 420 X 660 mm.
Overall height X width :
154N116 : 1060 X 525 mm.
154N117 : 1160 X 575 mm.
154N120/154N119 : 1270 X 650 mm.
Rubber tread wheels mounted on roller bearings.
Model 154N119 is equipped with inflatable pneumatic tyres.

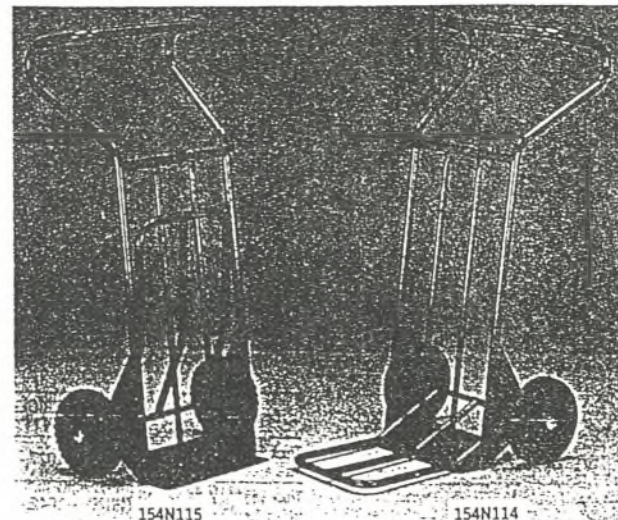
Capacity (kg)	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
150	10	154N116	406,-
250	12	154N117	619,-
300	15,5	154N119	936,-
350	17,5	154N120	826,-



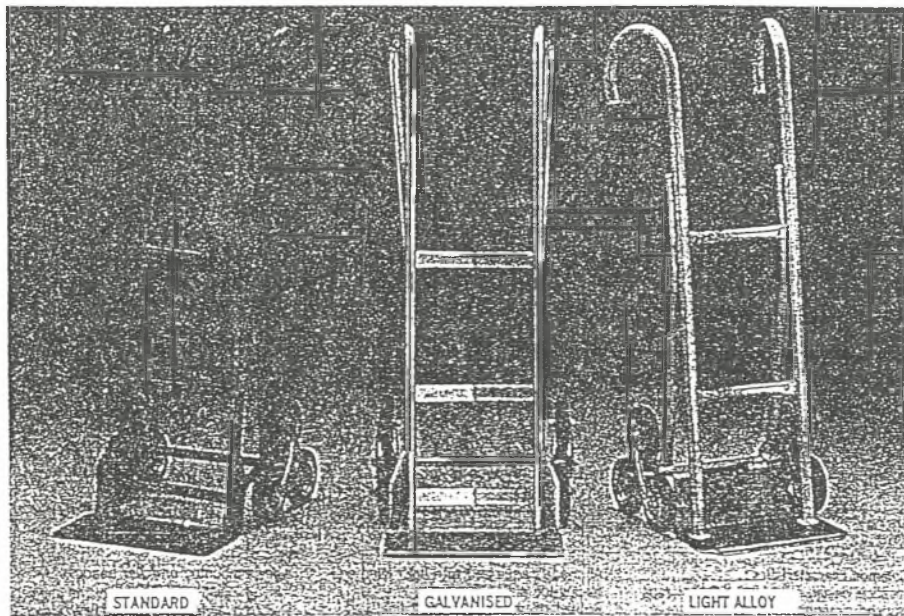
PF. SERIES

The design of this series provides numerous advantages.
- Provides slip-proof hold on handles.
- Horizontal bar protects hands from rubbing walls or door wells and makes it possible to maneuver truck with one hand without unbalancing.
- Possibility to have the back in horizontal position for loading and unloading.
Tubular fold-up toe.
L X Depth : 370 X 430 mm.
Overall H X W : 1180 X 585 mm.
154N114 : Ø 250 mm standard wheels with rubber tread.
154N115 : Ø 260 mm wheels with inflatable tyres on roller bearings.

Capacity (kg)	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
250	17,5	154N114	539,-
250	15,5	154N115	686,-

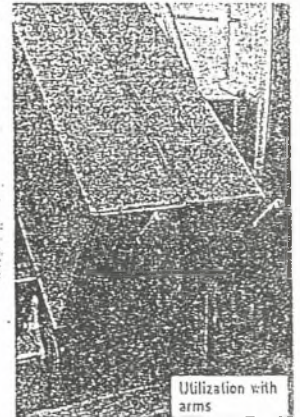


SACK TRUCKS FOR USE ON STAIRS — RFI SYSTEM (patented)



RFI for cases, drums, etc.

For going UP or DOWN steps.

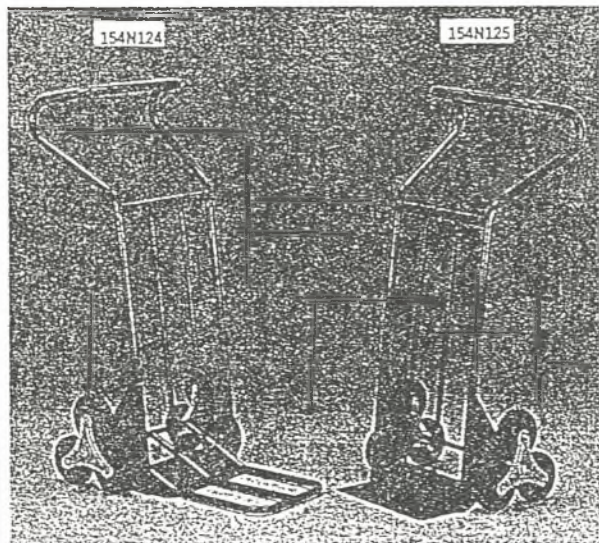


For your delivery lorries. For your stores. Where your handling systems need to negotiate 2 steps or more. Overall height: 1300 mm. (1270 for light alloy model). Overall width: 600 mm. Apron width: 360 mm. 2 triple wheel units. Ø 160 rubber tyred wheels, roller bearings. 3 versions: lacquered steel, galvanised steel and light alloy.

Capacity (kg)	Construction	Toe plate W x D (mm)	Weight (kg)	With standard tyred wheels		With non-stain grey tyred wheels	
				Code	PRICE in FF	Code	PRICE in FF
300	Red lacquered steel	450 x 210	21	154N31	1050,-	154N30	1386,-
300	Galvanised steel	450 x 210	21	154N29	1136,-	154N28	1473,-
150	Light alloy	450 x 130	15	154N1041	1670,-	154N1042	2016,-

Accessories	Code	PRICE in FF
Arms	154N34	183,-
Acrylic fibre straps with buckles (pair)	154N35	149,-
Rubber stops on back	154N36	168,-

RFIP-model



Capacity 200 Kg.

The design of this truck provides a number of advantages:

- Provides slip-proof hold on handles.
- Horizontal bar protects hands from rubbing walls or door wells and makes it possible to maneuver truck with one hand without unbalancing.
- Possibility of loading or unloading, back being in horizontal position.

Fixed toe model:

L X Depth of toe: 420 X 150 mm.

Model with fold-up toe.

L X Depth: 370 X 430 mm.

The back of the fold-up toe model has a fixed 75 mm. deep toe for using the truck with the other toe folded up.

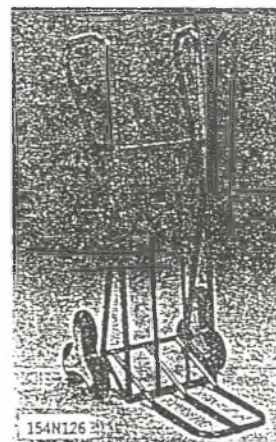
Overall H X W: 1180 X 585 mm.

2 roller units with 3 Ø 160 mm rubber tread wheels mounted on roller bearings.

Red lacquer finish.

Description	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
Truck with fixed toe	19,5	154N124	1027,-
Truck with fold-up toe	21	154N125	1042,-

RFI with fold-up toe



Capacity 300 kg.

H X W: 1285 X 635 mm.

Back width: 440 mm.

Toe W X Depth: 310 X 425 mm.

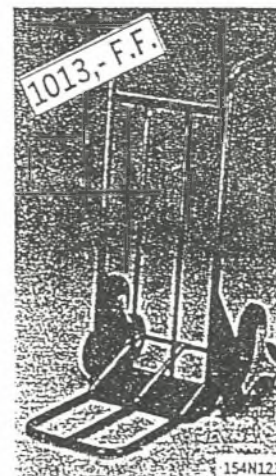
2 roller units with 3 wheels each.

Ø 160 mm rubber tread wheels on roller bearings.

Red lacquer finish

Weight 19.5 Kg.

Description	Code	PRICE in FF
RFI truck with standard wheels	154N126	1407,-
RFI truck with stain-proof wheels	154N127	1753,-



RFI WITH HANDLES

Capacity 250 Kg.

Sturdy Ø 25 mm and Ø 28 mm tubular steel construction with 3 mm thick sheet toe.

Overall height: 1025 mm.

Overall width: 635 mm.

Usable width: 450 mm.

Toe W X Depth: 370 X 430 mm.

2 roller units with 3 Ø 160 mm rubber tread wheels on roller bearings.

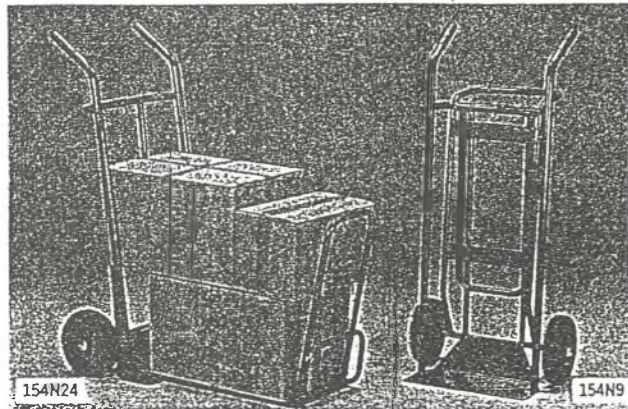
PVC handles.

Red lacquer finish.

Description	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
RFI truck with handles	20	154N123	1013,-

SPECIAL SACK TRUCKS

TRUCK WITH TWO-PART FOLD-UP TOE



Toe folds up in two parts for holding cumbersome loads (boxes, garbage bags, etc.). With toe folded back, truck takes up no more space than standard model.

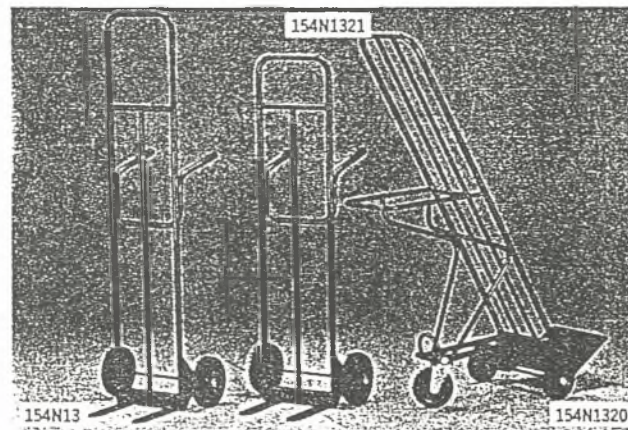
Characteristics :

- Capacity 300 Kg (with toe extended: 100 Kg). Height 1270 mm. L X W of fixed toe : 500 X 125 mm. Thickness with toe folded : 300 mm.
- Overall length 1st toe extended : 650 mm. - Overall length 2nd toe unfolded : 850 mm.

- 2 Ø 250 mm wheels with rubber tyres with roller bearings or Ø 260 mm inflatable tyres.
- Red lacquer finish.
- PVC handles.

Description	Weight (kg)	Code	Price in FF
Truck with rubber tyres	21	154N9	940,-
Truck with inflatable tyres	19	154N24	1084,-

HIGH BACK TRUCKS



BREWERS SACK TRUCK

with very high back
Overall height : 1800 mm.
Overall width : 550 mm.

Width X toe depth : 400 X 330 mm.

Equipped with 3 Ø 200 mm. wheels with rubber tyre (2 fixed and 1 swivel).

Finish : red lacquer.

Capacity (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
250	30	154N13	1318,-

SACK TRUCK WITH TELESCOPING BACK

Height 1655/2155 mm.
Overall width 500 mm.
Toe made up of 2 steel forks, thickness 6 mm, length 405 mm. Wheels mounted on roller bearings.

Model 154N1320 with standard Ø 250 mm rubber tyred wheels.
Model 154N1321 with Ø 260 mm inflatable tyres.

Capacity (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
250	21	154N1320	776,-
250	19	154N1321	884,-

GARBAGE CAN TRUCKS

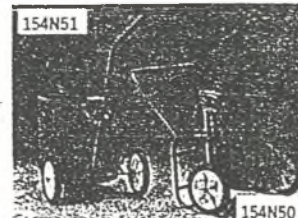
SENIOR model

For 75 litre garbage can
Adjustable height hook:
min. : 460 mm; Max. : 730 mm.
Separation : 570 mm.
Ø 250 mm rubber tyred wheels
Overall width : 700 mm.
Overall height : 1000 mm.
This unit can be left loaded with garbage can at any time.

Model	Weight (kg)	Code	Price in FF
SENIOR	7	154N50	485,-
JUNIOR	5	154N51	311,-

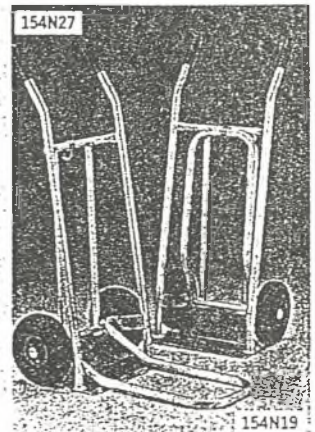
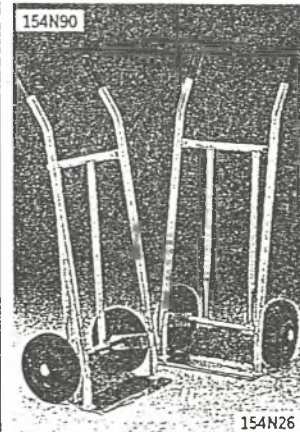
JUNIOR model

For 50, 75 and 100 litre garbage cans.
Ø 250 mm rubber tyred wheels
PVC handles. - Red lacquer finish.



LIGHT ALLOY SACK TRUCKS

Aluminum alloy TRUCKS



Trucks for boxes, drums, sacks, etc.
Hygienic, light and inalterable (Weight : 7 Kg.).

Design :

Handles of Ø 30 mm tubes with PVC handles.

Fixed plate metal toe reinforced with longitudinal fold.

Waist, cross braces and vertical reinforcement of Ø 25 mm tubing.

Ø 250 mm wheels with rubber tyre or Ø 260 mm inflatable tyres with polyamide wheel on roller bearings.

Common dimensions :

- Overall height : 1170 mm.

- Overall width : 490 mm.

- Back width : 440 mm.

- Sheet toe, W X depth : 450 X 150 mm.

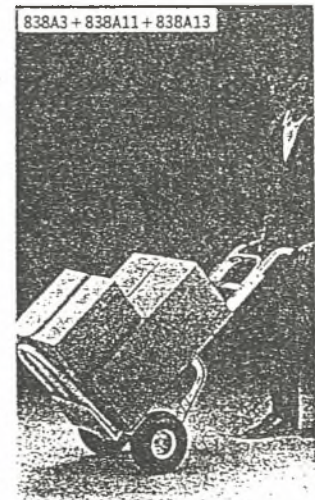
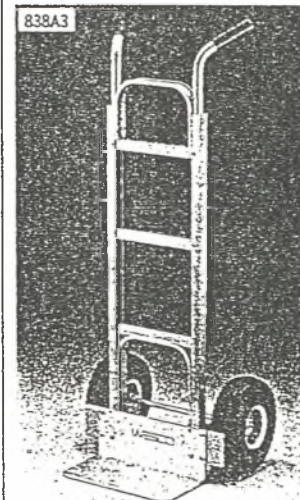
Fold-up toe model (toe locks in fold-up position).

Toe W X Depth : 310 X 650 mm.

Ø 30 mm tubular construction.

Capacity (kg)	Description	Weight (kg)	Fixed toe model		Fold-up toe model	
			Code	Price in FF	Code	Price in FF
150	Truck with rubber tyres	7	154N90	1060,-	154N19	1199,-
150	Truck with inflatable tyres	6	154N26	1205,-	154N27	1342,-

SACK TRUCK - Capacity 250 kg



● In magnesium alloy and in aluminium alloy, light and strong.

- Toe plate dimensions : 356 x 194 mm.

- Weight : approx 9 kg.

● The best on the market for : deliveries, handling in the food, chemical and textile industries and in hospitals, clinics, restaurants, hotels, canteens... (will not rust).

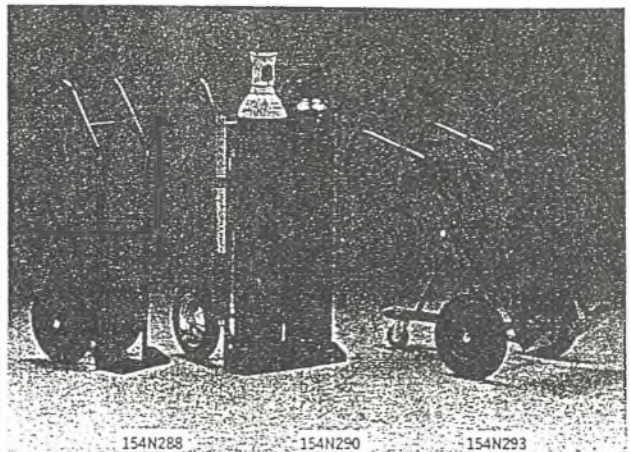
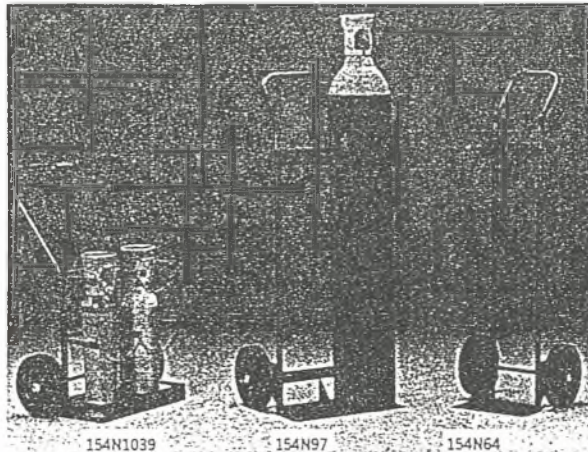
Optional : Magnesium alloy rails (ref. 838A11) for handling on steps. - Folding toe plate (ref. 838A13) 500 mm long, magnesium alloy, for bulky packages.

- Handles turned out to facilitate pulling back the load.

Description	Code	Price in FF
On semi-pneumatic tyres	838A1	741,-
On pneumatic tyres	838A3	843,-
Rails for steps	838A11	192,-
500 mm folding toe plate	838A13	306,-

- Wheels mounted on ball bearings and fitted with semi-pneumatic tyres Ø 250 mm (ref. 838A1) or 10x3,40 pneumatic tyres Ø 250 mm (ref. 828A3).

GAS CYLINDER TROLLEYS



Cylinder maxi Ø (mm)	Capacity (kg)	W x H overall dim. (mm)	Wheels Ø (mm)	Wheels Types of tyres	Weight (kg)	Code	Price in FF
SINGLE CYLINDER MODEL							
250	200	550 x 1300	250	Rubber	11	154N64	449,-
			250	Pneumatic	9	154N254	599,-
280	250	575 x 1375	400	Rubber	21	154N287	739,-
			400	Pneumatic	17	154N288	794,-
TANDEM CYLINDER MODEL							
200	100	500 x 1000	250	Rubber	17	154N1039	625,-
			250	Pneumatic	15	154N289	767,-
280	200	590 x 1300	250	Rubber	15	154N97	713,-
			250	Pneumatic	13	154N297	862,-
280	250	760 x 1380	400	Rubber	31	154N290	962,-
			400	Pneumatic	27	154N291	983,-
220	250	750 x 1380	400	Rubber	35	154N292	1125,-
			400	Pneumatic	31	154N293	1147,-
Options for models 154N290-291-292-293 (adjustable tool box)						154N295	106,-

Common features of all the models.

Frame in tubular. Roller bearing wheels with rubber or inflatable pneumatic tyres (it is recommended to use models equipped with pneumatic tyres for transport on rough or uneven ground). Cylinders secured with adjustable chains.

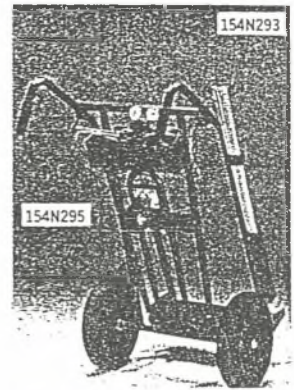
Red enamel finish. Handles of PVC.

Special Features :

Models 154N290/291/292 and 293 are equipped with a small metallic sheath for carrying welding strips.

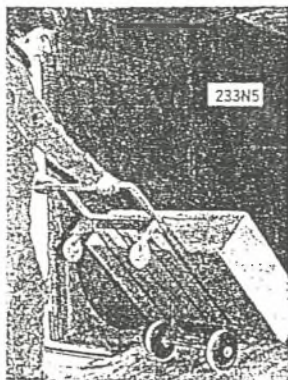
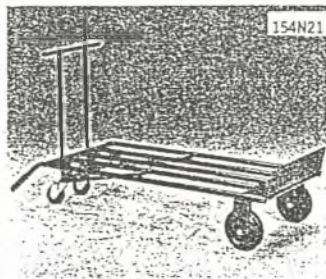
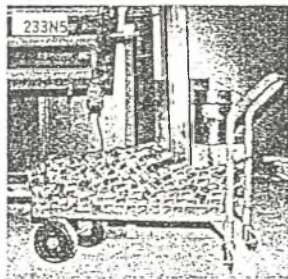
Optional tool box (attached by bolts) to carry blowtorch, pressure regulator, hoses, etc....

Models 154N292 and 293 are equipped with a retractable wheeled stand which transforms the trolley into an inclined platform truck.

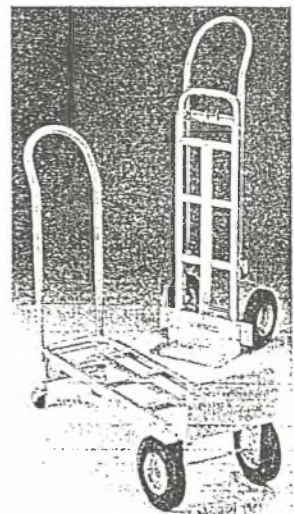


COMBINATION TROLLEY/PLATFORM TRUCKS

IN STEEL



IN LIGHTWEIGHT ALLOY



Trolleys or platform trucks, the switch can be made rapidly without effort.

Made of tubular steel, rubber tyred wheels.

MODEL 154N21

Capacity 250 kg in trolley position.

Capacity 300 kg in platform truck position

3 positions :

- Trolley
- Platform truck with horizontal platform.
- Platform truck with inclined platform for the handling of long and/or bulky loads.
- Finish : red enamel.

MODEL 233N5

Capacity 250 kg.
2 positions, trolley or platform truck.

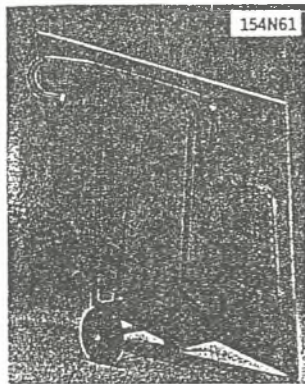
Capacity 250 kg in trolley position.
Capacity 400 kg in platform truck position.
Dimensions :
Trolley W x H : 360 x 1350 mm
Platform truck : L x W x H : 1050 x 360 x 1120 mm.
Platform height : 273 mm.
2 rubber tyred wheels Ø 250 mm.
2 rubber swivel castors Ø 75 mm.
Weight : 18 kg.

Dim. of trolley L x D x H (mm)	Dim. of platform L x D x H (mm)	Ø wheels front (mm)	Ø wheels (rear swivel) (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
1420 x 600 x 410	1260 x 600 x 740	200	100	30	154N21	1283,-
1250 x 505 x 465	1050 x 505 x 800	200	100	22	233N5	709,-

Code	Price in FF
154N21	1639,-

SHEET TROLLEYS

CAPACITY 350 kg



Tubular steel construction.
Overall Dimensions :
L x W x H = 1200 x 625 x 1260 mm.
Platform in sheet metal 3 mm.
Carrying capacity length : 600 mm.
Carrying capacity width : 200 mm.
Comes with 2 Ø350 mm rubber tread tyres or inflatable pneumatic tyres Ø 260 mm.

Description	Weight (kg)	Code	Price in FF
sheet trolley	17	154N61	531,-
With rubber tread tyres	15	154N62	672,-

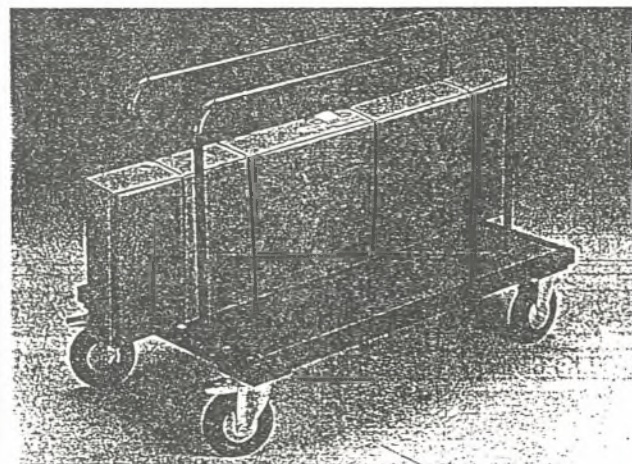
CAPACITY 500 kg



Overall height : 1100 mm.
Wheelbase : 550 mm.
Platform : L x W = 800 x 250 mm, equipped with wheel brake.
2 roller bearing rubber tyres.
Handles swivel and telescope (maximum length : 2 m).
Weight : 17 kg.

Code	Price in FF
233N7	619,-

WITH ADJUSTABLE RAILING - CAPACITY 500 kg



· Frame of rectangular tube.
· Recessed varnished multiply platform, thickness 12 mm.
· Movable rails.
· 8 adjustable positions.
· 4 Ø 200 mm wheels with roller bearing rubber tread tires, 2 fixed, 2 swivel with brakes.
· Dimension : Overall length and width : 1325 x 800 mm.
· Height of platform : 270 mm.
· Height capacity of rails : 655 mm.
· Finish : red enamel.
· Weight : 39 kg.

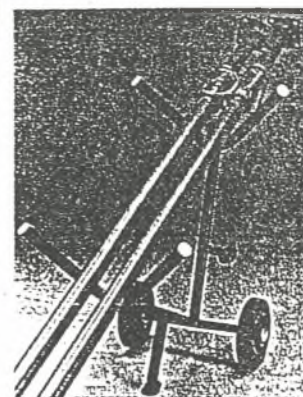
Description	Code	Price in FF
Plate trolley with 2 rails	154N58	1475,-
Extra rails	154N461	82,-

BAR TRUCK

CAPACITY 350 kg

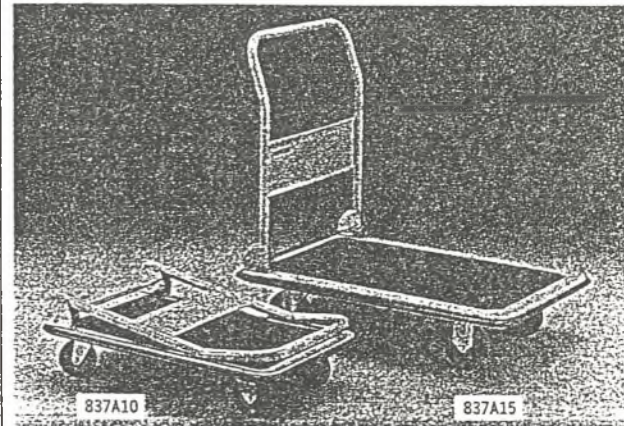
For rolls of material, carpeting...
For handling sectional steel and/or long loads...
Square tube frame 25 mm. Cradle in tube of Ø 32 mm.
2 roller bearing rubber tyres Ø 200 mm.
Feet reinforced with striated sheet metal 70 x 50 mm, 3.5 mm thick.
Overall dimensions : L x W x H = 0.75 x 0.50 x 0.48 m.
Red enamel finish.

Weight (kg)	Code	Price in FF
7,5	154N67	461,-



FOLDAWAY TROLLEY

CAPACITY 150 AND 300 kg



● **EASY TO USE**
Fits into the trunk of cars (even small ones).

2 models :
Usable dimensions of the platform :
Small model 720 x 460 mm
Large model 880 x 580 mm

● **SILENT**
Mounted on 4 rubber tyred castors (2 fixed and 2 swivel).

● **ROBUST AND SAFE**
Steel platform covered with a non-skid mat and fitted with moulded bumpers.

Cap. (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
SMALL MODEL			
150	13	837A10	459,-
LARGE MODEL			
300	20	837A15	731,-

UTILITY TROLLEYS WITH 2 OR 3 SHELVES

Innumerable uses for these trolleys in stores, offices, workshops.

Steel shelves covered with non-skid matting and equipped with bumper protectors.

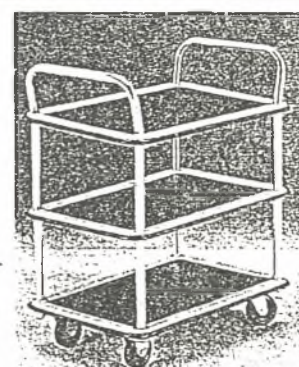
2 crossbar handles in chrome tube.
Carts mounted on 4 castors (2 fixed, 2 swivel).

L x W shelf capacity : 630 x 485 mm.
H x L x W overall : 850 x 750 x 485 mm.

Space between shelves : 2 shelves : 500 mm, 3 shelves : 240 mm.

Trolleys delivered unassembled.

Description	Code	Price in FF
Trolleys with 2 shelves	837A35	883,-
Trolleys with 3 shelves	837A40	1166,-

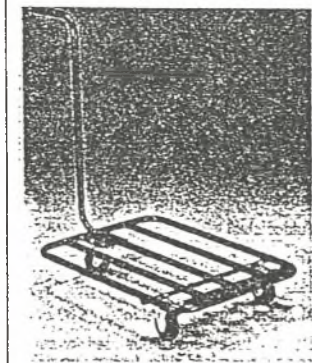


837A40

TURNABLE TROLLEYS

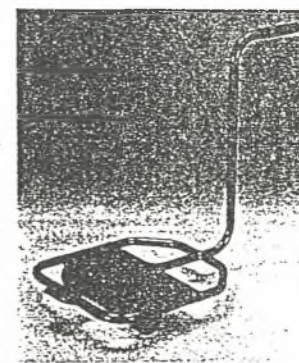
3 Wheeled - Capacity 100 kg

2 Wheeled - Capacity 300 kg



· 3 rubber tyred wheels Ø 100 mm (2 fixed, 1 swivel).
· Dimensions : 800 x 600 mm.
· Frame in red enamel finish.
· Handle PVC covered.
· Weight : 13 kg.

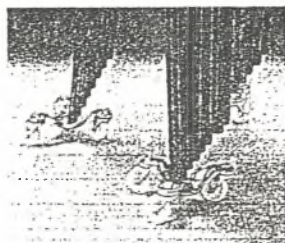
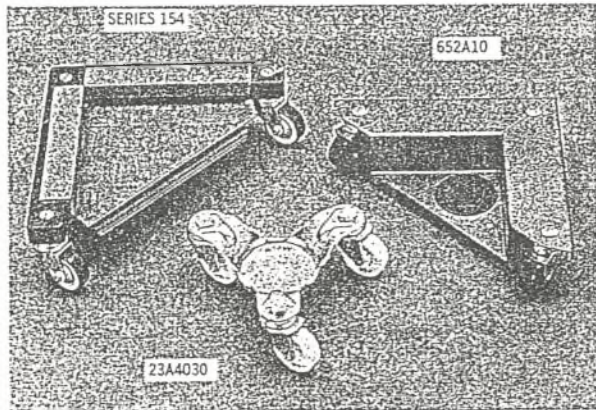
Capacity	Code	Price in FF
100 kg	154N98	368,-



· 2 polyurthane tyred wheels Ø 100 mm.
· Dimensions : 600 x 500 mm.
· Frame in red enamel finish.
· Handle PVC covered.
· Weight : 10 kg.

Capacity	Code	Price in FF
300 kg	154N70	522,-

ROLLER CORNERS



LIGHT DUTY ROLLER CORNERS

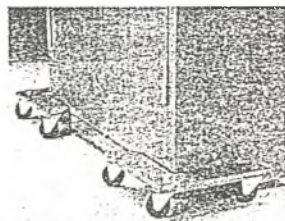
Code 23A4030

Capacity for four corners : 280 Kg.

Perfect for moving stacked chairs or tables or other furniture with legs.

Base of galvanized steel with three swivel Ø 50 mm polyamide wheels.

Description	Code	PRICE in FF
Roller corners	23A4030	616,-



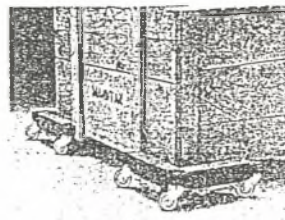
Code 652A10

Ideal for moving chairs, tables and especially furniture even without legs.

Base of welded and folded steel with three swivel Ø 50 mm polyamide wheels.

Capacity for fair corners : 400 Kg.

Description	Code	PRICE in FF
Roller corners	652A10	745,-



HEAVY DUTY ROLLER CORNERS

For moving heavy and/or cumbersome loads.

- Easy to install : the load needs to be lifted only a few centimeters on one side at a time.

- Non-slip loading : the corner bases are spring mounted and covered with non-slip rubber facing. A rubber-covered side ridge helps keep the load in place.

- Sturdy (for loads of 500/700 and 1000 Kg), small (side length : 275 mm), light (set of four roller corners weighs only 9.9 Kg).

- Protects walls and furniture thanks to stain-proof rubber padding.

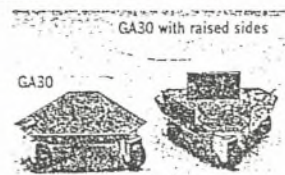
- Ø wheels : 50 mm.

- Load height above floor : 50 mm.

- Overall corner height : 100 mm.

Wheels made of	Load (kg)	Code	PRICE in FF the 4
Polyamide	500	154N50	1955,-
Polyurethane	500	154N51	2347,-
Polyurethane	700	154N52	2619,-
Polyurethane	1000	154N53	3897,-

CASTORS GA SERIES



Folded steel - 200 Kg. capacity.

Triangular base.

Heavy duty construction.

Mounted on three swivel roller Ø 80 mm.

Holes in base sides can be used for attaching three raised sides (height above base : 45 mm.) or joining several units of the same type.

Height without raised sides : 105 mm.

Code	Side (mm)	Ø permissible between raised sides (mm)	Weight (kg)	Base		Set of raised sides	
				Code	PRICE in FF	Code	PRICE in FF
GA30	300	290	4,5	117N630	378,-	117N631	116,-
GA43	433	370	8	117N643	462,-	117N644	132,-

CARGO HANDLING STRAPS

Innovative and efficient, this strap system is invaluable for moving large or small items SAFELY AND EFFORTLESSLY IN THEIR NATURAL POSITION ON THE FLOOR OR ON STAIRS, allowing them to be carried by 1-2-3 or 4 persons.

Easy to use :

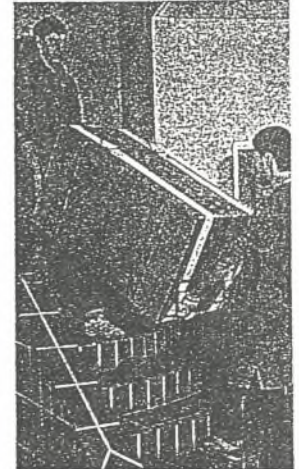
● 2 straps, 3,25 m X 6 cm., each equipped with two sliding metal handles attached to a large leather sling to protect the load from scraping. Instant installation, with handle position dependent on the inclination and/or shape of the load.

● 1 adjustable carrying harness. For moving loads on stairs or for loads with displaced center of gravity. Harness is attached to strap handles and goes over neck of most heavily loaded porter to lighten load on arms or enable him to hold bannister.

● 2 1.25 m X 6 cm extensions for handling oversized loads.

● A brochure supplied with each unit explains tricks for effective use.

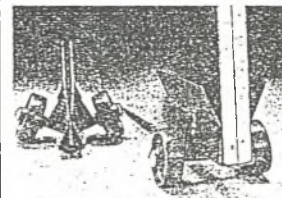
- Weight : 2.8 Kg. Capacity : 300 Kg.



Code	PRICE IN FF
452A1	1296,-

OTHER HANDLING STRAPS SEE PAGE 101

TYPE RLP PLATE SKATE



● For fast easy handling of large size sheet or plate products.

● Ideal for vertical product storage.

- Chassis : steel, with « V » articulation at base with closing pressure proportional to the weight of the load.

- Load thickness from 1 to 50 mm.

- Size :

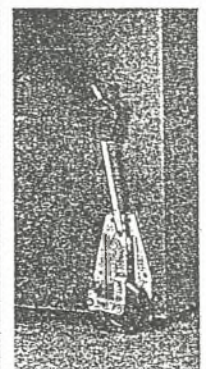
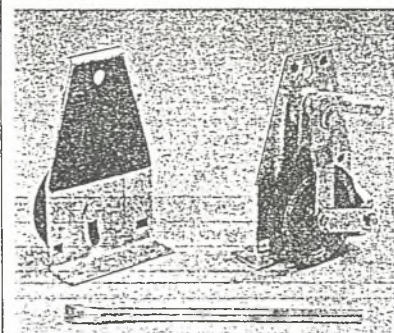
L : 300 mm, W : 180 mm, H : 280 mm.
- Ø 130 mm, nylon wheels.

Weight : 4 Kg.

Description	Code	PRICE in FF
RLP Plate skate	182N1	389,-

PAKROL TAVEL JACK

1000 Kg Capacity



A practical, inexpensive handling tool.

HOW TO USE

- Transforms any inert mass into a movable one regardless of its shape or size (engine blocks, machine tools, sales, chests, etc.).

- Makes it possible to pass chains or slings beneath the load for mechanical lifting.

Using the flat side of the bar, the load is levered up to insert heel of unit. Round portion of bar is inserted as handle that is pulled back to lift load off floor onto wheel. Operation is repeated for second unit.

DESCRIPTION		
Maximum load allowable for 2 units	kg	1000
Initial height	mm	12
Height over floor	mm	50
Initial height with elevator	mm	40
Elevation with elevator	mm	78

Model	Code	PRICE in FF for set of 2
Steel wheels	833A9	1588,-
Steel wheels with polyurethane tyre	833A19	1931,-
Elevators (pair)	833A22	280,-

ROLLER PLATFORMS

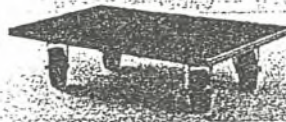
WOOD CONSTRUCTION

Capacity 300 Kg.

For moving furniture, crates, etc.

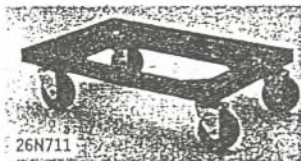
Can be used side by side for moving large volume objects.

Made of 19 mm multi-ply covered with a sheet of slip-proof rubber. Mounted on 4 Ø 100 mm swivel castors on double ball bearings.



Dimensions L x W x H (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
600 x 400 x 145	5,5	154N285	233,-
600 x 600 x 145	7	154N286	280,-

A.B.S. CONSTRUCTION



Capacity 250 kg

Unitary construction, red ABS. These platforms are lightweight, rust-proof, and washable. They can be stacked: edge riser locks them in position against one another to insure stack stability. Equipped with Ø100 mm castors.

- Model 26N711
4 swivel castors with 35 mm tread.

Overall dimensions : L X W X H :
604 X 402 X 162 mm.

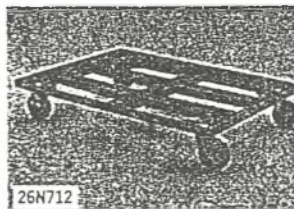
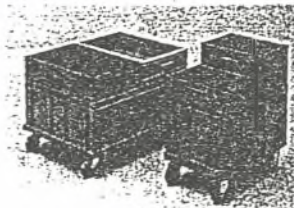
Weight : 3.5 Kg.

Frame profile provides 3 functions :

- 1 - transportation of stackable and palletizable bins, 600 x 400 or 400 x 300 mm sizes.
- 2 - transportation of stackable insertable bins; 600 X 400 mm. size.
- 3 - transportation of bottle cases, 600 X 400 mm.

These platforms can be used to carry loads larger than 600 X 400 mm., but in this case the load will rest on the rim of the frame.

Overall dimensions L x W x H (mm)	Code	Price in FF
604 x 402 x 162	26N711	308,-



Model 26N712

2 fixed castors and 2 swivel castors with 28 mm tread.

Overall dimensions :
L X W X H : 820 X 620 X 155 mm.

Weight 5.5 Kg.

- For stackable bins : 400 X 300, 600 X 400 and 800 X 600 mm.
- For insertable stackable bins : 600 X 400 and 800 X 600 mm.

Overall dimensions L x W x H (mm)	Code	Price in FF
820 x 620 x 155	26N712	833,-

TUBULAR CONSTRUCTION

Series 154N

Capacities : 300 and 400 Kg.

Three models for each capacity.

Chassis of steel tubes and profile bars, red lacquer finish.

4 swivel eyelet castors with nylon tread.



Capacity (kg)	Ø wheels (mm)	Dimensions L x W x H (mm)	Weight	Code	Price in FF
300	80	400 x 600 x 135	6	154N501	375,-
		500 x 800 x 135	7	154N502	398,-
		600 x 800 x 135	8	154N503	433,-
400	100	400 x 600 x 150	6	154N504	398,-
		500 x 800 x 150	7	154N505	433,-
		600 x 800 x 150	8	154N506	467,-

Reference 26N754

Capacity 300 Kg.

Roller platform with removable push-handle.

Overall dimensions :
L X W = 720 X 470 mm.

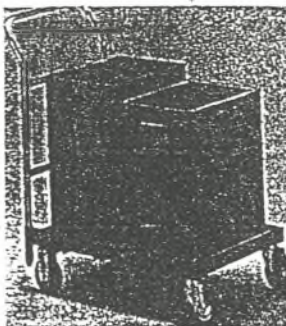
Push-handle height : 900 mm.

Ideal format for plastic bins, 600 X 400 and/or 400 X 300 mm.

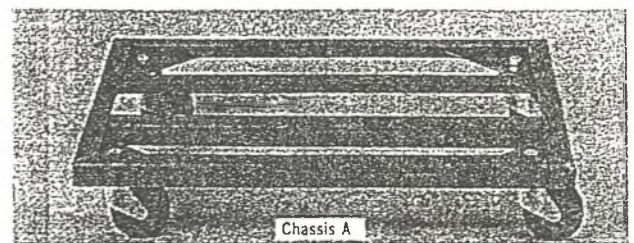
4 Ø125 mm castors (2 fixed, 2 swivel) with rubber tread.

Weight : 15 Kg.

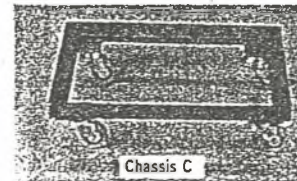
Dimensions L x W (mm)	Code	Price in FF
720 x 470	26N754	1017,-



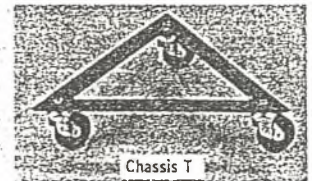
WELDED CONSTRUCTION



Chassis A



Chassis C



Chassis T

150 to 1000 Kg Capacity

3 chassis models :

Very sturdy construction. Chassis of welded steel profile bars.

Series A for loads to be placed upon chassis.

Oven-baked epoxy paint, colour : blue.

Series C for loads to be inserted in top of frame (e.g., plastic bins).

4 nylon swivel castors on ball bearings (2 fixed castors and 2 swivel castors on model 808A200 - 1000 Kg).

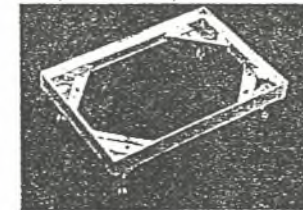
Series T triangular chassis for loads to be placed upon chassis.

Capacity (kg)	Chassis type	Ø wheels (mm)	Dimensions L x W x H (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
150	C	50	360 x 425 x 105	2,2	808A50	307,-
300	A	70	400 x 600 x 120	5,5	808A110	439,-
	A	70	600 x 800 x 115	7	808A130	482,-
	C	70	400 x 600 x 110	4	808A80	395,-
400	A	100	400 x 600 x 140	5,5	808A150	544,-
	A	100	600 x 800 x 140	7,5	808A170	597,-
	C	100	400 x 600 x 130	4	808A90	518,-
1000	A	160	800 x 1200 x 225	18	808A200	1455,-
200	T	70	370 x 370 x 110	3,5	808A40	299,-
			500 x 500 x 110	5	808A47	351,-

LIGHT ALLOY CONSTRUCTION

Stackable roller platform made of aluminium for transporting bins or crates or any other load that can be inserted into upper part of frame.

4 castors with blue stain-proof rubber tread (2 fixed, 2 swivel).



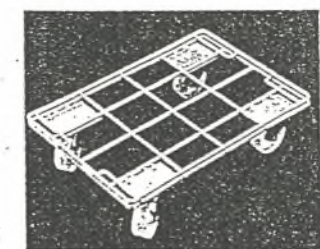
Capacity (kg)	Ø wheels (mm)	Dimensions L x W (mm)	For load format L x W (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
350	100	605 x 405	600 x 400	5	660N30	681,-
500	160	805 x 605	800 x 600	12	660N32	1227,-
750	200	1205 x 805	1200 x 800	19	660N34	1776,-

ZINC-PLATED STEEL WIRE CONSTRUCTION 400 kg capacity

Ref. 7119A270 :
Dimensions L X W = 620 X 420 mm. 4 Ø 100 mm castors (2 fixed, 2 swivel).
For 600 X 400 mm loads.

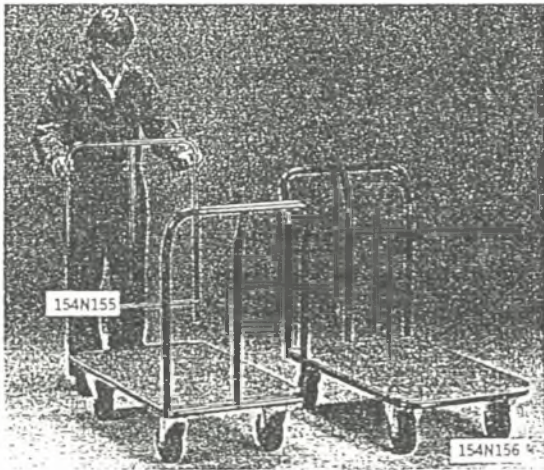
Ref. 719A280 :
Dimensions L X W = 820 X 620 mm. 4 Ø 100 mm castors (2 fixed, 2 swivel).
For 800 X 600 mm loads.

Description	Code	Price in FF
Mobile platform	7119A270	436,-
Mobile platform	719A280	522,-



TROLLEYS WITH ENDS

SERIES 150 — Capacity 300 kg

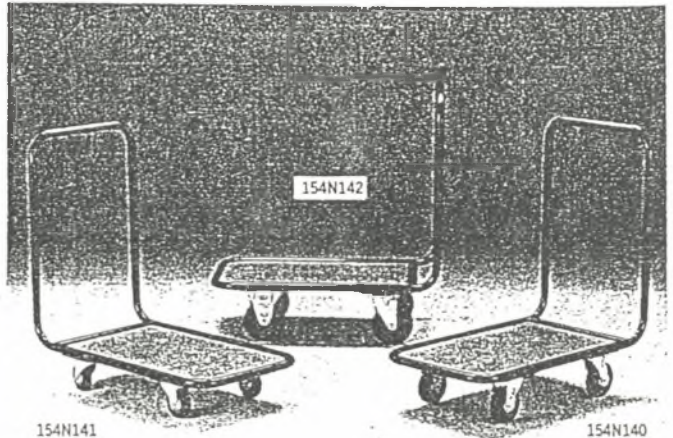


1 model with 1 fixed end.
1 model with 1 fixed end + 1 removable end.
Tubular construction.
Deck : 12 mm plywood

Red lacquered frame.
These two models are fitted with 2 fixed castors + 2 swivel castors with rubber tyre and roller bearings.

Capacity (kg)	Deck dimensions L x W (mm)	Number of ends	End Height (mm)	Wheels Ø (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
300	1000 x 600	1 fixed	750	160	22	154N155	881,-
300	1070 x 600	1 fixed + 1 removable	750	160	26	154N156	1023,-

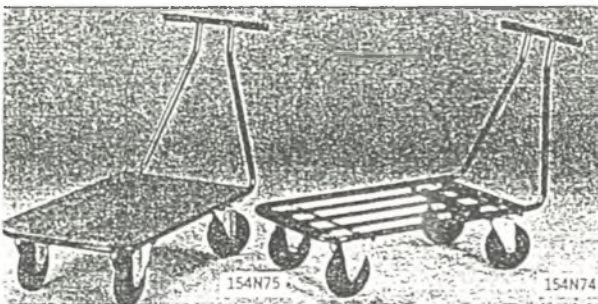
SERIES 140 — Capacity 200 kg to 400 kg



Deck dimensions : overall 880 x 500 mm.
Useful 800 x 500 mm.
Useful end height : 700 mm.
Frame red lacquer finish.
Varnished compressed wood deck ; thickness 12 mm.
2 fixed castors.
2 swivel castors.
Rubber tyred wheels.

Capacity (kg)	Wheels (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
200	100	14	154N140	641,-
300	125	19	154N141	844,-
400	160	20	154N142	929,-
400	200	24	154N143	1019,-

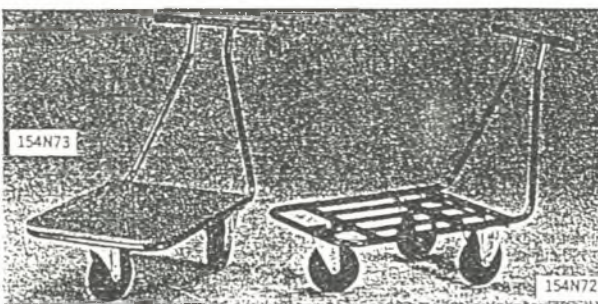
3 WHEELS — Capacity 300 kg



— Dimensions : 800 x 600 mm
— 3 Ø 200 mm rubber tyred castors (2 fixed, 2 swivel) with roller bearings.
— Tubular or 12 mm varnished plywood platform.
— Red lacquered frame.

Tubular platform		Wooden platform	
Code	Price in FF	Code	Price in FF
154N74	909,-	154N75	1085,-

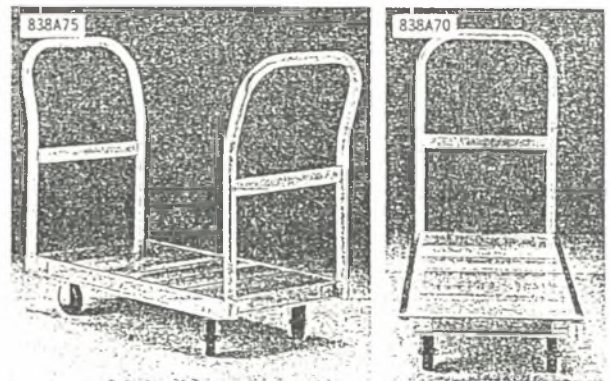
4 WHEELS — Capacity 500 kg



— Useful dimensions : 1000 x 600 mm
— 4 rubber tyred Ø 200 mm castors (2 fixed, 2 swivel) with roller bearings.
— Tubular or 12 mm thick varnished plywood platform.
— Red lacquered frame

Tubular platform		Wooden platform	
Code	Price in FF	Code	Price in FF
154N72	1063,-	154N73	1243,-

LIGHT ALLOY TROLLEYS WITH 1 OR 2 ENDS - 350 Kg Capacity



Platform of aluminum slats inserted in a bolted, reinforced frame.

Platform height : 225 mm.

This system provides great rigidity.

Overall L X W X H (with 2 ends) : 1300 X 610 X 1035.

Carts are equipped with 1 or 2 removable ends of light alloy tubing.
4 castors Ø 125 mm (2 fixed and 2 swivel).

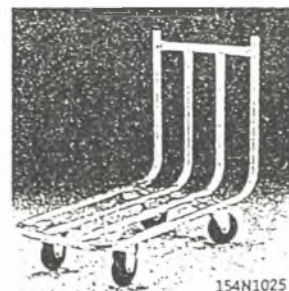
Platform L X W : 1050 X 610 mm.

Description	Weight (kg)	Code	Price in FF
Trolley with 1 end	32	838A70	2398,-
Trolley with 2 ends	35	838A75	2664,-

LIGHT ALLOY WITH ONE END - 125 Kg Capacity

● Monoblock chassis and push bar of Ø 35 mm tubing reinforced with cross bars.

● Plain tubular platform or (optional) skid-proof 4.4 mm aluminum sheet covering.
● Equipped with 4 Ø 160 mm castors, 2 fixed, 2 swivel on ball bearing plates.
Ø Size and dimensions :
L X W (overall) : 1120 X 600 mm.
L X W (usable) : 1000 X 600 mm.
Overall height : 750 mm. Height from floor : 235 mm. Weight 12 kg.



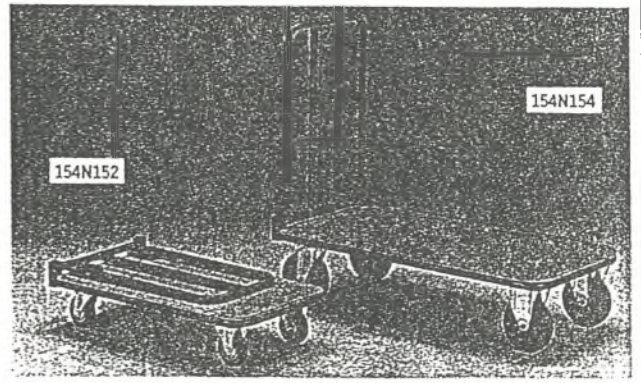
Equipment		Code	Price in FF
Wheels	Heads		
Black elastic	Steel	154N1025	1415,-
Grey stain-proof elastic	Steel	154N1026	1956,-
Black nylon	Steel	154N1027	1608,-
White nylon	Inox	154N1028	2538,-
Alum. sheet platform		154N1029	929,-

TROLLEYS WITH FOLD-DOWN END

150 and 250 Kg CAPACITY

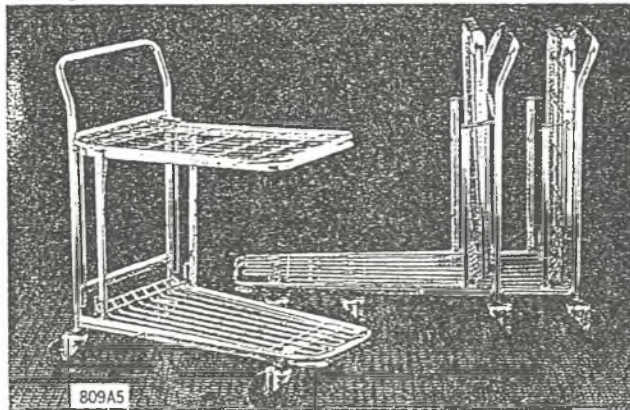
Tubular construction. Multi-ply 15 mm platform.
 Red lacquered chassis.
 Fold-down end can be locked in vertical position on chassis. 2 fixed castors and 2 swivel castors mounted on roller bearings and roller bearing swivels. All wheels rubber tyred.

Capac. (kg)	Dimensions overall L x W (mm)	Dimensions usable L x W (mm)	Height of end (m)	Wheels (mm)	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
150	940 x 500	900 x 500	780	125	17	154N152	849,-
250	1240 x 600	1205 x 600	780	200	29	154N154	1089,-



STACKABLE TROLLEYS

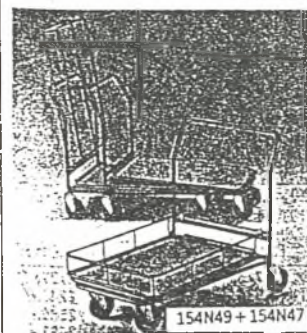
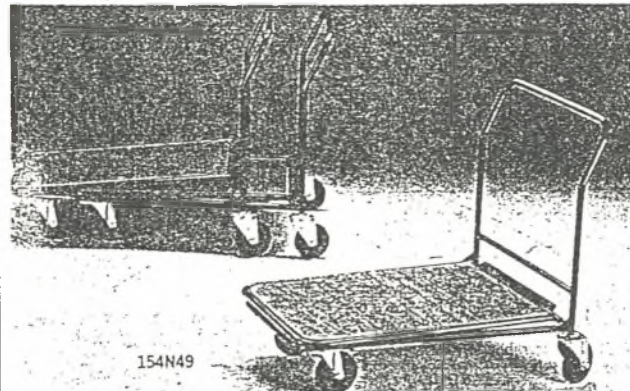
200 Kg CAPACITY WITH FOLD-DOWN SHELF



200 Kg capacity
 Made of galvanized steel tubing.
 Upper shelf folds down.
 Articulated lower shelf allows trolleys to be stacked under each other.
 4 swivel castors Ø 120 mm.
 Usable overall length : 760/900 mm.
 Usable overall width : 430/520 mm.

Height of upper shelf : 780 mm.
 Height of lower shelf : 180 mm.
 Overall height : 990 mm.

Description	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
Trolley with fold-down shelf	20	809A5	1255,-

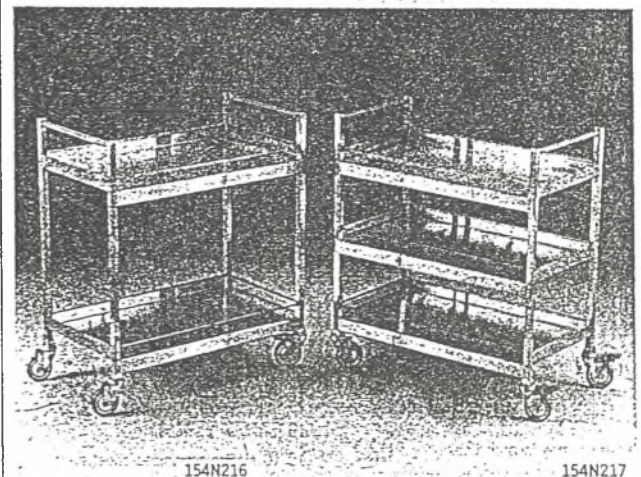


Description	Code	PRICE IN FF
Stackable trolley	154N49	1203,-
Removable side rail	154N47	278,-

300 Kg CAPACITY

Stacks by pushing against cart in front of it.
 Round Ø 28 mm steel tube frame
 Multiply 12 mm varnished platform inserted in chassis frame.
 4 Ø 160 mm swivel castors.
 Red lacquer finish.
 Dimensions : Usable surface of platform : 970 X 700 mm.
 Overall L X W : 1150 X 800 mm.
 Overall height : 975 mm.
 Stacking length : 300 mm. (5 carts for a length of 2350 mm.)
 Weight : 22 Kg.
 Options :
 Removable side rail.
 Remaining usable platform surface : 950 x 650 mm.
 Height of side rail : 140 mm.
 Weight : 3 Kg.

Stainless steel SHELVED CARTS

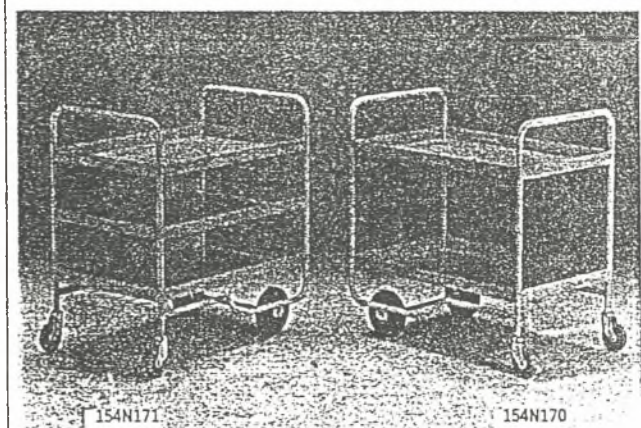


● Trolleys of 18/10 stainless steel Rigid Argon welded assembly.
 4 Ø 100 mm swivel castors, two with brake.
 Overall L X W : 905 X 510 mm.
 Usable L X W : 815 X 450 mm.
 Height of upper shelf : 780 mm.
 Space between shelves :
 2-shelf model : 490 mm.

3-shelf model : 197 mm.
 UNIFORM maximum load per shelf : 100 Kg.

Description	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
Trolleys with 2 shelves		154N216	2487,-
Trolleys with 3 shelves		154N217	3088,-

TROLLEYS WITH 2 OR 3 SHELVES



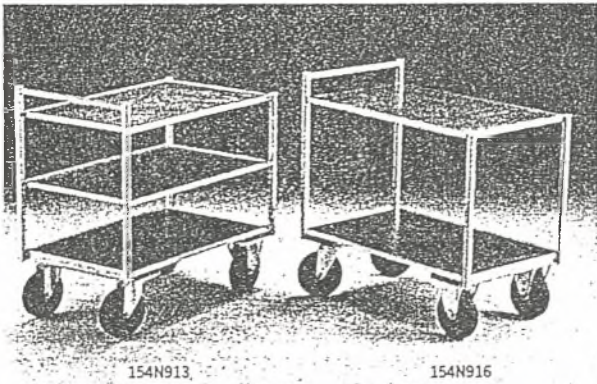
Steel tube and sheet construction.
 Overall L X W : 930 X 605 mm.
 Usable L X W : 900 X 600 mm.
 Height of upper shelf : 1000 mm.

50 mm shelf side plates
 Two Ø 150 mm swivel castors.
 Two Ø 200 mm fixed castors.
 Finish : grey lacquer.

No. of shelves	Capacity (kg)	Space between shelves (mm)	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
2	140	420	46	154N170	1332,-
3	200	185	48	154N171	1530,-

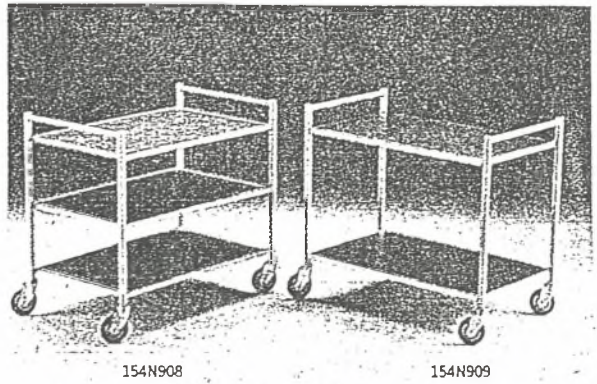
TROLLEYS WITH MOVABLE SHELVES

LIGHT AND HEAVY DUTY SERIES WITH STEEL OR WOOD SHELVES



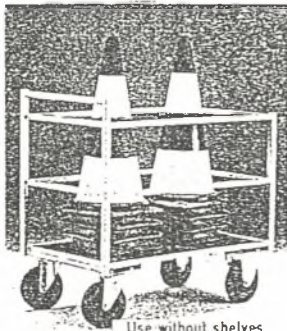
154N913

154N916

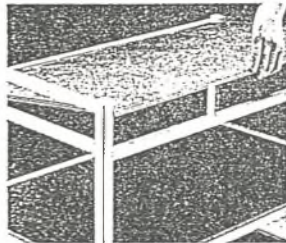


154N908

154N909



Use without shelves



- Equipped with 2 or 3 movable shelves.

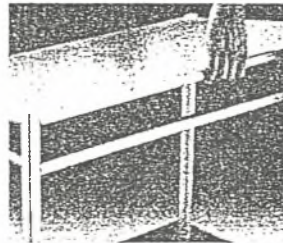
3 types

15 mm varnished multiply wood.

15 mm teak plywood.

15/10 electro-galvanized sheet steel.

The supporting framework regardless of the type of shelves selected, so that shelves are interchangeable.



- Capacities :

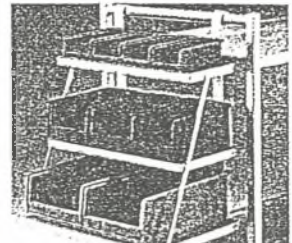
Standard series : 300 Kg. Trolleys are equipped with 4 Ø 125 mm swivel castors.

Heavy series : 450 Kg. Trolleys are equipped with 4 Ø 200 mm castors (2 fixed and 2 swivel).

Dimensions :

L X W overall : 995 X 595 mm.

Usable shelf L X W : 943 X 585 mm.



OPTIONAL :

Movable bin support suitable for all trolleys with 2, 3 or 4 shelves. Shipped with 9 PK series polyethylene bins shown on page 107 (4 X 1 dm3, 3 X 3.8 dm3 and 2 X 9.4 dm³).

Frame : grey lacquer finish.
25 X 25 mm square tube uprights.
20 X 20 mm square tube cross pieces.
Ø 25 mm steel push handle.

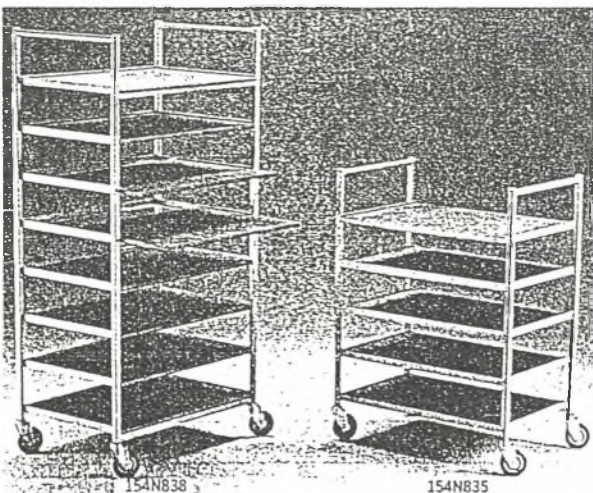
Code	PRICE in FF
154N560	449,-

Series	Capacity (kg)	Number of shelves	Number of push handles	Overall height (mm)	Height of upper shelf (mm)	Height of lower shelf (mm)	Space between shelves (mm)	TYPE OF SHELF						Additional for brake mounted on swivel castor				
								MULTIPLY 15 mm			PLYWOOD 16 mm			SHEET STEEL 15/10th			Code	Pr. per castor in FF*
								Weight (kg)	Code	PRICE in FF	Weight (kg)	Code	PRICE in FF	Weight (kg)	Code	PRICE in FF		
STANDARD	300	2	2	825	785	210	560	20	154N906	1309,-	25	154N907	1379,-	28	154N908	1767,-	154N911	57,-
	300	3	2	895	785	210	270	25	154N906	1498,-	33	154N908	1563,-	38	154N910	1897,-	154N911	57,-
HEAVY	450	2	1	975	870	290	560	31	154N912	1881,-	36	154N914	1974,-	40	154N916	2049,-	154N918	78,-
	450	3	1	975	870	290	270	38	154N913	1987,-	45	154N915	2094,-	50	154N917	2175,-	154N918	78,-

* Number of swivel castors to be equipped with a brake should be specified when ordering.

TROLLEYS WITH SLIDING WOOD SHELVES

- Made of Ø 25 mm round and square steel tubing. Shelves of varnished multiply wood, thickness 15 mm. - Space between shelves 190 mm.



154N838

154N835

- Shelves ride atop three sides of 30 x 30 mm metal rim piece, and can instantly be removed by sliding outward.

By removing 1 or 2 shelves this system makes it possible to adjust the space between shelves to the loads being carried.

- 4 Ø 125 mm rubber tyred swivel castors

- Finish : grey lacquer.

Maximum LOAD : 300 Kg.

Note : Trolleys with 870 X 575 mm shelves can be fitted with 8 bins (ref. 821A64) per shelf. See bins described on page 107.

154N835 equipped with 32 bins ref. 821A64



Number of shelves	Height of top shelf (mm)	Overall height (mm)	Weight (kg)	With 360 x 530 mm shelf		With 1140 x 730 mm shelf		
				Code	PRICE in FF	Code	PRICE in FF	
4	825	1040	22	154N920	1775,-	29	154N925	2127,-
5	1025	1240	30	154N921	1934,-	42	154N926	2246,-
6	1225	1440	43	154N922	2274,-	55	154N927	2589,-
7	1425	1640	56	154N923	2445,-	68	154N928	2661,-
8	1625	1840	70	154N924	2616,-	82	154N929	2895,-

Additional for brake on castor :

Code	Price per castor
154N911	57,-

UTILITY TABLE TROLLEYS WITH WELDED TRAYS

WITH SHEET METAL TRAYS WITH OR WITHOUT LIP
HEAVY AND LIGHT DUTY series

● **Frame :**

- Finished in grey enamel.
- Legs of square tube 25 x 25 mm.
- Cross-piece of square tube 20 x 20 mm.
- 2 tubular push handles Ø 25 mm.

● **Equipment :**

Trolleys come equipped with 2 to 8 trays.

The trays are available in 3 versions :

- trays without rim.
- trays with lip, height of lip 25 mm.
- trays without lip and with 10 mm tubular retainer rail around the sides.

Carrying capacity :

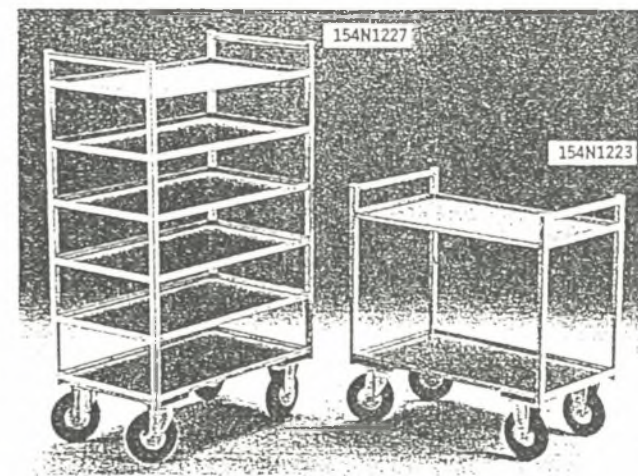
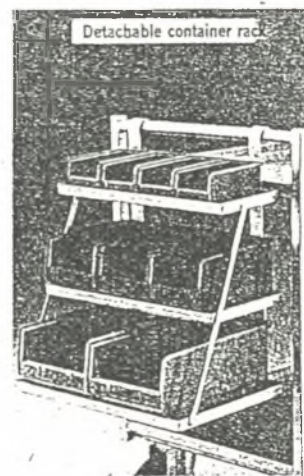
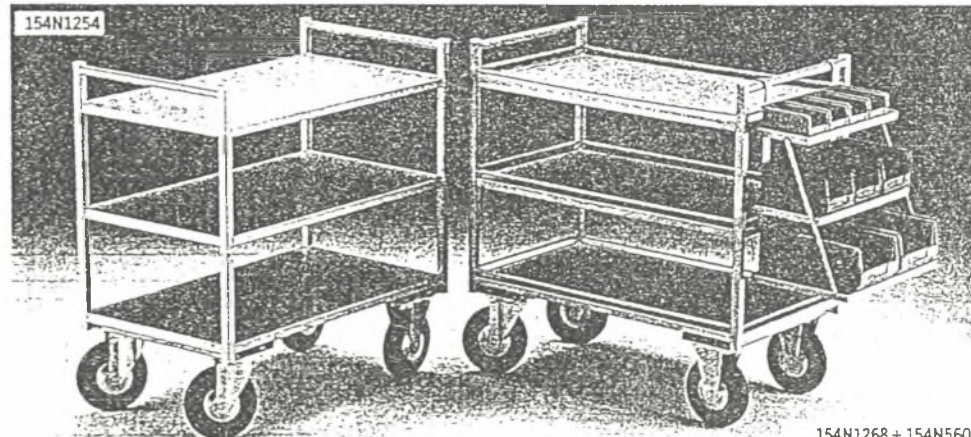
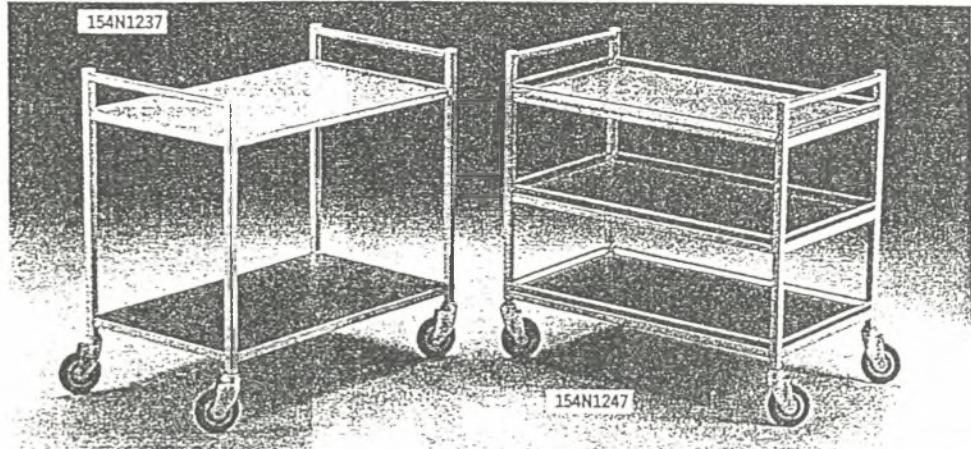
Light duty series : 300 kg.
 Trolleys equipped with 4 swivel castors Ø 125 mm.

Heavy duty series : 450 kg.
 Trolleys equipped with 4 castors Ø 200 mm. (2 fixed, 2 swivel).

Dimensions :
 Overall length : 950 mm.
 Length capacity : 900 mm.
 Overall width : (2 widths) 450 or 550 mm.

Height of trays :
 Bottom tray height :
 - light duty series : 210 mm.
 - heavy duty series : 285 mm.

Space between trays
 2 tray model : 550 mm.
 3 tray model : 260 mm.
 4 to 8 tray models : 210 mm.



Overall width (mm)	Usable width (mm)		
	Tray without lip	Tray with lip	Tray with retainer rail
450	440	435	425
550	540	535	525

DETACHABLE CONTAINER RACK

OPTION.

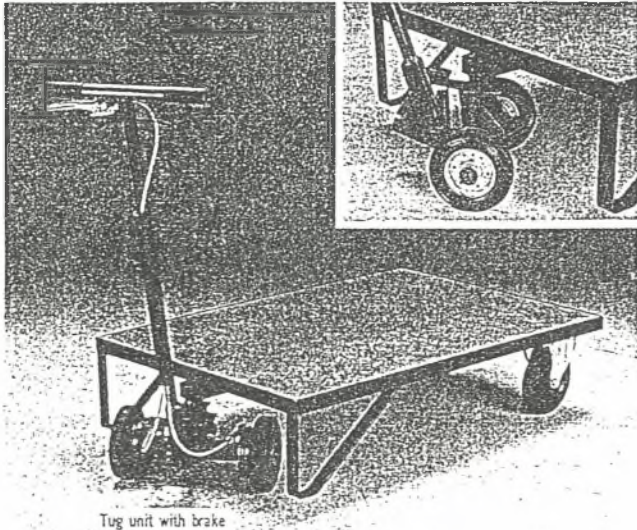
Detachable container rack can be hooked onto all the trolleys with 2 to 4 trays. Delivered with 9 polyethylene bins, series PK presented on page 108 (4 of 1 dm³, 3 of 3,8 dm³ and 2 of 9,4 dm³).

Code	PRICE IN FF
154N560	449,-

Number of trays	Height of top tray (mm)	Over-rail height (mm)	LIGHT DUTY SERIES - CAPACITY 300 kg						HEAVY DUTY SERIES - CAPACITY 450 kg							
			Trays without lip		Trays with lip		Trays with tubular		Trays without lip		Trays with lip		Trays with tubular			
			Weight (kg)	Code - Pr. in FF	Weight (kg)	Code - Pr. in FF	Weight (kg)	Code - Pr. in FF	Weight (kg)	Code - Pr. in FF	Weight (kg)	Code - Pr. in FF	Weight (kg)	Code - Pr. in FF		
With tray width 450 mm																
2	785	895	20	154N1200 1115,-	20	154N1207 1115,-	21	154N1209 1447,-	280	970	33	154N1216 1594,-	33	154N1223 1594,-	34	154N1230 1927,-
3	785	895	28	154N1201 1231,-	28	154N1208 1231,-	29	154N1210 1731,-	860	970	40	154N1217 1671,-	40	154N1224 1671,-	41	154N1231 2171,-
4	885	995	29	154N1202 1577,-	29	154N180 1577,-	31	154N1211 2242,-	955	1065	41	154N1218 1980,-	41	154N1225 1980,-	43	154N1232 2644,-
5	1110	1220	38	154N1203 1823,-	38	154N181 1823,-	40	154N1212 2654,-	1180	1290	50	154N1219 2155,-	50	154N1226 2155,-	52	154N1233 2986,-
6	1335	1445	47	154N1204 2136,-	47	154N182 2136,-	49	154N1213 3135,-	1405	1515	59	154N1220 2414,-	59	154N1227 2414,-	61	154N1234 3413,-
7	1560	1670	56	154N1205 2463,-	56	154N183 2463,-	69	154N1214 3627,-	1530	1740	68	154N1221 2672,-	68	154N1228 2675,-	71	154N1235 3835,-
8	1785	1895	65	154N1206 2837,-	65	154N184 2837,-	68	154N1215 4167,-	1355	1965	77	154N1222 2925,-	77	154N1229 2925,-	80	154N1236 4255,-
With tray width 550 mm																
2	785	895	22	154N1237 1187,-	22	154N1244 1187,-	23	154N1246 1520,-	860	970	35	154N1253 1706,-	35	154N1260 1706,-	36	154N1267 2040,-
3	785	895	30	154N1238 1304,-	30	154N1245 1304,-	31	154N1247 1803,-	860	970	42	154N1254 1833,-	42	154N1261 1833,-	43	154N1268 2331,-
4	885	995	33	154N1239 1689,-	33	154N185 1689,-	35	154N1248 2355,-	955	1065	45	154N1255 2124,-	45	154N1262 2124,-	47	154N1269 2789,-
5	1110	1220	43	154N1240 1953,-	43	154N186 1953,-	45	154N1249 2785,-	1180	1290	55	154N1256 2324,-	55	154N1263 2323,-	57	154N1270 3156,-
6	1335	1445	53	154N1241 2274,-	53	154N187 2274,-	55	154N1250 3272,-	1405	1515	65	154N1257 2597,-	65	154N1264 2597,-	67	154N1271 3596,-
7	1560	1670	63	154N1242 2609,-	63	154N188 2609,-	66	154N1251 3680,-	1630	1740	75	154N1258 2904,-	75	154N1265 2904,-	78	154N1272 4067,-
8	1785	1895	73	154N1243 2956,-	73	154N189 2956,-	76	154N1252 4287,-	1855	1965	85	154N1259 3179,-	85	154N1266 3179,-	88	154N1273 4509,-

PLATFORMS SEMI-MOBILE WITH FIXED OR MOVABLE TUG UNITS

SAFETY TUG UNITS, ROLLER PLATFORMS



Tug unit with brake

ROLLER TUG UNIT

With unique patented safety feature, tug unit locks automatically under platform once it has been lifted. The tug unit cannot accidentally become unlocked or rise suddenly under the effect of the platform load. Unlocking is done by pedal.

Tug unit is maintained in high position by clicking the control handle (making it possible to fit the tug unit with a motorized traction system). Roller bearing wheels have rubber tyres. Pull handle has 2 PVC side handles. Red lacquer finish.

Optional hand brake.

Capacity (kg)	Ø wheels (mm)	Weight (kg)	PRICE IN FF			
			Code	Truck	Code	Additional for hand brake
250	150	10	154N341	1961,-	—	—
1000	180	20	154N342	2485,-	154N345	2200,-
1500	250	30	154N343	2889,-	154N345	2200,-
3000	250	35	154N344	3406,-	154N345	2200,-

ROLLER PLATFORMS

250 and 500 Kg capacity
30 mm angle bar frame with Ø 16 mm tubular cross pieces for the 250 Kg model and Ø 25 mm cross pieces for the 500 Kg model. 12 mm varnished multiple ply wooden platform.
1000 Kg capacity
50 mm steel angle bar frame with

Ø 25 mm tubular cross pieces. Platform of 19 mm varnished multiple plywood inserted in frame.

1500, 2000 and 3000 Kg capacity

U-bar frame and cross pieces with 19 mm wood covering. All models are equipped with 2 roller bearing wheels, rubber tyred, and 2 metal supports.

Capacity (kg)	Ø wheels (mm)	PRICE IN FF FOR ROLLER PLATFORMS							
		PLATFORM DIMENSIONS (L x W) (mm)							
		1000 x 700		1200 x 800		1500 x 1000		2000 x 1000	
Code	PRICE in FF	Code	PRICE in FF	Code	PRICE in FF	Code	PRICE in FF	Code	PRICE in FF
250	154N350 704,-	154N351 742,-	154N352 1120,-	154N353 1228,-					
500	154N355 735,-	154N356 844,-	154N357 1347,-	154N358 1623,-					
1000	154N360 920,-	154N361 1055,-	154N362 1477,-	154N363 1726,-					
1500	154N365 1720,-	154N366 1893,-	154N367 2040,-	154N368 2376,-					
2000	250 — 154N369 2436,-	154N370 2800,-	154N371 3044,-						
3000	250 — 154N374 2802,-	154N375 3169,-	154N376 3472,-						

Note : We can manufacture platforms of any size and capacity. You can also make them yourself! Here are the parts you will need :

Kit includes :
2 supports, a tug unit connecting cup and 2 wheels with heads.

(From 250 to 2000 Kg capacity, rubber tyred wheels; for 3000 Kg wheels with polyurethane tyres.

THE KIT		
Capacity (kg)	Code	PRICE in FF
250	154N380	519,-
500	154N381	679,-
1000	154N382	759,-
1500	154N383	1200,-
2000	154N384	2056,-
3000	154N385	2646,-

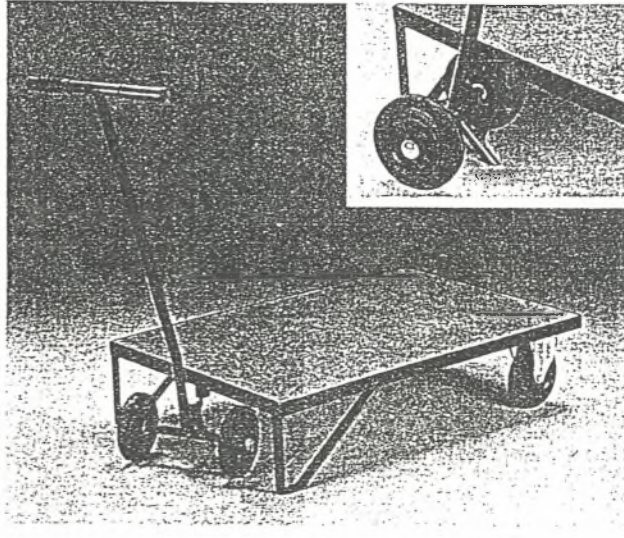
ATTACHMENT CUP ONLY		
Capacity (kg)	Code	PRICE in FF
250	154N402	167,-
500	154N403	261,-
1000	154N404	261,-
1500	154N405	261,-
2000	154N406	261,-
3000	154N407	261,-

PLATFORMS WITH MOVABLE TUG UNIT

250 and 500 Kg capacity -

Framework of 30 mm angle bars with 16 mm cross pieces for the 250 Kg model, and 40 mm bars with Ø25 mm cross pieces for the 500 Kg model. Roller

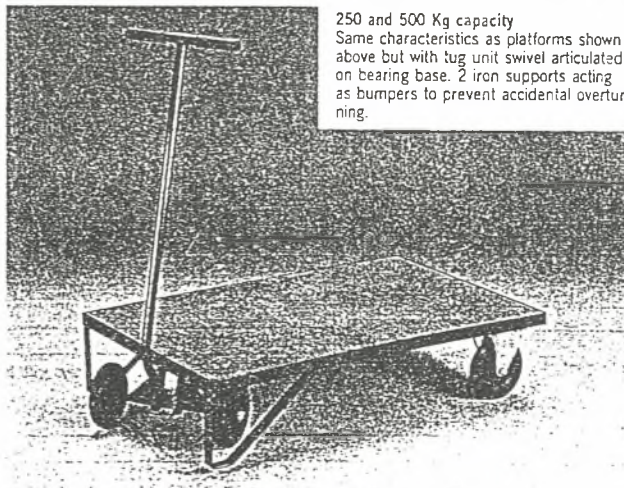
bearing rubber treaded wheels standard. Red lacquer finish. Varnished multi ply wood platform, thickness 12 mm. Flat iron supports.
Movable tug unit of tubular construction with 2 PVC handles.



Capacity (kg)	250		500	
L x W (mm) platform	1000 x 700	1200 x 800	1000 x 700	1200 x 800
Height from ground (mm)	240	240	280	280
Platform wheel Ø (mm)	150	150	200	200
Tug unit wheel Ø (mm)	150	150	200	200

Description	Code	Pr. in FF	Code	Pr. in FF	Code	Pr. in FF	Code	Pr. in FF
Platform	154N1310	703,-	154N1311	742,-	154N1312	735,-	154N1313	844,-
Truck	154N1314	369,-	154N1314	369,-	154N1315	390,-	154N1315	390,-

PLATFORMS WITH PERMANENTLY ATTACHED TUG UNIT



250 and 500 Kg capacity
Same characteristics as platforms shown above but with tug unit swivel articulated on bearing base. 2 iron supports acting as bumpers to prevent accidental overturning.

Capacity (kg)	250		500	
L x W (mm) platform	1000 x 700	1200 x 800	1000 x 700	1200 x 800
Height above floor (mm)	250	250	280	280
Wheel Ø (mm)	150	150	200	200
Weight (kg)	22	25	31	36

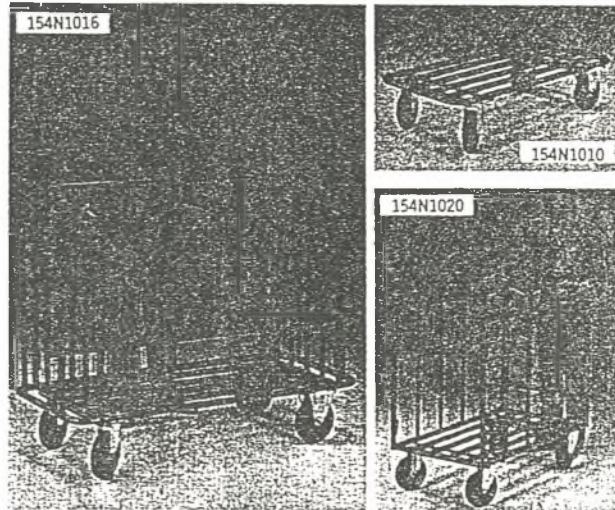
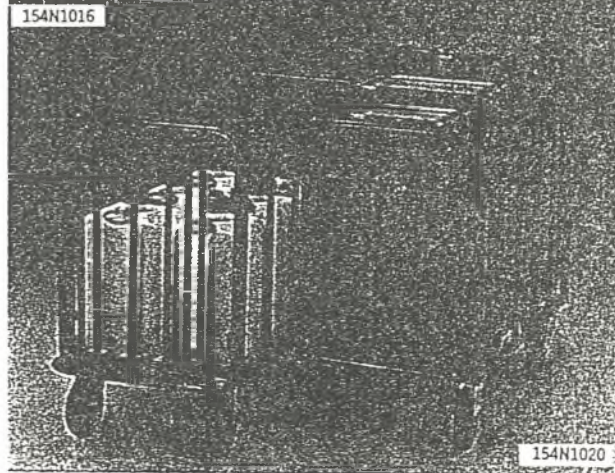
Platform with tug unit attached	Code	Pr. in FF	Code	Pr. in FF	Code	Pr. in FF	Code	Pr. in FF
	154N1300	1077,-	154N1301	1130,-	154N1302	1115,-	154N1303	1238,-

TRUCKS WITH FIXED OR MOVABLE ENDS AND SIDES

WITH FIXED OR REMOVABLE ENDS AND SIDES
500 Kg Capacity

- Frame made of \varnothing 32 mm tubing.
 - Retainers of \varnothing 25 mm tubing.
 - 4 \varnothing 200 X 50 mm wheels, solid rubber tyres on polyamide wheels. Roller bearing mounted.
 - 2 wheels fixed and 2 swiveling on steel base mounted on bearing plate.
 - Wheels mounted in a rectangular or side-centered arrangement to facilitate on-spot turning.
 - Optional 12 mm varnished multiply flooring screwed to chassis frame.
 - Red lacquer finish.
- Common characteristics for all models :
- Overall width : 650 mm.
 - Height of platform from ground : 280 mm. (292 mm with wooden flooring).
 - Height of fixed or movable end and side pieces : 780 mm.
 - Overall height : 1060 mm.
- Movable ends or sides can later be fitted to trucks equipped with two fixed ends or two side pieces.

L x W (mm)	Weight (kg)	Wheels arranged in rectangle		Wheels centered on sides	
		Code	PRICE in FF	Code	PRICE in FF
CART FITTINGS					
Plain platform: 1200 x 650	23	154N1010	861,-	154N1011	937,-
Truck with 1 fixed end: 1200 x 650	30	154N1012	1231,-	154N1013	1307,-
Truck with 2 fixed ends: 1200 x 650	40	154N1014	1443,-	154N1015	1519,-
Truck with 2 fixed ends + 2 movable sides: 1200 x 650	50	154N1016	1804,-	154N1017	1869,-
Truck with 2 fixed sides: 1200 x 650	34	154N1018	1363,-	154N1019	1439,-
Truck with 2 fixed sides and 2 removable ends: 1170 x 650	44	154N1020	1616,-	154N1021	1692,-
OPTIONS					
Varnished 12 mm multi ply wood floor panel				154N1024	168,-
Movable end for 154N1013/1019 only				154N1023	172,-
Movable side for 154N1014/1015 only				154N1022	214,-



WITH FIXED OR MOVABLE WOOD ENDS AND SIDES
500 Kg Capacity

In this original design ends and sides are only decorative accessories that do not affect the rigidity of the assembly.

CHASSIS of angle bars. Equipped with 4 \varnothing 200 mm wheels with solid rubber tyres mounted on roller bearings (2 fixed, 2 swivel). Varnished 12 mm multi ply wood panels inserted and bolted in place.

Height of platform above ground : 285 mm.

Finishing : red lacquer.

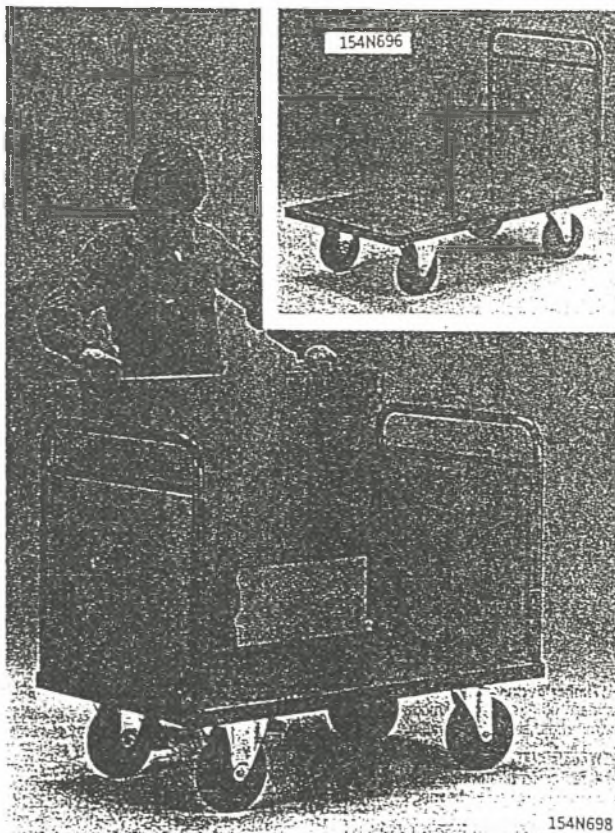
FIXED ends and sides of \varnothing 28 mm tubing reinforced with cross pieces to which the varnished multi ply wood panels are attached.

Usable height : 645 mm.

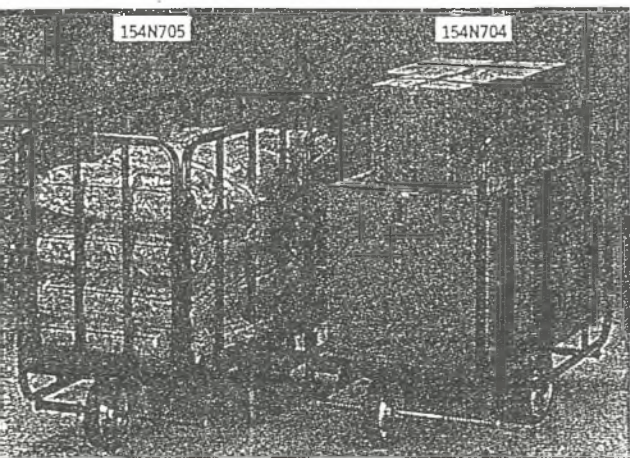
MOVABLE ends and sides of 12 mm multi ply are inserted between 2 U-bars welded to the fixed ends or sides.



Truck equipment	Usable L x W (mm)	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
Platform alone	1210 x 670	30	154N695	1022,-
Truck with 1 fixed end	1170 x 670	39	154N696	1125,-
Truck with 2 fixed ends	1140 x 670	48	154N697	1229,-
Truck with 2 fixed ends and 2 movable sides	1140 x 610	58	154N698	1347,-
Truck with 2 fixed sides	1160 x 600	54	154N699	1525,-
Truck with 2 fixed sides and 2 movable ends	1140 x 600	60	154N700	1668,-



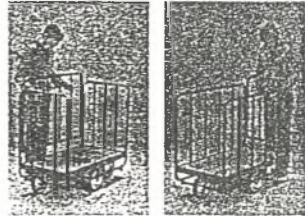
TRUCKS WITH DIAMOND WHEEL BASE FOR HEAVY LOADS



Capacity 650 kg

Frame in \varnothing 32 mm tube and reinforced chassis in 40 x 27 mm tube. Varnished 12 mm thick timber decking fitted into the chassis and screwed onto reinforcing crossbars.

Ends and sides in \varnothing 25 mm tube. 4 \varnothing 250 x 50 mm wheels with elastic rubber tyres on metal body. Roller bearings. 2 rigid wheels on central axle and 2 sliding wheels on transverse axes at the ends with tipping effect. This system ensures great manoeuvrability and allows the unit to turn in place.

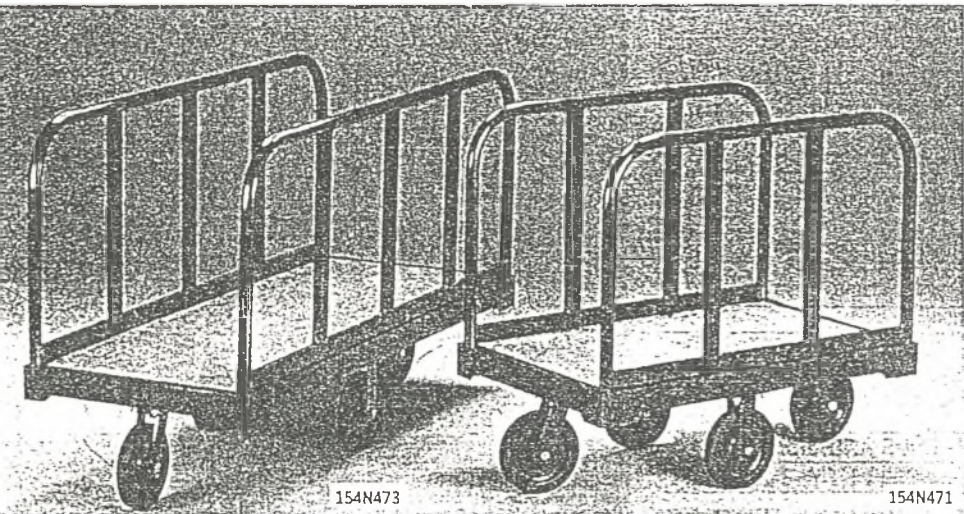


Red lacquered finish.
Overall L x W x H = 1280 x 650 x 1095 mm.
Ground clearance : 315 mm.
Useful height : 780 mm.

Trolley equipped with :	Useful L x W (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
1 permanent end	1240 x 650	45	154N701	1735,-
2 permanent ends	1210 x 650	51	154N702	1901,-
2 permanent ends + 2 removable sides	1210 x 580	57	154N703	2271,-
2 permanent sides	1280 x 580	55	154N704	2019,-
2 permanent sides + 2 removable ends	1210 x 580	65	154N705	2313,-

Complementary equipment for trolleys code 154N702 and 154N704

Description	Weight (kg)	Code	Unit Pr. in FF
Removable side for 154N702	16	154N706	214,-
Removable end for 154N704	10	154N707	172,-



Capacity 1000 kg

Construction : steel sections and tube.

Overall dim. : 1200 x 740 mm or 1800 x 740 mm.

2 removable sides, useful height : 700 mm.

Varnished plywood platform : thickness 19 mm.

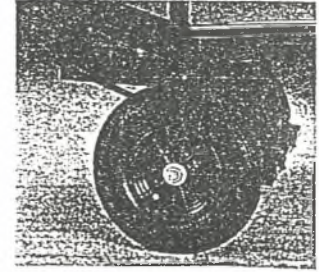
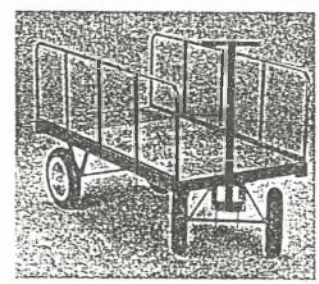
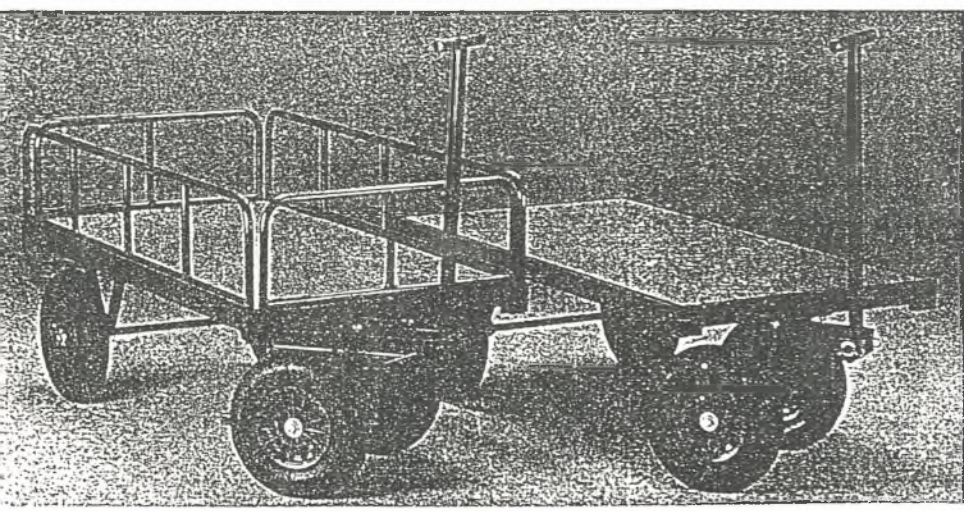
4 castors (2 swivel + 2 fixed) \varnothing 250 x 85 mm.

Rubber tyres, diamond configuration.

Finish : red lacquer.

Decking L x W (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
1200 x 600	95	154N471	3878,-
1800 x 600	125	154N473	4259,-

TRUCKS WITH 1 STEERING AXLE Capacity 800 kg



- Timber decking 1600 x 800 mm, with standard fittings to accommodate sides and/or ends, all are removable.
- Wheels 400 mm \varnothing on reinforced rubber tyres or on pneumatic tyre 400 x 100 (pressure : 2 kg) roller bearings.
- Height of platform from ground : 600 mm.
- Tug-bar can be locked in the upright position.
Optional : - Brake operated by setting the tug-bar upright.
- Finish paint : red lacquer.
Weight : 116 kg.

ACCESSORIES			
Characteristics	Height (mm)	Code	Price in FF
One side	500	154N483	281,-
One side	700	154N507	304,-
One end (front or rear)	500	154N485	224,-
One end (front or rear)	700	154N497	245,-
Locking brake		154N488	691,-

Description	Code	Price in FF
Truck (only) rubber-tyred wheels	154N480	3066,-
Truck (only) pneumatic tyres	154N481	3468,-

INDUSTRIAL TRAILER (with swiveling front wheels, rod-controlled)

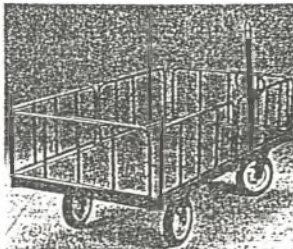
Capacity 1000 kg

Perfectly adapted for manual or tractor hauling. The 2 rear wheels are fixed, the 2 front swivel castors are controlled by connector rods and their orientation is guided by a retractable draw bar. Differential steering prevents wheel skidding during cornering and polygon suspension is maintained regardless of the steering angle.

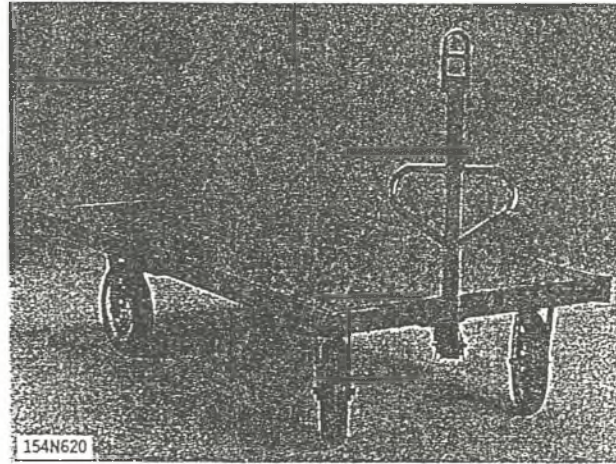
Large diameter roller bearing wheels (Ø400 mm) are fitted with puncture-proof rubber tyres to allow easy movement on rough ground. Mechanically-welded reinforced angle sections. Recessed, varnished multiply platform, thickness 19 mm.

L x W = 2500 x 1250 mm and height from ground 500 mm.
Finishing : red lacquer.

Optional ends and sides in tubular steel. Height 500 and 700 mm. Length 1250 mm.



(Plan on 2 rails for each side.)



Description	Weight (kg)	Code	Price in FF
Trailer	175	154N620	5300,-
End or rail			
Height 500 mm		154N1400	270,-
Height 700 mm		154N1401	290,-

INDUSTRIAL TRAILERS FOR MEDIUM WEIGHT LOADS

Capacity 750-1000 and 1200 kg

Modular construction with 3 platform sizes. Choice of rubber tyred or pneumatic tyred wheels of 3 diameters depending on the height of the platform and/or the loads to be hauled.

Platform of recessed multiply, 19 mm thick. Frame and crossbars of folded and stamped sectional steel.

Corner pieces mechanically welded permitting the assembly of platform and the fitting of ends and sides.

Mechanically welded draw bar with handles and towing eye.

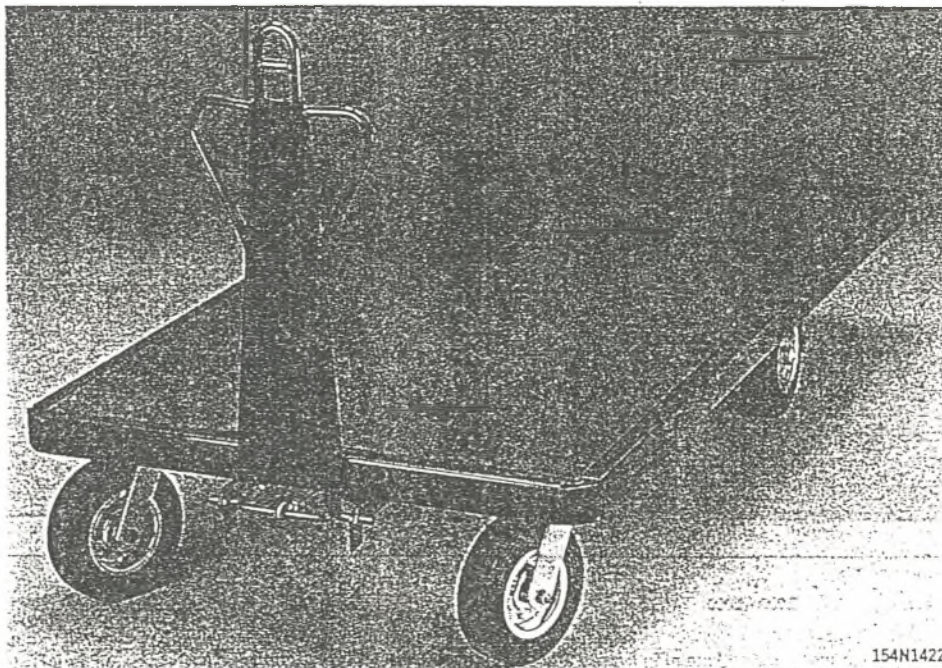
Trailer fitted with 4 castors (2 swivel in front, 2 fixed rear).

Optional :

Wheel brake mounted on the back wheels, activated by the raising of the draw bar.

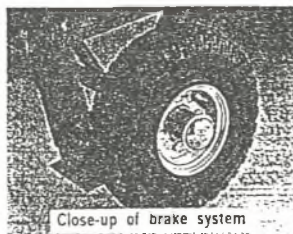
Note : This conceptually simple option can be added at any moment and delivered in the form of a kit to be installed by you.

Ends and sides : height 500 and 700 mm, made of tubular steel, Ø 25 and 28 mm.

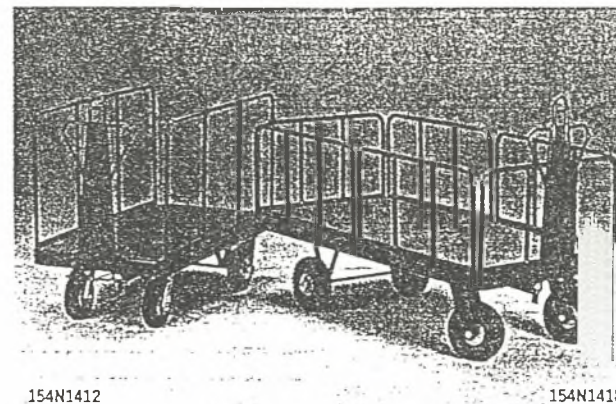


154N1422

Common Features					
Maximum load (kg)	Ø wheels (mm)		Height of platform from ground (mm)		
	with rubber tyres	with pneumatics	with rubber tyres	with pneumatics	with pneumatics
750	250	260	405	410	410
1000	300	300	500	500	500
1200	400	400	550	555	555



Close-up of brake system



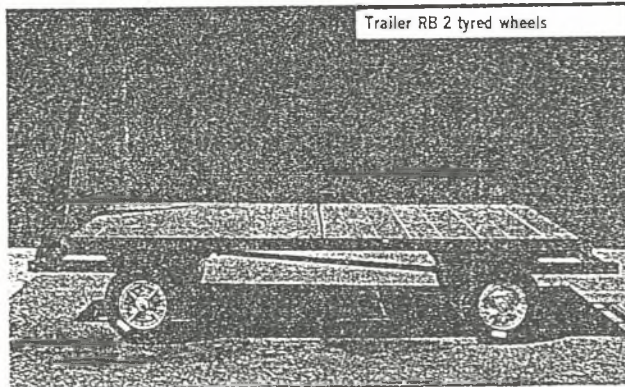
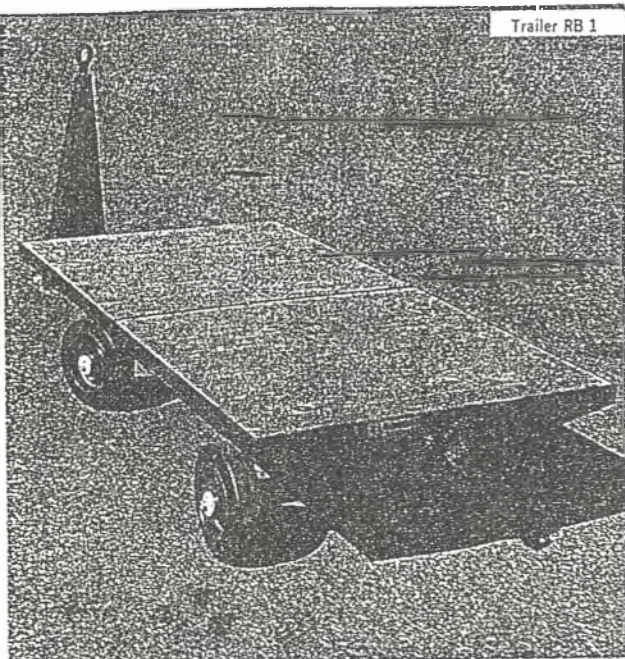
154N1412

154N1418

Height (mm)	ENDS AND SIDES							
	LENGTH (mm)							
	800		1000		1250		1600	
	Code	Price each in FF	Code	Price each in FF	Code	Price each in FF	Code	Price each in FF
500	154N1402	240,-	154N1404	250,-	154N1405	270,-	154N1407	290,-
	154N1403	260,-	154N1406	270,-	154N1406	290,-	154N1408	310,-

Capacity (kg)	1600 x 800 Type of wheel				2000 x 1000 Type of wheel				2500 x 1250 Type of wheel				Brake kit (by raising of draw bar)		
	Rubber tyres		Inflatable pneumatic		Rubber tyres		Inflatable pneumatic		Rubber tyres		Inflatable pneumatic				
	Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF
750	100	154N1410	3400,-	90	154N1412	3910,-	115	154N1414	3710,-	106	154N1417	4215,-	150	154N1420	4225,-
1000	110	154N1411	3500,-	105	154N1413	4460,-	120	154N1415	3810,-	115	154N1418	4770,-	160	154N1421	4320,-
1200	-	-	-	-	-	-	145	154N1416	4890,-	130	154N1419	4890,-	180	154N1422	5410,-
													140	154N1423	4735,-
													155	154N1424	5285,-
													165	154N1425	5410,-
														154N1426	518,-
														154N1426	518,-
														154N1426	518,-

TRAILERS WITH 1 OR 2 STEERING AXLES, ON STUB AXLES



TYPE « RB » Capacities 1.5 to 10 tons.

4 standard decking sizes

Axle(s) pivoting on stub axle(s).

2 types .

RB1 : single steering axle

RB2 : 2 steering axles

The front axles are fitted with a welded, plated tugbar with a towing ring.

On the two steering axle trailer, the tugbar is removable and reversible.

Standard equipment on the rear of the trailer is a towing bracket with a pin for making up trailer trains.

WHEELS

The 1.5 to 10 tons models are standard fitted with solid rubber or polyurethane tyres, depending on the load requirement.

The 1.5 to 8 tons models may be equipped to option with a inflatable rubber tyres.

Note : models equipped with tyred wheels may be fitted optionally with parking brake.

PLATFORMS

Up to 6 tons capacity.

The platforms are fitted as standard with 19 to 22 mm varnished plywood decking (see table).

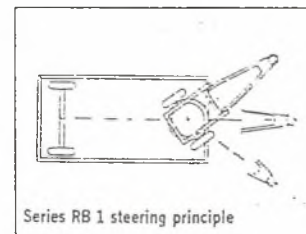
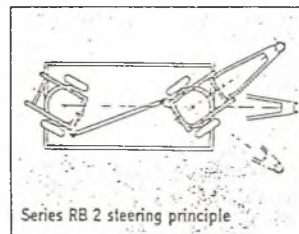
They may be supplied to option with :

- a pine decking : thickness depending on loads,
- a beech decking : thickness depending on loads,
- checker plate 3/5 to 5/7 mm decking depending on loads.

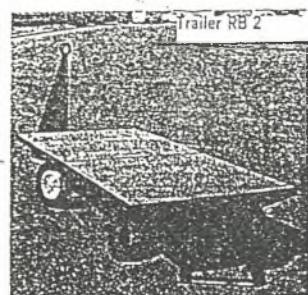
8 and 10 tons models fitted with pinewood decking as standard.

Capacity (tons)	Wheels		Decking thickness (mm)		
	solid types Ø x W (mm)	pneumatic tyres Ø x W (mm)	Standard plywood	Pine or beech	Checker plate
1,5	300 x 80	422 x 120	19	22	3/5
3	400 x 80	422 x 130	19	22	3,5
4,5	400 x 80	470 x 185	22	27	4,6
6	*400 x 80	470 x 185	22	27	4,6
8	*400 x 100	704 x 275		35	5,7
10	*400 x 100			35	5,7

* Polyurethane tyred wheels



Capacity (tons)	Type	Platform dimensions L x W (mm)												OPTIONS (additional cost)				
		1000 x 2000				1250 x 2500				1500 x 3000				Wheels with pneumatic tyres		Parking brake Axle on pneumatic tyres only		
		Height H (mm)	Code	Price in FF	Height H (mm)	Code	Price in FF	Height H (mm)	Code	Price in FF	Height H (mm)	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	
VARNISHED PLYWOOD PLATFORMS																		
1,5	RB 1	410	154N1050	5784,-	430	154N1059	6213,-	430	154N1080	7213,-	450	154N1100	8476,-	H + 120	154N1120	2217,-	154N1124	1664,-
	RB 2	410	154N1051	6851,-	430	154N1061	7685,-	430	154N1081	8476,-	450	154N1101	9797,-	H + 120				
3	RB 1	530	154N1052	7174,-	550	154N1062	7795,-	550	154N1082	8560,-	530	154N1102	9589,-	H + 20	154N1121	2495,-	154N1125	1941,-
	RB 2	530	154N1053	7804,-	550	154N1063	8761,-	550	154N1083	9933,-	530	154N1103	11045,-	H + 20				
4,5	RB 1	550	154N1054	9089,-	580	154N1064	9923,-	580	154N1084	10772,-	580	154N1104	12472,-	H + 105	154N1122	2772,-	154N1126	2495,-
	RB 2	550	154N1055	10351,-	580	154N1065	11072,-	580	154N1085	11988,-	580	154N1105	13821,-	H + 105				
6	RB 1	550	154N1056	11895,-	580	154N1066	12551,-	580	154N1086	13230,-	580	154N1106	14675,-	H + 105	154N1123	2772,-	154N1127	2495,-
	RB 2	550	154N1057	13372,-	580	154N1067	14028,-	580	154N1087	14822,-	580	154N1107	16380,-	H + 105				
PINE PLATFORMS																		
8	RB 1	—	—	—	635	154N1068	16317,-	635	154N1088	17172,-	635	154N1108	19831,-	H + 325	154N1118	3050,-	154N1119	3271,-
	RB 2	—	—	—	635	154N1069	17796,-	635	154N1089	20072,-	635	154N1109	22103,-	H + 325				
10	RB 1	—	—	—	635	154N1070	23078,-	635	154N1090	24105,-	635	154N1110	27502,-	—	—	—	—	—
	RB 2	—	—	—	635	154N1071	24612,-	635	154N1091	27060,-	635	154N1111	30910,-	—	—	—	—	—



Extra-charge for non-standard decking

Capacity (tons)	Type of platform	Extra-charge to basic price Platform dimensions L x W (mm)							
		1000 x 2000		1250 x 2500		1500 x 3000		1800 x 4000	
		Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
1,5 and 3	Pine	154N1130	389,-	154N1142	444,-	154N1154	500,-	154N1166	555,-
	Beech	154N1131	817,-	154N1143	985,-	154N1155	1149,-	154N1167	1498,-
	Checker	154N1132	389,-	154N1144	444,-	154N1156	500,-	154N1168	555,-
4,5 and 6	Pine	154N1133	444,-	154N1145	500,-	154N1157	565,-	154N1169	610,-
	Beech	154N1134	917,-	154N1146	1103,-	154N1158	1275,-	154N1170	1643,-
	Checker	154N1135	444,-	154N1147	500,-	154N1159	555,-	154N1171	610,-
8 and 10	Beech	154N1140	636,-	154N1152	792,-	154N1164	951,-	154N1176	1357,-
	Checker	154N1141	489,-	154N1153	707,-	154N1165	1003,-	154N1177	1508,-

1 OR 2 PIVOTING AXLE TRAILERS

SERIES FA CAPACITIES 1.5 to 16 tons

Specially designed to give maximum stability whatever the steering lock ; these trailers are mounted on pivoting axles to give a constant polygonal support. The tugbar arrangement enables differential turning of the axles facilitating making up of trains of trailers and ensuring correct guidance.

2 types :

- FA1 with single steering axle
- FA2 with 2 steering axles.

The steering axles are equipped with a welded steering tugbar and forged steel ring.

On the two-axle steering model, the tugbar is removable and reversible.

A forged steel towing hook is fitted as standard equipment on the rear of the chassis, for making up trains of trailers.

WHEELS

All models are standard fitted with solid rubber or polyurethane tyres, depending on the loads to be carried. Pneumatic tyres are optional for models up to 8 tons.

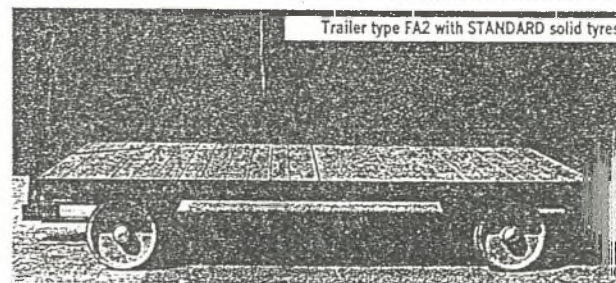
Note : On models fitted with pneumatic tyres, an optional parking brake made be fitted.

PLATFORMS

4 sizes of platform.

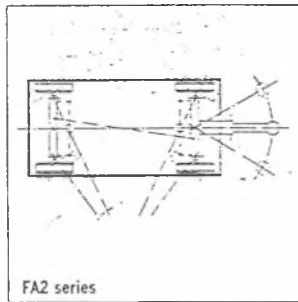
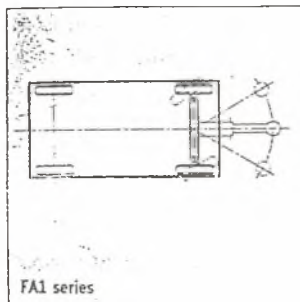
The platforms are standard fitted with a varnished pine decking, thickness 22 to 35 mm (see table). They may be supplied to option with :

- beech decking (same thicknesses)
- checker plate decking, thickness 3/5 to 5/7 depending on loads.



Capacity (tons)	Wheels		Decking thicknesses (mm)		
	solid tyres Ø x W	pneumatic tyres Ø x W	Plywood	Beech or pine	Checker plate
1,5	300 x 80	422 x 120	22	22	3/5
3	400 x 80	422 x 130	22	22	3/5
4,5	400 x 80	470 x 185	27	27	4/5
6	400 x 80	470 x 185	27	27	4/5
8	400 x 80	704 x 275	35	35	5/7
10 to 16	400 x 80	—	35	35	5/7

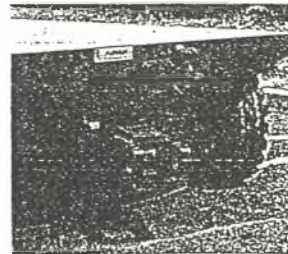
* Polyurethane tyres



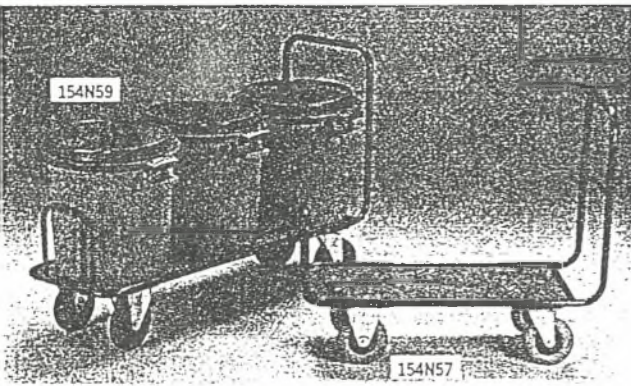
Capacity (tons)	Type	Platform dimensions L x W (mm)												Option				
		1000 x 2000				1250 x 2500				1500 x 3000				1800 x 4000		Wheels with pneumatic tyres		Parking brake with pneumatic tyres only
Height H (mm)	Code	PRICE IN FF	Height H (mm)	Code	PRICE IN FF	Height H (mm)	Code	PRICE IN FF	Height H (mm)	Code	PRICE IN FF	Height (mm)	Code	PRICE in FF	Code	PRICE in		
1,5	FA1	400	154N740	9420,-	425	154N748	9956,-	425	154N764	10577,-	420	154N780	11935,-	H + 120				
	FA2	400	154N741	10366,-	425	154N749	10989,-	425	154N765	11703,-	420	154N781	13184,-	H + 120	154N1120	2217,-	154N1124	1663,-
3	FA1	465	154N742	10335,-	475	154N750	10848,-	475	154N766	11497,-	500	154N782	12988,-	H + 20				
	FA2	465	154N743	11270,-	475	154N751	11864,-	475	154N767	12611,-	500	154N783	14216,-	H + 20	154N1121	2495,-	154N1125	1941,-
4,5	FA1	470	154N744	12032,-	510	154N752	12254,-	480	154N768	13514,-	510	154N784	15119,-	H + 105				
	FA2	470	154N745	13227,-	510	154N753	14005,-	480	154N769	14947,-	510	154N785	16656,-	H + 105	154N1122	2772,-	154N1126	2495,-
6	FA1	470	154N746	15931,-	510	154N754	16678,-	510	154N770	17564,-	510	154N786	19349,-	H + 105				
	FA2	470	154N747	17056,-	510	154N755	17888,-	510	154N771	18884,-	510	154N787	20743,-	H + 105	154N1123	2772,-	154N1127	2495,-
8	FA1	—	—	—	550	154N756	20036,-	570	154N772	21090,-	570	154N788	23150,-	H + 325				
	FA2	—	—	—	550	154N757	21284,-	570	154N773	22480,-	570	154N789	24383,-	H + 325	154N1118	3050,-	154N1119	3271,-
10	FA1	—	—	—	570	154N758	24388,-	592	154N774	25675,-	592	154N790	28238,-	—				
	FA2	—	—	—	570	154N759	26037,-	592	154N775	26946,-	592	154N791	29671,-	—				
12	FA1	—	—	—	602	154N760	29395,-	630	154N776	30942,-	630	154N792	34040,-	—				
	FA2	—	—	—	602	154N761	31213,-	630	154N777	32310,-	630	154N793	36220,-	—				
14	FA1	—	—	—	652	154N762	34840,-	670	154N778	36675,-	670	154N794	40346,-	—				
	FA2	—	—	—	652	154N763	36761,-	670	154N779	38848,-	670	154N795	42525,-	—				
16	FA1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	700	154N796	42617,-	—				
	FA2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	700	154N797	45401,-	—				

Supplement for non-standard decking

Capacity (tons)	Type of platform	Supplement to basic price Platform dimensions L x W (mm)							
		1000 x 2000		1250 x 2500		1500 x 3000		1800 x 4000	
		Code	PRICE in FF	Code	PRICE in FF	Code	PRICE in FF	Code	PRICE in FF
1,5 and 3	Beech	154N1280	430,-	154N1284	542,-	154N1288	649,-	154N1292	943,-
	Checker	154N1281	free of charge	154N1285	free of charge	154N1289	free of charge	154N1293	free of charge
4,5 and 6	Beech	154N1282	474,-	154N1286	604,-	154N1290	725,-	154N1294	1033,-
	Checker	154N1283	free of charge	154N1287	free of charge	154N1291	free of charge	154N1295	free of charge
8 to 16 t	Beech	154N1140	636,-	154N1152	813,-	154N1164	950,-	154N1176	1357,-
	Checker	154N1141	free of charge	154N1153	free of charge	154N1165	free of charge	154N1177	free of charge



TRUCKS with ends



These trucks were designed especially for transporting 2 or 3 trash cans, but can be used for other types of loads.

16 mm. compressed wood platform.

Overall L X W (mm.):

Cart 485/2 : 1170 X 500 mm.

Cart 485/3 : 1600 X 500 mm.

Red lacquer finish.
 Ø 200 mm. rubber tread wheels or
 Ø 260 mm. inflatable tyres (silent).

Number of cans	Weight (kg)	Type	Code	PRICE IN FF
With standard rubber tread wheels				
2	31	485/2	154N56	954,-
3	34	485/3	154N59	1054,-
With inflatable tires				
2	31	485/2	154N57	2222,-
3	34	485/3	154N60	2298,-

TRASH CANS AND BAGS : see page 149

BIN CARTS

WITH HINGED BIN

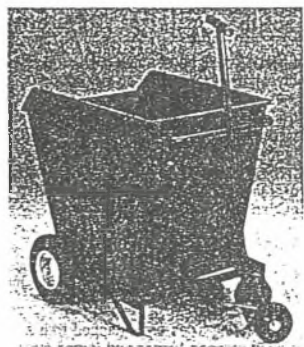


1.5 mm steel plate bin.
 Chassis of rectangular tubes.

Volume :
 - solid (cuttings) 300 l.
 - nominal (liquids) 225 l.

Chassis mounted on 2 Ø 300 mm roller bearing mounted rubber tread wheels with either 1 Ø 125 mm swivel castor or 1 hitch cup for attaching a truck with handle (a single truck can be used for several bins).

The bin is equipped with a bar for swinging or pushing it. Bin is not waterproof.



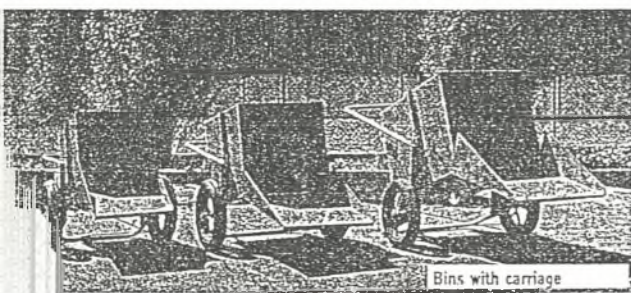
Bin dimensions :
 L X W X H : 820 X 610 X 690 mm.

Overall dimensions
 L X W X H : 970 X 820 X 875 mm.

Weight : 50 Kg.

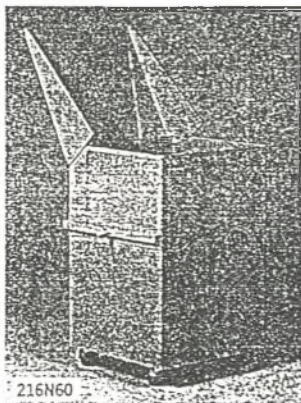
Description	Code	PRICE in FF
Bin on castors	154N45	1742,-
Bin with truck attachment cup	154N145	1844,-
Maneuvering tug bar	154N1314	369,-

MOBILE BINS with carriage

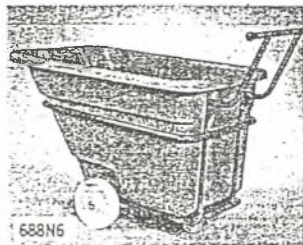


A CLEAN factory means greater productivity, higher quality and improved safety. It also implies the right equipment available on a day to day basis. Patented LP bins provide it.

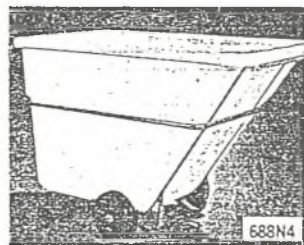
- Their small area on the ground enables them to be placed near machines.
- Useful capacity and convenient height meet most industrial requirements.
- The swing-down cover serves not only to preserve cleanliness and hygiene, but also serves as a trough when emptying the bin.
- These bins can be moved around the plant on their 4 castors, and can easily be lifted and moved outside on their large wheel carriages (a single carriage can serve all the bins in the shop).



« TRANSVAC » CARRIAGE/BINS



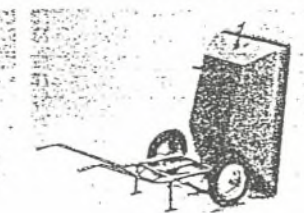
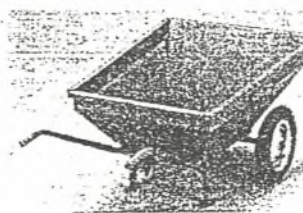
Suitable for internal transportation of powder, granulate, food products, waste materials, plastic parts, cuttings, etc.
 Bin made of high density polyethylene.
 Grey or white, mounted on a painted



metal frame equipped with two fixed wheels and one or two swivel castors.
 - Easy maintenance and easy to dump.
 - Easy to handle.

Capacity (liters)	Load capacity (kg)	Overall dimensions L x W x H (mm)	With white bin		With grey bin	
			Code	PRICE in FF	Code	PRICE in FF
180	220	1090 x 632 x 640	688N3	3490,-	688N6	3490,-
400	200	1450 x 750 x 950	688N4	3055,-	688N1	3055,-
400	480	1450 x 750 x 950	688N5	3901,-	688N2	3901,-

TILT-BIN WHEELBARROWS

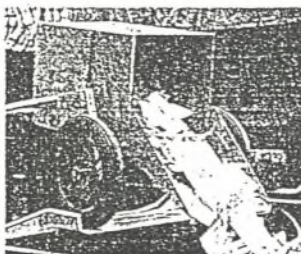


Operation requires no effort, and handles need not be released.
 Tilting and locking mechanisms are simple and sturdy, and bin swings back into position instantly after emptying.
 Dent proof bin with sturdy tubular chassis, milled axle, choice of wheels suited to ground, with roller bearings.

2 advantages : load is balanced and rests on wheels, not on arms. Bin empties completely by tilting 180° forward.

CARRIAGES FOR BINS

Capacity	Overall width (mm)	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
175l	920	37	216N70	1400,-
300l	1090	38	216N71	1434,-
500l	1120	42	216N72	1465,-

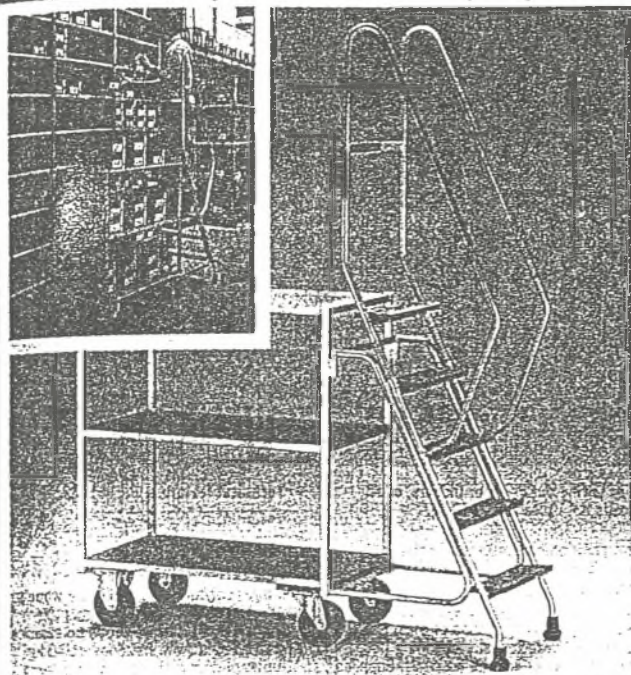


BINS

Capacity (liters)	Weight (kg)	Dimensions (mm)		Code	PRICE IN FF
		interior	exterior		
175	33	500 x 500 x 710	540 x 650 x 840	216N60	1170,-
300	61	645 x 645 x 695	695 x 815 x 845	216N61	2160,-
500	87	700 x 700 x 965	760 x 865 x 1190	216N62	2746,-

Bin volume for each (litres)	Overall L x W x H (mm)	Wght (kg)	Steel wheels with rubber tread	20/10 mm SHEET METAL		25/10 mm SHEET METAL		
				Spoke wheels with inflatable tyres	Nylon wheels with semi-elastic tread, salt resistant	Code	PRICE in FF	
150	1500 x 750 x 600	45	441N35	1417,-	441N36	1825,-	441N42	2074,-
250	1650 x 900 x 700	63	441N36	1578,-	441N37	2037,-	441N43	2541,-
350	1650 x 900 x 820	80	441N37	2037,-	441N38	2328,-	441N44	2702,-
500	1850 x 925 x 975	95	441N38	2328,-	441N39	2289,-	441N41	2524,-

STEPLADDER TROLLEY



For easy access to shelves in preparing orders and stocking various products. Unit includes a shelved trolley and a 5-step stepladder.

Characteristics :

Made of 25 mm. cross-section welded steel tubing, shelves with or without sidings of 15/10 folded sheet metal.

Maximum load : on the trolley : 450 Kg. on the ladder : 150 Kg. Ladder steps are of grooved varnished

beech wood with side guards.

4 Ø 160 mm. castors rubber tyred, 2 fixed, 2 swivel.

Automatic safety blocking system : the sliding stairwell locks into place in its tube against the floor as soon as it is stepped on.

Dimensions :

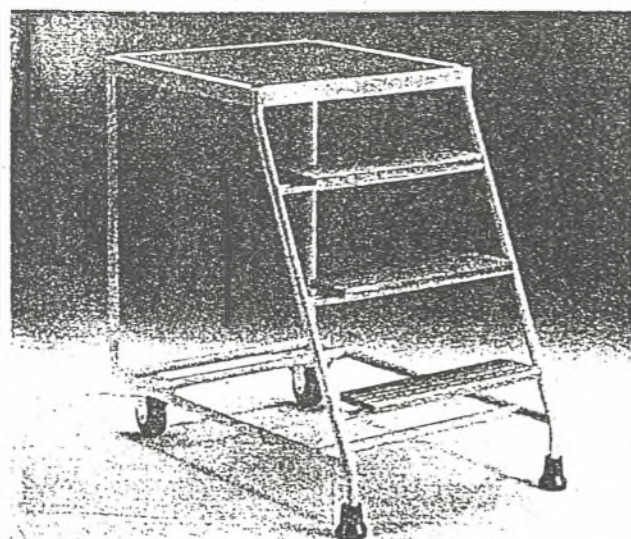
Shelf L X W : 950 X 550 mm.

Overall height : 2070 mm.

Overall length : 1590 mm.

Number of shelves	Height of upper shelf (mm)	Space between shelves (mm)	Weight (kg)	Shelves without sides		Shelves with sides	
				Code	PRICE in FF	Code	PRICE in FF
3	1150	425	65	154N1352	2079,-	154N1350	2079,-
4	1600	425	75	154N1356	2365,-	154N1354	2365,-
5	1150	200	70	154N1353	2652,-	154N1351	2652,-
7	1600	200	80	154N1357	2652,-	154N1355	2652,-

ROLLER STEPLADDER

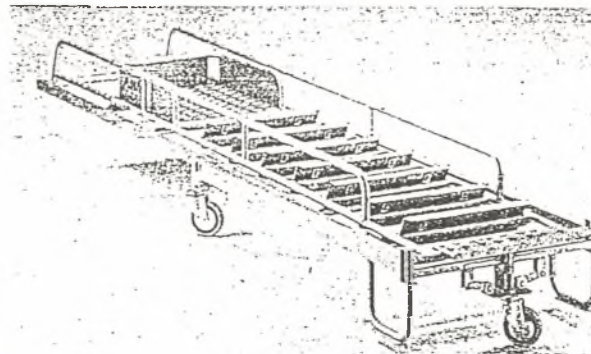
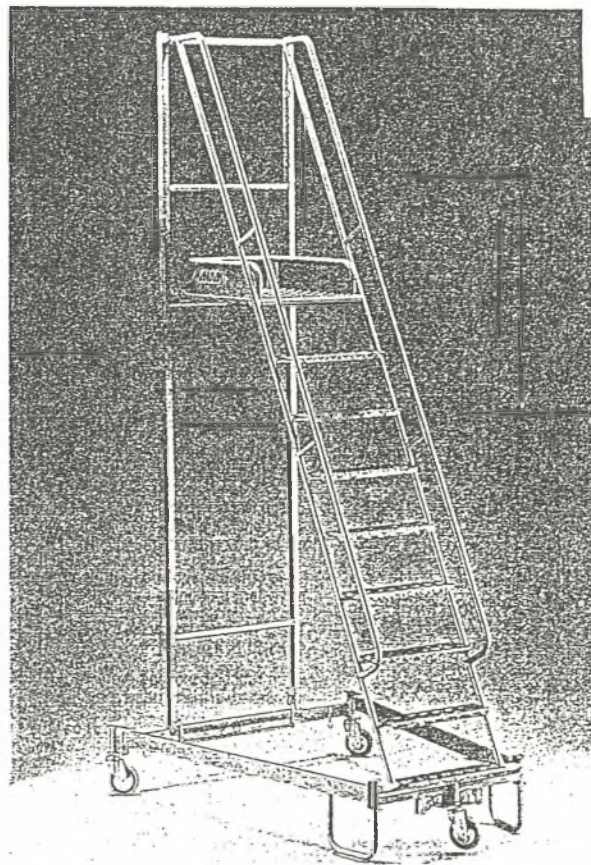


3 varnished beech wood steps, 130 x 480 mm. 600 X 600 mm. varnished multi ply platform. Height : 900 mm. 2 Ø100 mm. fixed rollers with rubber tread. Grey lacquer finish.

Area on ground : 1150 X 600 mm. (Other dimensions on request).

Description	Weight	Code	PRICE in FF
Stepladder	18 kg	154N260	1146,-

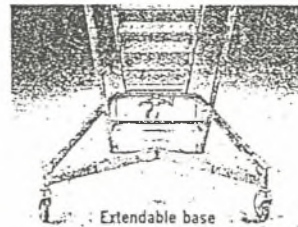
FOLDING ROLLER STEPLADDERS



This new folding model is equipped with an extendable stabilizing base.

● Lower transportation costs thanks to the small size when folded. Width of folded base : 700 mm.

● Safe to use.



Extendable base

The unit includes :

● Extendable base of rectangular tubing equipped with Ø 125 mm. swivel castor with a retractable castor beneath the first step.

● Metal scaffolding supporting the stairwell, articulated on the base. Steps are 460 X 130 mm. aluminium.

● An aluminium platform articulated on the steel frame.

● A steel tube support locking to the platform and the base.

SAFETY

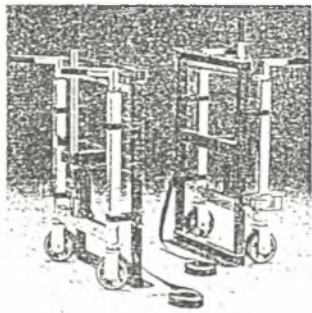
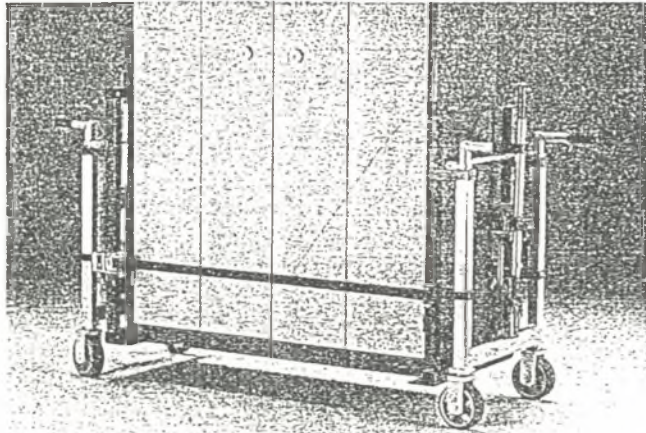
In operating position, when a person's weight is upon it, the retractable castor rises out of contact with the floor.

The ladder is then immobile since it is resting only on its 2 Ø 125 mm. castors and on 2 steel tubes at the back.

Number of steps	Platform height (m)	Frame dimensions L x W (m)	Length of base in operating position (mm)	Code	PRICE IN FF
7	1,80	2,95 x 0,50	1360	154N276	3749,-
8	2	3,20 x 0,50	1480	154N277	4405,-
9	2,22	3,45 x 0,50	1600	154N278	4942,-
10	2,44	3,70 x 0,50	1720	154N279	5623,-
11	2,65	3,95 x 0,50	1840	154N280	6159,-
12	2,85	4,20 x 0,50	1960	154N281	6495,-

BIMOBIL COMBINED DOLLY-TRUCK

Capacity: 1800 Kg (for 2 trucks)



· Each wheel is both load bearing and directional, the 180° swiveling is controlled by the corresponding handle.

· Each truck is equipped with a 5 meter polyester strap and a ratchet tensioner.

These two standard accessories are assembled by the user.

Foam rubber band load protection on upper and lower parts of carrier chassis.

· Carrier chassis (and lift forks) painted red. Directional handle chassis and wheel mounts are zinc- and chrome-plated.

Dimensions : Lift fork W X depth = 600 X 60 mm.

Height of rise of carrier chassis : 120 mm.

W X depth X H = 700 X 400 X 900 mm.

Weight (per truck) : 38 Kg.

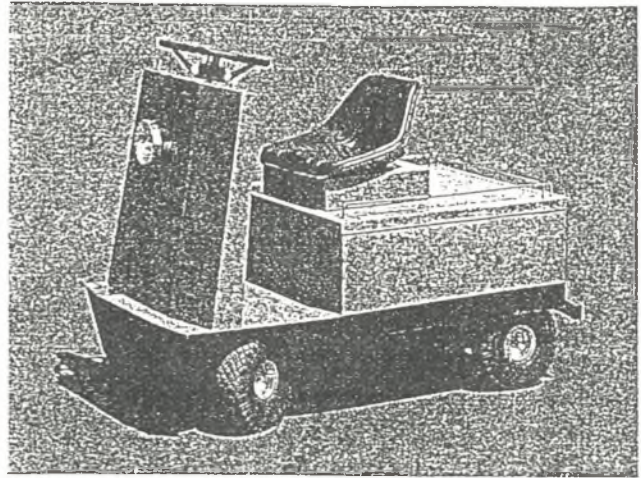
Capacity (kg)	Code	Pr. in FF for 2
1800	870A1	9060,-

For handling heavy or cumbersome loads

· Holder is elevated by manually operated hydraulic pump incorporated in each truck.

· Each truck is equipped with 2 Ø 150 mm ball bearing mounted wheels for heavy loads, with polyurethane treads.

TOWING TRACTOR



For towing out doors or indoors, of all loads not exceeding 1000 kg.

No pollution nor unpleasant noise.

Main applications : Handling in and between stores. Towing trolleys in supermarkets. Rapid transportation of maintenance personnel in factories, etc. Towing hot meal trolleys or linen in hospitals. Supplies to company kitchens and canteens. Removal of rubbish bins, etc.

— General features :

Leroy Somer 1300 W 48 V motor.

Solid state control, loaded speed 10 km/h, built-in automatic charger 220 V/48 V (500 VA -15 Ah).

Continuous working on one charge : 30 km.

Discharge indicator lamp.

— Technical features :

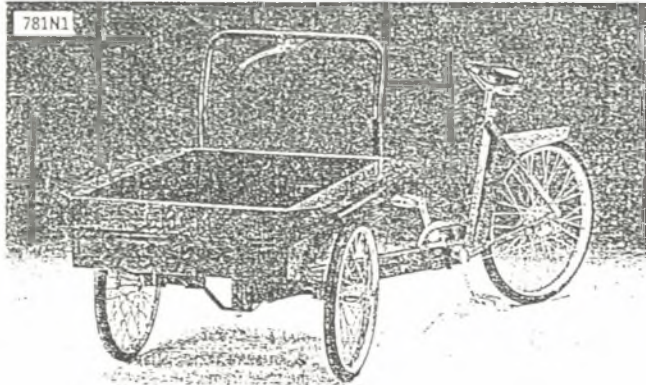
Traction capacity on the flat : 1000 kg. On a 10 % gradient, the capacity is 500 kg. Turning circle : 3.5 m. Rack and pinion steering. Foot/hand brake on rear wheels. Tyres : 400 x 4, L x W x H = 1600 x 740 x 1150 mm. Ground clearance 50 mm. Weight (with batteries) : 340 kg.

— Lead battery, plates, semi-traction ES122-125A.

Option : TRAILER, capacity 500 kg (code 740N10) with 2 steering axes and tipping end for loading wheeled containers.

Description	Code	Price in FF
Tractor without battery or lighting	740N1	42331,-
Batteries	740N4	for 4 6143,-
Supplement for lighting	740N5	669,-
Trailer	740N10	5697,-

INDUSTRIAL TRICYCLE



Payload 200 kg.

Ideal for carrying packages or parts, tooling and equipment (motors, electrical equipment) and can also be used to prepare orders or to complement normal transport to supply workshops or assembly lines (especially in the chemicals industry where the use of motor-driven vehicles is limited).

Technical features : Frame in square and rectangular tube. Spoked wheels, 500 x 45, solid tyres on front. Spoked wheel 600 x 45 with solid tyre on rear. Tight turning circle and fixed wheel enabling reverse without dismounting.

— Overall length 2.20 m.

— Overall width 0.86 m.

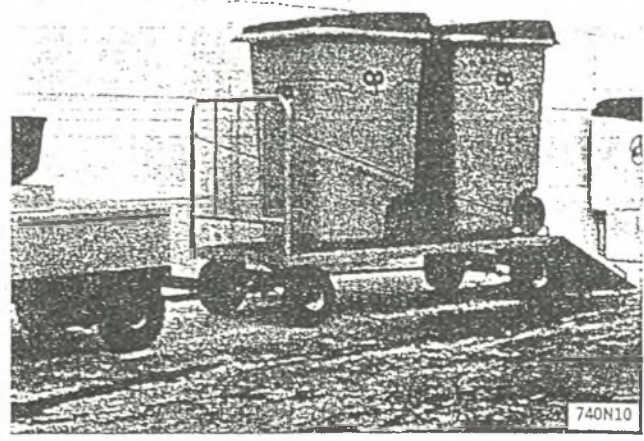
— Platform height 0.40 m.

— Model fitted with 1,5 mm ribbed and shaped sheet metal box, suspended on two leaf springs. Drum brake on rear wheel. Orange polyurethane paint on epoxy undercoat.

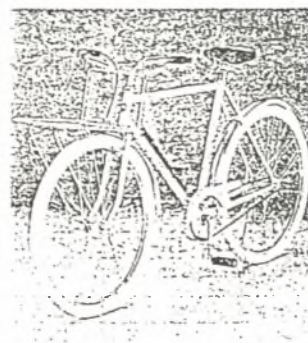
Description	Code	Price in FF
Industrial tricycle	781N1	4749,-

OPTIONS :

— free wheel	781N2	free of charge
— with lighting	781N3	270,-
— with inflatable tyres instead of solid tyres	781N4	182,-



BICYCLE FACTORY SPECIAL



Ideal for travelling inside large warehouses and/or collecting small items stored at great distance from one another.

Brazed frame. Single speed. a Torpedo rear hub brake. 650 Ø semi-confort wheels, 15 gauge spokes.

Front hub axle 9.5, brake on front rim.

Option, rear package carrier, dimensions 390 x 130 mm, or front package carrier 380 x 330 mm.

Colour : yellow. Weight : 15 kg.

Description	Code	Price in FF
Bicycle	85N1	1520,-
Front carrier	85N3	35,-
Rear carrier	85N2	57,-

PLATFORM TROLLEY AND PLATFORM

Capacity: 500 kg

TROLLEY

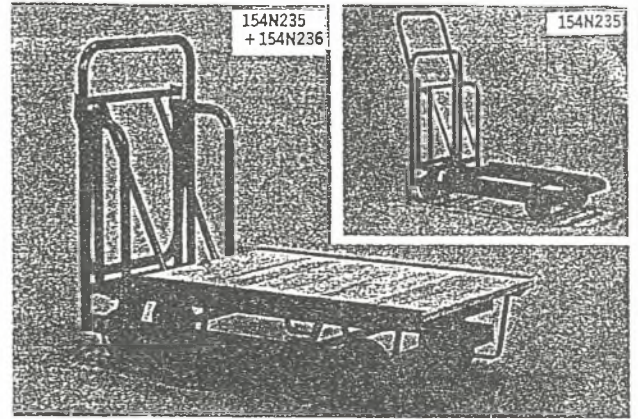
Dimensions : 1300 x 590 mm.
Lift : 50 mm.
Length of chassis : 950 mm.
Rubber tyred wheels Ø 200 mm on front (fixed), Ø 160 mm on rear (swivel).
Chassis height, lowered position : 215 mm.
Finish : red lacquer.
Weight : 45 kg.

Code	PRICE IN FF
154N235	1881,-

PLATFORM

SEMI-METAL
Dimensions : 1000 x 700 mm.
Platform clearance : 235 mm.
Wooden decking.
Flat bar feet.
Chassis in red lacquered angle iron.
Weight : 23 kg.

Code	PRICE IN FF
154N236	453,-



HAND PALLET TRUCK (mechanical lift)

Capacity 500 kg

For 1/2 size containers and pallets.
Can take 1/2 containers, 1/2 module wire mesh bins and 800 x 600 pallets, platforms on struts, etc. Extremely simple operation based on a moving parallelogram principle. Lever arm in lowered, forks raised.

Lever arm raised, forks lowered.

No risk of failure.

Main features :

Overall length : 1000 mm.

Fork length : 800 mm.

Width : 470 mm.

Width between forks : 225 mm.

Height of forks in lowered/raised position : 85/135 mm.

Weight : 30 kg.

Stove enamelled finish.

2 vulkollan rollers and one swivel castor with rubber tyre enabling the truck to be turned practically at right angles and negotiate narrow passages.

Code	PRICE IN FF
182N60	1765,-



Wire bins see page 139
1/2 wooden pallets see page 130

HYDRAULIC LIFT PLATFORM TRUCKS - Capacities 1.8 and 2.5 tons

Highly manoeuvrable truck due to large diameter polyurethane tyred wheels.

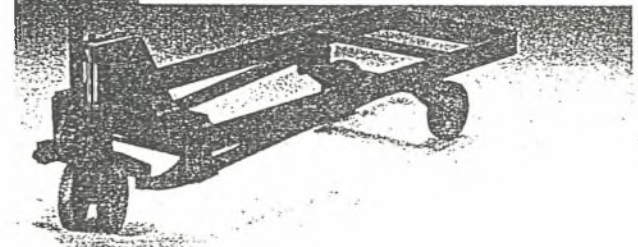
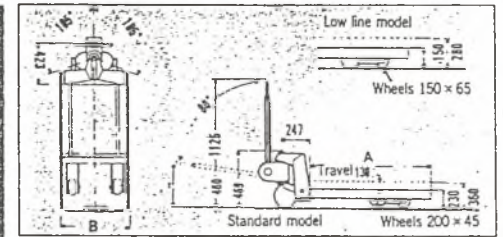
Single control (3 positions) on tugbar. The simple design makes this truck highly robust.

STANDARD Model - CAPACITY 1800 kg

Chassis length (mm)	Chassis width (mm)	Code	Price in FF
930	450	607N1	9660,-
	610	607N2	9750,-
1220	450	607N3	9780,-
	610	607N4	9840,-
1520	450	607N5	9940,-
	610	607N6	10005,-
1830	450	607N7	10030,-
	610	607N8	10085,-
2140	450	607N9	10105,-
	610	607N10	10165,-

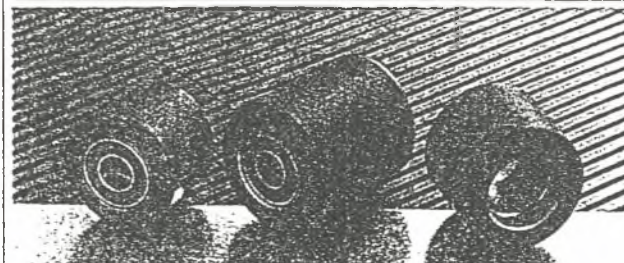
STANDARD DIMENSIONS

Chassis width : B (mm)	450	610	Model	Chassis height (mm)	Platform height (mm)
Width of platform (mm)	≥ 600	≥ 800	Standard	230/360	≥ 240
Length of chassis : A (mm)	930 - 1220 - 1520	1830 - 2140	Low Line	150/280	≥ 170
Length of platform (mm)	± 100 mm in relation to A				



Code	Price in FF
HEAVY DUTY Model Capacity 2500 kg 607N11	742,-
LOW LINE Model H = 150/280 mm 607N12	364,-

ROLLERS FOR HAND PALLET TRUCKS - STACKERS...



Steel body.

Polyurethane tyres.

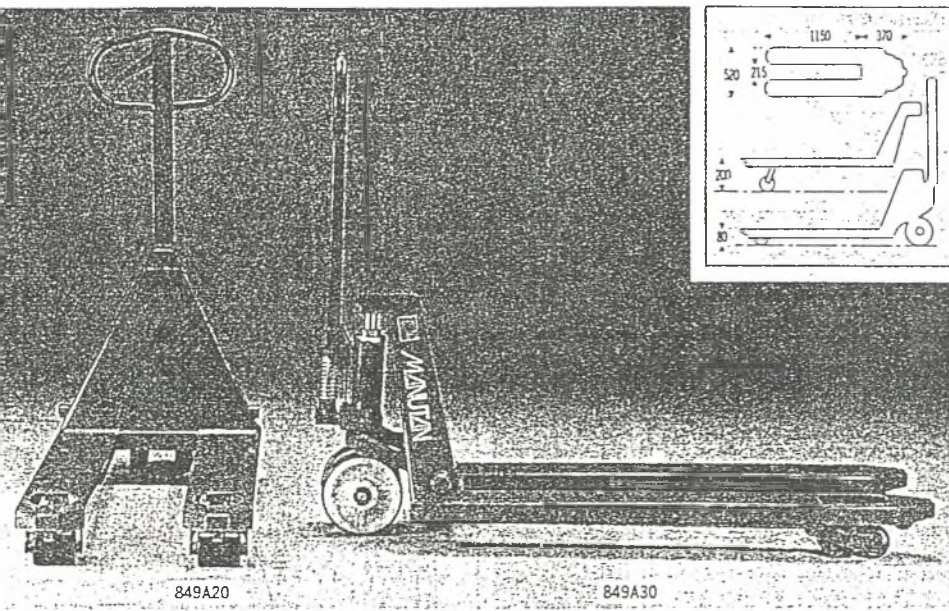
Sealed ball bearing hub (or hub without ball bearing).

For each order, please check that the 4 dimensions given in the table correspond exactly to the dimensions of the roller to be replaced. For all price requests for models not shown, please specify the 4 dimensions of your model.

Ø (mm)	Tyre width (mm)	Bore Ø (mm)	Hub length (mm)	Equipment trade marks	Carrying capacity (kg)	Ball bearing hub		Without ball bearing	
						Code	Price in FF	Code	Price in FF
75	62	20	62	Saxby	600	179A20	200,-	179A32	139,-
75	95	20	95	Saxby	700	179A25	200,-	179A33	140,-
80	54	20	54	Ferwick	500	179A21	221,-	179A34	166,-
82	34	12	34	Mic	550	179A50	220,-	179A51	170,-
82	60	20	60	Mic	700	179A52	193,-	179A53	131,-
82	76	20	76	Stocka/Toyota	700	179A54	262,-	179A55	204,-
82	28	12	28	Mic	500	179A26	212,-	179A35	166,-
83	70	20	65	Mic	650	179A22	207,-	179A36	151,-
83	100	20	100	Mic	900	179A23	264,-	179A37	206,-
85	70	17	70	Primerpo	700	179A27	234,-	179A38	186,-
85	80	20	80	Prat	800	179A28	255,-	179A39	196,-
85	90	20	90	Still	800	179A29	273,-	179A40	215,-
85	100	20	100	Toyota/Arnesse	900	179A30	291,-	179A41	236,-
85	110	25	110	Still	900	179A31	304,-	179A42	247,-

HAND PALLET TRUCKS

Series 849A - 1600 and 2300 Kg.



Lifting
 - Hydraulic, controlled by handle
 - Lift stroke : 118 mm.

Lowering controlled by lever in handle.

Manœuvering handle
 Automatic return to upright position.
 Rounded handle, no sharp angles, for maximum operator protection.
 Control via lever in handle.

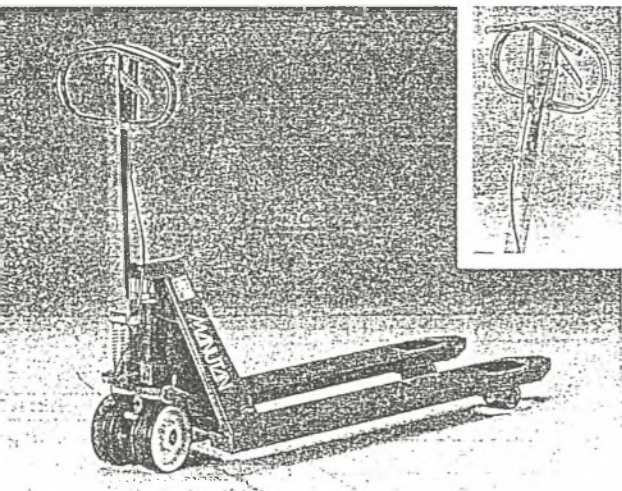
3 positions : lift - lower - neutral.

Neutral position disengages handle from pump to facilitate moving truck.

Rollers
 1.6T model : Ø200 mm polyurethane tyred steering wheels.
 Ø82 mm. polyurethane tyred fork rollers.
 2.3T model : Ø 200 mm polyurethane tyred steering wheels.

Trucks with 2 Ø 82 mm polyurethane tyred rollers on each fork (tandem rollers).

Capacity (kg)	Length of forks	Code	PRICE IN FF
1600	940 mm	849A10	2768.-
1600	1140 mm	849A20	2768.-
2300	1140 mm	849A30	3727.-



Ref. 849A25 - with safety brake system

2000 Kg capacity hand pallet truck equipped with a « dead man » type braking system similar to the one on many electrically operated load handling machines.

In order to move the truck the operator must keep the brake release lever held in position against the rim of the handle (lever is conveniently placed facing the tugger).

When lever is released, intentionally or not, braking action is automatic.

Lever can also be released progressively, to slow movement of the truck.

This system alone replaces all the types of brakes usually proposed, since it is at one and the same time :
 a safety brake, a parking brake and a slowing brake.

Hydraulic lifting controlled by the handle : lifting stroke : 118 mm.

Lowering controlled by lever in handle.

3 positions (lift, neutral, lower).
 Fork length 1140 mm.

Width over forks 520 mm.

Height of forks :
 - in lowered position : 82 mm.
 - in high position : 200 mm.

Description	Capacity (kg)	Code	Price in FF
Fork truck with safety brake	2000	849A25	4594.-

HAND PALLET TRUCK WITH SCALE



HANDLING AND WEIGHING, AND MANAGING DATA EFFORTLESSLY WITH NO TIME WASTED...

Fork truck equipped with a built-in computerized weighing system for managing, communicating and printing weight information.

Can be linked with any data processing system.

User programmable for any application. Different files available :

- gross weight : 50 gross weights in memory with their reference codes.
- customers/suppliers : 50 in memory with their designations.
- products : 100 with designations. Different programs available : gross/net, weigh/count.

Keyboard with 18 function keys. LCD alphanumeric operator display with 2 X 16 characters and 6 character weight displays on 26 mm. LED.

Manœuverable and sturdy, low rolling resistance.

Load capacity : 2000 Kg.

Weighing capacity : 1250 to 1500 Kg.

Lift stroke : 220 mm.

Control handle with 3-position control : lift, neutral and lowering.

Parking brake.

Steering wheels with rubber tread and Vulkan tandem rollers.

Description	Code	Price in FF
Scale fork truck	1276N10	43260.-

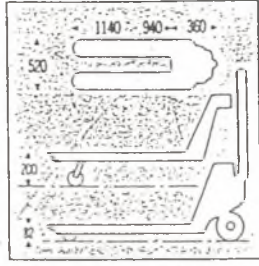
HAND PALLET TRUCKS

Model 871A2
Capacity 2000 kg

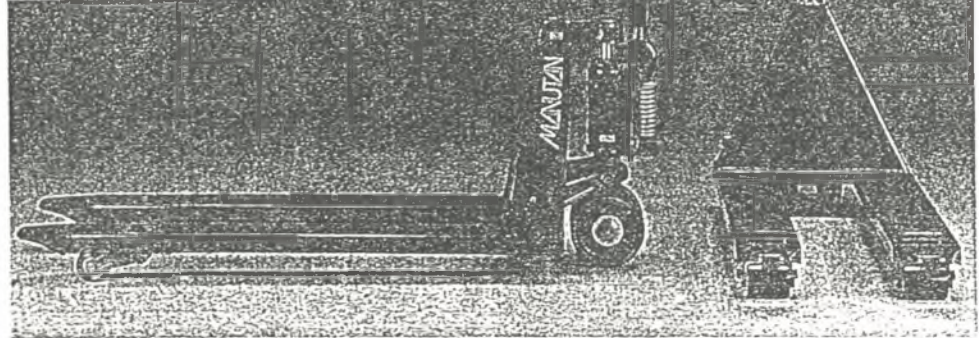
This quality and price made possible by mass production and the use of robotics during manufacturing.

- **OPERATING TUGBAR** with circular handle, no sharp angles and returns automatically to upright position.
 - **LIFT** hydraulic controlled by tugbar. Lift stroke : 120 mm.
 - **LOWERING** controlled either by 2 position pedal (raise, lower) or 2 position tugbar lever (raise, lower).
 - **WHEELS** : Two steering polyurethane wheels, Ø 180 mm, width 75 mm.
 - 2 single polyurethane load rollers, Ø 75 mm width 100 mm.
- Fork length : 1150 mm.
Weight : 80 kg.

Description	Code	PRICE in FF
Pallet trucks	871A2	2815,-

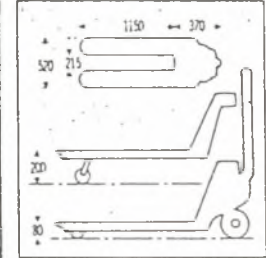
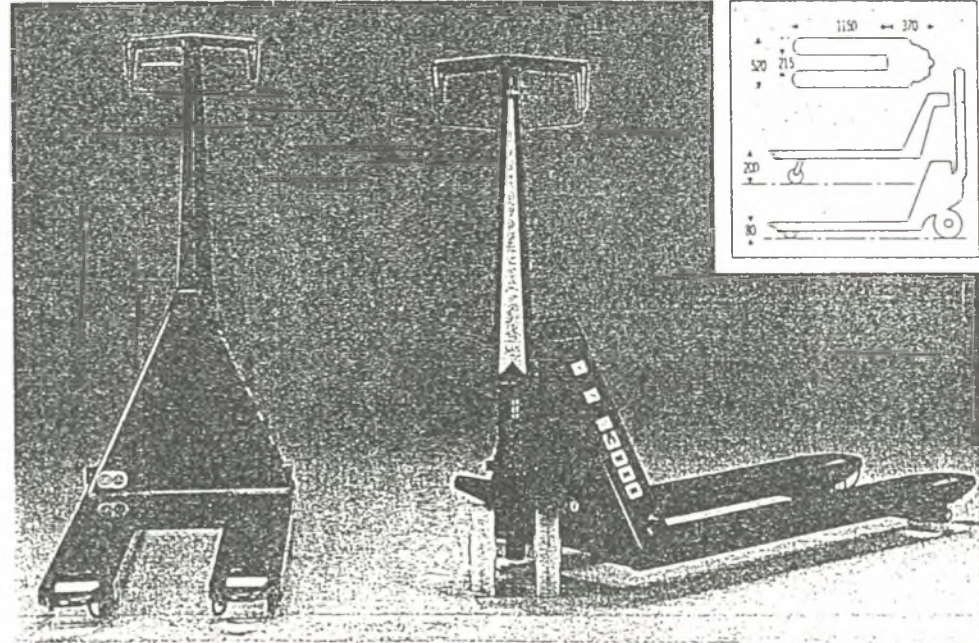


MANUTAN EXCLUSIVE 2680,- FF

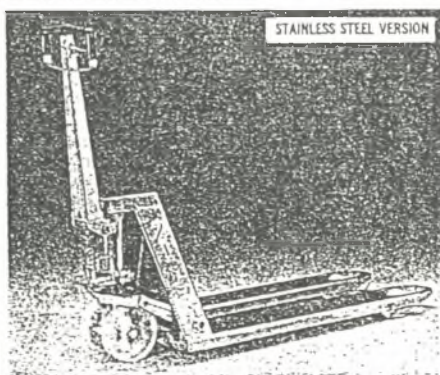
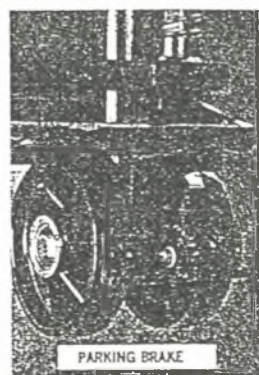
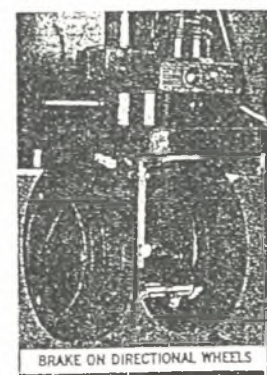


PL serie models
Capacity 2500 and 3000 Kg

- **LIFTING**
 - Hydraulic, controlled by handle.
 - Rise : 120 mm.
 - Load limiter standard.
- **CONTROL HANDLE**
 - Returns automatically to upright position.
 - Wrap-around handle with no sharp angles, with plastic protection against high or cold temperatures.
- **LOWERING**
 - Controllable lowering speed (to the nearest mm).
 - Automatic device limits lowering speed.
 - Lowering control via lever integrated into the maneuvering handle.
- **3-position control handle** (raise, neutral, lower)
The neutral position « disengages » the pump control lever to facilitate maneuvering.
- **WHEELS**
 - Ø 200 mm steering wheels and simple Ø 85 mm nylon load bearing rollers.
 - Optional wheels with urethane tread and tandem rollers (nylon or urethane).
 - Three load rollers versions :
GSN : simple nylon rollers
BN : nylon rollers
BU : urethane rollers
 - Stainless steel version for PL 251 only for handling alimentary products, chemical products, leather and hides, handling in cold storage chambers, in a corrosive atmosphere, etc. : Stainless steel chassis. Pump piston, axles pins of stainless steel. Hubs and articulations protected with Molybdenum bisulfate. Sealed bearings. A single lubrication point.



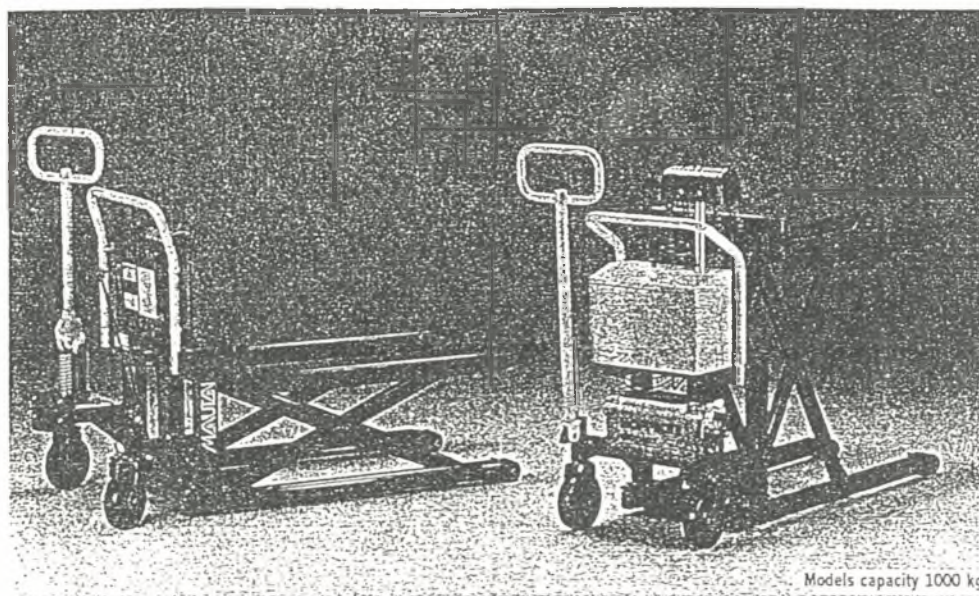
Reference	Capacity (kg)	Code	PRICE IN FF
PL 251 GSN	2500	822A120	3840,-
PL 301 GSN	3000	822A160	4440,-



VARIANTS and OPTIONS (factory installed)

ROLLERS		Code	PRICE in FF	OPTIONS		Code	PRICE in FF	OPTIONS		Code	PRICE in FF				
Nylon rollers	(in place of simple nylon wheels)	822A40	365,-	Hinged stiltage frame for handling platforms up to 200 mm (specify the height under platform) Consult us for heights over 200 mm	822A65	763,-	Fork length	822A54	415,-	Stainless steel version (PL 251 only)	additional 822A80	5500,-	L = 1220 mm	822A55	514,-
Urethane tread rollers		822A41	829,-				L = 1370 mm	822A56	597,-						
Wheels and rollers with urethane tread instead of nylon		822A43	829,-				L = 1520 mm	822A57	1243,-						
Parking brake		822A92	746,-	L = 1800 mm											
Brake on steering wheels : controlled by handle with rubber tread wheels		822A91	1872,-	Width over forks	822A60	497,-	L = 586 mm								

HIGH LIFT HAND PALLET TRUCKS 500 AND 1000 Kg Capacity



MANUAL or ELECTRIC LIFT

Hardly heavier than a classic pallet truck, these units allow for moving and raising 4 entry pallets taken lengthwise up to 800 mm, as well as platforms. The ideal solution for handling palletized loads that need to be raised to the level of a truck bed, a machine table, an assembly line or a conveyor.

For moving non palletized loads the forks can be fitted with a removable sheet steel platform.

Two capacities : 500 and 1000 Kg (for a center of gravity 600 mm from the heel of the fork).

500 Kg models :

Fork width : 520 mm.

Traction via push cradle.

2 load bearing rollers $\varnothing \times W = 70 \times 48$ mm with polyurethane tread, 2 swiveling castors (one with pedal-controlled brake) $\varnothing \times W = 150 \times 45$ mm. with polyurethane tread.

1000 Kg models : fork width : 520 and 685 mm.

Standard equipment includes adaptable platform.

Traction via push cradle or handle.

2 load-bearing rollers $\varnothing \times W = 70 \times 48$ mm with polyurethane tread, 2 swiveling castors (one with pedal-controlled brake) $\varnothing \times W = 180 \times 45$ mm. with polyurethane tread.

Lifting control.

Models with manual lifting.

500 Kg capacity

Lifting control : via pedal (320 mm. from floor). 50 pedal pumpings for complete fork lifting.

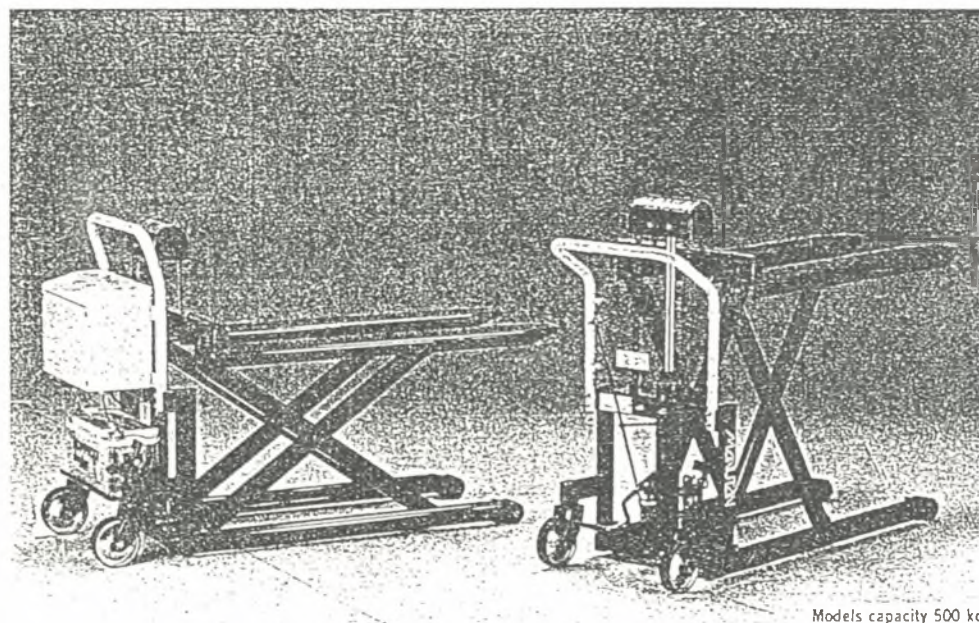
Lowering control : via handle adjustable within 1 mm.

Electric lift models

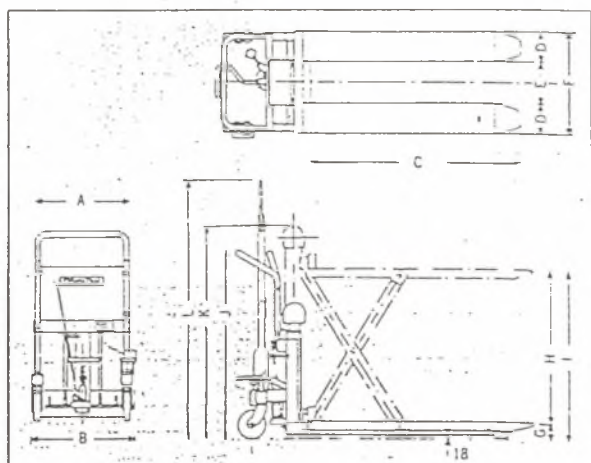
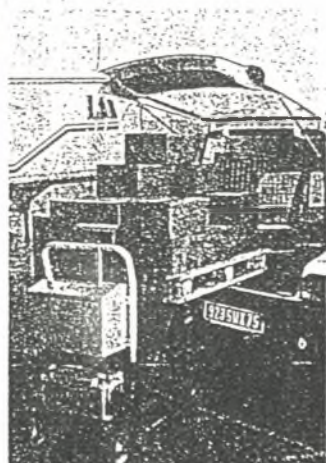
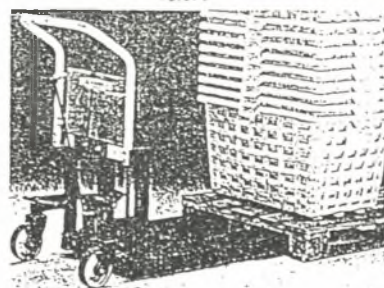
Lifting controlled by battery powered hydraulic unit.

Lift/lower control via push buttons.

Units delivered with 1 sealed battery. 12 V 88 AH.



Capacity (kg)	Model with	Principal dimensions (mm)													WITH MANUAL LIFT		WITH ELECTRIC LIFT		
		A	B	C	D	E	F with fork	F with platform	G	H	I	J	K	L	Weight (kg)	Code	Price in FF	Code	Price in FF
500	Forks	485	520	1081	153	214	520	—	83	750	833	969	1069	—	103	871A121	6185.-	500A223	13603.-
500	Forks + platform	485	530	1115	153	214	520	530	83	750	833	969	1069	—	119	871A122	6437.-	500A222	14381.-
1000	Forks + platform	485	535	1115	153	214	520	530	83	750	833	969	1069	1191	163	871A106	9996.-	500A106	15908.-
1000	Forks + platform	660	700	1115	153	379	685	695	83	750	833	969	1069	1191	172	871A106	10773.-	—	—



ELECTRIC PALLET TRUCKS CAPACITY 2000 KG

Practical steering tugbar with all controls and safeties.

- Fork raise and lower electrically controlled from handle buttons.
- Fork height :

lowered position : 85 mm ;
raised position : 210 mm.

Rear stabiliser wheels with VULKOLLAN tyres $\varnothing \times W = 250 \times 80$ mm.

Stabiliser wheels $\varnothing \times N = 78 \times 78$ mm.

- Travel speed : controlled by right hand or left hand operated throttle levers.

Speed :

empty/loaded : 6/4 km/h.

Optional : solid state control, for smooth speed control.

Maximum gradient :

empty/loaded : 20/5 %

- Batteries 105 A/h.
- Built in battery charger 25 A/220 V.

- Safety : the top part of the tugbar houses all of the controls : forward/reverse, raise/lower, horn, main power switch.

Safety bumper (deadman's brake) reverses vehicle direction in case of accidental jamming, which protects the user when working in narrow aisles. The tugbar in the top and bottom positions applies the brake.

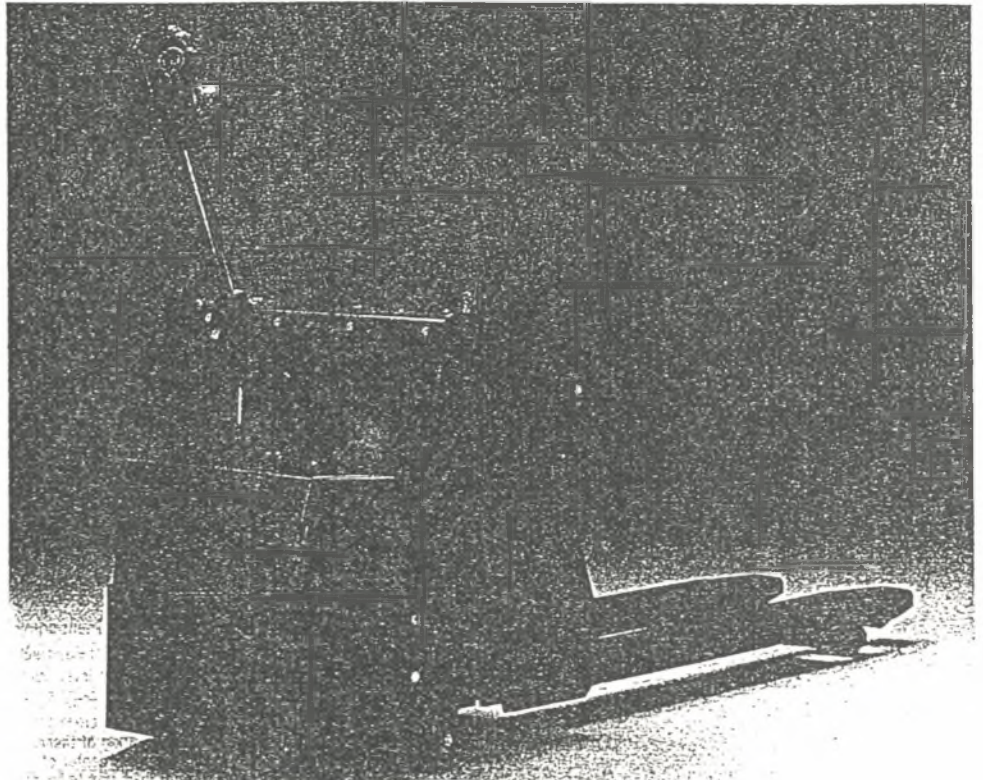
- Unique design :

Battery and charger compartment immediately accessible under metal cover.

Universal steering traction system.

This (patented) system guarantees :

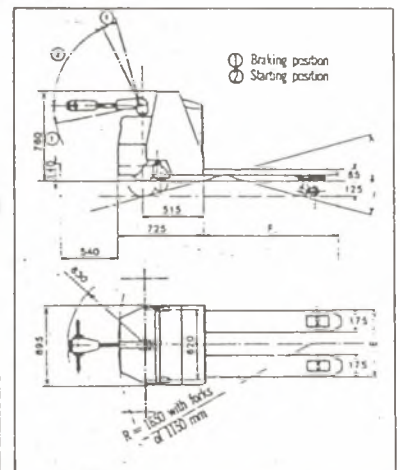
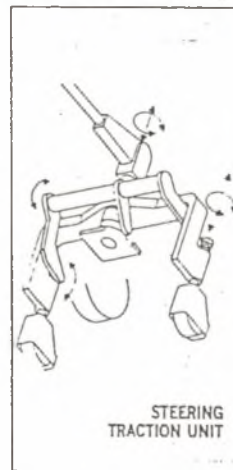
Maximum stability particularly on a sloping surface (tailgate lift).



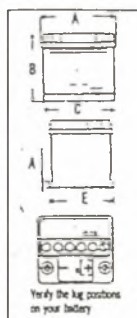
Constant adherence on sloping and uneven floors.

No wear of the wheels as the load is always evenly distributed.

Fork length F (mm)	Fork external width E (mm)	PALLET TRUCK WITH BATTERY 105 A/h AND CHARGER		
		Weight (kg)	Code	Price in FF
1150	540	500	Z28N400	35600,-
	680		Z28N401	35600,-
950	540	490	Z28N404	35600,-
	680		Z28N405	35600,-
795	540	480	Z28N408	35600,-
	680		Z28N409	35600,-
OPTIONS		Code	Suppl. Pr. in FF	
- Batteries 175 A/h instead of 105 A/h		Z28N450	3465,-	
- Solid state control		Z28N420	2785,-	
- Load indicator		Z28N421	1660,-	
- Hourmeter		Z28N422	695,-	



12 VOLT STARTER BATTERIES 32 TO 120 AH



For cars, trucks, tractors, boats, stackers fork lift trucks, etc.

Very high quality batteries delivered dry charged with acid bottled separately.

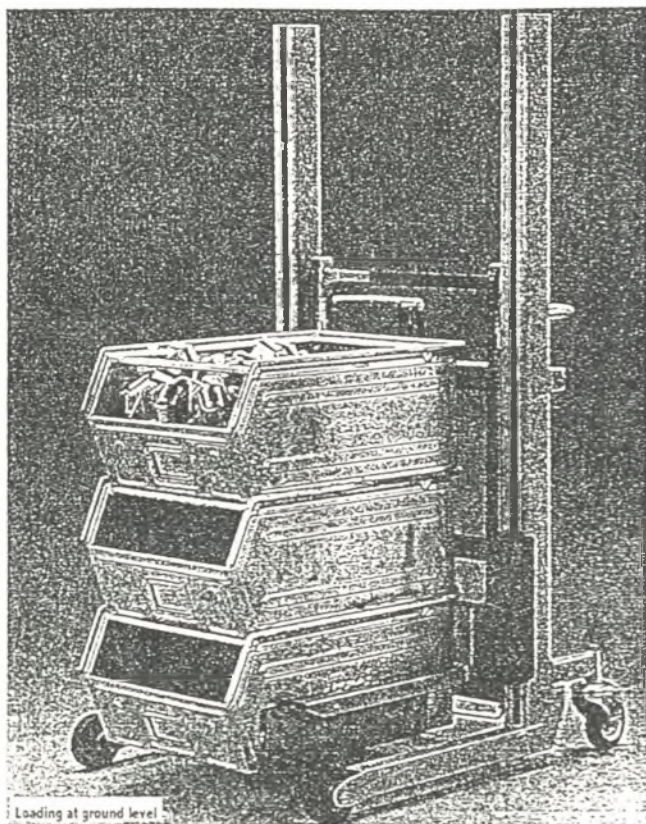
Packed this way these batteries can be stored for several months and be ready for use only 20 minutes after filling with acid.

« Duplex » models have the same characteristics but are completely sealed using a double cover system (no more corrosion due to battery acid). Acid vapors are condensed and flow back into the case. 2 vents with anti-explosion washers allow for gas to escape in case of abnormality.

Nominal AH	Starting capacity A	Type	Dimensions (mm)					+ lug position D = right G = left	Code	Price in FF
			A	B	C	D	E			
32	160	standard	175	220	175	10	135	D	1272A1	220,-
36	200	standard	207	175	194	10	175	G	1272A5	254,-
36	200	duplex	207	175	194	10	175	D	1272A6	244,-
36	200	duplex	207	175	194	19	175	D	1272A7	331,-
42	185	standard	197	224	192	10	135	D	1272A10	279,-
42	185	standard	197	224	192	10	135	G	1272A11	279,-
44	240	duplex	211	190	207	10	175	D	1272A15	326,-
43	240	duplex	211	175	207	10	175	D	1272A16*	373,-
44	240	duplex	211	190	207	10	175	G	1272A17	326,-
45	260	duplex	242	175	229	19	175	D	1272A18	394,-
55	300	duplex	246	190	242	10	175	D	1272A20	368,-
55	300	duplex	246	190	242	10	175	G	1272A21	368,-
54	420	duplex	246	190	242	10	175	D	1272A22*	458,-
63	360	duplex	283	175	278	19	175	D	1272A25	447,-
66	360	duplex	306	190	278	10	175	D	1272A30	457,-
70	365	standard	272	223	272	29	175	G	1272A35	489,-
88	460	duplex	381	190	353	10	175	D	1272A40	588,-
120	500	standard	345	284	345		173	D	1272A50	972,-

*Models 1271A16 and A22 are equipped with Ford type lugs

VARIABLE GEOMETRY STACKER - 300 and 600 Kg capacity



Manual stacker whose dimensions can be adjusted to the load.

Separation between mast uprights can be controlled instantly with a lever acting upon two synchronized rack gears.

The forks of square cross-section tubing are fitted with a « ground level » sheet steel loading platform for passing underneath a load raised by only 5 mm (see photos).

For handling and lifting plastic or steel bins of any format, steel drums (in a vertical position), crates, etc.

Hydraulic lift controlled by pedal.

Option : bin tilter and drum handler. These two accessories that can be fitted instantly transform the stacker into a mover/tilter for drums or bins.

Since these items are attached to the forks their width is also extendable.

ADAPTABLE ACCESSORIES

BIN TILTER
Mounts easily on lift plate.

Provides for ground level loading and emptying (180° rotation) of plastic or metal bins or crates.

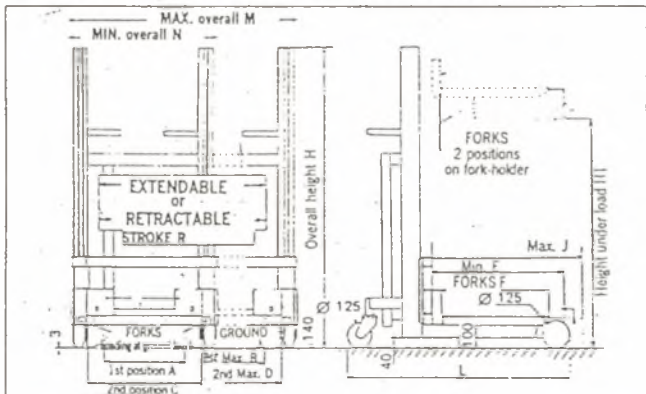
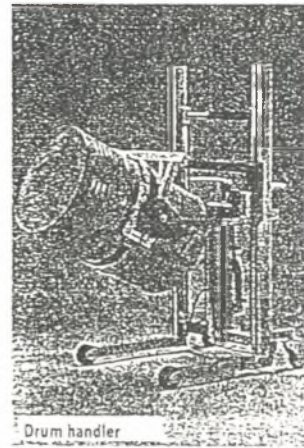
DRUM HANDLER
Also fits easily onto lift plate.

Provides for handling and turning plastic or steel drums of any diameter between 300 and 600 mm, whether corrugated or not.

Drum is locked in place with a tension strap.

Drum rotation is made using a lever equipped with a brake handle for locking drum in any position.

Important : since the addition of these systems displaces the unit's center of gravity, the maximum load should be divided by 2.

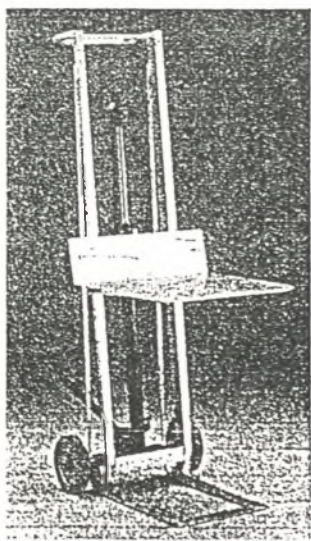


		Characteristics											
Capacity (kg)	Width between forks (mm)	Dimensions (mm)											
		Min.	Max.	A	B	C	D	E	F	G	J	L	M
300	280	800	280	630	400	300	50	430	250	740	920	970	570
600	360	1020	360	870	570	1020	525	460	275	775	1050	1270	700

Capac. (kg)	Height of rise under load H1 (mm)	Overall height H (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF	Accessories			
						Bin tilter		Drum handler	
						Code	Price in FF	Code	Price in FF
300	1200	1670	67	742N7	8227,-	742N9	4571,-	742N40	5016,-
	1400	1850	75	742N20	8999,-	742N9	4571,-	742N40	5016,-
	1700	2150	90	742N25	9597,-	742N9	4571,-	742N40	5016,-
600	1200	1670	108	742N8	13871,-	742N10	4571,-	742N45	5016,-
	1400	1850	120	742N30	15147,-	742N10	4571,-	742N45	5016,-
	1700	2150	135	742N35	15561,-	742N10	4571,-	742N45	5016,-

SMALL LIGHT ALLOY STACKERS

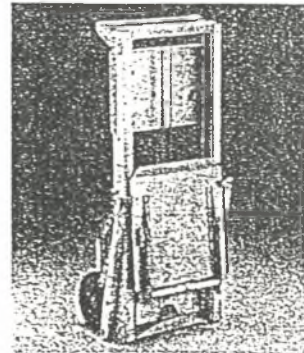
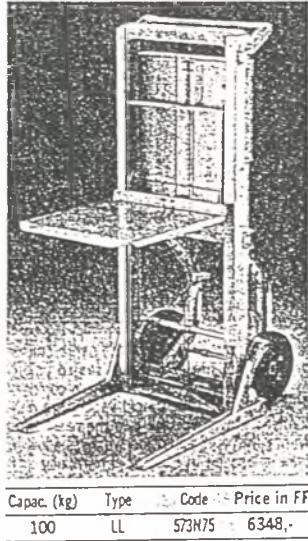
MPL TYPE - Capacity 200 kg



- Platform W x D : 560 x 500 mm
- Overall height : 1500 mm.
- Platform height in down position : 0. In up position : 1370 mm.
- Pedal operated lift (retractable).
- Option : 2 crawler type ramps for negotiating steps.
- Weight : 28 kg.

Description	Code	Price in FF
MPL stacker lift : 1370 mm	838A31	5000,-
Accessorie Ramp for steps	838A41	954,-

LL TYPE - Capacity 100 kg



- Platform W x D = 530 x 410 mm.
- Lift height : 1400 mm.
- Min. height : 0.
- Overall dimensions L x W x H = 860 x 530 x 1140 mm.
- Lift operated by cable winch.
- Weight : 20 kg.
- Dimensions folded L x W x H = 360 x 530 x 1140 mm.

Capac. (kg)	Type	Code	Price in FF
100	LL	573N75	6348,-

LOAD-LIFTERS: MECHANICAL, ELECTROHYDRAULIC AND PNEUMATIC

IN ALUMINIUM WITH TELESCOPIC MAST

Mechanical or electrohydraulic lift.

Capacity : 300 and 350 kg.

Aluminium construction throughout for lightweight manoeuvrability. Maintenance-free and always clean appearance.

- No assembly necessary, the unit is always ready for use.

Mounted on wheels.

Each unit is fitted with 2 Ø 250 mm wheels allowing tilted movement.

In lifting position, the load-lifter rides on 4 Ø 100 mm swivel castors with individual side brakes.

2 wheels fitted at the rear of the unit at winch level for easy loading of the unit into a vehicle by one man (see photo).

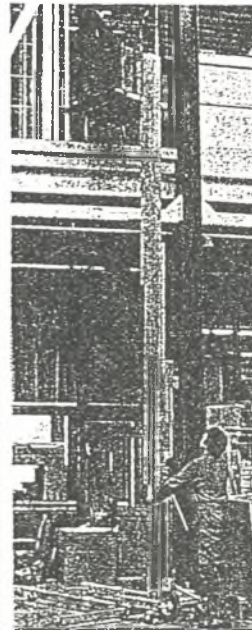
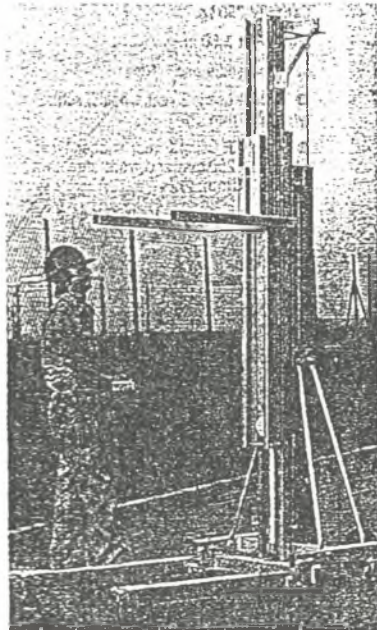
Lateral stabilizers on 7, 20 m lift models.

Base size equivalent to 1/3 the maximum lift height.

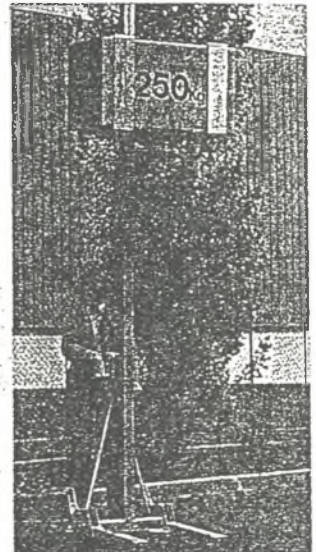
Fixed forks : L x W x thickness = 710 x 50 x 50 mm.

Inside spacing : 500 mm.

Lifting cable fitted inside the mast is protected from blows and cannot rub against the loads.



DISMANTABLE SINGLE MAST



Mechanical or hydraulic lift.

- Mechanical lift driven by 2-crank cable winch. Built-in safety brake : the forks remain in position when the winch cranks are released.

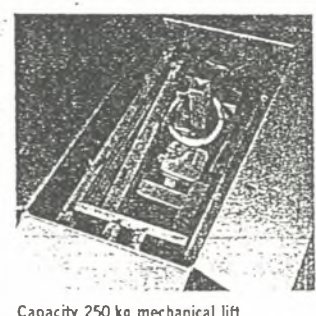
- Hydraulic lift driven by 1/2 hp, 220 V, single-phase motor.

Hydraulic jack controls double-chain reeving.

Push-button raising and lowering with 3 m of cable.

Additional cost for adaptable platform.

Code 573N10 in FF :



Capacity 250 kg mechanical lift - One person can assemble and disassemble in 10 minutes. Can be stored dismantled in a box of dimensions 1300 x 710 x 470 mm.

- Castor mounted : Model 15N36 : 4 nylon swivel castors, dia. 80 mm (2 with brake, and hinged) and 2 wheels Ø 200 mm with rubber tyres, for displacement of the load lifter. Model 15N60 : 4 swivel castors Ø 120 mm + 4 back stabilisers screw adjustable, 120 mm stroke.

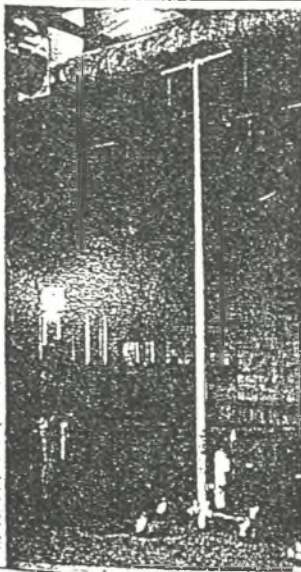
- Lifting mast : Constructed of nestable square tubing very fine clearances (no play) and easy assembly (with guide bolts). It is possible to assemble only part of the elements and thus obtain a reduced lifting height (and therefore a limited overall height).

- Lifting winch : With 2 wheel-cranks, lifting speed 2 m/min. Can be controlled by a 600 W electric drill. Automatic load blocking during lifting. Automatically controlled lowering speed.

- Fixed forks L x W x Th = 620 x 70 x 40 mm, and 495 mm inside spacing.

Lifting height (mm)	Capacity (kg)	Overall fork height mast not extended	Overall fork height mast extended	Minimum fork height from ground (mm)	Dimensions at base L x W (mm)	Number of mast sections	Lateral stabilizers	Weight (kg)	Code	Price in FF
MECHANICAL LIFT MODELS										
3700	300	1700	4900	130	1600 x 810	3	no	117	573N6	11340,-
5500	300	2250	5900	130	1600 x 810	3	no	125	573N2	12690,-
7200	300	2250	7600	130	1600 x 810	3	yes	143	573N3	15340,-
HYDRAULIC LIFT MODELS										
3700	350	2250	4100	130	1600 x 760	2	no	143	573N4	22932,-
5500	350	2250	5900	130	1600 x 760	3	no	165	573N5	27605,-
7200	350	2250	7600	130	1600 x 760	3	yes	220	573N70	31300,-

IN ALUMINIUM COMPRESSED AIR CONTROLLED LIFT



Capacity 225 kg - Weight 24 to 30 kg

Easily carried by one man, solves many worksite lifting problems. Works by air pressure or with a 5, 6 or 10 kg CO₂ cylinder connected to the base. Pressure raises the load to a preset height.

Light and very manoeuvrable. Autonomous operation with a 10 kg CO₂ cylinder : over 100 lifts (cylinder not supplied). Can also be powered by a compressor.

Due to its light weight, it is convenient for ventilation, heating, air conditioning, fire protection ducts, piping and electrical installations. Offers many possibilities to installation and maintenance services.

Delivered with 55 x 60 cm timber platform. Remote control mounted on 5 m long hose.



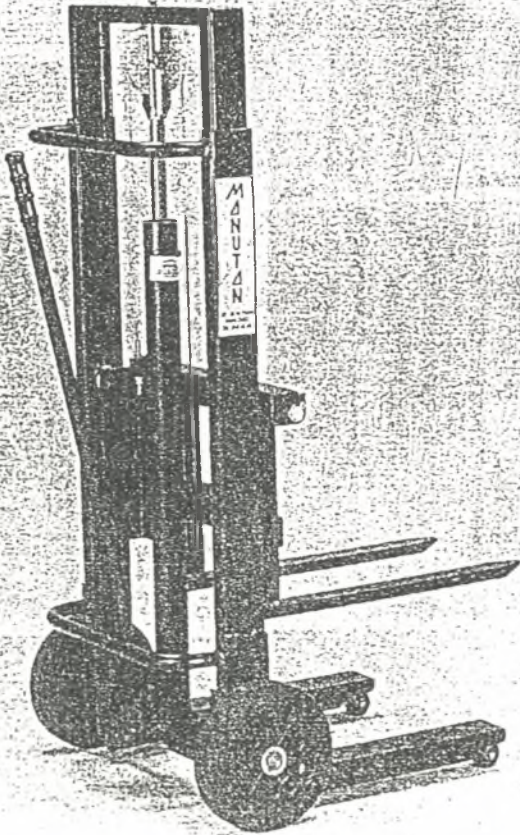
Lift height (mm)	Capacity (kg)	Dimensions at base (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
3700	225	960 x 960	24	573N71	9104,-
5600	225	960 x 960	28	573N72	10653,-
7300	225	1160 x 1160	30	573N73	11645,-

Code	Capacity (kg)	Lifting height (mm)	Overall fork height (mm)	
			low position	high position
15N36	250	3345	3720	3720
15N60	250	5815	6225	6225

Code	Fork height from ground (mm)	Dimensions at base (mm)		Number of mast sections
		L (mm)	W (mm)	
15N36	110	1250	680	4
15N60	152	1280	1220	6

Lifting height (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
3345	88	15N36	11700,-
5815	115	15N60	12900,-

DIABLOC STACKER TRUCK WITH ADJUSTABLE FORKS — Capacity 250 kg



Capacity 250 kg.
Lift height 1,50 m.
Easy to handle as:

- TRUCK using 2 rear wheels, rubber tyres, 250 mm Ø.
- STACKER using 2 rear rubber tyred wheels Ø 250 mm and front steel swivel castors, 50 mm Ø.

Easy to store thanks to its size in a lorry, can be used in narrow corridors.

Fast action:
double acting manual pump lift, lever stroke: 16 mm lift (pedal-operated lowering).

Convenient:
fork spacing can be adjusted for lifting loads of varying sizes.

Weight: 80 kg.
Optional equipments:

- Forks lengths 600 à 700 mm for bigger loads.
- Removable platform adaptable on forks.
- Brake on rear wheel.

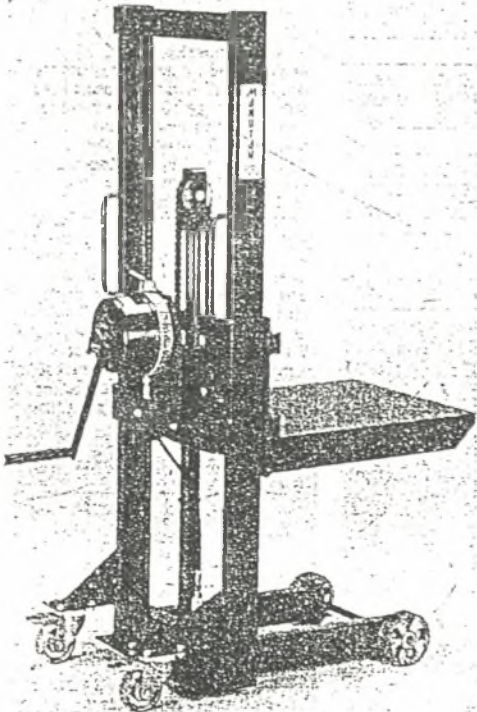
Description	Code	Price in FF
Stacker truck Diabloc	228N10	6115,-



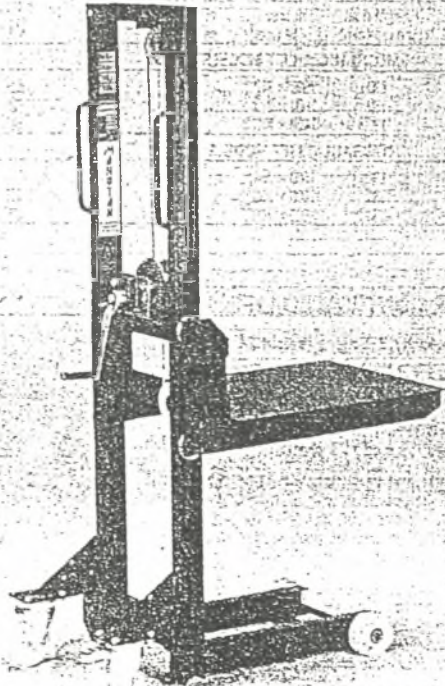
DIMENSIONS	
Overall width	670 mm
Overall length	950 mm
Forks:	
Maximum lift height	1500 mm
Mini	30 mm
Maximum external width	500 mm
Frame height	
Minimum, forks lowered	1180 mm
Maximum, forks up	1900 mm
Inner stabilizer width	340 mm
Load capacity (kg)	250 200 150
Load length (mm)	500 600 700

OPTIONAL					
Description	Code	Price in FF	Description	Code	Price in FF
Fork length 600 mm (Capacity reduced to 200 kg)	228N11	235,-	Brake on rear wheel 250 mm Ø	228N13	550,-
Fork length 700 mm (Capacity reduced to 150 kg)	228N14	275,-	500 x 500 mm removable platform	228N12	415,-

TRILOC STACKERS — Capacities 500 and 1000 kg



TRILOC 1000 KG



TRILOC 500 KG

Mechanical Triloc cap : 500 kg

- Mechanical cable hoist.
- Lowered by turning handle in opposite direction.
- 2 fixed wheels and 2 swivel nylon castors (one with crane).
- Platform L x W: 700 x 600 mm.
- Overall length 1100 mm.
- Overall width 600 mm.
- Overall height 1800 mm.

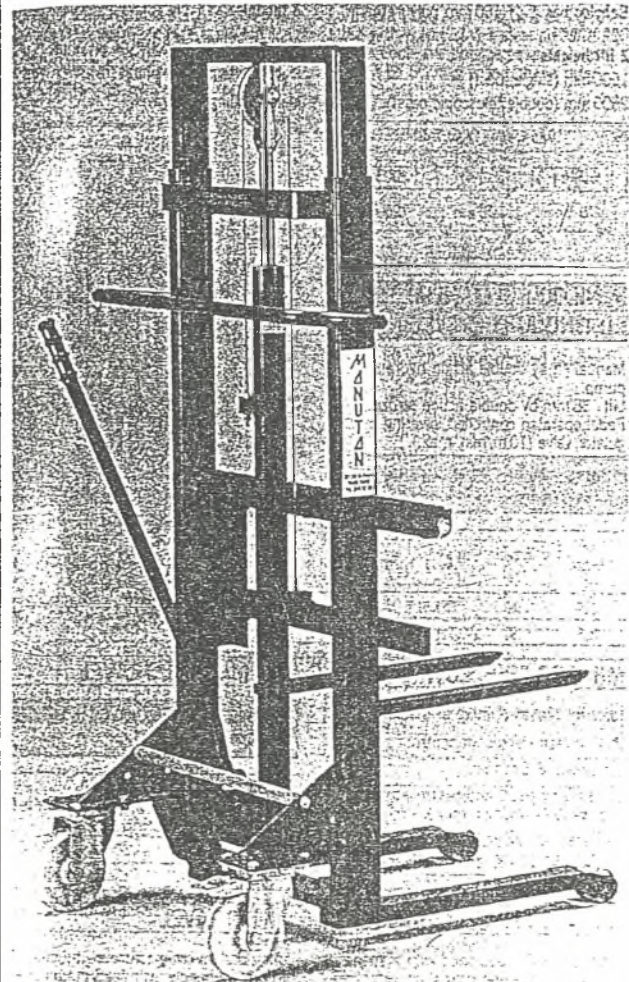
Hydraulic Triloc cap : 1000 kg

- Axial piston hydraulic pump with adjustable radius crank, for rapid lifting of light loads, and easy lifting of heavy loads.
- Controlled gravity lowering.
- Straight platform W x L: 650 x 700 mm.
- Polyurethane tyred castor wheels (2 fixed, 2 swivel).
- Pedal brake on swivel wheels.
- Overall width: 650 mm.
- Overall length: 1120 mm.
- Overall height: lift height + 365 mm.

Characteristics	Capacity 500 kg	Capacity 1000 kg
Lift height	mm 1500	1500-2000-2500
Platform height in lowered position	mm 170	170
Ø loading wheels	mm 125	160
Ø steering castors	mm 150	125
Weight	kg 190	210-225 ou 240

Lift height (mm)	MECHANICAL TRILOC			HYDRAULIC TRILOC		
	Capacity (kg)	Code	Price in FF	Capacity (kg)	Code	Price in FF
1500	500	228N49	7645,-	1000	228N50	12865,-
2000	—	—	—	1000	228N51	13600,-
2500	—	—	—	1000	228N52	13810,-

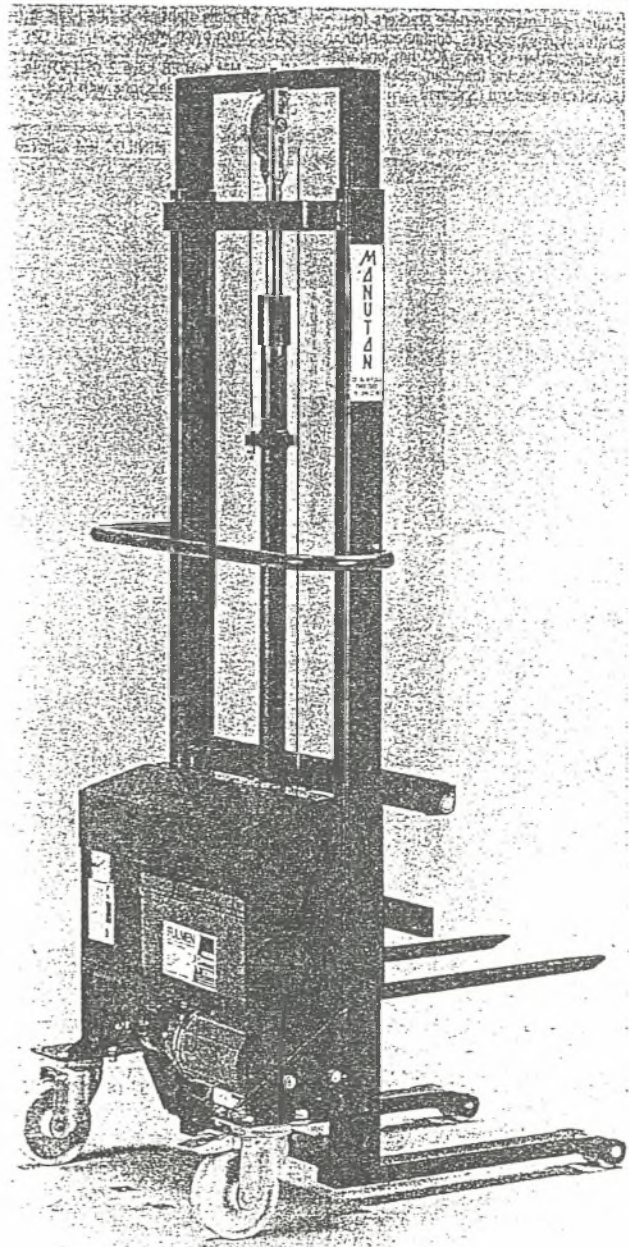
ADJUSTABLE FORK STACKERS - GERLOC - 250 Kg Capacity



GERLOC HM 228N20

Sturdy manoeuvrable stackers for handling crates, cumbersome packages, mini-containers, etc.
 Forks adjustable. Maximum outside width: 760 mm.
 An optional platform can be fitted to forks.
 Stabilizing legs are equipped with a \varnothing 62 mm nylon rollers.
 \varnothing 150 mm nylon swiveling castors, one with foot brake.

- Standard fork length : 500 mm, other lengths on request.
- 2 lift heights :
 - 1850 mm (telescoping mast)
 - 2500 mm (telescoping mast)
- 2 Models :
 - manual lift and traction.
 - electric lift and manual traction.
- Optional : electric lift and traction.



GERLOC EB 228N23

COMMON CHARACTERISTICS AND ACCESSORIES FOR MANUAL AND ELECTRIC MODELS

LOAD CAPACITY	250 kg	200 kg	150 kg
LOAD LENGTH	50 cm	60 cm	70 cm

Dimensions (mm)	Gerloc	
	1,85 m lift	2,50 m lift
Overall height		
Forks in high position	2250	2900
Forks in low position	1350	1630
Minimum fork height	30	30
Overall length	965	965
Overall width	750	750
Inner stabilizer width	360	360
Fork cross-section	20 x 50	20 x 50

TRANSFORMATIONS AND OPTIONAL ACCESSORIES			
Description	Code	Price in FF	
600 mm fork (capacity reduced to 200 kg)	228N24	231,-	
700 mm fork (capacity reduced to 150 kg)	228N25	273,-	
500 x 500 mm adjustable platform	228N26	415,-	
Manual to electric transformation kit	228N27	7508,-	
Motorized traction kit	228N28	18848,-	

GERLOC « HM » MANUAL LIFT

- Manual lift
 By lever operating a double acting hydraulic pump (38 mm per double lever stroke).
- Pedal operated lowering controlled by limiter (10 m./min. max.).
- Electric lift can be installed later by yourselves.

Lift height (m)	Weight (kg)	Code	Price in FF
1,85	100	228N20	6804,-
2,50	115	228N21	6804,-

GERLOC « EB » ELECTRIC LIFT

- Electric lift :
 By hydraulic pump unit driven by battery. Unit is delivered with :
 1 12 V, 80 AH battery.
 1 built-in charger (220 V single phase).
- Lifting speed : 7.5 m/min. lifting controlled by pushbutton.
- Lowering by foot pedal controlled by limiter (10 m./min. max.).
- Electric traction can be installed later by yourselves.

Lift height (m)	Weight (kg)	Code	Price in FF
1,85	150	228N22	12422,-
2,50	165	228N23	12758,-

MINILOC STACKERS WITH ADJUSTABLE FORKS - Capacity 500 kg

Sturdy and manoeuvrable stackers for crates, bulky packages, containers and special platforms. Forks 700 mm long with adjustable spacing that can receive an adaptable platform (optional).

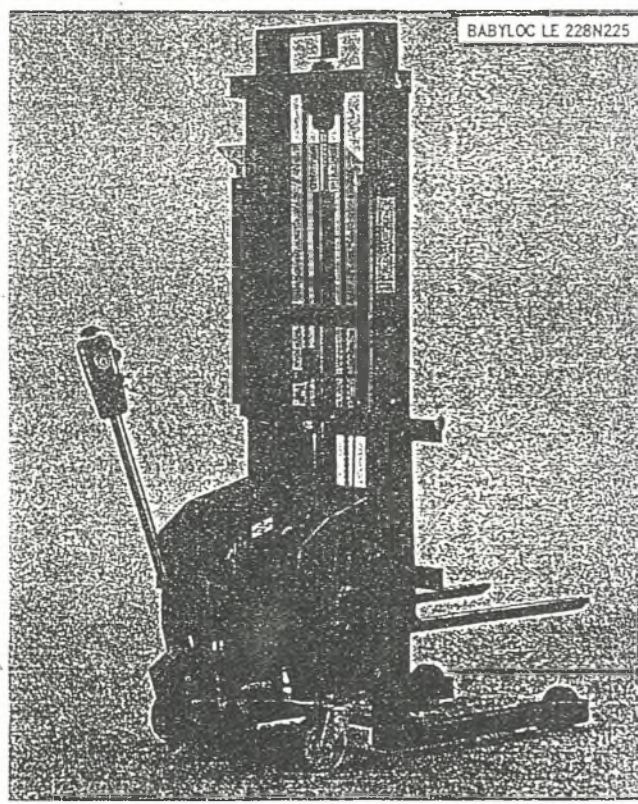
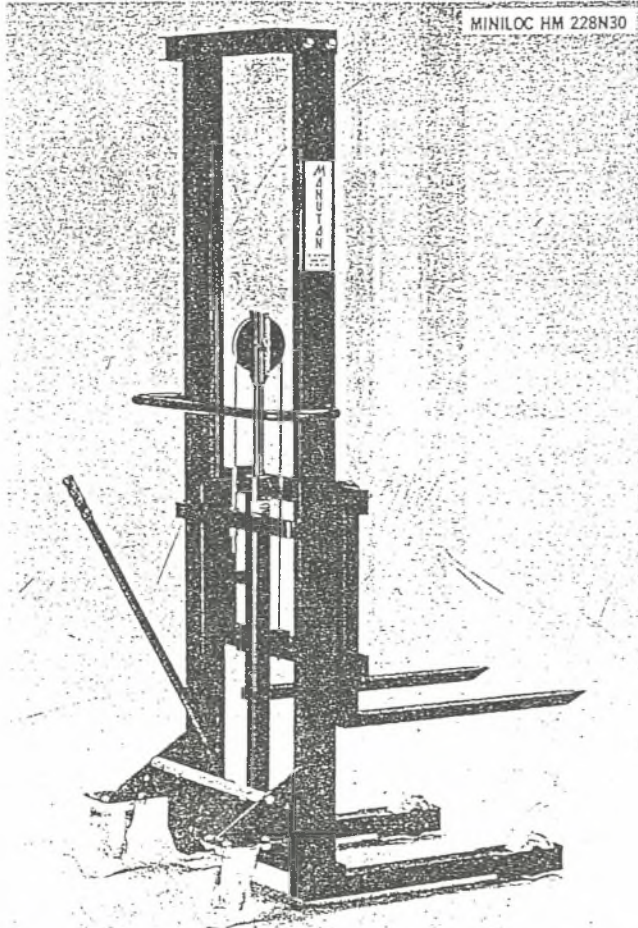
Each straddle stabilizer is fitted with a \varnothing 125 mm nylon wheel.

Miniloc HM and EB have 2 \varnothing 150 mm nylon steering wheels, one with foot brake.

Babyloc has 2 \varnothing 160 mm polyurethane tyre wheels.

2 lift heights:
1500 mm (single mast)
2500 mm (double telescopic mast).

3 models:
manual lifting and travel
electric lifting and manual travel
electric lifting and travel.



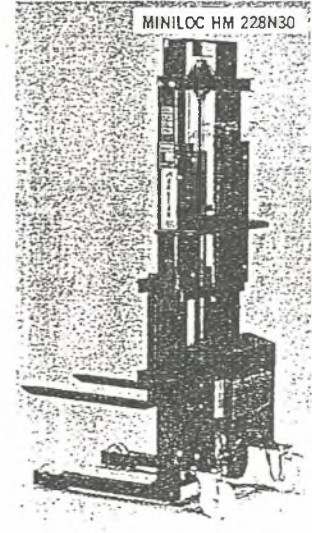
LOAD CAPACITY (all models)		
500 kg	350 kg	300 kg
70 cm	100 cm	120 cm
LOAD LENGTH		

MINILOC HM MANUAL LIFTING AND TRAVEL

Manual lift by double action hydraulic pump.
Lift: 38 mm by double action stroke.
Pedal operated controlled lowering by regulator valve (10 m/min. max.).

Can later be converted to electric lift if required.

Lift height (m)	Weight (kg)	Code	Price in FF
1,5	140	228N30	8925,-
2,5	190	228N31	11550,-



MINILOC EB ELECTRIC LIFTING AND MANUAL TRAVEL

Ideal for repeated lifting of medium loads.
Push button electric lift control.

Lift speed: 6,5 m/min.
Lowering by pedal and controlled by regulator valve (10 m/min. max.).
Delivered with 80Ah/12V battery and 220V single phase built in charger.
Autonomy: 2-3 hours.

Can later be converted to electric traction if required.

Lift height (m)	Weight (kg)	Code	Price in FF
1,5	190	228N32	13650,-
2,5	240	228N33	16275,-

BABYLOC LE ELECTRIC LIFTING AND TRAVEL

Electric fork lifts equipped with a suspended wheel drive unit providing perfect adherence even on uneven floors. \varnothing 200 x 40 mm powered wheel with vulkollan tyre.

Maximum speed empty/loaded: 4,5/4 km/h.
Maximum gradient empty/loaded: 5/3 %.

«Dead man» safety feature with automatic direction reversible in case of tipping.

3 forward and reverse speeds controlled by butterfly knob.

Lifting and lowering controlled by push buttons on handle, with load limiter standard.

Lifting/lowering speed empty/loaded: 7,5/6,5 m/min.
Lowering speed controllable from 0 to 10 m/min.

Units are delivered with 1 105 AH 12V battery and 1 220 V built-in charger.
Autonomy: 2-3 hours.

Lift height (m)	Weight (kg)	Code	Price in FF
1,5	215	228N215	31605,-
2,5	265	228N225	34230,-

TRANSFORMATIONS AND ACCESSORIES FOR ALL MODELS

Description	Code	Price in FF
Adaptable platform L x d = 650 x 700 mm	228N36	695,-
Polyurethane tyre wheels \varnothing 80 mm instead of \varnothing 125 mm nylon wheels	228N34	275,-
Special fork length between 500 and 800 mm	228N35	440,-
Special inner spacing of straddle legs between 400 and 900 mm	228N39	1260,-
Kit for transforming manual lift HM model to electric lift EB model	228N37	7510,-
Kit for transforming electric lift and manual traction model EB to electric traction LE Babyloc model.	228N44	18850,-

DIMENSIONS (mm)

Description	Models with 1,5 m lift	Models with 2,5 m lift
Total height forks lifted	2065	3065
Total height forks lowered	2065	1815
Total width	750	1175
Total length (Miniloc HM and EB)	1340	
Total length (Babyloc LE)		1340
Adjustable forks Overall external width	700	
Cross section	60 x 30	
Stabilizer legs Internal width	450	
External width	650	
Height over floor	85	
Floor clearance	30	

MINIPALOC STACKERS WITH WRAP-OVER FORKS - Capacity 500 Kg

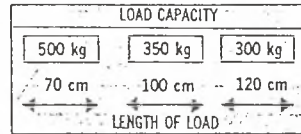
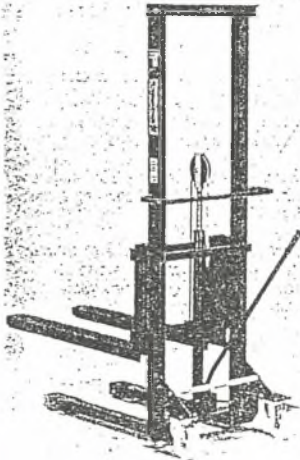
Sturdy, manoeuvrable stackers equipped with lowered stabilizer legs and fixed wrap-over forks for handling 4-way pallets or any other load not presenting an obstacle on the floor beneath the forks.

Forks are 1150 mm long, and can be fitted with a corrugated steel platform (optional). Each stabilizer leg carries 1 load-bearing Ø 80 mm polyurethane roller.

MINIPALOC models HM and EB have 2 Ø 150 mm directional nylon wheels one equipped with foot brake. BABYLOC FR has 2 Ø 160 mm polyurethane stabilizer wheels.

2 lifting heights : 1500 mm (simple mast) 2500 mm (double telescoping mast)
3 versions : manual lift and displacement
Electric lift and manual displacement
Electric lift and displacement.

MINIPALOC HM 228N40



MINIPALOC HM Manual lift and displacement

Manual lift with lever-controlled double-acting hydraulic pump.
Lifting : 38 mm for each forward and return thrust of lever.
- Pedal-controlled lowering with limiter (10 m./min. max.).

● Electrical lift can be installed later by user.

Lifting height (m)	Weight (kg)	Code	Price in FF
1,5	150	228N40	9400,-
2,5	200	228N41	1200,-

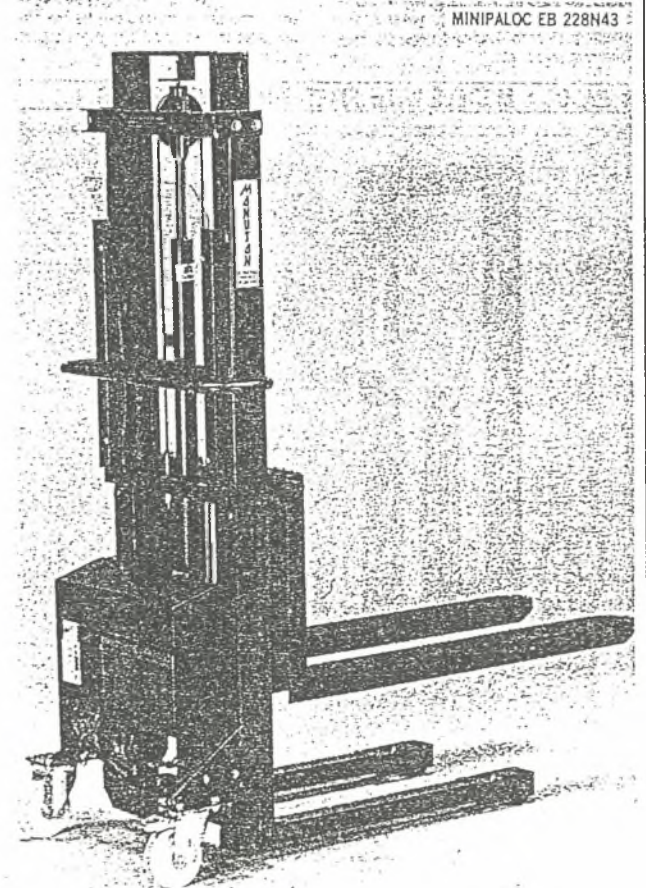
MINIPALOC EB Electric lift - manual displacement

Recommended for repeated lifting of heavy loads. Electric lift control via push-button.

- Lifting speed : 6.5 m./min.
- Pedal controlled lowering with limiter (10m/min. max.).
- Units delivered with 1 80 AH/12V battery and 1 220 V single phase built-in charger
- 2 to 3 hours continuous working per charge.

● Electric traction can be installed later if desired.

Lifting height (m)	Weight (kg)	Code	Price in FF
1,5	200	228N42	14130,-
2,5	250	228N43	16750,-



MINIPALOC EB 228N43

BABYLOC FR Electric lift and displacement

Electric fork lifts equipped with a suspended wheel drive unit providing perfect adherence even on uneven floors. Ø 200X40 mm powered wheel with vulkollan tyre.

Maximum speed empty/loaded : 4.5/4 Km./hr.

Maximum gradient empty/loaded : 5/3%

« Dead man » safety feature with automatic direction reversible in case of tipping.

3 forward and reverse speeds controlled by butterfly knob.

Lifting and lowering controlled by push

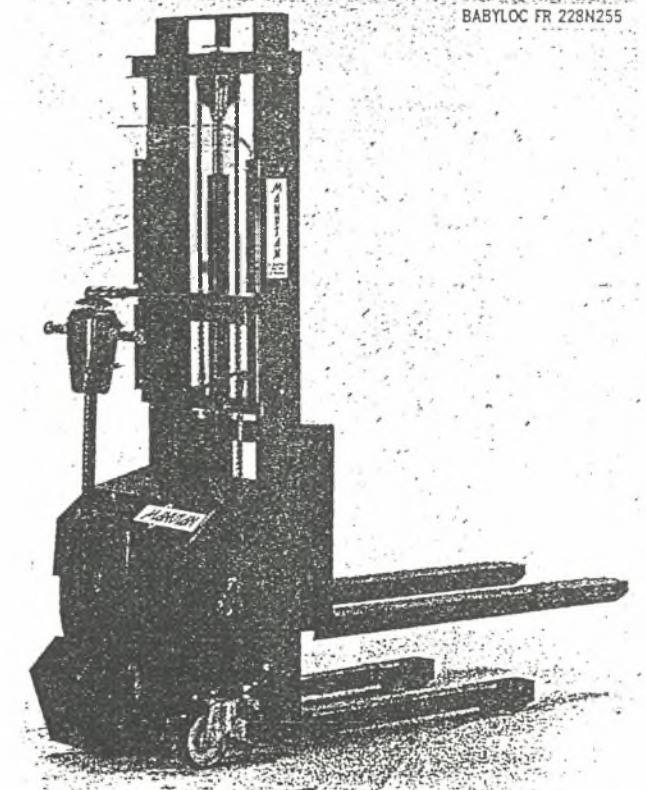
buttons on handle, with load limiter standard.

Lifting/lowering speed empty/loaded : 7.5/6.5 m./min.

Lowering speed controllable from 0 to 10 m./min.

Units are delivered with 1 105 AH 12 V battery and 1 220 V built-in charger. 2 to 3 hours continuous working per charge.

Lifting height (m)	Weight (kg)	Code	Price in FF
1,5	225	228N245	32400,-
2,5	275	228N255	35020,-



BABYLOC FR 228N255

TRANSFORMATIONS AND ACCESSORIES FOR ALL MODELS

Description	Code	Price in FF
Length of special fork : between 800 and 1200 mm	228N45	1470,-
External width of special fork* between 450 and 800 mm * Examples : 680 mm for 4-way 1200 x 1000 mm pallets and 760 mm for 4-way 1200 x 1200 mm pallets	228N46	1140,-
Platform of corrugated sheet metal, L x depth = 800 x 1200 mm	228N47	1125,-
Kit for transforming manual HM model into EB model with electric lifting	228N48	7510,-
Kit for transforming EB electric lift model with manual displacement into Babyloc FR model with electric displacement	228N44	18850,-

Description	Dimensions (mm)	
	Models with 1,5 m lift	Models with 2,5 m lift
Total height forks lifted	2065	3065
Total height forks lowered	2065	1815
Total width	750	
Total length (Minipaloc HM and EB)	1650	
Total length (Babyloc FR)	1820	
Forks		
Length	1150	
Overall external width	560	
Cross section	130 x 50	
Stabilizer legs		
Internal width	330	
External width	530	
Height over floor	85	
Floor clearance	30	

1000 KG STACKERS - 1.60 m LIFTING HEIGHT

These manual displacement stackers with 1000 Kg capacity were designed for maximum manoeuvrability. The long handling lever directly controls twin \varnothing 200 mm directional wheels with rubber tread. This system provides a very small turning radius of 1.20 m. This capability, coupled with a 1.60 m lifting height, makes this model perfect for loading trucks, stacking different levels, etc.

2 configurations are available for different load configurations :

- HM manual lift models
- EB electric lift models

Note : manual lift models can be transformed later into electric lifting models using a conversion kit.

MANUAL LIFT

With rotary hydraulic pump controlled by handle. Fast lifting with light loads, easy with heavy loads.

Lifting is 23 mm per turn of handle.

Lowering controlled by lever with valve and limiter (10 m/min max.)

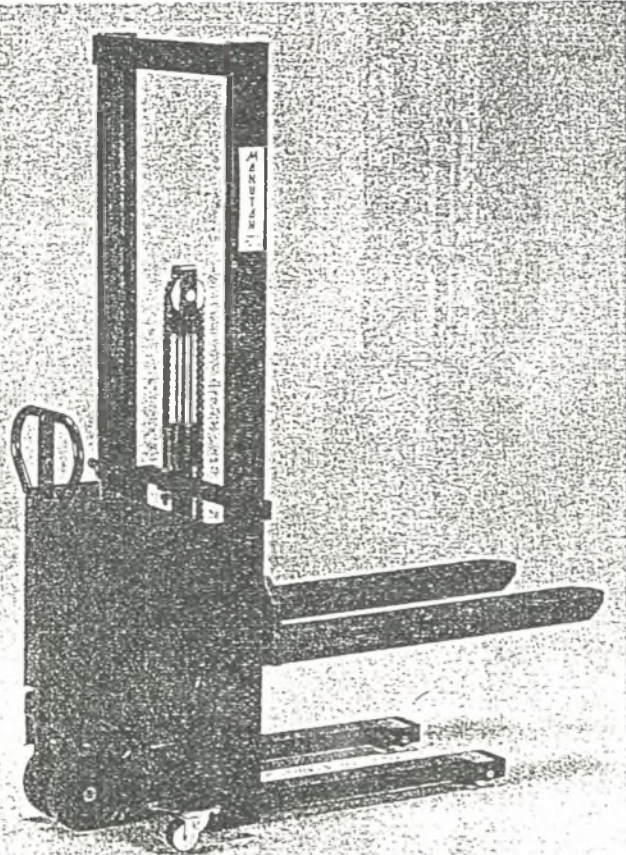
ELECTRIC LIFT

With 2 Kw hydraulic unit powered by 12v/80 AH battery. Lift/lower control via lever.

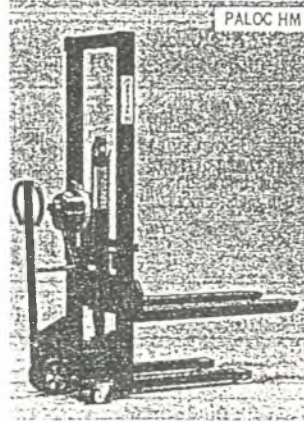
Lifting speed : empty/loaded : 6.5 m/min. Units come with battery and built-in 220 V single phase charger.

Working per charge : 2 to 3 hours continuous.

« PALOC » MODELS WITH FIXED WRAP-OVER FORKS



PALOC EB



These models are for handling 4-way pallets, bins or crates presenting no obstacles underneath forks.

Fixed wrapover forks are 1150 mm long (overall width 560 mm) covering stabilizer legs.

Each leg is equipped with a \varnothing 80 mm nylon roller. The chassis is also equipped with 2 \varnothing 80 mm nylon stabilizing casters.

Description	Weight (kg)	Code	Price in FF
PALOC HM, manual lift	270	Z28N230	16750,-
PALOC EB, electric lift	310	Z28N231	14370,-

ACCESSORIES AND OPTIONS

Description	Code	Price in FF
Length of special fork : between 800 and 950 mm	Z28N90	570,-
between 500 and 1500 mm	Z28N101	1250,-
External width of special fork* : between 450 and 750 mm	Z28N91	1255,-
* Examples (mm) : 620 for 4-way 1200 x 1000 pallets and 750 for 4-way 1200 x 1200 pallets		
Foot operated parking brake on 2 swivel casters	Z28N65	475,-
Kit for transforming manual HM model into EB model with electric lift	Z28N94	5880,-

Dimensions for PALOC and UNILOC (mm)	UNILOC		
	PALOC	850 mm spread (internal)	1050 mm spread (internal)
Overall height	1950	1900	1990
Overall length	1550	1550	1550
Overall width	850	1000	1400
Minimum height of forks in lowered position	90	50	50

« UNILOC » MODELS WITH ADJUSTABLE FORKS AND STRADDLE LEGS

For handling all types of pallets, crates or bins thanks to adjustable width forks (max. 800 mm). Fork length : 900 mm.

Straddle legs spread = choice of spread (internal/external) = 850/1030 mm - 1050/1230 mm - 1250/1430 mm.

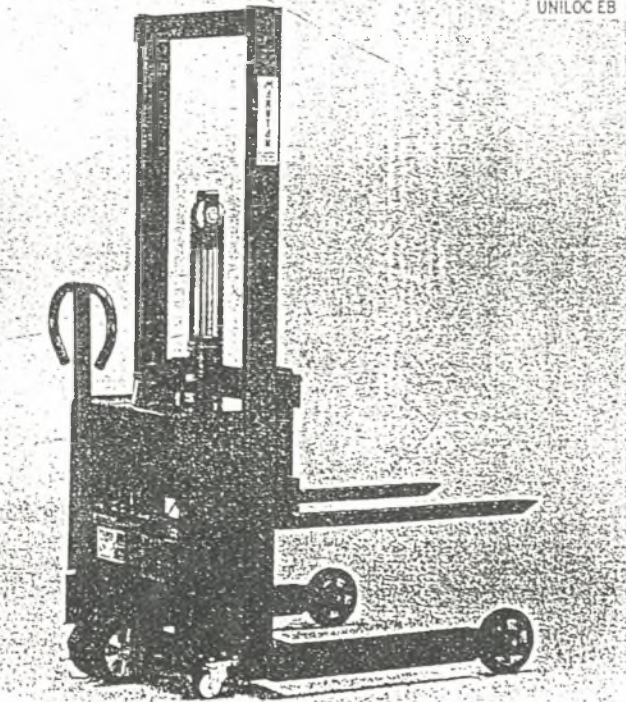
Straddle legs length = 980 mm
Straddle legs cross section = 80 x 40 mm

Each straddle leg is equipped with a rubber tread \varnothing 200 mm roller for easy displacement.

Description	Weight (kg)	Straddle legs spread (mm)	Code	Price in FF
UNILOC HM, manual lift	380	850	Z28N500	16800,-
		1050	Z28N501	16800,-
		1250	Z28N502	16800,-
UNILOC EB, electric lift	440	850	Z28N503	19530,-
		1050	Z28N504	19530,-
		1250	Z28N505	19530,-

Accessories and options

Description	Code	Price in FF
Length of special fork - between 800 and 1200 mm	Z28N130	445,-
Special spread of straddle leg Between 700 and 1300 mm	Z28N131	995,-
Between 1300 and 1500 mm	Z28N132	995,-
Rotating clamp for drums. Capacity 300 kg	Z28N135	12025,-
Foot-operated parking brake on 2 \varnothing 200 mm wheels	Z28N137	475,-
Kit for transforming manual HM model into EB electric lift model.	Z28N136	5880,-



UNILOC EB

STACKERS - 750 OR 1000 KG CAPACITY - 2.70 OR 3.30 m LIFT

Manual displacement stackers, capacity 1000 Kg up to 2.70 m lift and 750 Kg up to 3.30 m lift.

High stability thanks to their Ø 200 mm directional and stabilizing wheels with vulkollan tread. Differential turning controlled by large pull handle. The rolling quality allows for delicate manœuvres even at great height.

All models are equipped with a double telescoping mast.
2 configurations depending on type of load : Paloc or Uniloc.
2 types of lifting :
HM models with manual lifting
EB models with electric lifting

Note : manual lifting models can later be converted to electric lifting models using a conversion kit.

MANUAL LIFTING

Via rotary hydraulic pump controlled by handle. Fast lifting with light load, easy with heavy load.

Lift : 23 mm per turn of handle.

Lowering controlled by lever with valve and limiter (10m/min. max).

ELECTRIC LIFTING

With 2 Kw hydraulic unit powered by 12 V/105 AH battery.

Lift/lower control via lever.

Lifting speed : empty/loaded : 6.5 m/min.

Units come with battery and built-in 220V single phase charger.

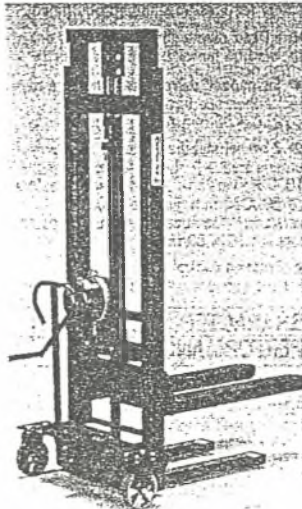
Time between charges : 2 to 3 hours.

« PALOC » MODELS WITH FIXED WRAP-OVER FORKS

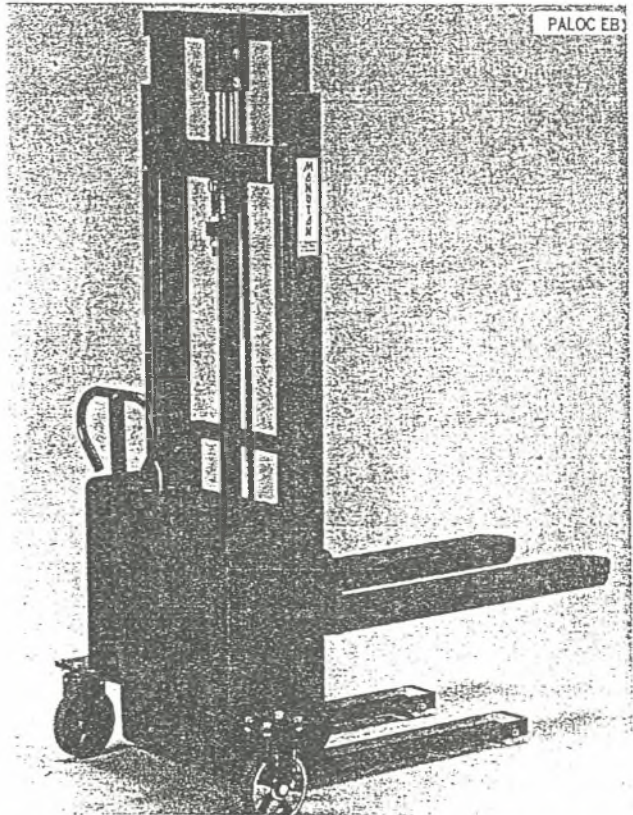
These models are for handling 4-way pallets, bins or crates presenting no obstacles underneath forks.

Fixed forks are 1150 mm long (outside width 560 mm) covering stabilizer legs.

Each leg is equipped with a Ø 80 mm nylon roller.



PALOC HM



PALOC EB

Lifting height (mm)	Capacity (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
MANUAL LIFT PALOC HM				
2700	1000	290	Z28N232	17200,-
3300	750	320	Z28N233	17200,-

Lifting height (mm)	Capacity (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
ELECTRIC LIFT PALOC EB				
2700	1000	380	Z28N234	20425,-
3300	750	410	Z28N235	20425,-

ACCESSORIES AND OPTIONS

Description	Code	Price in FF
Length of special fork : between 800 and 950 mm	Z28N90	570,-
between 500 and 1500 mm	Z28N101	1250,-
External width of special fork* : between 450 and 760 mm	Z28N91	1255,-
* Examples (mm) : 680 for 4-way 1200 x 1000 pallets and 760 for 4-way 1200 x 1200 pallets		
Foot operated parking brake on 2 swivel castors	Z28N95	475,-
Kit for transforming manual HM model into EB model with electric lifting	Z28N94	5880,-

Volume and dimensions for PALOC and UNILOC (mm)			PALOC	UNILOC 850 mm	UNILOC 1050 mm	UNILOC 1250 mm
			(spread (internal) of straddle legs)			
Overall height - forks in lowest position	For lifting	2,70 m	1870	1870	1870	1870
	For lifting	3,30 m	2170	2170	2170	2170
Overall height - forks in highest position	For lifting	2,70 m	3200	3200	3200	3200
	For lifting	3,30 m	3800	3800	3800	3800
Overall width			390	1000	1200	1400
Overall length			1650	1550	1550	1550
Minimum height of forks			90	50	50	50

« UNILOC » MODELS WITH ADJUSTABLE FORKS AND STRADDLE LEGS

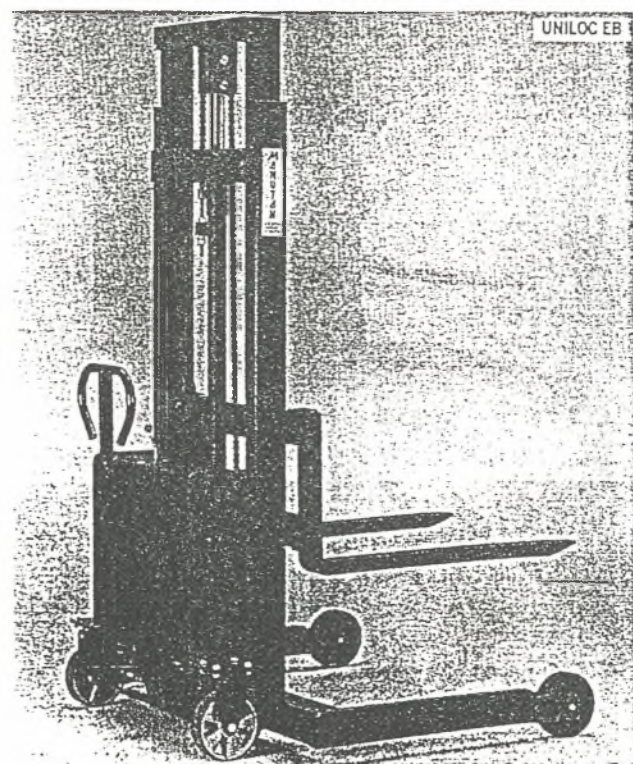
For handling all types of pallets, crates or bins thanks to adjustable width forks (max. 800 mm).

Forks length : 950 mm.
Straddle legs length = 980 mm
Straddle legs cross section = 80 x 40 mm
Straddle legs spread = choice of spread internal/external = 850/1030 mm - 1050/1230 mm - 1250/1430 mm.

Each straddle leg is equipped with a rubber tread Ø 200 mm roller.

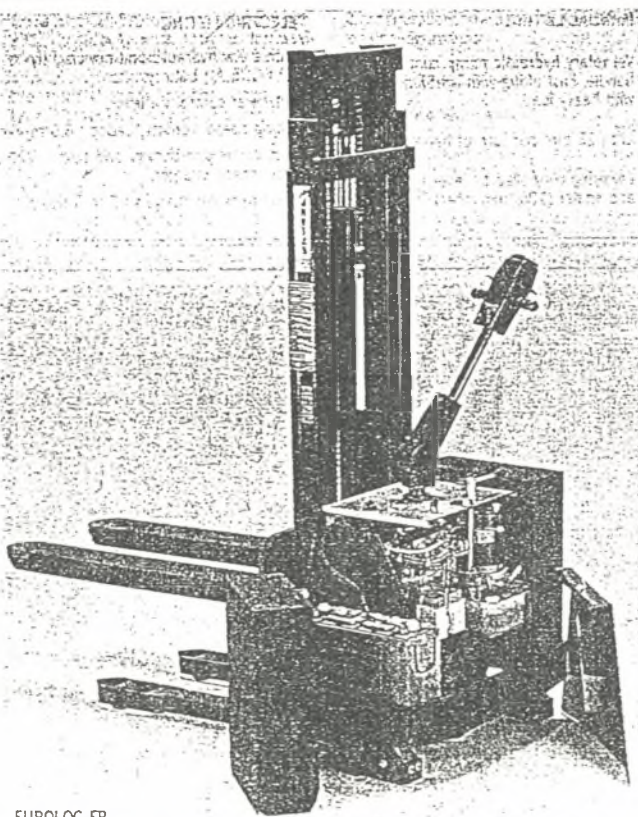
Accessories and options : see Uniloc accessories on preceding page.

		Code no. depending on straddle legs spread	H.T.
		850 mm	1050 mm
Lifting height : 2,7 m - Manual lift	1000 kg capacity - Weight 400 kg	Z28N550	Z28N551
		Z28N552	18900,-
Lifting height : 2,7 m - Electric lift	1000 kg capacity - Weight 510 kg	Z28N553	Z28N554
		Z28N555	21630,-
Lifting height : 3,3 m - Manual lift	750 kg capacity - Weight 430 kg	Z28N556	Z28N557
		Z28N558	19640,-
Lifting height : 3,3 m - Electric lift	750 kg capacity - Weight 540 kg	Z28N559	Z28N560
		Z28N561	22260,-

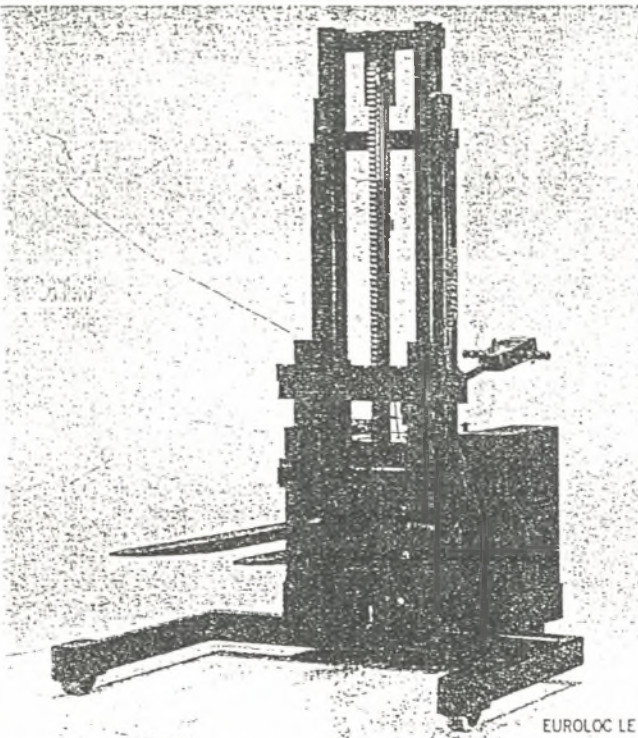


UNILOC EB

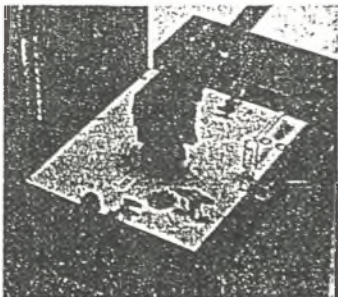
EUROLOC STACKERS



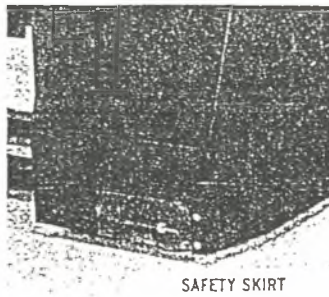
EUROLOC FR



EUROLOC LE



SAFETY SKIRT



CONTROL HANDLE

The EUROLOC is a man driven stacker recommended for repetitive daily or delicate materials handling tasks because of its reliability and ease of use. Its small volume enables it to move along narrow passageways.

A number of variants and optional equipment items are available to transform the

EUROLOC into an indispensable logistics tool for modern industry.

2 nominal load capacities : 1000 or 1200 Kg.

2 basic configurations : FR models with wrap over forks. LE models with frame stabilizers.

3 lifting heights : 2700 - 3300 or 3700 mm.

STANDARD EQUIPMENT

EUROLOC units are delivered with all the safety features as standard equipment.

- « Dead man » safety that stops or moves unit forward in case of tipping.
- Suspended drive wheel to insure perfect adherence to uneven floors.
Ø 250 X 80 mm rubber tread.
- 2 swivel stabilizer castors with polyurethane tread, Ø 125 X 45 mm. For the 1000 Kg version : 2 load-bearing castors, Ø 80 X 80 mm. For the 1200 Kg version : 4 load-bearing polyurethane castors, Ø 80 X 80 mm.
- Traction control :
For the versions with 2700 or 3300 mm

CHARACTERISTICS AND PERFORMANCE

- Max. speed empty/loaded : 5.5/4.3 Km./hr.
- Lifting speed empty/loaded : 12/5.7 m./min.
- Lowering speed empty/loaded : 7.7/11 m./min.
- Permissible grade empty/loaded : 15/10 %.
- Drive wheel power : 800 W.
- Time between charges :
105 A/H battery (standard) : 3 to 4 hours.
190 A/H battery (optional) : 6 to 8 hours.
- Total weight with 105 A/H battery : 640 Kg.
- Units conserve a nominal load capacity (Kg) up to a lifting height of 3.30 m. For 3.70 m. rise models the residual capacity is 850 Kg for 1000 Kg models and 1000 Kg for 1200 Kg models.

lift height : 3 forward and reverse speeds controlled by control handle (solid state control optional).

Versions with lift height of 3700 mm are delivered with solid state control as standard equipment.

● Lifting and lowering
Controlled by lever. Standard equipment includes load limiter and drop-proof ratchet.

● Electrical equipment
Standard equipment on units includes 1 105 AH, 24 V battery with 220 V single phase 25 A charger incorporated that includes electronic regulation, pilot light and spiral power cable.

OPTIONS

Solid state control makes it possible to increase the time between charges and improves handling.

190 A/H traction battery for intensive daily work.

Hydraulic lift valve provides for high precision fork placement.

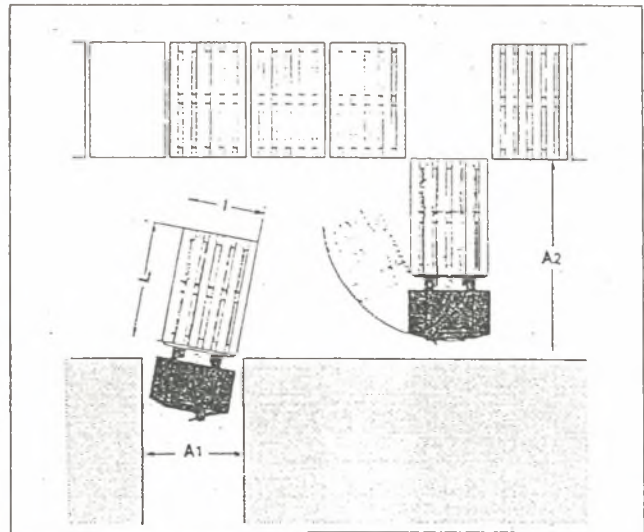
Time meter

Totalling time counter.

Discharge indicator for checking time remaining on battery.

Low safety skirt

Attached to framework, does not increase overall width.



STACKING AISLES

Width of passageways A1 = overall width (of pallet or stacker) + 200 mm. minimum.

Description	PALLET X x Y in mm	Stacking aisle A2 in mm
EUROLOC FR	1200 x 800	1900
	1000 x 1000	1700
	800 x 800	1500
EUROLOC LE	800 x 1200	2200
	1000 x 1000	1850
	800 x 800	1750

1000 and 1200 Kg CAPACITY - 2700, 3300 and 3700 mm LIFTS

EUROLOC « FR »

MODELS WITH FIXED WRAP-OVER FORKS

For handling pallets with 2 open faces without cross pieces on ground.

Height of forks in lowered position is 90 mm, making it possible to pass underneath all standardized bins or pallets.

EUROLOC with 105 Ah battery and charger

Lifting height (mm)	Nominal load (kg)	Code	Price in FF
2700	1000	Z28N200	43470,-
3300	1000	Z28N201	44205,-
3700	1000	Z28N204	50085,-
2700	1200	Z28N202	45730,-
3300	1200	Z28N203	46465,-
3700	1200	Z28N205	52345,-

EUROLOC « LE »

MODELS WITH ADJUSTABLE FORKS AND FRAME STABILIZER LEGS

For handling all types of bins or pallets.

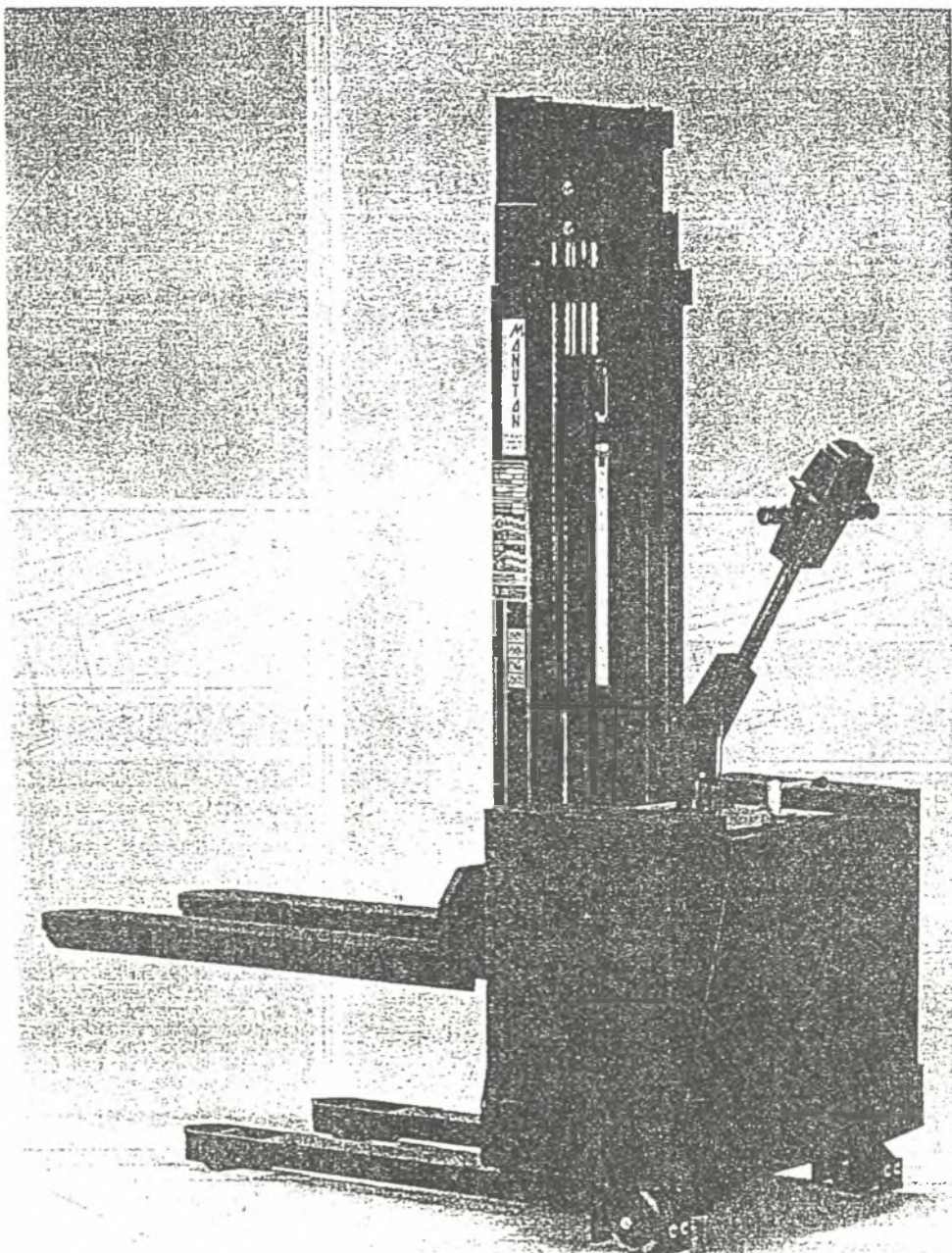
The stabilizers legs frame the load. Three interior widths are available : 850, 1050 or 1250 mm.

Code depending on interior width of stabilizer legs Price in FF

850 mm	1050 mm	1250 mm	
1000 kg capacity 2700 mm lift			
Z28N610	Z28N611	Z28N612	48965,-
1000 kg capacity 3300 mm lift			
Z28N613	Z28N614	Z28N615	49700,-
1000 kg capacity 3700 mm lift			
Z28N616	Z28N617	Z28N618	55780,-
1200 kg capacity 2700 mm lift			
Z28N619	Z28N620	Z28N621	51220,-
1200 kg capacity 3300 mm lift			
Z28N622	Z28N623	Z28N624	51955,-
1200 kg capacity 3700 mm lift			
Z28N625	Z28N626	Z28N627	57835,-

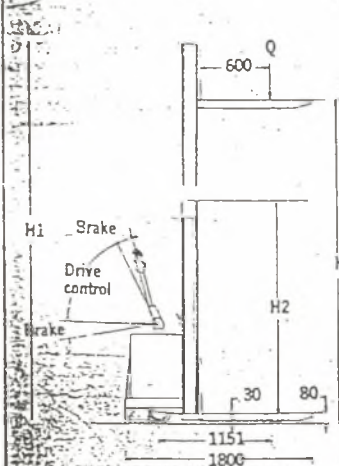
OPTIONS

Description	Code	Price in FF
Solid state control	Z28N601	3025,-
190 AH traction battery	Z28N600	5095,-
Hydraulic distributor	Z28N602	3205,-
Time meter	Z28N603	735,-
Discharge indicator	Z28N604	1655,-
Safety suit	Z28N605	1495,-

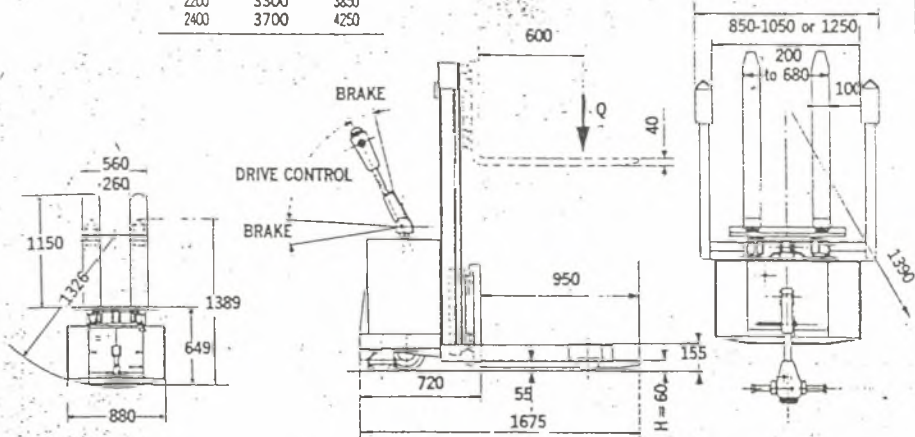


EUROLOC FR

FR MODELS

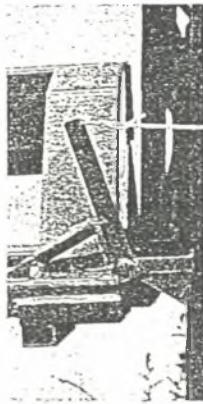
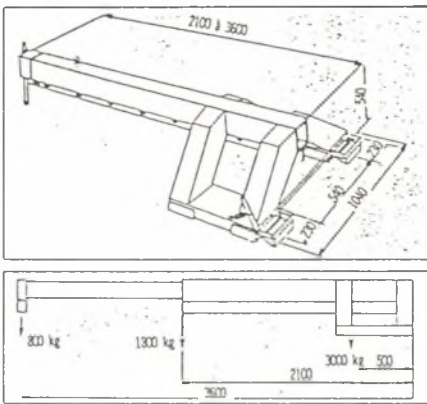
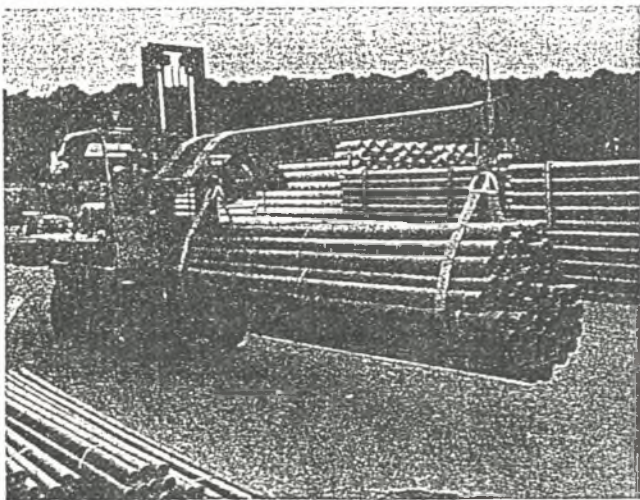


H2	H	H1
1895	2700	3250
2200	3300	3850
2400	3700	4250



LE MODELS

ADJUSTABLE JIB CRANE



Capacity 1800 kg at 2.10 m and 800 kg at 3.60 m.

Advantages in relation to conventional jibs : may be fitted immediately to forklift trucks, saves having to remove the forks. Centre of gravity :

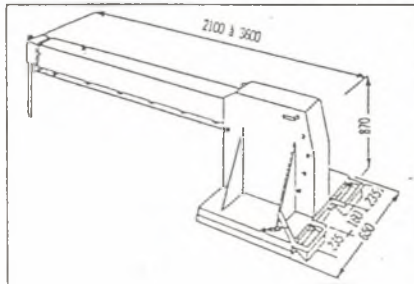
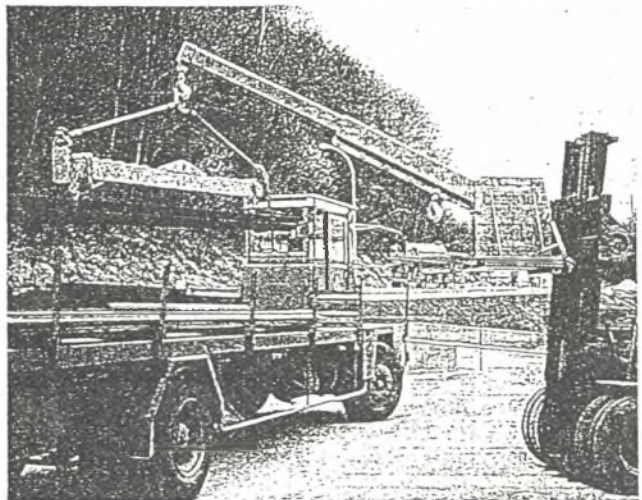
- Telescopic boom extended : 1065 mm
- Telescopic boom retracted : 720 mm
- Positive locking system attaching the jib to the fork carriage.
- Telescopic boom slides inside the fixed arm, travel 1500 mm, giving a maximum reach of 3.60 m

— Two hooks : one fixed on the telescopic boom, the other adjustable (8 positions) on the fixed arm, which enables handling of long and/or cumbersome loads.

— Handle welded to end of telescopic boom to facilitate adjustment. Weight 300 kg.

Code	Price in FF
216N250	9786,-

ARTICULATED JIB CRANE

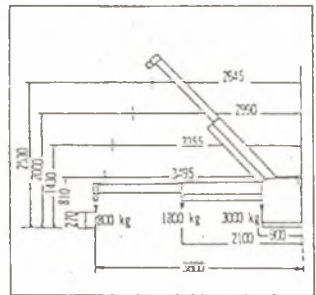


Capacity 1800 kg at 2.10 and 800 kg at 3.60 m

To pick up or set down a load, giving higher lift.

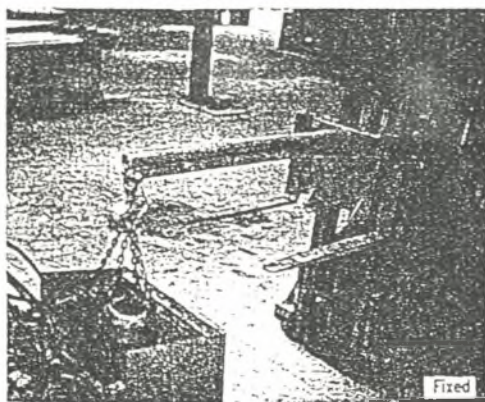
The telescopic boom may be adjusted to 5 different angles, from horizontal to 50°. A very effective system for loading and unloading trucks or wagons, handling metal bars, etc.

Same features as jib crane Ref. 216N250 described opposite. 2 rotating hooks with a safety catch are provided, one fixed to the fixed arm (6 positions) and the other to the telescopic boom (fixed hook). Positive locking device to attach the jib to the fork carriage. Fork channel width (centre-to-centre) : 390 mm. Fork channel L x H : 230 x 80 mm. Weight : 335 kg.

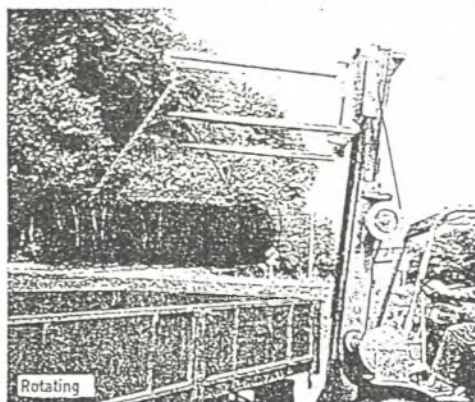


Code	Price in FF
216N275	11550,-

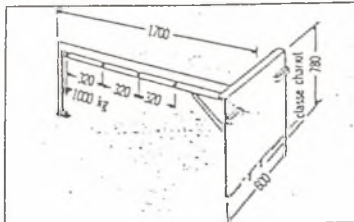
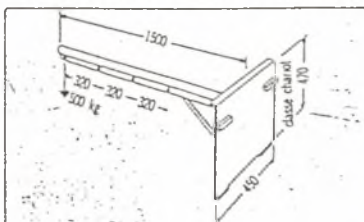
FIXED AND ROTATING JIB CRANES



Fixed



Rotating



FIT DIRECTLY ONTO FORK CARRIAGE WITHOUT REMOVING FORKS

FIXED JIB :

Capacity 500 kg

The jib is fixed.

Hook adjustable 4 positions
Weight : 56 kg.

For fork carriage series I and II (see table).

ROTATING JIB :

Capacity 1000 kg

The swivel jib (swing 45° either side of axis) facilitates lateral access in narrow aisles.

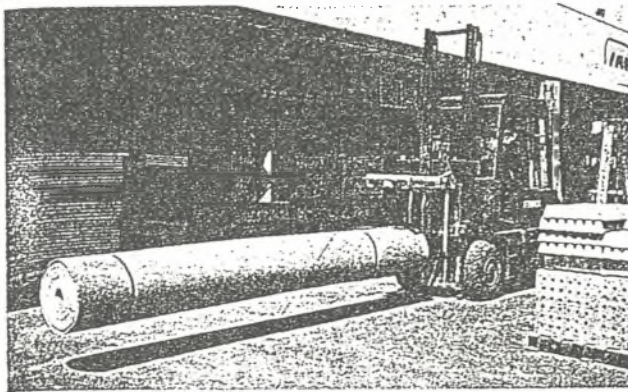
Hook adjustable 4 positions.

Weight : 125 kg.

For fork carriage series III and IV (see table).

Type	Class	Code	Price in FF
Fixed	I	216N105	3242,-
	II	216N106	3475,-
Rotating	III	216N107	4738,-
	IV	216N108	5136,-

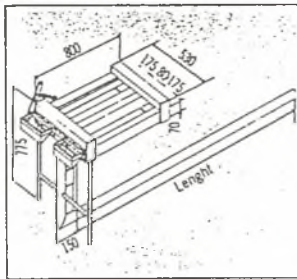
FORK EXTENSION POLES for forklifts



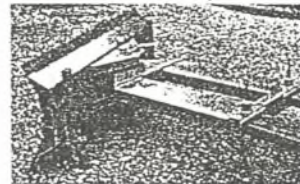
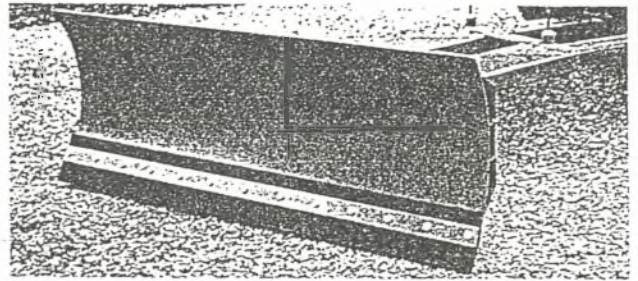
Poles designed for handling rolls of carpet, rugs, linoleum, reels of steel strip, etc. Fits directly onto fork arms, which avoids having to remove arms.

Locking system fixing the pole directly to fork plate.

Length L (m)	Capa. (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
1	1650	74	216N277	3975,-
2	825	92	216N278	4260,-
3	550	110	216N276	4552,-



SNOW PLOW for forklift truck

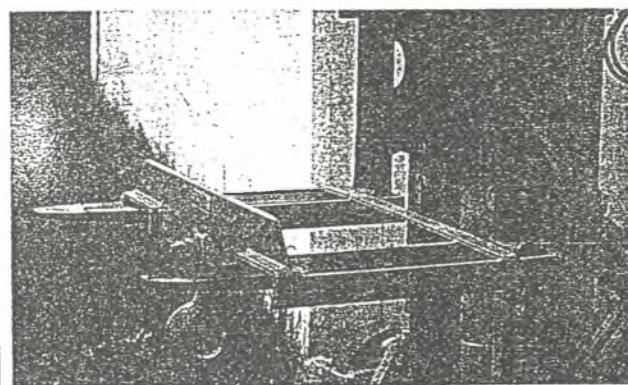


Fast easy installation on lift forks.
Blade length : 1500 mm.
4 adjustable positions (2 to the right, 2 to the left)
sheath H X L = 60 X 210 mm,
distance between axles 180 mm.
Weight : 165 Kg.
2 blade models

Description	Code	Price in FF
With rubber blade	216N500	4599,-
With steel blade	216N504	4908,-
Additional for support castors	216N530	827,-

· with high resistance rubber edge. Prevents damage to surfaces being plowed.
· with « Creusabro 32 » steel edge suitable for snow as well as for levelling surfaces, cleaning sites, etc. Optional : 2 adjustable height support castors.

FORKLIFT HOIST for forklift trucks



Convert your forklift truck into a hoist in seconds.

Simple, indestructible accessory, fits instantly to forks, no tightening required.

Absolutely safe.

Forged steel hook.

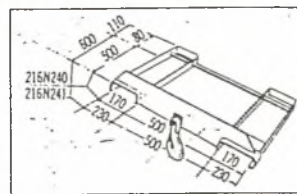
2 models :

216N240. Capacity 3000 kg at 500 mm from forkplate.

Weight 34 kg.

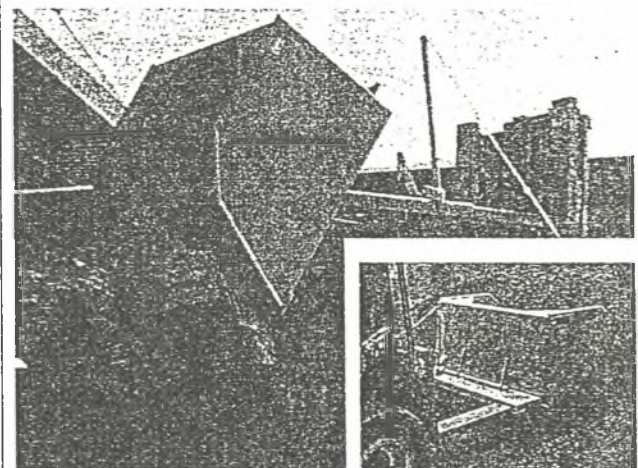
216N241. Capacity 3000 kg at 600 mm from forkplate.

Weight : 39 kg.



Code	Price in FF
216N240	1698,-
216N241	1882,-

SKIP



Skip designed for moving bulk products : earth, sand, gravel, waste, etc.

Usable with all types of forklifts.

Fits to forks.

Remote control. Return to locked position is automatic.

When the forks are lowered, the skip nose touches the ground and returns to its locked position.

CONSTRUCTION : All-steel. Very sturdy. Skip in 10 mm thick reinforced steel.

Capacity (litres)	Overall dimensions (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
500	1100 x 1180 x 605	195	216N81	5917,-
800	1250 x 1335 x 775	245	216N82	7329,-
1000	1500 x 1335 x 775	270	216N83	7854,-

FORK EXTENSIONS for forklifts

For handling long loads using standard length forks. Rapid mounting, locking behind fork heel.

Note : for safety reasons, the length of the extensions should not exceed 1,6 times the length of the forks.



HOW TO ORDER :

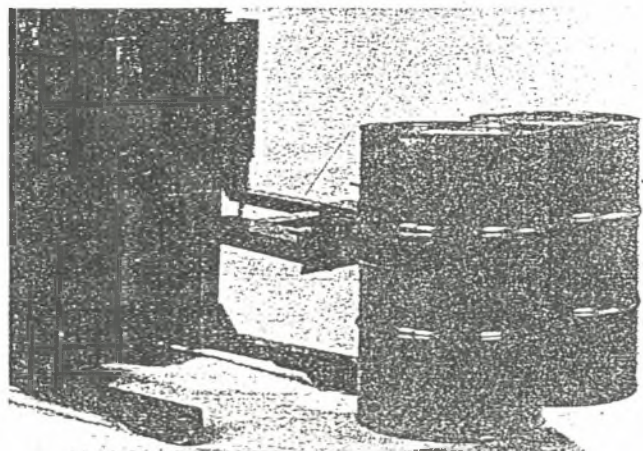
a) For fork sections covered by our standards, specify the corresponding extension code and length required.

b) For fork whose section is not covered by our standard, specify the section and take the price of the next extension section up.

Extension sections (mm)	Adaptable on forks of section (mm)	Wght per linear metre	Up to L = 1800 m		Suppl. per :00 mm for L over 1800 mm	
			Code	Pr. in FF pair	Code	Pr. in FF pair
100 x 50	80 x 30	10,5	780N1	2205,-	780N20	210,-
130 x 55	100 x 30	13,7	780N2	2783,-	780N21	273,-
131 x 55	100 x 35		780N3	2783,-		
132 x 55	100 x 40		780N4	2783,-		
150 x 65	130 x 40	17,9	780N5	3255,-	780N22	326,-
151 x 65	130 x 45		780N6	3255,-		
152 x 65	130 x 50		780N7	3255,-		
175 x 70	150 x 50	21,2	780N8	3885,-	780N23	410,-
176 x 70	150 x 60		780N9	3885,-		

CLAMPS FOR VERTICAL HANDLING OF METAL DRUMS (1 or 2 drums)

CLAMPS FOR 1 OR 2 DRUMS OF 115 OR/AND 227 LITRES



For hooped drums of 115 litres (for 1 and 2 drums) and 227 litres (for 1 and 2 drums).

Capacity : 750 kg per drum.

Fits easily to forks and locks with wing nut.

All-welded assembly with jaws of 7 x 2 cm.

Colour : orange.

Operation :

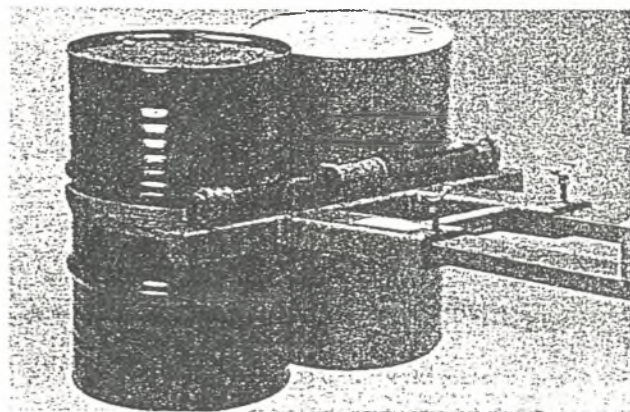
Position the arms under the drum rib. The arms open and close automatically on the drum. Lift the forks ; the arms tighten around the drum with a force proportional to its weight (safety).

Set down the drum and it is released.

Lower the clamp a few centimeters.

Reverse clear.

ADJUSTABLE for 115 and/or 225 litre drums



Jaws equipped with adjustable arms for holding 115 or 220 litre steel drums.

Adjustment of arm separation depends on the drums being handled, and can be made in seconds without tools. The arm need only to be lifted and slid along support bar, then positioned in a slot corresponding to the diameter of the drum.

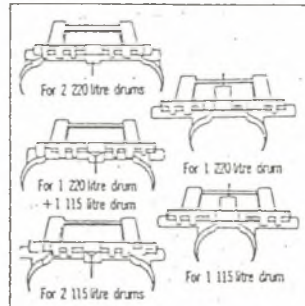
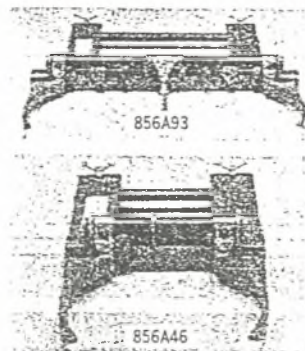
2 MODELS

for 1 drum only : for handling a 115 litre or 220 litre drum.

for 2 drums : (see drawings) can handle :
 2 220 litre drums
 1 220 litre drum
 + 1 115 litre drum
 2 115 litre drums
 1 220 litre drum
 1 115 litre drum

Operation : Position arms under drum corrugation - lift fork : arms close automatically. Pressure is proportional to load.

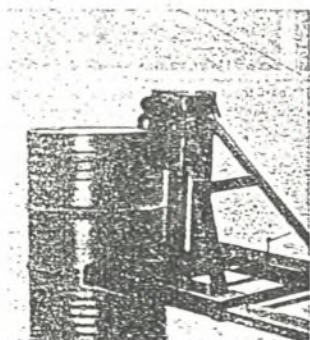
Drum is automatically released when lowered to ground. Lower device a few cm. and back away.



Type of jaw	Capacity (kg)	Sheath cross section (mm)	Axial separation of sheaths (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
For 1 drum	750	139 x 63	458	65	856A46	3312,-
For 2 drums	750	139 x 63	760	79	856A93	4025,-

Other cross sections or axial separation on request

CLAMPS FOR METAL DRUMS (1 OR 2 DRUMS)



For rimmed metal drums of any eight or diameter (height of head can be adjusted).

- Fully automatic (the operator does not have to leave his seat).

- Exceptionally sturdy.

- Can be adapted in few seconds to the forks of any forklift. (Wing nut for locking the forks in the channels of the clamp).

Fork channels section : 150 x 70 mm.

Inner space : 470 mm.

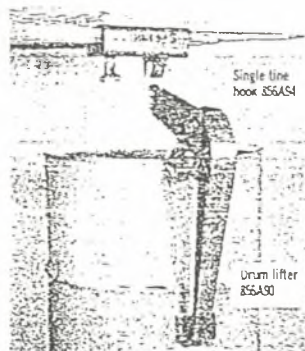
Overall dimensions :
 L x W x H = 780 x 715 x 760 mm.

Operation : When the forklift fitted with a drum clamp comes in contact with the drum, the jaw fits onto the drum rim. As soon as the lifting movement begins, the jaw closes and locks in place, providing the proper lifting strength for the weight of the drum or drums. The lower part of the drum rests against a cradle which is integral with the chassis.

As soon as the drum reaches the ground, the lifting effort stops and the jaws open and release the drum or drums.

Model for	Capac. (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
1 drum	500	70	154N1043	4798,-
2 drums	1000	100	154N1044	8331,-

DRUM LIFTER - Capacity 1500 kg



Lifts metal drums, even if they are open, (with or without cover). Clamping force proportional to the weight of the drum. Can be used with any lifting system.

SINGLE-TINE HOOK

If used with a fork-lift truck the drum lifter will be attached to the hook of the single tine hook.

This attachment is locked on one fork by means of a wing bolt ; an additional safety chain is provided for securing in to the fork carrier.

Description	Weight (kg)	Code	Price in FF
DRUM LIFTER	15	856A90	939,-

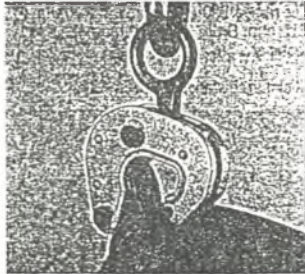
SINGLE TINE HOOKS				
For width fork (mm)	For thickness fork min./max. (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
130	25/57	9	856A92	433,-
190	31/63	14	856A94	528,-
240	31/63	16	856A96	596,-

CLAMPS vertical handling

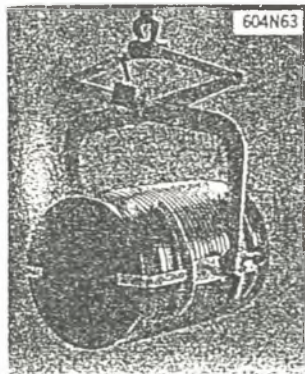
MINI-CLAMP for lifting steel drums

For raising, lifting or transporting steel drums with rims.
Capacity 500 Kg.
Weight 2 Kg!
Fast and easy to use.
Usable with all types of steel drums regardless of diameter and lid shape.
Resistant to chemicals (clamp body is chrome-nickel plated).

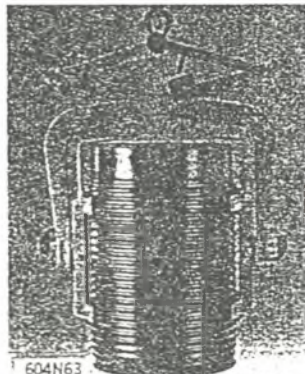
Code	Price in FF
641A40	1096,-



WITH OR WITHOUT TILTING



604N63



604N62

Tongs for raising and/or tilting (for drainage, etc...) standard 220 litre drums.

Rubber-lined jaws.

Semi-automatic and automatic models.

(Double action lock allows pick-up and release without manual intervention).

Automatic models

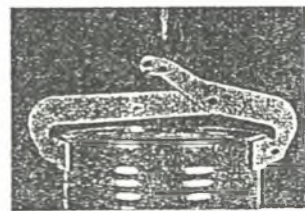
With or without tilting action	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
without	53	604N62	4127,-
with	54	604N63	7434,-

Semi automatic model

with	54	604N61	6248,-
------	----	--------	--------

SEMI-AUTOMATIC

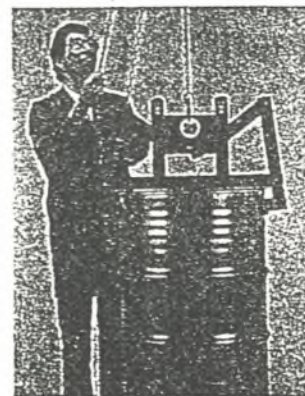
For lifting steel drums with rims.
Easy to handle, very little wasted vertical space (A).
Semi-automatic operation (remains in open position).



Capacity (kg)	Drum de Ø (mm)	Dimensions (mm)				Weight (kg)	Code	Price in FF
		A	B	G	J			
500	400-500	300	650	65	50	15	604N80	2237,-
500	500-600	350	800	80	50	18	604N81	2237,-

AUTOMATIC

For lifting 220 l closed steel drums.
Fully automatic operation.
Grabs and releases the drum by itself without operator.
Ø 80 mm hoisting ring for use with hoist, crane, overhead crane, etc...
Overall length : open position/closed position : 838/770 mm.
Overall dimensions :
H x L x th = 470 x 838 x 200 mm.

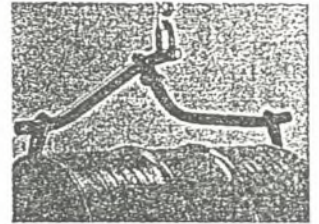


Capacity (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
450	23	838A51	838,-

CLAMPS horizontal handling

109N52

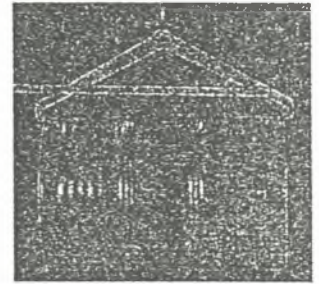
Spark-proof, safe and simple.
Full polyethylene coating. Very little dead height (200 mm with a 220 l drum).
Very light : 8 kg. For vertical grabbing of 450-900 mm long drums.
With 2 high tensile steel jaws.
Easy to handle.



Capacity (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
600	8	109N52	1208,-

604N56

For steel drums with rim.
Semi-automatic clamp : a lever is used to hold the jaws open. When the jaws approach the drum, the lever is released and the jaw automatically grips the drum.
When raised, the jaw engages under the drum rim and the clamping force is proportional to the weight lifted.
Min/max drum length 440/920 mm.



Capacity (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
500	15	604N56	1008,-

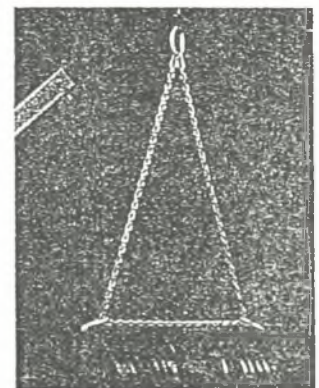
DRUM LIFTING SLINGS

STANDARD

32 hectobar galvanized chain, Safety factor : 5.
Large oval head ring (80 X 100 mm).

- Chain Ø
- Model 109N1 - 7 mm
 - Model 109N2 - 7 mm
 - Model 109N3 - 9 mm
 - Model 109N4 - 10 mm

- Max opening
- Model 109N1 - 900 mm
 - Model 109N2 - 1000 mm
 - Model 109N3 - 1500 mm
 - Model 109N4 - 1500 mm

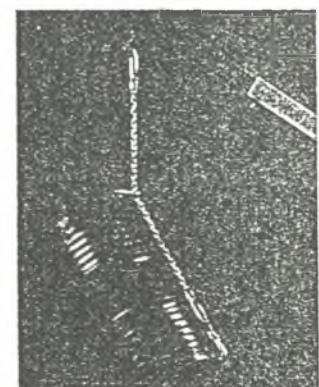


Capacity (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
450	3	109N1	681,-
500	4	109N2	792,-
1000	7	109N3	982,-
1500	10	109N4	1238,-

FOR TILTING

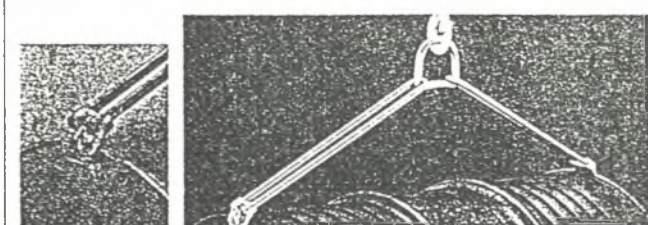
32 hectobar galvanized chain. Safety factor : 5.
Large oval head ring (80 x 100 mm).
For standard drums.

- Chain Ø
- Model 109N11 - 7 mm
 - Model 109N12 - 10 mm
 - Model 109N13 - 10 mm.



Capacity (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
450	3	109N11	858,-
500	4	109N12	915,-
1000	8	109N13	1205,-

SERIES 856A



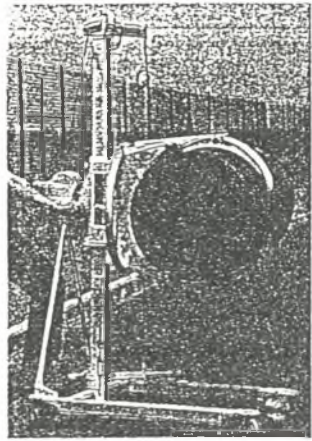
Useable for all steel drum types. Realized in steel bar Ø 12,7 mm. Large dimensions ring fitting hooking of all hook types.

Capacity (kg)	Model	Code	Price in FF
450	steel	856A99	220,-
450	bronze	856A110*	439,-

Each arm length : = 470 mm.
Weight = 4 kg.

* Bronze model, non-sparking

TILTING UNITS AND DRUM HANDLERS

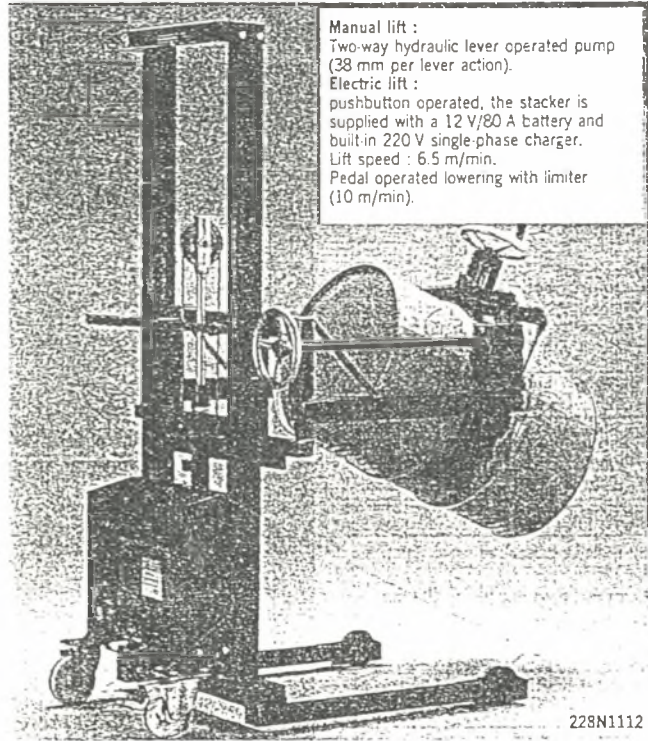


DRUM HANDLERS SERIES 27N

- Similar in design to the load-lifters but specially designed for drum handling and emptying.
- Standard delivery with jaws for picking up barrels from Ø 533 to Ø 571 mm. Rotation of the jaws is cable controlled. Hydraulic tightening of the jaws.
- Four self-locking and pivoting castors.
- Spacing between stabilizers : 635 mm.
- Special jaws available on request for drums with diameters : (minimum/maximum — mm) 304/330, 330/381, 381/431, 431/482, 482/533, 533/596, specify on order.

Maxi-emptying height (mm)	Capacity (kg)	Total height (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
2440	340	3230	170	27N30	26460,-
3650	340	4450	179	27N50	28340,-
2 Special jaws for drums (please specify Ø on order)			per pair	27N55	2594,-

DRUM STACKER-TILTER



Manual lift :
Two-way hydraulic lever operated pump (38 mm per lever action).
Electric lift :
pushbutton operated, the stacker is supplied with a 12 V/80 A battery and built-in 220 V single-phase charger. Lift speed : 6.5 m/min. Pedal operated lowering with limiter (10 m/min).

Capacity 300 kg

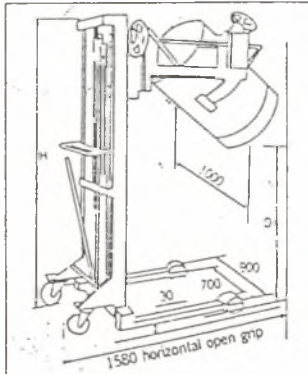
The drums may be picked up vertically or horizontally.

The clamping system enables pick-up of any cylindrical shape from 350 to 640 mm diameter, controlled by a handwheel.

Drum pivoting is by means of a reduction gearbox (enabling stop in any position) operated by a handwheel.

Stacker with stabilisers, equipped with 2 swivelling castors Ø 150 mm in nylon (1 with brake) and 2 load support wheels Ø 125 mm in nylon.

2 emptying heights :
1360 mm, single mast
2360 mm, telescopic mast



Maximum emptying height Ø (mm)	Maximum height mast up (mm)	Minimum height mast down (mm)	Weight (kg)	Manual lift		Electric lift		
				Code	PRICE IN FF	Code	PRICE IN FF	
1360	2065	2065	220	228N1110	20340,-	270	228N1112	25465,-
2360	3065	1815	270	228N1111	22985,-	320	228N1113	28090,-

DRUM TILTERS FOR FORK LIFT TRUCKS

Capacity : 360 kg.

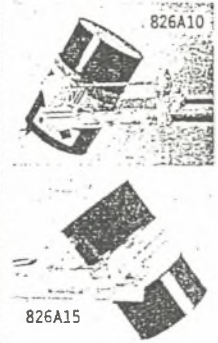
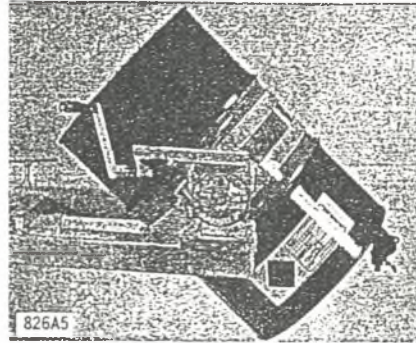
656 mm. Maximum distance between forks : 936 mm.

For ribbed 220 litre drums, maximum Ø 610 mm. Drum clamping by metal snap fastener.

Maximum fork section : W x H = 140 x 50 mm.

Minimum distance between forks :

Weight : 95 kg.



● CRANK HANDLE OPERATED

● OPERATED FROM FORKLIFT DRIVERS SEAT

Worm gear tilting device operated by folding crank handle.

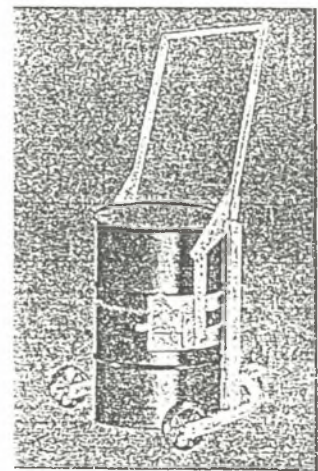
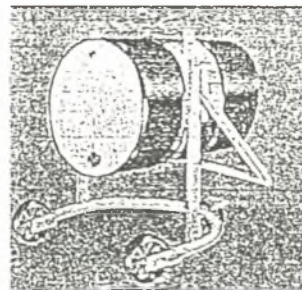
Gravity tilt system, cable operated from forklift driver's seat. When the drum half full, the clamp must be positioned 1/3 of the way up the drum to enable gravity emptying.

● CHAIN OPERATED

Tilting system by chain operated worm gear, height 880 mm.

Operated type	Weight (kg)	Code	Price in FF
Crank handle operated	95	826A5	8950,-
Chain operated	100	826A10	9490,-
Forklift driver's seat	75	826A15	6045,-

DRUM TILTING TROLLEY



Capacity 400 Kg.

For supporting, moving and tilting 220 litre steel drums.

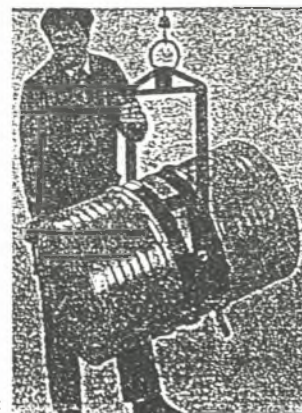
Fast and easy to use. Drum is clamped by chain and tightener.

360° rotation, can be locked in any position.

2 Ø 200 mm. wheels with polyurethane tread on roller bearings, plus 1 Ø 100 mm castor with polyurethane tread.

Weight (kg)	Code	Price in FF
55	856A50	3230,-

DRUM TILTING UNIT



2 models for use with hoists or forklifts.

Extremely simple and economical.

Chain and adjuster system for securing drum — can be picked up in either a vertical or horizontal position.

Manual pivoting by tilting the drum. Ø 100 mm suspension ring for use with hoists, overhead cranes, etc...

Overall dimensions (tightening system in vertical position).
H x W x depth =
990 x 724 x 203 mm.

Capacity (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
400	23	858A50	984,-

DRUMS CLAMPS

FOR HOIST OR FORKLIFT TRUCK

— can be used on a hoist or fork-lift truck;

— pick up and set-down of drum vertically;

— designed for DOUBLE RIBBED standard 225 litres drums, max Ø 660 mm.

— Steel box section frame with reinforced corners with hook attachment and 2 forks straps.

— Rotation system by worm gear, in casing, lever operated, very practical when the operator is near the drum tilting point.

— 2 models

● Ref. 826A18

Capacity 300 kg

For fork maximum section 160 × 60 mm

Maximum external fork straddle : 680 mm

Clamping device consists of a steel 1/2 belt and polyethylene strap with ratchet tensioner for tight clamping.

● Ref. 826A19

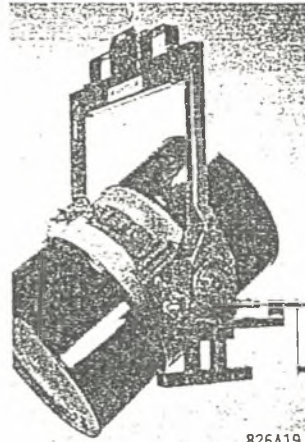
Capacity 450 kg

For fork maximum section 150 × 75 mm

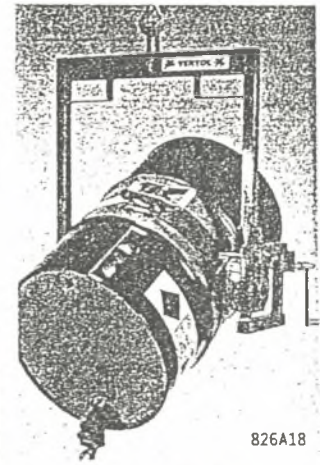
Maximum fork external straddle : 532 mm

● Clamping device consisting of a double steel band, L = 170 mm, cam closing, with safety pin, preventing accidental opening.

Adjustment ± 12 mm, to give optimum clamping.



826A19

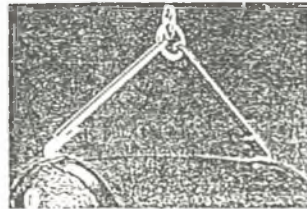


826A18

Capacity (kg)	Overall dimensions (mm) H × W × Depth	Weight (kg)	Code	Price in FF
300	939 × 990 × 502	32	826A18	5415,-
450	1080 × 1190 × 547	72	826A19	7735,-

PLASTIC DRUM HANDLING

Drum-lifting SLING 350 kg cap.



For handling Mauser plastic L-ring drums (as well as standard steel drums) in horizontal position.

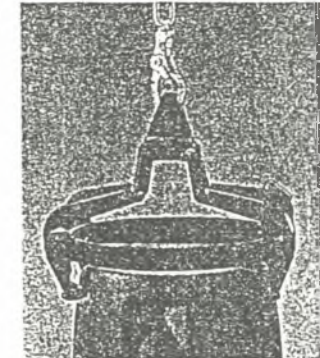
Weight (kg)	Code	Price in FF
8	825A630	375,-

DRUM-LIFTING CLAMPS, Self-Locking, Semi-Automatic

450 kg Capacity

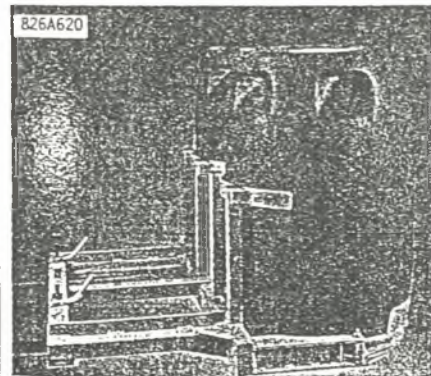
With 4 jaws.
For hoists, cranes, etc.
Allows for clamping in vertical position of Mauser, L-ring drums or plastic drums with 6 indentations (120 l) or 4 indentations (225 l).

All steel construction.
Composed of a metal belted frame with cross braces attached to articulated automatic jaws controlled by lifting system.
Ø overall : 640 mm.
Overall height : 420 mm.

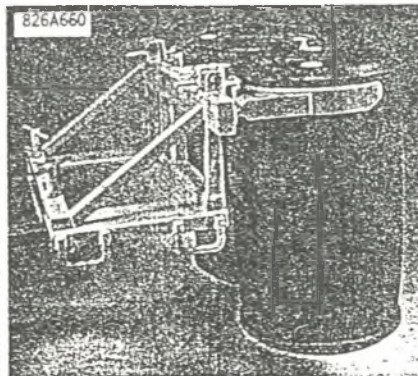


Description	Weight (kg)	Code	Price in FF
Drum-lifting clamp	22	154N160	2940,-

DRUM CLAMP for fork lifts



826A620



826A660

Clamp Ref. 826A610/620. For drums with indentations. Automatic self-closing jaws for 1 or 2 indented 225 liter plastic drums.

Clamp Ref. 826A660. For « L-ring » drums. Automatic self-closing jaws for 1 or 2 plastic L-ring drums.

Maximum fork straddle : 140 × 50 mm. (all models).

SELF-CLOSING JAWS	Capacity (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
for 1 indented drum	350	46	826A610	4620,-
for 2 indented drums	700	79	826A620	8110,-
for 1 L-ring drum	450	52	826A650	4540,-
for 2 L-ring drums	900	91	826A660	6175,-



826A670

DRUM TILT UNITS

Tilt unit for plastic, steel or fibre drums with or without ribs.
Capacity = 350 kg. Has a drum support cradle.

— For Ø 432 - 610 mm drum. Drum height : 810 - 940 mm.

Drum is held on cradle by :

● a horizontal bar with adjustable height

having 2 lockable stops inside drum opening.

● a 50 mm - long nylon strap, attached to the lower part of the drum.

Tilting action (up to 180°) controlled by worm screw gear, housed, controlled.

● either endless chain mounted on pulley. Tilting axis of drum can be situated

between 1.20 and 1.80 m from the floor.

— (Code 826A670)

— Or by hand wheel, when the operator

is near the drum tilting point. (Code

826A680).

Weight = 110 kg.

Description	Capacity (kg)	Dimensions L × D × H (mm)	Code	Price in FF
Chain operated	350	1070 × 520 × 1360	826A670	12070,-
Hand wheel operated	350	1260 × 635 × 1320	826A680	11735,-

TROLLEY for cylindrical load

For all drum \varnothing up to 600 mm

Open bottom cylindrical drum dollies designed for single handling and storage of drums, paint wagons, tuns, shaving drums, etc... Compact.

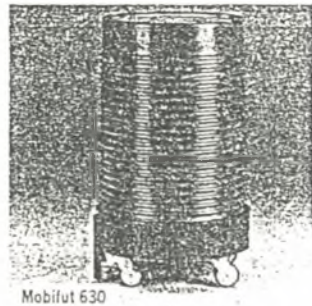
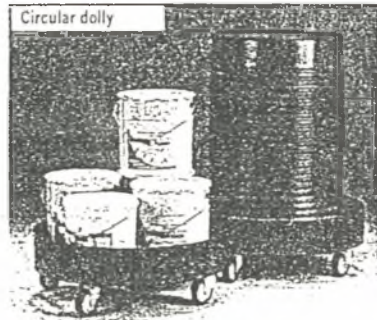
Rotation "in place" on 4 polyamide, \varnothing 100 mm swivel castors.

Moved by pushing on the load or pulling with a tugbar.

Common characteristics :

Consists of a steel band and 2 welded, cross-pieces on which the drum rests.

The cross-pieces have holes spaced 20 mm apart for receiving 4 wedging slides for drums with diameter under 600 mm.



CIRCULAR DOLLY
 - Capacity : 450 kg
 - Designed to take 4 drums of \varnothing 325 mm together, with stacking for storage (see photo).
 Option
 - Vee cradle, 117N610. For storage and handling horizontally, of a drum or cylinder.

MOBIFUT 630
 Load capacity : 250 kg.
 For tilting and transport in a vertical position.
 2 supports for manually lifting of the drum by 2 men without a lever or by 1 man alone and a drum lift lever.

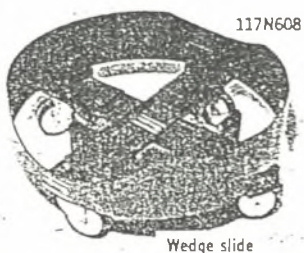
COMBIFUT 630
 Load capacity : 250 kg.
 For vertical or horizontal transport.
 Inner \varnothing : 630 mm.
 Delivered (standard) with 4 wedging slides.
 The top edge of the ring is cut cut in 2 different places for moving the drum in a slightly inclined position.



Description	Internal \varnothing (mm)	Code	Price in FF
Circular dolly	790	117N609	1103,-
Vee cradle		117N610	840,-
Mobifut 630	630	117N605	1066,-
Combifut 630	630	117N608	1560,-

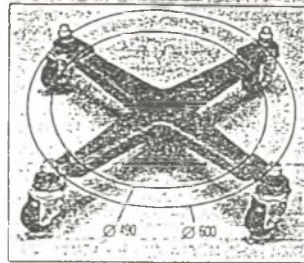
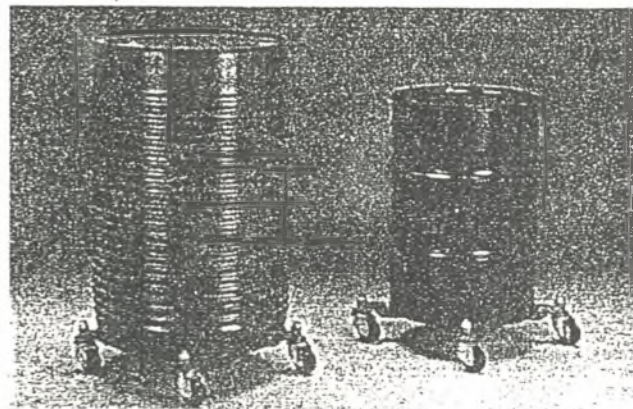
ACCESSORIES

Tugbar	117N607	88,-
4 wedge slides (standard on combifut)	117N606	475,-



Wedge slide

DRUM DOLLIES



Drum dollies for \varnothing 490 and 600 mm

Capacity : 500 kg

In ductile cast iron. Gives mobility to open drums which then become rolling containers (inexpensive ones too)

Designed for 220 l (55 gallon) or 130 l (30 gallon) drums. \varnothing 75 mm swivel castors with rubber tyres on ball bearings. When loaded, the 220 l drum bottom is 115 mm from the floor (100 mm for a 130 l drum).

Weight : 12 kg

For vertical handling of drums (especially open drums).

A new clever idea from Manulan...

The trolley is lifted over the drum and then lowered to the ground. Three swivelling support-plates, each integral with a mechanical jack, slip under the circular chassis of the drum roller. First a removable lever is used to turn these support-plates so that they slip under the drum.

This lever then raises the drum 22 mm.

Each support-plate has a cylindrical stop for centering the drum. By reversing the procedure, the drum can be set back on the floor, the support-plates repositioned under the circular chassis and the drum-roller removed from the drum.

characteristics : inner \varnothing of circular chassis : 62.2 cm.

Centering \varnothing of drum : 57.8 cm. Lifting height : 22 mm.

Overall drum roller height (without lever) : 20 cm.

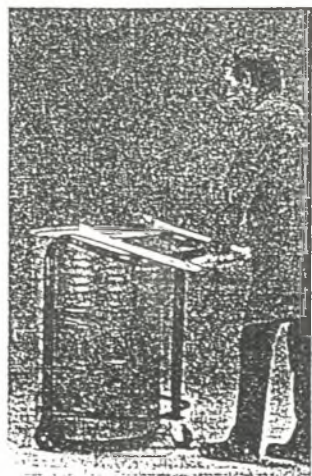
3 steel swivel castors, $\varnothing \times W$: 76 \times 32 mm. Weight : 19.5 kg.

Code	PRICE IN FF
856A111	1252,-

TROLLEY REF. 856A111



DRUM ROLLER



For easy and safe handling of 220 litre closed or open rimmed steel drums. Easy and rapid to use.

Just roll it towards the drum and two metal tabs will fit under the upper rim.

Lift the drum with the handle (reduction gear system for minimum effort). It will be lifted off the ground and can be moved easily.

Capacity : 300 kg.

Overall dimensions :

H \times W \times depth = 1000 \times 762 \times 736 mm.

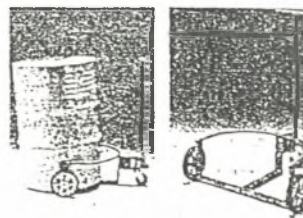
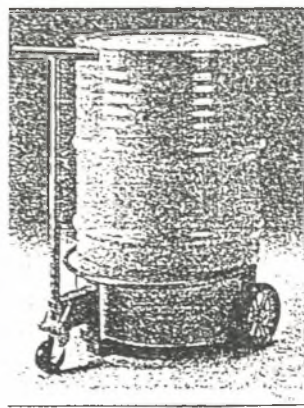
2 fixed castors and 1 swivel castor.

Weight : 20 kg.



Code	PRICE IN FF
838A52	1596,-

DRUM ROLLER TROLLEY



500 Kg capacity

Trolley with tug bar for handling 220 litre drums in a vertical position.

Welded steel body, lacquer finish.

Articulated tug bar can be raised in non-use position.

2 \varnothing 200 mm load bearing wheels.

1 \varnothing 100 mm swivel castor.

Overall width : 750 mm.

Usable width : 584 mm.

Floor clearance : 12.7 mm.

Overall height : 900 mm.

Description	Weight (kg)	Code	Price in FF
Drum roller trolley	20	856A45	942,-

DRUM TRUCKS

FOR STEEL DRUMS

400 KG CAPACITY

All wheels mounted on roller bearings with standard rubber tread or pneumatic wheels.

Easy to move.

Models 154N452 and 154N454 also have an additional Ø 100 mm polyamide swivel castor for facilitating movement over long distances.

Easy to hold.

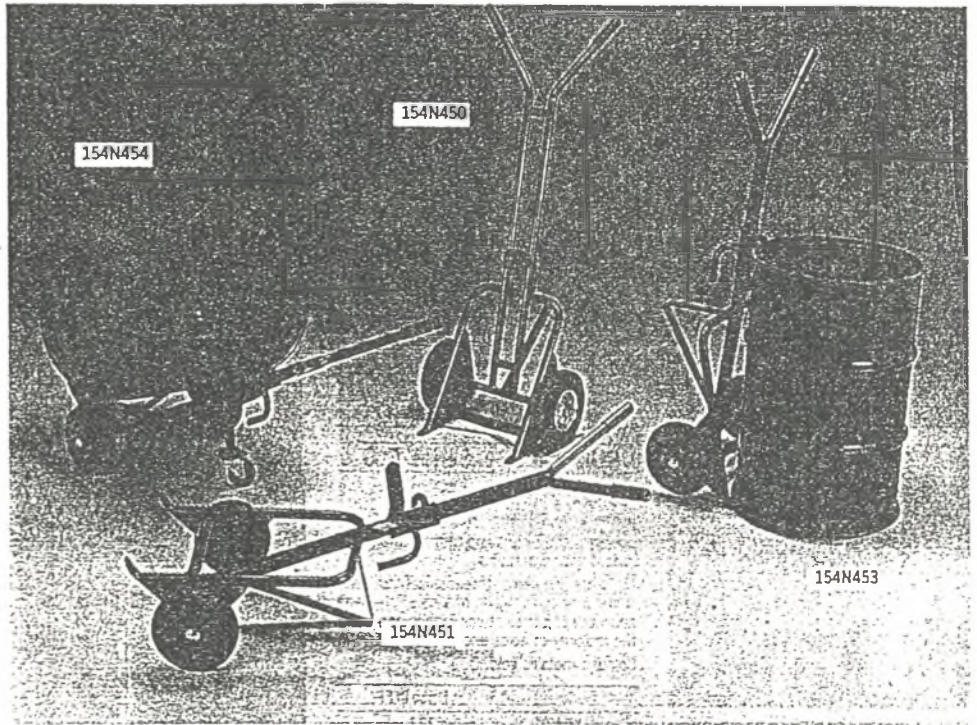
Adjustable clamp for stable drum attachment while moving.

Flat iron rest for laying down loaded truck.

Red lacquer finish.

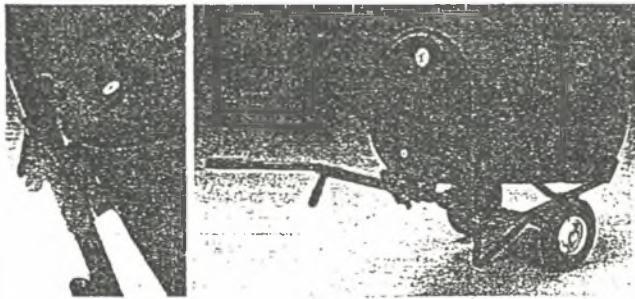
PVC handles.

Maximum drum diameter : 650 mm.



Overall L x W (mm)	Wheel Ø (mm)	Type of tread	Weight (kg)	Code	Price in FF
640 x 1740	2 x Ø 250 mm wheels	Standard rubber	22	154N451	868,-
640 x 1740	2 x Ø 280 mm wheels	Pneumatic	20	154N453	1021,-
640 x 1740	2 x Ø 250 mm wheels + 1 Ø 100 mm castor	Standard rubber	24	154N452	923,-
640 x 1740	2 x Ø 250 mm wheels + 1 Ø 100 mm castor	Pneumatic	22	154N454	1077,-
680 x 1625	2 x Ø 300 x 80 mm wheels	Standard rubber	28	154N450	1374,-

FOR PLASTIC DRUMS



300 KG CAPACITY

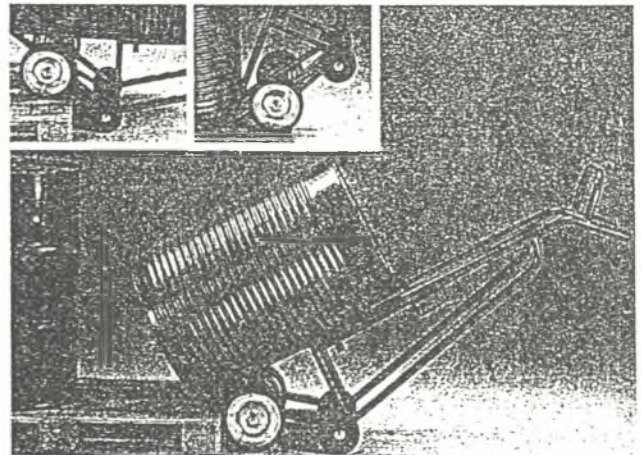
For 225 litre Mauser L-ring drums. Sturdy tubular steel construction. Adjustable attachment clamp for ease of loading.

Wheels are mounted on roller bearing hubs with standard rubber or pneumatic wheels.

Overall H X L : 1740 X 640 mm.

Type of tread	Wheel Ø (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
Standard rubber	250	22	154N456	1125,-
Pneumatic	250	20	154N457	1278,-

DRUM PICK UP TRUCK



350 KG CAPACITY

The design of this truck makes it possible to load and unload metal drums and Mauser L-ring drums on and from pallets.

A fold-down rest makes it possible to maintain the truck in a vertical position with large wheels and toe against floor.

Overall H X L : 1670 X 560 mm.

Adjustable spring-loaded clamp for attaching drums.

This model is equipped with 2 large diameter Ø 250 mm wheels with rubber tread and 2 small diameter Ø 160 mm castors to facilitate maneuvering (truck rests on all 4 wheels).

Description	Weight (kg)	Code	Price in FF
Truck	30	154N455	1656,-

ELECTRONIC DRUM SCALE

A small, compact scale for direct weighing of drums without any additional equipment.

Just place the scale plate underneath the lower edge of drum.

Weight is displayed automatically on liquid crystal display (height of numbers : 13 mm.).

Sturdy metallic construction.

Maximum load 250 Kg.

Sensitivity : 1 Kg.

Maximum compensation : ± 50 Kg. (for subtracting empty drum weight to obtain true weight of contents).

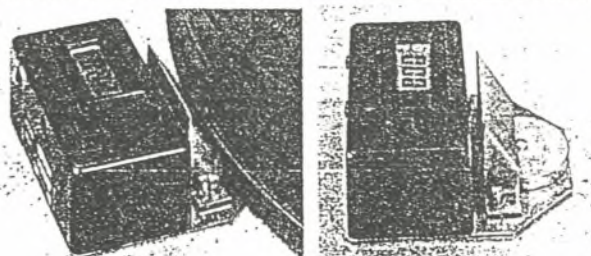
Adjustment range for weighing plate : 8 mm.

Precision : ± 2%

Dimensions : 115 X 115 X 53 mm.

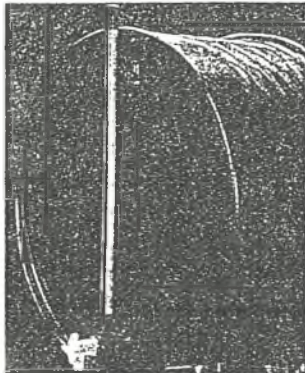
Powered by 1 9-volt battery.

Description	Code	Price in FF
Drum scale	399N10	4550,-



ACCESSORIES FOR DRUMS

SIGHT GAUGE WITH TAP



TWO FUNCTIONS

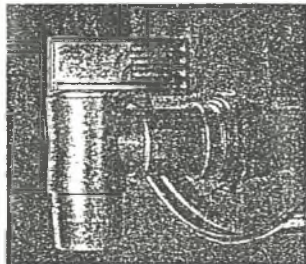
● Shows liquid level in 220 litre steel drums (45 imperial gallons or 55 U.S. gallons).

● Includes a PVC emptying tap.

Installation is fast and simple; unit is simply screwed into 3/4" threaded drum opening.

425 mm high PVC tube shows liquid level in drum.

Description	Code	Price in FF
Sight gauge	812A25	173,-



DRUM TAPS — Series FLO

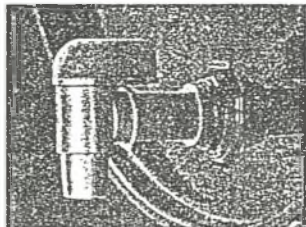
FLO-KING 2" (50,8mm)

Will fit all standard 2" threaded drum openings (50,8mm) and permits draining in less than 3 minutes.

No joints or internal threads likely to leak in the long term. Made of Virgin Polythene and not subject to attack by oils and by the majority of acids and bases.

Colour : metallic gold.

Code	Price in FF
831A20	111,-

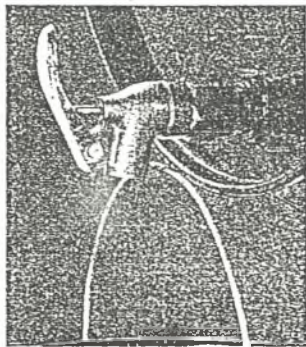


FLO-RITE 3/4" (19mm)

Same system as the Flo-King but designed for a 3/4" (19 mm) threaded drum opening.

Supplied in minimum packs of 5.

Code	Price in FF per 5
831A34	38,-



SAFETY TAP

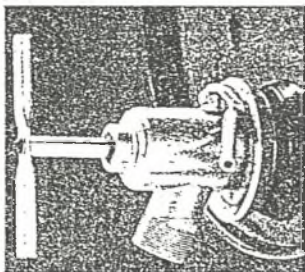
Metal safety tap for 3/4" drumheads for removing inflammable or non-inflammable liquids, with automatic flow closing when pressure valve is released.

Flameproof filter incorporated in tap.

Tap opening includes small metal hook for hanging bucket or other accessory with ring.

Description	Code	Price in FF
Safety tap	856A39	156,-

WX TAP FOR 220 L DRUMS (55 gallons)

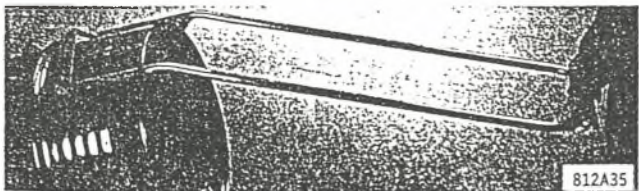


Will draw from a horizontal drum — drum can be left horizontal while tap is fitted. Proceed as follows :

Hold the WX tap on the horizontal drum outlet ; lock it to the outlet with the off-center lever ; unscrew the outlet with the T-lever while controlling the flowrate ; Tighten the outlet with this same T-lever to shut off delivery.

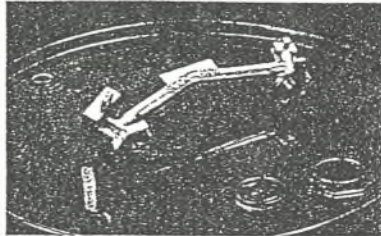
Description	Code	Price in FF
Drum tap	857A25	668,-

DRUM RAISERS



812A35

TOOLS FOR DRUM BUNGS



OPENS ALL BUNGS



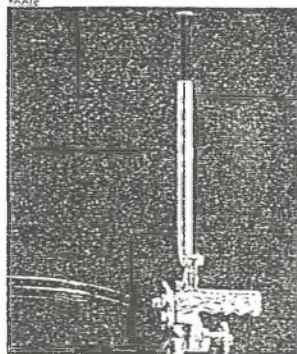
Universal tool for opening and closing drum bungs.

Permits safe opening and closing of all type of bungs, for steel or plastic drums (see drawing).

No danger of damaging threads, washers, openings or drums with inappropriate tools.

1 steel model.
1 bronze model (spark-proof) for use in dangerous atmosphere.

Model	Weight (kg)	Code	Price in FF
Steel	2	856A43	149,-
Bronze	2	856A48	252,-



DRUM OPENING TOOL

For opening steel drums with rims.

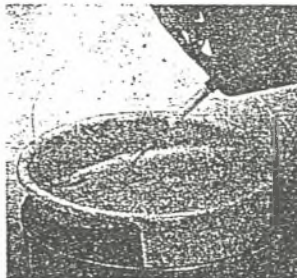
Easy to hold, provides clean cut without jagged edges.

Adjustment screw fits unit to any chimb thickness.

Lever length : 530 mm.

Description	Code	Price in FF
Drum opening tool	856A41	350,-
Replacement blades (2)	856A47	163,-

FUNNEL for filling drums



For safe easy filling of 220 liter standard drums.

Funnel tip inserts into 2" drum opening.

Made of stratified polyester, resistant to most chemical products.

Diameter : 550 mm.

Description	Code	Price in FF
Drum funnel	54450	457,-

DRUM HANDLERS

For 220 litre drums

Capacity 250 Kg.

Model 812A35

Tilting lever designed for steel drums with rims.

Welded tubular construction, with two

Model 812A45

Maximum load, for « lowering » drum :

200 Kg. approx. ; for « raising » drum :

250 Kg.

« Lowers » any type of steel drum with

rim, from Ø 508 to 610 mm., and from

H = 76 cm to 91 cm.

Not suitable for drums with « L » circles

with overall Ø 660 mm or for oval

drums.

« Raises » plastic, wood, steel or fiber

bars to facilitate lifting.

Weight	Code	Price in FF
5 kg	812A35	335,-

drums with Ø 459 to 660 mm and H =

96.5 cm max.

Welded tubular construction with 2 bars

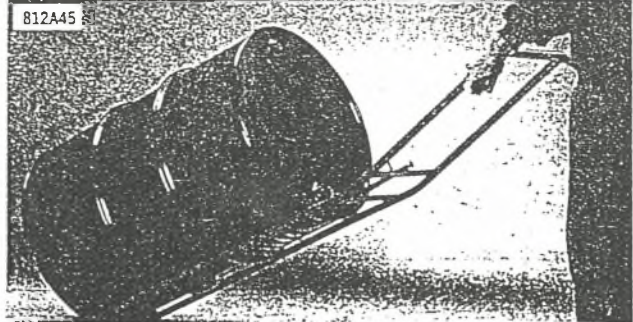
and sliding plunger that can be locked in

high position and slides against drum

edge when a lowering » a drum.

Not for use on slippery floors.

Weight	Code	Price in FF
10 kg	812A45	798,-



812A45

DRUM DOLLIES for draining, lifting, storage and handling of drums.

DRUM DOLLIES — SERIES 154

MONOBLOC series - Height 530 mm.

● On all 3 models : 4 rotation rollers on the cradle for easy drum pivoting.

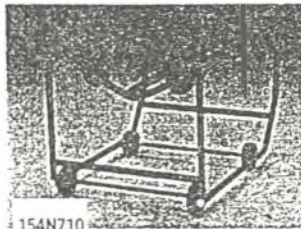
Finish : red lacquer.

— 154N432 : Designed for transport of 50 litre drums

— 154N710 : Designed for occasional transport of 220 litre drums.

— 154N436 : Designed for frequent transport of 220 litre drums; Rubber tyred wheels.

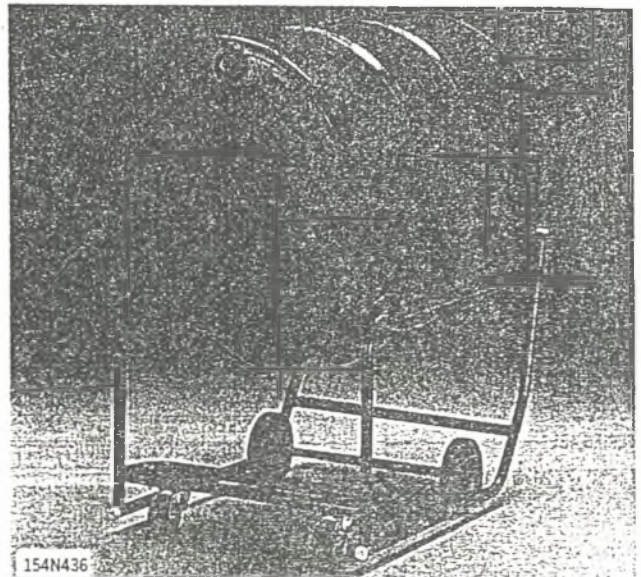
For drum dolly numbers 154N710 and 154N436 we recommend the use of a safety lever. This lever, fitted with a chain and a drum gripping claw engages in the standard housing on the 154N710 and N436 dollies, and locks to drum by means of the control handle.



154N710



154N436 + 154N435



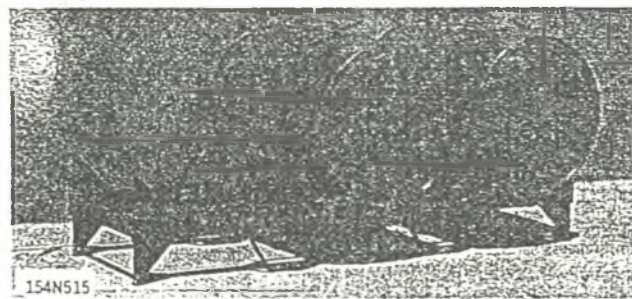
154N436



154N435

Type	For drums (W)	For transport	Length (mm)	Width (mm)	Front rollers Ø (mm)	Rear rollers Ø (mm)	Rear pivoting Ø (mm)	Front pivoting (mm)	Clearance under drum (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF	Safety lever	Code	Price in FF
Monobloc	50	frequent	670	490	55	65	—	—	400	13	154N432	641,-	no	—	—
	220	occasional	840	600	65	65	—	—	410	12	154N710	477,-	yes	154N435	168,-
	220	frequent	840	600	—	—	80	160	420	16	154N436	766,-	yes	154N435	168,-

DRUM PALLETS, 2 or 3 DRUMS



154N515

FOR STORAGE AND HANDLING

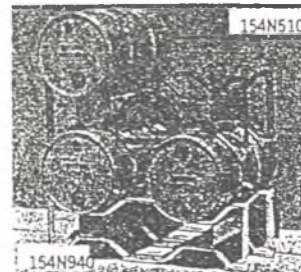
● 2 models for 50 litre non-ribbed drums, or beer barrels with :

- 1 lacquered steel tube.
- 1 galvanised steel tube.

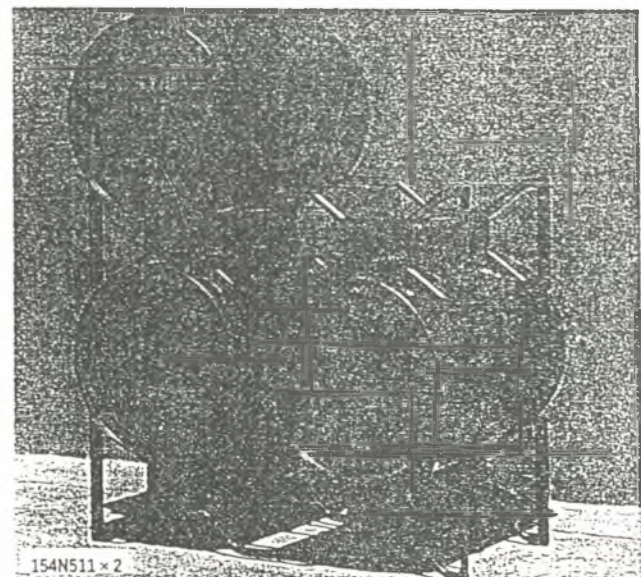
● 6 models for 220 litre ribbed and non-ribbed steel drums :

- finish :
- 4 painted models.
- 2 galvanised models.

Stacking capacity : 3/1 (all models).



154N510



154N511 x 2

Construction	Capacity (kg)	Length (mm)	Depth (mm)	Height overall (mm)	Space for forks		Lacquered steel		Galvanised steel			
					Width (mm)	Height (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF
For two 50 litre non-ribbed drums	150	360	300	290	520	100	6	154N510	313,-	7	154N540	339,-
For two 220 litre non-ribbed drums	500	1450	500	380	820	100	13	154N511	353,-	16	154N541	366,-
For two 220 litre ribbed drums	500	1450	500	380	820	100	15	154N513	447,-	—	—	—
For three 220 litre non-ribbed drums	750	1850	500	380	820	100	20	154N515	578,-	—	—	—

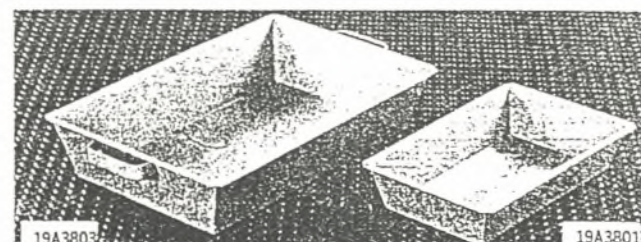
DRAIN and HOLDING CONTAINERS

Steel containers for placing under reservoirs that may leak (drums, tanks, etc.).

These containers can also be used for materials handling; they can be stacked when empty.

Models 19A3803 and 3804 have 2 handles. Colour : grey.

Capacity (l)	Dimensions (mm) L x W x H	Code	Price in FF
15	500 x 300 x 100	19A3801	111,-
25	600 x 400 x 120	19A3802	130,-
40	700 x 450 x 140	19A3803	157,-
75	800 x 500 x 200	19A3804	222,-



19A3803

19A3801

MANUAL PUMPS FOR DRUMS

MANUAL PLASTIC PUMPS

SERIES 831

For draining drums, bottles, carboys, etc.

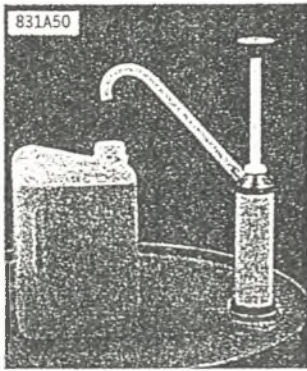
— Polythene and polypropylene construction.
(Do not use for gasoline or with aggressive liquids).

— Fitted in a few seconds to 60, 120 and 220 litres drums with 3/4" or 2" outlet.

— Nozzle swings through 360°, to facilitate filling and prevent any leaks.

Simply swing the nozzle round through 180°.

The amount of liquid pumped per piston stroke can be very accurately determined, thanks to a standard plastic sleeve, which is cut to the correct length.



Capacity	Code	Price in FF
225 cc	831A50	168,-
450 cc	831A51	203,-

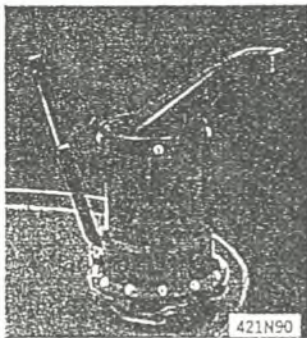
SERIES 421

Fits 60 or 220 litres drums.

— Fitted with telescopic suction tube.

— Ref. 421N90 : numerous applications : for solvents, fuel oil, chemicals, etc. (do not use for petrol). Rilsan body, light alloy and steel moving parts delivered with delivery pipe and pourer.

— Ref. 421N91 : for petrol, trichlorethylene, perchlorethylene.
Made of nylon — delivered without pourer.



Description	Code	Price in FF
Manual pump	421N90	177,-
Manual pump	421N91	330,-

PNEUMATIC DRUM DRAINER

Compressed air driven device for transvasing all fluids compatible with polyamide P12 (Rilsan) (of which it is entirely fabricated) from standard drums (2" Ø hole) or from all containers with the same outlet.

— Air supply pressure : 1-10 bar without pressure reducer.

— Flowrate : from 10 to 60 l/min, depending on viscosity.

— Air consumption : 200-350 l/min.

— Atmosphere : operating temperature range : - 40 °C to +120 °C.

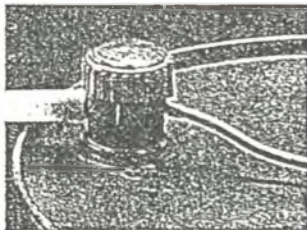
— Explosion-proof.

Maximum viscosity : 0 to 50°.

— Maintenance free.

— Height (not w/drum) : 80 mm, Ø : 75 mm.

— Attachment : 2" tapered male gas thread.



— Designed to receive : one air supply tube inner Ø 8 mm (5/16"). Plunger tube Ø 19 mm (3/4").

Description	Code	Price in FF
Drum drainer	743N1	176,-

DRUM HEATING BELT

— For heating viscous products in drums : tar, bitumen, pitch, organic acids, gelatine, oil, grease, etc.
(low inflammability and non-explosive products).

— May be used on Ø 570 to 615 mm drums.

— Nominal Ø 575 mm.

(Other dimensions to order).

— Adjuster screw for fitting to different model drums.

— Belt fitted with two handles and instant fastening snap fastener.

— Large heated surface (width of copper belt : 120 mm).

— Fully sealed design.

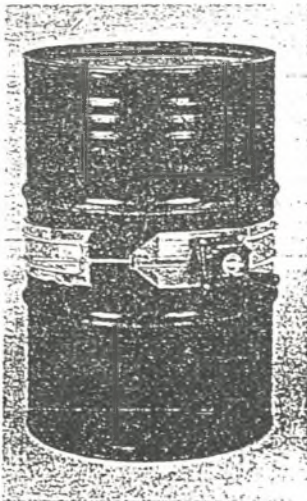
— Capacity 2500 watts.

— Power supply 220 V single-phase.

— Option :

Heating control : power regulator recommended for temperature stabilisation.

Works by opening and closing of the heating circuit, frequency adjusted by a graduated knob.



Description	Code	Price in FF
Belt	414N10	2093,-
Supplement for separate heater control	414N11	525,-

MANUAL PUMPS FOR DRUMS

ROTATING PUMP



SPARK-PROOF

For gasoline, light oils, anti-freeze.

Made of bronze (spark-proof).

Adaptable to 2" outlet.

Drum can be siphoned (no need to pump the handle).

Suction tube : L x Ø = 1016x31 mm.

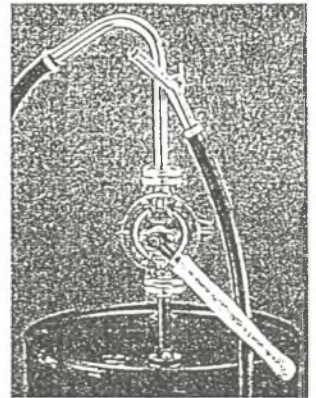
Delivery tube : Ø = 25 mm.

Colour : green.

Weight : 7.7 kg.

Description	Code	Price in FF
Rotating pump	856A112	582,-

SEMI-ROTATING PUMP



For pumping water, fuel, petrol.

Double-action lever.

Cast casing bronze inside.

Maximum delivery head : 7 metres.

Output : 1750 litres/hour.

Supplied with pipe for 2" bung hole.

Suction and delivery pipes and spout.

Description	Code	Price in FF
Semi-rotating pump	403N21	608,-

MANUAL DIAPHRAGM PUMP

This pump can handle sludge, tank residue, gravel, etc.

— Extremely simple, suction and delivery are through a synthetic rubber (nitrile) diaphragm. The suction and delivery valves are integrated into the diaphragm (therefore only one consumable part). Extraordinarily sturdy and long lasting. Supplied standard with suction pipe, flexible delivery pipe, L = 1m, pourer and threaded adapter which screws to the drum 2" bung hole.

— Pumping of water (even sedimented), light fuels, petroleum.

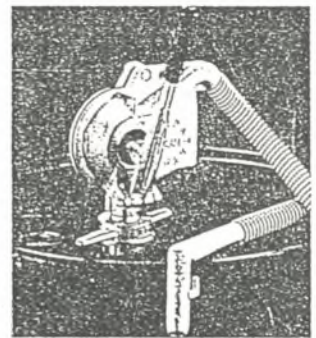
— Removable lever, casing in cast aluminium, stainless hardware standard.

Lockable lever

Output : 45 l/min

Maximum delivery head : 3 m

Weight : 2.1 kg.



Description	Code	Price in FF
Pump	227N60	1245,-

DRUM ELECTRIC DRAIN PUMPS

Light and easy to use drum electric drain pump. Motor 380 W 220 V single phase.

Maximum delivery head : 10 m.

Plunger tube L = 1 meter.

The pump casing can be supplied in 3 different materials for pumping numerous different fluids :

Polypropylene : for water, fruit acids, basic solutions, glycerine, etc. maximum operating temperature : 50 °C.

Aluminium casing : for water, petrol, fuel oil, solvents, liquid varnishes, liquid soaps, etc. Maximum operating temperature 70 °C.

Stainless steel casing : for fruit juices, food grade oils and numerous corrosive or non-corrosive products.

Maximum operating temperature 100 °C.

To option, pourer and wall stand enabling the pump to be hung vertically when not in use (recommended position).

Electric pumps and compressed air pumps, consult us.



Pump casing	Electric pump			Pourer		
	Output (l/min)	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF	Code	PRICE IN FF
Polypropylene	160	2,5	270N2560	3329,-	270N930	517,-
Aluminium	190	4,3	270N2336	3387,-	270N931	529,-
Stainless steel	190	4,3	270N2446	5212,-	270N932	2449,-
Wall stand for all models					270N940	116,-

MINI LIFT TABLE

Capacity 150 kg

Table pedal operated hydraulic lift.

Lift travel = 525 mm.

Table min/max height = 210/735 mm.

Lower control by lever fixed to pushbar, millimeter adjustable with limiter control valve.

Table mounted on 2 fixed and 2 swivel castors (one with brake).

Pushbar stowable by simple and fixed mechanical system.

With pushbar stowed, table is very compact.

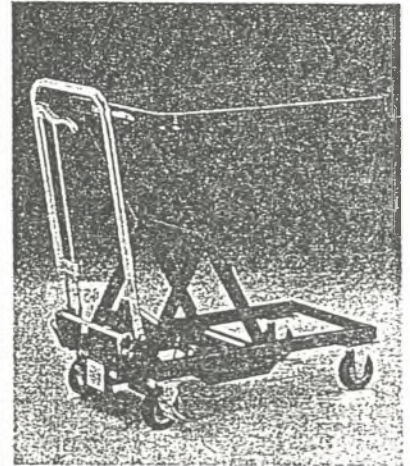
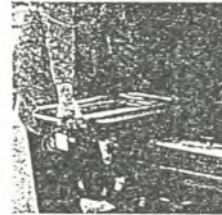
(L x W x H = 230 x 853 x 328) and weight (33 kg) enable easy loading by one man into a car boot.

Table = L x W = 700 x 450 mm.

Height with pushbar = 570 mm.

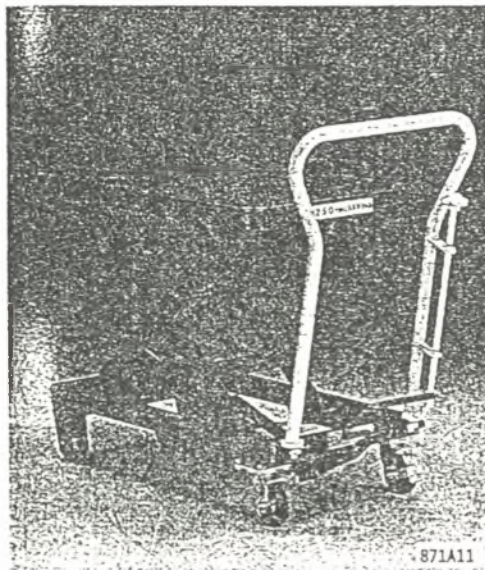
Height with pushbar stowed = 230 mm.

Overall length x width = 853 x 328 mm.



Description	Code	Price in FF
Mini-table	871A50	2740,-

SINGLE OR DOUBLE SCISSOR ACTION LIFT TABLES 250, 300, 500 AND 750 KG CAPACITY



871A11



871A1



871A111

Useful for all kinds of lifting jobs

Highly manoeuvrable rolling tables.

Hydraulic table lift controlled by foot pedals.

Precise lowering control using lever incorporated in push handle.

Models 871A111 and 871A112 are equipped with double scissors providing a high rise (1145 mm) on model 871A112.

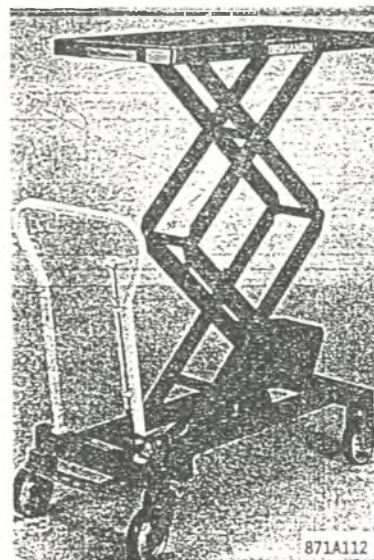
Model 871A111 is equipped with 2 lifting control pedals, one providing standard lifting speed, the other for faster lifting (35 mm. per pedal stroke) for light loads.

Tables are mounted on 4 castors - 2 fixed, 2 swivel (one with brake).

Light structure, easy to move.

Ø 100 mm wheels on 250 Kg. model.

Ø 150 mm on other models.

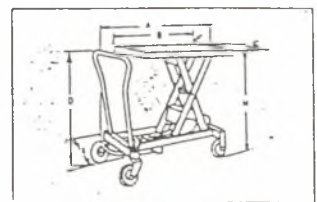


871A112



871A115

Capacity (kg)	Height Max./min. (mm)	Dimensions (mm)					Weight (kg)	Code	Price in FF
		A	B	C	D	E			
250	850/250	1020	810	500	380	550	66	871A11	3880,-
300	1550/405	1195	1010	520	930	607	125	871A112	7171,-
500	950/410	1210	1010	520	950	580	94	871A1	5985,-
500	970/385	960	650	460	910	510	93	871A111	5985,-
750	970/415	1230	1010	520	930	580	108	871A115	6870,-



SCISSOR LIFT TABLES Capacities 100 to 500 kg

For moving and lifting heavy and bulky loads :

tooling, maintenance and packing plants, warehouses, etc.

Very simple to use.

HORIZONTAL TRAVEL on 2 fixed and 2 swivel easy-rolling castors.

RAISING/LOWERING by means of screw wheel. (Handle on 346N15).

CONSTRUCTION Rigid deck in steel sheet, welded on steel

sections. Joints are treated and lubricated by a ball lubricator (On 564N1).

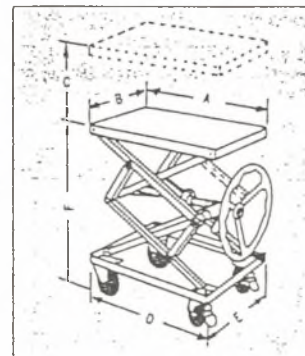
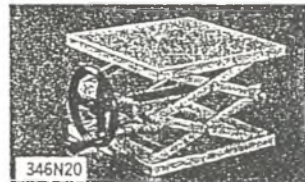
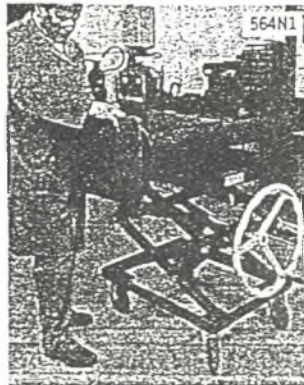
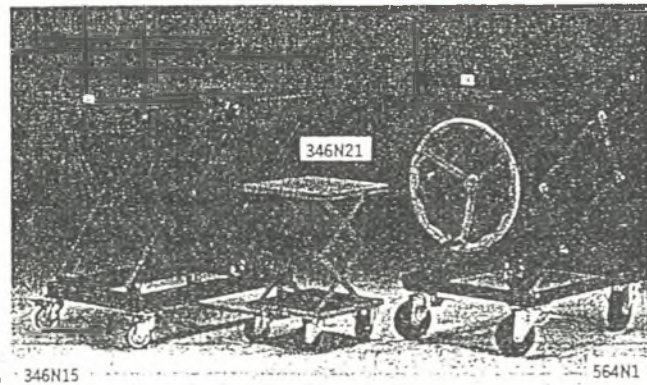
Castors have plastic tyres and are mounted on roller bearings.

Double row of ball bearings for swivel action.

SAFETY DEVICES

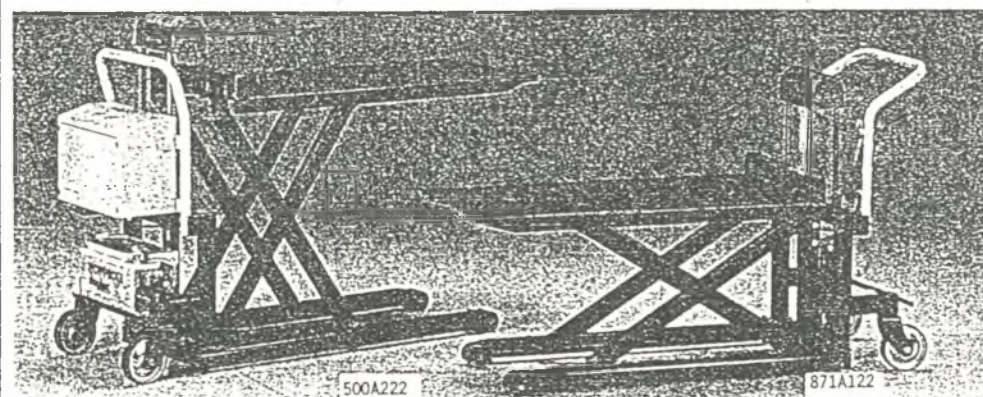
Lifting : the worm screw prevents the system from slipping.

A foot brake on each swivel castor will lock the lift in any position. (2 on 564N1).



Capacity (kg)	Dimensions (mm)						Wheels Ø (mm)	Weight (kg)	Mobile models		Stationary model	
	A	B	C (Travel)	D	E	F			Code	Price in FF	Code	Price in FF
100	400	400	450	550	400	220	—	30	—	—	345N20	4905,-
100	400	400	450	550	400	330	100	32	346N21	5335,-	—	—
250	950	600	700	950	600	450	125	70	345N15	6080,-	—	—
500	800	500	700	800	600	450	160	105	564N1	6615,-	—	—

HYDRAULIC LIFT TABLES with removable platform Capacity 500 and 1000 kg



These devices are fork lifts equipped with a movable folded steel platform.

Units can be used as lift tables or high rise pallet trucks.

Characteristics :

traction :

- bypush handle on 500 Kg models.
- bypush handle and/or tug bar on 1000 Kg. model.
- 2 load bearing rollers with Ø 70 mm. polyurethane tread.
- 2 swiveling castors (one with brake) with Ø 150 mm. polyurethane tread on 500 Kg. models and Ø 180 mm. on 1000 Kg. models.

LIFTING :

Manual lift tables :

- Lift control : by foot pedal on 500kg models, by handle on 1000 kg models (re-tours to upright position when not in use).

- lowering controlled by knob (high precision control).

Electric lift models :

Hydraulic unit is powered by battery and raise/lower is controlled using push buttons. Units are delivered with 1 sealed 12V / 88 AH battery.

Capacity (kg)	Lift height (mm)		DECK L x D (mm)	FORKS			Manual lift models			Electric lift models		
	MAX	MIN		Length (mm)	Exterior width (mm)	Overall L x D (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (with battery)	Code	Price in FF
500	833	83	1115 x 530	1061	520	1600 x 530	119	871A122	6440,-	220 kg	500A222	14380,-
1000	833	83	1115 x 530	1081	520	1700 x 535	163	871A105	10000,-	250 kg	500A105	15910,-
1000	833	83	1115 x 635	1081	685	1700 x 700	172	871A106	10775,-	—	—	—

LIFT TABLE with inclinable table top



400 kg Capacity

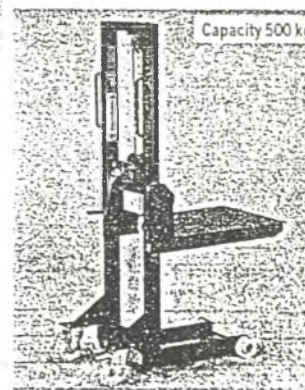
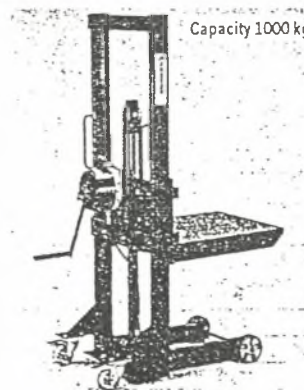
Small hydraulic lift table. For lifting and leveling containers, bins, mechanical parts, etc.

Table top can be inclined from horizontal to 40° in 3 positions. Lifting controlled by pedal. Tubular push handle. 2 Ø 85 mm. load-bearing rollers with polyurethane tread. 2 Ø 125 mm. swivel castors (one with brake) with polyurethane tread.

Table top dimensions : 580 X 580 mm.
Min./Max. height : 660/1000 mm.
Outside dimensions : 580 X 700 mm.

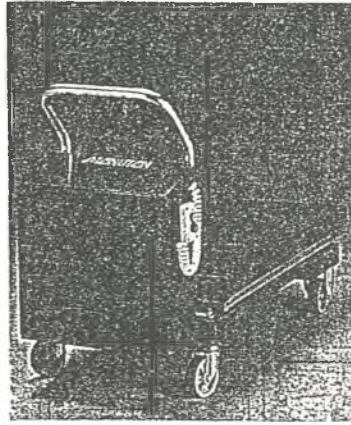
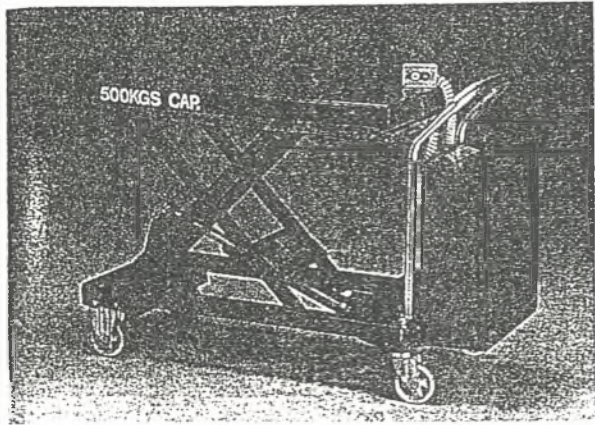
Description	Weight (kg)	Code	Price in FF
Lifting table with inclinable table top	60	849A55	3900,-

STACKERS 500 and 1000 Kg capacity



FOR CHARACTERISTICS AND PRICE SEE PAGE 30.

HYDRAULIC LIFT TABLE - Battery operated



500 Kg Capacity

Mobile lift table with electric lift - completely self-powered using 12 V rechargeable battery.

Characteristics

Large push handle.

Easy moving on 4 Ø 125 mm castors with polyurethane tread (2 fixed, 2 swivel, 1 with brake), all mounted on ball bearings.

Lift controlled by 2-position push button.

Safety features

Safety frame completely surrounds table top.

Mechanical locking

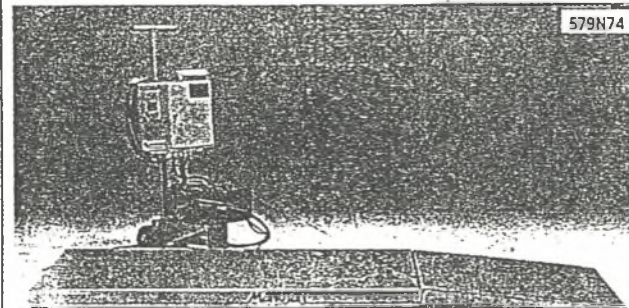
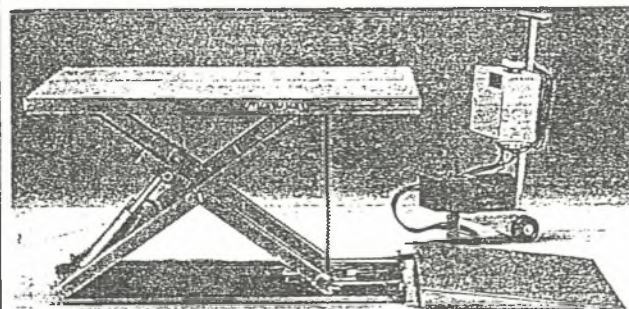
The table top can be locked in high position so that work can be carried out under it in complete safety.

Controlled lowering speed.

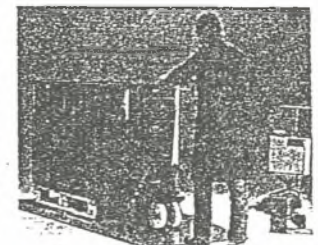
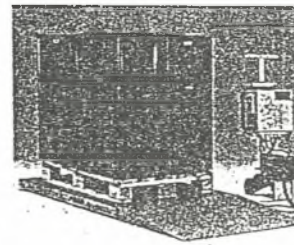
Table shipped with battery and charger.
Replacement battery see model 1272A35, page 27.

Capacity (kg)	Table top L x W (mm)	Table top height (mm) In low position	Table top height (mm) In high position	Table top offset with respect to frame (mm)	Overall L x W (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
500	1100 x 610	350	880	75	1400 x 610	161	849A50	13085,-

EXTRA-FLAT LIFT TABLES



STANDARD SERIES Capacities 500 to 1500 kg



CAPACITIES 500, 750, 1000 or 1500 kg

Compact in lowered position.

No pit required.

Easy to move.

Essential for level setting of work or production stations. Hand pallet truck (or trolley) direct access to table by the small ramp.

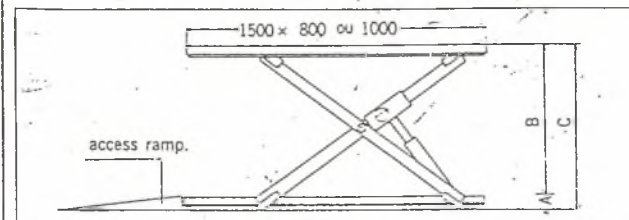
Electrical equipment : triphased 220/380 V 50 Hz power supply with neutral.

Control voltage : 24 volts.

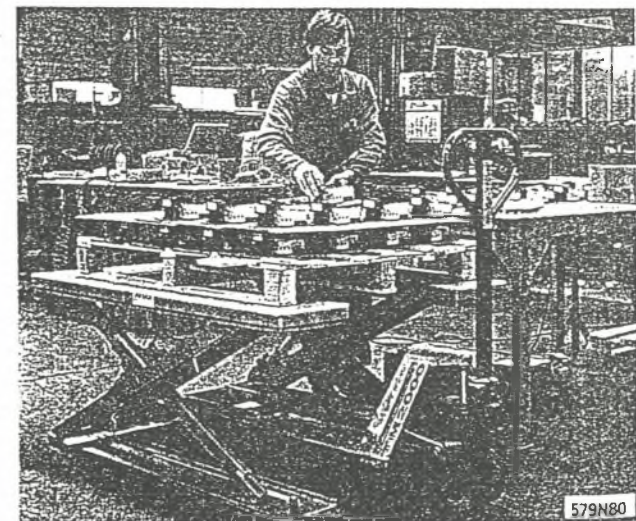
Safety frame surrounds worktop.

Collapse-proof safety valves in piston base.

Separate hydraulic pressure unit with 2.50 meters of hydraulic hose. Hydraulic and electrical circuit connection by means of rapid connectors.



EXTRA-FLAT U-TABLE Capacity 1000 kg



Capacity (kg)	Dimensions (mm)			Table top L x 1 (mm)	Power unit (KW)	Lift (sec)	Table top offset (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
	A	C	B							
EXTRA-FLAT TABLES STANDARD MODELS										
500	70	820	750	1500 x 800	0,37	23	5	193	579N70	19595,-
500	70	820	750	1500 x 1000	0,37	23	5	205	579N71	19815,-
750	70	820	750	1500 x 800	0,75	20	5	194	579N72	20445,-
750	70	820	750	1500 x 1000	0,75	20	5	207	579N73	20655,-
1000	80	820	740	1500 x 800	0,75	20	6	211	579N74	22500,-
1000	80	820	740	1500 x 1000	0,75	20	6	226	579N75	22720,-
1500	85	820	735	1500 x 800	1,1	20	7	270	579N76	25800,-
1500	85	820	735	1500 x 1000	1,1	20	7	287	579N77	26020,-
EXTRA-FLAT U-TABLE										
1000	80	820	740	1500 x 800	0,75	20	6	190	579N80	21880,-
									579N90	896,-

Supplement for pedal control

CAPACITY 1000 kg

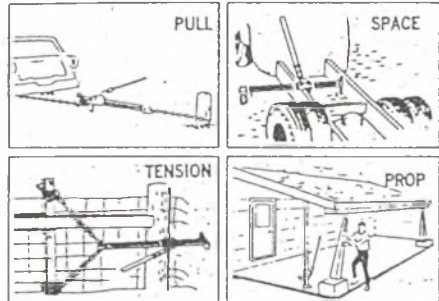
pallets. Direct access inside table for hand pallet trucks hydraulic and safety equipment identical to standard series.

Specially designed for handling EUR 1200 x 800 mm and 1200 x 1000 mm

**AMERICAN TYPE JACK
VERY LONG STROKE**

Capacity 3500 kg Stroke : 0,90 m Weight : 14 kg

For the workshop, site, trouble-shooting...
FOR LIFTING, PULLING, TENSIONING,
SPACING, CLAMPING

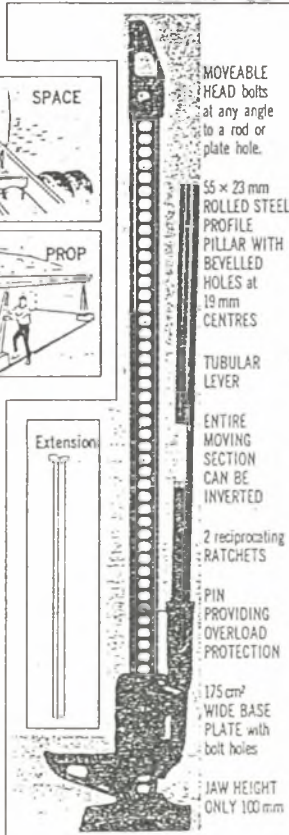


Can be converted in seconds to an adjustable prop. Simply remove the head and slide a tube of suitable length over the jack upright. This tube presses against the lower jaw of the jack.

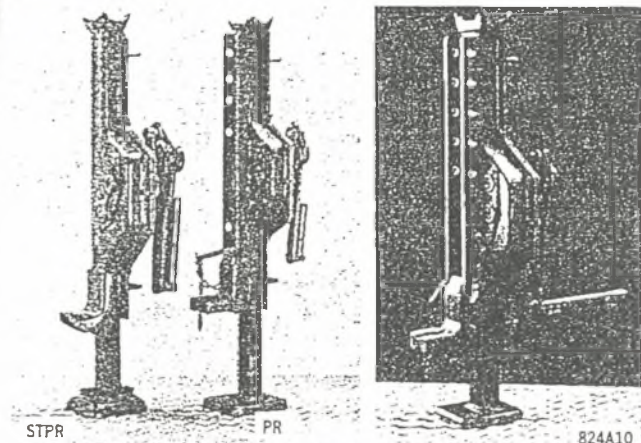
— Safety : the jack is protected against overloads by protection pin. If the jack is to remain loaded, a bolt is slipped through the hole immediately below the lower jaw for absolute safety.

— Simple and rapid use : the moving jaw is brought directly into contact with the load. Lifting is then carried out notch-by-notch (1 notch per lever stroke : 19 mm lift). Overall height : 1,20 m (2,28 m with extension).

Description	Code	Price in FF
Jack	304N4	636,-
Extension	304N5	207,-



TOE LIFT RATCHET JACKS



Load automatically held secure as soon as the crank is stopped in any position.

Two series :

- series STRP, fixed toe.
- series PR, adjustable toe.

Common characteristics :

— Load automatically held secure as soon as the crank is stopped in any position.

— Safety crank (handle folds up).

— Non slip base

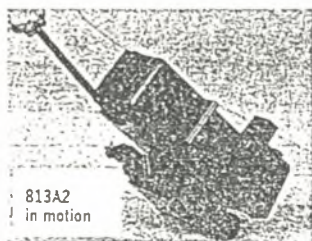
— Jacks complies with european mechanical handling association specifications.

— Ratchet mechanism for operating the jack in confined spaces.

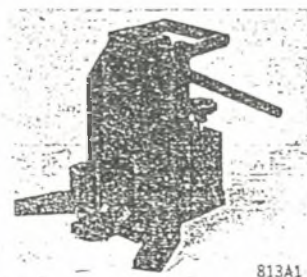
Capacity (T) on pillar	Overall height on toe (mm)	Lifting stroke (mm)	Toe height min. (mm)	Toe height max. (mm)	Weight (kg)	Code	Price In FF
STANDARD RATCHET JACKS STRP							
2,5	1,75	750	345	80	425	304N 1	809,-
5	3,5	780	260	90	450	304N 3	1027,-
10	7	790	320	100	420	304N 7	1711,-
16	11	500	320	160	490	304N11	2756,-
20	14	950	300	150	450	304N14	3190,-
ADJUSTABLE TOE RATCHET JACKS PR							
3	3	725	350	65	638	824A 3	2110,-
5	5	725	300	80	675	824A 5	2504,-
10	10	800	300	80	755	824A10	3630,-

GKS TOE LIFT JACKS

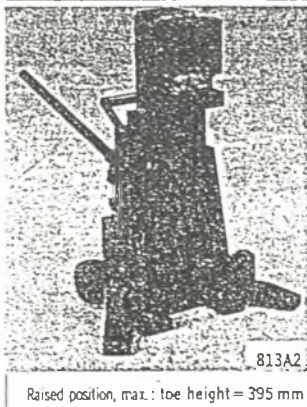
Capacity 3 — 8 tons



— Hydraulic lever-operated lift — Perfect control of lowering speed by knob (enabling machine levelling, for instance, to be perfectly adjusted) — The front support feet are pivoting and can therefore be pointed at a suitable angle for the load to be fitted.
— The height of the lifting toe is adjustable.



Lower position : toe height = 15 mm



Raised position, max. : toe height = 395 mm

Technical characteristics			
Capacity	T	3	8
Mini clearance required	mm	15	25
Lifting stroke	mm	145	155
No. of toe positions	—	4	6
Toe-hole centres	mm	55	42
Height of toe in top holes	mm	165	240
— lowered	mm	310	395
— raised	mm	200	210
Length	mm	240	290
Width	mm	260	350
Height	mm	20	40
Weight	kg	—	—
Wheels and lugbar fitted	—	no	yes

Description	Capac. (T)	Code	Price in FF
Toe liftjacks	3	813A1	5211,-
	8	813A2	8017,-

SIMPLEX JACKS



Rugged and dependable hydraulic jacks with upright column. Usable in any position. Loads can be placed on either head or base. 4 base settings (5 on 10 t model) and base removable. Pressure-limiting valves to prevent any overloading.

High-speed approach system on 7,5, 10 and 20 t models. Downward speed adjustable, by means of small notched wheel.

Capacity (T)	Height (mm)	Stroke (mm)	Base height (mm)	Base adjustment height (mm)
5	650	280	75	210
7,5	650	280	75	210
10	800	350	75	320
20	800	350	100	245

Capacity (T)	Weight (kg)	Code	Price in FF
5	24	475N80	5350,-
7,5	24	475N81	5838,-
10	34	475N82	7209,-
20	54	475N83	9713,-

BUFFEL JACK



Body : Single piece casting. Specially designed ribbing for torsion resistance.

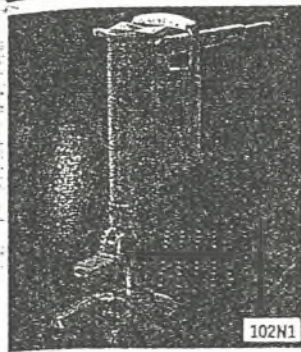
Mechanism. Two large three-tooth pawls, with saw-tooth ratchet. ON-LOAD raise and lower is TOOTH BY TOOTH.

Technical features				
Capacity (T)	5	5	10	15
Height (mm)	356	510	540	590
Stroke (mm)	180	330	317	330

Capacity (T)	Weight (kg)	Code	Price in FF
5	13	304N70	2478,-
5	16	304N71	3575,-
10	26	304N72	5397,-
15	41	304N72	5980,-

HYDRAULIC JACKS WITH LIFTING TOE

Capacity 5 and 10 tons



102N1



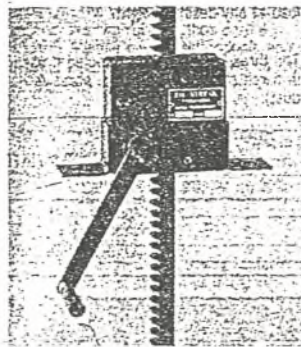
102N2

One-piece body in weld-fabricated steel. Column, lifting toe and base plate in high-strength special treated steel. Highly stable.

Pressure limiter prevents overloading. Lowering speed is monitored, can be stopped instantaneously. Easy to carry with disappearing handle.

Capacity (tons)	Stroke (mm)	Loading height toe	Loading height head	Overall L x W x H (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
5	204	26 mm	360 mm	550 x 130 x 360	18	102N1	2520,-
10	240	52 mm	410 mm	605 x 170 x 403	23	102N2	3591,-

SLUICE JACKS



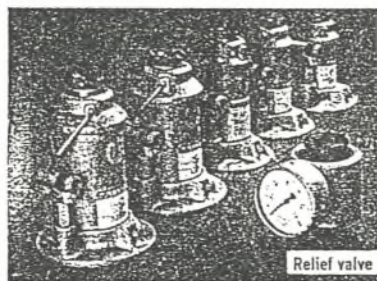
With rack 1.5 m long, toothed length 1.20 m, ending in a crosswise eye, plate fastening below. Given unforeseen conditions, such as frost, water plants or sudden flood, it is advisable to leave a wide margin on the rated capacity of these jacks.

Description	Capacity (T)	Code	Price in FF
Single rack gear	0,5	304N805	2061,-
	1	304N810	3177,-
Double rack gear	3	304N830	4951,-

Supplement per meter of rack:

For jack Capacity (T)	Code	Price in FF
0,5	304N806	585,-
1	304N811	732,-
3	304N831	1118,-

HYDRAULIC JACKS series P



Relief valve



Capacity (tons)	Min. height (mm)	Max. height (mm)	Stroke (mm)	Screw ext. (mm)	Ø base (mm)	Weight incl. lever (kg)	Jack Code	Price in FF	Loadcell head Code	Price in FF
3	190	385	125	70	120	4,2	308N103	441,-	308N203	940,-
5	210	425	145	70	120	4,5	308N105	536,-	308N205	940,-
8	222	437	145	70	135	6,3	308N108	683,-	308N208	940,-
10	229	449	150	70	145	7,8	308N110	735,-	308N210	940,-
13	254	499	175	70	152	10	308N113	851,-	308N213	940,-
15	250	485	165	70	152	10,2	308N115	1008,-	308N215	940,-
20	260	500	170	70	170	13,4	308N120	1229,-	308N220	940,-
25	265	505	170	70	190	18,2	308N125	1785,-	308N225	940,-
35	290	535	175	70	210	25,4	308N135	2069,-	---	---
50	359	657	200	100	302	60,7	308N150	5933,-	---	---
6	178	445	202	65	152	8,6	308N155	1040,-	---	---
10	230	590	260	100	190	15,5	308N160	1418,-	---	---

Standard lever : with 2 levers for carrying.
 Weight 1,300 kg.
 Length 650 mm (except for models 308N125, 308N135, 308N150, weight 1.500 kg, length 900 mm). Model 308N150 : fitted with 2 wheels, supplied

Loadcell head : can be fitted to above jacks to measure the weight of the load when lifted. Designed for weights of 2 to 30 tons.

WEB HYDRAULIC JACKS

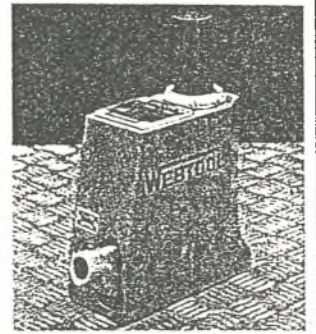
STANDARD PISTON MINI-JACK

Capacity 6,5 - 10 - 15 tons

Usable in any position, thanks to a patented sealing system. Lightweight, manoeuvrable and compact, these jacks will fit into the most confined spaces.

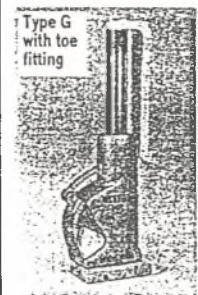
- Monoblock construction.
- Pump protected inside housing.
- Overload protection device.
- Micrometric lowering valve.
- Lever length 0,61 m.

Weight 1,4 kg.

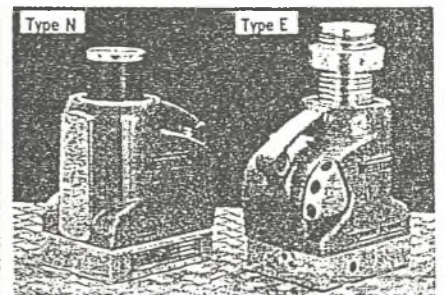


Capacity (t)	Dimensions L x Th x H (mm)	Stroke (mm)	Head Ø (mm)	Distance from piston axle to edge of housing	Weight (kg)	Code	Price in FF
6,5	159 x 76 x 130	76	21	33	3,6	304N6	1698,-
10	171 x 76 x 182	114	25	40	6,3	304N10	2591,-
15	197 x 92 x 230	152	29	48	10	304N15	3492,-

STANDARD PISTON JACKS: with toe fitting, with locking nut



Type G with toe fitting



Type N

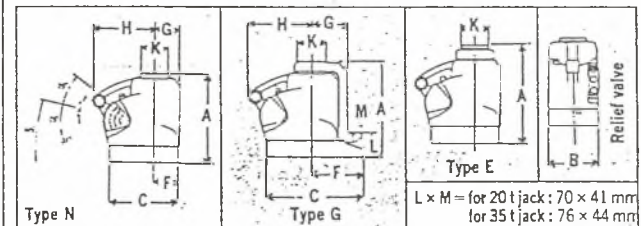
Type E

Capacity 20 - 35 - 60 - 100 tons

- 3 series
- Models N : with standard piston.
- Models G : with toe fitting for jack head, guided on the polished side of the jack housing. Extended base for optimum stability (20 and 35 t models).
- Models E : with threaded piston and locking nut, for total mechanical safety when holding loads in position for long periods.
- Common characteristics :
 - All moving parts enclosed in housing, bathed in oil and thus automatically lubricated.
 - Air release valve combined with oil gauge. Easy to fill and check oil level.
 - Scraper seal to prevent ingress of dust and liquid into the housing (not applicable to models G : special care should be taken to avoid ingress of foreign bodies).

- Mechanical limit stop and hydraulic by-pass valve.
- Three lever holes to suit any jack position.
- Alloy steel protective piston head.
- Usable in horizontal position (check that jack is securely wedged in position).
- 100 T JACK - SPECIAL FEATURE : Dual-pump operation : BP Low-pressure pump for raising up to 20 tons load rapidly, with a 12 mm piston stroke per lever stroke. High-pressure HP pump for raising up to 100 tons load safely and accurately. 2 mm piston stroke per lever stroke. 2 hinged handles for easy carrying by two persons.

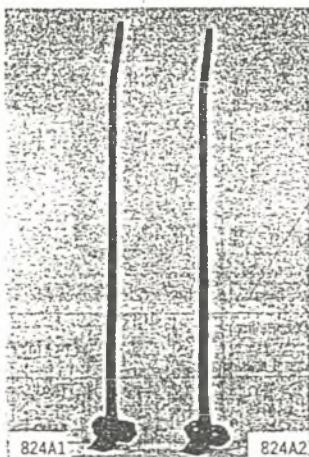
The nominal load applies to the piston head. The toe fitting will withstand 40% of this nominal load.



Type	Capacity (t)	Stroke (mm)	Dimensions (mm)						Weight (kg)	Code	Price in FF	
			A	B	C	F	G	H				
N	20	153	257	130	191	62	65	184	67	13,5	304N20	4510,-
		153	283	130	191	62	65	184	67	14,1	304N21	5880,-
		153	276	130	267	138	92	184	67	19,5	304N22	5791,-
		305	445	130	267	138	65	179	67	20,4	304N25	6195,-
		305	470	130	267	138	65	179	67	20,8	304N25	7245,-
		305	464	130	267	138	92	179	67	28,2	304N27	6983,-
N	35	153	273	159	222	79	83	195	89	20,4	304N30	5938,-
		153	305	159	222	79	83	195	89	21,3	304N31	7681,-
		153	295	159	305	164	114	195	89	28,2	304N32	7356,-
		305	476	159	305	164	83	195	89	33,2	304N35	8059,-
		305	508	159	305	164	83	195	89	33,6	304N36	9309,-
		305	498	159	305	164	114	195	89	46,7	304N37	9135,-
N	60	153	292	197	260	98	102	216	114	31,3	304N60	7886,-
		153	330	197	260	98	102	216	114	33,2	304N61	9744,-
N	100	153	311	241	305	-	124	-	-	49	304N99	13818,-
		153	362	241	305	-	124	-	-	53	304N100	15903,-

ROLLER CROWBAR

Capacity 3 tons



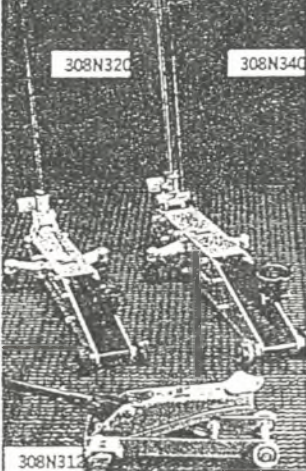
- A single person can lift the load with this crowbar, slip any cylindrical-shaped object underneath and move the load...
- But the best system consists using 3 crowbars handled by 3 people: a 2-ton crate or bigger can easily be moved without danger.
- And for handling jobs on fragile floors, we suggest the 824A2 with rubber-tyred rollers...
- Length: 1600 mm.
- Weight: 14 kg.

ROLLERS

Material	∅ (mm)	Code	Price in FF
steel	80	824A1	863,-
tyred steel	85	824A2	1092,-

TROLLEY JACKS

Capacities 1.5 to 20 tons



Hardwearing and minimum maintenance... Lifting capacity 0.50 to 1.02 m (depending on models). Hydraulic safety device preventing overloading. Quick approach pedal (except on models 308N312 and 308N318). Perfect downward movement control slow or fast lowering by progressive rotational movement on operating tube for models up to 2 tons, and by use of a lever for other models.

Capacity (daN)	Weight (kg)	Length (mm)	Chassis height (mm)	Minimum height (mm)	Maximum height (mm)	Code	Price in FF
1500	31	630	160	140	515	308N312	2258,-
1500	65	1510	200	130	850	308N315	4358,-
2000	43	775	190	130	530	308N318	2678,-
2000	51	1130	190	112	530	308N320	3203,-
3000	130	1805	245	140	1020	308N330	6405,-
4000	78	1310	220	140	560	308N340	4505,-
6000	105	1380	240	180	620	308N360	5355,-
8000	122	1600	255	170	640	308N380	5933,-
8000	141	2400	255	170	640	308N381	6783,-
12000	199	2020	310	205	700	308N412	8642,-
20000	244	2015	325	210	720	308N420	11603,-

HYDRAULIC JACKS



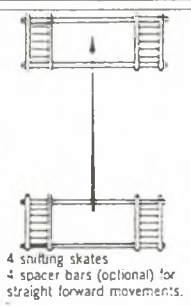
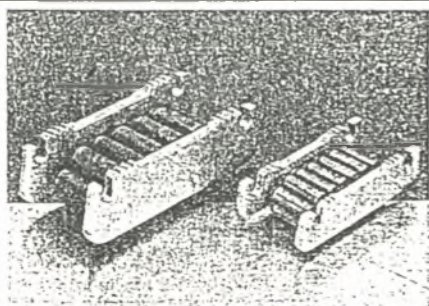
Jacks with built-in pump for VERTICAL lifting.

- Body in aluminium alloy.
- Lift: 145 mm.
- Maxi strain on pump lever: 31 kg.
- Operating pressure: 65 MPa.

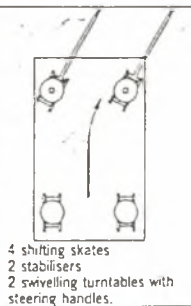
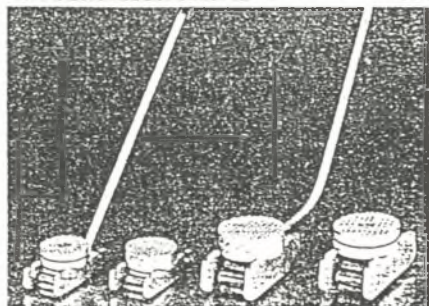
The piston has v-shaped threads on its whole length and is fitted with a circular nut. It is therefore possible to lock the load at any desired height.

The threading must be protected if used in harsh atmospheres (sand, abrasive dust).

Lifting capacity (tons)	Dimensions length x width (mm)	Outer piston ∅ (mm)	Min. height (mm)	Hydraulic fluid capacity (l)	Weight (kg)	Code	Price in FF
25	275 x 140	70	285	1	25	304N910	3500,-
50	325 x 185	100	295	2	43	304N911	4302,-
100	390 x 255	140	330	4	95	304N912	6972,-



4 shifting skates
4 spacer bars (optional) for straight forward movements.



4 shifting skates
2 stabilisers
2 swivelling turntables with steering handles.

15 TON KIT

- Comprising 4 x 3.75 T shifting skates.
- 4 spacer
- 2 turntables with steering handles
- 2 stabilisers
- Kit supplied in wooden box.



Description	Code	Price in FF
15 ton kit	1254N5	4145,-

SHIFTING SKATES

Capacity 3.75 to 50 tons

These shifting skates provide an inexpensive and completely safe way of moving heavy and bulky loads, such as machine tools, tanks, transformers, structural steelwork, etc... They are available in 5 sizes, and can carry up to 200 tons on 1 set of 4 skates.

ding on whether 3 or 4 skates are being used); this allows the load to be steered using a handle.

For fixed skates, it may be necessary to compensate for the thickness of the turntable(s) by inserting stabilisers.

Design :

The skates consist of an endless chain with heavy hardened steel rollers, turning round a central core between 2 notched side plates. There are always at least 5 rollers in contact with the floor.

A steering handle is supplied with each turntable.

The surfaces of these turntables and stabilisers are ribbed, to prevent the load from slipping.

Optionally, steel spacer bars can be fitted into notches on the skate sides, to keep them parallel during movements.

For movements which do not follow a straight line, a swivel turntable, mounted on ball bearing, has to be inserted between the load and 1 or 2 skates (depend-

N.B. 50 t models have swivelling or fixed plates welded to the skate as a standard fitting.

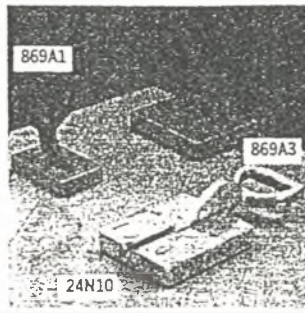
SHIFTING SKATES

Capacity (T)	∅ rollers (mm)	Rollers width (mm)	L x W x h (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
3.75	17	50	210 x 100 x 60	4	1254A1	555,-
10	30	67	270 x 125 x 95	12	1254A10	728,-
18.75	40	90	370 x 175 x 130	27	1254N20	1300,-
25	40	90	500 x 185 x 150	43	1254N30	2267,-
WITH WELDED SWIVELLING TURNTABLE:						
50	40	90	500 x 240 x 220	79	1254N40	3948,-
WITH WELDED FIXED TURNTABLE:						
50	40	90	500 x 240 x 180	58	1254N50	2978,-

For skate capacity (T)	∅ (mm)	Height (mm)	Height with skate (mm)	Swivelling turntables and stabilisers				Spacer bars		
				Swivelling turntable		Stabiliser		Length (mm)	Code	Price in FF
				Code	Price in FF	Code	Price in FF			
3.75	115	45	95	1254A2	486,-	1254A3	273,-	457	1254A4	56,-
10	155	55	145	1254A12	576,-	1254A13	291,-	457	1254A14	56,-
18.75	215	64	180	1254N22	971,-	—	—	752	1254N24	313,-
25	240	75	205	1254N32	1640,-	—	—	762	1254N34	332,-

MAGNETIC GRIPS

For handling light pieces.
 - 24N7: for manual lifting and moving of light objects.
 - 24N10: for dragging and carrying thin sheet metal.
 For handling heavy pieces.
 The object handled will not preserve residual magnetism.
 Choice of models :
 - 869A1 : for 1-3 mm thick sheet.
 - 869A2 : (more common) for 3-10 mm thick sheet.
 - 869A3 : for steel plate, structural pieces when maximum safety is required.

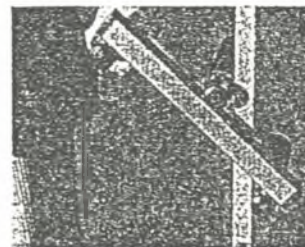


Contact surface L x W	Capacity (kg)	Dragging force (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
130 x 82	70	30	1,6	24N7	804,-
152 x 131	100	70	2,3	24N10	978,-
140 x 84	120	70	1,2	869A1	1228,-
140 x 116	170	100	1,7	869A2	1437,-
180 x 150	300	180	3,5	869A3	2155,-

HANDLING GRIPS

WOODEN PANEL HANDLES

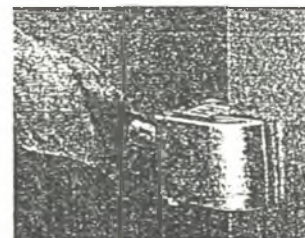
For easy carrying of wood and chipboard panels, metal sheet, etc., without risk of damage. The weight of the panel carried against the two rubber stops on the AGRIPP handle causes self-locking, enabling the panel to be carried with no risk of slipping.



Description	Code	Price in FF (pair)
AGRIPP	233A20	202,-

SHEET METAL GRIPS

Specially designed for carrying metal sheet or panels, at back or front, in complete safety.



Grip thickness min./max. (mm)	Code	Price in FF (pair)
0,5 - 8	462A1	935,-
8 - 15	462A2	1045,-

SINGLE AND MULTIPLE-GRIP HANDLES

The MANUTAN handle can be used to speed up handling work with complete safety. Once grip has been obtained, it will no longer release the load.

Safety factor more than 3.

The handle is made from electric arc-welded steel plate.

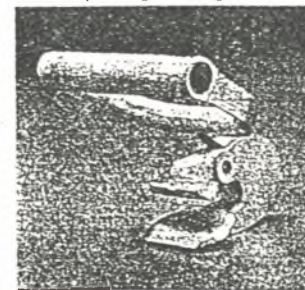
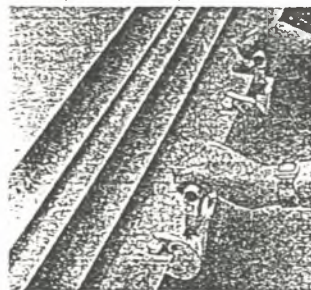
Maximum load : 90 kg for all models.

SINGLE GRIP : MANUTAN n° 1 for metal sheets, plates, rolled pipes;

n° 2 for bags and plastics.

MULTIPLE-GRIP : (adjustable jaws) : MANUTAN n° 3 for miscellaneous objects such as hexagonal bars, bundles; n° 4 for girders and rafters; n° 7 for materials in sheet and plate form; n° 8 for wires and cables.

N.B. For n° 7, as an option, leather lining to prevent any marking of fragile materials, and providing a better grip.



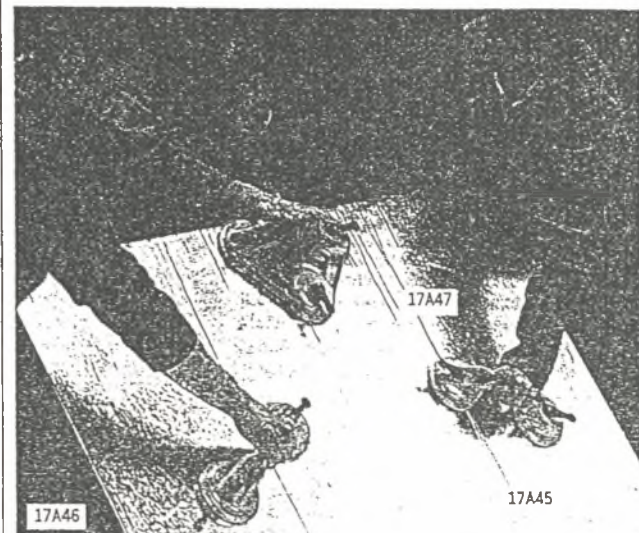
Type	Grip capacity	Weight (gr.)	Code	Price in FF
MANUTAN n° 1	up to 18 mm	530	154A801	255,-
MANUTAN n° 2	up to 16 mm	600	154A802	286,-
MANUTAN n° 3	40 to 110 mm	850	154A803	324,-
MANUTAN n° 4	15 to 30 mm	835	154A804	292,-
MANUTAN n° 7				
- without leather pads	up to 25 mm	730	154A807	338,-
- with leather pads	up to 25 mm	730	154A808	354,-
MANUTAN n° 8	10 to 25 mm	730	154A809	313,-

SUCTION GRIPS

For handling : glass, sheet metal, and any other flat, smooth and non-porous materials.

The useful traction force values given below as a guide are based on a pullout stress perpendicular to the surface.

REINFORCED (double or triple) SUCTION GRIPS



Model 17A45, has steel mounting, the other 2 models cast aluminium. The latter

can be connected with a coupling handle ref. 17A49. Suction cups in Ø 100 mm neoprene.

REF. 17A45
 Double suction grip with trigger, steel mounting and handle.
 Max. useful traction : 80 kg.
 Weight : 720 g.

REF. 17A46
 Double suction grip with trigger and aluminium mounting.
 Max. useful traction : 80 kg.
 Weight : 1 kg.

Code	Price in FF
17A45	122,-

Code	Price in FF
17A46	258,-

REF. 17A47
 Triple suction grip with trigger and solid-cast aluminium mounting.
 Max. useful traction : 120 kg.
 Weight : 1,5 kg.

Code	Price in FF
17A47	348,-

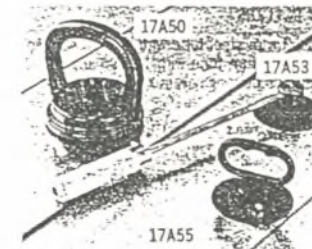
SINGLE SUCTION GRIPS

REF. 17A55
 Has cast aluminium handle, release button (one-handed operation) and Ø 85 mm synthetic rubber suction cup.
 Max. useful traction : 25 kg.
 Weight : 120 g.

Code	Price in FF
17A55	57,-

REF. 17A53
 Has wooden handle, release catch, brass mounting and Ø 85 mm synthetic rubber suction cup. Length : 370 mm. Max. useful traction : 25 kg. Weight : 120 g.

Code	Price in FF
17A53	157,-



REF. 17A50
 With handle, release button, body in cast aluminium, rubber suction cup, Ø 100 mm. Max. useful traction : 50 kg. Weight : 450 g.

Code	Price in FF
17A50	157,-

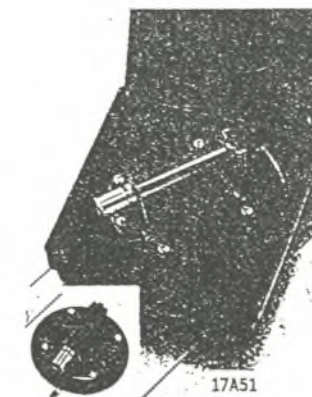
REF. 17A51
 Max. useful traction : 200 kg. Can be used manually or with lifting device. The vacuum pump cylinder inserted in the handle.

The piston must be pushed in until the red circle disappears - then lifting is possible.

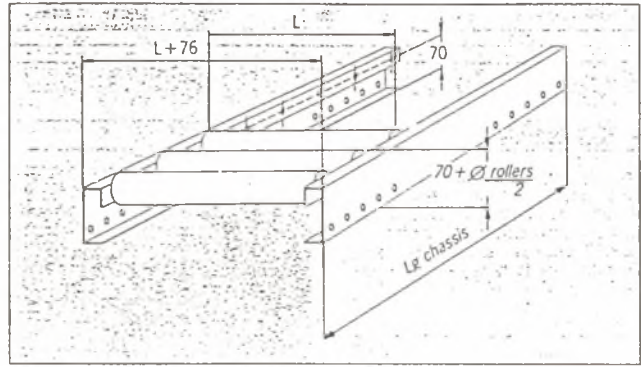
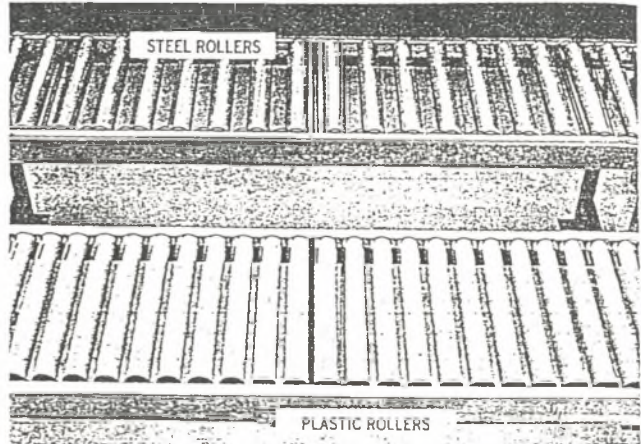
Release valve.
 Suction cup in Ø 200 mm neoprene.

Weight 1,7 kg.
 Unit delivered in a 220 x 220 x 100 mm metal box.

Code	Price in FF
17A51	889,-



GRAVITY ROLLER CONVEYORS



STEEL ROLLER CONVEYORS

Characteristics

- CHASSIS
Galvanized sheet steel chassis.
Rigidity insured by steel cross pieces between side rails.
Assembly with bolted clips providing a pleasant appearance.

- ROLLERS
Ø 50 mm steel tube with 10 mm spindle or Ø 60 mm tube with 12 mm spindle with ball bearing rollers requiring no maintenance.

Spring-loaded spindles for ease in replacing.

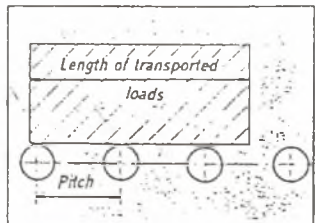
- 90° CURVED SECTIONS (see next page).

Double rows of cylindrical rollers. Average curve radius 1200 mm. Other characteristics the same as for straight sections.

- OPTIONAL ACCESSORIES
— support legs (see next page)
— guide-rails

Made of Ø 25 mm. galvanized tubes mounted on adjustable supports attached to the chassis of the conveyor. Adjustable vertically and sideways +/- 100 mm.

Guide rail	Code	Pr. in FF per linear meter
Straight	368N295	
Curved	368N1900	



PRICE IN FF. OF STRAIGHT SECTIONS WITHOUT SUPPORT LEGS

Roller width L (mm)	Roller pitch (mm) ▶	Roller pitch (mm) ▶											
		200	150	125	100	75	62,5						
		Number of rollers per meter	5	7	8	10	13	16					
Chassis length (m)	Code	Price in FF											
		Code		Price in FF		Code		Price in FF		Code		Price in FF	
		Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
Ø 50 mm. STEEL ROLLER STRAIGHT SECTIONS — Maximum load 140 kg/meter													
300	1	368N1	479,-	368N5	557,-	368N9	596,-	368N13	674,-	368N17	790,-	368N21	905,-
	1,5	368N2	675,-	368N6	791,-	368N10	850,-	368N14	966,-	368N18	1141,-	368N22	1315,-
	2	368N3	815,-	368N7	970,-	368N11	1048,-	368N15	1203,-	368N19	1436,-	368N23	1668,-
	2,5	368N4	1075,-	368N8	—	368N12	1366,-	368N16	1560,-	368N20	1850,-	368N24	2141,-
400	1	368N25	491,-	368N29	574,-	368N33	616,-	368N37	697,-	368N41	821,-	368N45	944,-
	1,5	368N26	693,-	368N30	817,-	368N34	879,-	368N38	1002,-	368N42	1188,-	368N46	1373,-
	2	368N27	839,-	368N31	1004,-	368N35	1087,-	368N39	1251,-	368N43	1499,-	368N47	1745,-
	2,5	368N28	1106,-	368N32	1312,-	368N36	1415,-	368N40	1621,-	368N44	1929,-	368N48	2239,-
500	1	368N49	504,-	368N53	592,-	368N57	634,-	368N61	722,-	368N65	853,-	368N69	983,-
	1,5	368N50	711,-	368N54	842,-	368N58	907,-	368N62	1039,-	368N66	1235,-	368N70	1432,-
	2	368N51	863,-	368N55	1039,-	368N59	1126,-	368N63	1300,-	368N67	1562,-	368N71	1823,-
	2,5	368N52	1136,-	368N56	1355,-	368N60	1464,-	368N64	1682,-	368N68	2009,-	368N72	2336,-
600	1	368N73	516,-	368N77	608,-	368N81	654,-	368N85	746,-	368N89	884,-	368N93	1022,-
	1,5	368N74	730,-	368N78	868,-	368N82	937,-	368N86	1076,-	368N90	1282,-	368N94	1489,-
	2	368N75	889,-	368N79	1072,-	368N83	1165,-	368N87	1349,-	368N91	1625,-	368N95	1901,-
	2,5	368N76	1167,-	368N80	1397,-	368N84	1512,-	368N88	1742,-	368N92	2088,-	368N96	2433,-
Ø 60 mm. STEEL ROLLER STRAIGHT SECTIONS — Maximum load 160 kg/meter													
300	1	368N151	493,-	368N162	575,-	368N163	617,-	368N164	699,-	368N165	823,-	—	—
	1,5	368N166	694,-	368N167	818,-	368N168	880,-	368N169	1004,-	368N170	1190,-	—	—
	2	368N171	841,-	368N172	1006,-	368N173	1089,-	368N174	1254,-	368N175	1502,-	—	—
	2,5	368N176	1108,-	368N177	1314,-	368N178	1418,-	368N179	1624,-	368N180	1933,-	—	—
400	1	368N181	507,-	368N182	597,-	368N183	641,-	368N184	730,-	368N185	862,-	—	—
	1,5	368N186	717,-	368N187	851,-	368N188	917,-	368N189	1050,-	368N190	1250,-	—	—
	2	368N191	872,-	368N192	1049,-	368N193	1138,-	368N194	1315,-	368N195	1582,-	—	—
	2,5	368N196	1146,-	368N197	1367,-	368N198	1479,-	368N199	1700,-	368N200	2033,-	—	—
500	1	368N201	523,-	368N202	618,-	368N203	665,-	368N204	761,-	368N205	902,-	—	—
	1,5	368N206	741,-	368N207	882,-	368N208	954,-	368N209	1096,-	368N210	1310,-	—	—
	2	368N211	902,-	368N212	1092,-	368N213	1187,-	368N214	1377,-	368N215	1661,-	—	—
	2,5	368N216	1185,-	368N217	1422,-	368N218	1541,-	368N219	1777,-	368N220	2133,-	—	—
600	1	368N221	538,-	368N222	640,-	368N223	690,-	368N224	791,-	368N225	942,-	—	—
	1,5	368N226	764,-	368N227	915,-	368N228	990,-	368N229	1143,-	368N230	1370,-	—	—
	2	368N227	933,-	368N228	1135,-	368N229	1236,-	368N230	1438,-	368N231	1741,-	—	—
	2,5	368N272	1222,-	368N273	1475,-	368N274	1602,-	368N275	1854,-	368N276	2233,-	—	—

A FEW REMINDERS

Roller pitch: the distance (in mm) between roller spindles.

— How to determine this distance as a function of the load to be carried.

Minimum distance between roller spindles should be equal to 1/3 of the smallest dimension of the loads to be transported.

— Maximum loads.

Maximum loads are given in the table above and on the following page for uniformly distributed loads and for chassis equipped with 1 support leg per meter of length.

GRAVITY ROLLER CONVEYORS AND ACCESSORIES

STRAIGHT GALVANIZED STEEL CHASSIS SECTIONS WITH Ø 50 mm PLASTIC ROLLERS WITHOUT SUPPORT LEGS

Roller width L (mm)	Roller pitch (mm) ▶		200		150		125		100		75		62,5	
	Number of rollers ▶ per meter	Chassis length (m)	Code	PRICE IN FF	Code	PRICE IN FF	Code	PRICE IN FF	Code	PRICE IN FF	Code	PRICE IN FF	Code	PRICE IN FF
		Maxim. load (kg/m) ▶	60		65		70		75		95		110	
300	1	368N361	500,-	368N362	572,-	368N363	607,-	368N364	680,-	368N365	787,-	368N366	895,-	
	1,5	368N367	700,-	368N368	808,-	368N369	862,-	368N370	970,-	368N371	1131,-	368N372	1292,-	
	2	368N373	839,-	368N374	982,-	368N375	1054,-	368N376	1197,-	368N377	1413,-	368N378	1628,-	
400	1	368N385	521,-	368N386	602,-	368N387	642,-	368N388	722,-	368N389	843,-	368N390	962,-	
	1,5	368N391	732,-	368N392	853,-	368N393	913,-	368N394	1034,-	368N395	1214,-	368N396	1394,-	
	2	368N397	881,-	368N398	1042,-	368N399	1122,-	368N400	1282,-	368N401	1523,-	368N402	1763,-	
500	1	368N409	542,-	368N410	631,-	368N411	676,-	368N412	765,-	368N413	897,-	368N414	1030,-	
	1,5	368N415	765,-	368N416	897,-	368N417	964,-	368N418	1097,-	368N419	1296,-	368N420	1497,-	
	2	368N421	923,-	368N422	1100,-	368N423	1190,-	368N424	1368,-	368N425	1633,-	368N426	1900,-	
600	1	368N469	563,-	368N470	661,-	368N471	710,-	368N472	807,-	368N473	953,-	368N474	1099,-	
	1,5	368N475	796,-	368N476	942,-	368N477	1015,-	368N478	1161,-	368N479	1379,-	368N480	1599,-	
	2	368N481	966,-	368N482	1161,-	368N483	1258,-	368N484	1453,-	368N485	1743,-	368N486	2035,-	
	2,5	368N487	1271,-	368N488	1515,-	368N489	1636,-	368N490	1879,-	368N491	2243,-	368N492	2608,-	

TRANSPORTABLE STRAIGHT SECTIONS, AG3 ALUMINIUM CHASSIS WITH Ø 40 mm PLASTIC ROLLERS, WITHOUT SUPPORT LEGS

Roller width L (mm)	Roller pitch (mm) ▶		150		100		75	
	Number of rollers ▶ per meter	Chassis length (m)	Code	PRICE IN FF	Code	PRICE IN FF	Code	PRICE IN FF
		Maxim. load (kg/m) ▶	50		75		75	
300	1	368N1824	532,-	368N1825	636,-	368N1826	740,-	
	1,5	368N1828	756,-	368N1829	912,-	368N1830	1067,-	
	2	368N1831	966,-	368N1832	1174,-	368N1833	1382,-	
400	1	368N1834	1391,-	368N1835	1650,-	368N1836	1909,-	
	1,5	368N1837	553,-	368N1838	665,-	368N1839	778,-	
	2	368N1840	787,-	368N1841	956,-	368N1842	1125,-	
500	1	368N1843	1008,-	368N1844	1233,-	368N1845	1459,-	
	1,5	368N1846	1442,-	368N1847	1723,-	368N1848	2006,-	
	2	368N1849	574,-	368N1850	696,-	368N1851	816,-	
600	1,5	368N1852	818,-	368N1853	1000,-	368N1854	1183,-	
	2	368N1855	1049,-	368N1856	1293,-	368N1857	1536,-	
	2,5	368N1858	1495,-	368N1859	1798,-	368N1860	2101,-	
600	1	368N1861	595,-	368N1862	725,-	368N1863	855,-	
	1,5	368N1864	849,-	368N1865	1045,-	368N1866	1240,-	
	2	368N1867	1091,-	368N1868	1352,-	368N1869	1612,-	
	2,5	368N1870	1546,-	368N1871	1872,-	368N1872	2198,-	

90° CURVED CONVEYOR SECTIONS for steel and plastic rollers

Distance between rollers is based on distance on inside of curve

Width (mm)	Roller pitch = 125 mm		Roller pitch = 100 mm		Roller pitch = 75 mm	
	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
90° CURVED SECTION WITH DOUBLE Ø 50 mm STEEL ROLLERS WITHOUT SUPPORT LEGS						
300	368N1101	1624,-	368N1105	1800,-	368N1109	2065,-
400	368N1102	1685,-	368N1106	1867,-	368N1110	2141,-
500	368N1103	1800,-	368N1107	1991,-	368N1111	2276,-
600	368N1104	1978,-	368N1108	2172,-	368N1112	2465,-
90° CURVED SECTION WITH DOUBLE Ø 60 mm STEEL ROLLERS WITHOUT SUPPORT LEGS						
300	368N281	1664,-	368N285	1848,-	368N289	2125,-
400	368N282	1733,-	368N286	1925,-	368N290	2214,-
500	368N283	1848,-	368N287	2059,-	368N291	2348,-
600	368N284	2042,-	368N288	2250,-	368N292	2560,-
90° GALVANIZED STEEL CURVED SECTION WITH DOUBLE Ø 50 mm PVC CYLINDRICAL ROLLERS WITHOUT SUPPORT LEGS						
300	368N671	1573,-	368N675	1721,-	368N679	1954,-
400	368N672	1662,-	368N676	1820,-	368N680	2058,-
500	368N673	1801,-	368N677	1970,-	368N681	2225,-
600	368N674	2028,-	368N678	2208,-	368N682	2478,-

SWIVEL DOOR SECTIONS

Roller width (mm)	Ø 50 mm PVC rollers				Ø 60 mm PVC rollers			
	Roller pitch (mm) 125		Roller pitch (mm) 62,5		Roller pitch (mm) 150		Roller pitch (mm) 75	
	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
300	368N770	1900,-	368N774	2161,-	368N778	1936,-	368N782	2210,-
400	368N771	1931,-	368N775	2223,-	368N779	1968,-	368N783	2274,-
500	368N772	1962,-	368N776	2284,-	368N780	2000,-	368N784	2339,-
600	368N773	1993,-	368N777	2346,-	368N781	2032,-	368N785	2403,-

STRAIGHT SECTIONS WITH PLASTIC ROLLERS

Same characteristics as steel roller conveyors.

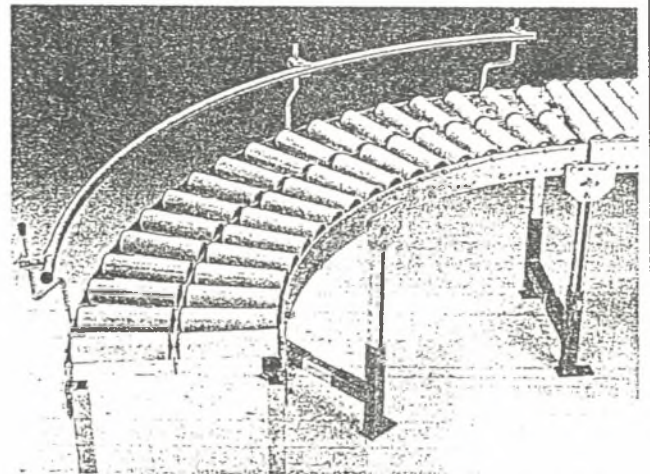
Two series :

- Standard series with galvanized steel chassis and Ø 50 mm PVC rollers with 10 mm spindles.

- Portable series with AG3 light alloy chassis and Ø 40 mm PVC rollers with 8 mm spindles.

Rollers in both series are mounted with lifetime greased ball bearings requiring no maintenance.

Spindles are fitted with springs for easy replacement.



SUPPORT LEGS

Standard series

Legs are made of painted square 40 mm tubes with 35 mm galvanized sliding inner tube.

Both height and width are adjustable. Attached to conveyor chassis with orientation.

table lug plates.

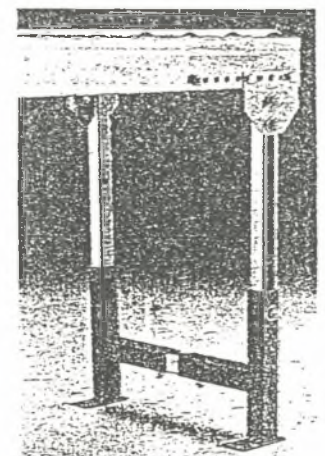
Base is RAL5012 blue painted. Maximum distance between legs.: 2 meters (depending on load).

STANDARD SERIES

Height adjustment (mm)	Code	Price in FF
260 to 300	368N5510	285,-
300 to 350	368N5520	286,-
350 to 450	368N5530	290,-
400 to 500	368N5540	292,-
450 to 650	368N5550	292,-
600 to 800	368N5560	306,-
700 to 1100	368N5570	314,-
1000 to 1700	368N5580	400,-

SELF-STABILIZING SERIES

For roller width (mm)	Code	Price in FF
300	368N790	268,-
400	368N791	284,-
500	368N792	300,-
600	368N793	310,-

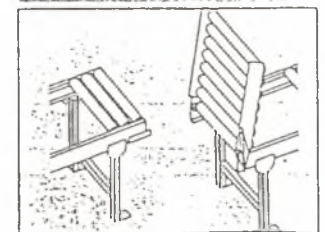


An optional addition for roller conveyors to enable personnel and trucks to cross the conveyor line.

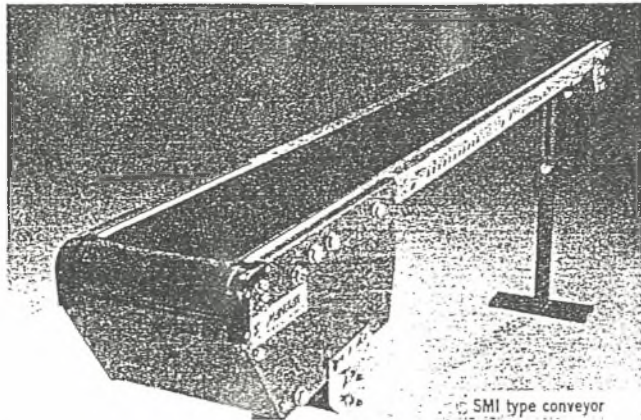
Light AG3 alloy chassis. Overall length 1500 mm, with 1000 mm swivel section and 500 mm fixed.

Ø 50 or Ø 60 mm PVC rollers for of swivel section easy lifting by handles. Articulation on the conveyor.

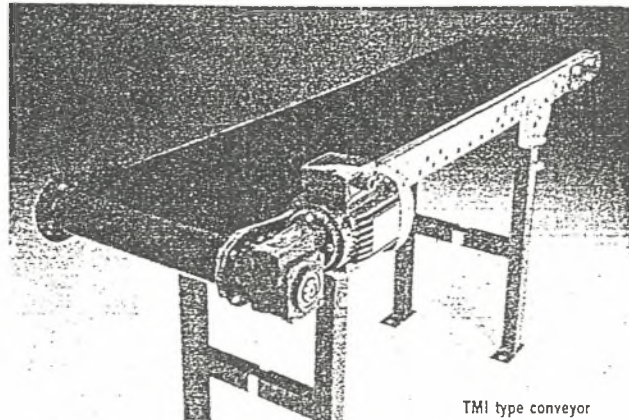
Attached to upstream conveyor section. Balancing with gas-operated jack.



MICRO BELT CONVEYORS - Load 10 Kg per linear meter



SMI type conveyor



TMI type conveyor

Common characteristics for all models.

Sturdy galvanized steel chassis. Holes in flanks provide for attaching legs and lateral guide rails. Color : RAL 5012 blue for all painted parts.

Unit includes :

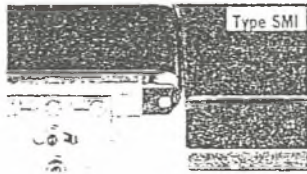
- Drive unit power source 220/380 V. 3-phase (to be specified when ordering).
- End drums and tensioning unit.

- Endless smooth PVC belt.
- Capacity : 10 Kg per linear meter.
- Speed : standard, a single speed, customer specified between 10-15 or 20 m/min (specify when ordering).
- Support legs and electrical controls supplied separately. See below.

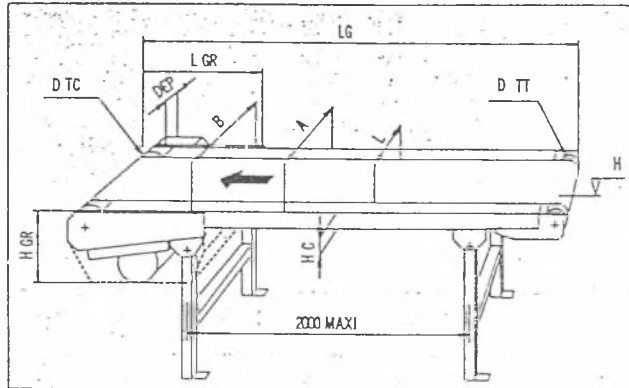
SMI TYPE MICRO-CONVEYOR

Small diameter of end drum (TT = 40 mm) makes it possible to align this conveyor against a table or other integrated support in a materials handling circuit.

Maximum conveyor length : 10 m. Optionally controls can be placed at the center of the unit in order to leave ends completely free.



Dimensions (mm)	∅ TC	∅ TT	HGR	LGR	DEP	HC
	63	40	220	425	0	40



Specify with order :
 - speed selected
 - power supply selected
 - height above floor of band.

Dimensions (mm)		Length LG																
Width of band L	A	B	1 m		1,5 m		2 m		2,5 m		3 m		3,5 m		4 m		Additional meter	
			Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
80	150	165	368N4081	6170,-	368N4086	6330,-	368N4082	6485,-	368N4087	6640,-	368N4083	6800,-	368N4088	6960,-	368N4084	7115,-	368N4089	302,-
120	190	205	368N4121	6410,-	368N4126	6590,-	368N4122	6770,-	368N4127	6950,-	368N4123	7130,-	368N4128	7315,-	368N4124	7490,-	368N4129	347,-
150	230	235	368N4151	6650,-	368N4156	6850,-	368N4152	7040,-	368N4157	7240,-	368N4153	7440,-	368N4158	7640,-	368N4154	7835,-	368N4159	382,-
200	270	285	368N4201	6920,-	368N4206	7145,-	368N4202	7370,-	368N4207	7600,-	368N4203	7830,-	368N4208	8055,-	368N4204	8280,-	368N4209	437,-
250	320	335	368N4206	7490,-	368N4225	7760,-	368N4207	8030,-	368N4226	8295,-	368N4208	8565,-	368N4227	8835,-	368N4210	9105,-	368N4212	518,-
300	370	385	368N4213	8040,-	368N4230	8350,-	368N4214	8660,-	368N4231	8970,-	368N4215	9285,-	368N4232	9590,-	368N4216	9900,-	368N4218	599,-

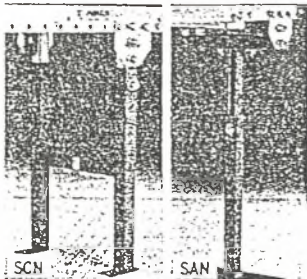
TMI TYPE MICRO-CONVEYOR

Lateral power unit
 The position of the power unit makes it

possible to free the underside of the conveyor. Maximum conveyor length : 5 m.

Dimensions (mm)		Length LG																
Band width L	A	B	1 m		1,5 m		2 m		2,5 m		3 m		3,5 m		4 m		Additional meter	
			Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
100	140	190	368N4501	5810,-	368N4506	5965,-	368N4502	6130,-	368N4507	6285,-	368N4503	6450,-	368N4508	6610,-	368N4504	6770,-	368N4509	155,-
150	190	220	368N4511	5980,-	368N4516	6170,-	368N4512	6355,-	368N4517	6545,-	368N4513	6725,-	368N4518	6915,-	368N4514	7105,-	368N4519	180,-
200	240	270	368N4521	6230,-	368N4526	6450,-	368N4522	6675,-	368N4527	6895,-	368N4523	7120,-	368N4528	7345,-	368N4524	7565,-	368N4529	215,-
300	340	370	368N4531	6430,-	368N4536	6640,-	368N4532	6975,-	368N4537	7245,-	368N4533	7515,-	368N4538	7785,-	368N4534	8060,-	368N4539	261,-
400	440	470	368N4541	6665,-	368N4546	7000,-	368N4542	7335,-	368N4547	7665,-	368N4543	8000,-	368N4548	8340,-	368N4544	8675,-	368N4549	323,-

SUPPORT LEGS

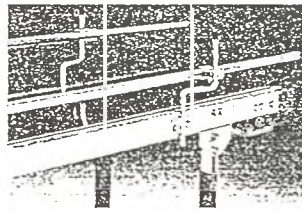


Telescoping orientable legs
 Units require 1 leg every 2 meters + 1 leg at end extremity.
 SAN type central leg for maximum band width of 150 mm.
 Double SCN type leg for band widths greater than 150 mm.
 As a variant for models with a maximum length of 1.50 m, a single central double leg 368N5590 can be used.

Height (mm)	Code	Price in FF
450/650	368N3740	229,-
600/900	368N3750	229,-
850/1400	368N3760	229,-

Height (mm)	Code	Price in FF
SCN double support legs		
450/650	368N5550	292,-
600/800	368N5560	306,-
700/1100	368N5570	314,-
1000/1700	368N5580	400,-
Single central double leg		
600/900	368N5590	408,-

ELECTRICAL CONTROLS AND OPTIONS



Push-button electrical control
 Speed variator 1 direction (variation 1/10) using On/Off button. For SMI model, 2.2 to 22 or 2.9 to 29 m./min. - For TMI 2.15 to 21.5 or 2.86 to 28.6 m./min. 0.18 Kw. Specify range when ordering. Single phase 220 V. only.
 Guide rails.
 Adjustable in height and width.

Description	Code	Price sup. in FF
On/Off pushbutton, 1 direction	368N5610	692,-
Forward/Back/Stop button, 2 directions	368N5620	838,-
Solid state control, 1 direction, 220 V. single phase	368N5636	4386,-
Specify range selected		
Guide rails for 1 m conveyor length : - 25 mm tube	368N7819	254,-
- square 35 mm tube	368N7820	254,-
Central power unit for SMI type conveyor	368N5640	938,-

BELT CONVEYORS with sole plate

MIB SERIES
MAXIMUM LOAD 50 kg/metre

CHARACTERISTICS

25/10 grooved galvanized folded steel chassis. Height 65 mm. Assembly with bolted clips. Maximum load : 50 kg per linear metre. Maximum length : 10 m. Smooth green PVC belt on sole plate.

Rough surface belt on request for inclined conveyors.

Drive unit

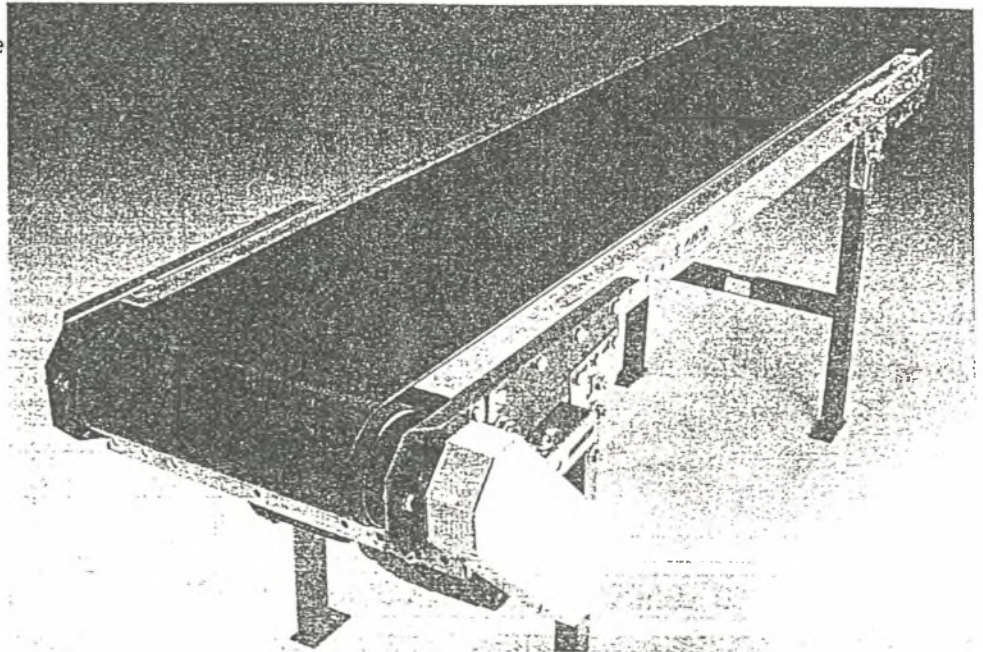
Motor reduction assembly at head of conveyor, power 0.37, 0.55 or 0.75 kW depending on speed, with chain transmission.

Speed : 1 speed to be specified when ordering, to be selected between 10-15 or 20 m./min.

Power supply : 220 V./ 380 V. 3-phase.

Options :

- Electronic speed variator.
- Central control unit.
- Electrical controls and slide guides.
- Uses Type SCN support legs.



Dimensions (mm)									
TC	TT	HGR	LGR	DEP	HC	EA Max			
133	89	335	545	128	65	2000			

Dimensions (mm)			1 m		1.5 m		2 m		Length LG 2.5 m		3 m		3.5 m		4 m		Per additional metre	
Belt width L	A	B	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
200	300	325	368N868	9295,-	368N861	9550,-	368N852	9805,-	368N863	10060,-	368N864	10320,-	368N865	10970,-	368N866	10830,-	368N867	492,-
300	380	405	368N870	9610,-	368N871	9915,-	368N872	10215,-	368N873	10520,-	368N874	10825,-	368N875	11120,-	368N876	11425,-	368N877	581,-
400	500	668	368N880	10030,-	368N881	10425,-	368N882	10815,-	368N883	11205,-	368N884	11600,-	368N885	11990,-	368N886	12380,-	368N887	784,-
500	600	768	368N890	10370,-	368N891	10825,-	368N892	11280,-	368N893	11730,-	368N894	12190,-	368N895	12645,-	368N896	13095,-	368N897	910,-
600	700	868	368N900	10775,-	368N901	11300,-	368N902	11825,-	368N903	12350,-	368N904	12870,-	368N905	13395,-	368N906	13920,-	368N907	1048,-

DKB SERIES - MAXIMUM LOAD 80 kg/meter

CHARACTERISTICS

Chassis

25/10 grooved galvanized folded steel chassis. Height 125 mm. Assembly with bolted clips. Maximum load : 80 kg per linear metre. Maximum length : 25 m. Smooth green PVC belt on sole plate.

Rough surface belt on request for inclined conveyors.

Drive unit

Motor reduction assembly at head of conveyor, power 1.1, 1.5 or 1.8 kW depending on speed, with chain transmission.

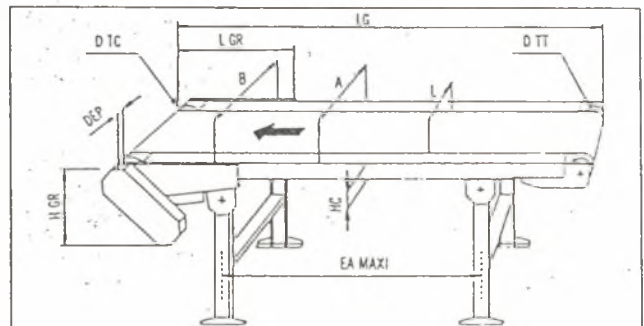
Speed : 1 speed to be specified when

ordering, to be selected between 10, 15 or 20 m./min.

Power supply : 220 V./ 380 V. 3-phase.

Options :

- Electronic speed variator.
- Central control unit.
- Electrical controls and slide guides.
- Uses Type SL support legs.



Dimensions (mm)									
TC	TT	HGR	LGR	DEP	HC	EA Max			
220	159	550	990	210	125	2400			

Dimensions (mm)			1.5 m		2 m		2.5 m		Length LG 3 m		3.5 m		4 m		Per additional metre	
Belt width L	A	B	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
400	500	804	368N968	11640,-	368N961	12265,-	368N962	12895,-	368N963	13520,-	368N964	14145,-	368N965	14770,-	368N966	1205,-
500	600	904	368N970	12425,-	368N971	13155,-	368N972	13890,-	368N973	14620,-	368N974	15355,-	368N975	16085,-	368N976	1406,-
600	700	1004	368N980	12865,-	368N981	13740,-	368N982	14605,-	368N983	15475,-	368N984	16345,-	368N985	17210,-	368N986	1672,-
700	800	1104	368N990	13310,-	368N991	14215,-	368N992	15120,-	368N993	16030,-	368N994	16940,-	368N995	17840,-	368N996	1743,-
800	900	1204	368N1000	14150,-	368N1001	15140,-	368N1002	16125,-	368N1003	17110,-	368N1004	18100,-	368N1005	19085,-	368N1006	1899,-
900	1000	1304	368N1010	15200,-	368N1011	16315,-	368N1012	17430,-	368N1013	18535,-	368N1014	19650,-	368N1015	20760,-	368N1016	2137,-

ACCESSORIES AND OPTIONS

Speed variator for MIB models only

Range of speeds to be selected among : 1.4 to 14 m./min., 2 to 20 m./min., 3 to 30 m./min.

1 direction (variation from 1 to 10) with Start/Stop button.

Guide bars : Adjustable height and width.

Description	Code	Price in FF.
Start/stop button, 1 direction	368N5610	692,-
Forward/Reverse/Stop button, 2 directions	368N5620	838,-
Electronic speed variator 0.37 kW, 1 direction	368N5710	5807,-
Specify variation range		
Extra charge for central drive unit for MIB	368N5630	2136,-
for DKB	368N5631	3255,-
Lateral guide bars		
25 mm	For 1 metre of conveyor length	368N7819 254,-
35 mm square		368N7820 254,-

SUPPORT LEGS

Telescoping legs adjustable height and width. Attach to chassis with orientable bolt plates.

Base painted RAL 5012 blue.

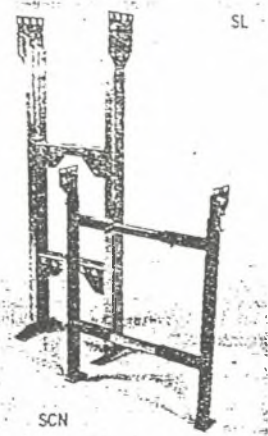
Galvanized slides.

SCN type for MIB conveyors.

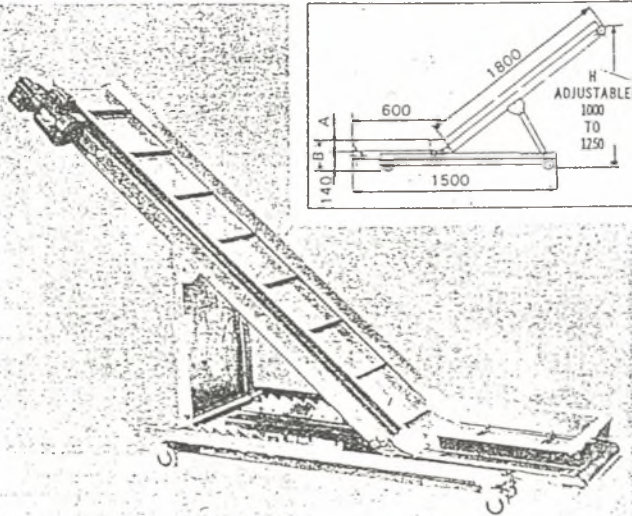
SL type for DKB conveyors.

Type	Height adjustment (mm)		Code	Price in FF
	Min.	Max.		
SCN	450	650	368N5550	292,-
SL	600	715	368N5555	264,-
SCN	600	800	368N5560	306,-
SL	700	900	368N5565	278,-
SCN	700	1100	368N5570	314,-
SL	800	1100	368N5575	375,-
SCN	1000	1300	368N5585	408,-
SL	1200	1500	368N5595	431,-
SL	1400	1700	368N5605	455,-
SL	1600	1900	368N5615	528,-
SL	1800	2100	368N5625	552,-

Indicate height from ground to belt on conveyor.



POWERED ELEVATORS with adjustable slope Series TMI-IC



For extracting moulded, injected, stamped pieces from below a press. Characteristics of the TMI-IC belt conveyor :

veyors on the following page. The major difference lies in the belt itself : polyurethane, ribbed (h = 25 mm) 250 mm apart, endless vulcanized with concave curvature.

— A very low area for receiving products : 140 mm off the ground. This height can be reduced to 105 mm if the wheels are replaced with plastic skids.

Fitted with a hopper (2 different heights) and flanged sides (h = 50 mm).

— Rapid height (H) adjustment from 1000 to 1250 mm in 50 mm increments.

Fixed speed geared motor : 10 or 15 m/min (specify with order).

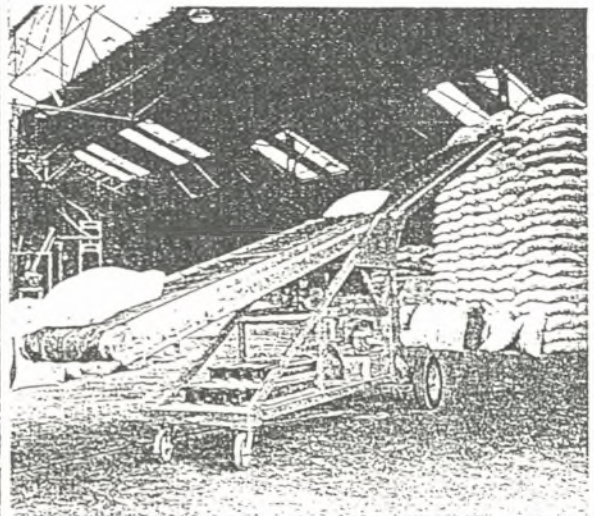
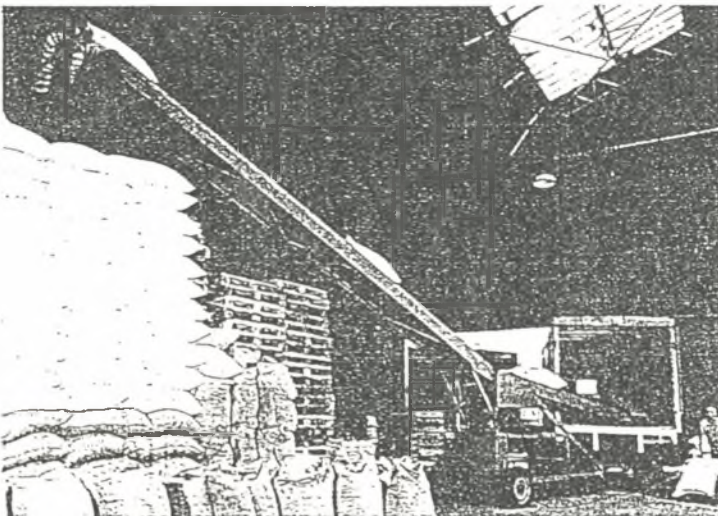
— 4 Swivel castors mounted on frame allow easy movement of unit. The general design of the unit is identical to the con

Power : 220 or 380 V (specify with order).

Blue paint finish.

Belt width (mm)	Dimensions (mm)								Code	PRICE IN FF
	Hopper height A	Overall height B	Horizontal pre-belt height	Useful width	Frame width	Overall length infed table	Extra motor width			
300	30	170	140	240	340	600	140	368N8900	11530,-	
300	75	215	140	240	340	600	140	368N8901	11530,-	
400	30	170	140	340	440	600	140	368N8902	13130,-	
400	75	215	140	340	440	600	140	368N8903	13130,-	

MOBILE POWERED LOADER — MULTI-POSITION SERIES P



Max. unit load : 100 kg/m. — chassis : Welded rectangular section steel tubes supported in front by an axle fitted with two tyred wheels and in back by two Ø 250 mm swivel wheels for good manoeuvrability. — A ring is provided for towing. — The bottom frame is designed to carry counterweights for ballasting the unit (bags, crates, etc.).

These loaders are indispensable when loading, unloading and storage operations must be done simultaneously and/or very rapidly.

— Drive : geared motor with spur gears 4 hp. — Linear belt speed : 0,4 or 0,5 m/second (specify with order). Single control for both booms. Cut out switch, on-off switch, reversing switch. — Voltage : 220 or 380 volts. Three-phase, 50 Hz.

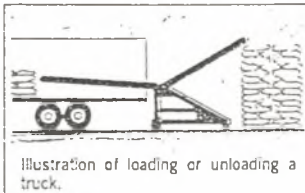
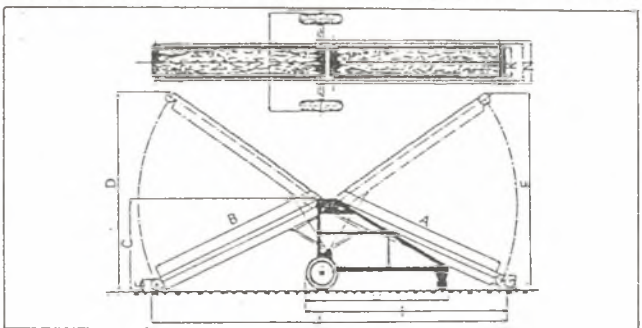


Illustration of loading or unloading a truck.

— Booms : each boom is fitted with a separate belt conveyor. — Rollers : « Mine » type, sealed. — Tightening screws at each end of belt for easy adjustment.

Boom raising : by means of hydraulic jacks activated by hand pump levers (hydraulic motor-driven pump set with controls at the end of each boom, on request).

— Belts : 2 widths — 500 or 600 mm. Polyester cord and rubber coating (grip-way type high adherence). Optional : belt with 15 mm herringbone raised pattern. (Consult us).



Dimensions (mm)														Code	PRICE IN FF
L	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M	N		
500	4000	4000	2100	4100	200	4100	200	3450	4400	8000	605	1700	740	282N1200	77110,-
500	4000	4000	2100	4100	200	4100	200	3450	4400	8000	705	1700	840	282N1201	78590,-
500	4000	5000	2100	5000	200	4100	200	3450	4400	9000	605	1700	740	282N1202	80200,-
600	4000	5000	2100	5000	200	4100	200	3450	4400	9000	705	1700	840	282N1203	81805,-
500	4000	6000	2100	5600	200	4100	200	3450	4400	10050	605	1700	740	282N1204	84025,-
600	4000	6000	2100	5600	200	4100	200	3450	4400	10050	705	1700	840	282N1205	85880,-
500	4000	7000	2100	6150	200	4100	200	3450	4400	11050	605	1700	740	282N1206	89065,-
500	4000	7000	2100	6150	200	4100	200	3450	4400	11050	705	1700	840	282N1207	90920,-
500	5000	5000	2600	5500	200	5500	200	4200	5300	9700	605	1700	740	282N1208	81635,-
600	5000	5000	2600	5500	200	5500	200	4200	5300	9700	705	1700	840	282N1209	83395,-
500	5000	6000	2600	6150	200	5500	200	4200	5300	10900	605	1700	740	282N1210	85075,-
600	5000	6000	2600	6150	200	5500	200	4200	5300	10900	705	1700	840	282N1211	87060,-
500	5000	7000	2600	6800	200	5500	200	4200	5300	12200	605	1700	740	282N1212	89185,-
600	5000	7000	2600	6800	200	5500	200	4200	5300	12200	705	1700	840	282N1213	91200,-

Additional price for hydraulic motor-driven pump for boom lifting

282N1234 10150,-

MOBILE BAND CONVEYORS LIGHT ALLOY CONSTRUCTION

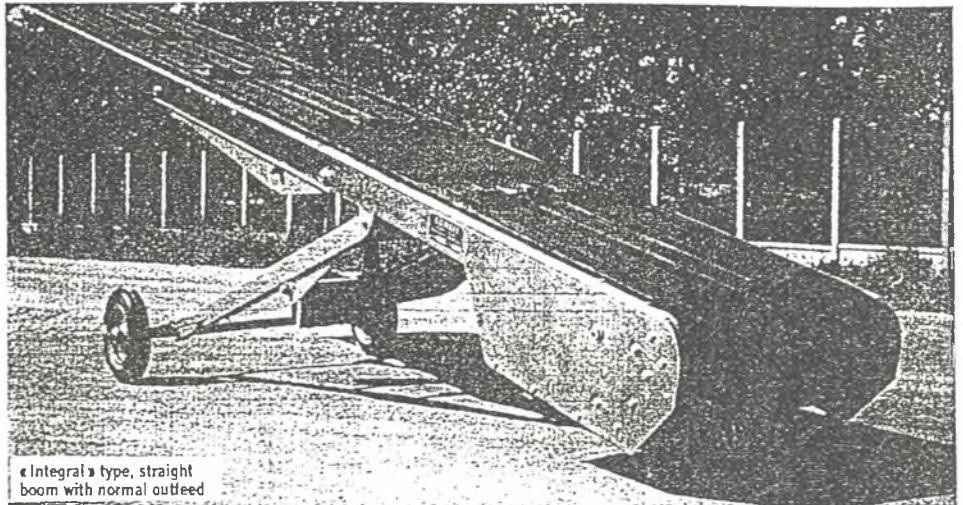
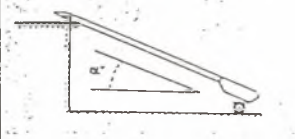
MAXI UNIT LOAD : 100 kg

« STANDARD » TYPE

- Moved by 2/4 men, (according to length)
- Duralinox boom, thickness 126 mm - Actual weight 220 to 300 kg. - 2 rubber-tired wheels on axle (overall width : 750 mm for belt width 400 mm and 880 mm for belt width 500 mm).
 - 2 belt widths : 400 and 500 mm (for boom widths 600 and 700 mm).
 - 3 types of belt : smooth, gripface, ribbed.
 - Motor : 1,5 metric HP, 220/380 V - 3 phase - 50 Hz.
 - Belt speed : 18 m/min.
 - Height in horizontal position : 0,74

Standard type

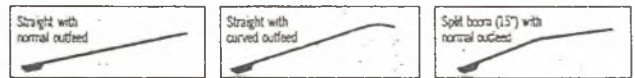
Semi-Mobile : boom outfeed rests on platform or dock.



« Integral » type, straight boom with normal outfeed

3 types of boom :

- straight boom with normal outfeed : conveys load to highest point for a given slope angle.
- straight boom with curved outfeed : recommended for steep slope angles where the product is fragile (no tilting at outfeed) or fed onto another conveyor.
- split boom (15°) with normal outfeed, balanced irrespective of the slope angle. Lever-operated hydraulic boom lift. 2 belt widths : 400 and 500 mm (for boom widths, 600 and 700 mm).



Please specify type of boom on order.

Lift height (H) and slope angle (°)

STANDARD TYPE

Boom length (m)	Angle °		H (m)	
	Min.	Max.	Min.	Max.
4,85	5	40	1,10	3,40
5,85	5	40	1,20	4,02
6,85	5	40	1,28	4,69
7,85	5	40	1,36	5,32
8,85	5	40	1,45	5,98

INTEGRAL TYPE

4,85	13	34	1,42	2,84
5,85	12	32	1,55	3,30
6,85	12	32	1,75	3,77
7,85	15	37	2,30	4,80
8,85	15	33	2,50	5,00

Boom length (m)	Width (mm)	Type of belt					
		Smooth		Gripface		Ribbed	
		Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
STANDARD							
4,85	400	368N6054	18540,-	368N6154	18540,-	368N6254	20075,-
	500	368N6555	18955,-	368N6655	18955,-	368N6755	21490,-
5,85	400	368N6064	19590,-	368N6164	19590,-	368N6264	21390,-
	500	368N6565	20090,-	368N6665	20090,-	368N6765	23090,-
6,85	400	368N6074	21235,-	368N6174	21235,-	368N6274	23295,-
	500	368N6575	21825,-	368N6675	21825,-	368N6775	25280,-
7,85	400	368N6084	22455,-	368N6184	22455,-	368N6284	24790,-
	500	368N6585	23460,-	368N6685	23460,-	368N6785	27375,-
8,85	400	368N6094	23250,-	368N6194	23250,-	368N6294	25850,-
	500	368N6595	23980,-	368N6695	23980,-	368N6795	29045,-

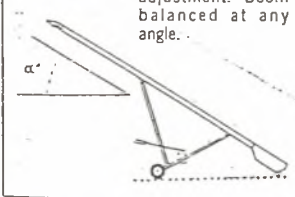
INTEGRAL

4,85	400	368N7054	28655,-	368N7154	28655,-	368N7254	30090,-
	500	368N7555	29005,-	368N7655	29005,-	368N7755	31535,-
5,85	400	368N7064	29755,-	368N7164	29755,-	368N7264	31575,-
	500	368N7565	30305,-	368N7665	30305,-	368N7765	34545,-
6,85	400	368N7074	30620,-	368N7174	30620,-	368N7274	32685,-
	500	368N7575	31100,-	368N7675	31100,-	368N7775	35440,-
7,85	400	368N7084	31895,-	368N7184	31895,-	368N7284	34225,-
	500	368N7585	32595,-	368N7685	32595,-	368N7785	36510,-
8,85	400	368N7094	32725,-	368N7194	32725,-	368N7294	35320,-
	500	368N7595	33535,-	368N7695	33535,-	368N7795	37905,-

Extra for : curved outfeed, split boom (15°)
Tubular guide rail per 1 m

Integral type

Fully mobile : manual hydraulic jack slope adjustment. Boom balanced at any angle.



CONVEYOR BELTING by the meter

Replace worn beltings on belt conveyor mounted on rollers or slip pad.

There are 2 types of beltings :

- Smooth : for horizontal conveyance of all types of packaged or unpackaged loads and dry bulk materials (scraper belt).
- Rough : for conveyance on gradients up to 40° depending on the material being conveyed.

Characteristics common to both belts :

- Natural inside surface, friction coefficient

ent on stripped sheet steel supporting table : 0.3%.

- PVC with high oil and grease resistance.
- Antistatic
- Temperature limits : -10°C to +80°C.
- Joins to be made by customer using Mini-prestol staples.

Separate characteristics :

- Smooth band :
 - 2 ply polyester polling layers
 - work capacity : 16 kg/cm width

- outside coating : 7/10ths PVC
Minimum drum roller Ø : 50 mm.

FDA - approved food quality, white or green colour

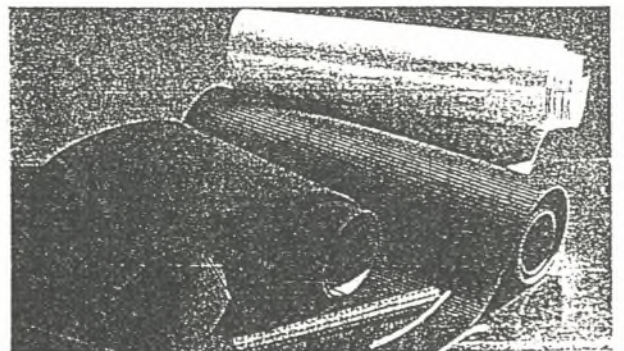
b) Rough band :

- Outside coating : 20/10th PVC in honey-

comb structure. Minimum drum roller Ø : 70 mm

- Colour black.

Special cases include polyurethane belting, belting with retaining strips, ribs, or edges.



Largeur de la bande (mm)	SMOOTH BAND* (le mètre linéaire)		ROUGH BAND (le mètre linéaire)		AGRAFE	
	Code	H.T.	Code	H.T.	Code	H.T.
300	1271N1	128,-	1271N20	166,-	1271N30	76,-
400	1271N2	171,-	1271N21	221,-	1271N31	86,-
500	1271N3	223,-	1271N22	277,-	1271N32	105,-
600	1271N4	255,-	1271N23	331,-	1271N33	124,-

* For the smooth type, please colour green or white when ordering.

STEEL AND PLASTIC CONVEYOR ROLLERS AVAILABLE SEPARATELY

Ø 50 to 63.5 mm STEEL ROLLERS

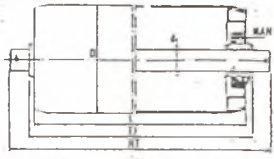
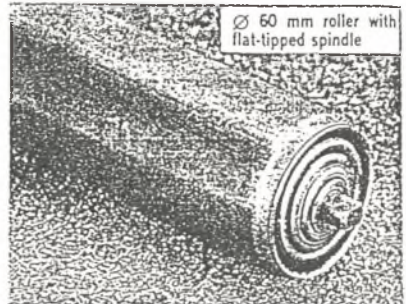
Steel gravity rollers with ball bearings and low friction coefficient require no maintenance. Standard units have double flattened spindle extending from each end. Optionally, these rollers can be delivered with other types of spindles :

- slide-in with drilled holes, 2 x Ø3 mm, located 4 mm from tip.
- slide-in with threaded spindle, Ø 10 mm threaded M10, Ø 12 mm threaded M12, Ø 14 mm threaded M14 - threaded length 22 mm.
- Semi slide-in spring-loaded spindle.

- Tapped slide-in spindle, Ø 10 mm tapped M6 X 9 mm length, Ø 12 mm and Ø 14 mm tapped M8 X 12 mm length.

Screws not supplied.

Dimensions depending on type of spindle (mm)	E.F.	H.T.
Flat-tip standard spindle	L+6	L+26
Drilled spindle	L+6	L+30
Threaded spindle	L+6	L+50
Spring-loaded spindle	L+6	L+30
Tapped spindle	L+6	L+6





Additional for special spindles

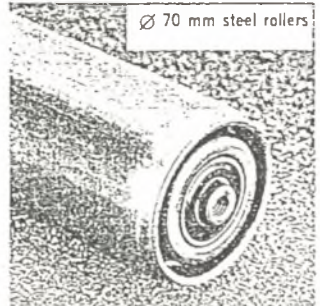
Description	Code	Additional each in FF.
Drilled spindle	1239N36	no charge
Threaded spindle	1239N37	5,-
Spring-loaded spindle	1239N38	5,-
Tapped spindle	1239N39	7,-

L (mm)	Ø 50 mm roller 1,5 mm thick steel with Ø 10 mm flat-tip spindle 7 x 10 mm			Ø 60 mm roller 1,5 mm thick steel with Ø 12 mm flat-tip spindle 7 x 10 mm			Ø 63,5 mm roller 2 mm thick steel with Ø 14 mm flat-tip spindle 10 x 10 mm		
	Max. load (kg)	Code	Price in FF each	Max. load (kg)	Code	Price in FF each	Max. load (kg)	Code	Price in FF each
300	90	1239N3	35,-	150	1239N13	38,-	230	1239N23	45,-
400	73	1239N4	38,-	150	1239N14	41,-	230	1239N24	50,-
500	58	1239N5	40,-	115	1239N15	44,-	210	1239N25	56,-
600	48	1239N6	43,-	97	1239N16	47,-	178	1239N26	62,-
700	41	1239N7	45,-	84	1239N17	51,-	155	1239N27	67,-
800	36	1239N8	48,-	74	1239N18	54,-	137	1239N28	72,-
900	32	1239N9	50,-	67	1239N19	57,-	123	1239N29	78,-
1000	29	1239N10	53,-	62	1239N20	60,-	111	1239N30	83,-
1100	-	-	-	55	1239N21	63,-	102	1239N31	88,-
1200	-	-	-	51	1239N22	66,-	95	1239N32	94,-

Ø 70 mm STEEL ROLLERS



Dimensions depending on type of spindle	E.F. (mm)	H.T. (mm)
Standard flat-tip spindle	L+6	L+26
Threaded spindle	L+6	L+40
Tapped spindle	L+6	L+6



2 mm thick steel Ø 70 mm rollers, Ø 15 mm spindle with 62022 bearings.

Standard units have double flattened 10 x 10 mm spindle extending from each end. These rollers can optionally be delivered with other types of spindles.

- Threaded spindle : non slip-in spindle with shoulder threaded M12 X 17 mm length.

Supplement for special spindles

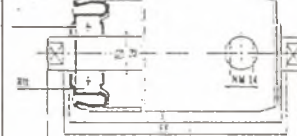
Description	Code	Additional each in FF
Threaded spindle	1239N55	7,-
Tapped spindle	1239N56	4,-

Tapped spindle : non slip-in spindle tapped M10 X 15 mm length.

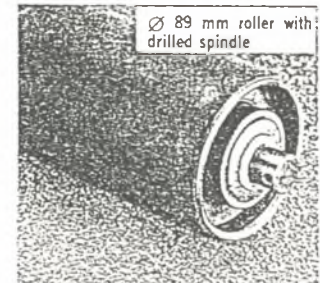
Screws not supplied.

L (mm)	Max. load (kg)	Code	Each in FF
300	250	1239N43	68,-
400	250	1239N44	73,-
500	250	1239N45	77,-
600	206	1239N46	82,-
700	178	1239N47	87,-
800	156	1239N48	91,-
900	140	1239N49	96,-
1000	127	1239N50	101,-
1100	116	1239N51	107,-
1200	107	1239N52	111,-

Ø 89 mm STEEL ROLLERS



Dimensions depending on type of spindle	E.F. (mm)	H.T. (mm)
Standard flat-tip spindle	L+6	L+26
Drilled spindle	L+6	L+40
Threaded spindle	L+6	L+70
Tapped spindle	L+6	L+6



Heavy steel gravity rollers Ø 89 X 3.2 with 6024 bearings with metal coating protection. Standard units equipped with full length Ø 20 mm non-slip-in spindle terminating in double protruding 14 X 10 mm flat tips.

Optionally these rollers can be supplied with other types of spindles.

Drilled spindle : slip-in spindle with 2 Ø 5 mm holes 6 mm from tip.

Supplement for special spindles

Description	Code	Additional per unit in FF
Drilled spindle	1239N36	no charge
Threaded spindle	1239N75	4,-
Tapped spindle	1239N76	7,-

Threaded spindle : steel non-slip-in spindle threaded M20 X 32 mm length.

Tapped spindle : non-slip-in spindle tapped M12 X 18 mm length.

Screws not supplied.

L (mm)	Max. load (kg)	Code	Unit price in FF
300	600	1239N63	88,-
400	600	1239N64	97,-
500	600	1239N65	105,-
600	490	1239N66	115,-
700	425	1239N67	123,-
800	375	1239N68	132,-
900	330	1239N69	140,-
1000	300	1239N70	149,-
1100	270	1239N71	158,-
1200	250	1239N72	166,-

Ø 20 to 50 mm PLASTIC ROLLERS

Plastic rollers with plastic end piece with steel bearings.

Standard items have semi-slip-in spindle with a spring at each end.

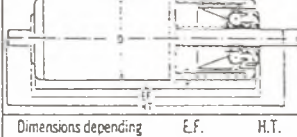
Optionally, these rollers can be delivered with other types of spindles.

Drilled spindle : slip-in spindle with 2 Ø 3 mm holes 4 mm from tip.

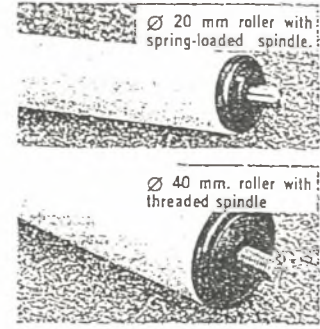
Threaded spindle : steel slip-in spindle.

- Ø 6 mm threaded M6
- Ø 8 mm threaded M8.
- Ø 10 mm threaded M 10 over 17 mm length.

Screws not supplied.



Dimensions depending on type of spindle	E.F. (mm)	H.T. (mm)
Standard spring-loaded spindle	L+6	L+30
Drilled spindle	L+6	L+30
Threaded spindle	L+6	L+40
Tapped spindle	L+6	L+6



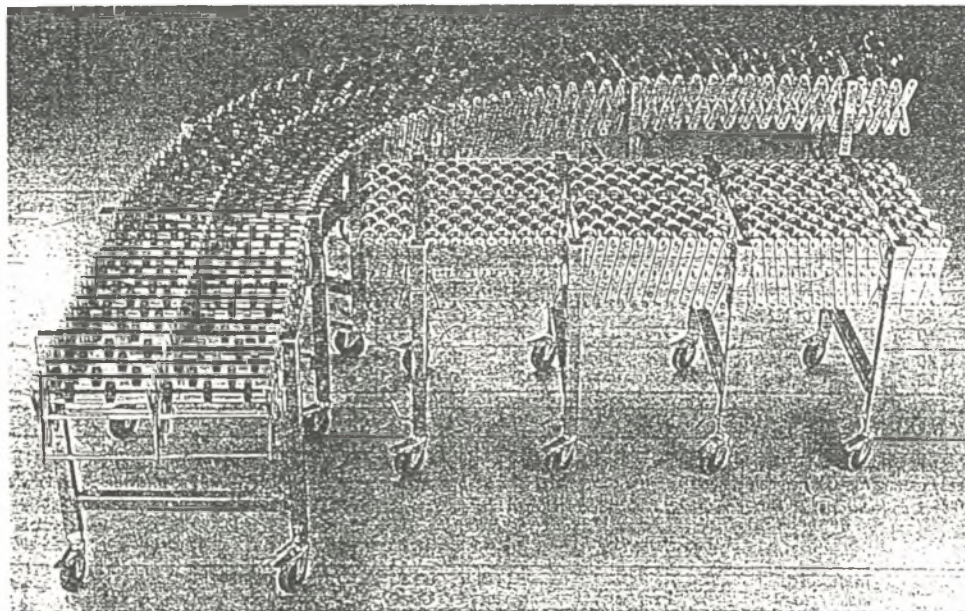
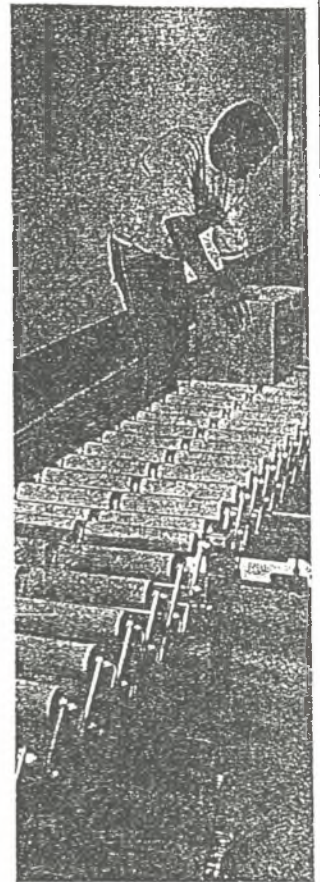
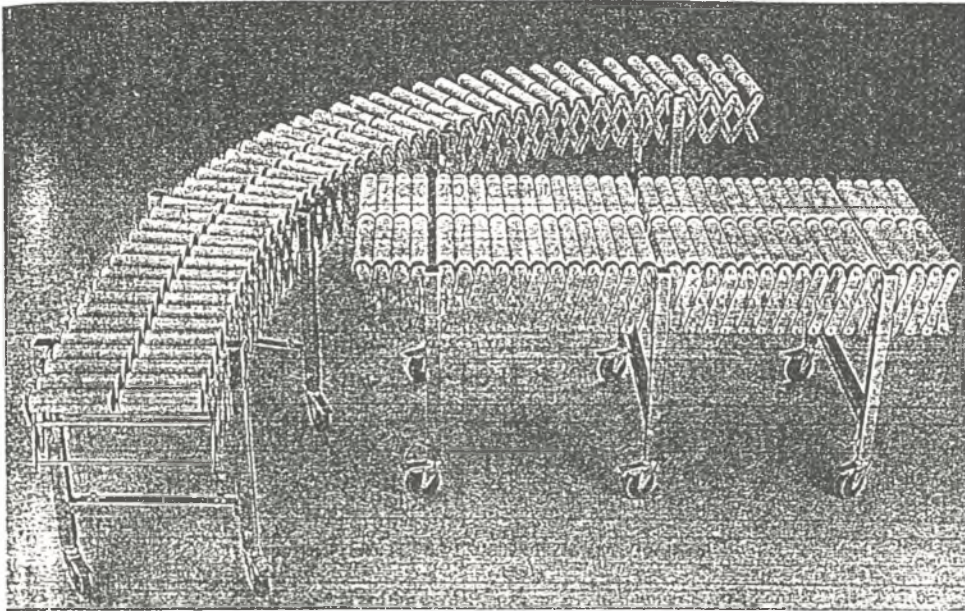
L (mm)	Ø 20 mm 1,5 mm thick with spring-loaded Ø 6 mm spindle			Ø 30 mm 1,8 mm thick with spring-loaded Ø 8 mm spindle			Ø 40 mm 2,3 mm thick with spring-loaded Ø 10 mm spindle			Ø 50 mm 2,8 mm thick with spring-loaded Ø 10 mm spindle		
	Max. load (kg)	Code	Unit price in FF	Max. load (kg)	Code	Unit price in FF	Max. load (kg)	Code	Unit price in FF	Max. load (kg)	Code	Unit price in FF
200	4	1239N102	23,-	6	1239N112	26,-	13	1239N122	30,-	14	1239N132	32,-
300	3	1239N103	24,-	5	1239N113	27,-	11	1239N123	33,-	12	1239N133	36,-
400	2	1239N104	25,-	4	1239N114	29,-	9	1239N124	36,-	10	1239N134	41,-
500	1	1239N105	26,-	2,5	1239N115	31,-	7	1239N125	39,-	8	1239N135	45,-
600	-	-	-	2	1239N116	33,-	6	1239N126	42,-	7	1239N136	49,-
700	-	-	-	-	-	-	5	1239N127	45,-	6	1239N137	54,-

Supplement for special spindle

Description	Code	Additional each in FF
Drilled spindle	1239N100	no charge
Threaded spindle	1239N101	6,-
Tapped spindle	1239N110	2,-

MINIMUM ORDER FOR ROLLERS : 10 UNITS

ADJUSTABLE GRAVITY CONVEYORS (with plastic wheels or plastic rollers)



An effective method for loading and unloading trucks and carts, and for handling materials where space is limited. Easy to use, movable, and take up little space.

- Plastic wheels for rigid loads.
- Plastic rollers for deformable loads.

Common characteristics for all models.
4 widths : 300, 400, 500 and 600 mm.

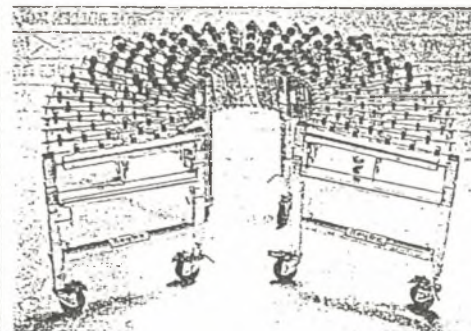
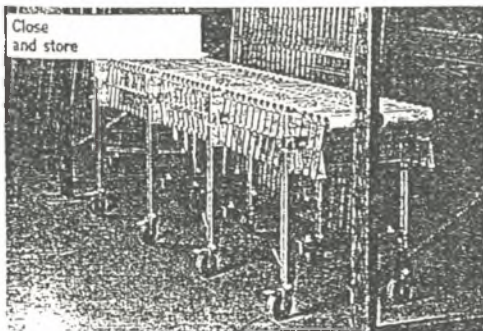
Capacity : 60 Kg/meter.

Zinc plated steel chassis.

The legs are equipped with swiveling locking castors and legs can be adjusted for height (from 710 to 1118 mm).

Wheels are steel or plastic.

Rollers are steel or plastic, beige,
Ø 50 mm mounted on ball bearings.



Width (mm) ▶ 300 400 500 600 400 500 600

Length (mm) Min Max Code Price in FF Code Price in FF Code Price in FF Code Price in FF Code Price in FF Code Price in FF Code Price in FF

CONVEYORS WITH PLASTIC WHEELS

CONVEYORS WITH STEEL WHEELS

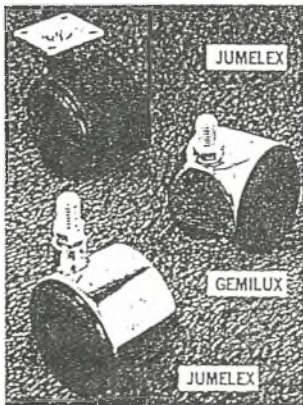
1040	3810	84SA13	4665,-	84SA14	4892,-	84SA15	6033,-	84SA16	6678,-	84SA24	4931,-	84SA25	6080,-	-	-
1430	5380	84SA33	6531,-	84SA34	6883,-	84SA35	8437,-	84SA36	9351,-	84SA44	6941,-	84SA45	8505,-	-	-
1830	6780	84SA53	8395,-	84SA54	8789,-	84SA55	10821,-	84SA56	12023,-	84SA64	9282,-	84SA65	10910,-	-	-
2230	8270	84SA73	10285,-	84SA74	10758,-	84SA75	13225,-	84SA76	14700,-	84SA84	10847,-	84SA85	13330,-	-	-

CONVEYORS WITH PLASTIC ROLLERS

CONVEYORS WITH STEEL ROLLERS

1650	3810	84SA93	5660,-	84SA94	6678,-	84SA95	7151,-	84SA96	7650,-	84SA104	6731,-	84SA105	7230,-	84SA106	7566,-
2400	5280	84SA113	7445,-	84SA114	9351,-	84SA115	9928,-	84SA116	10490,-	84SA124	9424,-	84SA125	10012,-	84SA126	1124,-
2880	6780	84SA133	9225,-	84SA134	12023,-	84SA135	12726,-	84SA136	13393,-	84SA144	12123,-	84SA145	12831,-	84SA146	13498,-
3500	8270	84SA153	11010,-	84SA154	14700,-	84SA155	15509,-	84SA156	16317,-	84SA164	14816,-	84SA165	15630,-	84SA166	16443,-

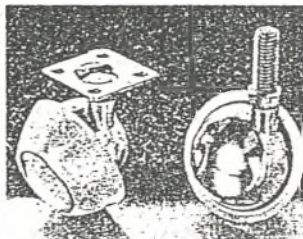
FURNITURE CASTORS



« JUMELUX » AND « GEMILUX » SWIVEL CASTORS

- Black polyamide wheels
 - Smooth hubs
 - Double rollers
 - Black plastic or chrome Zamac cover
 - Ring swivel
- « Gemilux » castors have modern design covers.

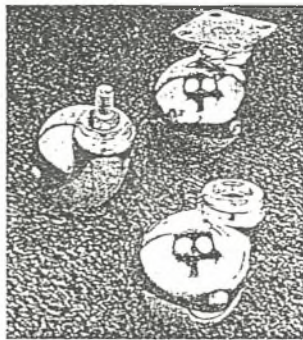
Ø roller (mm)	Overall height (mm)	Fixing type	Cover decoration	Lateral offset (mm)	Weight (gr.)	Fitting holes Ø (mm)	Load capacity (kg)	Sets of	Code	Price in FF per castor
« JUMELUX » CASTORS										
42	55	Connecting plate	Black	15	100	35 × 35/Ø 5,2	25	12	179A6878	12,-
50	65	Connecting plate	Black	20	120	35 × 35/Ø 5,2	40	12	179A6880	17,-
50	65	Connecting plate	Chrome	20	225	35 × 35/Ø 5,2	40	4	179A6881	29,-
42	55	Threaded stem M 8 × 15 mm	Black	15	100	—	25	12	179A6879	11,-
50	65	Threaded stem M10 × 15 mm	Black	20	120	—	40	12	179A4880	15,-
50	65	Threaded stem M10 × 15 mm	Chrome	20	200	—	40	4	179A4881	29,-
« GEMILUX » CASTORS										
50	65	Threaded stem M10 × 15	Chrome	20	150	—	40	4	179A4890	29,-
50	65	Connector plate	Chrome	20	160	35 × 35/Ø 5,2	40	4	179A4891	29,-



« SPHERIC » SWIVEL CASTORS

- Pressure molded Zamac body, chrome finish.
- Steel threaded stem.
- Stamped steel connector plate.
- Swivels on ring.

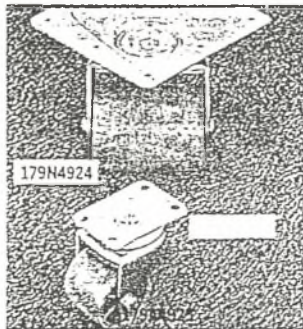
Ø roller (mm)	Overall height (mm)	Fixing type	Lateral offset (mm)	Weight (gr.)	Ø fitting holes (mm)	Load capacity (kg)	Sets of	Code	Price in FF per castor
50	61	Connecting plate	10	180	25 × 25/Ø 5	50	4	179A5470	29,-
50	60	Threaded stem M10 × 14 mm	10	180	—	50	4	179A4670	29,-
50	60	Threaded stem M10 × 25 mm	10	190	—	50	4	179A4770	29,-



« BOULE » SWIVEL CASTORS

- Swivel castors
- Swivel on 2 bearing rings.
- Stamped steel head, chromed finish
- Stain-proof rubber tread. Smooth hub.

Ø roller (mm)	Overall height (mm)	Fixing type	Lateral offset (mm)	Weight (gr.)	Ø fitting holes (mm)	Load capacity (kg)	Sets of	Code	Price in FF per castor
40	63	Threaded stem M 8 × 15 mm	17	140	—	25	12	179A4900	27,-
50	72	Threaded stem M 10 × 17 mm	20	230	—	30	4	179A4901	33,-
40	60	Ø 10,2 mm eyelet	18	130	—	25	12	179N4910	26,-
50	67	Ø 10,2 mm eyelet	20	220	—	30	4	179N4911	29,-
40	60	Connecting plate 42 × 42 mm	18	150	27 × 27	25	12	179A4920	27,-
50	70	Connecting plate 48 × 48 mm	20	240	34 × 34	30	4	179A4921	33,-

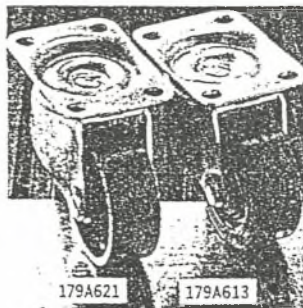


« MOQUETEX » SWIVEL CASTORS

- Castors with extra wide plastic rollers for easy moving especially on carpets and rugs.
- Zinc plated stamped steel mounting.
- Rollers swivel on 2 bearing rings.
- Smooth hub.
- Note : The triangular plate on model 179N4924 was specially designed for attachment to box springs (for hotels, etc.).

Ø roller (mm)	Tread width (mm)	Total height (mm)	Fixing type	Ø fitting holes fixation (mm)	Lateral offset (mm)	Weight (gr.)	Load capacity (kg)	Sets of	Code	Price in FF per castor
WIDE ROLLER MOQUETEX CASTOR										
70	85	98	Triangular plate 138 × 138 mm	160 × 115	30	800	80	1	179N4924	102,-
STANDARD SERIES MOQUETEX CASTORS										
50	40	75	Plate L × W = 67 × 48 mm	55 × 31	22	350	40	4	179A4925	65,-

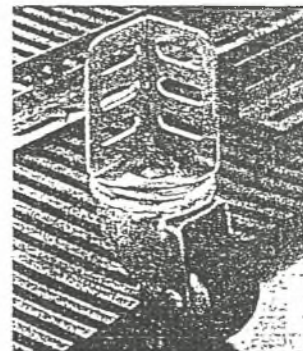
« DRILL » SWIVEL CASTORS



- Stamped steel mounting
- Zinc plated finish
- Smooth hub mounted on bearing ring.
- Packed in boxes of 12 castors.

Ø roller tread (mm)	Total height (mm)	Lateral offset (mm)	Plate L × W (mm)	Weight (gr.)	Load capacity (kg)	Grey plastic roller Code	Price in FF each	Grey rubber roller Code	Price in FF each
30 × 14	39	17	45 × 30	42	12	179A601	9,-	179A603	13,-
35 × 16	45	17	45 × 30	48	12	179A611	10,-	179A613	13,-
42 × 16	53	21	55 × 38	79	15	179A621	11,-	179A623	16,-

« ANGULEX » SWIVEL CASTORS



- For mounting on drilled corners (all models).
- Cover, plate and holder of stamped sheet steel.
- Swivels on bearing ring.
- Black rubber tread
- Smooth hub.
- Equipped with wire guard.
- Fixing with Ø 6 mm screws.

Ø roller (mm)	Tread width (mm)	Hub length (mm)	Total height (mm)	Height of plate (mm)	Lateral offset (mm)	Weight (kg)	Load capacity (kg)	Code	Price in FF
50	22	27	124	69	25	0,25	25	179P6213	37,-

FURNITURE AND MEDIUM LOAD CASTORS

« SIMPLEX » EYELET SWIVEL CASTORS

Stamped steel heads. - Zinc plated. - Swivel on ball bearing ring.

Wheel ∅ (mm)	Tread width (mm)	Total height (mm)	Lateral offset (mm)	∅ eyelet (mm)	Weight (gr)	Load capacity (kg)	Without brake		With brake		Sets of
							Code	Unit Price in FF	Code	Unit Price in FF	
GREY PLASTIC ROLLER - SMOOTH HUB											
42	16	63	20	8,5	92	30	179A1106	14,-	—	—	1 unit
50	16	67	20	8,5	95	30	179A1106	15,-	—	—	1 unit
65	19	82	26	10,5	200	40	179A1107	23,-	—	—	1 unit
GREY RUBBER ROLLER - SMOOTH HUB											
42	17	63	20	8,5	120	30	179N1115	20,-	—	—	12
50	17	67	20	8,5	140	30	179A1116	21,-	179A670	37,-	12
65	19	82	26	10,5	207	40	179A1117	29,-	—	—	12
80	21	100	26	10,5	260	40	179A1118	33,-	179A687	45,-	1 unit

« SIAM » SWIVEL CASTORS WITH DOUBLE ROLLERS

Stamped steel mounting. Zinc finish. Swivel on 2 bearing rings.

SWIVEL CASTORS WITH CONNECTING PLATE									
∅ (mm)	Tread width (mm)	Total height (mm)	Lateral offset (mm)	Plate size (mm)	Fitting holes ∅ (mm)	Load capacity (kg)	Code	Price in FF	Sets of
PLASTIC ROLLER WITH RUBBER TREAD - SMOOTH HUB									
50	19	76	22	67 × 48	55 × 31	40	179A7928	70,-	—
PLASTIC ROLLER WITH RUBBER TREAD - BEARING HUB									
80	21	102	30	67 × 55	55 × 41	70	179A7932	127,-	—
EYELET SWIVEL CASTORS									
∅ (mm)	Tread width (mm)	Total height (mm)	Lateral offset (mm)	Eyelet ∅ (mm)	Load capacity (kg)	Code	Price in FF	Sets of	
GREY PLASTIC ROLLERS - SMOOTH HUB - WIRE GUARD									
50	19	71	22	12,2	60	179A8911	46,-	4	
PLASTIC ROLLERS WITH GREY RUBBER TREAD - SMOOTH HUB - WIRE GUARD									
50	19	71	11	12,2	40	179A8913	55,-	4	

« GYROSCOPE » SWIVEL CASTORS WITH ROUND PLATE

Welded steel head. - Rimmed plate. - Swivels on bearing ring.
Roller and cone of cemented steel. Bearing hub. Mat finish.

∅ wheel × tread width (mm)	Hub width (mm)	Overall height (mm)	Lateral offset (mm)	Fitting holes ∅ (mm)	∅ plate (mm)	Attachment holes drilled in ∅ (mm)	Weight (kg)	Load capacity (kg)	Code	Price in FF
35 × 18	22	52	15	4,5	60	50	0,33	100	179A8800	208,-
50 × 20	28	70	18	6	80	64	0,68	150	179A8801	294,-

« NVX » SWIVEL CASTORS WITH BASE

Equipped with DINA rollers (stain-proof grey tread). Cover, plate and mounting of stamped steel, zinc plated. Rollers swivel on 2 bearing rings.
Self-lubricating polyamide hub. - Zinc-plated stamped steel wire guard standard. - Grey plastic body.

∅ wheel × tread width (mm)	Over- all height (mm)	Lateral offset (mm)	Plate length × width (mm)	Bolt hole spacing (mm)	Load capacity (kg)	Weight (kg)	Swivel castors		Swivel castors with brake		
							Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF
50 × 19,5	70	22	50 × 50	37,5/34 × 37,5/34	40	0,2	179A6517	43,-	—	—	
65 × 19	90	24	55 × 65	43/53 × 43/53	50	0,35	179A6617	50,-	—	—	
80 × 21	117	34	75 × 75	62 × 52	60	0,4	179N6618	56,-	0,5	179N6621	84,-
100 × 26	138	36	75 × 75	62 × 52	70	0,6	179N6619	74,-	0,7	179N6622	104,-
120 × 27	167	40	75 × 75	62 × 52	80	0,8	179N6620	80,-	0,9	179N6623	110,-

« NVX » EYELET SWIVEL CASTORS

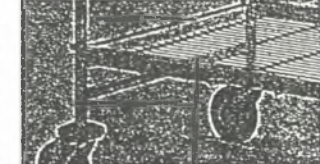
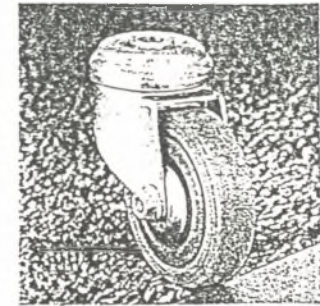
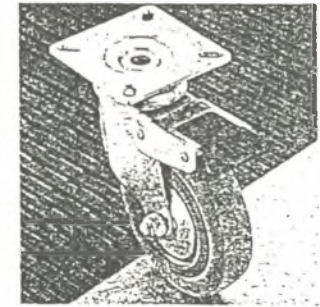
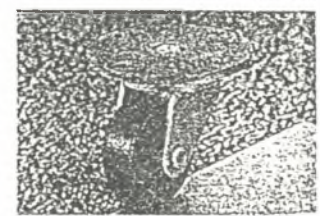
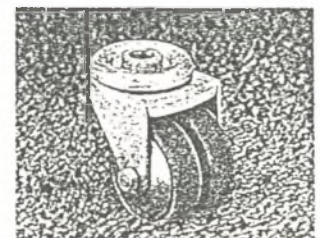
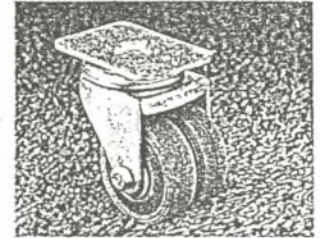
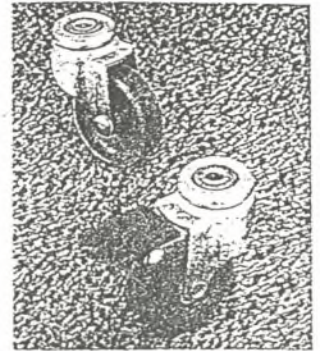
Zinc-plated stamped sheet steel head. smooth hub or bearing hub. standard.
Swivels on 2 bearing rings. Stain-proof rubber tread. Packed in sets of 4.
Rollers with plastic body, self-lubricating. Zinc-plated stamped steel wire guard

∅ wheel × tread width (mm)	Hub length (mm)	Overall height (mm)	Lateral offset (mm)	∅ eyelet (mm)	Load capacity (kg)	Weight (kg)	Smooth hub		Bearing hub		
							Code	Price each in FF	Weight (kg)	Code	Price each in FF
50 × 19,5	22	63	22	10,5	40	0,15	179A3517	33,-	0,16	179N3520	42,-
65 × 20,5	28	88	24	10,5	50	0,27	179A3617	40,-	0,28	179N3521	51,-
125 × 32	43	160	45	12,5	100	—	—	—	1	179A6217	99,-

RUBBER BUMPERS

Outside ∅ = 95 mm. Colours: grey or beige.

Bumper for tube (mm)	Colour	Code	Price in FF	Colour	Code	Price in FF
∅ 22	Beige	179A8002	13,-	Grey	179A8001	13,-
∅ 25		179A8005	13,-		179A8003	13,-
∅ 32		179A8008	13,-		179A8007	13,-
□ 30 × 30		179A8009	13,-		179A8010	13,-



NOVOLUX CHROMIUM-PLATED STEEL CASTORS

• Head made from chromium-plated pressed steel sheet.
• Swivel movement provided by ball-

bearing rim and polyamide washer.
• Non-staining grey rubber-tyred wheels, black plastic wheel body with chromium-

plated hub cap.
• All castors have removable wheel axles.

CASTORS WITH 12.3 Ø EYEHOLE

Wheel Ø × tyre width (mm)	Hub length (mm)	Over-all height (mm)	Capacity (kg)	Offset (mm)	Swivel castor						Fixed castor		
					Without blocking device			With blocking device			Weight (kg)	Code	Price in FF
					Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF			
SMOOTH-HUB WHEELS													
80 × 32	38	115	60	45	0,6	179N9000	68,-	0,83	179N9003	101,-	0,41	179N4033	58,-
100 × 32	38	135	70	45	0,7	179N9001	69,-	0,95	179N9004	105,-	0,55	179N4043	61,-
125 × 32	38	160	80	50	0,85	179N9002	78,-	1,1	179N9005	115,-	0,70	179N4053	72,-
BALL-BEARING HUB WHEELS													
80 × 32	38	115	70	45	0,6	179N1750	81,-	0,83	179N1753	114,-	0,41	179N1756	71,-
100 × 32	38	135	80	45	0,73	179N1751	86,-	0,96	179N1754	118,-	0,57	179N1757	75,-
125 × 32	38	160	90	50	0,9	179N1752	100,-	1,12	179N1755	132,-	0,70	179N1758	83,-

CASTORS WITH 12.3 mm Ø EYEHOLE - GL Series

Same general characteristics as the «Novolux» castors described above, but swiveling on precision ball-bearings. Standard ball-bearing hub.

Wheel Ø × tyre width (mm)	Offset (mm)	Over-all height (mm)	Capacity (kg)	Swivel castor without blocking device			Swivel castor with blocking device		
				Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF
80 × 32	45	130	70	0,63	179N1790	110,-	0,97	179N1795	144,-
100 × 32	45	150	80	0,93	179N1791	121,-	1,10	179N1796	150,-
125 × 32	50	175	90	0,99	179N1792	122,-	1,27	179N1797	153,-

EXPANDABLE RELEASE-PROOF STEEL SOCKETS for Novolux eyehole castors.



For tubes with inside Ø (mm)	Ø screw (mm)	Code	Price in FF
Ø 17	M12	179N1760	14,-
Ø 20	M12	179N1761	14,-
Ø 24	M12	179N1762	15,-
Ø 28	M12	179N1763	16,-
□ 22-25	M12	179N1764	15,-

CASTORS WITH PLATE

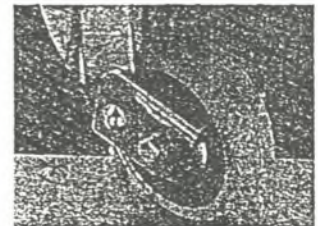
Plate L x W = 90 x 70 mm, with 4 holes of 8.2 mm Ø, distance between holes 70/75 x 45/50 mm.

Wheel Ø × tyre width (mm)	Hub length (mm)	Over-all height (mm)	Capacity (kg)	Offset (mm)	Swivel castor						Fixed castor		
					Without blocking device			With blocking device			Weight (kg)	Code	Price in FF
					Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF			
SMOOTH-HUB WHEELS													
80 × 32	38	125	60	45	0,77	179A9018	79,-	1	179A9021	113,-	0,6	179N9024	65,-
100 × 32	38	145	70	45	0,58	179A9019	83,-	1,12	179A9022	121,-	0,72	179N9025	72,-
125 × 32	38	170	80	50	1	179A9020	90,-	1,22	179A9023	128,-	0,90	179N9026	82,-
BALL-BEARING HUB WHEELS													
80 × 32	38	125	70	45	0,77	179N1770	88,-	1	179N1773	119,-	0,6	179N1776	79,-
100 × 32	38	145	80	45	0,58	179N1771	98,-	1,13	179N1774	131,-	0,73	179N1777	93,-
125 × 32	38	170	90	50	1	179N1772	110,-	1,27	179N1775	149,-	0,90	179N1778	96,-

COMPENSATION SYSTEM

A new damping system, damping impacts due to obstacles such as elevator steps, changes in level, uneven floors. Fits to all Novolux non-braked castors, as above. (Castor capacity to be reduced by 50%).

Description	Code	Price in FF
Compensation system for Novolux castor	179N1890	59,-



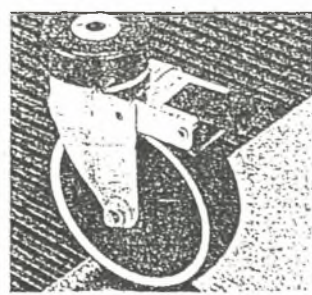
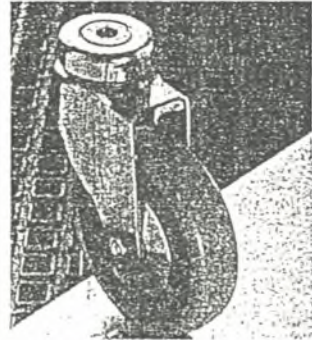
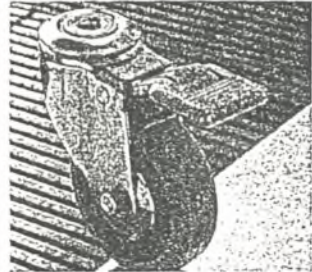
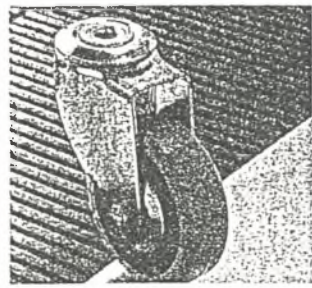
CASTORS WITH STAINLESS-STEEL OR GALVANIZED-STEEL HEAD

Head pressed out of steel sheet, galvanized or stainless steel.
Swivel on 2 ball-bearing rims protected by a plastic cover.
Blue Resiprene-tyred wheels on ball-bearings.

Plastic side cover. Removable axle.

N.B :
● Castors with stainless-steel head have stainless-steel bearings and axle.
● The braking mechanism blocks the wheel and swivel movement.

Wheel Ø × tyre width (mm)	Offset (mm)	Eye-hole Ø (mm)	Over-all height (mm)	Capacity (kg)	Weight (kg)	Galvanized castors		SS Castors	
						Code	Price in	Code	Price in FF
SWIVEL CA TER									
125 × 32	30	122	163	80	0,7	179N1900	114,-	179N1906	221,-
SWIVEL CASTERS WITH BRAKES									
125 × 32	30	122	163	80	0,9	179N1910	151,-	179N1916	259,-



SWIVEL CASTORS FOR MEDIUM LOADS

For all these castors, pressure on the brake pedal blocks both wheel and swivel.

**« MOBILEX »
STEMMED CASTORS**

Head of stamped sheet steel, threaded steel stem \varnothing 12 mm.

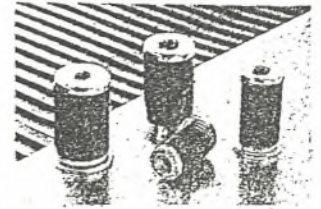
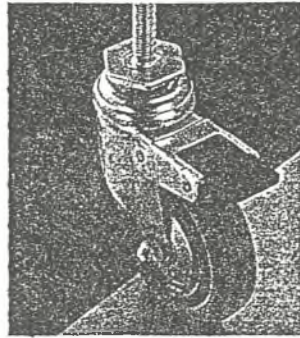
Swivels on 2 bearing rings.

Grey plastic centre.

Stain-proof rubber tyre.

Smooth hub.

Chrome zinc plated.



RUBBER ATTACHMENTS

For tightening the bolt on the plate of MOBILEX castors, the rubber ring is crushed to insure instant attachment within the tube.

Type	\varnothing wheel x tyre width (mm)	Hub length (mm)	Lateral offset (mm)	Overall height (mm)	Height of stem (mm)	Capacity (kg)	With brake			Without brake				
							Set of	Weight (kg)	Code	Price each in FF	Set of	Weight (kg)	Code	Price each in FF
SMOOTH HUB	80 x 21	33	34	114	63	60	4	0,65	179A2007	90,-	4	0,55	179A2077	61,-
	100 x 26	33	36	135	63	70	4	0,71	179A2017	94,-	4	0,57	179A2087	67,-
	120 x 27	33	40	160	63	80	-	0,9	179N2020	104,-	-	0,75	179N2021	78,-
BALL BEARING HUB	80 x 23	33	34	114	63	60	-	0,7	179A3007	104,-	-	0,6	179A3077	76,-
	100 x 26	33	36	135	63	70	-	0,8	179A3017	114,-	-	0,7	179A3087	84,-
	120 x 27	33	40	160	63	80	-	0,94	179N2022	122,-	-	0,8	179N2023	95,-

« MOBILEX » EYELET CASTORS

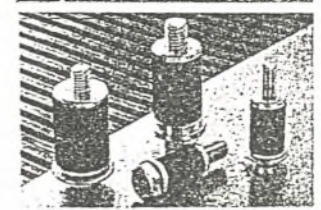
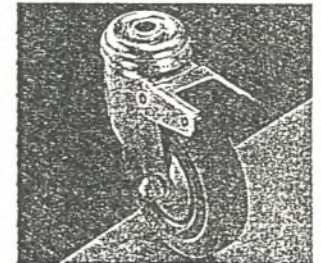
Head of stamped sheet steel, chrome zinc plated.

Swivels on 2 greased steel bearing rings. Grey plastic centre.

Light grey stain-proof rubber tyre. Grey plastic centre with wire guard.

Type	\varnothing wheel x tyre width (mm)	Hub length (mm)	Lateral offset (mm)	Overall height (mm)	Eyelet \varnothing (mm)	Capacity (kg)	With brake			Without brake				
							Set of	Weight (kg)	Code	Price each in FF	Set of	Weight (kg)	Code	Price each in FF
SMOOTH HUB	80 x 21	33	34	110	12,5	60	4	0,4	179N6630	69,-	4	0,3	179N6633	45,-
	100 x 26	33	36	130	12,5	70	4	0,6	179N6631	77,-	4	0,5	179N6634	62,-
	120 x 27	33	40	156	12,5	80	-	0,8	179N6632	88,-	-	0,7	179N6635	72,-
BALL BEARING HUB	80 x 21	33	34	110	12,5	60	-	0,5	179N6636	82,-	-	0,4	179N6639	56,-
	100 x 26	33	36	130	12,5	70	-	0,7	179N6637	95,-	-	0,6	179N6640	74,-
	120 x 27	33	40	156	12,5	80	-	0,8	179N6638	107,-	-	0,7	179N6641	84,-

	For tube		With screw	Code	Price in FF	For tube		With screw	Code	Price in FF
	\varnothing interior (mm)	\varnothing exterior (mm)				\varnothing interior (mm)	\varnothing exterior (mm)			
RUBBER ATTACHMENTS FOR EYELET CASTORS	17,5 to 18	20	M 10	179A8733	12,-	19 to 20	22	M 12	179A8751	13,-
	19 to 20	22	M 10	179A8734	14,-	21 to 23	25	M 12	179A8752	13,-
	21 to 23	25	M 10	179A8735	13,-	27	30	M 12	179A8754	18,-
	28 to 30	32	M 10	179A8742	19,-	28 to 30	32	M 12	179A8755	17,-



STATIC-PROOF CASTORS

These castors are intended especially for mounting under assemblies where static electricity must be avoided (data

processing sites, measuring and testing laboratories, etc.).

« MOBILEX » STATIC PROOF STEMMED CASTORS

Same characteristics as the Mobilex castors described above with the exception

of the tyre made of black anti-static rubber.

Centre of black plastic with yellow wire guard.

\varnothing wheel x tyre width (mm)	Lateral offset (mm)	Overall height (mm)	Height of stem (mm)	Capacity (kg)	With brake			Without brake		
					Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF
80 x 21	34	114	63	60	0,7	179N6624	107,-	0,6	179N6627	78,-
100 x 26	36	135	63	70	0,8	179N6625	119,-	0,7	179N6628	91,-
120 x 27	40	160	63	80	0,9	179N6626	133,-	0,8	179N6629	104,-

« NOVOLUX » STATIC PROOF CASTORS WITH EYELET OR PLATE

Chrome-plated stamped steel head. Swivels on bearing ring and polyamide

ring. Wheel with smooth hub and rubber tyre.

Black anti-static construction. Black plastic centre with yellow wire guard.

\varnothing wheel x tyre width (mm)	Hub length (mm)	Overall height (mm)	Capacity (kg)	Lateral offset (mm)	Swivel castor								
					With brake			Without brake			Fixed castor		
Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF		
EYELET CASTORS \varnothing 12,3 mm													
80 x 32	38	115	70	45	0,69	179N1780	88,-	0,92	179N1783	122,-	0,5	179N1786	77,-
100 x 32	38	135	80	45	0,83	179N1781	97,-	1,06	179N1784	130,-	0,67	179N1787	87,-
125 x 32	38	160	90	50	1,06	179N1782	118,-	1,29	179N1785	153,-	0,88	179N1788	102,-
PLATE CASTORS													
80 x 32	38	125	70	45	0,86	179N1800	97,-	1,09	179N1803	128,-	0,67	179N1806	90,-
100 x 32	38	125	80	45	1	179N1801	107,-	1,23	179N1804	138,-	0,84	179N1807	96,-
125 x 32	38	170	90	50	1,23	179N1802	125,-	1,46	179N1805	156,-	1,06	179N1808	118,-



MECATAINER CASTORS FOR WASTE CONTAINERS



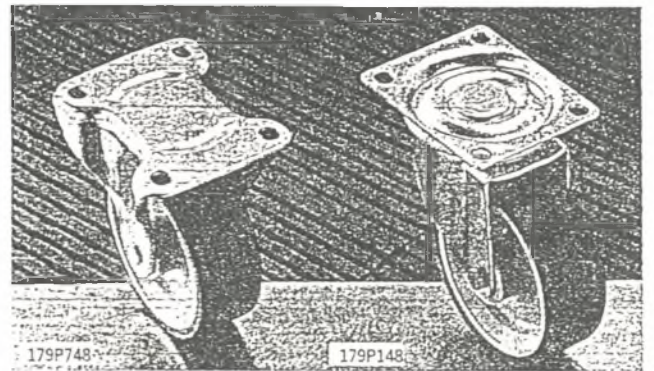
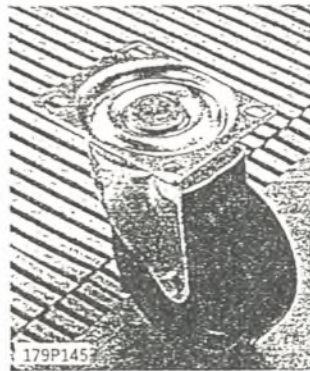
Specially designed for waste containers, at manufacture or as replacements, these castors can be used for many other purposes.

Stamped steel plate with chromated galvanized protection.

The braking system at rear produces total blockage (wheel and swivel).

Wheel \varnothing x tyre width (mm)	Total height (mm)	Offset (mm)	L x W plate (mm)	Distance between screwholes (mm)	Carrying capacity (kg)	Weight (kg)	Without brake		With brake	
							Code	Price in FF	Code	Price in FF
160 x 50	207	50	135 x 110	105 x 80	200	2,3	179N180	163,-	179N190	242,-

MEGAROLL CASTORS FOR ROLL CONTAINERS



Complete range castors for ROLL CONTAINERS used in factories, warehouses, sales points, etc... and suitable for many other applications.

Stamped steel head and plate.

Swivel on 2 ball bearings.

Roller bearing hub and riveted spindle.

Swivel head has dustproof seal that maintains lubrication.

« Low temperature » castors : consult us.

Wheel \varnothing (mm)	Hub length (mm)	Overall height (mm)	Plate L x W (mm)	Fixing hole centres (mm)	Carrying capacity (kg)	Swivel castor			Fixed castor			
						Offset (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF
« Standard » castors : Plastic wheel for all standard applications.												
100	45	128	38 x 78	82/77 x 50	125	37	0,72	179P145	72,-	0,5	179P745	50,-
125	45	150	38 x 78	82/77 x 60	125	37	0,9	179P155	80,-	0,75	179P755	58,-
« Silent » castors : Resiprene wheel giving exceptional resistance to wear and good tractive properties.												
100	45	128	38 x 78	82/77 x 60	125	37	0,77	179P149	87,-	0,6	179P749	66,-
125	45	155	38 x 78	82/77 x 60	125	37	1	179N6643	103,-	0,8	179N6645	84,-
« Heavy duty » castors : Resiprene wheels with blue non-marking rubber tyres. Used for deliveries and handling in stores during business hours, to reduce environmental noise.												
100	45	128	38 x 78	82/77 x 60	150	37	0,83	179P149	89,-	0,65	179P749	68,-
125	45	155	38 x 78	82/77 x 60	150	37	1,1	179N6642	109,-	0,9	179N6644	89,-

MOBILUX CASTORS, BOLT-HOLE OR SHANK



Pressed steel heads.
Bright zinc finish.
Swivel on 2 greased hardened steel ball races.
Bolt or threaded shank fitting \varnothing 12 mm.
Castors with threadguards.

2 types of wheels :
- Standard grey rubber tyred wheels non-marking, grey plastic body. Ball bearing hub.
- Blue, non-marking, synthetic

« Resiprene » tyred wheels, white plastic body. Ball-bearing hub. This synthetic tyre has three advantages :
- silent,
- abrasion resistant,
- low starting and rolling resistance.

Wheel \varnothing (mm)	Tyre width (mm)	Total height (mm)	Offset (mm)	Carrying capacity (kg)	Bolt hole \varnothing (mm)	Weight (kg)	Bolt hole castors		Shank castors Shank length : 50 mm		
							Code	Price in FF	Code	Price in FF	
With standard wheel with grey rubber tyre											
80	21	100	30	70	10,3	0,5	179N6646	50,-	-	-	
100	32	125	35	80	12,3	0,6	179N6647	68,-	0,7	179N6650	73,-
125	32	150	35	90	12,3	0,8	179N6648	77,-	0,9	179N6651	79,-
With blue resiprene synthetic tyred wheel											
125	32	150	35	90	12,3	0,7	179N6649	95,-	0,8	179N6652	100,-

ROBLEX EYELET CASTORS



Stamped steel plate with chromated galvanized protection. Swivel on 2 ball-

bearing rims. Rubber-tyred wheel. Riveted axle.

Wheel \varnothing x tyre width (mm)	Offset (mm)	Total height (mm)	Eyelet \varnothing (mm)	Carrying capacity (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF
100 x 29	30	139	16	100	0,75	179N300	76,-
125 x 37	30	163	16	100	0,85	179N320	82,-

WHEELS AND CASTORS FOR MEDIUM LOADS

MCCA CASTORS

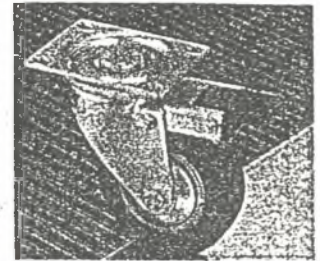
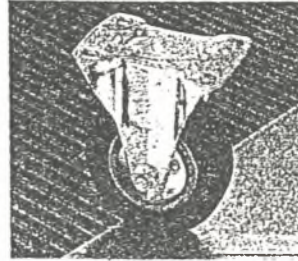
Yoke, top plate and ball race in pressed steel, zinc finish.

— Black rubber tyre, grey high-strength plastic centre.

— Swivel castors : single ball bearing (ref. 179A1302 and 1304) double ball bearing for others.

— Self-lubricating polyamide centre.

— Pressed steel yoke assembly standard.



Wheel Ø × tyre width (mm)	Hub length (mm)	O/A HT (mm)	Top plate dimensions (mm)	Fixing hole centres (mm)	Load capacity (kg)	Offset (mm)	Weight (kg)	Swivel castor			Swivel castor with brake			Fixed castor		
								Packing	Code	Price in FF each	Code	Price in FF	Weight (kg)	Packing	Code	Price in FF each
50 × 22	27	67	67 × 48	55 × 31	35	25	0,2	12	179A1302	28,-	—	—	0,18	12	179A3002	23,-
65 × 28	33	86	75 × 60	55 × 40	50	26	0,37	4	179A1304	41,-	—	—	0,3	4	179A3004	32,-
80 × 32	48	107	98 × 78	82/77 × 60	60	35	0,71	4	179A2306	65,-	179A440	133,-	0,48	4	179A3006	45,-
100 × 32	48	128	98 × 78	82/77 × 60	100	37	0,83	—	179A2316	69,-	179A450	137,-	0,6	—	179A3316	46,-
125 × 31	48	160	98 × 78	82/77 × 60	100	37	1,12	—	179A2326	95,-	179A660	153,-	0,9	—	179A3326	75,-

MCCB CASTORS

— Yoke, top plate and ball race in pressed steel, zinc finish.

3 types of tyre :

— Hub with bearing cage.

STANDARD :
Black rubber

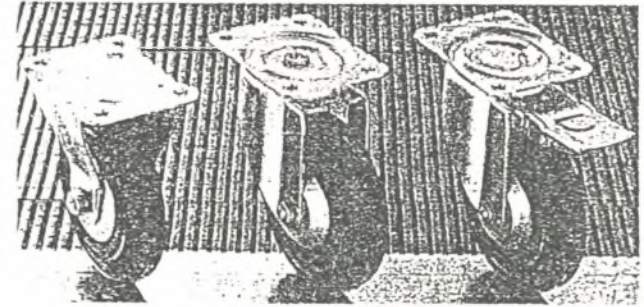
— Pressed steel yoke assembly standard.

NORA :
Semi-flexible tyre, starting and running easier than with standard tyres.

— For swivel castors : swivel on two ball bearing cages.

RESILEX
Low starting and rolling resistance, high abrasion resistance.

— For models with brake, pressing the brake pedal locks the castor and swivel.



Wheel Ø × tyre width (mm)	Type tyre	Hub length (mm)	O/A HT (mm)	Top plate dimensions (mm)	Fixing hole centers (mm)	Lateral capacity (kg)	Offset (mm)	Swivel castor with brake			Swivel castor			Fixed castor		
								Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF
125 × 45	Nora	63	160	135 × 110	105 × 80/75	150	43	2,25	179A4456	239,-	1,950	179A2456	145,-	1,210	179A3456	105,-
125 × 48	Resilex	63	160	135 × 110	105 × 80/75	160	43	2,25	179A4477	282,-	1,950	179A2454	187,-	1,650	179A3454	151,-
150 × 50	Nora	63	200	135 × 110	105 × 80/75	200	50	2,70	179A4466	263,-	2,370	179A2466	168,-	1,740	179A3466	125,-
160 × 43	Resilex	63	200	135 × 110	105 × 80/75	200	50	2,70	179A4478	315,-	2,370	179A2464	221,-	1,590	179A3464	179,-
200 × 48	Nora	63	240	135 × 110	105 × 80/75	200	50	3,50	179A4476	303,-	3,250	179A2476	207,-	2,500	179A3476	163,-
200 × 48	Resilex	63	240	135 × 110	105 × 80/75	200	50	3,50	179A4479	447,-	3,250	179A2174	326,-	2,500	179A3174	280,-

NON-STAIN TYRE WHEELS AND CASTORS

For use in hospitals and public places.

Wheel

Fitting

Resilex blue rubber tyre, will not ride off and really non-stain.

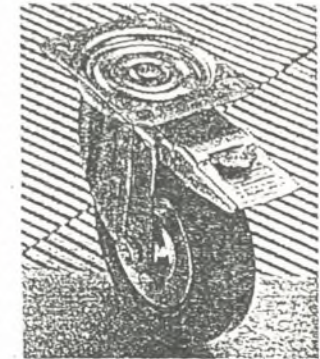
In chromed zinc plated steel sheet with top plate mounting.

Polyamide body

Roller bearing hub

Swivel on two rows of ball bearings.

Protective yoke.



Wheel Ø × tyre width (mm)	Offset (mm)	Overall height (mm)	Hub length (mm)	Fixing screw (mm)	Top plate L × W (mm)	Fixing hole centre-to-centre (mm)	Load capacity (kg)	Swivel castor		Swivel castor with brake		Fixed castor	
								Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
125 × 40	43	160	63	20	135 × 110	105 × 80/75	160	179P1100	187,-	179P6633	282,-	179P1158	151,-
160 × 42	50	200	63	20	135 × 110	105 × 80/75	200	179P1101	221,-	179P1103	315,-	179P1199	178,-
200 × 46	50	240	63	20	135 × 110	105 × 80/75	200	179P1102	326,-	179P1104	447,-	179P1200	279,-

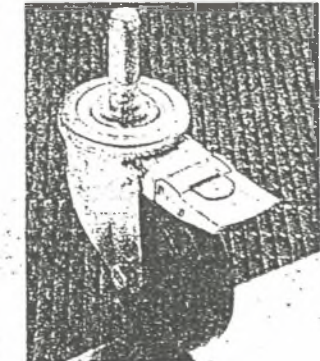
SHANK CASTORS WITH BRAKE

Assembly
Zinc plated steel.

Shank

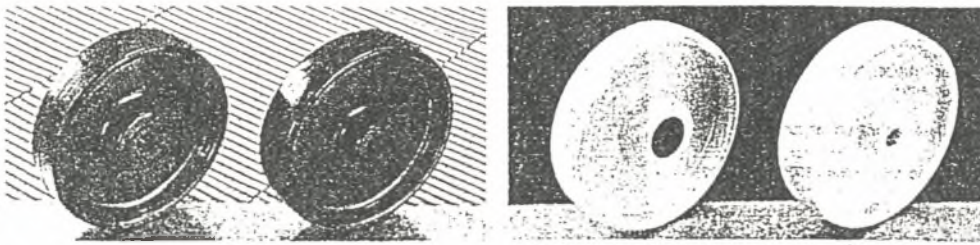
Ø 25 × 78 mm for Ø 26/34 mm tube
Swivel on 2 ball bearing races

Wheel
Plastic wheel with NORA tyre (see description above).
Roller bearing hub.



Wheel Ø × tyre width (mm)	Hub length (mm)	Plate height (mm)	Offset (mm)	Weight (kg)	Lateral capacity (kg)	With brake		Without brake	
						Code	Price in FF	Code	Price in FF
160 × 40	63	200	50	3	200	179N5997	342,-	179N5999	247,-
200 × 50	63	240	50	3,6	200	179N5998	368,-	179N6000	273,-

SOLID POLYAMIDE AND POLYPROPYLENE WHEELS AND ROLLERS



ALL THE ADVANTAGES OF A CAST IRON WHEEL...

ALONG WITH PRACTICALLY ALL THE ADVANTAGES OF A RUBBER WHEEL.

- Light and sturdy
- Rigid and unbreakable
- Elastic and incompressible
- Insulating and stain-proof
- Colors : white or black

- Mechanically resistant to shocks to solvents to water vapor to hydrocarbons and oil

Temperature for use :
- Polyamide : -40 to +80° C.
- Polypropylene : -20 to +80° C.

∅ x wheel width (mm)	Hub length (mm)	Hub diameter (mm)	Weight (kg)	Capacity (kg)	Code	Price in FF	Code	Price in FF
SELF-LUBRICATING SMOOTH HUB					BLACK POLYPROPYLENE		WHITE POLYAMIDE	
100 x 35	45	12	0,16	200	179A363	22,-	179N450	22,-
125 x 42	60	20	0,280	300	179A365	43,-	179N451	44,-
160 x 46	60	20	0,470	400	179N366	68,-	179N452	70,-
160 x 46	80	25	0,455	400	179N367	69,-	179N453	71,-
200 x 46	60	20	0,71	500	179N368	118,-	179N454	121,-
200 x 46	80	25	0,7	500	179N369	118,-	179N455	121,-
ROLLER BEARING HUB					BLACK POLYPROPYLENE		WHITE POLYAMIDE	
100 x 35	45	12	0,2	200	179N1363	30,-	179N460	30,-
125 x 42	60	20	0,56	300	179N1365	87,-	179N461	87,-
160 x 46	60	20	0,74	400	179N1366	111,-	179N462	111,-
160 x 46	80	25	0,7	400	179N1367	111,-	179N463	111,-
200 x 46	60	20	1	350	179N1368	156,-	179N464	156,-
200 x 46	80	25	0,935	350	179N1369	156,-	179N465	156,-
250 x 46	60	25	1,40	350	179N1371	210,-		
BALL BEARING HUB					BLACK POLYAMIDE		WHITE POLYAMIDE	
125 x 42	60	20	0,54	300	179N2385	144,-	179N470	144,-
160 x 46	60	25	0,75	400	179N2387	184,-	179N471	184,-
200 x 46	60	25	0,955	500	179N2389	237,-	179N472	234,-

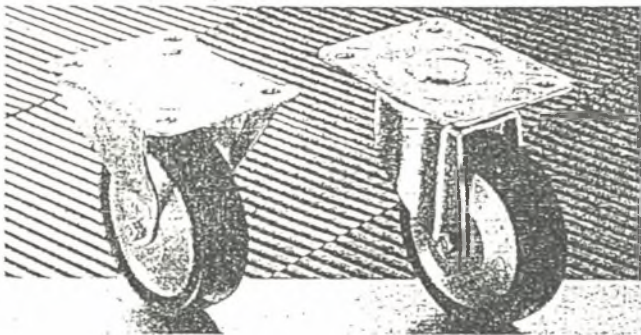
WHEELS:

WITH SMOOTH HUB
Molded wheel body
Class 6

WITH ROLLER HUB
Steel roller enclosure.
Long-life lubrication with molybdenum bisulfate grease.

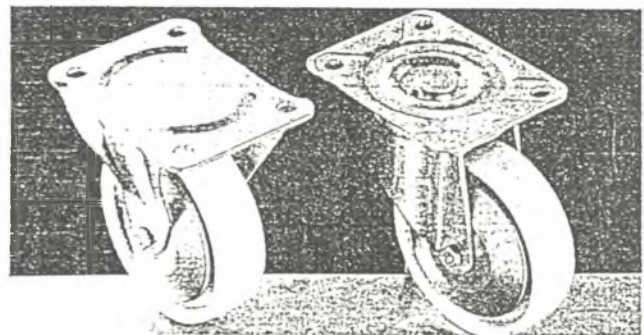
WITH BEARING HUB
2 roller bearings series 60-IRS (waterproof hub) lifetime lubrication with molybdenum bisulfate grease.

MECANIC » CASTORS FOR MEDIUM LOADS



Head in zinc plated stamped steel. Castors swivel on two bearing rings.

Castors come with white polyamide or black polypropylene wheels described above, with smooth self-lubricating hub ex-



cept for re's. 179A2355 and 179A3355 that have roller bearing hubs.

Wire guards on ∅ 80, 100 and ∅ 125 mm models.

∅ x wheel width (mm)	Hub length (mm)	Overall height (mm)	Wire guard	∅ attachm. holes (mm)	L x W of plate (mm)	Bolt holes spacing (mm)	Capacity (kg)	Lateral offset (mm)	Weight (kg)	Swivel castors								
										With black wheels		With white wheels						
										Weight (kg)	Fixed castors							
											With black wheels	With white wheels						
											Code	Price in FF	Code	Price in FF				
80 x 35	48	107	YES	9	98 x 78	82/77 x 60	1,00	35	0,67	179A2335	59,-	179A2375	60,-	0,44	179A3335	38,-	179A2381	41,-
100 x 35	48	128	YES	9	98 x 78	82/77 x 60	1,25	37	0,30	179A2345	76,-	179A2377	79,-	0,56	179A3345	53,-	179A2382	57,-
125 x 42	48	160	YES	11	135 x 110	105 x 80/75	1,60	43	1,27	179A2355	137,-	179A2378	163,-	0,93	179A3355	91,-	179A2383	69,-
160 x 46	63	200	NO	11	135 x 110	105 x 80/75	2,00	50	1,44	179N2365	150,-	179A2379	179,-	1,2	179N3365	109,-	179A2384	135,-
200 x 46	63	240	NO	11	135 x 110	105 x 80/75	2,00	50	2,20	179N2375	182,-	179A2380	234,-	1,55	179N3375	141,-	179A2386	184,-

MECAFORT » WATERPROOF CASTORS

Head of stamped steel plate, chromed zinc plated.

Swivel on WATERPROOF bearing case with greaser.

Castors are equipped with white polyamide wheels described above.

Smooth hub. STAINLESS STEEL connector plate.



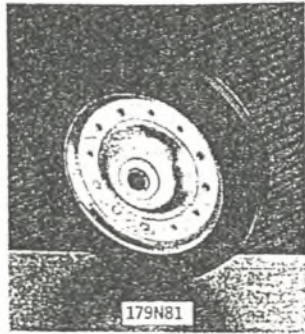
∅ wheel (mm)	Wheel width (mm)	Overall height (mm)	∅ attachment holes (mm)	Plate L x W (mm)	Bolt holes spacing (mm)	Capacity (kg)	Lateral offset (mm)	Weight (kg)	Swivel castor		
									Code	Price in FF	
125	42	173	11	135 x 110	105 x 80/75	300	50	2,4	179N6654	321,-	
160	46	215	11	135 x 110	105 x 80/75	400	50	2,5	179N6655	339,-	
200	46	245	11	135 x 110	105 x 80/75	500	50	3,3	179N6656	384,-	
										Fixed castor	
∅ wheel (mm)	Wheel width (mm)	Overall height (mm)	∅ attachment holes (mm)	Plate L x W (mm)	Bolt holes spacing (mm)	Capacity (kg)	Weight (kg)			Code	Price in FF
125	42	173	11	135 x 110	105 x 80/75	300	0,9			179N6657	134,-
160	46	215	11	135 x 110	105 x 80/75	400	1,6			179N6658	160,-
200	46	245	11	135 x 110	105 x 80/75	500	2,1			179N6659	205,-

WHEELS FOR LIGHT LOADS

STEEL FLANK WHEELS AND PLASTIC WHEELS

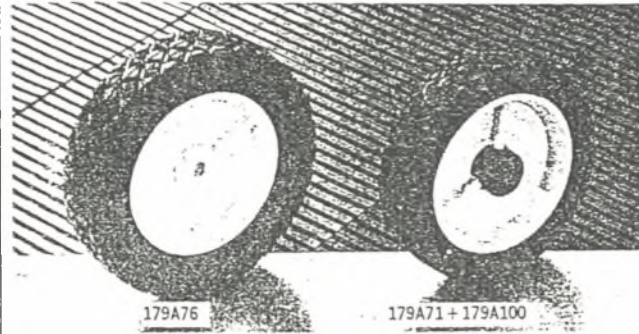
« TONA » PLASTIC WHEELS

- Made of white plastic.
- Hollow black rubber tyre.
- Offset hub of self-lubricating polyamide, can be fitted with hub cap.
- For Exhibit stands - welding units - lawnmowers, etc.



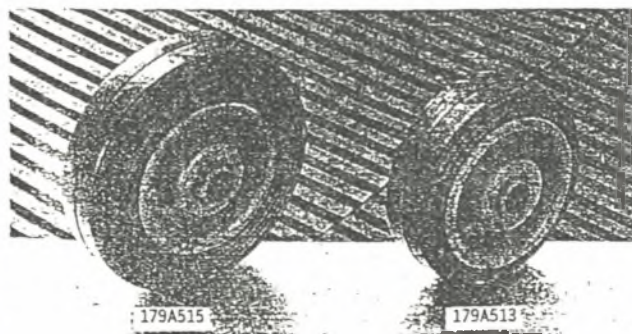
STEEL FLANK WHEELS

- Puncture proof hollow rubber tyre.
- Brilliant zinc-coated steel flanks.
- Offset ball bearing hub.



∅ wheel x tyre width (mm)	Hub length (mm)	Interior hub ∅ (mm)	Weight (kg)	Capacity (kg)	Code	Price in FF	
STEEL FLANK WHEELS							
175 x 38	38	12,2	0,9	50	179N80	65,-	
200 x 44	38	12,2	1,2	50	179N81	74,-	
« TONA » PLASTIC WHEELS							
125 x 32	38	12	0,275	40	179N69	29,-	
160 x 36	38	12	0,360	50	179A71	32,-	
180 x 36	38	12	0,475	50	179N74	38,-	
200 x 36	38	12	0,740	50	179A76	48,-	
250 x 44	38	12	1,080	50	179N78	78,-	
Plastic hub cap for TONA wheels						179A100	2,-

PLASTIC WHEELS FOR LIGHT LOADS



- Rust-proof
- Wheel of molded plastic.
- Smooth hub.
- Black semi-elastic tyre.
- Or grey stain-proof rubber tyre.

WHEELS WITH BLACK SEMI-ELASTIC TYRE

∅ wheel x tread width (mm)	Hub length (mm)	Interior hub ∅ (mm)	Weight (kg)	Capacity (kg)	Code	Price in FF
80 x 29	45	12	0,14	60	179A373	18,-
100 x 29	45	12	0,23	100	179A374	21,-
125 x 37	45	12	0,47	100	179A375	33,-

WHEELS WITH GREY STAIN-PROOF TYRE

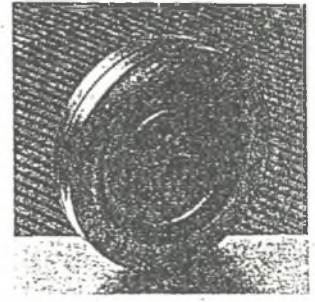
∅ wheel x tread width (mm)	Hub length (mm)	Interior hub ∅ (mm)	Weight (kg)	Capacity (kg)	Code	Price in FF
50 x 19	20	8	0,045	40	179A511	9,-
65 x 19	25	10	0,071	50	179A512	12,-
80 x 21	25	10	0,118	60	179A513	15,-
100 x 24	30	12	0,196	70	179A514	20,-
120 x 26	30	12	0,311	80	179A515	28,-
160 x 31	35	14	0,655	100	179A516	63,-

WHEELS FOR MEDIUM LOADS

WHEELS WITH STAIN-PROOF TYRE

Wheels have blue resilex tyre that cannot come off centre and that is truly STAIN-PROOF, for use on delicate floors or on floors that must remain clean.

- Very low rolling resistance.
- High abrasion resistance.
- Polyamide body.
- Smooth or ball bearing hub.
- Hub length : 60 mm.

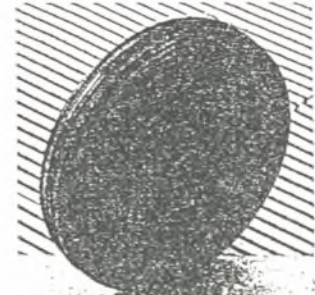


∅ wheels x tyre width (mm)	Interior hub ∅ (mm)	Weight (kg)	Capacity (kg)	Waterproof ball bearing hub		Roller bearing hub		
				Code	Price in FF	Code	Price in FF	
125 x 40	20	0,6	300	179N6661	179,-	250	179N1291	108,-
160 x 42	20	0,9	350	179N6662	260,-	300	179A1109	165,-
200 x 46	20	1,3	400	179N6663	279,-	400	179A1110	226,-
250 x 46	25	1,9	450	179N6664	366,-	400	179N6665	292,-

« AFOR » WHEELS FOR MEDIUM LOADS

Wheel of black molded plastic (copolymer) with reinforcing struts (except Refs. 179N575/1575 and 179N577/1577 which have wheel body of zinc-plated stamped steel).

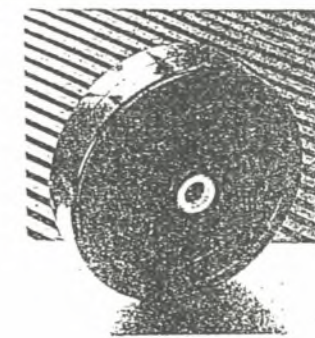
- 3 types of tread :
- Standard tyre : black rubber tyre resistant to starting with medium resistance to abrasion.
- NORA tyre : black semi-elastic tyre with easier starting and rolling.
- Stain-proof tyre : grey semi-elastic tyre.
- Smooth or roller bearing hub.



∅ wheel x tyre width (mm)	Hub length (mm)	Interior hub ∅ (mm)	Weight (kg)	Capacity (kg)	Smooth hub		Roller bearing hub	
					Code	Price in FF	Code	Price in FF
Wheels with STANDARD rubber tyre								
200 x 50	60	20	1,42	200	179N572	60,-	179A1572	73,-
200 x 50	60	25	1,39	200	179N573	60,-	179A1573	73,-
250 x 52	60	25	2,3	200	179N575	111,-	179N1575	121,-
300 x 52	60	25	2,8	200	179N577	136,-	179N1577	155,-
Wheels with semi-elastic « NORA » tyre								
125 x 43	60	20	0,7	160	-	-	179N523	49,-
160 x 40	60	20	0,92	200	179N524	49,-	179N1524	64,-
160 x 40	60	25	0,80	200	179N525	49,-	179N1525	64,-
200 x 50	60	20	1,48	200	-	-	179N1526	87,-
200 x 50	60	25	1,46	200	-	-	179N1527	88,-
Wheels with STAIN-PROOF GREY « NORA » tyre								
160 x 40	60	20	0,94	200	-	-	179N1624	68,-
200 x 50	60	20	1,64	200	-	-	179N1626	98,-

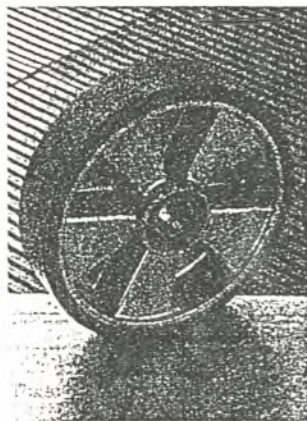
WHEELS WITH POLYURETHANE TYRE FOR HEAVY LOADS

- Very low resistance to starting and rolling.
- Good abrasion resistance.
- Support heavy loads.
- Undeformable, reduces traction effort.
- Oil and grease resistant.
- Roller bearing hub with long-life lubrication.



∅ wheel x tyre width (mm)	Hub length (mm)	Interior hub ∅ (mm)	Weight (kg)	Capacity (kg)	Code	Price in FF
100 x 30	45	12	0,2	125	179A1601	47,-
125 x 30	45	12	0,25	125	179A1602	65,-
160 x 40	60	20	0,65	340	179A1604	146,-
200 x 50	60	20	0,90	400	179A1606	190,-

WHEELS AND CASTORS FOR HEAVY AND VERY HEAVY LOADS



POLYURETHANE TYRED WHEELS

ALUMINIUM ALLOY BODY, NON-MARKING POLYURETHANE TYRE

Low traction resistance.
High resistance to abrasion and chemical

agents (especially petrol and oils).
Retains elasticity at low temperature.

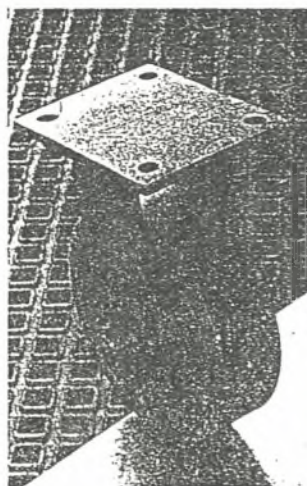
Wheel body plain for Ø 125 mm, pressed spokes for larger Ø.

Hub mounted on two sealed ball bearings.

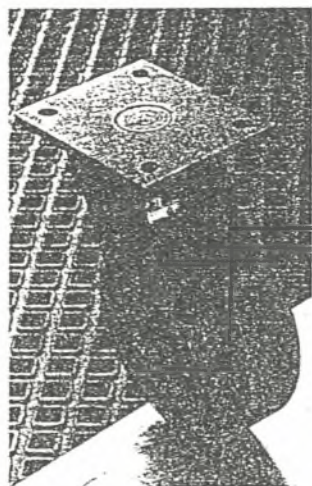
Operating temperature range : from -50° to +100 °C. Shore hardness 85/95.

Wheel Ø x l width (mm)	Hub length (mm)	Hub bore (mm)	Weight (kg)	Capacity (kg)	Code	Price in FF
125 x 38	60	20	0,86	250	179N2703	264,-
160 x 50	60	20	1,30	400	179N2704	339,-
160 x 50	60	25	1,25	400	179N2705	346,-
200 x 50	60	20	1,81	700	179N2706	452,-
200 x 50	60	25	1,77	700	179N2707	459,-

CASTORS WITH POLYURETHANE TYRES



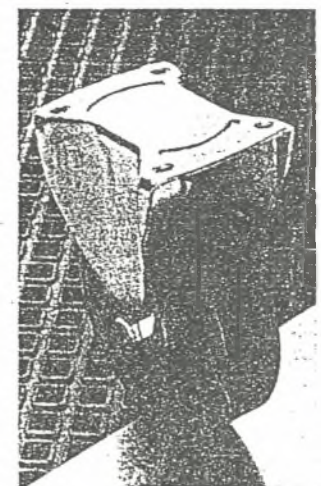
WELDED STEEL HEAD
Yoke, plate and ball race in thick welded, painted steel.



Double ball bearing swivel.
Castors fitted with aluminium alloy wheels as described above.

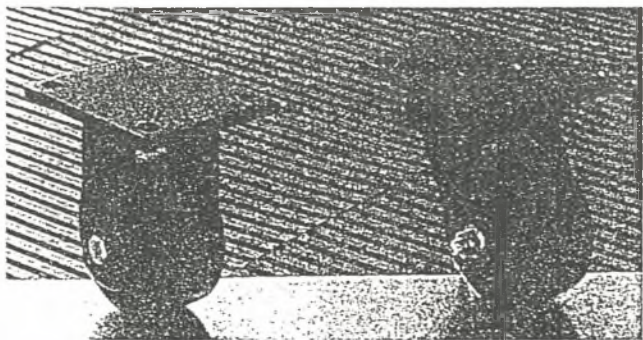


PRESSED STEEL HEADS
Bright zinc protective finish.
Swivel : sealed with grease nipple.



Castors fitted with aluminium alloy wheels as described above.

Wheel Ø x width (mm)	Hub length (mm)	Overall height (mm)	Fixing slotted hole length (mm)	Plate length x width (mm)	Fixing hole centres (mm)	Capacity (kg)		Swivel castors		Fixed castors			
						Capacity (kg)	Offset (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF
CASTORS WITH WELDED STEEL HEADS													
125 x 38	63	178	11	135 x 110	105/101 x 80/77	300	34	3,30	179N8258	546,-	2,6	179N8858	389,-
160 x 50	63	215	11	135 x 110	105/101 x 80/77	500	43	4,3	179N8268	620,-	3,3	179N8868	473,-
200 x 50	63	250	11	135 x 110	105/101 x 80/77	500	48	5	179N8278	762,-	4	179N8878	615,-
CASTOR WITH PRESSED STEEL HEADS													
125 x 38	63	173	11	135 x 110	105 x 80/75	350	50	3	179N8230	483,-	1,5	179N8233	292,-
160 x 50	63	215	11	135 x 110	105 x 80/75	500	50	3,4	179N8231	519,-	2,5	179N8234	340,-
200 x 50	63	245	11	135 x 110	105 x 80/75	500	50	4,3	179N8232	626,-	3,2	179N8236	472,-



« ATLAS » CASTORS FOR HEAVY LOADS

Enamelled welded thick plate steel head.
Swiveling on two ball bearings.
Wheel roller bearing.

Castors fitted with « all-polyamide » wheels with roller bearing hubs (except 6035 and 6335 plain bearing).

Ø x rim width (mm)	Hub length (mm)	Overall height (mm)	Fixing hole Ø (mm)	Plate length x width (mm)	Fixing hole centres (mm)	Capacity (kg)		Swivel castors		Fixed castors			
						Capacity (kg)	Offset (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF
80 x 35	41	115	9	105 x 80	85/80 x 60	150	28	1,32	179N6035	203,-	0,38	179N6335	89,-
100 x 42	49	135	9	105 x 80	85/80 x 60	200	30	1,55	179N6045	225,-	1,10	179N6345	103,-
125 x 42	63	178	11	135 x 110	105/101 x 80/77	300	34	3,45	179N6055	331,-	2,43	179N6355	185,-
160 x 46	63	215	11	135 x 110	105/101 x 80/77	400	43	3,81	179N6055	355,-	2,76	179N6365	210,-
200 x 46	63	250	11	135 x 110	105/101 x 80/77	400	48	4,25	179N6075	420,-	3,15	179N6375	253,-

WHEELS AND CASTORS FOR HEAVY AND VERY HEAVY LOADS

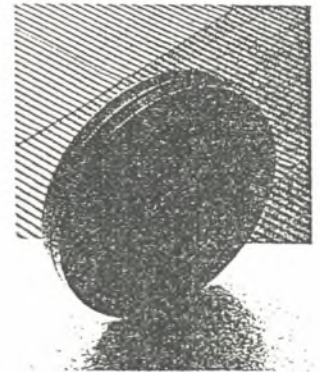
WHEELS ON RESILEX TYRE, POLYAMIDE BODY

VERY LOW STARTING RESISTANCE.
HIGHLY ABRASION RESISTANCE.

Polyamide body. Reinforced trapezoidal section tyre with special ultra-hard

« shore » rubber beading (resulting in low tractive resistance). The tread is highly abrasion resistant flexible rubber to absorb the impacts of pieces of gravel, stones, etc...

Roller bearing hub with long-life molybdenum sulfide additive grease lubrication, or hub with 2 life-lubricated sealed ball bearings with molybdenum sulfide grease.



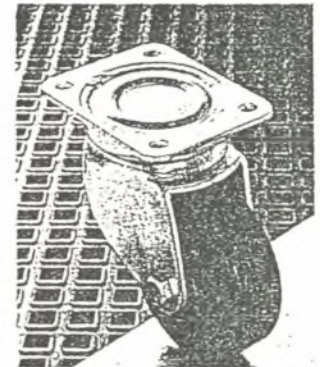
Wheel Ø × tyre width (mm)	Hub length (mm)	Centre bore (mm)	Roller bearing				Double ball bearing			
			Weight (kg)	Capacity (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Capacity (kg)	Code	Price in FF
125 × 40	60	20	0,58	250	179N1581	108,-	0,6	300	179N2580	179,-
160 × 42	60	20	0,91	300	179N1582	165,-	0,93	350	179N2582	223,-
160 × 42	60	25	0,86	300	179N1583	163,-	0,93	350	179N2583	243,-
200 × 46	60	20	1,33	400	179N1584	226,-	1,31	400	179N2584	279,-
200 × 46	60	25	1,26	400	179N1585	225,-	1,31	400	179N2585	287,-
250 × 46	60	25	1,81	400	179N1587	313,-	1,88	450	179N2587	366,-
300 × 50	60	25	2,54	450	179N1588	478,-	2,51	550	179N2588	478,-
300 × 50	60	30	—	—	—	—	2,50	550	179N2589	515,-

CASTORS WITH POLYAMIDE WHEELS AND RESILEX TYRES

Pressed steel plate.
Bright zinc finish.

Swivel : sealed case with swivel grease nipple.

The wheels fitted to these castors have a double sealed hub, life-lubricated with molybdenum sulfide grease.



Wheel Ø × tyre width (mm)	Hub length (mm)	Total height (mm)	Fixing hole length (mm)	Top plate dimensions (mm)	Fixing hole centres (mm)	Load capacity (kg)	Offset (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF	Swivel castors		Fixed castors	
											Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)
125 × 40	63	173	11	135 × 110	105 × 80/75	300	50	2,72	179N2600	388,-	1,20	179N2603	225,-	
160 × 42	63	215	11	135 × 110	105 × 80/75	350	50	3,3	179N2601	396,-	2,2	179N2604	255,-	
200 × 46	63	245	11	135 × 110	105 × 80/75	400	50	3,76	179N2602	461,-	2,7	179N2605	321,-	

CASTORS « ATLAS 2 »

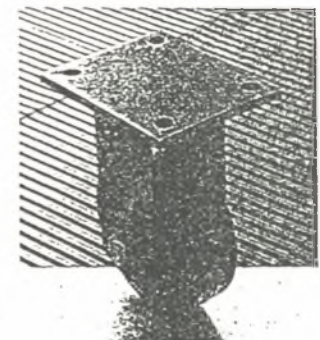
Plate in thick welded steel.

● Resilex (low starting and rolling resistance) and high abrasion resistance.

Paint finish.

Swivel on two ball races.

All wheels with roller bearing hubs.



Wheel Ø × tyre width (mm)	Hub length (mm)	Total height (mm)	Fixing hole length (mm)	Top plate dimensions (mm)	Fixing hole centres (mm)	Body wheel	Type of tyre	Load capacity (kg)	Offset (mm)	Swivel castors		Fixed castors			
										Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF
80 × 32	41	115	9	105 × 80	86/80 × 60	Casting	Resilex	100	28	1,82	179N6163	307,-	1,37	179N6763	192,-
100 × 39	49	135	9	105 × 80	86/80 × 60	Polyamid	Resilex	150	30	2,44	179N6164	350,-	2	179N6764	220,-
125 × 40	63	178	11	135 × 110	105/101 × 80/77	Polyamid	Resilex	250	34	3,44	179N6165	389,-	2,37	179N6765	208,-
160 × 42	63	215	11	135 × 110	105/101 × 80/77	Polyamid	Resilex	300	43	3,93	179N6169	436,-	2,88	179N6769	260,-
200 × 46	63	250	11	135 × 110	105/101 × 80/77	Polyamid	Resilex	400	48	4,5	179N6179	501,-	3,43	179N6779	305,-
250 × 46	63	300	11	135 × 110	105/101 × 80/77	Polyamid	Resilex	400	58	5,3	179N6189	573,-	4,15	179N6789	406,-

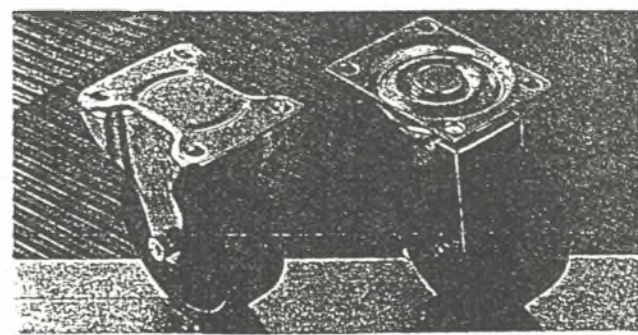
WHEELS AND CASTORS « HIGH TEMPERATURES » (240 °C)

WHEELS						
Wheel Ø × tyre width (mm)	Hub length (mm)	Centre bore (mm)	Weight (g)	Load capacity (kg)	Code	Price in FF
60 × 35	40	12	80	100	179N200	20,-
100 × 35	45	12	160	125	179N201	38,-
125 × 42	60	20	280	300	179N202	75,-
160 × 46	60	20	470	400	179N203	112,-
200 × 46	60	20	710	400	179N204	181,-

Glass fibre wheel withstanding maximum temperature of 240 °C. Smooth hub.

Castors with galvanized pressed steel sides and plate.
Castors swiveling on 2 ball-bearing rims.

CASTORS									
Wheel (mm)	Total height (mm)	Top plate dimensions (mm)	Fixing hole centres (mm)	Offset (mm)	Carrying capacity (kg)	Swivel castor Code	Price in FF	Fixed castor Code	Price in FF
80	100	98 × 78	80 × 60	35	100	179N220	98,-	179N225	70,-
100	128	98 × 78	80 × 60	37	125	179N221	116,-	179N226	93,-
125	160	135 × 110	105 × 80	43	160	179N222	181,-	179N227	141,-
160	200	135 × 110	105 × 80	50	200	179N223	229,-	179N228	187,-
200	240	135 × 110	105 × 80	50	200	179N224	310,-	179N229	273,-



WHEELS AND CASTORS FOR HEAVY AND VERY HEAVY LOADS



CAST-IRON WHEELS WITH RESILEX TYRES

VERY LOW TRACTIVE RESISTANCE.

— Reinforced tyre with trapezoidal section and beading in special ultra-hard « shore » rubber (resulting in low tractive resistance). The tread is high abrasion resistant flexible rubber to absorb the impact of pieces of gravel, stones, etc... Painted cast-iron rim. — Hub with 2 sealed ball bearings.

Wheel Ø × tyre width (mm)	Hub length (mm)	Centre bore (mm)	Weight (kg)	Capacity (kg)	Code	Price in FF
80 × 32	40	15	0,60	100	179N2196	174,-
100 × 40	45	15	1,2	150	179N2198	210,-
200 × 75	90	25	5,3	600	179N2260	496,-
250 × 80	90	25	7,5	700	179N2262	704,-
250 × 80	90	30	7,1	700	179N2263	714,-
300 × 80	90	25	9,9	750	179N2265	846,-
300 × 80	90	30	9,7	750	179N2266	914,-
350 × 80	90	30	14,6	900	179N2269	1082,-
400 × 80	90	40	19,4	1200	179N2273	1392,-

— YOU CAN'T FIND BETTER QUALITY...



CASTORS FITTED WITH CAST-IRON WHEELS AND RESILEX TYRES

Castors with painted cast-iron wheels and resilex tyres as described above.

Thick welded steel mounting with grease nipple for head ball bearing lubrication.

Hub with two sealed ball bearings.

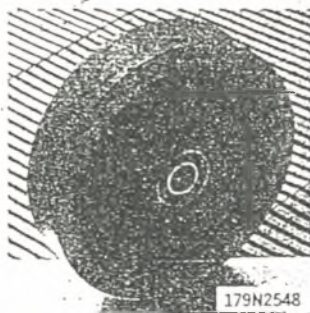
Swivel :

Upper on lubricated bearings.
Lower on taper roller bearings.

— These castors are remarkable both in their quality and strength.

Hub fitted with two ball bearings.

Wheel Ø × tyre width (mm)	Hub length (mm)	Overall height (mm)	Centre bore (mm)	Top plate dimensions (mm)	Fixing holes centres (mm)	Capacity (kg)	SWIVEL CASTORS			FIXED CASTORS			
							Offset (mm)	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
200 × 75	102	255	14	200 × 150	160 × 110/120	525	5	11,7	179N7279	1012,-	9	179N7879	634,-
250 × 75	102	305	14	200 × 150	160 × 110/120	700	5	14	179N7289	1334,-	11,4	179N7839	851,-
300 × 80	102	367	15	250 × 200	210 × 160	750	30	21,2	179N7299	1456,-	18,7	179N7899	961,-
400 × 80	102	455	15	250 × 200	210 × 160	1200	25	32	179N7319	2050,-	28,6	179N7919	1456,-



CAST-IRON WHEELS WITH POLYURETHANE TYRES

Ball-bearing centre : double sealed ball bearing.

Wheel Ø × width (mm)	Hub length (mm)	Centre bore (mm)	Weight (kg)	Capacity (kg)	Code	Price in FF
125 × 50	60	20	2,1	400	179N2544	352,-
160 × 50	60	20	2,3	700	179N2546	384,-
160 × 50	60	25	2,3	700	179N2547	389,-
200 × 50	60	20	4,0	1000	179N2548	499,-
200 × 50	60	25	4,0	1000	179N2549	515,-
250 × 50	60	25	5,7	1100	179N2550	625,-
250 × 100	100	35	11	2400	179N2551	1502,-
300 × 100	100	35	16	3000	179N2552	1738,-



« GEMBO 1000 » CASTORS

Permanently assembled top plate and swivel in forged steel.

Sealed swivelling on double ball bearings.

Cast-iron wheel body with polyurethane tyres.

Ball bearing hub.

Wheel Ø × rim width (mm)	Hub length (mm)	O/A Ht (mm)	Offset (mm)	Top plate dimensions (mm)	14 × 9 mm fixing holes centre (mm)	Carrying capacity (kg)
160 × 50	55	208	42	150 × 110	80/59 × 105/121	700
200 × 50	55	254	54	150 × 110	80/59 × 105/121	1000
250 × 50	55	305	66	150 × 110	80/59 × 105/121	1100

Castors Ø (mm)	FIXED		SWIVEL		SWIVEL		SWIVEL	
	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
160	179N111	399,-	179N110	157,-	179N134	671,-	179N133	79,-
200	179N113	492,-	179N112	157,-	179N134	750,-	179N133	79,-
250	179N115	507,-	179N114	157,-	179N134	845,-	179N133	79,-



« GEMBO 3000 » CASTORS

Top plate and swivel in forged steel.

Cast iron wheel body with polyurethane tyres.

Swivelling on double roller, taper bearings opposite and lubricated.

Ball bearing hub.

Wheel Ø × rim width (mm)	Hub length (mm)	O/A Ht (mm)	Offset (mm)	Top plate dimensions (mm)	17 × 17 mm fixing holes centre (mm)	Capacity (kg)	SWIVEL		FIXED	
							Code	Price in FF	Code	Price in FF
250 × 75	116	368	58	190 × 155	105/102 × 140/127	2400	179N120	2696,-	179N121	1774,-
300 × 100	116	422	68	190 × 155	105/102 × 140/127	3000	179N122	2884,-	179N123	1982,-

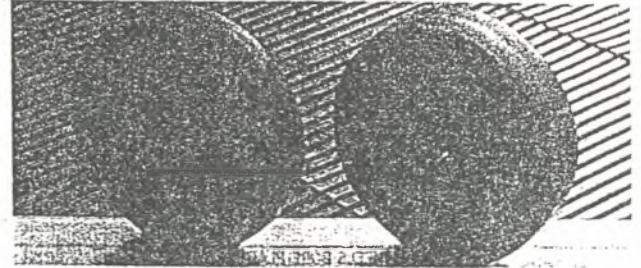
CAST IRON WHEELS AND CASTORS FOR HEAVY AND VERY HEAVY LOADS

Wheel \varnothing x width (mm)	Hub length (mm)	Centre bore (mm)	Weight (kg)	Load capacity (kg)	Code	PRICE IN FF.
PLAIN BEARING HUB						
800 x 32	40	12	0,58	100	179N 5	46,-
100 x 40	45	12	1,05	150	179N 7	65,-
125 x 40	60	20	2	350	179N 9	99,-
160 x 40	60	20	3,1	400	179N11	153,-
200 x 45	60	20	4,36	400	179N13	182,-
ROLLER BEARING HUB						
80 x 34	40	14	0,72	200	179N1033	80,-
100 x 40	45	14	1,12	250	179N1034	108,-
125 x 40	60	20	2,50	400	179N1035	167,-
160 x 40	60	20	3,43	500	179N1036	209,-
200 x 50	90	25	6,51	700	179N1037	366,-
250 x 55	90	25	10,5	900	179N1038	477,-
300 x 60	90	25	15	1000	179N1039	594,-

CAST IRON WHEELS

Single piece FT 25 cast iron wheels, grey. Plain hub (with lubrication hole as from \varnothing 125 mm) or hub on roller bearings.

High mechanical strength. Very low rolling resistance coefficient.



CASTORS WITH CAST IRON WHEELS

CASTORS

- Enamelled, welded punched steel yoke and top plate.
- Roller bearing hub.

Two types :

A - Heavy loads :

- Wheels 80 to 160 mm \varnothing
- swivelling on double ball bearing.

B - Very heavy loads :

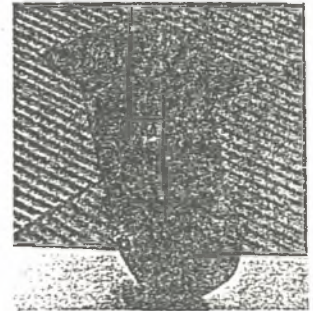
- wheels 200 to 300 mm \varnothing
- top swivelling on ball bearings and bottom on taper bearings.

A - HEAVY DUTY CASTORS

Wheel \varnothing x tyre width (mm)	Hub length (mm)	Overall height (mm)	Fixing hole \varnothing (mm)	Top plate dimensions (mm)	Fixing hole centres (mm)	Load capacity (kg)	Swivel castors			Fixed castors			
							Offset (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF
80 x 34	41	114	9	105 x 80	85,80 x 60	200	28	1,98	179A6130	273,-	1,53	179N6730	138,-
100 x 38	49	135	9	105 x 80	85,80 x 60	250	30	2,45	179A6140	308,-	2	179A6740	175,-
125 x 40	63	178	11	135 x 110	105,701 x 80,77	400	34	5,42	179A6150	410,-	4,2	179N6750	249,-
160 x 45	63	215	11	135 x 110	105,701 x 80,77	400	42	6,35	179A6160	478,-	5,45	179N6760	286,-

B - VERY HEAVY DUTY CASTORS

Wheel \varnothing x tyre width (mm)	Hub length (mm)	Overall height (mm)	Fixing hole \varnothing (mm)	Top plate dimensions (mm)	Fixing hole centres (mm)	Load capacity (kg)	Swivel castors			Fixed castors			
							Offset (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF
200 x 50	102	255	14	200 x 150	160 x 120/118	700	57	13	179N7070	804,-	10,3	179N7670	435,-
250 x 55	102	306	14	200 x 150	160 x 120/110	900	60	17,3	179N7080	908,-	14,8	179N7680	577,-
300 x 60	102	367	15	250 x 200	210 x 160	1000	80	25,9	179N7090	1286,-	22,2	179N7690	756,-



WHEELS WITH STEEL PLATE BODY AND CASTORS FOR HEAVY LOADS

WHEELS WITH NORA TYRES AND STEEL PLATE BODY

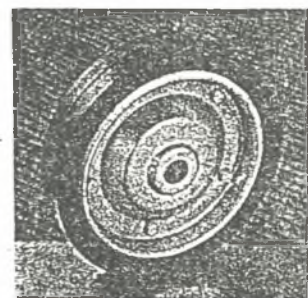
- Semi-elastic-tyre, easier starting and travel than Standard wheels.

- riveted steel plate wheels for models 179N1423/1427 and 1428, bolted steel plate bodies for other models.

Trapezoidal section tyre for greater bearing surface.

Roller bearing hub.

Wheel \varnothing x width tyre (mm)	Hub length (mm)	Hub internal \varnothing (mm)	Weight (kg)	Load capacity (kg)	Code	PRICE IN FF
160 x 40	60	20	1,3	200	179N1423	77,-
200 x 50	60	20	1,3	250	179N1427	112,-
200 x 50	60	25	1,8	250	179N1428	112,-
250 x 55	60	25	3,2	320	179N1431	252,-
300 x 55	60	25	4,2	320	179N1435	342,-
200 x 58	90	25	2,9	400	179N1743	216,-
250 x 78	90	25	4,3	500	179N1745	273,-
300 x 80	90	25	7	650	179N1748	305,-



CASTORS WITH STEEL PLATE BODY WHEELS

Yoke and top plate in painted, thick, welded steel plate. roller tyre, NORA type, described above. roller bearing, hub length : 102 mm.

- Pressed steel wheel bodies, black rub-

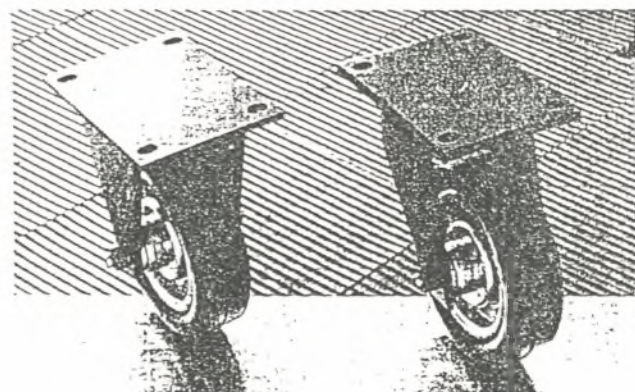
SWIVEL CASTORS

Wheel \varnothing x tyre width (mm)	Overall height (mm)	Mounting hole \varnothing (mm)	Top plate length x width (mm)	Fixing hole centres (mm)	Load capacity (kg)	Offset (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
200 x 58	255	14	200 x 150	160 x 120/110	400	57	3,4	179N7176	780,-
250 x 78	306	14	200 x 150	160 x 120/110	500	60	12,4	179N7185	964,-
300 x 80	367	15	250 x 200	210 x 160	650	80	18,2	179N7196	1172,-

FIXED CASTORS

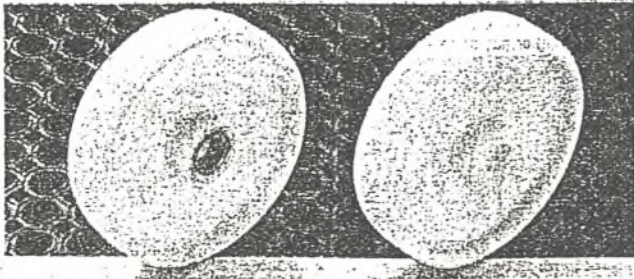
200 x 58	255	14	200 x 150	160 x 120/110	400	-	7	179N7776	416,-
250 x 78	306	14	200 x 150	160 x 120/110	500	-	9,5	179N7786	611,-
300 x 80	367	15	250 x 200	210 x 160	650	-	15,5	179N7796	738,-

Top swivel on ball bearings and bottom on taper bearings.



EVEREST WHEELS IN DELRIN® PLASTIC Registered trade mark of Du Pont de Nemours

WHEELS



ALL THE ADVANTAGES OF CAST IRON WHEELS... BUT ALMOST ALL THE ADVANTAGES OF RUBBER WHEELS :

Very high carrying capacity — High resistance to impacts and abrasion — Self-lubricating hub — Resistant to chemical attack (brine, hydrocarbons, etc...) —

Temperature range (— 40° to 120°C) — Lightweight (1 wheel weighing 1 kg supports 1 tonne) — Good floor protection — Noiseless.

Important note : If Everest wheels are used in environments conducive to oxidation, fit onto stainless steel bearings or stainless steel rings only.

OPTIONAL

Stainless steel rings for wheels 80 Ø	9 × 12	Z3N270	11,-
Stainless steel rings for wheels 100 and 130 Ø	13 × 10	Z3N275	12,-

EVEREST WHEELS BORE PLAIN BEARING

Ø × rim width (mm)	Hub length (mm)	Bore (mm)	Weight (kg)	Load capacity (kg)	Code	Price in FF
80 × 36	40	12	0,12	400	Z3N80	23,-
100 × 40	47	13	0,20	500	Z3N100	30,-
130 × 40	47	13	0,31	550	Z3N130	43,-
160 × 45	63	25	0,62	600	Z3N160	92,-
160 × 45	63	30	0,61	600	Z3N170	92,-
200 × 50	63	25	0,85	1000	Z3N200	110,-
200 × 50	63	30	0,84	1000	Z3N210	110,-
250 × 50	63	25	1,24	1300	Z3N250	165,-
250 × 50	63	30	1,23	1300	Z3N260	165,-

EVEREST WHEELS BORE NEEDLE BEARING

Ø × rim width (mm)	Hub length (mm)	Bore (mm)	Weight (kg)	Load capacity (kg)	Code	Price in FF
80 × 36	40	12	0,14	250	Z3N81	50,-
100 × 40	47	13	0,22	300	Z3N101	60,-
130 × 40	47	13	0,33	300	Z3N131	73,-
160 × 45	63	20	0,68	500	Z3N161	125,-
160 × 45	63	25	0,69	500	Z3N171	132,-
200 × 50	63	20	0,91	500	Z3N201	149,-
200 × 50	63	25	0,92	600	Z3N211	155,-
250 × 50	63	20	1,30	500	Z3N251	204,-
250 × 50	63	25	1,31	600	Z3N261	225,-



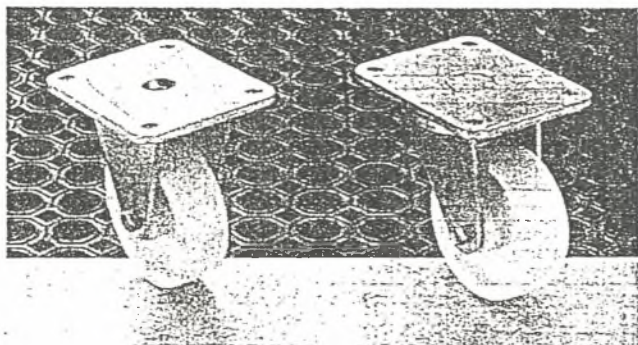
CASTORS «CHAPINOX» POLISHED BOLT HOLE-TYPE

Pressed stainless steel mounting NS22S, fitted with Delrin Everest wheels described above; corrosion-proof, requires no maintenance.

Double ball bearing swivel action.

Ø × rim width (mm)	Overall height (mm)	Plate Ø (mm)	Offset (mm)	Hole Ø (mm)	Weight (kg)	Load capacity (kg)	Code	H.T.
80 × 36	110	58	30	10,5	0,4	80	Z3N110	101,-
100 × 40	120	58	40	10,5	0,55	100	Z3N111	112,-
127 × 40	145	58	40	10,5	0,55	125	Z3N112	133,-
160 × 45	185	85	48	12,5	1,5	150	Z3N113	315,-
200 × 50	233	85	50	12,5	1,85	200	Z3N114	342,-

«EVEREST» CASTORS



«EVEREST» CASTORS

Fixed, galvanized, welded punched steel mounting, plain bearing wheel. Swivel mounting, double ball bearing (single on Z3N2008) in machined, galvanized, welded punched steel, plain bearing wheel.

«POLISHED CHAPINOX» CASTORS

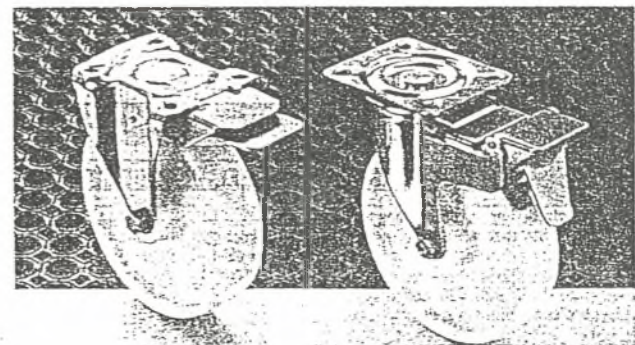
Mountings in pressed stainless steel NS 22 S fitted with «DELIN» (*) Everest wheels.

Corrosion-proof. No maintenance.

Double bearing swivel action.

(*) Du Pont de Nemours registered trademark.

«POLISHED CHAPINOX» CASTORS



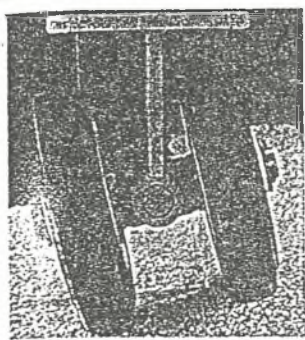
EVEREST CASTORS

Ø × rim width (mm)	Over-all height (mm)	Fixing screw Ø (mm)	Top plate dimensions (mm)	Fixing hde centre (mm)	Load capacity (kg)	Offset (mm)	Weight (kg)	Swivel castors		Fixed castors		
								Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF
80 × 36	114	10,5	105 × 80	95 × 60	400	20	1,24	Z3N2008	100,-	0,81	Z3N1008	64,-
100 × 40	135	10,5	125 × 102	100 × 77	500	27	1,67	Z3N2010	115,-	1,31	Z3N1010	79,-
127 × 40	165	10,5	125 × 102	100 × 77	550	30,5	1,76	Z3N2013	133,-	1,41	Z3N1013	97,-
160 × 45	200	10,5	170 × 120	135 × 85	600	40	4,11	Z3N2016	261,-	2,99	Z3N1016	177,-
200 × 50	260	12,5	200 × 150	165 × 105	1000	60	7,10	Z3N2020	341,-	4,80	Z3N1020	236,-
250 × 50	310	12,5	200 × 150	165 × 105	1200	60	7,60	Z3N2025	401,-	5,45	Z3N1025	290,-
160 × 113	215	15	250 × 200	200 × 150	1200	70	12,30	Z3N2032	968,-	8,70	Z3N1032	397,-
200 × 113	260	15	250 × 200	200 × 150	1500	70	13,70	Z3N2040	1070,-	10	Z3N1040	492,-
250 × 113	310	15	250 × 200	200 × 150	2000	70	15,30	Z3N2050	1216,-	11,50	Z3N1050	633,-

«CHAPINOX POLISHED» CASTORS

Ø × rim width (mm)	Over-all height (mm)	Fixing screw Ø (mm)	Top plate dimensions (mm)	Fixing hde centres (mm)	Load capacity (kg)	Offset (mm)	Weight (kg)	Swivel castors				Fixed castors				
								Without brake		With brake		Without brake		With brake		
								Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	
80 × 36	103	8,5	105 × 80	80 85 × 60	60	30	0,5	Z3N4008	107,-	—	0,40	Z3N3008	75,-	—		
100 × 40	120	8,5	105 × 80	80 85 × 60	50	40	0,65	Z3N4010	124,-	Z3N4021	199,-	0,55	Z3N3010	89,-	—	
100 × 40	125	10,5	135 × 110	100/105 × 75/80	120	25	0,75	Z3N4011	213,-	—	0,70	Z3N3011	130,-	Z3N115	309,-	
127 × 40	146	8,5	105 × 80	80 85 × 60	80	40	0,75	Z3N4013	144,-	Z3N4022	217,-	0,65	Z3N3013	110,-	—	
127 × 40	155	10,5	135 × 110	100/105 × 75/80	150	28,5	1,2	Z3N4015	238,-	—	1,00	Z3N3014	150,-	Z3N116	331,-	
160 × 45	185	10,5	135 × 110	100/105 × 75/80	150	48	1,9	Z3N4016	318,-	Z3N4023	595,-	1,50	Z3N3016	231,-	Z3N117	431,-
200 × 50	230	10,5	135 × 110	100/105 × 75/80	200	50	2,20	Z3N4020	343,-	Z3N4024	625,-	1,85	Z3N3020	261,-	Z3N118	476,-

ALL SURFACE CASTORS FOR HEAVY LOADS



« ALL SURFACE » CASTORS

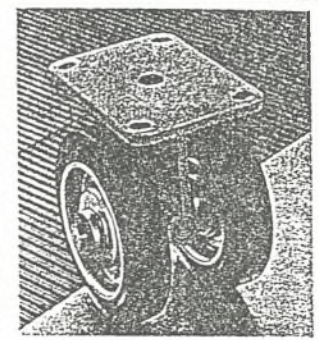
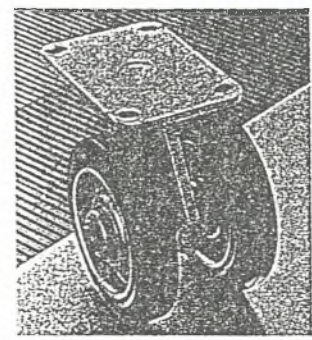
STABLE, MANOEUVRABLE, SAFE.

— Both castor wheels are mounted on an **OSCILLATING** axle and they remain in contact with the floor at all times, even on uneven floors (owing to an 8% maximum spring movement).

Yoke and plate are in heavy duty sheet steel.

Wheels have sheet steel flanges, elastic rubber tyres, roller hub.

Two rows of ball bearings for swivelling.



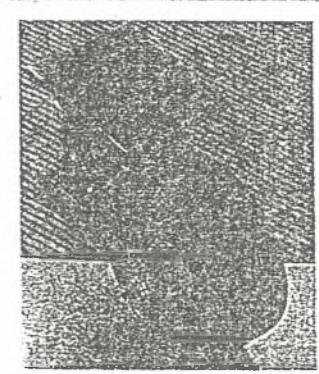
Wheel \varnothing x tyre width (mm)	Hub length (mm)	Overall height (mm)	Fixing hole \varnothing (mm)	Top plate dimensions (mm)	Fixing hole centres (mm)	Capacity (kg)	Swivel castors			Fixed castors			
							Offset (mm)	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
160 x 45	60	215	12	200 x 150	165 x 106	500	50	9,3	Z3N190	903,-	7	Z3N194	759,-
200 x 50	60	235	12	200 x 150	165 x 106	500	50	11,1	Z3N191	970,-	8,8	Z3N195	826,-
250 x 50	60	285	12	200 x 150	165 x 106	500	60	12,6	Z3N192	1073,-	10,3	Z3N196	920,-
300 x 50	60	335	12	200 x 150	165 x 106	500	60	15,4	Z3N193	1234,-	12,8	Z3N197	1082,-

SPRING-LOADED CASTORS

Very heavy duty castors for fitting to trucks towed at up to 15 km/h. — A powerfully sprung rod maintains the wheel in contact with the ground, even over pot-holes or uneven ground eliminates slewing and impacts stressing the truck and its welded joints. All the advan-

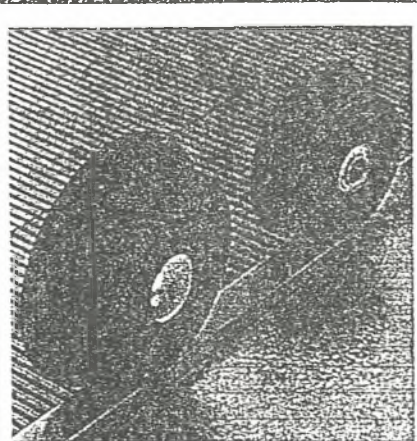
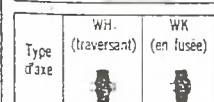
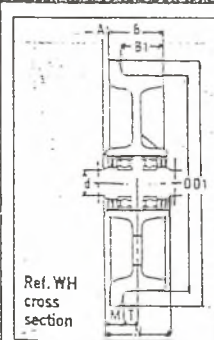
tages of an axle-mounted wheel... without the axle! Similarly, on no-load, the wheel not only stays in contact with the ground but stays in line with the truck, avoiding repeated swivelling which wears tyres out rapidly. Welded steel yoke — Resilex tyres. Cast wheels.

Hub fitted with two sealed roller bearings. Swivel : Upper, on lubricated ball bearing in machined cage, lower, on taper roller bearing.



Type	Wheel \varnothing x tyre width (mm)	C/A HT (mm)	Offset (mm)	Fixing hole \varnothing (mm)	Top plate dimensions (mm)	Fixing hole centres (mm)	Weight (kg)	Capacity (kg)	Code	PRICE IN FF
Swivel	250 x 96	305	130	14	200 x 150	160 x 110	24	800	179N7973	2438,-
Fixed	250 x 96	305	70	14	200 x 150	160 x 110	23,3	800	179N7974	2078,-

CAST IRON WHEELS FOR SMALL WAGONS



Made of chromium alloy cast iron, the rail bearing surface is not machined to conserve the strength of the material. Can be supplied for straight-through axle (Ref. WH) or « stub » axle (Ref. WK).

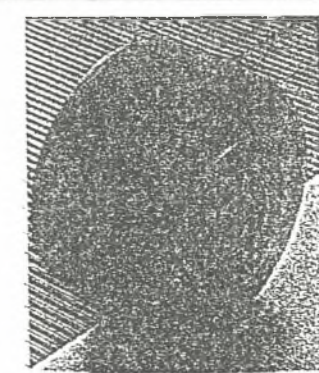
Fitted with C3 set of SKF ball bearings. Can be used up to 120° C. (Beyond this temperature, and for batches of 50 wheels, please consult us).

\varnothing D	D1	B	B1	Dimensions (mm)					
				d	N	T	M	A	L
150	180	57	45	25	64	16	16	4	73
200	230	80	45	30	78	17	22	7	90
250	285	65	50	30	78	17	22	7	90

\varnothing D	Weight (kg)	Capacity (up to 6 km/h) (kg)	WH Straight-through		WK Stub	
			Code	Price in FF	Code	Price in FF
150	4,4	400	34A150	345,-	34A151	357,-
200	7,3	500	34A200	486,-	34A201	497,-
250	10	600	34A250	590,-	34A251	603,-

CAST IRON WHEELS WITH GUSHION TYRES FOR VERY HEAVY LOADS

- Enamelled cast-iron — rubber tyre, trapezoidal section.
- Double sealed ball bearing.
- Tyre quality guarantees low tractive resistance and high abrasion resistance.



Wheel \varnothing x tyre width (mm)	Hub length (mm)	Centre bare (mm)	Weight (kg)	CAST IRON WHEELS WITH CUSHION TYRES			
				Capacity (kg) at 6 km/h	Capacity (kg) at 10 km/h	Capacity (kg) at 16 km/h	Capacity (kg) at 20 km/h
250 x 130	140	30	16	975	780	590	490
265 x 160	170	40	24	1150	920	690	580
310 x 120	130	35	20,5	1200	990	810	680
405 x 130	140	40	33,2	1500	1200	900	750
405 x 130	140	50	33	1500	1200	900	750

Wheel \varnothing x tyre width (mm)	Capacity (kg) at 6 km/h	Capacity (kg) at 10 km/h	Capacity (kg) at 16 km/h	Capacity (kg) at 20 km/h	Code	PRICE IN FF
265 x 160	1150	920	690	580	179N2668	2121,-
310 x 120	1200	990	810	680	179N2670	1974,-
405 x 130	1500	1200	900	750	179N2676	2625,-
405 x 130	1500	1200	900	750	179N2677	2678,-

LOW PRESSURE INFLATABLE TYRES AND AGRICULTURAL TYRES

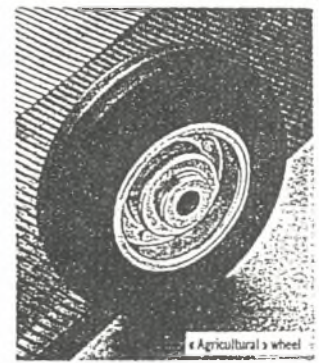
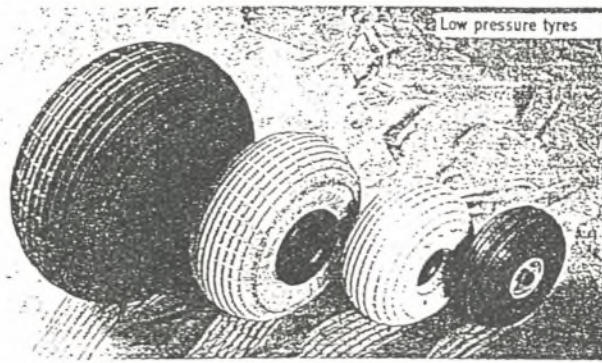
LOW PRESSURE INFLATABLE TYRES

These special wheels can roll even when inflated to only atmospheric pressure, increasing their usefulness. They act like shock absorbers as well as wheels under the most difficult conditions (soft ground, sand, mud, gravel, stones, etc.).

No metal parts - 100% corrosion resistant.

APPLICATIONS: Trolleys for delicate handling operations (glass, optical and electronic instruments, hospitals and emergency transportation, etc.). Light agricultural applications. Handicapped persons' vehicles. Off-road trailers.

Refs. 560A/A4/A5 and A7 are particularly suited to soft ground.



Dimensions (in cm) with tyre inflated								
∅ exterior	width	∅ hub interior	width hub	Color	Weight in kg	Capacity (kg)	Code	Price each in FF
20	8				0,500		560A1	124,-
22	12	12,7	6,2	orange	0,650	25	560A2	155,-
23	12,5			White	0,700	45	560A3	171,-
29	17			red	1,100	80	560A4	223,-
30	15	27	10	white	1,300	50	560A5	246,-
				yellow	1,900	80	560A6	264,-
39	20			red	2,500	150	560A7	420,-

AGRICULTURAL WHEELS

Reinforced, with large-area full rubber tyre.

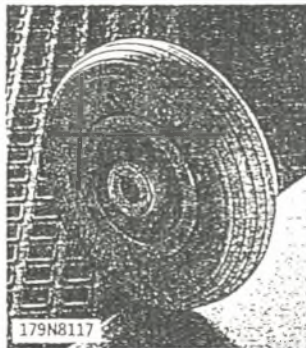
Stamped zinc-coated steel flanks, thickness 2,5 mm.

Hub with roller bearing case.

AGRICULTURAL WHEELS

∅ wheels x tyre width (mm)	Hub length (mm)	∅ hub interior (mm)	Flanks	Weight (kg)	Capacity (kg)	Code	Price in FF
300 x 85	90	25	Zinc-plated	7,4	600	179N8081	378,-
300 x 85	90	30	Zinc-plated	7,5	600	179N8082	378,-

WHEELS WITH INFLATABLE TYRE



« DIABOLO » wheel

Inflatable treaded tyre.

Zinc-plated steel flanks.

Roller bearing hub.

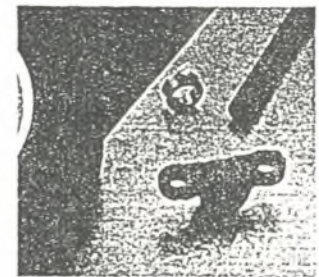
« BULLE » wheels

Inflatable treaded tyre.

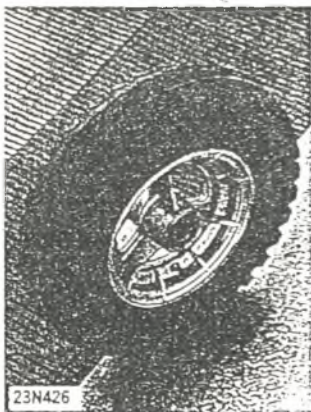
Ref. 179N8117 has grey plastic wheel and grey tyre.

All other references have orange plastic wheel.

Smooth or roller bearing hub.



Mounting accessories
Spindle, cast iron axis and locking ring (see next page).



No of plies	∅ of wheel (mm)	Cross section (mm)	Hub interior (mm)	Hub length (mm)	Weight (kg)	Pressure (kg)	Capacity (kg)	Code	Price in FF
« DIABOLO » WHEELS WITH ZINC-PLATED FLANKS - ROLLER BEARING HUB									
2	400	100	25	100	3,8	2,9	200	179N8085	462,-
« BULLE » PLASTIC WHEELS - ROLLER BEARING HUB									
2	200	50	20	60	0,6	2	100	179N8117	167,-
2	260	85	20	74	1,1	2	150	179N8113	226,-
2	260	85	25	74	1,1	2	150	179N8114	226,-
2	400	85	20	74	2,8	2	200	179N8118	247,-
2	400	85	25	74	2,8	2	200	179N8119	247,-
« BULLE PLASTIC WHEEL - SMOOTH HUB									
2	260	85	20	74	1,1	2	150	179N8115	204,-
2	260	85	25	74	1,1	2	150	179N8116	204,-
2	400	85	20	74	2,7	2	200	179N8120	228,-
2	400	85	25	74	2,7	2	200	179N8121	228,-

Series 23N
Inflatable treaded tyre.
Wheel of light alloy casting assembled

with nuts and bolts.
Hub with roller bearings or ball bearings.

Note : for model 23N215 : interior hub ∅ 17 mm.

Number of plies	∅ (mm)	Cross section (mm)	Interior hub ∅ (mm)	Hub length (mm)	Pressure (kg/cm ²)				Capacity				Roller bearing hub				Ball bearing hub			
					Weight (kg)	8		15		3	15	Hub interior ∅ 25 mm		Hub interior ∅ 30 mm		Hub interior ∅ 25 mm		Hub interior ∅ 30 mm		
						km/hr	kg	km/hr	kg			km/hr	kg	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code
4	210	66	20 ou 25	63	1,65	4	4	150	130	Z3N214	362,-	-	-	Z3N215*	412,-	-	-			
2	250	85	20 ou 25	63	2,05	3,5	3,2	135	110	Z3N252	225,-	-	-	-	-	-	-			
4	250	85	20 ou 25	63	2,28	4,5	4,6	200	165	Z3N254	246,-	-	-	-	-	-	-			
2	305	107	20 ou 25	63	2,50	2,5	2,1	195	155	Z3N302	255,-	-	-	-	-	-	-			
4	305	107	20 ou 25	63	2,90	5	4,6	290	245	Z3N304	296,-	-	-	-	-	-	-			
4	360	107	20 ou 25	63	3,30	5	4,8	365	305	Z3N364	409,-	-	-	-	-	-	-			
6	360	107	20 ou 25	63	4,50	6	6	450	400	Z3N366	482,-	-	-	-	-	-	-			
6	410	106	25 ou 30	90	6,10	5	4,6	400	350	Z3N414	639,-	Z3N424	639,-	Z3N415	890,-	Z3N425	890,-			
10	410	106	25 ou 30	90	6,70	6	6	850	750	Z3N416	704,-	Z3N426	728,-	Z3N417	954,-	Z3N427	954,-			

* Hub interior ∅ 17 mm

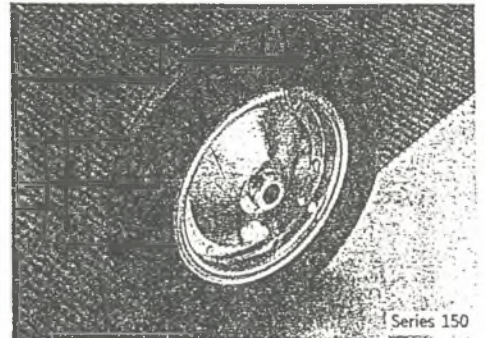
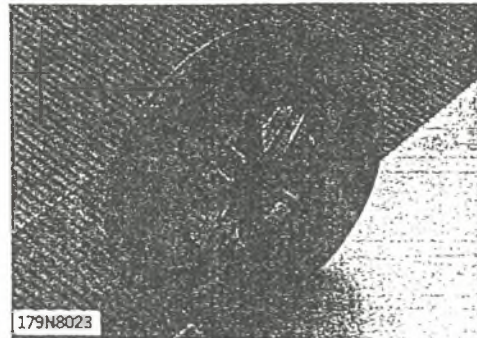
LARGE DIAMETER WHEELS WITH RUBBER TYRE

● Ref. 179N8012/8013/8016/8017. Zinc-plated stamped steel flanks, hub with roller bearing case, standard grooved rubber tyre.

● Ref. 179N8071, same specifications as above except for tyre which has large load-bearing trapezoidal surface.

● Ref. 179N8051, same specifications as Ref. 179N8012/8013/8016/8017 shown except for wheel flanks that in this model are heavily reinforced (stamped steel, 2.5 mm thick).

● Ref. 179N8022/8023. Plastic wheel and spokes, plastic hub with roller bearing case.



Ø wheel x width (mm)	Hub length (mm)	Hub interior Ø (mm)	Weight (kg)	Capacity (kg)	Code	Price in FF
300 x 73	80	25	4,2	150	179N8071	252,-
360 x 70	80	20	4,2	125	179N8012	223,-
360 x 70	80	25	4,2	125	179N8013	221,-
400 x 85	80	20	5,8	150	179N8016	245,-
400 x 85	80	25	5,8	150	179N8017	244,-
400 x 90	80	25	8,2	200	179A8051	321,-
400 x 80	80	20	5,5	150	179N8022	215,-
400 x 80	80	25	6	150	179A8023	215,-

ACCESSORIES

Accessories for mounting wheels shown above and on preceding page.

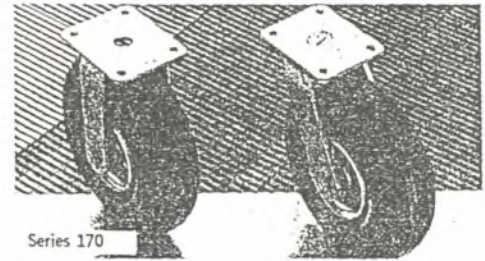
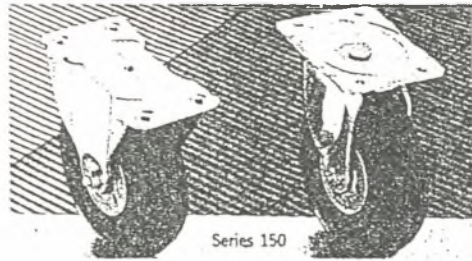


Description	L (mm)	Code	Price in FF
For hub interior Ø 20 mm			
Asle	420	179A8806	41,-
Asle	480	179A8808	44,-
Cast iron axis	—	179A8820	19,-
Lock ring	—	179A8840	14,-
For hub interior Ø 25 mm			
Asle	420	179A8816	68,-
Asle	480	179A8818	74,-
Cast iron axis	—	179A8825	19,-
Lock ring	—	179A8845	14,-

CASTORS WITH INFLATABLE TYRE

150 series
Cadmium plated stamped steel mountings. Light alloy wheels, roller bearing or ball bearing hub. Swivels on double row of ball bearings.

170/180 series
Light mechanically welded mounting. Light alloy wheels for Ø 210 mm. and zinc-plated stamped steel for Ø 250 mm. Roller- or ball bearing hub. Swivels on double row of ball bearings.



200 series
Strong welded steel mountings. Zinc-plated stamped steel wheels for refs. 23N221/ 229/ 225/ 233. For other references wheels of light alloy with roller- or ball-bearing hub. Swivels on double row of ball bearings.

Tyre Ø x W (mm)	Overall height (mm)	Plate L x W (mm)	Fixing hole centres (mm)	Ø attachment holes (mm)	Capacity (kg)	Lateral offset (mm)	Weight (kg)	Swivel wheels				Fixed wheels				
								Roller bearing hub		Ball bearing hub		Roller bearing hub		Ball bearing hub		
								Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	
150 series STAMPED STEEL MOUNTING																
210 x 66	250	164 x 140	135 x 85	10,5	150	60	3,75	23N150	441,-	23N152	504,-	3,33	23N151	411,-	23N153	474,-
170/180 series MECHANICALLY WELDED LIGHT MOUNTINGS																
210 x 66	245	135 x 110	105 x 80	10,5	150	60	4,2	23N175	517,-	23N179	612,-	3,3	23N177	444,-	23N181	538,-
250 x 85	290	135 x 110	105 x 80	10,5	200	70	5,2	23N176	475,-	23N180	511,-	4,2	23N178	375,-	23N182	437,-
200 series STRONG MECHANICALLY WELDED MOUNTINGS																
300 x 107	350	230 x 180	180 x 130	15	350	70	11,3	23N220	700,-	23N228	786,-	9,1	23N224	530,-	23N232	616,-
410 x 107	470	250 x 200	200 x 150	15	500	75	18,6	23N221	929,-	23N229	970,-	15,7	23N225	662,-	23N233	704,-
410 x 107	470	250 x 200	200 x 150	15	500	75	16,1	23N222	1465,-	23N230	1716,-	14,4	23N226	918,-	23N234	1168,-
410 x 107	470	250 x 200	200 x 150	15	1000	75	19	23N223	1530,-	23N231	1780,-	17,3	23N227	982,-	23N235	1233,-

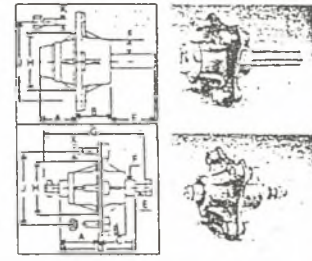
HUBS AND WHEELS FOR TRAILERS

HUB FOR MOUNTING ON AXLE

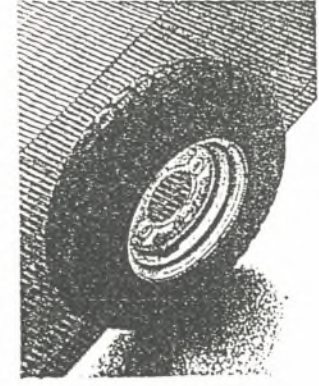
Capacity (kg)	Dimensions (mm)								Number of axles	Code	Price in FF
	A	B	E	F	H	J	K				
225	66	43	77	25	84	115	10	4	179N9040	321,-	

HUB FOR MOUNTING ON FORK

Capacity (kg)	Dimensions (mm)										Number of axles	Code	Price in FF
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K			
225	62	43	58	120	12	25	160	84	115	10	4	179N9041	336,-



Note: The indicated values for load capacity correspond to the loads generally authorized without braking system for a speed of 100 Km/hr.

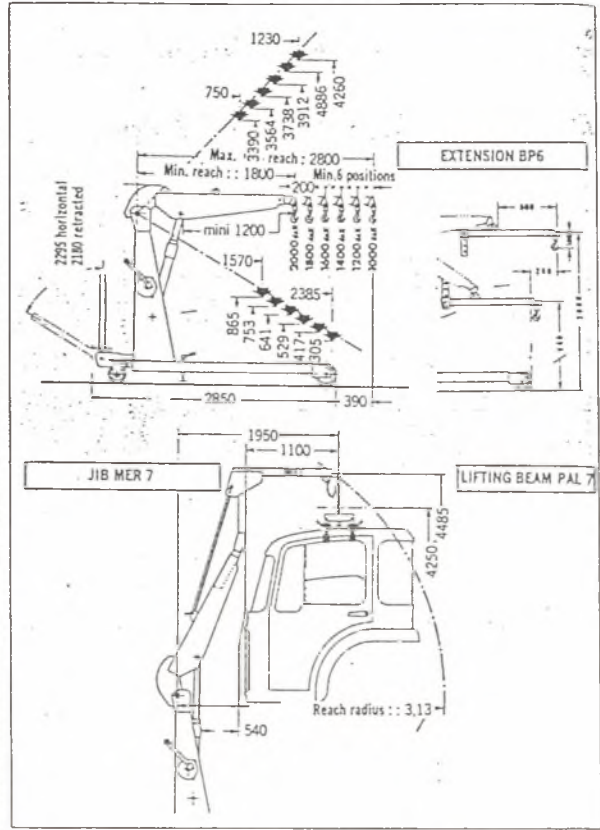


INFLATABLE WHEELS WITH CENTER HOLE

Sheet Steel flanks, fixing via 4 Ø 14.5 mm bolt-on holes.

Wheel Ø (mm)	Tyre width (mm)	Tyre type	Pressure (bars)	Center hole Ø (mm)	Ø between axles (mm)	Capacity (kg) at 100 km/hr	Code	Price in FF
390	90	3,5 x 8	2 plis	2	85	100	179N9042	420,-
410	105	40 x 8	4 plis	2	85	180	179N9043	498,-

CRANE GM 2R WITH MANUAL ROTARY PUMP CAPACITY 2000 KG AT 1.80 M



● Long span boom : From 2000 kg at 1.80 m to 1000 kg at 2.80 m, and high lift : max. hook height 4.26 m.

● Steering tug bar, acting on both rear wheels through rod linkages and providing smooth and very accurate manoeuvring, with or without load (turning radius : 3.5 m).

Quick release (pedal-operated) tug bar which is instantly self-locking in any position.

● Nylon wheels, self-lubricating at the front and ball bearing mounted at the rear.

● 2 screw-type parking brakes for greater safety, over and above that provided by oversizing (box-section chassis and boom, generous tracking and wheelbase).

Overall width : 1450 mm

Width between stabilizers : 1090 mm.

Naturally, this exceptional crane is equip-

ped with the axial piston rotary pump described on the previous page.

● Optional : — Additional jib ref. MER 7, capacity 700 kg.

Hook chain height adjustable.

— Lifting beam PAL 7, capacity 700 kg, supplied with 2 slings of flat polyester.

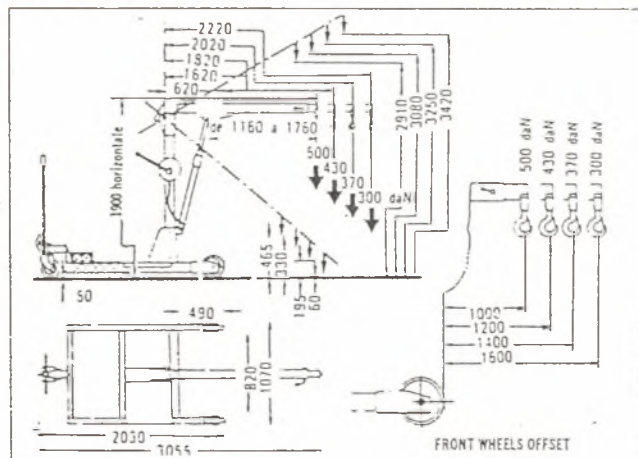
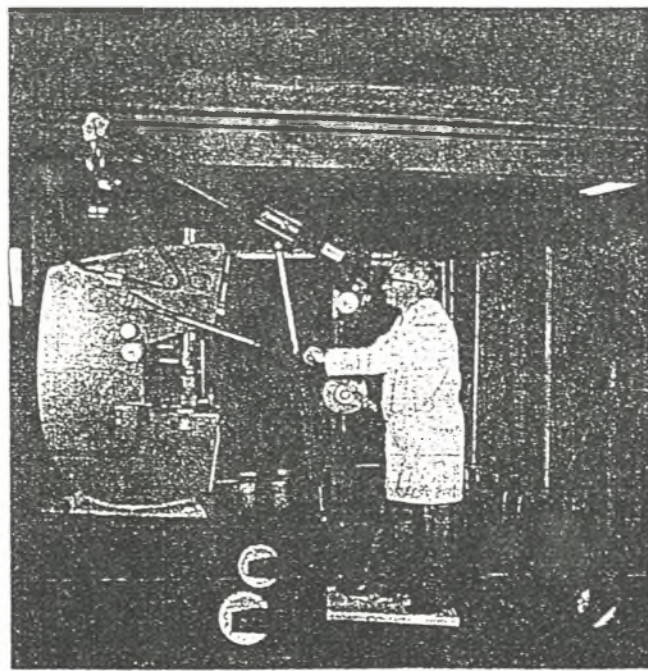
— Extension BP 6, capacity 600 kg.

● A multi-purpose crane, the GM 2 R is remarkably well suited to taking down motors, cabs and heavy sub-assemblies.

Description	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
Crane GM 2 R	500	117N40	29169,-
Extension jib MER 7	69	117N41	4365,-
Chain and hook for extension jib MER 7	2,5	117N42	1193,-
Lifting beam PAL 7	45	117N43	3602,-
Extension BP 6	29	117N44	1852,-

COUNTERBALANCED TROLLEY CRANE WITH MANUAL ROTARY PUMP

Capacity 500 kg



Easy to handle tripod crane, fitted with 2 fixed wheels (Ø 250 mm) in the front and 2 swivelling, twin rear wheels (Ø 200 mm) integral with the tug bar.

Wheels are in nylon and ball bearing mounted. The tug bar includes a coaxial braking system controlled by rotating the handle.

High performance manual rotary pump. Removable column. The crane is delivered with a fixed 510 kg counterweight attached to the rear of the column. A

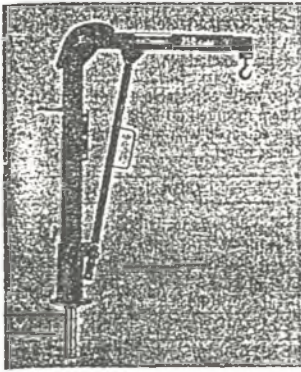
side platform places the operator at the correct height for handling the rotary pump (see photo).

Weight (with counter-weight) : 715 KG.

Description	Code	PRICE in FF
Trolley crane	117N16	20685,-

360° ROTATING MECHANICAL AND HYDRAULIC WORKSHOP JIBS

MECHANICAL JIB



CAPACITY 500 KG AT 1 METER.
Supplied without hydraulic unit. Arm height can be adjusted using 3-position angle bar (see photo). Specially designed for manufacturing work stations. Employed with an electric hoist or a FACILEV. Power cable passes through telescoping arm. Movable assembly. Post can be elevated (consult us).

Description	Weight (kg)	Code	Price in FF
Jib with EBX post	72	117N51	5670,-
Additional EBX post	8	117N54	1351,-

HYDRAULIC JIBS



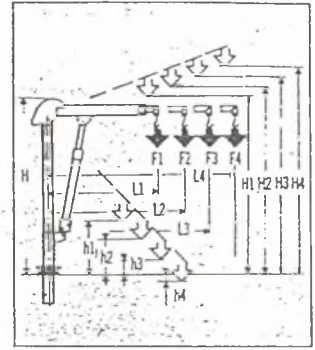
CAPACITY 500 KG AT 1 METER.
Hydraulic unit with rotary post enabling operator easy access to pump handle in position best suited to operation (360° turning). Can be used on trucks, docks, or work stations. Post swivels on ball bearings in fixed post, with 4 positions lockable at 90° angles. Unit is movable: you can install several fixed posts and use only one jib.

Description	Weight (kg)	Code	Price in FF
Jib with EBX post	83	117N52	6127,-
Additional EBX post	8	117N54	1351,-



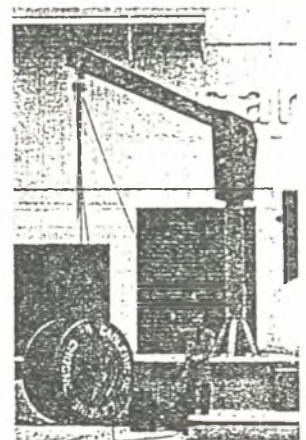
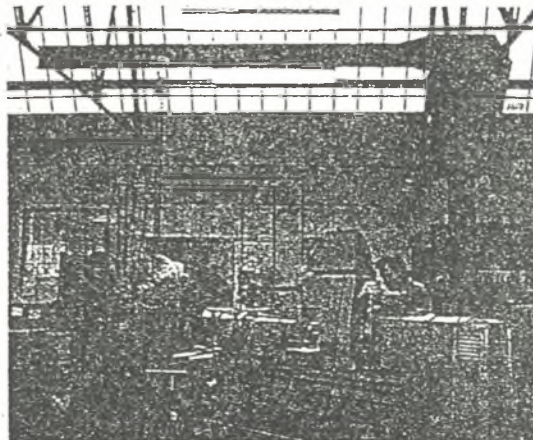
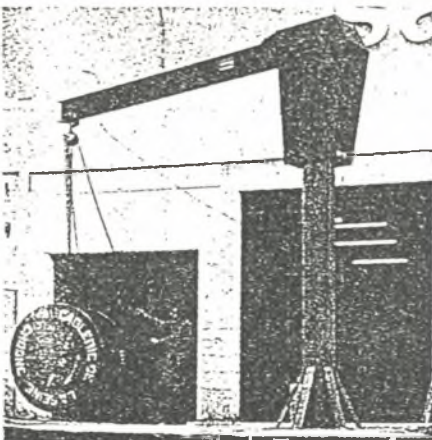
CAPACITY 1000 KG AT 1.20 METER.
● Equipped with rotary pump (description on page 81)
● Swivels on post on ball-bearing swivel mounted in fixed post that includes 4 90° lockable positions.
Unit is movable: You can install several fixed posts and use only one jib.

Description	Weight (kg)	Code	Price in FF
Jib with EBR post	160	117N53	10658,-
Additional EBR post	15	117N55	1955,-



Characteristics			
Post reference	117N51	117N52	117N53
F1 (kg)	500	500	1000
F2 (kg)	400	400	875
F3 (kg)	250	300	750
F4 (kg)	—	—	625
L1 (mm)	1000	1000	1200
L2 (mm)	1250	1250	1400
L3 (mm)	1500	1500	1600
L4 (mm)	—	—	1800
H1 (mm)	1955	2040	2145
H2 (mm)	2130	2245	2290
H3 (mm)	2305	2450	2435
H4 (mm)	—	—	2580
H (mm)	1220	1435	1470
h1 (mm)	—	450	40
h2 (mm)	—	265	140
h3 (mm)	—	80	320
h4 (mm)	—	—	500

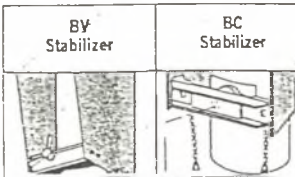
360° ROTATING SHOP JIBS - Capacity 250 to 1000 Kg - Series S



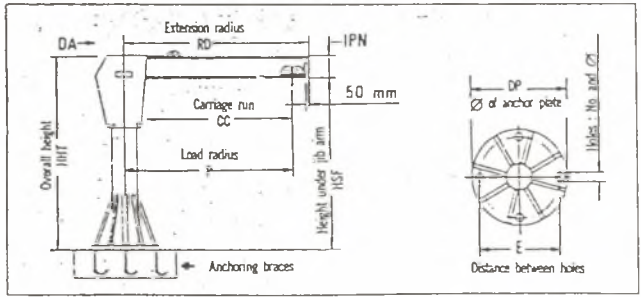
Standard equipment includes a hoist trolley, Ref. OV described on page 85. 360° rotation. Easy handling even with full load. Swivel assembly mounted on conical roller bearings and on two rollers mounted on two roller bearings and needle-bearing stops.

With these jibs we recommend the use of cable support carriages shown on page 85.

Certain jibs can be delivered with a stabilizer for immobilizing the arm. The stabilizer can be adapted simply by bolting in place.



Type	Code	Price in FF
BY Stabilizer	117N90	651,-
BC Stabilizer	117N91	1360,-



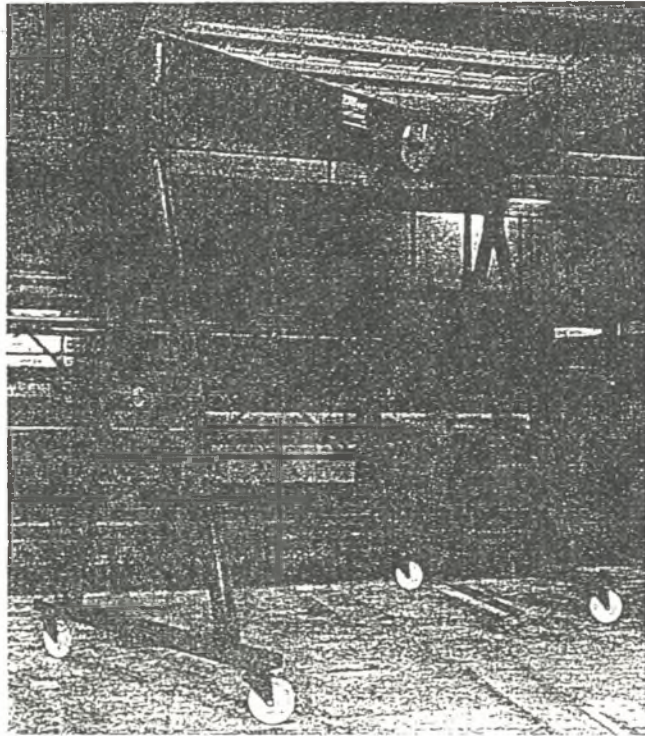
Concrete base	For jib type	DP (mm)	E (mm)	Holes No. and Ø
E	S 1	1000	900	6 Ø 33
E	S 2	1000	900	6 Ø 33
C	S 3	700	620	4 Ø 26
A	S 4	700	620	6 Ø 25
C	S 5	700	620	4 Ø 26
A	S 6	700	620	6 Ø 25

Type	Capacity (kg)	P (m)	HSF (m)	HHT (mm)	IPN (mm)	CC (mm)	RD (mm)	DA (mm)	Optional arm stabilizer	Posts		Anchor braces	
										Code	Price in FF	Code	Price in FF
S 1	1000	4	4	4305	280	3435	4150	560	BC	117N71	25080,-	304N101	1314,-
S 2	500	5	5	5305	280	4435	5150	560	BC	117N72	26907,-	304N101	1314,-
S 3	500	4	4	4265	240	3600	4150	495	—	117N73	12952,-	304N103	398,-
S 4	500	3	3	3265	220	2600	3150	495	BY	117N74	11913,-	304N104	583,-
S 5	250	5	5	5265	240	4600	5150	495	—	117N75	14044,-	304N103	398,-
S 6	250	4	3,5	3765	220	3600	4150	495	BY	117N76	13640,-	304N104	583,-

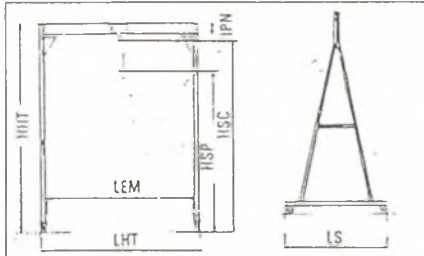
GANTRIES

Capacities 1T - 2T - 3T - 5T

- Can be fully dismantled into convenient sections.
- Mounted on 4 swivel castors, polyamide tyres, self-lubricating hub.
- 4 wheels push type hoist trolley fitted as standard. Ref. OV.
- Hook height (HSP) given for information only, depends on type of chain block.



The height under chain block (HSP) is just given in the indicative way. This height depending on the type of chain block.



Cap. (T)	HHT (cm)	LEM (cm)	LHT (cm)	HSP (cm)	HSC (cm)	LS (cm)	cas-tors (mm)	IPH (mm)	Weight (kg)	Code	PRICE IN FF
1	330	250	270	273	307	160	160	140 x 56	193	117N60	6405,-
2	390	280	308	313	360	180	200	200 x 90	324	117N61	10815,-
3	425	310	338	326	393	210	200	220 x 98	356	117N62	14385,-
5	475	315	347	345	428	280	200	280 x 119	682	117N63	22470,-

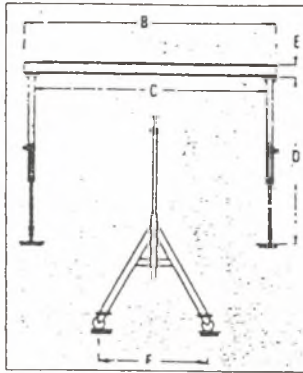
TELESCOPIC GANTRY

Capacities 600 - 1500 kg

Can be operated by just one man and assembled in a few minutes.

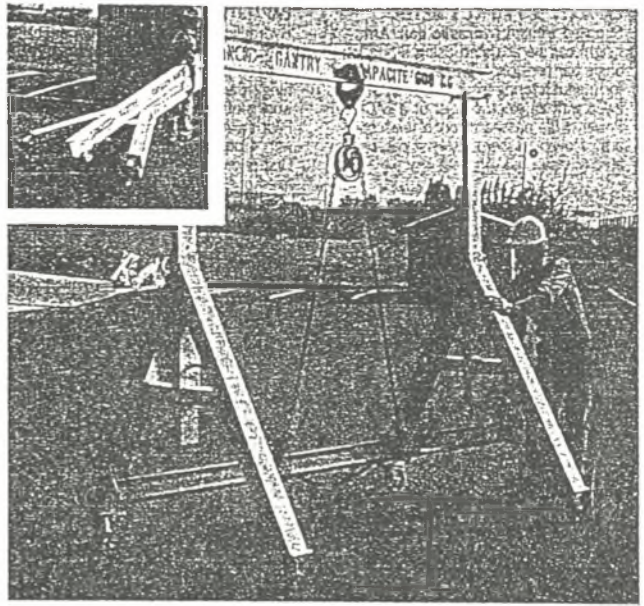
Easily transportable and height adjustable in steps of 130 mm, locked in position by a spring-loaded pin.

Also width adjustable, with the horizontal beam mounted on flanges. The wheels are equipped with a 90° brake to facilitate linear travel.



Characteristics

Beam width B (cm)	Capacity 600 kg		Capacity 1500 kg	
	Clearance C (cm)	Beam height E (mm)	Beam height E (mm)	E (mm)
245	211	137	150	200
365	330	137	200	300



Beam width B (cm)	CAPACITY 600 kg				CAPACITY 1500 kg			
	Height under beam D (cm)	Weight (kg)	Code	PRICE in FF (without trolley)	Weight (kg)	Code	PRICE in FF (without trolley)	
245	250	183	68	385N310 19160,-	99	385N316 23505,-		
	310	245	73	385N311 20465,-	105	385N317 25990,-		
	371*	305	90	385N314 24085,-	122	385N318 40105,-		
365	250	183	88	385N312 22225,-	136	385N319 32735,-		
	310	245	93	385N313 23520,-	141	385N320 35225,-		
	371*	305	109	385N315 27140,-	159	385N321 36835,-		

*Models including a removable 610 mm extension which may be removed if cumbersome

TELESCOPIC LIFTING TRIPOD IN ALUMINIUM - Weight 30 kg

Capacity 1400 kg.

For handling loads in places and/or on sites where there is no lift support point available.

Individual leg height adjustment, in steps of 150 mm, locked by forged steel pin.

The leg distance is maintained by a polypropylene cord (supplied).

Height :

Min. (legs retracted) : 2.45 m

Max. (legs deployed) : 3.65 m

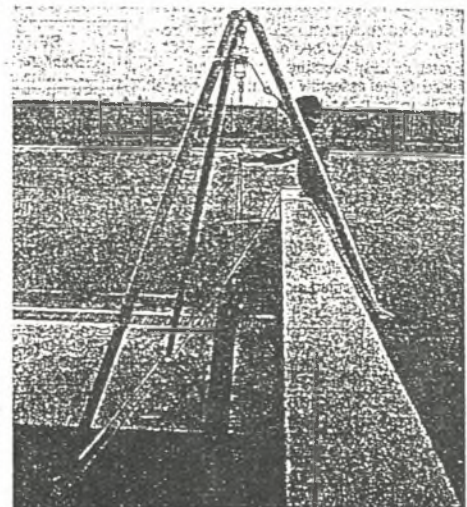
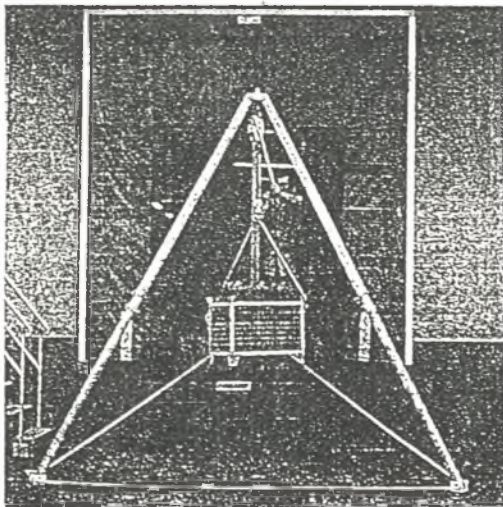
Load capacity :

- 1400 kg at height 2.45 m

- 1000 kg at height 3 m

- 700 kg at height 3.65m.

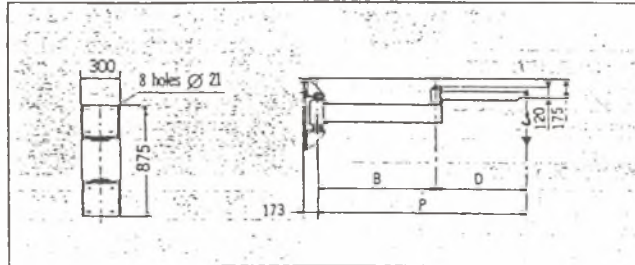
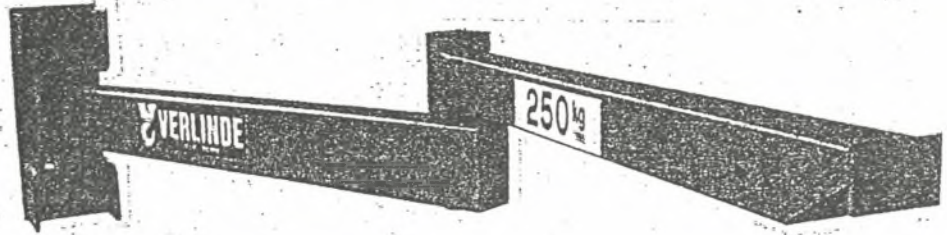
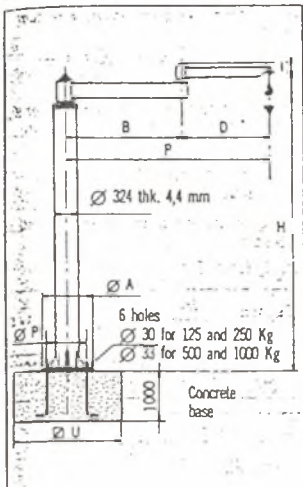
The tripod is fitted with an idle hook for attachment of a winch hoist. We recommend the use of model 385N70 (Capacity 1400 kg, travel 4.6 m) shown on page 32.



Description	Code	PRICE in FF
Tripod	385N300	8484,-
Winch hoist	385N70	2008,-

JIBS WITH ARTICULATED ARMS

Capacity: 125 to 1000 Kg



Articulated jib arms can support loads from 125 to 1000 Kg easily in a radius of 2 to 5 meters over a practically circular area without a dead zone (see drawing).

The 2 arms, (articulated on ball bearings) make it possible to pass around obstacles and move without effort.

Absolutely no maintenance required (life-long lubricated bearings).

These jibs are intended for use with the hand-operated or electrical pulley blocks shown in the following pages.

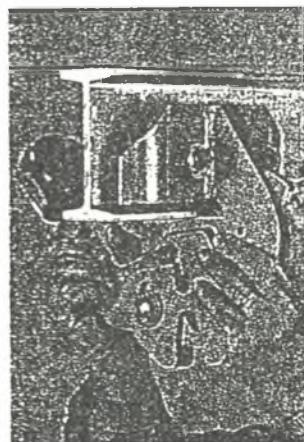
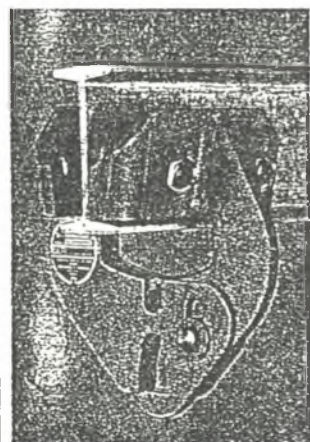
JIBS ARTICULATED ON COLUMN

WALL-MOUNTED ARTICULATED JIBS

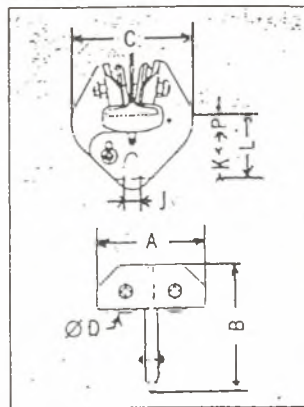
Capac. (kg)	Extension P (m)	Dimensions (mm)				Concrete base		Height « H » under arm (m)			Dimensions (mm)			Weight (kg)	Code	Price in FF					
		B	D	J	A	Ø P	Ø U	3	4	5	B	D									
125	5	2700	2300	120	500	400	1500	488	410N300	19310,-	523	410N304	19840,-	558	410N308	20365,-	2700	2300	395	410N312	17095,-
250	4	2200	1800	120	500	400	1700	466	410N301	19020,-	501	410N305	19540,-	536	410N309	20075,-	2200	1800	373	410N313	16810,-
500	3	1700	1300	120	750	650	1700	501	410N302	20115,-	536	410N306	20640,-	571	410N310	21165,-	1700	1300	368	410N314	16510,-
1000	2	1200	800	120	750	650	1900	488	410N303	20615,-	523	410N307	21140,-	558	410N311	21665,-	1200	800	355	410N315	17005,-

AUTOMATIC HOIST TROLLEYS

OV SERIES - Capacity 1 and 3 Tons



- Opening pullet block trolleys for load pushing, adaptable to I.P.N. H beams from 100 to 280.
- Instantaneous installation and removal at any point along the suspended roller path.
- 3 safety locks to insure danger-free movement of trolley on beam.
- 4 load bearing rollers mounted on needle bearings.



Side pieces support rollers and act as bumpers and stops.

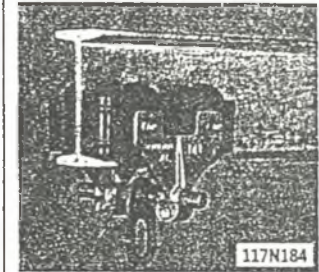
Type	Cap. (T)	Weight (kg)	Code	Price in FF
OV 10	1	8	117N180	1113,-
OV 30	3	25	117N181	2405,-

Ref.	Dimensions (mm)							Types of IPN beams usable	
	A	B	C	D	J	K	L		
OV 10	200	232	223	Ø 80	30	50	115 to 123	30 to 38	100-120-140-160-180-200-220
OV 30	370	335	285	Ø 150	45	70	140 to 147	35 to 42	180-200-220-240-260-280

ACCESSORY CARRIAGES

- Designed for continuous use with a maximum load of 50 Kg. (with nylon rollers) or 100 Kg. (with cast iron rollers).

- Made up of two light alloy moldings with 4 rollers (nylon type GN or cast iron type GF) protected by bumpers.



- Nylon rollers have smooth hubs.

- Cast iron rollers have ball bearing hubs.

- Distance between roller is adjustable for use on IPN beams from 80 X 42 to 400X155 mm.

- Minimum curvature radius of roller support beam : 1.50 m.

- Overall dimensions : L X W X H = 180 X 160 X 25 mm.

- Distance below roller support beam to accessories suspension axis : 20 to 30 mm.

Weight : 1 Kg.

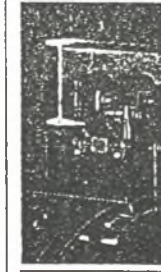
ACCESSORIES

● Clamp 117N185 - capacity 30 Kg. - for cable or hose from Ø 15 to 40 mm. - Locks on load using instantaneously locking swivel/swing clamp. - Weight 360 Kg.

● Curved holding plate 117N186 - Capacity 25 Kg. - for cable or hose from Ø 25 to 40 mm. or flexible sheaths up to Ø 50 mm. (locking with screw-clamp collars, not supplied). - Swivel plate mounted on swing yoke. - Weight 350 gr.

● Multiple holding plate 117N187 - Capacity 50 Kg. - For several cables from Ø 15 to 40 mm or Ø 60 mm flexible hoses. - Clamping of cables and hoses using screw-clamp collars (not supplied). - Weight 850 Gr.

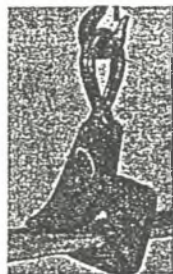
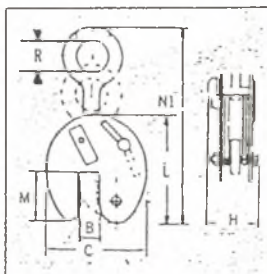
● Plate for flat-cable 117N188 - Capacity 10 Kg. - Supports a cable of 50 mm maximum width. Swinging yoke. - Cable clamped « sandwich style » with 2 bolts. - Weight 300 Gr.



Description	Code	Pr. in FF
Plain carriage (nylon rollers) GN	117N183	387,-
(cast iron rollers) GF	117N184	1042,-
Locking clamp	117N185	280,-
Curved plate	117N186	146,-
Multiple plate	117N187	200,-
Flat cable plate	117N188	129,-

LIFTING CLAMPS

PLATE CLAMPS



CZ : All purpose lifting clamp for carrying plate and sheets **HORIZONTALLY** or **VERTICALLY**. Clamp with locking device. Enables to take a horizontally stacked sheet or plate and lifting it vertically.

CH : **HORIZONTAL TYPE**
Used in pairs (normally two pairs are required) for handling horizontally stacked sheets and plates.

Series CZ for carrying HORIZONTALLY OR VERTICALLY

Useful carrying (kg)	Dimensions (mm)						Weight (kg)	Code	Price in FF
	B	C	H	L	M	N1			
1000	20	140	83	152	70	254	51	304N410	1069,-
2000	32	197	110	216	93	371	80	304N420	1417,-
4000	50	286	115	305	143	480	89	304N440	1978,-
6000	50	286	137	305	143	488	89	304N460	2351,-
6000	100	356	137	321	143	528	89	304N462	3047,-
8000	50	350	155	367	162	582	110	304N480	3339,-
8000	100	450	155	387	162	648	110	304N482	4248,-
10000	50	350	175	367	162	613	130	304N500	4382,-
10000	100	450	175	387	162	678	130	304N502	5560,-

Series CH for carrying HORIZONTALLY

Useful carrying per pair (kg)	Jaw opening (mm)		Weight per pair (kg)	Code	Price in FF per pair
	mini	maxi			
2000	0	32	11	304N520	1363,-
2000	20	50	12	304N522	1443,-
4000	0	50	17	304N540	1737,-
4000	50	100	23	304N542	1871,-
6000	0	75	44	304N560	2538,-
6000	50	125	53	304N562	2779,-
8000	0	75	50	304N580	3073,-
8000	50	125	59	304N582	3339,-
10000	0	100	95	304N600	4195,-
10000	50	150	108	304N602	4647,-

AUTOMATIC CLAMPS

Carrying capacity (kg)	Prehension capacity (mm)	Clamp size H x W x th. (mm) overall	Weight (kg)	Code	Price in FF
1500	0-20	350 x 120 x 41	4	604N40	1890,-
1500	20-40	390 x 145 x 41	4,8	604N110	2205,-
1500	40-60	390 x 170 x 41	5,5	604N111	2730,-
3000	0-30	475 x 170 x 64	12	604N41	2573,-
3000	30-60	515 x 205 x 64	13,5	604N112	2783,-
3000	60-90	530 x 240 x 64	15	604N113	3465,-
4500	0-40	720 x 230 x 74	21	604N42	3728,-
4500	40-80	745 x 280 x 74	24	604N114	4148,-
4500	80-120	750 x 325 x 74	27	604N115	4620,-
7500	0-50	920 x 275 x 92	42	604N43	4935,-
7500	50-100	950 x 330 x 92	50	604N116	5775,-
7500	100-150	950 x 395 x 92	60	604N117	7350,-



For raising, tipping, turning-over of steel sheets, sections, structural steel, machine-welded units, etc.

1-year guarantee.

Lifting in all positions because of chain articulation.

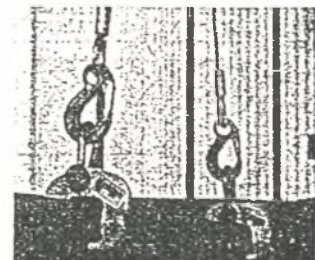
Automatic grip. Easy opening using outside lever. Smooth, curved supporting surface, causing no wear or marking on sheet on this side.

All components are made from very high-tensile alloy steels, non-ageing. Axes are ground and treated. Safety coefficient: 5.

MULTI-PROCESSING

Capacity (kg)	Prehension capacity (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
500	0-28	0,8	641A20	1052,-
750	0-22	3	641A21	1305,-
1000	50-100	6	641A22	3345,-
1500	0-32	4	641A23	1623,-
3000	0-50	6	641A24	2387,-
6000	0-75	18	641A25	3782,-

Light, simple and reliable, these clamps can be used for any purpose, thanks to their very large prehensile capacities. Can be used to lift any items such as sheets, sections, pipes, etc.



Forged steel body ensuring ruggedness. Manual tightening by screw (using a removable lever). The clamp jaws are designed for efficient gripping, without any risk of slip.

AUTOMATIC NON-MARKING SAFETY CLAMPS



Leaves no marks on the surface of the article lifted.

Grips designed to lift polished sheet metal, even stainless or aluminium.

The jaws are coated with a new material, Pebax, which has a very high abrasion resistance.

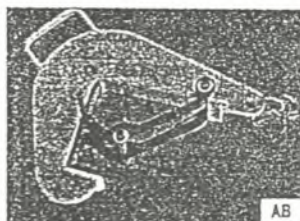
The grips are fitted with an automatic safety system enabling remote pick-up.

The grips are in a strong, epoxy coated steel alloy.

Safety factor 5.

Capacity (kg)	Jaw capacity (mm)	Code	Price in FF
500	0-20	604N200	3476,-
250	0-100	604N201	5975,-

CLAMPS FOR TUBING AND PIPES



Clamps RB
For vertical gripping of pipes, concrete manholes, etc...

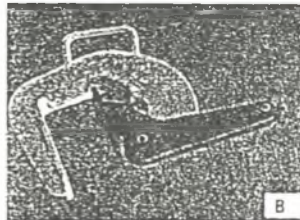
60 to 120 mm opening, adjusts automatically. High tensile steel construction with no supporting welds.

Can be delivered with a 3 legs chain sling, 1,5 m long.

Clamps TAB

For horizontal gripping of steel or concrete pipes.

Automatic locking in lifting position. Short gripping for easy installation.



Capacity (kg)	Jaw capacity (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF per set of 3 clamps
1800	60 à 120	25	604N10	3654,-
3500	120 à 180	57	604N21	5418,-

CLAMPS RB without sling

1800	60 à 120	25	604N20	4536,-
3500	120 à 180	57	604N22	6836,-

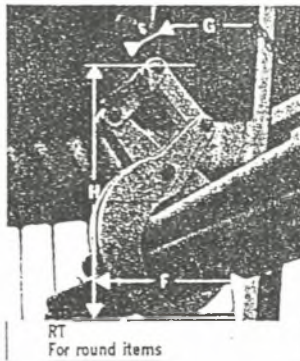
CLAMPS RB with sling

1800	60 à 120	25	604N20	4536,-
3500	120 à 180	57	604N22	6836,-

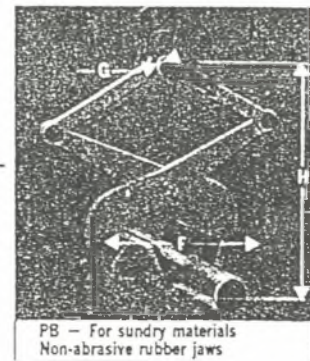
CLAMPS TAB

Capacity (kg)	Jaw capacity (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF per pair
5000	50 to 140	14	604N30	3486,-

CLAMPS FOR SUNDRY ITEMS



RT
For round items



PB - For sundry materials
Non-abrasive rubber jaws

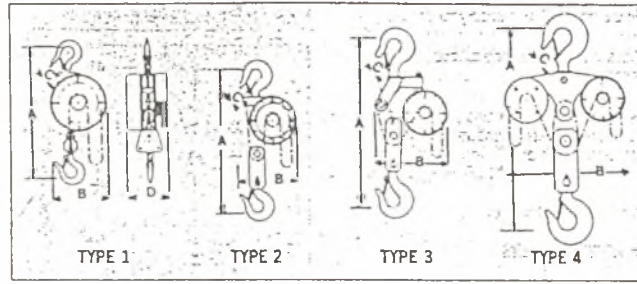
Capacity (kg)	Jaw opening (mm)	Dimensions (mm)		Weight (kg)	Code	Price in FF	
		F (maxi)	G (maxi)				
Type RT							
500	10-100	180	50	250	5	604N50	840,-
1000	50-200	300	60	450	10	604N51	1187,-
2000	100-350	480	60	500	22	604N52	2478,-
3000	150-450	600	75	700	44	604N53	4253,-
Type PB							
500	0-100	320	52	540	10	604N100	1649,-
500	100-200	420	52	590	12	604N101	1890,-
500	200-500	780	64	1000	15	604N102	2541,-
1000	0-200	530	64	900	12	604N103	2657,-
1000	200-500	810	64	1020	18	604N104	3182,-
1000	500-800	1220	120	1620	70	604N105	6731,-
1000	700-1000	1450	120	1400	95	604N106	7193,-

INTEREXO CHAIN BLOCKS CAPACITY 250 KG TO 20 T

1. CHAIN BLOCKS

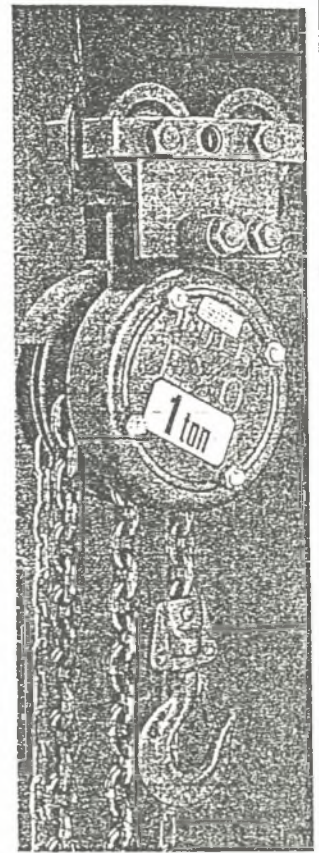
TECHNICAL CHARACTERISTICS

- Instantaneous brake operates as soon as the chain is released.
- All wear parts in bonded and hardened nickel chromium steel.
- Bearings greased for several years (molybdenum bisulphide grease-packed on assembly).
- Martin steel load chains, specially treated for considerable surface hardness to avoid wear and prevent chain links jamming.
- Infra-red stove enamelled finish : blue colour.



- Optional : Load limiter producing steering wheel skid if the load to be lifted exceeds nominal load level.
- Load hook mounted on ball bearings, swivels even when loaded.

Capacity (ton)	Type	Effort on operating chain (kg)	No. of metres of chain hauled to lift load 1 m	Weight (kg)	Dimensions (mm)				Pulley-block Chain block 3 m lift	Extra for load limiter	Extra lift load chain				
					A	B	C	D							
0.25	1	23	20	266	7	1,45	114	19	140	61N20	1061,-	-	-	61N21	41,-
0.50		29	25	341	12	2,00	157	29	155	61N50	1145,-	61N6000	502,-	61N51	51,-
1		33	48	434	19	3,00	189	32	172	61N100	1528,-	61N6001	530,-	61N101	86,-
1.5		39	52	496	28	4,00	205	37	185	61N150	2092,-	61N6002	579,-	61N151	123,-
2	45	72	521	36	4,70	220	37	200	61N200	2297,-	61N6002	579,-	61N201	149,-	
3	2	48	115	610	47	7,10	255	53	185	61N300	3237,-	61N6002	579,-	61N301	246,-
4		53	144	645	58	8,45	285	53	200	61N400	3841,-	61N6002	579,-	61N401	297,-
5	3	56	215	830	85	12,25	400	56	200	61N500	5094,-	61N6002	579,-	61N501	445,-
6		56	215	850	85	12,25	400	56	200	61N600	5094,-	61N6002	579,-	61N601	445,-
8		59	228	1005	110	16,00	440	70	200	61N800	6988,-	61N6002	579,-	61N801	593,-
10		62	260	1070	147	20,00	440	70	200	61N1000	9036,-	61N6002	579,-	61N1001	741,-
Operating chain (extra metre) for all types											61N10	42,-			
12	4	56 x 2	215 x 2	1130	213	24,50	700	80	310	For types 12-16 and 20 tons : PLEASE CONSULT US					
16		59 x 2	238 x 2	1190	258	32,00	720	90	320						
20		62 x 2	260 x 2	1300	336	39,60	720	100	410						



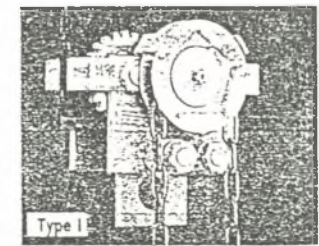
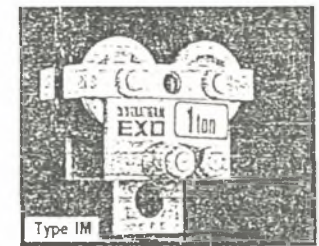
2. CHAIN BLOCK TROLLEYS

These devices are fitted with cast wheels on roller bearings and heavy duty bracing straps.

- There are two types :
- type I : plain push travel trolleys
 - type IM : geared trolleys.

Prices of type IM trolleys are given for a lifting height of 3 metres, irrespective of the wheel spacing (please specify on order). For all other heights, the additional price per extra metre of lift should be taken into account.

Capacity (tons)	Trolleys with adjustable wheel spacing (please specify on order)				Minimum beam radius of curvature (m)	Type I plain push travel trolley		Type IM trolley geared lift 3 m						
	Standard type		Wide spacing type			Code	Pr. in FF	Code	Pr. in FF					
0.25	100 x 50	200 x 90	30 x 46	180 x 91	220 x 98	340 x 137	200 x 100	270 x 135	1,4	61N1020	376,-	-	-	
0.50	100 x 50	300 x 131	100 x 55	270 x 135	340 x 137	500 x 185	300 x 150	500 x 200	1,4	61N1050	506,-	61N2050	876,-	
1	100 x 50	300 x 131	100 x 55	270 x 135	340 x 137	500 x 185	300 x 150	500 x 200	1,4	61N1100	506,-	61N2100	876,-	
1.5	140 x 66	280 x 119	120 x 64	240 x 120	300 x 125	500 x 185	270 x 135	500 x 200	1,5	61N1150	756,-	61N2150	1160,-	
2	140 x 66	280 x 119	120 x 64	240 x 120	300 x 125	500 x 185	270 x 135	500 x 200	1,5	61N1200	756,-	61N2200	1160,-	
3	200 x 90	300 x 125	130 x 91	270 x 135	-	-	-	-	2	61N1300	1501,-	61N2300	2224,-	
4	240 x 106	360 x 143	220 x 110	300 x 150	-	-	-	-	2	61N1400	1527,-	61N2400	2391,-	
5	280 x 119	380 x 149	240 x 120	330 x 160	-	-	-	-	2,8	61N1500	2681,-	61N2500	3362,-	
6	280 x 119	380 x 149	240 x 120	360 x 170	-	-	-	-	2,8	61N1600	2681,-	61N2600	3362,-	
8	300 x 125	400 x 155	-	-	-	-	-	-	4,5	-	-	61N2800	4802,-	
10	320 x 131	400 x 155	270 x 135	400 x 180	-	-	-	-	5	-	-	61N3000	5560,-	
Operating chain (extra metre) for all types IM											61N10	42,-		



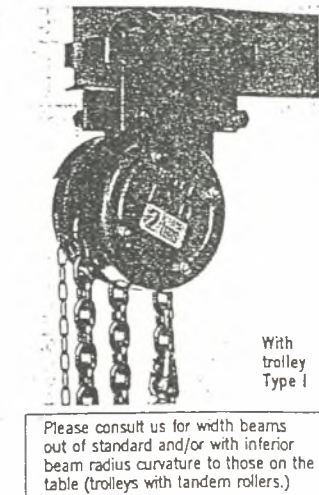
3. TRAVELLING CHAIN BLOCKS

These travelling chain blocks are mono-block assemblies. The chain block is attached directly to a trolley with cast iron

wheels either of "push" type or geared (by chain). These two parts cannot be unhitched but provide a very compact unit

(minimum lost height). See table above for trolley adjustments and beam radius of curvature (trolley table).

Capacity (ton)	Distance from bottom of beam to hook (mm)	Weight (kg)	TRAVELLING HOIST				LOAD CHAIN							
			With trolley type I with control unit		With 3 m lift trolley type IM with control unit		Extra for load limiter		Additional lift per metre					
			Type I	Type IM	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF		
0.25	303	13	-	61N3020	1437,-	-	-	-	-	61N21	41,-			
0.50	308	14,5	18,5	61N3050	1650,-	61N4050	2021,-	61N6000	502,-	61N51	51,-			
1	435	27	37	61N3100	2033,-	61N4100	2404,-	61N6001	530,-	61N101	86,-			
1.5	450	40	44	61N3150	2848,-	61N4200	3251,-	61N6002	574,-	61N151	123,-			
2	475	44	48	61N3200	3053,-	61N4300	3456,-	61N6002	574,-	61N201	149,-			
3	590	78	83	61N3300	4737,-	61N4400	5460,-	61N6002	574,-	61N301	246,-			
4	600	93	98	61N3400	5371,-	61N4500	6232,-	61N6002	574,-	61N401	297,-			
5	750	138	142	61N3500	7776,-	61N4600	8458,-	61N6002	574,-	61N501	445,-			
6	750	138	217	61N3600	7776,-	61N4800	8458,-	61N6002	574,-	61N601	445,-			
8	850	-	222	-	-	61N5000	14590,-	61N6002	574,-	61N801	593,-			
10	873	-	-	-	-	-	-	61N6002	574,-	61N1001	741,-			
Operating chain (extra metre) for all types											61N10	42,-		



Please consult us for width beams out of standard and/or with inferior beam radius curvature to those on the table (trolleys with tandem rollers.)

DEMAG PK POWER CHAIN HOISTS - Capacity 125 kg to 4000 kg

● HOISTS

Compact design.

Sliding rotor motor, reducing gear with treated toothing and oil splash lubrication.

Sturdy friction torque limiter, removing the need for usual limit switches, while preventing serious overloading.

Patent chain guide.

Hooks with safety catch.

Calibrated chain, new surface treatment, increasing corrosion preventive galvanization protection fivefold, safety factor more than 10.

Three-phase 220 or 380 V current (to be stated with order), frequency 50 Hz.

Single-phase 220 V supply to order.

Class F insulation, tropicalized, IP 54 protection.

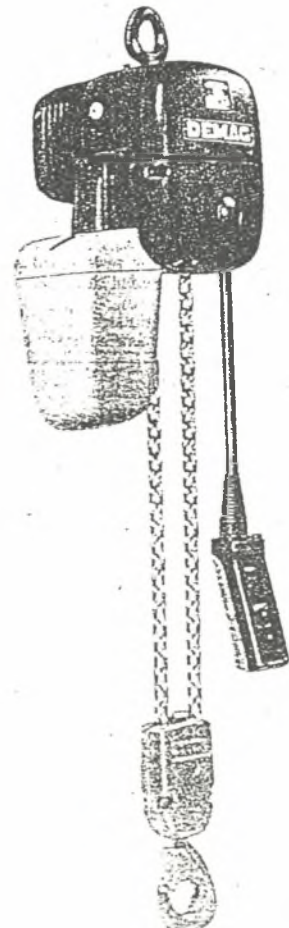
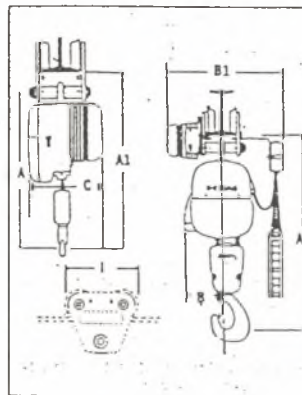
Operated by direct mains power or 48 V VLV current, with pushbutton box, IP 65 protection with double insulation, control cable length = height of lifting (1.20 m).

Chain store optional extra.

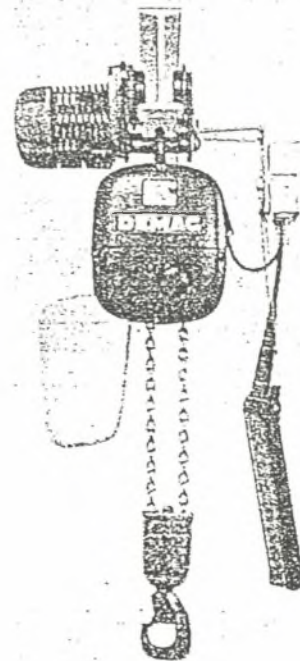
● HOIST TROLLEYS

Type RU for pushing, or type EU1, driven by electric motor with single traversing speed (two speeds to order).

traversing speeds 7, 14 or 28 m/mn to be stated with order.



HOIST ALONE



HOIST WITH POWER TROLLEY

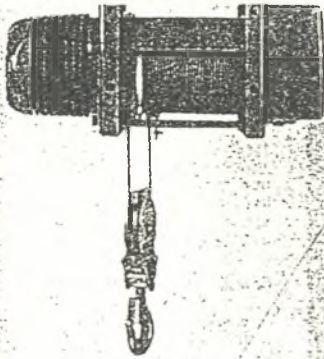
DEMAG PK CHAIN HOIST

Type	Capacity (kg)	Nber of lines	Lifting speeds (m/mn)	Dimensions (mm)			Weight (kg)	Hoist with 3 meter travel		Per meter extra lift		Supplement for 48 V VLV remote control		Maximum hoist travel (m)	Chain magazine	
				A	B	C		Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF		Code	Price in FF
1N1	125	1	8	420	145	235	16	120N100	5030,-		120N400	1320,-				
1N1F	125	1	8.2	420	145	235	16	120N110	6055,-	120N480	126,-	120N401	1435,-	6	120N380	126,-
1L1	125	1	12	420	145	235	16	120N120	5280,-			120N400	1320,-			
1L1F	125	1	12.2	420	145	260	16	120N129	6375,-			120N401	1435,-			
1N2	250	2	4	440	145	235	17	120N130	5340,-			120N400	1320,-			
1N2F	250	2	4.1	440	145	235	17	120N140	6360,-	120N451	189,-	120N401	1435,-	3	120N380	126,-
1L2	250	2	6	440	145	235	17	120N150	5590,-			120N400	1320,-			
1L2F	250	2	6.1	440	145	260	17	120N156	6685,-			120N401	1435,-			
2N1	250	1	10	490	185	280	32	120N160	6275,-			120N400	1320,-			
2N1F	250	1	10.2.5	490	185	280	32	120N170	7245,-	120N452	132,-	120N401	1435,-	8	120N381	158,-
2L1	250	1	14	490	185	280	32	120N180	6445,-			120N400	1320,-			
2N2	500	2	5	510	185	280	34	120N190	6660,-			120N400	1320,-			
2N2F	500	2	5.1.2.5	510	185	280	34	120N200	7635,-	120N453	200,-	120N401	1435,-	4	120N381	158,-
2L2	500	2	7	510	185	280	34	120N210	6820,-			120N400	1320,-			
5N1	500	1	10	560	255	354	46	120N220	8640,-			120N402	945,-			
5N1F	500	1	10.2.5	560	255	354	48	120N230	9780,-	120N434	158,-	120N403	1230,-	8	120N382	357,-
5L1	500	1	15	560	255	354	48	120N240	9420,-			120N402	945,-			
5L1F	500	1	15.3.3	560	255	388	59	120N250	11140,-			120N403	1230,-			
5N2	1000	2	5	655	255	354	51	120N260	9355,-			120N402	945,-			
5N2F	1000	2	5.1.2.5	655	255	354	53	120N270	10490,-	120N435	252,-	120N403	1230,-	4	120N382	357,-
5L2	1000	2	7.5	655	255	354	53	120N280	10130,-			120N402	945,-			
5L2F	1000	2	7.5.1.9	655	255	388	64	120N290	11850,-			120N403	1230,-			
10N1	1000	1	12	650	280	407	67	120N300	10755,-			120N402	945,-	6	120N383	373,-
10N1F	1000	1	8.2	650	280	407	68	120N310	12270,-	120N436	210,-	120N403	1230,-			
10N2	2000	2	6	760	280	407	78	120N320	11800,-			120N402	945,-	3	120N383	373,-
10N2F	2000	2	4.1	760	280	407	80	120N330	13310,-	120N437	352,-	120N403	1230,-			

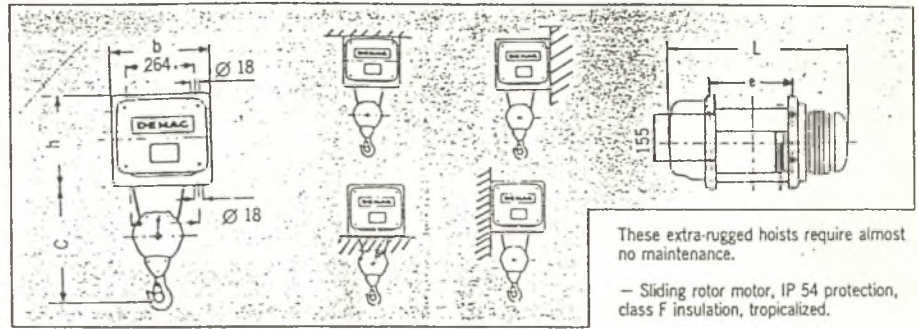
HOISTS EQUIPPED WITH PUSHED TROLLEY

Type of hoist	Capacity (kg)	Dimensions (mm)			Trolleys for IPN bar measuring	Total weight (kg)	Hoist travel 3m + trolley		Supplement for 48 V VLV control (hoist)		Total weight (kg)		Hoist travel 3m + trolley		Supplement for 48 V VLV control (hoist + trolley)		Per meter extra lift for hoist with manual or power trolley		
		A1	B1	I			Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	
1N1	125				18	120N1550	5685,-	120N400	1320,-	27	120N1800	9420,-	120N410	2310,-					
1N1F	125	465	570	254	120-200	18	120N1551	6705,-	120N401	1435,-	27	120N1801	10445,-	120N411	2475,-			120N430	126,-
1L1	125				18	120N1552	5930,-	120N400	1320,-	27	120N1802	9670,-	120N410	2310,-					
1L1F	125				18	120N1553	7025,-	120N401	1435,-	27	120N1803	10765,-	120N411	2475,-					
1N2	250				19	120N1600	5995,-	120N400	1320,-	28	120N1810	9730,-	120N410	2310,-					
1N2F	250	485	570	254	120-200	19	120N1601	7010,-	120N401	1435,-	28	120N1811	10750,-	120N411	2475,-			120N431	189,-
1L2	250				19	120N1602	6240,-	120N400	1320,-	28	120N1812	9975,-	120N410	2310,-					
1L2F	250				19	120N1603	7335,-	120N401	1435,-	28	120N1813	11075,-	120N411	2475,-					
2N1	250				38	120N1610	7060,-	120N400	1320,-	53	120N1820	10665,-	120N410	2310,-					
2N1F	250	525	570	254	120-300	38	120N1611	8030,-	120N401	1435,-	53	120N1821	11635,-	120N411	2475,-			120N432	132,-
2L1	250				38	120N1612	7225,-	120N400	1320,-	53	120N1822	10835,-	120N410	2310,-					
2N2	500				40	120N1620	7440,-	120N400	1320,-	55	120N1830	11050,-	120N410	2310,-					
2N2F	500	545	570	254	120-300	40	120N1621	8420,-	120N401	1435,-	55	120N1831	12025,-	120N411	2475,-			120N433	200,-
2L2	500				40	120N1622	7605,-	120N400	1320,-	55	120N1832	11210,-	120N410	2310,-					
5N1	500				56	120N1630	9685,-	120N402	945,-	57	120N1840	13030,-	120N412	1950,-					
5N1F	500	595	570	254	120-300	58	120N1631	10825,-	120N403	1230,-	59	120N1841	14165,-	120N413	2010,-			120N434	158,-
5L1	500				58	120N1632	10465,-	120N402	945,-	59	120N1842	13810,-	120N412	1950,-					
5L1F	500				69	120N1633	12180,-	120N403	1230,-	60	120N1843	15525,-	120N413	2010,-					
5N2	1000				61	120N1640	10395,-	120N402	945,-	72	120N1850	13740,-	120N412	1950,-					
5N2F	1000	690	570	254	120-300	63	120N1641	11535,-	120N403	1230,-	74	120N1851	14880,-	120N413	2010,-			120N435	252,-
5L2	1000				63	120N1642	11175,-	120N402	945,-	74	120N1852	14520,-	120N412	1950,-					
5L2F	1000				74	120N1643	12895,-	120N403	1230,-	85	120N1853	16240,-	120N413	2010,-					
10N1	1000	700	630	318	180-450	90	120N1650	12545,-	120N402	945,-	102	120N1860	16260,-	120N412	1950,-			120N436	210,-
10N1F	1000				91	120N1651	14060,-	120N403	1230,-	103	120N1861	17780,-	120N413	2010,-					
10N2	2000	810	630	318	180-450	101	120N1660	13590,-	120N402	945,-	113	120N1870	17305,-	120N412	1950,-			120N437	352,-
10N2F	2000				103	120N1661	15100,-	120N403	1230,-	115	120N1871	18820,-	120N413	2010,-					
10N3	3000	980	630	728	180-450			1 lifting speed 4 m/mn		200	120N2000	22955,-	120N412	1950,-				Consult us	
10N3F	3000							2 lifting speeds 2.6 - 0.7 m/mn		200	120N2001	24485,-	120N413	2010,-					
10N4	4000	960	630	728	180-450			1 lifting speed 3 m/mn		200	120N2005	23585,-	120N412	1950,-				Consult us	
10N4F	4000							2 lifting speeds 2 - 0.5 m/mn		200	120N2006	25115,-	120N413	2010,-					

DEMAG POWER CABLE HOISTS - Capacity 500 kg to 3200 kg



«PLV» FIXED HOISTS



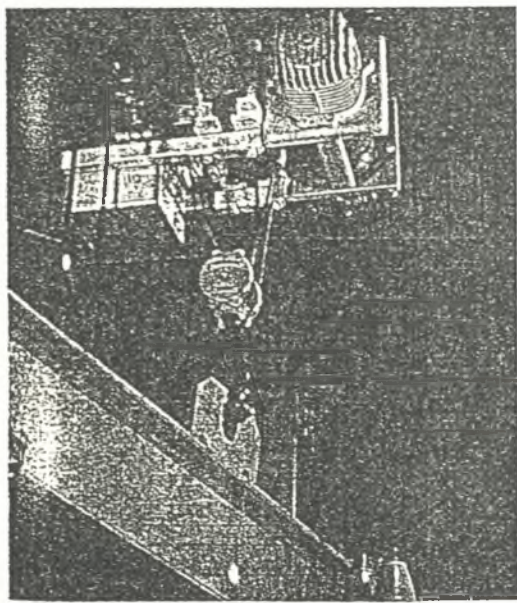
These extra-rugged hoists require almost no maintenance.

- Sliding rotor motor, IP 54 protection, class F insulation, tropicalized.
- Reducing gear inside the drum with splash oil lubrication.
- Top and bottom safety limit switch.
- Extra limit switch on request (compulsory for continuous operation with maximum hook travel).
- Direct mains power supply or 48 V VLV with IP 65 pushbutton box cable length = lifting height - 1.2 m.
- Working current : three-phase 220 or 380 V (to be stated when ordering), 50 Hz.
- Second lifting speed with 1/4 ratio, by using two-speed motor.
- Square shape of hoist allows it to be attached on all 4 sides.

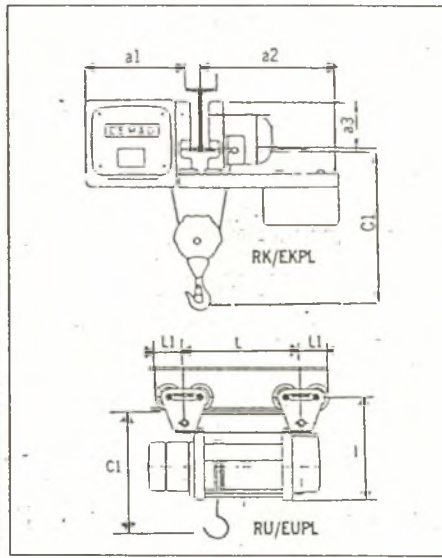
Capacity (kg)	Hook travel (m)	Lifting speed (m/min)	Tackle	Motor power (kW)	Dimensions (mm)					Weight (kg)	Direct power supply		48V VLV supply	
					L	b	h	e	c		Code	Price in FF	Code	Price in FF
500	16	10	2/1	0,95	760	355	290	390	400	80	120N500	13640,-	120N600	14830,-
500	16	10-2,5	2/1	0,95-0,22	795	355	290	390	400	85	120N501	15400,-	120N601	16735,-
1000	8	5	4/1	0,95	760	355	290	390	375	85	120N530	14530,-	120N630	15715,-
1000	8	5-1,25	4/1	0,95-0,22	795	355	290	390	375	90	120N531	16295,-	120N631	17625,-
1500	16	8	2/1	1,6	876	410	350	450	500	125	120N532	17995,-	120N632	19210,-
1500	16	8-2	2/1	1,6-0,36	956	410	350	450	500	140	120N533	20560,-	120N633	21925,-
1600	8	5	4/1	1,5	760	355	290	390	375	85	120N550	14545,-	120N650	15715,-
1600	8	5-1,25	4/1	1,5-0,35	795	355	290	390	375	90	120N551	16295,-	120N651	17625,-
1600	16	8	2/1	2,5	876	410	350	450	500	125	120N552	17995,-	120N652	19210,-
1600	16	8-2	2/1	2,5-0,53	956	410	350	450	500	140	120N553	20560,-	120N653	21925,-
2000	8	4	4/1	1,6	876	410	350	450	500	140	120N560	19540,-	120N660	20760,-
2000	8	4-1	4/1	1,6-0,36	956	410	350	450	500	155	120N561	22110,-	120N661	23480,-
3200	8	4	4/1	2,5	876	410	350	450	500	140	120N580	19540,-	120N680	20760,-
3200	8	4-1	4/1	2,5-0,53	956	410	350	450	500	155	120N581	22110,-	120N681	23480,-

Extra limit switch ▶

Code 120N1080 Price in FF 1120,-



MOBILE HOISTS with standard or increased headway



Type	PLY80		PLY160		
	Tackle	2/1	4/1	2/1	4/1
Dimensions (mm) Series RK/EXPL					
a1	370	370	455	455	
a2	375	375	470	470	
a3	150	150	205	205	
c1	480	500	550	560	
Poids (kg)	170	175	235	250	
Dimensions (mm) Series RU/EUPL					
L1	127	127	159	159	
L	564	564	624	624	
H	433	433	539	539	
C1	785	780	975	950	
Weight (kg)	150	155	250	280	

- HOISTS
Identical with « PLV » hoists described above.
- TROLLEYS
- Trolleys moved by pushing :
RUPLY : normal headroom
RKPLY : reduced headroom
- Electric trolley movement :
EUPLY : normal headroom
EKPLY : reduced headroom
Speed of movement 7, 14, 28 m/min (to be stated when ordering).
- Hoist trolleys can be arranged to be mounted on a straight IPN or IPE section.
RUPLY - EUPLY :
Beam flange width 82 to 300 mm
minimum height : 180 mm.
RKPLY - EKPLY :
Beam flange width 106 to 300 mm
minimum height : 240 mm.
(flange width to be stated with order).
N.B. :
Other sections or two speeds on request.

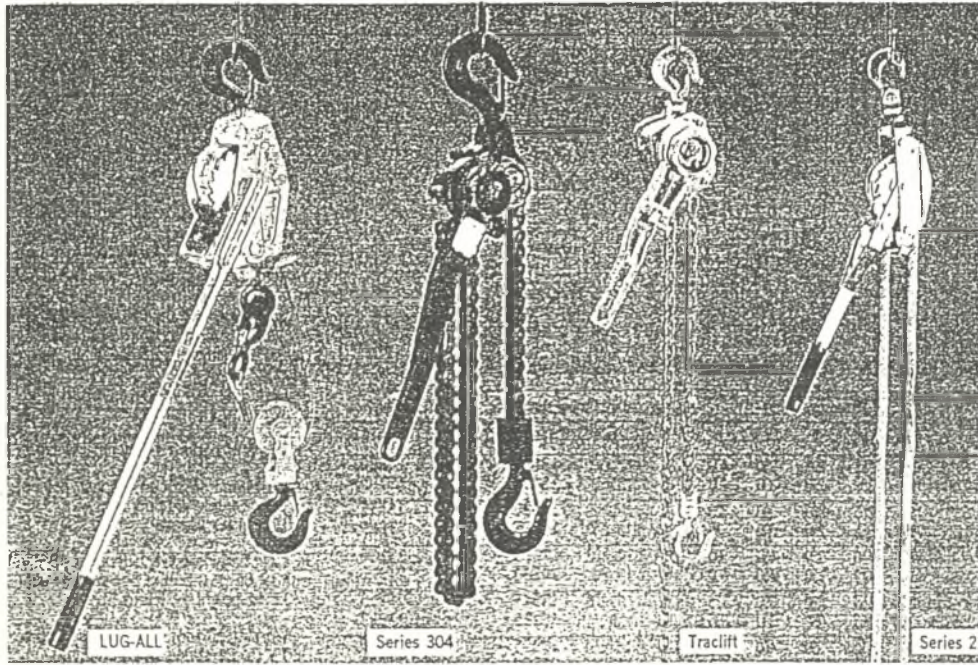
Capacity (kg)	Hook travel (m)	Lifting speeds (m/min)	Tackle	Motor power (kW)	Type	Price in FF							
						Series RUPLY		Series EUPLY		Series RKPLY		Series EKPLY	
						Plain push travel		Power travel		Plain push travel		Power travel	
						Direct power supply	VLV	Direct power supply	VLV	Direct power supply	VLV	Direct power supply	VLV
500	16	10	2/1	0,95	PLY 82-2/1	16770,-	17950,-	18985,-	20625,-	17560,-	18745,-	21015,-	22660,-
						18530,-	19865,-	20815,-	22535,-	19315,-	20650,-	22845,-	24570,-
1000	8	5	4/1	0,95	PLY 82-4/1	17765,-	18830,-	19915,-	21560,-	18495,-	19675,-	21905,-	23545,-
						19405,-	20740,-	21745,-	23470,-	20250,-	21585,-	23730,-	25455,-
1500	16	8	2/1	1,6	PLY165-2/1	17765,-	23700,-	-	26325,-	23160,-	24380,-	-	27890,-
						19785,-	26420,-	-	29040,-	25725,-	27090,-	-	30605,-
1600	8	5	4/1	1,5	PLY 84-4/1	17650,-	18830,-	19915,-	21560,-	18495,-	19675,-	21905,-	23516,-
						18570,-	20740,-	21745,-	23465,-	20250,-	21585,-	23730,-	25455,-
1600	16	8	2/1	2,5	PLY168-2/1	22480,-	23700,-	-	26325,-	23160,-	24380,-	-	27890,-
						25055,-	26420,-	-	29050,-	25725,-	27090,-	-	30605,-
2000	8	4	4/1	1,6	PLY165-4/1	24095,-	25315,-	-	27845,-	24615,-	25830,-	-	30155,-
						26670,-	28025,-	-	30565,-	27180,-	28545,-	-	32875,-
3200	8	4	4/1	2,5	PLY168-4/1	24105,-	25315,-	-	27845,-	24615,-	25830,-	-	30155,-
						26660,-	28025,-	-	30565,-	27180,-	28545,-	-	32665,-

Supplement for extra limit switch (all models)

1120,-

1120,-

LEVER-OPERATED HOISTS



SERIES 21 ROPE TYPE UNLIMITED TRAVEL

...Travel is unlimited because the rope is not wound onto a reel but passes through the hoist.

...For towing a vehicle out of sand or mud, to shift a machine, to rip out stakes, trees... to lay wire fences, to open a jammed lorry door. In short, to lift, pull, shift, grip, lash and rig...

Capacity : 500 kg. Gear ratio : 10/1.

— Supplied with or without rope. Rope recommended (and supplied with model 21A235) : polypropylene rope 12,7 mm Ø, safety factor greater than 4 (breaking strain : 1900 kg).

— Cadmium plated steel frame.

Description	Weight (kg)	Code	Price in FF
Hoist without rope	2,5	21A230	794,-
Hoist with 7,5 m polypropylene rope and hook	3	21A235	965,-
Nylon, polypropylene rope (per m)		21A805	26,-

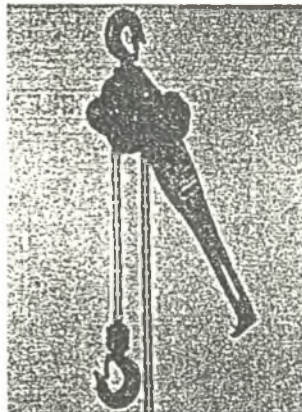
CABLE TYPE « LUG-ALL »

Anti-corrosion treated aviation type cable. Drum 50 mm Ø. Light alloy body. In cases of overload, the lever gives before any other part. (On the 3000 kg model the lever pin breaks). All hooks are fitted in standard with a safety catch.

Models 385N96. Same characteristics as other models but 2 lowering speeds and 1 crank handle for faster winding. Models 385N130 and 138. Models « special Marine » type. Anticorrosion treated throughout. Anodised body, STAINLESS STEEL cable. All steel parts CADMIUM-plated. Bearings greased for life.

HOIST without block		HOIST with block		Weight (kg)	Code	Price in FF with block
Cap. (kg)	Lift (m)	Cap. (kg)	Lift (m)			
250	7,6	500	3,8	4	385N 25	1435,-
500	4,6	1000	2,3	4	385N 50	1435,-
500	12	1000	6	6,2	385N 52	1958,-
700	9,2	1400	4,6	6,2	385N 70	2008,-
900	6,6	1800	3,3	6,2	385N 90	1985,-
900	16	1800	8	14	385N 96	3786,-
1500	4,6	3000	2,3	15,4	385N115	3699,-
500	4,6	1000	2,3	4	385N130*	1889,-
900	6,6	1800	3,3	6,2	385N138*	2741,-

CHAIN HOIST



Light and sturdy hoists suitable for hard conditions.

Reinforced casing to provide gearing with absolute protection.

Plasticised paint for a durable, attractive finish.

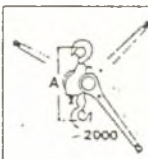
Ratchet bolt enables the chain to be raised or lowered freely off-load.

Chain and safety hook made of high strength steel alloy.

Supplied standard with travel of 1.5 metres.

CHAIN TYPE « TRACLIFT »

● Safe 3-positions control selector : up, down and free. In the free position the chain can be pulled through by hand adjust the distance between the hooks when the hoist is not loaded.



- No maintenance :
- Testing guarantee certificate supplied with each hoist. For 5 and 7 m travel (consult us).

● The 24 ratchet gear teeth enable very accurate load positioning. For convenience, the lever can be operated at any angle relative to the centre line of the hoist.

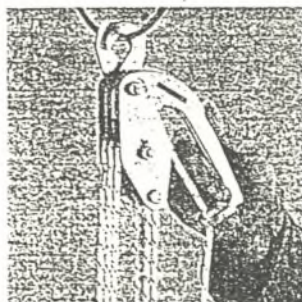
● Breaking strain of 5 times the lifting

load. TRACLIFT can be classified in the very high safety factor category, without the disadvantages of weight : light alloys, H.R. steel, chain : 80 kg per mm².

Capacity traction (kg)	lift (kg)	A (mm)	Hook opening (mm)	Weight with chain (kg)		Lift 1,5 m		Lift 5 m	
				Lift 1,5 m	Lift 5 m	Code	Price in FF	Code	Price in FF
1000	750	295	28	6,5	10	87N11	2297,-	87NS1	2778,-
2000	1500	360	34	10,5	18	87N12	2725,-	87NS2	3536,-
4000	3000	525	40	18,5	34	87N14	3777,-	87NS4	5145,-

Capacity (kg)	Min. distance between hooks (mm)	Weight (kg)	Hoist with 1,5 m lift		Per additional m lift	
			Code	Price in FF	Code	Price in FF
500	260	3,5	521N1	953,-	521N10	57,-
750	247	6,5	521N2	1441,-	521N11	65,-
1500	330	11	521N3	1914,-	521N12	108,-
3000	425	21	521N4	2663,-	521N13	131,-
6000	620	36	521N5	4673,-	521N14	261,-

« PALANMATIC » WITH NYLON ROPE Capacities 100 to 630 kg



Hoist and/or traction unit can be used in all positions. Very light. Automatic brake instantaneously stops the rope if released (either voluntarily or involuntarily). Delivered ready to use. The set includes :

- one (two for 100 kg model) upper block with a scissor hook.
- one lower block with a drop forged hook and safety catch.
- one non-twist nylon rope, roiled onto a steel turnstile.
- one metre of chain for securing the crown block.
- a wood handle for heavy jobs.

CHAIN-OPERATED HOISTS SERIES 304

More lightweight and compact than conventional hoists, these models will operate in any position, vertical, horizontal or at any angle. Automatic brake to hold the load in any position.

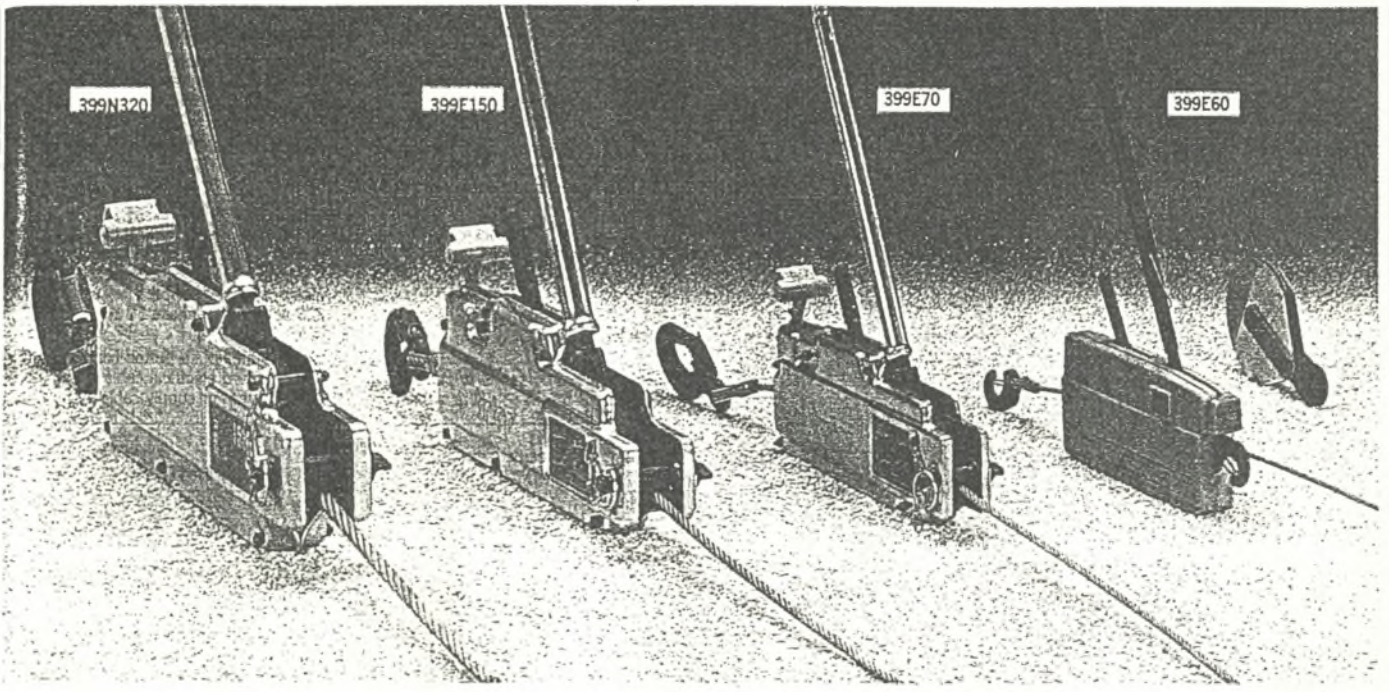
Reversible ratchet lever with neutral position for feeding the chain through easily. Swivel-mounted hooks. Tested at 25 % overload.

Standard chain length 1,50 m.

Capacity (kg)	A (mm)	Hook opening (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
800	340	30	8	304N208	1045,-
1600	480	35	16	304N216	1528,-
3200	510	40	22	304N232	1994,-

Maximum lifting load (kg)	Breaking load (kg)	Number of sheaves	Minimum distance between hooks (mm)	Weight (kg)	Max. travel (m)	Code	Price in FF
100	450	1	280	1,2	7	87N450	443,-
250	1250	3	315	1,9	7	87N470	599,-
400	1900	5	340	2,9	7	87N480	716,-
630	2500	7	390	3,7	3	87N490	869,-

TIRFOR CABLE HOISTS — UNLIMITED CABLE TRAVEL



TIRFOR can be used both as a winch and as a hoist.

- Unlimited cable length.
- Operation at any angle.
- Operating accuracy to the millimetre.
- Versatile.

Operating principle : the original feature

of the TIRFOR design is the drive system for the load-bearing cable. Instead of winding the cable around the drum, as in the conventional design, it is drawn in a straight line by two sets of jaws which are self-clamping and hold the cable without buckling it. The TIRFOR design therefore affords the best guarantees :

— accidental declutching impossible, maximum self-clamping ;

- no cable buckling and low cable wear.
- Considerable weight gain allowing more easy appliance use, therefore more agreeable.
- Particularly carefully aesthetics.
- Very simple maintenance.
- Better working and increase longevity.

399E50 model is supplied as standard with 2 fixing slings (length : 2 m). 399E60 model is supplied as standard with 2 fixing slings (length : 2 m) and tackle blocking pulley allowing to double the model's capacity.

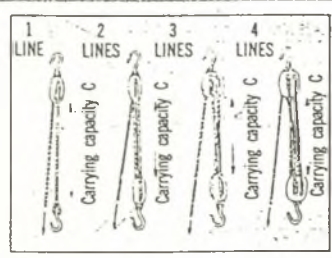
For other models, opening tackle-blocks in option.

Nominal capacity (kg)		Dimensions (mm)	Cable travel per lever push-pull stroke (mm)	Lever effort (kg)	Cable Ø (mm)	Cable breaking strain (kg)	Weight (kg)	Cable length supplied (m)	Tirfor		Per additional metre of cable		Reel for cable		Opening tackle-block	
lifting	traction								Code	Price in FF	Code	Price in FF per metre	Code	Price in FF	Code	Price in FF
500	800	370 × 215 × 55	25	20	6,5	3100	3,8	10	399E50	978,-	399E51	8,-	399E52	37,-	—	—
500	800	370 × 215 × 55	25	20	6,5	3100	3,8	20	399E60	1257,-	399E51	8,-	399E52	37,-	Supplied in standard	—
800	1250	530 × 315 × 127	46	35	8,4	4800	6,6	20	399E70	1871,-	399E71	11,-	399E52	37,-	87A380	934,-
1600	2500	420 × 250 × 99	42	48	11,5	9600	13,5	20	399E150	2888,-	399E161	19,-	399E162	49,-	87A390	1165,-
3200	5000	631 × 357 × 148	18	45	16,5	19200	24	20	399N320	4708,-	399E321	27,-	399E322	51,-	87A400	1568,-

ROPE PULLEYS

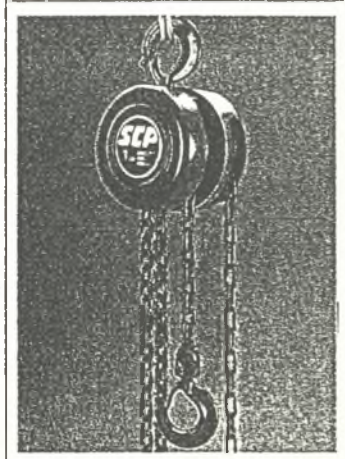
Pulley blocks for work on walls, delivered in complete pairs together with ropes and hooks.

- 1 LINE (pulley force = P)
 - 2 LINES (pulley force = P/2)
 - 3 LINES (pulley force = P/3)
 - 4 LINES (pulley force = P/4)
- e.g. : for 20 meter travel with 4 lines, of 18 Ø polypropylene, price = (19m x 58 F) = 1 102 F
931 + 1 102 = 2 033 F



Ø (mm)	With ropes Material	Carrying capacity P (daN)	Price in FF (depending on carrying capacity)							
			1 LINE		2 LINES		3 LINES		4 LINES	
			1st meter	next m	1st meter	next m	1st meter	next m	1st meter	next m
8	Hemp	50	304,-	9,-	520,-	13,-	682,-	17,-	790,-	21,-
	Nylon	100	304,-	14,-	520,-	20,-	682,-	26,-	790,-	33,-
	Polypropylene	90	304,-	5,-	520,-	8,-	682,-	10,-	790,-	12,-
10	Hemp	70	319,-	13,-	531,-	19,-	696,-	25,-	825,-	32,-
	Nylon	170	319,-	21,-	531,-	31,-	696,-	41,-	825,-	51,-
	Polypropylene	140	319,-	10,-	531,-	15,-	696,-	20,-	825,-	24,-
12	Hemp	100	331,-	16,-	541,-	24,-	704,-	31,-	849,-	39,-
	Nylon	250	331,-	29,-	541,-	43,-	704,-	57,-	849,-	71,-
	Polypropylene	200	331,-	11,-	541,-	21,-	704,-	21,-	849,-	26,-
14	Hemp	140	380,-	22,-	590,-	32,-	767,-	43,-	888,-	54,-
	Nylon	300	380,-	36,-	590,-	54,-	767,-	71,-	888,-	89,-
	Polypropylene	280	380,-	14,-	590,-	21,-	767,-	28,-	888,-	35,-
16	Hemp	200	412,-	28,-	613,-	41,-	777,-	55,-	908,-	68,-
	Nylon	400	412,-	46,-	613,-	69,-	777,-	91,-	908,-	115,-
	Polypropylene	300	412,-	18,-	613,-	26,-	777,-	35,-	908,-	43,-
18	Hemp	240	626,-	36,-	647,-	54,-	804,-	71,-	931,-	89,-
	Nylon	500	626,-	55,-	647,-	82,-	804,-	109,-	931,-	136,-
	Polypropylene	450	626,-	23,-	647,-	35,-	804,-	46,-	931,-	58,-

CHAIN HOISTS



Rotating axles, pinions and hooks made from treated steel. Pinions, pulleys and hooks mounted on ball bearings. Automatic brake. Hooks with safety catch. Lower limit switch (stop on loading chain).

Loading chain coefficient 5. Lift : 3 m.

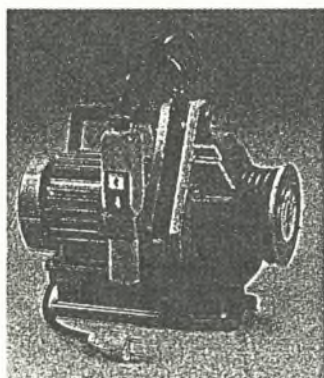
Capacity (t)	Weight (kg)	Code	Price in FF
0,5	10,5	410A130	920,-
1	11	410A131	1061,-
2	15,5	410A132	1667,-

ELECTRIC WINCHES

PORTABLE ELECTRIC WINCHES Capacities 100 and 300 kg



Robust and reliable.
Easy to use and maintain.
Light in weight (20.9 kg for the TR10 and 21.4 kg for the TR30) and compact en-



abling installation in difficult access points which up to now have prevented the use of conventional winches.

The cable drive by grip-pulley principle and load proportional self-locking (as with TIRFOR winches) enables an unlimited lift height.

In addition, cable storage on a separate reel facilitates transportation and setting up.

Characteristics :

These units are equipped to standard with 10 m of 5 mm Ø cable with a

rotating suspension hook, top and bottom limiter and 2 limit stops, delivered with case and cable wind/unwind reel.

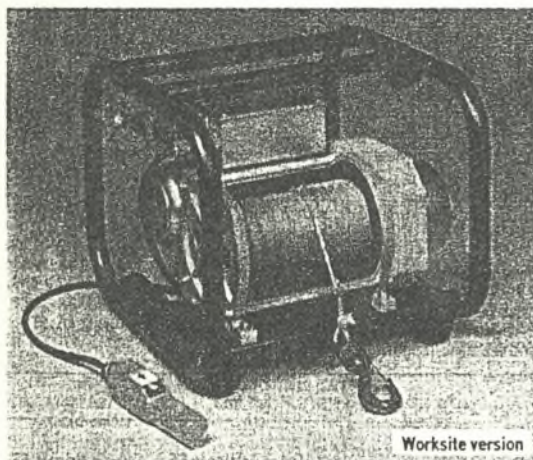
L x W x H = 390 x 304 x 180 mm.
0.70 KW single phase motor (tri-phase optional).

Standard cable length : 10 m cable Ø 5 mm, (cable breaking load 2000 kg).

Electrical power supply :
220 volts single phase 50 Hz, 7 amps.

« Special lift » push button control box with standard electrical cable length 2.5 m
Length of power supply cable : 1.5 m.

Models	Lift capacity (kg)	Lift speed (m/min)	Weight (kg)	The winch		Per additional metre of cable	
				Code	Price in FF	Code	Price in FF
TR10	100	15	20,9	399N420	6216,-	399N405	10,-
TR30	300	5	21,4	399N425	6510,-	399N405	10,-



Worksite version



Stationary model

TR Series 200 and 300 kg capacities

STATIONARY MODEL

Both sturdy (steel drum) and light (flanges in light alloy). Helical gears ensure silent operation. Safe operation ensured by an electromagnetic brake which is triggered if the power cuts out.

Very practical : the very-easy-access electrical box includes :

- electric outlet : 220 V single phase or 220/380 V three phase.
- LV 24 V control outlet.
- upper limit switch - Lower limit switch.

Adjustable fastening lugs allow the winch to operate in any position. Cable delivery can be modified by rotating the drum housing.

Overall dimensions :
430 x 420 x 320 mm.

WORKSITE VERSION

Identical, but the winch is fitted in a chassis specially designed for worksites.

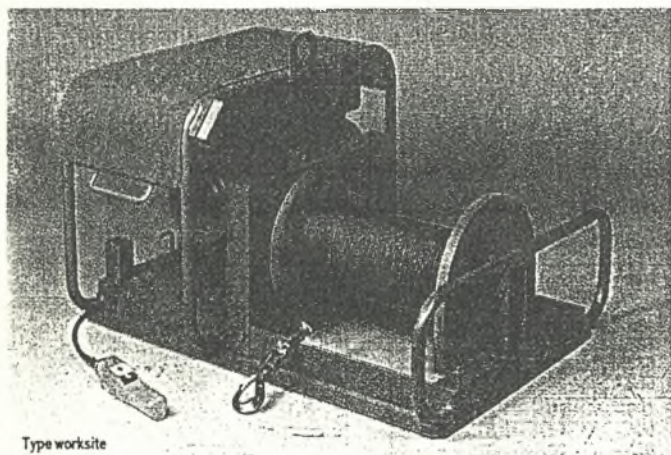
Easy to use, install and ballast.

The chassis always protects against impact during transport and use.

Delivered with upper and lower limit switches.

Overall dimensions : 530 x 550 x 480 mm

Capacity (kg)	Supply (volts)	Motor (kw)	Speed (m/min.)	Drum capacity (m)			Cable Ø (mm)	Stationary model with 10 m			Worksite model with 10 m		
				1 layer	2 layers	4 layers		Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF
200	220 single phase	0,75	25	17	40	61	5,25	40	192N120	8416,-	60	192N220	10642,-
300		0,75	20	17	40	-	5,25	40	192N121	8416,-	60	192N221	10642,-
200	220/380 Three-phase	0,75	25	17	40	61	5,25	40	192N122	7802,-	60	192N222	9718,-
300		0,75	20	17	40	-	5,25	40	192N123	7802,-	60	192N223	9718,-



Type worksite

Series L - 300 to 750 kg capacities

Sealed 220, 380 V 50 Hz lift motor.

- Reducer : bronze gear wheel and worm screw, splash lubrication.
- Cut steel gears in housing.
- Steel drum in standard version. On request, threaded drum for first layer of cable.
- Controlled by a 2 pushbutton front/rear box.
- Instantaneous braking in the STOP position.
- The pushbuttons must be depressed for the chosen movement, if not, they return to the stop position.

● Optional 2 pushbutton 48 V control box, sealed, with 3 meters of rubber insulated cable.

- Models with lever switch control should be used for PULLING only.

- When using a winch for LIFTING a limit switch must be provided.

Two alternatives : "Stationary" or "worksite". The "worksite" version differs from the "Stationary" version by its motor housing and by 220/380 V triphase switch on the side platform for use of the winch on all worksites.

Dimensions : (W x H x D) :
Stationary : 1005 x 460 x 650 mm.
Worksite : 1005 x 670 x 790 mm.

Capacity (kg)	Speed (m/min)	3-phase motor (HP)	Cable capacity (m)		Cable dia-metre (mm)	Weight (kg)	Remote control 48 V - C/W 50 m cable and hook					
			1 layer	4 layers			Type worksite Code	Type stationary Code	Price in FF	Price in FF	Code	Price in FF
300	19	2,5	40	235	5,25	160	-	192N110	16265,-	192N30	10,-	
300	30	4	40	235	5,25	160	192N102	18470,-	192N112	16485,-	192N30	10,-
500	14	3	30	185	6,80	160	-	192N113	16700,-	192N91	14,-	
500	19	4	30	185	6,80	160	192N104	18801,-	192N114	16785,-	192N91	14,-
750	9	3	25	160	8,32	160	-	192N115	16700,-	192N92	15,-	
750	12	4	25	160	8,32	160	192N106	19131,-	-	192N92	15,-	

Limit switch mandatory for lifting
(Please specify cable length)

192N35 1628,-

Series TIR/C and TIR/L - ELECTRIC WINCHES Capacity 125 to 800 kg

Common characteristics :
Housing with vertical or horizontal fixings.

– Threaded drum, capacity : 3 layers of cable.

– Cooled outdoor lifting motor, built-in brake, 220-380 V, 50 Hz.

– Spiral gears of special treated steel.

Series TIR/C Capacities 125, 250 or 500 kg

– Max. cable capacity : 16,5 m of 6,2 mm Ø cable.

In standard winches mounted with 16,5 m cable Ø and 500 kg safety hook.

– Cable outlets : standard outlets 1 and 13 or 12 and 16, on request : outlets 4 and 5 or 8 and 9 (see diagram).

OPTIONAL EXTRAS.

– LV supply for control unit (48 V) of the control unit for single speed winch.

Control : direct supply sealed hanging control box (with 2,50 m cable).

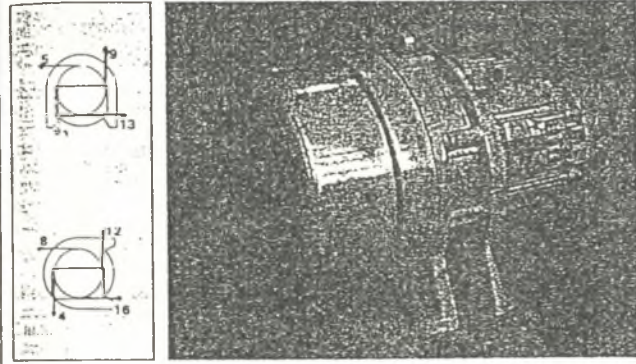
– Built-in adjustable limit switch, upper and lower, hook travel less than 14 m.

Low voltage (48 V) : wall-mounted control unit comprising reversing switch and transformer.

IMPORTANT NOTE : TIR, (single speed) winches can be supplied without control unit and cable : see table.

Motor power : 1,2 kW

– Weight : 47 kg.



Series TIR/L Capacities 125, 250, 500 or 800 kg

– Max cable capacity for 125, 250 and 500 kg capacity : 68 m cable 6,2 m Ø.

On request the unit can be supplied separate from the winch.

For 800 kg model : 48 m cable 8 mm Ø (take 2 or dead turns into account on the drum to determine the actual lift height).

Winches mounted with 68 m cable Ø 6,2 mm with safety hook for 125, 250 and 500 kg (48 m 8,5 mm Ø for 800 kg).

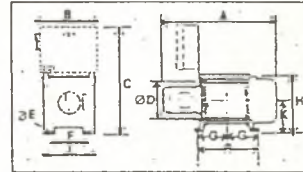
– Cable outlets : see diagram : all outlets possible from 1 to 16.

OPTIONAL EXTRA.

– Motor power : 1,2 kW on 125, 250 and 500 kg models. 1,8 kW on 800 kg model.

Upper unit switch supplied separately

– Weight : 102 kg (125, 250 and 500 kg) and 110 kg (800 kg model).



Control : 2 buttons « raise and lower ». Sealed unit containing one isolating switch with fuses, 1 reversing switch, 1 thermal protection relay, 1 transformer with fuses (low voltage 48 V).

Dimensions	A	B	C	Ø D	Ø E	F	G	H	J	K
mm	755	430	690	227	15	265	185	570	350	198

Lifting speeds for winch capacity (kg)	125	250	500	800
single speed (m/min.)	36	24	12	12
(consult us for two-speed)				

Lifting speeds for winch capacity (kg)	125	250	500
single speed (m/min.)	36	24	12
two speed (m/min.)	21/7,6	24/5,6	12/2,8

Capacity (kg)	Single speed		Two speeds		Single speed without cable	
	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
125	410N70	9400,-	410N80	13930,-	410N110	6630,-
250	410N71	9850,-	410N91	13435,-	410N111	7075,-
500	410N72	9990,-	410N92	13955,-	410N112	7220,-

OPTIONAL

Control unit 48 V, LV supply	410N105	2060,-	Standard		
Limit switch (LV supply)	410N100	930,-	410N100	930,-	
Limit switch (direct supply)	410N102	1225,-			

Series TEC — 500 to 5000 kg capacities

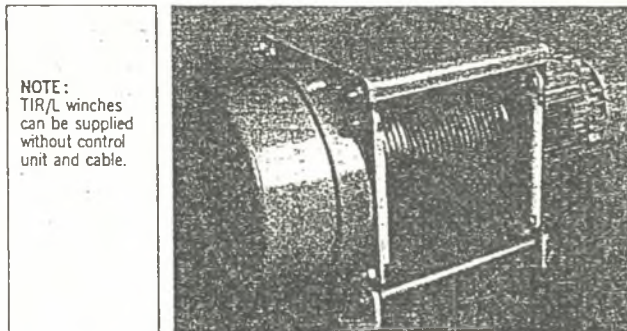
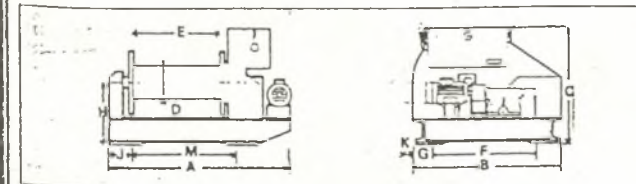
Steel construction throughout, ample dimensions. Smooth drum with large side-flanges. Declutchable for reeling out cable on no-load. Worm screw reducer mounted on adjustable tapered roller bearings and bronze helical wheel. Flexible transmission coupling.

lowering is controlled in the event of a power failure.

Single speed 3 phase supply. 220/380/500 V — 50 Hz

Control : very low voltage, using buttons built-into a unit fixed to the winch. The unit consists of a changeover contactor with circuit-breaker and magneto-thermal relay for protection, 2 control buttons and a main switch.

Motor : lifting type, high starting torque, asynchronous with built-in electromagnetic brake under sealed housing. A manual device is used to release the brake and



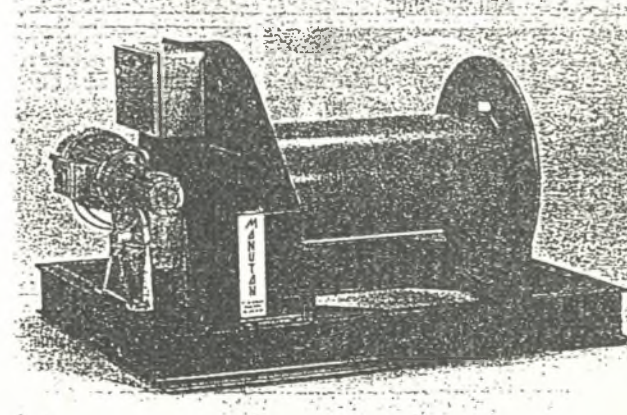
NOTE :
TIR/L winches can be supplied without control unit and cable.

Capacity (kg)	Single speed		TIR without cable	
	Code	Price in FF	Code	Price in FF
125	410N120	15900,-	410N150	9390,-
250	410N121	16330,-	410N151	9820,-
500	410N122	16615,-	410N152	10105,-
800	410N123	16920,-	410N153	10625,-

OPTIONAL

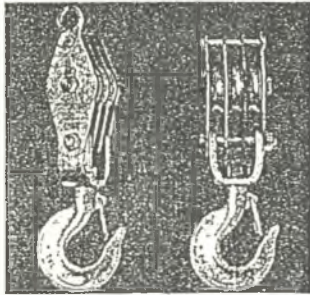
Control unit	410N140		
--------------	---------	--	--

TEC TYPE 2500



Capacity (kg)	Lifting speeds (m/min)		3-phase motor (MHP)	Cable length (m)		Cable Ø (mm)	Weight (kg)	DIMENSIONS (mm)													Without cable per metre cable			
	1st layer	4th layer		in				A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	M	Code	Price in FF	Code	Price in FF		
	1 layer	4 layers		1 layer	4 layers																			
500	17,8	20,5	3	50	214	7,5	250	931	785	787	245	510	735	25	300	65	0	650	410N5	23700,-	410N60	25,-		
1000	8,8	10,6	3	35	162	10,5	265	931	785	787	245	510	735	25	312	65	0	650	410N10	24180,-	410N61	35,-		
1500	6,8	8,6	3	28	140	12,6	280	931	785	787	245	510	735	25	337	65	0	650	410N15	24595,-	410N62	42,-		
2500	3,7	4,6	3	41	220	16,8	520	1342	1060	800	324	788	860	100	408	100	0	720	410N25	35800,-	410N63	60,-		
2500	7	8,7	5,5	41	220	16,8	645	1425	1060	965	324	788	860	100	408	100	70	720	410N26	47125,-	410N63	60,-		
5000	1,8	2,3	3	45	225	18,5	670	1347	1230	1020	368	788	1030	100	490	100	0	735	410N50	39995,-	410N65	73,-		
5000	3,3	4,2	5,5	45	225	18,5	780	1447	1230	1020	368	788	1030	100	490	100	0	735	410N51	52515,-	410N65	73,-		

PULLEY BLOCK SETS



Rope sets with 2 or 3 sheaves

These sets are sold in pairs, one of them comprising a rope fastener grip.

- Drop-forged hook, standardized, swivel block with safety catch.

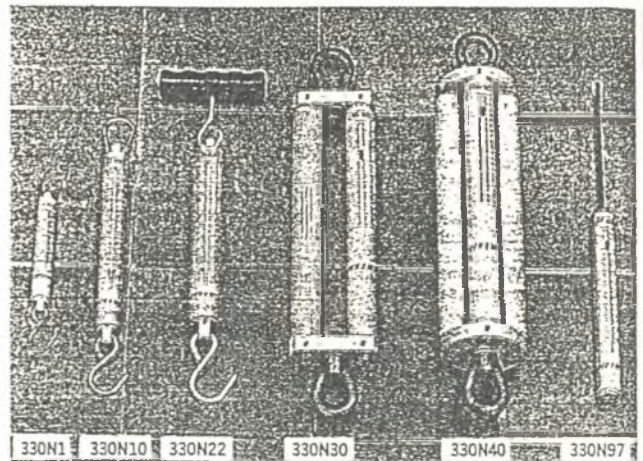
Hostaform (nylon) sheaves, except for Ø 63, where cast iron is used.

Bichromated finish.

Capacity (kg)	Weight (pairs) (kg)	Number sheaves x Ø sheave (mm)	Diameter rope Ø (mm)	Corresponding winches	Code	Price in FF
125	0,700	3 x 30	8	Manual pulling	87NS12	430,-
250	1,350	3 x 40	10		87NS25	611,-
320	1,750	2 x 50	12,5		87NS32	594,-
500	2,400	3 x 50	12,5	to 125 kg	87NS50	607,-
500	3,600	2 x 63	16	200	87NS55	741,-
800	5,550	3 x 63	16	to 250 kg	87NS80	891,-

SPRING BALANCES AND TORQUE METERS

TRACTION OR COMPRESSION BALANCES



For measurement of loads up to 200 daN and weighing of all items, even bulky.

Applications: electrical engineering, laboratories, motor cars, miscellaneous industries, maintenance departments, checking extinguishers, measuring, inspection, comparisons, weighing, yield strengths torque and friction values, mechanism and spring setting, etc.

SIMPLE, STURDY, LIGHT AND TRANSPORTABLE APPARATUS

All metal manufacture, high quality.

2 types: traction or compression.

Accuracy: ± 1.5% of rated load.

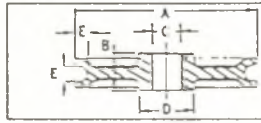
PVC coated case on models 1 to 50 daN.

Capacity (cN : gr.) (daN : kg)	Graduations (cN : gr.)	Case Ø x L (mm)	Hooking height travel (mm)	Lift (for traction balances)	Code	Price in FF traction	Code	Price in FF compression sensor
100 cN	2	16 x 95	153	ring hook	330N1	228,-	-	-
250 cN	10		50		330N2	228,-	330N80	300,-
500 cN	10					330N5	239,-	330N85
1 daN	10	19 x 160	100	ring hook	330N10	273,-	330N90	370,-
2 daN	20				330N12	283,-	330N92	381,-
3 daN	50				330N13	273,-	330N93	373,-
5 daN	100				330N15	283,-	330N95	381,-
10 daN	100				330N20	273,-	330N97	370,-
20 daN	200	25 x 150	270	handle hooks	330N22	362,-	330N100	470,-
30 daN	500		100		330N23	373,-	330N101	479,-
50 daN	1000	25 x 220	350	hooks	330N25	391,-	-	-
100 daN	1000	70 x 240	320	rings	330N30	966,-	-	-
150 daN	2000		100		330N35	1407,-	-	-
200 daN	2000				330N40	1764,-	-	-

WHEELS AND SHEAVES for CABLES and ROPES

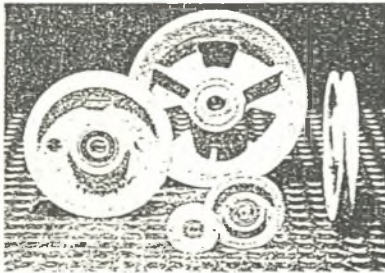
CABLES AND ROPES

Smooth bore. Self-lubricating bronze-bushed bore on the first three cable models. Sides, eyebolts and hooks on request.



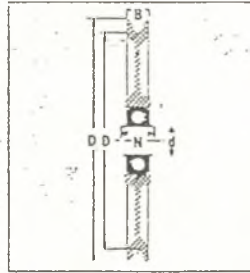
Description	Ø cable (mm)	Capacity (T)	Dimensions (mm)					Code	Price in FF
			A	B	C	D	E		
For steel cables	5,51	0,6	100	16	14	23	7	109N900	178,-
	6,61	1,5	120	20	16	27	9	109N901	244,-
	7,72	1,5	120	20	16	37	9	109N902	244,-
	8,82	2	152	25	18	42	12	109N903	249,-
	9,92	2	152	25	18	42	12	109N904	249,-
	11	3	203	33	22	50	14	109N905	291,-
	13,2	4	255	33	25	56	16	109N906	407,-
	15,4	5	305	40	30	70	20	109N907	574,-
	17,6	6	365	40	30	70	20	109N908	574,-
	19,8	7	355	44	36	54	23	109N909	812,-
	22	9	406	48	40	112	25	109N910	1623,-
24,3	11	457	58	50	124	28	109N911	1851,-	
For hemp, nylon and other ropes	8	0,2	63	20	14	24	10	109N920	81,-
	10	0,5	90	23	14	23	13	109N921	85,-
	12	1	100	25	14	23	16	109N922	112,-
	14	1	100	25	14	28	16	109N923	112,-
	16	1,5	127	35	18	34	22	109N924	163,-
	18	1,5	127	35	18	34	22	109N925	163,-
	20	1,5	127	35	18	34	22	109N926	163,-
	22	2	152	38	22	42	25	109N927	206,-
	25	3	203	54	30	50	38	109N928	460,-
	28	3	203	54	30	50	38	109N929	460,-
	30	3	203	54	30	50	38	109N930	460,-
32	3	203	54	30	50	38	109N931	460,-	

CABLES on ball bearings



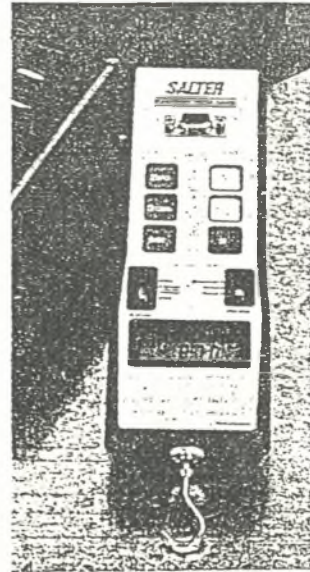
With SKF ball bearing. High grade homogeneous cast iron, except 25 and 60 Ø models, made of steel. Machined groove.

Maintenance free operation (lifetime lubrication). Integrated seal, and additional extra seal (from 160 mm).



Max. cable Ø (mm)	Outside pulley Ø (mm)	Ø at groove bottom D (mm)	Pulley width B (mm)	Hub length N (mm)	Bore Ø d (mm)	Radius at groove bottom t (mm)	Capacity (daN)	Weight (kg)	Code	Price in FF
4	25	20	7	8	6	2,5	85	0,015	34A301	68,-
4	60	50	9	8	9	2,5	130	0,14	34A302	105,-
6	92	80	11	11	15	3,5	250	0,3	34A303	139,-
6	140	125	12	12	17	3,5	330	0,7	34A304	167,-
6	185	160	20	25	20	3,5	550	2,1	34A305	300,-
6	225	200	22	29	25	3,5	650	2,8	34A306	466,-
9	235	200	38	49	25	5	750	4,4	34A307	569,-
10	260	220	38	49	25	5,6	800	6	34A308	672,-

DIGITAL DYNAMOMETERS



These are highly perfected but also very easy to use measuring instruments. They can carry out many types of measurements and testing procedures, with minimum pre-setting.

The design is based on a microprocessor.

The keyboard has 6 functions: Re-setting; pre-load display (net/gross).

- Selection of unit of measurement (N) and reading.

- Memorizing function, to display maximum tensile or compressive force.

- 4 measuring speeds: the operator can choose among 4 response modes (allowing very fast phenomena to be measured).

- Measurement selector: compression, tension or normal (displaying dynamic load).

RS 232 output.

Analog output (1.5 V) by 3.5 mm jack. Liquid crystal display (LCD).

Precision 0.1% of capacity at 20 °C.

Working temperatures + 40 °C to - 32 °C.

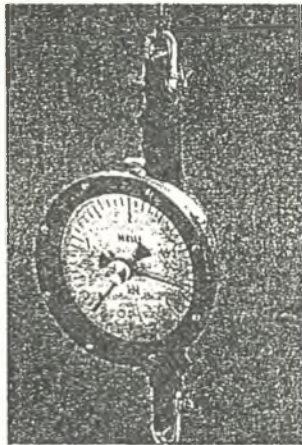
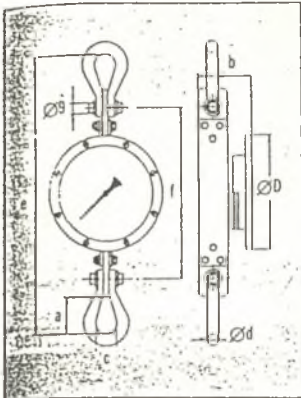
Powered by PP3 9 V battery or through mains adaptor.

Size: 260 x 75 x 35 mm. Weight: 320 g.

Delivered in case with mains adaptor and numerous accessories for load application.

Capacity (N)	Resolution (N)	Code	Price in FF
0-10	0,01	1253N10	7282,-
0-200	0,1	1253N20	7282,-

DIAL TYPE DYNAMOMETERS



For weighing when lifting and transporting a load.
 Designed to measure static and dynamic forces, requiring no external power supply.
 For maximum efficiency of your handling machinery.
 Increases safety in handling due to continuous load control.
 The apparatus may be used in all positions and for the following applications, for example: determination of traction forces, measurement of cable tension, power tests, towing tests, flexion tests, checking of belts and conveyors, etc.
Technical characteristics:
 The construction is basically mechanical, and this apparatus, with the sole use of springs, complies with modern dynamometer technique standards.

The indicator apparatus measuring device consists of two flat leaf springs which alter shape under the load. Any variation in angle, due to the spring movement, over a small distance, is detected and transmitted to the measuring system. The apparatus is equipped with an overload protection.
Read-off: direct, in kg, Mp or KN on one dial.
Tolerance: ± 1.5% of the apparatus maximum capacity.
Tracker needle used to determine power limits (manual reset).
 May be adjusted to determine net weight (tare adjustment).
 Scale for direct read-off of remote measurements.

Capacity (kg)	Range (kg)	Graduation (kg)	a	b	c	∅d	e	f	∅z	∅D	Weight	Code	Price in FF
600	60-600	10	65	105	40	16	488	308	15	178	5	304N41	4020,-
1000	100-1000	10										304N42	4020,-
2000	200-2000	50									18	304N43	4775,-
3000	300-3000	50	98	163	65	30	688	408	28	310	18	304N44	4775,-
6000	600-6000	100									19	304N45	6365,-
10000	1000-10000	200	113	173	75	40	814	474	36	310	33	304N46	8775,-
20000	2000-20000	500	178	183	110	55	1020	570	45	310	65	304N47	12730,-

TRACTION DYNAMOMETERS from 200 to 10000 kg

Prevents overloading your lifting machinery and gives the exact weight of the items lifted.
 Extremely sturdy.
 Simple, highly sensitive (accuracy 1 to 1.5%).
 Graduated scale read-off: one moving needle gives the load, the second friction needle remains at the maximum attained in relation to the zero.
 Minimum range: 10% of the maximum capacity.
 Capacity: up to 50 tons (to order).



Capacity (DaN) (kg)	Total height (mm)	Height of case (mm)	Width (mm)	Max. travel approx. (mm)	Grad. per (DaN) (kg)	Weight (kg)	Code	Price in FF with 2 shackles	Code	Price in FF 1 shackle + 1 rotating hook with safety cables
200	465	320	160	45	5	8	133N2	2795,-	133N3	3080,-
500	470	325	160	55	10	9	133N5	3060,-	133N6	3360,-
1000	500	335	175	45	20	12	133N10	3205,-	133N11	3550,-
2000	620	385	204	40	50	20	133N20	3570,-	133N21	3910,-
3000	645	385	204	60	50	20	133N30	4065,-	133N31	4475,-
6000	830	460	280	60	100	46	133N60	5775,-	133N61	7330,-
10000	930	540	350	45	100	95	133N100	8695,-	133N101	10815,-

DIGITAL DISPLAY DYNAMOMETERS

DYNAFOR

Based on the stress gauge principle using high technology miniature electronics. These apparatus are highly accurate whilst remaining extremely easy to use; the 40 T model (400 kN) weighs only 11 kg!

TECHNICAL CHARACTERISTICS

Accuracy: ± 0.3% of apparatus nominal capacity. Safety factor: over 5.
 Within a range of -10°C to +50°C, a built-in corrector automatically compensates for the effect of ambient temperature.

The liquid crystal display makes it easy to read. Each apparatus is equipped with a connection for a remote read-off system (30 meters). See option. A zero reset button enables cancellation of the weight of the apparatus and its accessories to enable direct read-off of the force applied.
Power supply: 9V battery, life 15 hours with charge indicator (charger supplied). Each apparatus is supplied in a wooden case to protect it during transport and storage.



Remote read-off: portable display, or table or wall-mounted display. In both cases, the read-off system has a calibration button, maximum distance 30 m. NB: this apparatus is not designed for weighing.

Capacity Tons/KN	Dimensions W x H x D (mm)	∅ trous pour accessoires de suspension	Weight (kg)	Code	Price in FF
2/20	80 x 190 x 64	20	2,5	395N75	10420,-
10/100	101 x 305 x 47	48	3,5	395N76	13085,-
20/100	100 x 305 x 50	53	8	395N77	14765,-
40/100	150 x 400 x 75	66	11	395N78	19265,-
100/100	200 x 530 x 75	105	50	395N79	45985,-

Portable remote read-off unit: 395N80 - 3264,-
 Free standing or wall mounted remote read-off unit: 395N81 - 4279,-

DYNAFOR MW

Simple and rugged instruments with low height loss.

Liquid crystal display, height 25 mm.

Precision 0.2%.

Exceptionally light (2T model weighs only 2.9 kg).

Fitted with revolving ring and hook with safety catch.

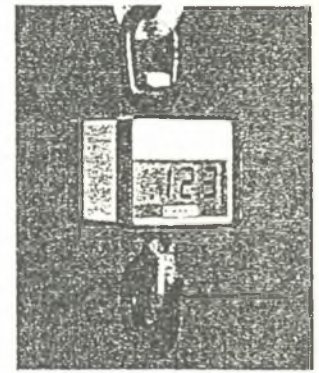
Safety factor 5.

Front and back surfaces inset.

Sealed to IP 65.

Powered by single 9V battery.

Supplied with wooden case.



Capacity (T)	Sensitivity (kg)	Overall size (mm) H x I x prof.	Weight (kg)	Code	Price in FF
2	1	302 x 112 x 113	2,9	395N80	10143,-
5	10	409 x 112 x 138	6,4	395N91	12852,-

NEPTUNE

Neptune weighing hook to weigh any suspended loads from 200 to 2000 kg.

Extremely accurate and sturdy instrument.

Compact and easy to handle, impact-proof and with sealing bellows.

LED 12.7 and 26 mm display.

Functions: Tare: Gross/Net On/Off

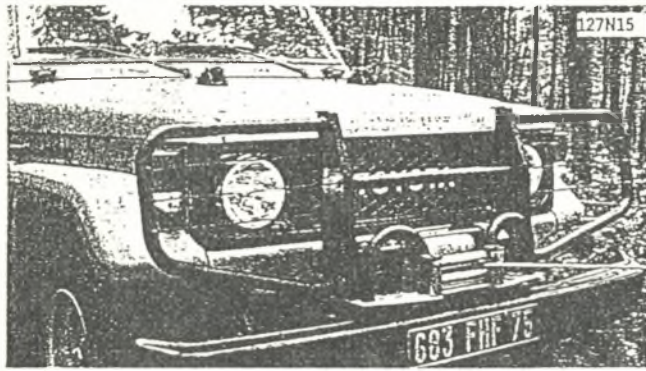
Operating range: 10 hours continuous, including charger (outside).

Tension sensor to standard IP65.



Capacity (kg)	Scale (gr.)	O/A size (mm) L x H x th. (with shackles)	Weight (kg)	Code	Price in FF
300	100	250 x 480 x 180	5	1276N23	22344,-
500	200	250 x 480 x 180	5	1276N50	22344,-
1000	500	250 x 480 x 180	5	1276N100	22344,-
1500	500	250 x 480 x 180	5	1276N150	23260,-
2000	1000	250 x 480 x 180	5	1276N200	23260,-

12 or 24 VOLT ELECTRIC WINCHES



Winches specially designed to be installed on vehicles (trucks, construction equipment, off-road vehicles, etc.)

Chrome plated steel chassis with perforation for installation at any angle. 12 or 24 volt motor with reverse.

Epicycloid safety brake.

Clutch for manually unwinding cable.

Epoxy paint finish.

Maintenance free : winches have life-long lubrication.

Models 127N60, 61, 65, 66 and 30 shipped with attachment brace and cable guide Controlled by 3 position switch (Forward, stop, reverse) on winch. Optional push-button control box.

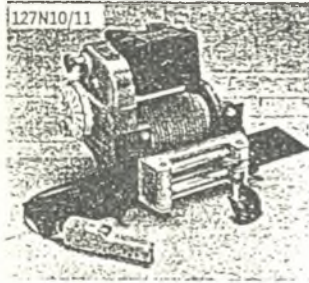
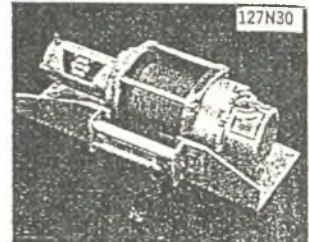
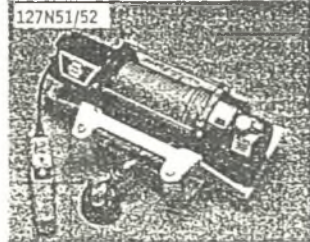
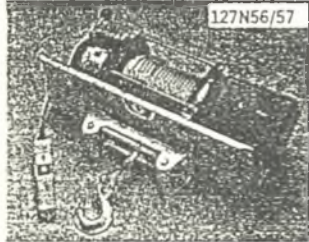
Other models shipped with attachment brace and roller cable guide.

Control via push-button box.

2 special models :

Reference 127N80/81 : Mini cable hoist equipped with additional brake for blocking load.

Reference 127N65/66 : Small emergency winch shipped in a carrying case with movable attachment system and power cords.



Capacity with block and tackle (kg)	Reversible motor power (CV)	Cable length (m)	Winding speed with no load (m/min.)	Dimensions L x W x H (mm)	Weight with cable (kg)	WINCHES with cable guide and attachment brace		Additional for block and tackle		Additional for push-button box			
						12 volt	24 volt	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
200	1/2	15	7.2	340 x 114 x 120	7	127N80	3450.-	127N81	3670.-	127N70	380.-	127N85	1260.-
900	1/2	15	7.2	340 x 114 x 120	7	127N60	2785.-	127N61	3120.-	127N70	380.-	127N85	1260.-
900	1/2	15	7.2	340 x 114 x 120	7	127N65	3110.-	127N66	3465.-	127N70	380.-	127N85	1260.-
1600	1,6	24	10	538 x 147 x 152	21	127N15	6825.-	-	-	127N12	315.-	127N85	1260.-
2200	1,6	30	9,5	559 x 147 x 152	30	127N30	6920.-	127N16	7680.-	127N12	515.-	-	-
3600	1,8	24	4,3	544 x 147 x 152	31	127N51	8505.-	127N52	9135.-	127N12	515.-	-	-
3600	2,1	30	25	410 x 225 x 400	55	127N10	10395.-	127N11	11445.-	127N12	515.-	-	-
4500	2,1	30	12	610 x 272 x 216	50	127N56	11025.-	127N57	12075.-	127N12	515.-	-	-
5400	2,2	38	6,5	635 x 282 x 216	63	127N5	14060.-	127N6	14910.-	127N12	515.-	-	-

CRANE FORKS with safety protection

Crane forks of simple design with the following characteristics :

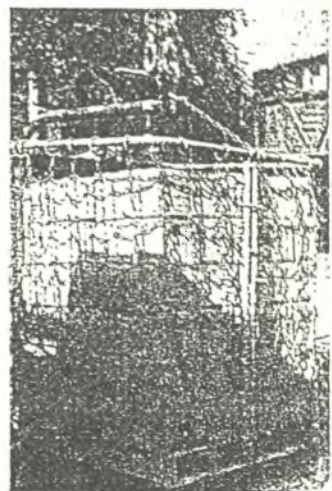
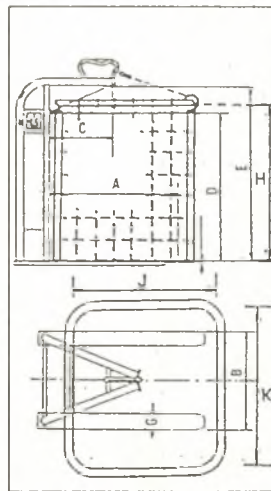
- 2 position lifting ring : a « loaded » position and an « empty » position for the crane or hoist hook.

- Reduced fork thickness : for easy pallet loading.

- Safety protection : comprised of a back, a chain support frame and a chain curtain.

The curtain can be opened using the vertical bars that also serve to close the protector.

The protector perimeter allows for small adjustments if loads extend beyond edge of pallet.



TECHNICAL CHARACTERISTICS

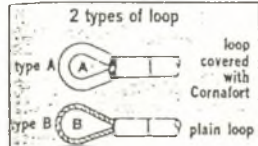
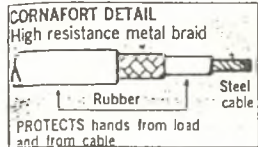
CRANE FORK ONLY

SAFETY PROTECTOR

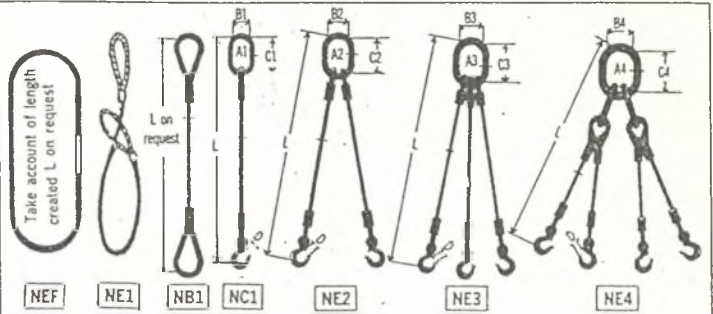
Capacity (tons)	For pallet (size in mm)	Dimensions (mm)				HT	F	G	J	K	Weight (kg)	Code	Price in FF	H Usable height (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
		A	B	C	D												
1	800 x 1200	900	700	550	1250	1750	50	100	860	1285	87	341N450	2488.-	1330	65	341N475	3167.-
					1500	2000					88	341N451	2522.-	1550	69	341N476	3391.-
					1750	2250					89	341N452	2555.-	1800	73	341N477	3610.-
					2000	2500					90	341N453	2734.-	-	-	-	-
1,5	1000 x 1200	1100	700	550	1315	1850	54	100	1060	1285	126	341N465	2890.-	1330	68	341N478	3167.-
					1565	2100					130	341N466	2932.-	1550	72	341N479	3393.-
					1815	2350					133	341N467	2974.-	-	-	-	-
					2065	2600					136	341N468	3154.-	-	-	-	-
2	1000 x 1200	1100	720	550	1550	2050	54	120	1060	1285	160	341N469	3186.-	1550	72	341N480	3393.-
					1800	2300					164	341N470	3228.-	1800	85	341N481	3610.-
					2050	2550					171	341N471	3271.-	2650	93	341N482	3833.-
					2300	2800					174	341N472	3470.-	-	-	-	-
3	1200 x 1200	1150	800	575	1650	200	72	140	1280	1285	218	341N473	5933.-	1685	85	341N483	3896.-

CORNAFORT SLINGS

RUBBER SHEATH BRAID REINFORCED STEEL CABLE



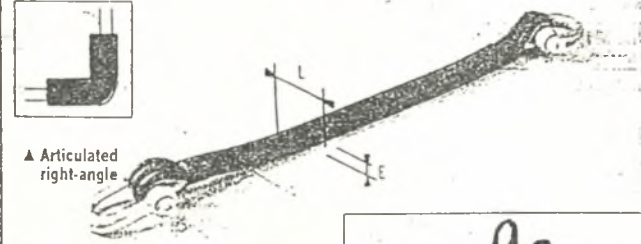
Cable Ø mm	Working load/leg	Hook D mm	Loop mm		A = 1/4 B		C = 1,5 B	
			B1	B2	B3	B4		
5,51	280	20	76	76	76	76	76	76
6,61	400	22	76	76	76	80	80	80
7,72	550	24	76	76	76	80	80	80
8,82	700	24	76	80	88	90	90	90
9,92	900	26	76	80	88	90	90	90
11,00	1100	26	76	80	88	90	90	90
13,20	1600	26	80	88	90	120	120	120
15,40	2200	30	80	90	120	125	125	125
17,50	2900	36	88	120	128	148	148	148
19,80	3500	36	90	125	148	150	150	150
22,00	4400	47	92	128	148	150	150	150



Ø E of cable (mm)	Ø ext. Cornafort (mm)	Single leg slings type NE1, NB1, NC1						Double leg slings type NE2			Three leg slings NE3			Four leg slings NE4			Price in FF for articulated right-angle EA					
		Price for 1st m (or for 1st m created in NEF sling)						Price for 1st m			Price for 1st m			Price for 1st m								
		Safe working load (daN)	Standard loops NE1		Eye terminals NB1		Eye terminals + NC1 hook		Safe working load (daN)	Eye terminals		Safe working load (daN)	Eye terminals		Safe working load (daN)	Eye terminals						
5,51	14	280	240,-	213,-	264,-	236,-	353,-	347,-	110,-	500	693,-	669,-	208,-	750	1048,-	1023,-	334,-	1000	1404,-	1338,-	441,-	184,-
6,61	18	400	301,-	273,-	326,-	300,-	423,-	403,-	131,-	700	886,-	792,-	259,-	1100	1281,-	1204,-	391,-	1400	1782,-	1616,-	524,-	184,-
7,72	18	550	326,-	293,-	353,-	324,-	478,-	445,-	133,-	1000	954,-	890,-	263,-	1500	1448,-	1349,-	402,-	2000	1906,-	1782,-	536,-	184,-
8,82	21	700	351,-	318,-	381,-	349,-	490,-	471,-	143,-	1300	965,-	928,-	286,-	2000	1472,-	1404,-	429,-	2600	1961,-	1950,-	580,-	184,-
9,92	21	900	371,-	335,-	413,-	389,-	518,-	496,-	157,-	1600	1048,-	1050,-	313,-	2500	1593,-	1438,-	458,-	3200	2084,-	2062,-	624,-	184,-
11,00	21	1100	381,-	369,-	485,-	405,-	575,-	553,-	179,-	2100	1170,-	1079,-	358,-	3100	1750,-	1722,-	536,-	4200	2396,-	2296,-	714,-	184,-
13,20	24	1600	513,-	454,-	570,-	509,-	747,-	669,-	202,-	3000	1446,-	1332,-	402,-	4400	2363,-	2351,-	591,-	6000	2943,-	2674,-	814,-	206,-
15,40	28	2200	536,-	511,-	593,-	546,-	926,-	870,-	219,-	4000	1859,-	1728,-	437,-	6000	2819,-	2819,-	647,-	8000	3733,-	3465,-	880,-	206,-
17,60	28	2900	691,-	584,-	669,-	658,-	1070,-	971,-	246,-	5300	2129,-	1919,-	492,-	8000	3209,-	3209,-	759,-	10600	4256,-	3833,-	981,-	206,-
19,80	36	3500	914,-	750,-	937,-	914,-	1650,-	1394,-	334,-	6500	3176,-	2774,-	669,-	9700	4668,-	4223,-	993,-	13000	6105,-	5559,-	1360,-	228,-
22,00	36	4400	948,-	858,-	1037,-	943,-	1761,-	1606,-	368,-	8100	3512,-	3253,-	735,-	12200	5292,-	4791,-	1081,-	16200	7052,-	6383,-	1480,-	228,-
24,30	46	5400	1170,-	1059,-	1404,-	1182,-	2340,-	2129,-	412,-	10000	3610,-	4256,-	826,-	15000	6989,-	6407,-	1170,-	20000	9313,-	8500,-	1671,-	271,-
26,50	46	6400	1606,-	1438,-	1761,-	1606,-	2896,-	2540,-	530,-	11800	5727,-	4635,-	1037,-	18000	8645,-	7710,-	1539,-	23600	11530,-	10150,-	2139,-	271,-
28,70	53	7500	1761,-	1583,-	1940,-	1751,-	3120,-	1697,-	565,-	14000	6083,-	5481,-	1138,-	21000	9124,-	8824,-	1795,-	28000	12210,-	10806,-	2296,-	282,-
30,30	53	8500	2062,-	1850,-	2363,-	2062,-	3899,-	3331,-	645,-	15000	7286,-	6650,-	1283,-	23000	11051,-	10494,-	1917,-	30000	14816,-	14427,-	2586,-	282,-

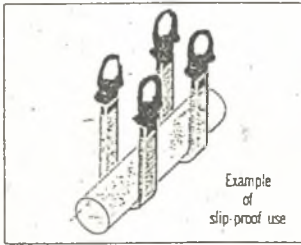
FLAT SLINGS

« CORNABANDE » - 3 steel cables protected by rubber sheath



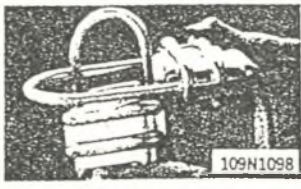
Articulated right-angle

Safety factor 6
Molded synthetic rubber sheath protects load being slung. Is resistant to acid, grease and oil.
Can also be used as protective barrier on loading docks.
Other capacities on request, up to 400 tons.



Safe working load (daN)	3 cables Ø (mm)	Width L (mm)	Thickn. E (mm)	Weight (kg) for 1st meter	next meter	Price in FF or 1st meter			Price in FF for next meter	articulated right-angle EB
						2 shackles	1 simple triangle + 1 sliding shackle	Price in FF for next meter		
300	3,31	32	14	0,8	0,5	659,-	804,-	179,-	196,-	
525	4,41	32	14	1,2	0,8	903,-	1138,-	231,-	196,-	
840	5,51	47	17	1,6	0,9	959,-	1148,-	242,-	293,-	
1200	6,61	47	17	2,2	1,0	993,-	1238,-	269,-	293,-	
1650	7,72	54	20	2,9	1,2	1327,-	1672,-	290,-	412,-	
2100	8,82	70	22	4,0	1,6	1505,-	1751,-	313,-	445,-	
2700	9,92	70	22	5,0	1,8	1805,-	1995,-	324,-	445,-	
3300	11,00	71	23	6,6	2,2	2084,-	2229,-	357,-	477,-	
4800	13,20	78	24	9,0	2,8	2842,-	3064,-	435,-	510,-	
6600	15,40	94	30	12,5	3,9	3555,-	3845,-	548,-	531,-	
8700	17,60	112	32	16,6	4,6	4502,-	4679,-	625,-	553,-	
10500	19,80	122	34	21,5	5,8	5192,-	5515,-	737,-	563,-	
13200	22,00	124	36	30,5	6,7	9648,-	10561,-	903,-	649,-	
16200	24,30	134	38	38,5	8,2	9802,-	11129,-	970,-	649,-	
19200	26,50	160	40	47,0	9,3	10305,-	11832,-	1171,-	649,-	
22500	28,70	162	42	54,0	10,8	11140,-	12399,-	1383,-	672,-	
26000	30,90	172	44	69,0	12,4	14816,-	16064,-	1516,-	693,-	
30000	33,10	192	48	85,0	14,0	17802,-	19050,-	1805,-	693,-	

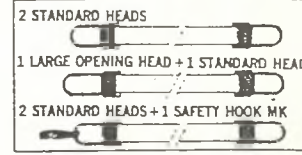
POLYESTER « CORNASANGLE » ADJUSTABLE LENGTH



MAKE YOUR SLINGS YOURSELF IN LESS THAN A MINUTE
Without expensive or complicated tools.
ADJUSTABLE : Too short or too long ?
Adjust strap length right at worksite.
ECONOMICAL : Loop worn ? Recover the rings and head.

Rings : made of antiaging steel alloy 80 HB with covering of aluminum alloy allowing for passing through, adjusting length and blocking of strap (with aluminum alloy triconical corner plate).
Strap : You must use polyester cornasangle strap, 60 mm. width for 1 ton model, 80 mm for 2 ton models and 110 mm for 3 ton models.

	1 ton capacity		2 ton capacity		3 ton capacity	
	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
Number of heads standard steel						
2	109N1092	626,-	109N1096	1048,-	109N1199	1494,-
+1 simple hook	109N1093	741,-	109N1097	1251,-	109N1200	1785,-
+1 safety hook	109N1094	915,-	109N1194	1504,-	109N1201	2163,-
+1 large opening head (coulisement)	109N1098	1182,-	109N1198	1182,-	109N1202	1688,-
1e mètre de sangle polyester	109N1095	60,-	109N1099	97,-	109N1203	137,-



CORDS AND SLINGS made of Hemp, nylon, polypropylene and cornalene

4 different kinds of cords and slings are available :

Hemp :
Long filament quality « B » natural fiber for materials handling and lifting.

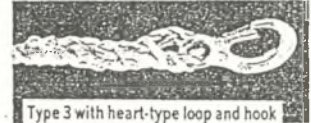
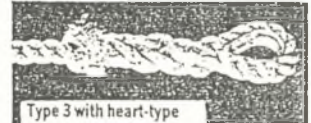
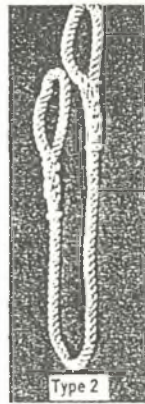
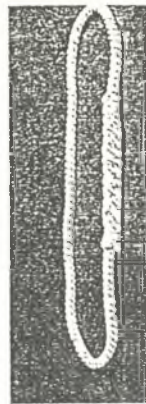
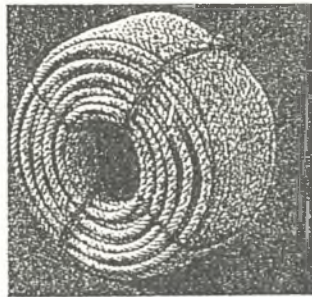
The only restriction is that hemp resists overly dry or overly damp conditions poorly.

Polypropylene :
Rot-proof synthetic fiber less flexible than nylon but very resistant.

Ages poorly in sunlight.

Cornalene :
Rot-proof synthetic fiber, does not stretch. Is a derivative of polypropylene similar to nylon.

Nylon :
The most resistant. Rot-proof synthetic fiber. Long lifespan.



Note : The loads shown in the table are breaking loads. Use a security factor of 10

Ø nominal (mm)	CORDS										SLINGS								
	Hemp		Polypropylene		Cornalene		Nylon		Price in FF for 2 end piece (mandatory)		Price in FF for 1st meter		Price in FF for next meter Types 1 - 2 - 3			Hook mounted on Type 3	Articulated right-angle EA		
	Breaking load (t)	Price in FF per meter 100 m rolls	Breaking load (t)	Price in FF per meter 100 m rolls	Breaking load (t)	Price in FF per meter 100 m rolls	Breaking load (t)	Price in FF per meter 100 m rolls			Types 1 and 2	Type 3	Hemp	Polypropylene	Cornalene	Nylon			
8	0,50	4,-	0,27	3,-	0,93	4,-	1	7,-	52,-	91,-	99,-	7,-	4,-	6,-	10,-	115,-	174,-		
10	0,80	7,-	1,40	5,-	1,45	7,-	1,70	11,-	54,-	110,-	114,-	10,-	7,-	10,-	16,-	115,-	174,-		
12	1	9,-	2	6,-	2	9,-	2,50	15,-	55,-	122,-	133,-	13,-	9,-	14,-	22,-	115,-	184,-		
14	1,50	11,-	2,70	8,-	2,90	11,-	3,10	18,-	57,-	170,-	186,-	17,-	11,-	17,-	28,-	136,-	189,-		
16	1,90	15,-	3,40	10,-	3,60	14,-	4,40	24,-	58,-	197,-	215,-	22,-	14,-	21,-	35,-	136,-	189,-		
18	2,50	18,-	4,40	13,-	4,80	19,-	5,20	29,-	59,-	219,-	249,-	28,-	18,-	29,-	44,-	136,-	206,-		
20	3	25,-	5,40	14,-	5,70	21,-	6,80	34,-	60,-	256,-	287,-	35,-	21,-	31,-	51,-	201,-	206,-		
22	3,60	27,-	5,30	17,-	6,90	26,-	8,25	42,-	61,-	291,-	325,-	40,-	25,-	39,-	64,-	201,-	217,-		
26	4,70	32,-	7,70	21,-	8,20	30,-	10,60	55,-	62,-	351,-	393,-	51,-	29,-	46,-	82,-	282,-	217,-		
28	5,90	41,-	9,70	27,-	10,30	45,-	11,60	68,-	66,-	388,-	436,-	64,-	39,-	61,-	102,-	293,-	249,-		
30	6,70	47,-	11,50	33,-	12,40	48,-	13,40	75,-	74,-	441,-	498,-	73,-	46,-	73,-	118,-	293,-	249,-		
32	7,50	53,-	13,50	35,-	14,50	53,-	15,10	89,-	79,-	483,-	561,-	82,-	52,-	81,-	129,-	293,-	249,-		
36	9,50	71,-	14,50	44,-	15,50	67,-	19	109,-	89,-	535,-	719,-	98,-	67,-	102,-	167,-	477,-	271,-		
40	11,60	88,-	12,50	55,-	19,50	83,-	23	133,-	100,-	687,-	814,-	129,-	82,-	129,-	198,-	477,-	271,-		
45	14,60	110,-	23,30	68,-	24,70	103,-	29	176,-	129,-	790,-	933,-	168,-	101,-	157,-	267,-	477,-	265,-		

Lengths under 100 m, 10% additional and 2 end pieces mandatory

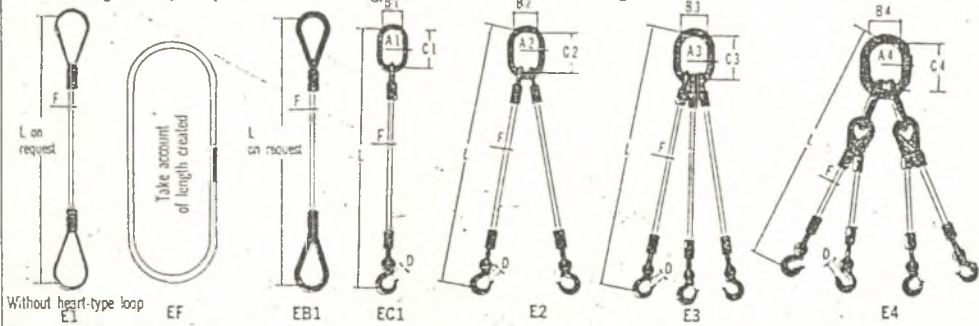
We can supply slings up to Ø 100 mm (100 ton breaking load)

All types of slings with or without accessories on request. Loads up to 120 tons. Recommended safety factor 10. — Type 3 sling is supplied with heart-type loop at both ends

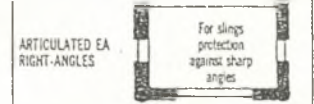
CABLE SLINGS

FLEXIBLE GALVANIZED STEEL, 6 strands, 37 filaments (beginning with 800 daN) SAFETY FACTOR = 6, MANUTAN load plate.

CAPACITY is given on plate (attached to each sling), and is calculated from a 45° angle between cables.



Ø E	CAPACITY	HOOK D	RING B1	A = 1/4 C = 1,5	B S
mm	kg/l brin	mm	B1 B2 B3 B4	mm	B S
5,51	280	20	75 76 76 76		76 76
6,61	400	22	75 76 80 80		80 80
7,72	550	24	76 76 80 80		80 80
8,82	700	24	76 80 88 90		90 90
9,92	900	26	76 80 88 90		90 90
11,00	1100	26	76 80 88 90		90 90
13,20	1600	26	80 88 90 120		120 120
15,40	2200	30	80 90 120 125		125 125
17,60	2900	36	88 120 123 143		143 143
19,80	3500	36	90 125 143 150		150 150
22,00	4400	47	92 128 148 150		150 150



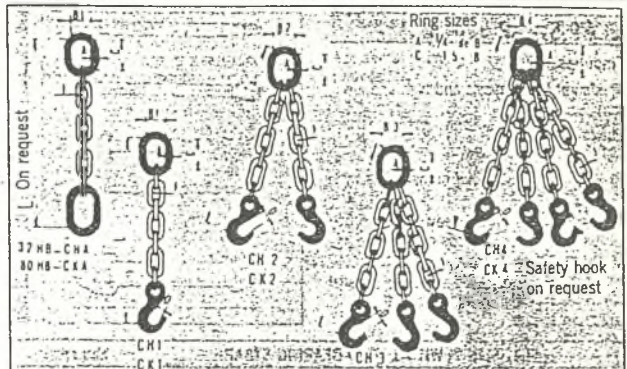
Ø E of cable in mm	BREAKING LOAD daN kg	SAFETY LOAD daN kg	1 cable slings types E1-EF-EB1-EC1		2 cable slings type E2		3 cable slings type E3		Elingues 4 brins E4		ADDITIONAL FOR						
			Price in FF	Price in FF	Price in FF	Price in FF	1 safety catch LS.	1 articulated right-angle EA									
			The first meter	Next meter	The first meter	Next meter	The first meter	Next meter	The first meter	Next meter							
5,51	1650	280	104,-	121,-	219,-	15,-	500	437,-	30,-	750	656,-	44,-	1000	875,-	59,-	28,-	156,-
6,61	2400	400	134,-	145,-	247,-	17,-	700	493,-	34,-	1100	740,-	50,-	1400	987,-	67,-	28,-	156,-
7,72	3250	550	146,-	167,-	276,-	19,-	1000	550,-	37,-	1500	825,-	55,-	2000	1099,-	73,-	37,-	160,-
8,82	4350	700	162,-	171,-	302,-	29,-	1300	598,-	57,-	2000	898,-	85,-	2600	1202,-	114,-	37,-	160,-
9,92	5400	900	181,-	200,-	327,-	33,-	1600	655,-	63,-	2500	980,-	96,-	3200	1310,-	129,-	37,-	166,-
11,00	6700	1100	195,-	217,-	357,-	46,-	2100	723,-	91,-	3100	1077,-	137,-	4200	1428,-	181,-	37,-	175,-
13,20	9600	1600	242,-	271,-	457,-	48,-	3000	925,-	95,-	4400	1372,-	141,-	6000	1829,-	189,-	41,-	175,-
15,40	13000	2200	261,-	284,-	563,-	60,-	4000	1126,-	120,-	6000	1690,-	178,-	8000	2251,-	239,-	45,-	191,-
17,60	17200	2900	293,-	341,-	699,-	72,-	5300	1396,-	143,-	8000	2093,-	215,-	10600	2791,-	286,-	52,-	191,-
19,80	21000	3500	382,-	437,-	875,-	82,-	6500	1753,-	161,-	9700	2629,-	242,-	13000	3505,-	322,-	65,-	201,-
22,00	26500	4400	466,-	512,-	1131,-	96,-	8100	2261,-	191,-	12200	3396,-	285,-	16200	4522,-	380,-	65,-	201,-
24,3	32500	5400	580,-	661,-	1496,-	108,-	10000	2997,-	215,-	15000	4489,-	323,-	20000	5971,-	429,-	141,-	212,-
26,5	38500	6400	804,-	680,-	1829,-	129,-	11800	3657,-	255,-	18000	5484,-	491,-	23600	7312,-	510,-	141,-	212,-
28,7	45000	7500	890,-	996,-	2250,-	135,-	14000	4502,-	269,-	21000	6750,-	404,-	28000	9010,-	536,-	141,-	212,-
30,9	52000	8500	1104,-	1126,-	2694,-	165,-	15000	5376,-	328,-	23000	8058,-	493,-	30000	10740,-	657,-	168,-	236,-
33,1	60000	10000	1404,-	1439,-	3635,-	198,-	18000	7269,-	393,-	27000	10903,-	591,-	36000	14525,-	785,-	179,-	236,-

CHAIN SLINGS

Safety factor 5 - MANUTAN identification plate on each sling

Line load (1 chain) (kg)	Ø F of wire chain at		Weight per meter of chain (kg)		Hook opening D mm	Ring opening (mm)			
	32 HB	80 HB	32 HB	80 HB		B 1	B 2	B 3	B 4
250	5	—	0,57	—	24	76	76	76	76
500	7	—	1,11	—	29	76	76	80	80
800	9	—	1,83	—	34	76	80	88	90
1000	10	7	2,25	1,11	34	76	80	88	90
1500	12	8	3,24	1,45	36	80	88	90	120
2000	14	9	4,39	1,83	36	80	90	120	125
2500	16	10	5,71	2,25	(MK) 46	88	92	125	128
3000	—	11	—	3,20	42	88	120	128	148
4000	—	13	—	3,70	48	90	125	148	150
5000	—	14	—	4,39	52	92	128	148	150
6000	—	16	—	5,71	52	120	148	150	200

For chains only for handling, hauling, etc., use price of « next meter » for 1-chain slings defined below (minimum length 2 meters).



LIMITING LOAD is defined on plate (mounted on each sling) and is calculated for an angle of 45° between chains.

32 Hectobar galvanized steel chain slings (see drawing above) Reference 32 HB.

MK HOOK on 2.5 ton (Ø16) type

Chain link Ø F (mm)	1 single leg type CHA or CH1			Double-leg slings type CH2			Three-leg slings type CH3			Four leg slings type CH4			ADDITIONAL FOR	
	SAFETY LOAD (daN or kg)	Pr. in FF for 1st meter	Pr. in FF for next meter	SAFETY LOAD (daN or kg)	Pr. in FF for 1st meter	Pr. in FF for next meter	SAFETY LOAD (daN or kg)	Pr. in FF for 1st meter	Pr. in FF for next meter	SAFETY LOAD (daN or kg)	Pr. in FF for 1st meter	Pr. in FF for next meter	1 safety catch	1 length adjuster
5	280	266,-	57,-	450	536,-	113,-	700	804,-	170,-	900	1070,-	224,-	28,-	179,-
7	500	327,-	89,-	900	659,-	179,-	1400	982,-	269,-	1800	1305,-	357,-	28,-	191,-
9	800	357,-	124,-	1500	714,-	246,-	2000	1025,-	369,-	3000	1450,-	492,-	38,-	202,-
10	1000	380,-	146,-	1800	760,-	291,-	2700	1138,-	436,-	3600	1517,-	581,-	38,-	213,-
12	1500	492,-	198,-	2700	982,-	403,-	4000	1472,-	592,-	5400	1962,-	804,-	38,-	224,-
14	2000	659,-	260,-	3600	1316,-	525,-	5400	1973,-	781,-	7200	2630,-	1049,-	46,-	236,-
16	2500	937,-	357,-	4400	1873,-	714,-	6600	2907,-	1070,-	8800	3789,-	1451,-	53,-	413,-

80 Hectobar zinc-plated bichromate alloy steel chain slings (see drawing above) Reference 80 HB.

Chain link Ø F (mm)	1 single leg slings type CXA or CX1			Double-leg slings type CK2			Three-leg slings type CK3			Four-leg slings type CK4			1 safety catch
	SAFETY LOAD (daN or kg)	Pr. in FF for 1st meter	Pr. in FF for next meter	SAFETY LOAD (daN or kg)	Pr. in FF for 1st meter	Pr. in FF for next meter	SAFETY LOAD (daN or kg)	Pr. in FF for 1st meter	Pr. in FF for next meter	SAFETY LOAD (daN or kg)	Pr. in FF for 1st meter	Pr. in FF for next meter	
7	1000	596,-	142,-	1800	1190,-	284,-	2200	1783,-	425,-	3600	2380,-	567,-	
8	1500	740,-	179,-	2700	1483,-	357,-	4000	2218,-	536,-	5400	2955,-	714,-	
9	2000	867,-	210,-	3600	1739,-	420,-	5000	2532,-	629,-	7200	3459,-	839,-	
10*	2500	1169,-	250,-	4400	2340,-	500,-	6600	3511,-	750,-	8800	4671,-	999,-	
11*	3000	1312,-	291,-	5400	2619,-	581,-	8000	3922,-	871,-	10800	5242,-	1161,-	
13*	4000	1495,-	386,-	7200	2987,-	770,-	10200	4480,-	1158,-	14000	5972,-	1539,-	
14*	5000	1594,-	445,-	9000	3187,-	953,-	13100	4780,-	1331,-	18000	6373,-	1774,-	
16*	6000	2117,-	592,-	10500	4234,-	1182,-	15400	6351,-	1773,-	21000	8467,-	2363,-	
19*	8000	2352,-	804,-	14400	4702,-	1606,-	17500	7052,-	2407,-	28800	9403,-	3210,-	
23	10000	4568,-	1161,-	18000	9135,-	2319,-	22000	14037,-	3477,-	36000	18716,-	4635,-	
26	17000	6685,-	1539,-	30600	13368,-	3076,-	37000	20720,-	4613,-	61000	27627,-	6150,-	
32	25000	9247,-	2609,-	45000	18492,-	5215,-	55000	28406,-	7821,-	90000	37875,-	10428,-	

LIFTING RINGS

Load (T)	SINGLE RING				TRIPLE RING			
	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
1	109N241	61,-	109N251	210,-				
2	109N242	82,-	109N252	215,-				
3	109N243	97,-	109N253	224,-				
4	109N244	122,-	109N254	303,-				
5	109N245	158,-	109N255	347,-				
6	109N246	198,-	109N256	369,-				
8	109N247	231,-	109N257	469,-				
10	109N248	335,-	109N258	625,-				
12	109N249	436,-	109N259	826,-				

RAPID LINKS Series AD

Designed for quickly linking chains, cables, hooks, rings, etc. together.

Anti-aging galvanized steel alloy

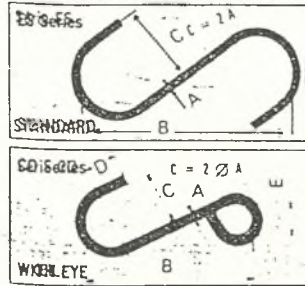
Safety factor 5

Safety load engraved on links.

Load (t)	For chain Ø (mm)	Dimensions (mm)				Code	Price in FF
		A	B	D			
1,2	7	8	13	20	109N991	149,-	
2	8-3	12	15	27	109N992	195,-	
2,5	10	13	18	30	109N993	224,-	
4	11-13	14	21	34	109N994	271,-	
5,1	14	17	25	38	109N995	425,-	
6,5	16	19	28	43	109N996	328,-	
8,5	18-20	23	32	50	109N997	721,-	

Over 8,5 tons please consult us

LIFTING S'S



Please respect the minimum quantity shown in each table. For fewer than minimum quantity add 15%.

ES SERIES - STANDARD							CO SERIES - WITH EYE							
Load (tons)	A (mm)	B (mm)	Weight (kg)	Min. quantity	Code	Price each in FF	Load (tons)	A (mm)	B (mm)	E (mm)	Weight (kg)	Min. quantity	Code	Price each in FF
0.10	8	80	0,06	4	109N201	75,-	0.10	8	72	12	0,06	4	109N221	91,-
0.15	10	100	0,12	4	109N202	107,-	0.15	10	90	15	0,12	4	109N222	125,-
0.20	12	120	0,20	4	109N203	130,-	0.20	12	108	18	0,20	4	109N223	159,-
0.30	14	140	0,32	4	109N204	149,-	0.30	14	126	21	0,32	4	109N224	182,-
0.50	16	160	0,48	4	109N205	163,-	0.50	16	144	24	0,48	4	109N225	186,-
0.60	18	180	0,68	4	109N206	200,-	0.60	18	162	27	0,68	4	109N226	238,-
0.75	20	200	0,93	4	109N207	259,-	0.75	20	180	30	0,93	4	109N227	305,-
1.00	22	220	1,25	4	109N208	328,-	1.00	22	198	33	1,25	4	109N228	384,-
1.30	25	250	1,85	2	109N209	451,-	1.30	25	225	37,5	1,85	2	109N229	508,-
1.80	30	300	3,15	1	109N210	575,-	1.80	30	270	45	3,15	1	109N230	620,-
2.50	35	350	5,00	1	109N211	721,-	2.50	35	315	52,5	5,00	1	109N231	788,-
3.40	40	400	7,50	1	109N212	1126,-	3.40	40	360	60	7,50	1	109N232	1126,-
4.00	45	450	10,80	1	109N213	1520,-	4.00	45	405	67,5	10,80	1	109N233	1667,-
5.00	50	500	14,50	1	109N214	2004,-	5.00	50	450	75	14,50	1	109N234	2217,-
6.20	55	550	20,00	1	109N215	2262,-	6.20	55	495	82,5	20,00	1	109N235	2532,-
8.00	60	600	28,00	1	109N216	2475,-	8.00	60	540	90	28,00	1	109N236	2700,-
10.00	65	650	39,00	1	109N217	3150,-	10.00	65	585	97,5	39,00	1	109N237	3398,-
13.00	70	700	41,50	1	109N218	3600,-	13.00	70	630	105	41,50	1	109N238	4051,-

HEAVY DUTY POLYESTER FIBRE SLINGS

FLAT STRAP SLINGS

Imprescible

Resistant to chemicals and high and low temperatures.

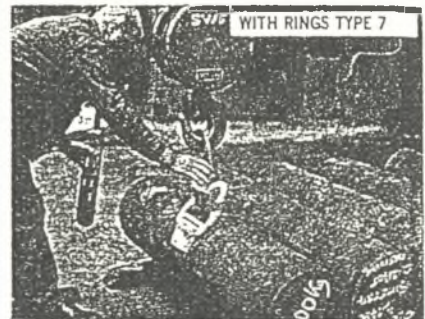
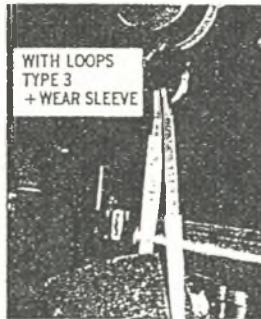
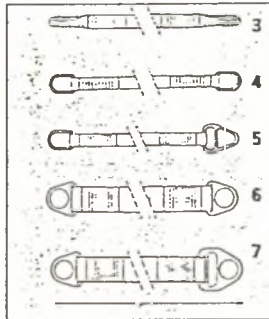
Security factor: 6

Optional: wear sleeves.

H type: PVC sleeves for abrasive but non-cutting loads

SF type: polyurethane sleeves for very abrasive and cutting loads appropriate for tilting manoeuvres.

Made of polyester fibres aligned in parallel and held together in a treated anti-abrasion sheath.



Ref.	Load (kg)	Width (mm)	FLAT SLINGS WITH 1 LOAD-BEARING STRAP				Wear sleeves		
			Length 2 m	Length 3 m	Length 4 m	Length 6 m	Additional meter	Type H (per m)	Type S.F. (per m)
			Price in FF	Price in FF	Price in FF	Price in FF	Pr. in FF (per m)	Pr. in FF (per m)	Pr. in FF (per m)
N° 3 MODELS WITH FOLDED LOOPS AND LEATHER REINFORCED PROFILES									
A 30	500	50	86,-	96,-	107,-	128,-	11,-	49,-	336,-
A 40	640	50	93,-	105,-	118,-	142,-	13,-	49,-	336,-
A 50	800	50	98,-	112,-	125,-	153,-	15,-	49,-	336,-
A 60	1000	60	115,-	132,-	149,-	183,-	18,-	72,-	403,-
A 80	1250	75	195,-	215,-	251,-	257,-	22,-	72,-	447,-
A100	1600	100	278,-	306,-	363,-	363,-	30,-	72,-	563,-

Ref.	Load (kg)	Width (mm)	FLAT SLINGS WITH 2 LOAD-BEARING STRAPS				Wear sleeves		
			Length 2 m	Length 3 m	Length 4 m	Length 6 m	Additional meter	Type H (per m)	Type S.F. (per m)
			Price in FF	Price in FF	Price in FF	Price in FF	Pr. in FF (per m)	Pr. in FF (per m)	Pr. in FF (per m)
N° 4 MODELS WITH 2 ROUND STEEL WIRE RINGS									
A 30	500	50	161,-	172,-	182,-	202,-	11,-	49,-	49,-
A 40	640	50	165,-	177,-	189,-	214,-	12,-	49,-	49,-
A 50	800	50	168,-	182,-	196,-	224,-	15,-	49,-	49,-
A 60	1000	60	178,-	196,-	213,-	246,-	18,-	72,-	72,-
A 80	1250	75	287,-	307,-	349,-	349,-	22,-	72,-	128,-
A100	1600	100	388,-	416,-	473,-	473,-	30,-	128,-	128,-

Ref.	Load (kg)	Width (mm)	FLAT SLINGS WITH 2 LOAD-BEARING STRAPS				Wear sleeves		
			Length 2 m	Length 3 m	Length 4 m	Length 6 m	Additional meter	Type H (per m)	Type S.F. (per m)
			Price in FF	Price in FF	Price in FF	Price in FF	Pr. in FF (per m)	Pr. in FF (per m)	Pr. in FF (per m)
N° 5 MODELS WITH ROUND STEEL WIRE SLIDING RINGS									
A 30	500	50	205,-	216,-	225,-	245,-	11,-	49,-	49,-
A 40	640	50	209,-	222,-	235,-	259,-	13,-	49,-	49,-
A 50	800	50	214,-	227,-	241,-	268,-	15,-	49,-	49,-
A 60	1000	60	227,-	244,-	261,-	294,-	18,-	72,-	72,-
A 80	1250	75	347,-	367,-	409,-	409,-	22,-	72,-	128,-
A100	1600	100	485,-	513,-	570,-	570,-	30,-	128,-	128,-

Ref.	Load (kg)	Width (mm)	FLAT SLINGS WITH 2 LOAD-BEARING STRAPS				Wear sleeves		
			Length 2 m	Length 3 m	Length 4 m	Length 6 m	Additional meter	Type H (per m)	Type S.F. (per m)
			Price in FF	Price in FF	Price in FF	Price in FF	Pr. in FF (per m)	Pr. in FF (per m)	Pr. in FF (per m)
N° 6 MODELS WITH 2 CUT STEEL RINGS									
A120	2000	150	739,-	779,-	858,-	41,-	128,-	-	-
A200	4000	200	1256,-	1336,-	1497,-	83,-	193,-	-	-
A320	5000	300	1680,-	1798,-	2034,-	122,-	262,-	-	-

Ref.	Load (kg)	Width (mm)	FLAT SLINGS WITH 2 LOAD-BEARING STRAPS				Wear sleeves		
			Length 2 m	Length 3 m	Length 4 m	Length 6 m	Additional meter	Type H (per m)	Type S.F. (per m)
			Price in FF	Price in FF	Price in FF	Price in FF	Pr. in FF (per m)	Pr. in FF (per m)	Pr. in FF (per m)
N° 7 MODELS WITH SLIDING CUT STEEL RINGS									
A120	2000	150	909,-	949,-	1027,-	41,-	128,-	-	-
A200	4000	200	1495,-	1574,-	1734,-	83,-	193,-	-	-
A320	5000	300	2045,-	2165,-	2399,-	122,-	262,-	-	-

ENDLESS TUBULAR SLINGS

Type E slings

EM type slings

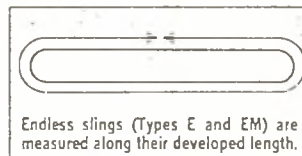
Made of polyester fibres aligned in parallel and held together in a treated anti-abrasion sheath.

Safety factor: 6/1

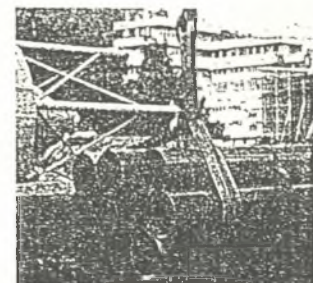
Same characteristics as type E, but with capacity markings woven continuously into length of sling eliminating the danger of using a sling with insufficient capacity.

Ref.	Load (kg)	Ø (mm)	TYPE E SLINGS				EM TYPE SLINGS						
			Length 2 m	Length 3 m	Length 4 m	Length 6 m	Length 2 m	Length 4 m	Length 5 m	Length 8 m			
			Price in FF	Price in FF	Price in FF	Price in FF	Price in FF	Price in FF	Price in FF	Price in FF	Price in FF	Price in FF	Price in FF
E/EM 15	500	15	49,-	76,-	102,-	-	14,-	67,-	109,-	151,-	-	21,-	-
E/EM 30	1000	18	59,-	93,-	128,-	161,-	17,-	75,-	122,-	170,-	217,-	24,-	-
E/EM 60	2000	20	74,-	120,-	165,-	210,-	23,-	99,-	165,-	231,-	298,-	34,-	-
E/EM 90	3000	22	99,-	166,-	231,-	298,-	33,-	120,-	202,-	283,-	365,-	41,-	-
E/EM120	4000	27	117,-	196,-	276,-	354,-	40,-	145,-	247,-	349,-	450,-	51,-	-
E/EM180	6000	33	-	296,-	419,-	544,-	63,-	-	360,-	512,-	665,-	77,-	-
E/EM240	8000	60	-	364,-	517,-	671,-	77,-	-	437,-	619,-	802,-	92,-	-
E/EM300	10000	73	-	503,-	722,-	941,-	111,-	-	601,-	865,-	1127,-	133,-	-
E/EM450	15000	93	-	835,-	1193,-	1552,-	180,-	-	936,-	1338,-	1740,-	202,-	-
E/EM600	20000	93	-	1050,-	1502,-	1953,-	180,-	-	1170,-	1673,-	2176,-	252,-	-
E/EM750	25000	102	-	1276,-	1823,-	2370,-	275,-	-	1418,-	2026,-	2635,-	305,-	-
E/EM1000	30000	102	-	1698,-	2443,-	3187,-	373,-	-	-	-	-	-	-

For sling reference	Type H sleeves			SF type sleeves		
	Code	Price in FF (per m)	Code	Price in FF (per m)	Code	Price in FF (per m)
E 15/EM 15	371N802	45,-	371N902	45,-	-	-
E 30/EM 30	371N803	45,-	371N903	45,-	371N804	346,-
E 60/EM 60	371N806	49,-	371N906	49,-	371N807	414,-
E 90/EM 90	371N809	49,-	371N909	72,-	371N810	459,-
E120/EM120	371N815	72,-	371N915	72,-	371N816	579,-
E180/EM180	371N840	72,-	371N940	72,-	371N844	688,-



Endless slings (Types E and EM) are measured along their developed length.

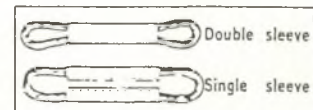


WEAR SLEEVES

Type H, made of PVC for abrasive non-cutting loads.

Type SF made of polyurethane for abrasive or cutting loads.

2 types of installation.



For sling reference	Type H sleeves			SF type sleeves		
	Code	Price in FF (per m)	Code	Price in FF (per m)	Code	Price in FF (per m)
E240/EM240	371N824	72,-	371N924	128,-	371N825	798,-
E300/EM300	371N826	128,-	371N926	128,-	371N827	1002,-
E450/EM450	371N841	128,-	371N941	193,-	371N845	1222,-
EM450/EM600	371N850	128,-	371N950	193,-	371N846	1222,-
E750/EM1000	371N842	193,-	371N942	262,-	371N848	1898,-
EM750/EM1000	371N843	193,-	371N943	262,-	371N862	1898,-

TIE-DOWN STRAPS of heavy duty polyester fibre with ratchet tensioners

Straps : made of 100% heavy duty polyester, stretch-proof (even wet), rot-proof, insensitive to temperature variations or chemicals.

Enormous resistance to wear.

Ratchet tensioning system allows for continuous adjustment of strap length as progressive tightening.

Because of its simplicity loads can be encircled or tied down in a few seconds : just insert strap into tightener and close

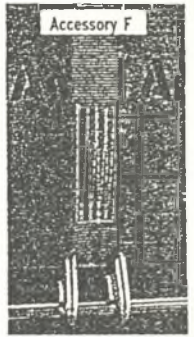
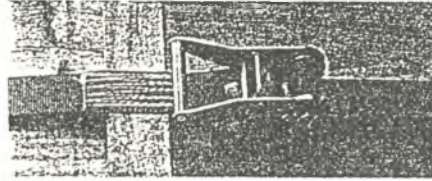
it. Opening is instantaneous.

Accidental opening of system is impossible.

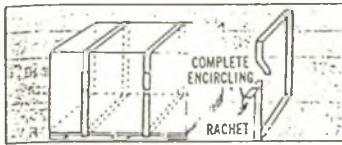
INDUSTRIAL TIE-DOWNS

For encircling loads on pallets.
For making up loads from small parcels that are convenient to handle and store.

For holding sub-assemblies together during manufacture or assembly.



1 PART STRAPS

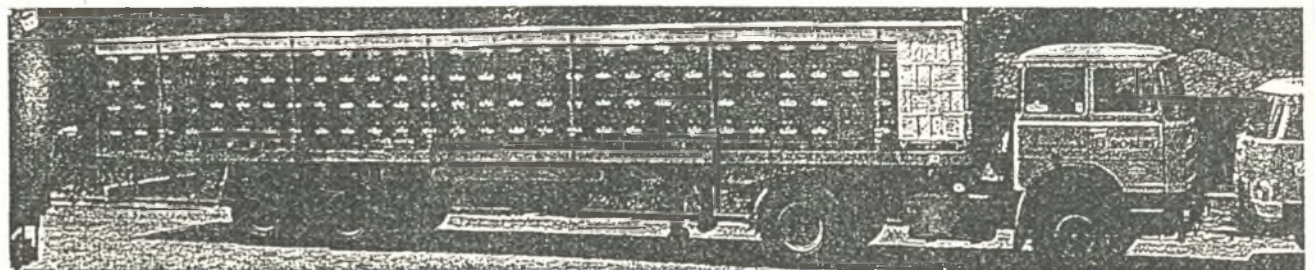


Load (kg)	Strap width (mm)	STRAP LENGTH							
		3 m		4 m		5 m		Additional meter	
		Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
700	25	371N448	42,-	371N450	46,-	371N456	49,-	371N451	4,-
4000	36	371N458	100,-	371N460	108,-	371N466	114,-	371N461	7,-

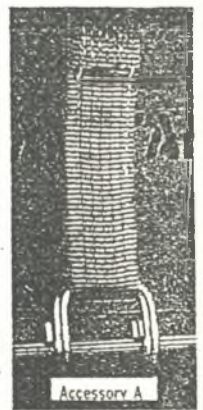
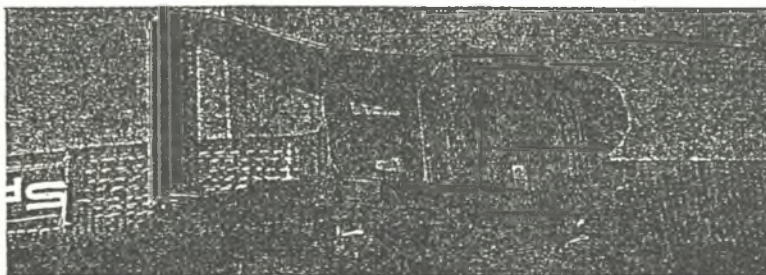
2 PART STRAPS WITH ATTACHMENT ACCESSORIES AT EACH END

Total strap length (m)	Strap width 25 mm, load 350 kg						Strap width 36 mm, load 2000 kg					
	with accessories A		with accessories B		with accessories C		with accessories D		with accessories E		with accessories F	
	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
3	371N150	58,-	371N160	90,-	371N170	53,-	371N180	167,-	371N190	175,-	371N200	152,-
4	371N152	62,-	371N162	94,-	371N172	57,-	371N182	175,-	371N192	182,-	371N202	159,-
5	371N154	65,-	371N164	97,-	371N174	61,-	371N184	181,-	371N194	188,-	371N204	165,-
Per additional meter	371N511	4,-	371N511	4,-	371N511	4,-	371N515	7,-	371N515	7,-	371N515	7,-

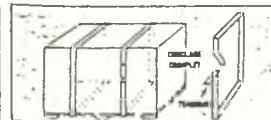
INDUSTRIAL TIES AND STRAPS FOR TRUCKS



Used chiefly for tying down loads in trucks, freight cars or containers. These systems also reply to most problems encountered tying down heavy loads.



1 PART STRAPS



Load (kg)	Strap width (mm)	STRAP LENGTH									
		7 m		8 m		9 m		10 m		Per additional meter	
		Code	Pr. in FF	Code	Pr. in FF	Code	Pr. in FF	Code	Pr. in FF	Code	Pr. in FF
8000	50	371N220	284,-	371N222	297,-	371N224	309,-	371N226	322,-	371N228	13,-
10000	50	371N260	222,-	371N262	235,-	371N264	247,-	371N266	260,-	371N268	13,-

2 PART STRAPS WITH ATTACHMENT ACCESSORIES AT EACH END

Total strap length (m)	Strap, width 50 mm, load 4000 kg						Strap, width 50 mm load 5000 kg					
	with accessories A		with accessories B		with accessories C		with accessories A		with accessories B		with accessories C	
	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF	Code	Price in FF
7	371N230	326,-	371N240	348,-	371N250	369,-	371N270	257,-	371N280	279,-	371N290	299,-
8	371N232	339,-	371N242	361,-	371N252	382,-	371N272	267,-	371N282	291,-	371N292	311,-
9	371N234	351,-	371N244	373,-	371N254	394,-	371N274	281,-	371N284	303,-	371N294	324,-
10	371N236	364,-	371N246	386,-	371N256	407,-	371N276	293,-	371N286	315,-	371N296	336,-
Per addition meter	371N258	13,-	371N258	13,-	371N258	13,-	371N278	13,-	371N278	13,-	371N278	13,-

SEMI-METAL PLATFORMS

SUPPLIED IN SETS OF 5

For handling operations not requiring stacking.

- can be used with hand pallet truck, platform truck or fork-lift truck.

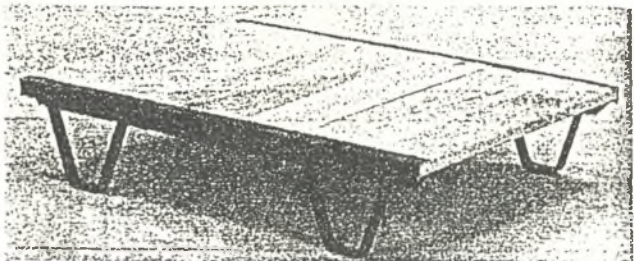
- 2 heights below floor :

170 mm standard
(240 mm option)

- plained flooring 24 mm standard
(34 mm to order)

- side angle-bar flanges protecting the floor edges).

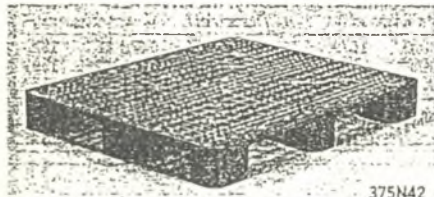
- interchangeable legs.



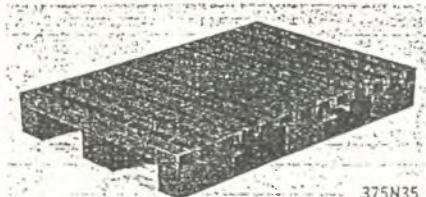
24 mm floor, height underneath 170 mm

Length (mm)	800 mm		900 mm		1000 mm		1100 mm		1200 mm		1300 mm		1400 mm	
	Code	Price in FF each	Code	Price in FF each	Code	Price in FF each	Code	Price in FF each	Code	Price in FF each	Code	Price in FF each	Code	Price in FF each
600	Z30N10	241,-	Z30N11	263,-	Z30N12	283,-	Z30N13	307,-	Z30N14	329,-	Z30N15	351,-	Z30N16	375,-
700	Z30N20	262,-	Z30N21	282,-	Z30N22	298,-	Z30N23	318,-	Z30N24	343,-	Z30N25	357,-	Z30N26	378,-
800	Z30N30	279,-	Z30N31	292,-	Z30N32	307,-	Z30N33	323,-	Z30N34	346,-	Z30N35	364,-	Z30N36	391,-
900	-	-	Z30N41	307,-	Z30N42	313,-	Z30N43	332,-	Z30N44	350,-	Z30N45	373,-	Z30N46	409,-
1000	-	-	-	-	Z30N52	321,-	Z30N53	340,-	Z30N54	363,-	Z30N55	380,-	Z30N56	398,-
1100	-	-	-	-	-	-	Z30N63	348,-	Z30N64	393,-	Z30N65	410,-	Z30N66	435,-
1200	-	-	-	-	-	-	-	-	Z30N74	375,-	Z30N75	387,-	Z30N76	450,-
Supplement per platform for 240 mm underneath (instead of 170 mm)													Z30N80	14,-

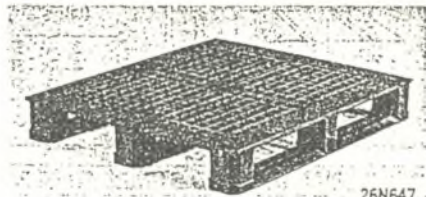
PLASTIC PALLETS



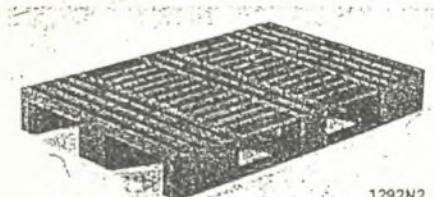
375N42



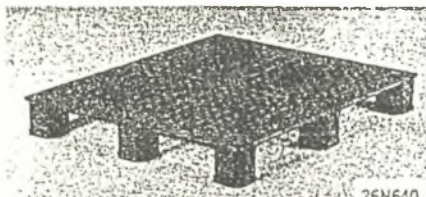
375N35



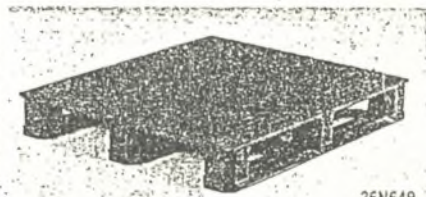
26N647



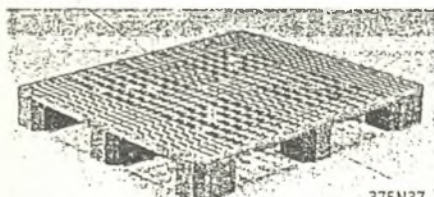
1292N2



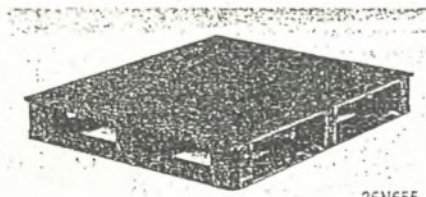
26N640



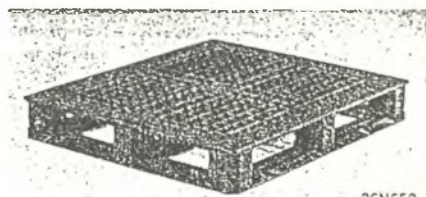
26N649



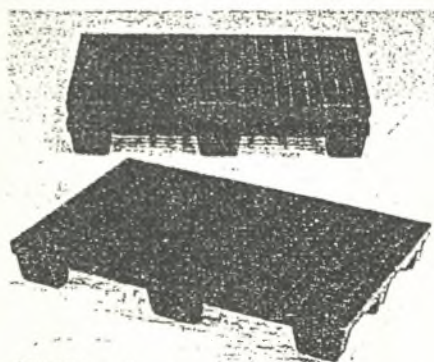
375N37



26N655



26N652



36N1400

Dimensions (mm)	Maximum capacity (kg) Dynamic	Static	Type of base	With openwork top			With solid top		
				Weight (kg)	Code	Price in FF	Weight (kg)	Code	Price in FF
PURE POLYETHYLENE PALLETS									
800 x 1200	1000	4000	3 stringers	18	375N35	411,-	-	-	-
1000 x 1200	500	3000	4 way entry	13,5	375N42	437,-	15,8	375N40	500,-
1000 x 1200	1000	5000	4 way entry	14,8	26N641	439,-	15,55	26N643	501,-
1000 x 1200	1500	5000	3 stringers	20	26N647	464,-	21,75	26N650	525,-
1000 x 1200	1500	5000	round denimeter	22,8	26N652	487,-	24,55	26N655	549,-
REGENERATED POLYETHYLENE PALLETS									
800 x 1200	1000	3000	3 stringers	12,5	1292N2	323,-	-	-	-
1000 x 1200	1000	3000	3 stringers	15	1292N4	345,-	-	-	-
1000 x 1200	500	4000	4 way entry	13,7	375N37	261,-	-	-	-
NESTING POLYPROPYLENE PALLETS									
800 x 1200	500	1000	4 way entry	8	36N1400	237,-	-	-	-
1000 x 1200	500	1000	4 way entry	9,5	36N1405	286,-	-	-	-

375N series pallets

Made from low-pressure polyethylene with excellent UV resistance.

Dynamic load 500 to 1000 kg.

Static load 3000 to 4000 kg.

Colours brown/red. Model 375N40 is fitted with small edges round the pallet for better stacking.

A low cost, grey-coloured regenerated

polyethylene model (see accompanying description).

26N series pallets

Made by advanced technology.

Injection moulding with internal metal girders.

Allow the very heaviest loads to be handled in complete safety and placed on racks. Brown/red colour.

Dynamic load: 1.5 t

Static load: 5 t

Load on rack as per DIN 32600 1.25 t.

All models with solid top or fitted with 56 antislip nodules.

1292N series pallets.

Regenerated polyethylene pallets.

Use of this material ensures highly com-

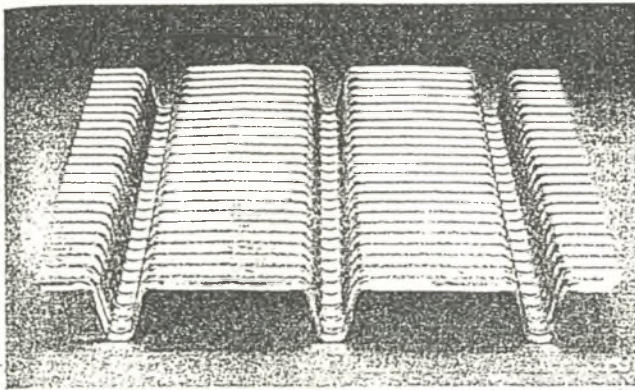
petitive prices, with always the same mechanical properties as pure polyethylene. Dark grey colour.

There is only 1 restriction : this material is not suitable for use in cold-storage rooms or at low temperatures.

36N series nesting pallets

Black polypropylene pallets for small loads, which can nest together when empty.

EURO-PALL STEEL PALLETS



Advantages over the conventional timber pallets :

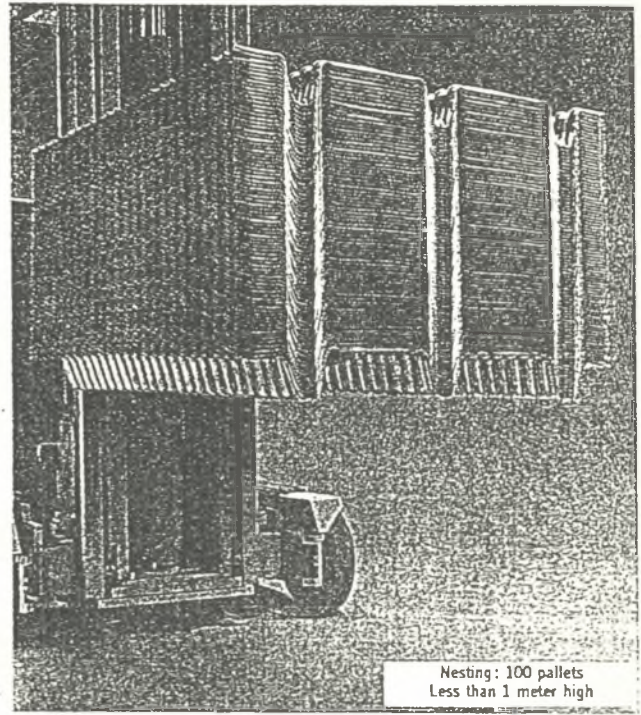
- nestable, the EURO-PALL gives a considerable reduction in the volume required for storing empty pallets (almost 100 times less !!!) and in empty return costs.
 - constant weight (timber pallet weight can vary considerably depending on humidity).
 - hygiene : double sided galvanized finish for preventing rust, smells, damp and mildew, etc...
 - long useful life : resistant to impacts, whether by dropping or striking with truck forks, no maintenance.
 - non-inflammable, a convincing argument for reducing insurance premiums.
- Advantages over the conventional metal pallet :
- no welds, no stress-sensitive areas, therefore increased strength combined with :

- Low weight,
- much lower cost.

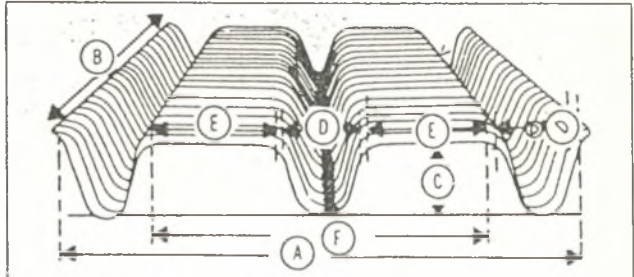
SPECIFICATIONS :

- 1 mm galvanized pressed steel construction.
- Ratio of safe load / pallet weight = $\frac{500}{1}$
- Safe load per dm² : 30 kg.
- Total safe load : 2000 kg (the EURO-PALL will withstand a static uniformly distributed load of 5 tonnes without buckling).
- Nesting : 100 pallets less than 1 metre high (100 timber pallets stacked : approx. 15 metres high !!!). Consider this exceptional feature in terms of storage space, empty return freight costs...

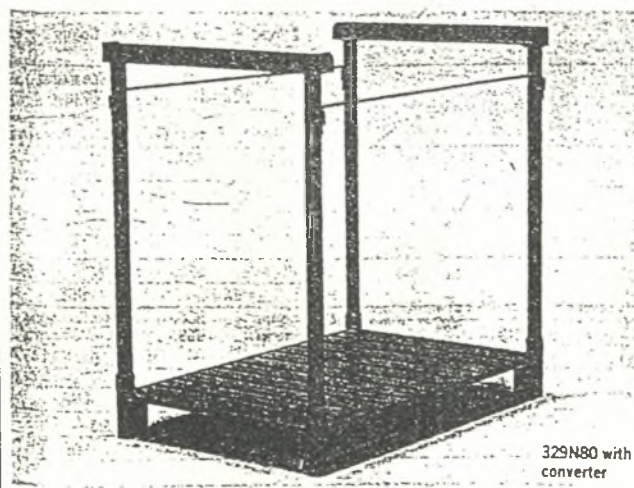
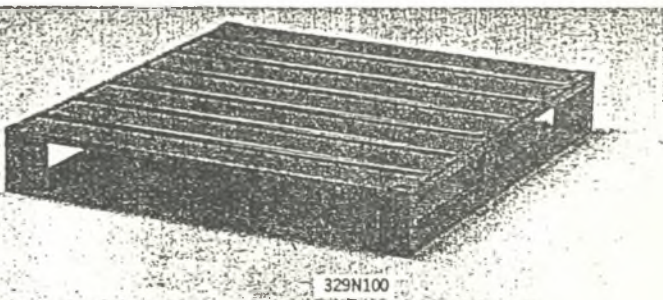
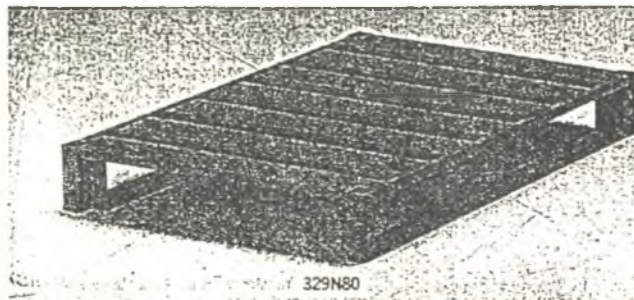
Pallet (mm)		Dimensions (mm)					Weight (kg)	Code	PRICE IN FF		
A	B	C	D	E	F	1 to 50 pallets			51 to 100 pallets	100 up pallets	
800	1200	95	92	220	560	11	500A812	126,-	120,-	Consult us	
1000	1200	95	92	240	600	13	500A1012	140,-	132,-		



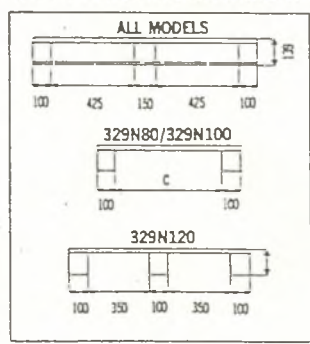
Nesting : 100 pallets Less than 1 meter high



LONDINE STEEL PALLETS AND CONVERTERS



329N80 with converter



By contrast with Euro-Pall these pallets have 4-way entry. However, they are not nestable. Painted zinc-plated plate, construction. Colour : green.

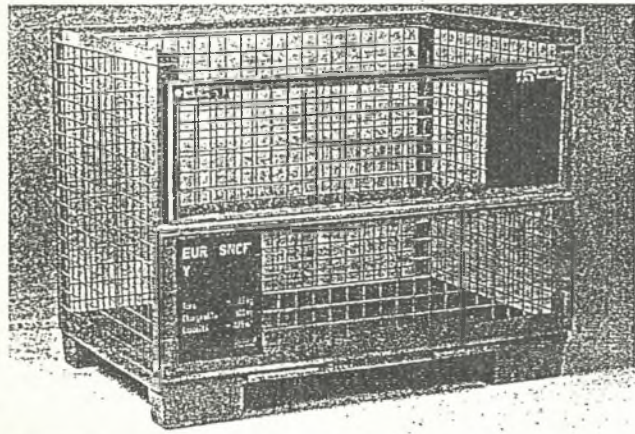
Only slightly heavier than the Euro-Pall with the same advantages : hygiene, constant weight, non-inflammability, long useful life...

No seam welds (spot welding throughout). Londine pallets instantly transformed into converters by square section tubular rails.

Useful height : 1 m
Angle section stacking guides.
Stackable 2/1.

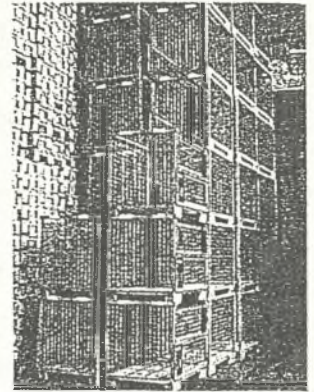
Pallet size (mm)		Safe load (kg)	Weight (kg) (without converters)	Per pallet		2 converters	
A	B			Code	Price IN FF	Code	Price IN FF
1200	800	1500	20	329N80	490,-	329N81	503,-
1200	1000	1000	25	329N100	503,-	329N101	511,-
1200	1000	2000	26	329N120	630,-	329N101	511,-

METAL PALLET CONTAINERS with wire mesh sides

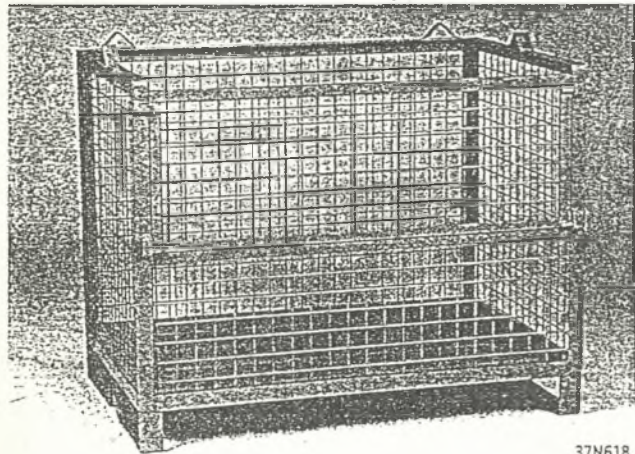


EUROPEAN PALLET BOX

Capacity 1000 Kg.
 Made with right-angle bars
 - wooden floor - wire mesh sides (50 X 50 mm mesh) - Ø 4.6 mm wire.
 One long side opens in 2 sections
 Fitted with two writing plates.
 Exterior dimensions : L X W X H : 1240 X 835 X 970 mm.
 Inside dimensions : L X W X H : 1200 X 800 X 800. Floor clearance 100 mm. Separation for forks : 585 and 760 mm. Grey lacquer finish. Stacking : 4/1. Weight : 85 Kg.



Quantity	Code	Price each in FF
1 to 59	422N191	1014,-
by lot of 60	422N260	848,-



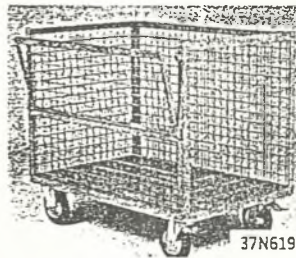
37N618

37N Series on legs or castors.

L X W : 800 X 1200 mm.
 Usable height : 800 mm (overall height 980 mm).
 swing-down 1/2 panel on 1 1200 mm. side, 4 triangular stacking guides.
 Stacking capacity loaded : 4 superimposed containers with 1 on ground.
 Weight : 85 kg.

Construction :

- Frame of 40 X 40 X 4 mm right-angle bars.
- Sides of welded mesh with 50 X 50 mm mesh, 4.5 mm wire.
- Floor of corrugated 15/10 metal plate.
- Legs of special corrugated flat metal 60 X 5 mm.

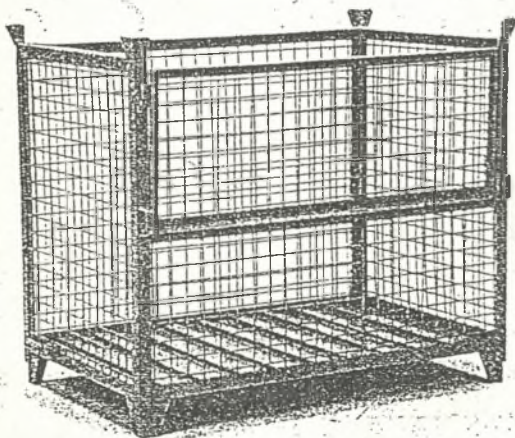


37N619

Variant : Ref. 37N619, legs are replaced by 2 fixed castors and 2 swivel castors with brake.

Description	Code	Price in FF
Stackable model	37N618	1381,-
Castor model	37N619	2468,-
Locking mesh lid	37N620	294,-

T.R. SERIES



492E530



PALLET CONTAINERS WITH CASTOR

350 to 1000 Kq capacity

Stackable

With or without opening 1/2 panel.

Right angle bar frame with guide corners for easy positioning of superior pallet container when stacking.

Stacking capacity when loaded : 4/1.

Leg height : 100 mm.

Colour : green (RAL 6011)

TROLLEYS

Transform TR pallet containers into rolling containers.

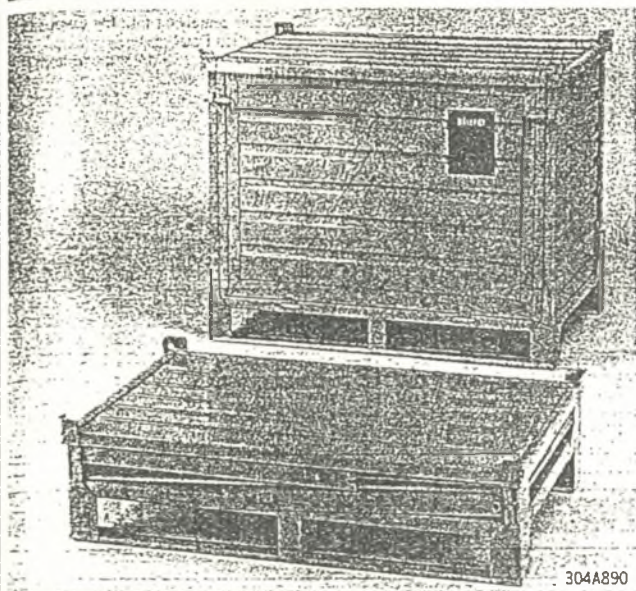
2 fixed + 2 swivel castors. Colour : green (RAL 6011).

Usable L x W x H (mm)	H (overall) (mm)	L x W between legs (mm)	Capacity (kg)	Stacking capacity (kg)	Weight (kg)	Without opening 1/2 panel		With opening 1/2 panel	
						Code	Price in FF	Code	Price in FF
800 x 500 x 500 Ø 125 mm 4 wheel trolley	670	610 x 315	492N411: 500	492N411: 2000 492N510: 1500	24	492N411	607,-	492N510	714,-
			492N510: 350			492N320	740,-		
800 x 600 x 500 Ø 125 mm 4 wheel trolley	670	610 x 415	600	2500	30	492N413	705,-	492N512	782,-
			500			492N322	758,-		
1000 x 800 x 500 Ø 180 mm 4 wheel trolley	670	810 x 605	1000	4000	42	492N415	822,-	492E514	926,-
			650			492N324	861,-		
1200 x 800 x 500	670	1010 x 605	1000	4000	48	492N421	908,-	492E520	1006,-
			1000			492N423	959,-	492E522	1078,-
1200 x 800 x 650	820	1010 x 605	1000	3500	58	-	-	492E530	1143,-
			1000			-	-	492N431*	993,-
1200 x 800 x 900 *1200 x 800 x 900 Ø 180 mm 4 wheel trolley	1070	1010 x 605	250	1000	35	-	-	-	-
			650			492N329	880,-		
1200 x 1000 x 650 Ø 180 mm 4 wheel trolley	820	1010 x 805	1000	3500	57	492N441	1077,-	492N540	1183,-
			650			492N327	905,-		

* 492N431 : lightweight model with 100 x 100 mm mesh

PALLET CONTAINERS

STACKABLE AND FOLDABLE

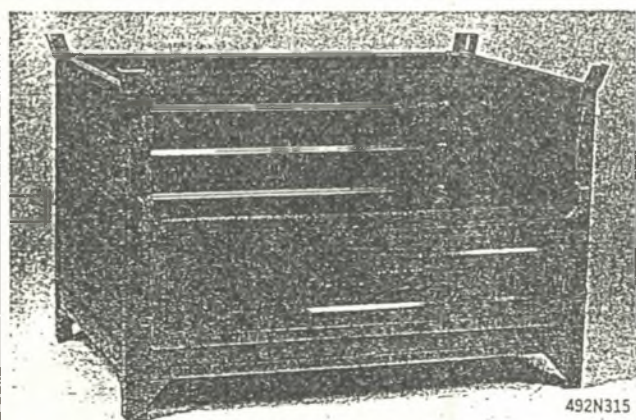


Capacity 1000 kg
 Economy model. Walls of solid ribbed sheet metal construction, one side fully opening.
 Load capacity 1000 kg
 Stackable 4 high (including the one on the ground).
 - Foldable container : 3 folded containers take up the same space as one open one.
 - Stackable, even when folded.

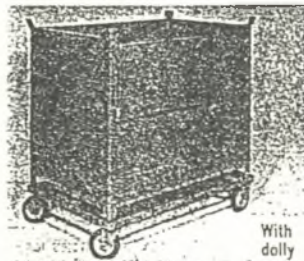
- Weight : 100 kg
 - Lockable lids with padlocks (not included)
 - Dimensions L x W : 1200 x 800 mm
 Overall height : 985 mm
 Folded height : 350 mm.

Code	Price in FF
304A890	915,-

VST SERIES

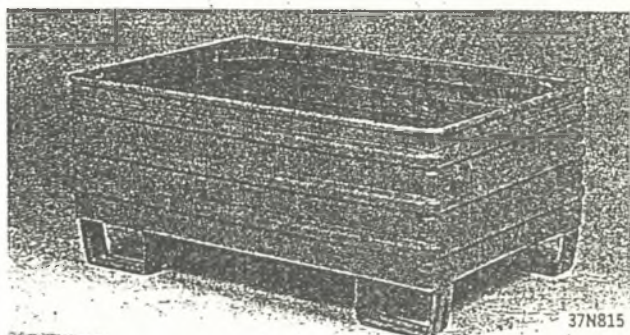


Stackable
 With or without half drop gate.
 Very rigid ribbed sheet metal construction with reinforced angle iron. The top of the corner angles is bent outward for easy positioning of the feet of the upper pallet container when stacking. Stackable 4 high, including 1 on the ground.
 Height of feet : 100 mm.
 Colour : green (RAL 6011).
 DOLLIES transform these pallet containers into containers trucks.
 2 fixed + 2 swivel castors.
 Colour : green (RAL 6011).



Internal L x W x H (mm)	Overall height (mm)	Load capac. (kg)	Weight (kg)	Without drop gate		With drop gate	
				Code	Price in FF	Code	Price in FF
800 x 500 x 500	670	750	25	492N312	751,-	492N311	837,-
Daily with Ø 125 mm castors	-	-	-	492N320	-	-	-
1000 x 800 x 500	670	1000	35	492N314	985,-	492N313	1070,-
Daily with Ø 180 mm castors	-	1000	-	492N324	-	861,-	-
1200 x 800 x 500	670	1000	45	492N310	1076,-	492N309	1163,-
1200 x 800 x 650	820	1000	55	492N316	1150,-	492N315	1235,-
1200 x 800 x 900	1070	500	40	492N319	1348,-	-	-
Daily with Ø 180 mm castors	-	1000	-	492N329	-	880,-	-

Series 37N, with or without lid



STANDARD SERIES all welded pallet container, without lid.

Light weight yet excellent rigidity : ribbed sheet metal 1 mm to 3 mm thick for the base (see diagram below).

Angle reinforcements for sling loading also serve as support feet for upper pallet containers.

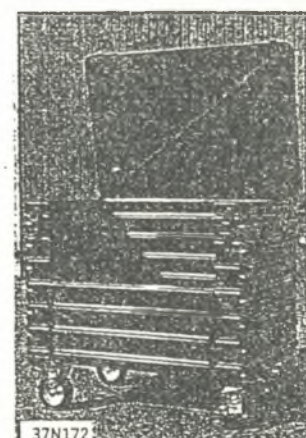
- Height of feet : 110 mm

Stacking capacity at full weight : 4/1.

Colour : grey.



Load capacity (kg)	Internal size (mm) L x W x H	Sheet metal thickness sides/bases (mm)	Weight (kg)	Code	Price in FF
1000	800 x 800 x 400	1,5/2	41	37N804	971,-
1000	800 x 800 x 600	1,5/2	49	37N805	1124,-
1500	800 x 800 x 600	2 / 3	64	37N807	1275,-
2000	800 x 1200 x 400	1,5/2	55	37N814	1182,-
1500	800 x 1200 x 400	2 / 3	72	37N815	1382,-
1000	800 x 1200 x 600	1,5/2	66	37N816	1265,-
1500	800 x 1200 x 600	2 / 3	87	37N817	1691,-
1000	800 x 1200 x 800	1,5/2	77	37N818	1481,-



PALLET BINS WITH OR WITHOUT LID.

Capacity 1000 kg

Same design as described above for series 37N800.

- Standard : with half drop gate.
 - Optional : with attached or removable lid.

Stacking is possible with or without lid (stacking 3/1)

L x W x H = 1200 x 800 x 800 mm.

Height of feet : 110 mm.

Sheet metal thickness : 2 mm for the base, 1.5 for the sides and the lid.

Weight : 82 kg. Colour : grey.

Also available : Mobile containers. Same as pallet container 37N168 but equipped with an attached lid and four Ø 200 mm castors (2 fixed, 2 swivel with brake.)

Colour : Red.

Description	Code	Price in FF
Without lid	37N168	1756,-
Removable lid	37N169	578,-
With attached lid	37N171	2643,-
Mobile container	37N172	3770,-

METAL SECURITY SEALS

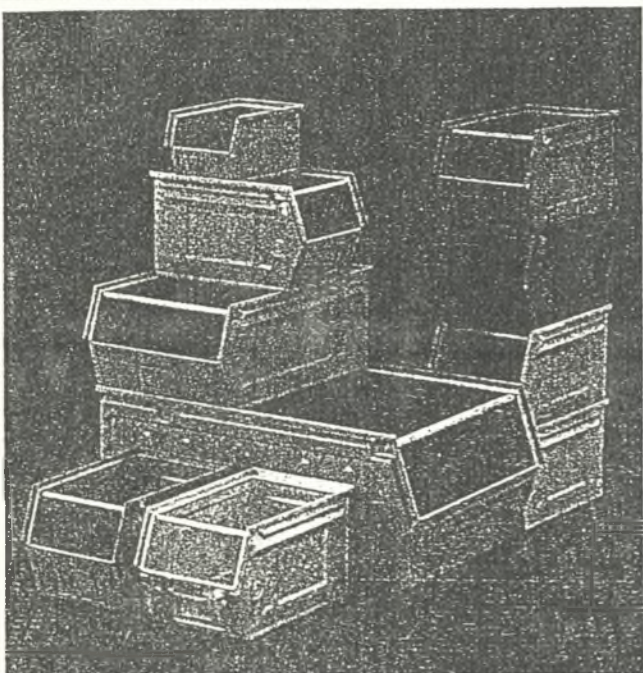
« All-purpose » seals. Essential for guaranteeing your shipments by air, road, rail or sea. Made of steel strapping.

- Manual attachment.
 - To be opened with shears.
 - Identification by consecutive numeration.

Description	Code	Price in FF
Steel seals (per 100)	60A60	801,-



METAL BINS



STACKABLE BINS

Phosphatised sheetmetal bins, stove-lacquered or galvanised.

Standard colours :

green or stone grey.

All models have a label holder.

The 3 largest models have a carrying handle at the back and can be fitted with grey lacquered lengthwise dividers.

Special colours : light green, anthracite grey, black or orange. (State when ordering).

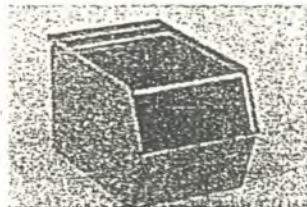
Lengthwise dividers		
For bin capacity (l)	Code	Price in FF
12,5	802A9069	26,-
18	802A9049	32,-
88	802A9019	66,-

Capacity (l)	Dimensions L x W x h (mm)	Weight (kg)	Lacquered models		Galvanised models			
			Code by colour		Price in FF	Code		
			Standard green	Special stone grey (to be stat.)				
3,8	230/200 x 140 x 130	0,9	802A9081	802A9080	802A9083	57,-	802A9082	59,-
12,5	350/300 x 200 x 200	2,3	802A9061	802A9060	802A9063	75,-	802A9062	96,-
28	500/450 x 300 x 200	4,1	802A9041	802A9040	802A9043	102,-	802A9042	131,-
88	700/630 x 450 x 300	10,5	802A9011	802A9010	802A9013	173,-	802A9012	231,-

DOUBLE-BAR BINS

These bins are specially designed for easy handling when fully loaded (for example when using a hoist).

They can be stacked on BM bins described on the next page.



Capacity (dm³)	Dimensions (mm) L x W x H	Weight (kg)	Grey lacquer		Galvanised	
			Code	Price in FF	Code	Price in FF
28	500/450 x 300 x 300	4,5	352N351	138,-	352N352	168,-
42	520/450 x 300 x 300	6,9	352N353	200,-	352N354	228,-
53	520/450 x 450 x 300	9,8	352N355	247,-	352N356	296,-
88	700/630 x 450 x 300	11,4	352N357	300,-	352N358	362,-

SKID-MOUNTED BINS

The skids allow the bin to be carried fully loaded, using a hand pallet truck or a stracker.

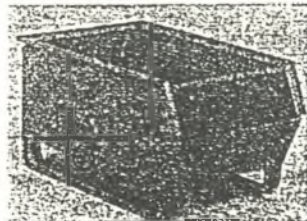
Height of skids : 90 mm.

Skids length :

for 63 dm³ : 400 mm.

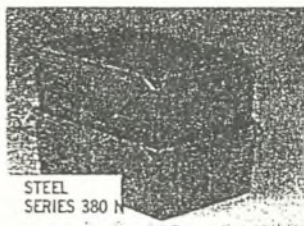
for 88 dm³ : 580 mm.

They can be stacked on BM bins described on the next page.



Cap. (dm³)	Dimensions L x W x H	Weight (kg)	Grey lacquer		Galvanised	
			Code	Price in FF	Code	Price in FF
7	520/450 x 450 x 300 + 90	11	352N375	372,-	352N376	415,-
11	700/630 x 450 x 300 + 90	13,1	352N377	398,-	352N378	465,-

STEEL CONTAINERS



STACKABLE AND NESTABLE:

Container complying with the European Palletisation Pool.

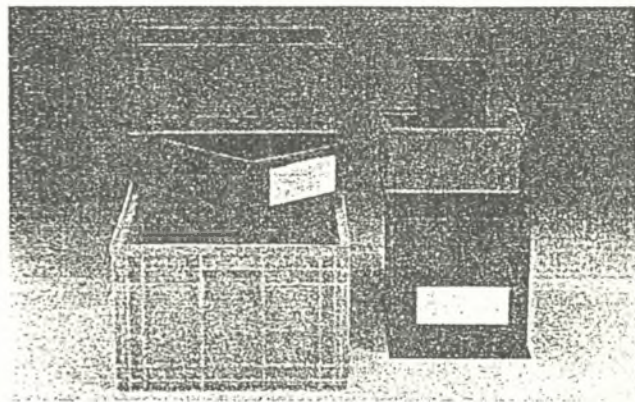
Capacity : 7.5 to 53 dm³, made from 8/10 th sheet steel.

10 mm Ø handles, used for transport by conveyor and for stacking.

Volume (dm³)	Dimensions (mm)					Weight (kg)	Painted		Galvanised	
	Net width	O/A width	Length at base	Length at top	O/A height		Code	Price in FF	Code	Price in FF
14	200	240	415	500	200	3,2	522N240	216,-	522N244	191,-
20	280	320	415	500	200	3,8	522N280	236,-	522N284	201,-
23	400	440	415	500	200	4,5	522N400	277,-	522N404	244,-
7,5	200	260	300	320	180	2,8	380N21	76,-	-	-
16	300	360	400	420	180	4,1	380N22	96,-	-	-
20	300	360	500	520	180	4,7	380N23	114,-	-	-
25,5	300	360	500	520	230	5	380N24	123,-	-	-
53	400	460	600	620	230	6,7	380N27	161,-	-	-

POLYPROPYLENE CONTAINERS AND BINS

INTERSTACKABLE CONTAINERS



These containers can be stacked with in-set handles.

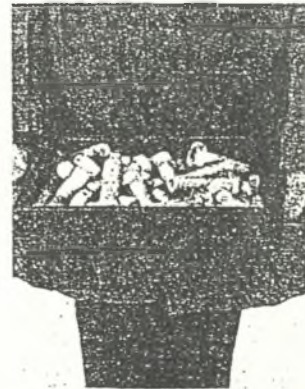
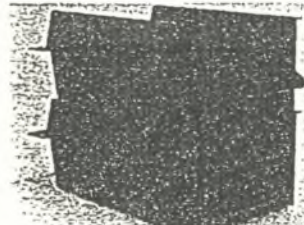
Models NCP20 and NCP40 have large

label holders.

Colours : grey, green, yellow, red or blue (State when ordering).

Type	Capacity (dm³)	Dimensions L x W x H (mm)	Weight (g)	Code	Price in FF
NCP4	3,6	200 x 140 x 130	300	352N45	24,-
NCP9	8,7	300 x 200 x 145	650	352N51	46,-
NCP20	16,2	450 x 300 x 120	1330	352N56	72,-
NCP28	27	450 x 300 x 200	1610	352N61	85,-
NCP40	40,5	450 x 300 x 300	2150	352N46	114,-
NCP85	85	630 x 450 x 300	5240	352N47	195,-

BINS WITH HANDLES



Polypropylene bins with two handles for easy, safe gripping and transport.

Stackable bins with reinforcing struts.

Stackable.

Colour : red.

Delivered in sets of 6 to 15 bins.

Capacity (l)	Dimensions L x W x H (mm)	Set of	Code	Price in FF (per set)
5	375 x 168 x 111	15	99N305	441,-
9	375 x 210 x 136	12	99N305	504,-
13,5	465 x 210 x 162	8	99N307	437,-
16	375 x 280 x 186	6	99N308	372,-
23	465 x 280 x 212	6	99N309	473,-

Παράρτημα Β

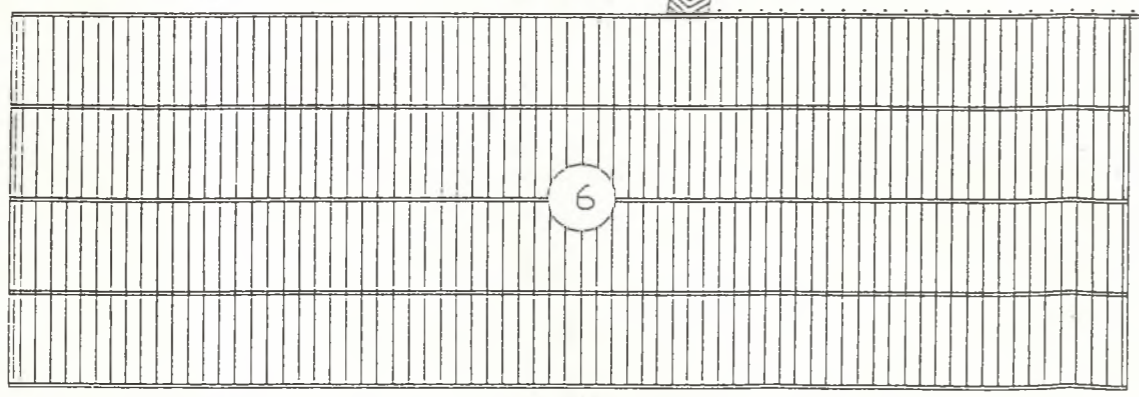
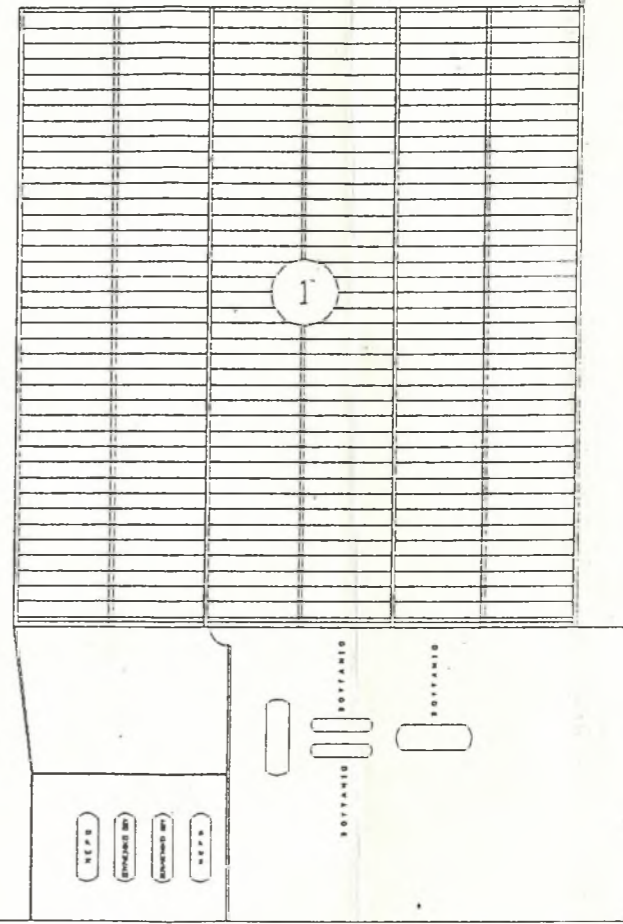
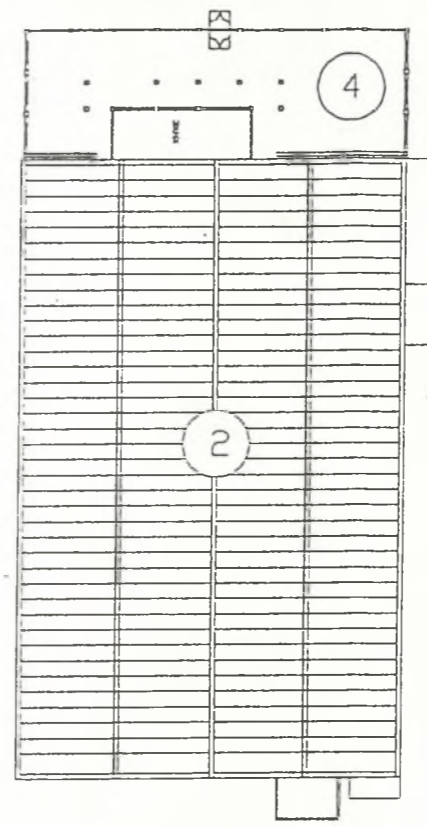
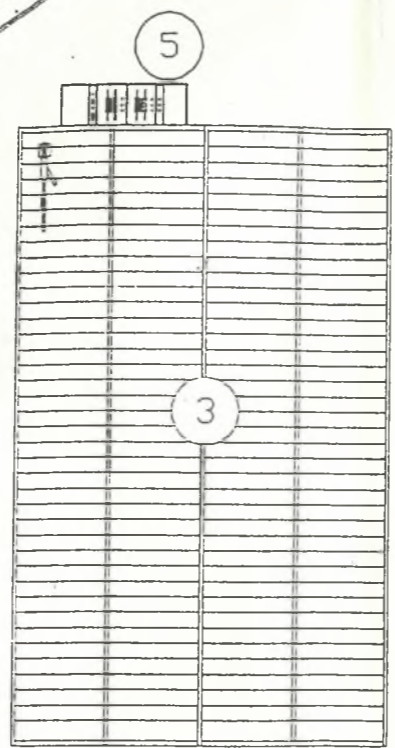
Σχέδια εργοστασίου στο οποίο έγινε η εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας επιλογής συστήματος διακίνησης υλικών.

- Τοπογραφικό διάγραμμα
- Διάγραμμα διαδρομής κεντρικής μεταφορικής ταινίας
- Επιλεγμένη περιοχή διαγράμματος διαδρομής κεντρικής μεταφορικής ταινίας
- Διαγράμματα κάτοψης ισογείου του κτηρίου No 2
- Διάγραμμα κάτοψης ισογείου του κτηρίου No 3
- Διάγραμμα κάτοψης ισογείου του κτηρίου No 6

ΟΔΟΣ Α

ΟΔΟΣ Νο 7

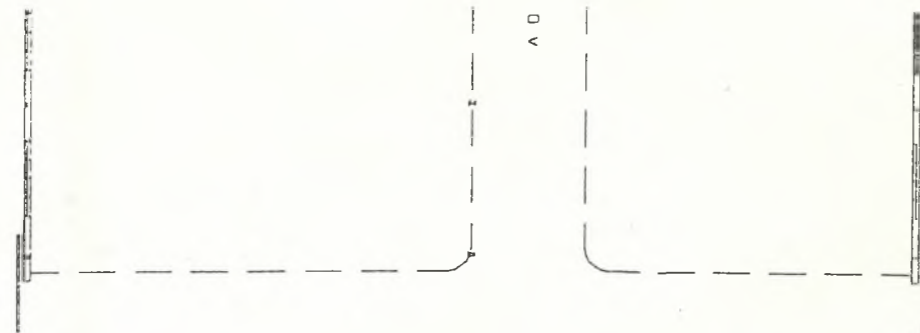
ΟΔΟΣ Νο 7



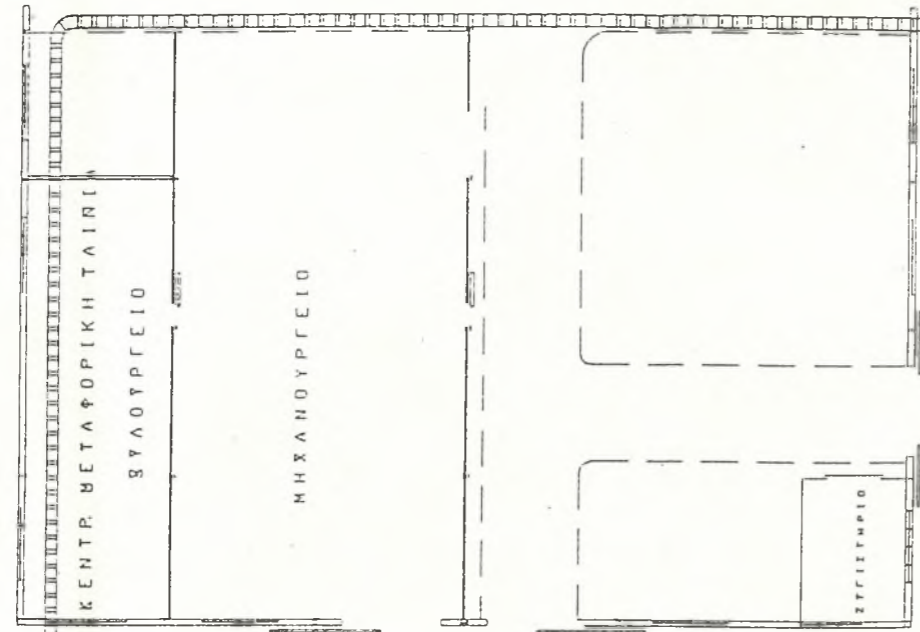
ΔΙΑΣΤΑΣΗ
 ΜΕΤΡ. ΣΤ. ΜΕΤΡ.
 ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΣ
 ...

ΟΔΟΣ Β

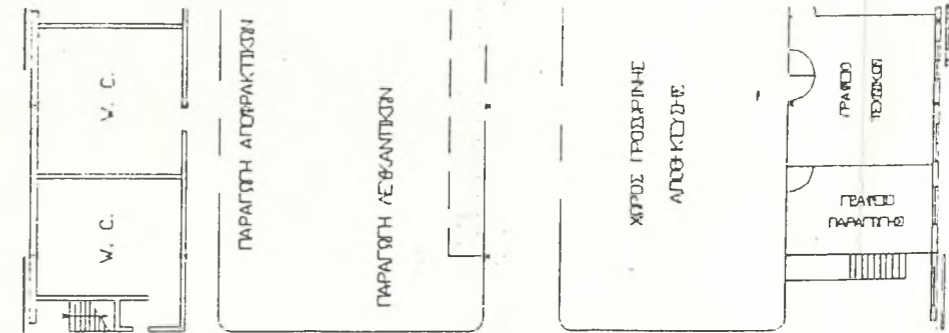
ΕΥΡΗΚΑ ΕΛΛΑΣ ΑΕ	
ΤΙΤΛΟΣ: ΤΟΠΟΓΡΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ	
ΣΙΝΕ ΒΟΛΟΥ	27-12-94
ΕΣΧΕΔΙΑΣΗ	



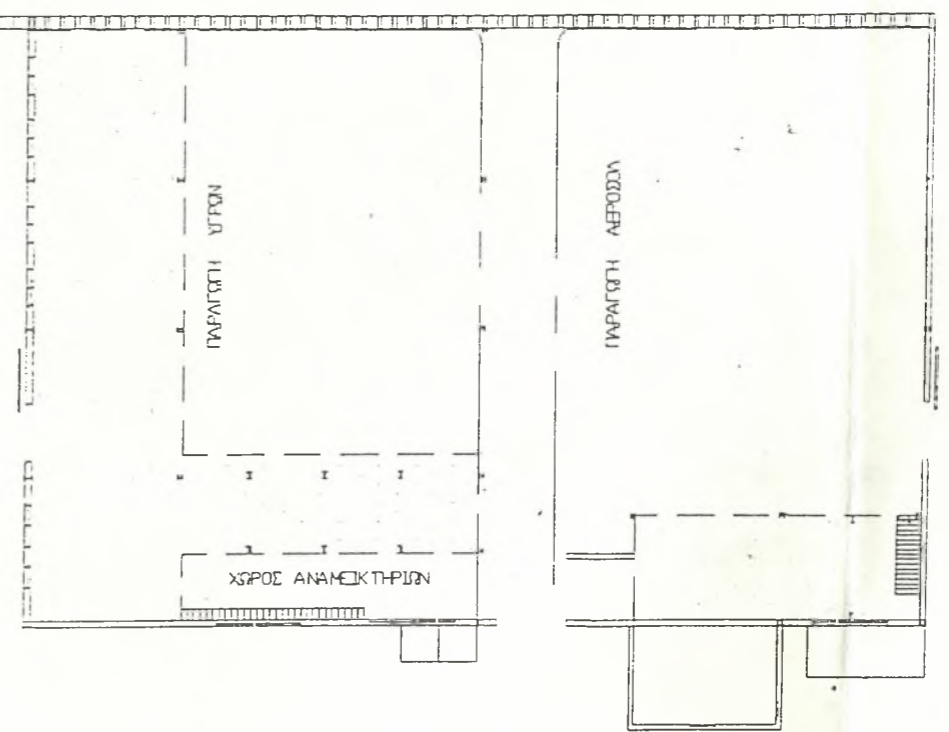
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ ΤΑΙΡΙΑ



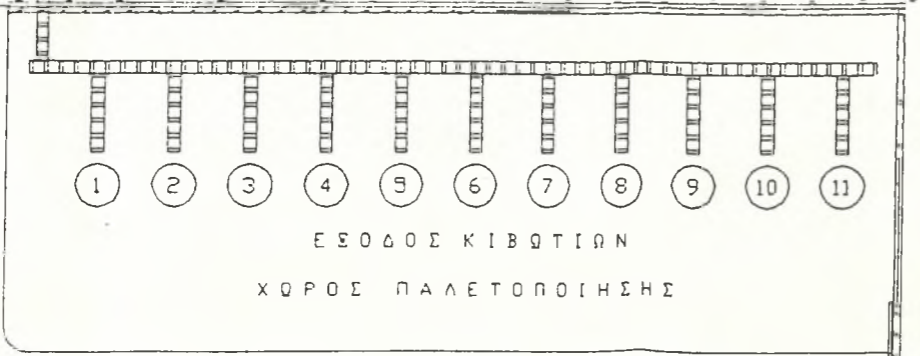
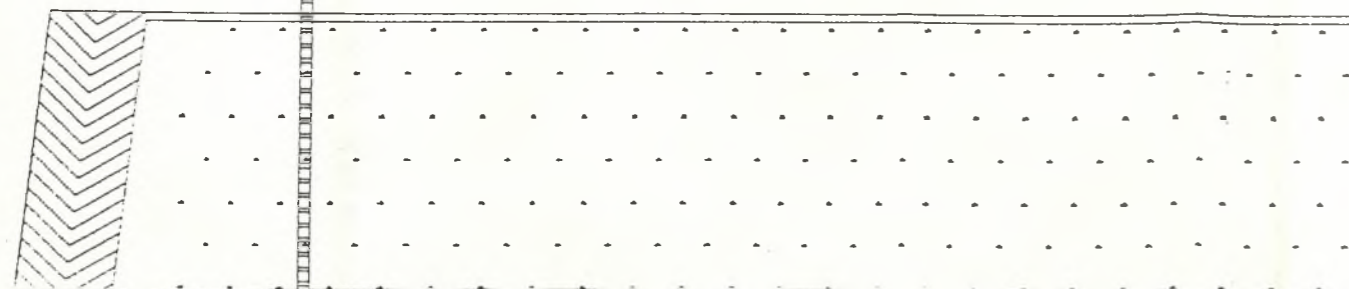
ΚΑΤΩΦΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Νο 3



ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ ΤΑΙΡΙΑ



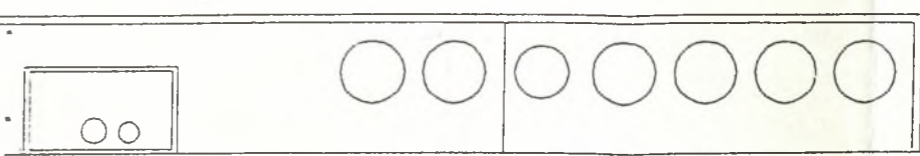
ΚΑΤΩΦΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Νο 2



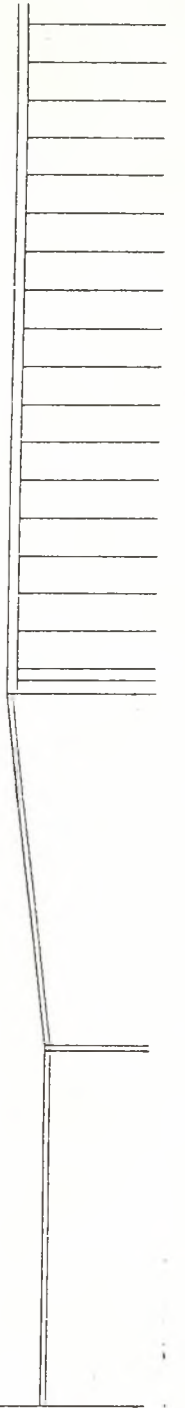
ΑΠΟΘΗΚΗ ΕΤΟΙΜΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

ΕΣΟΔΟΣ ΚΙΒΩΤΙΩΝ
ΧΩΡΟΣ ΠΑΛΕΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

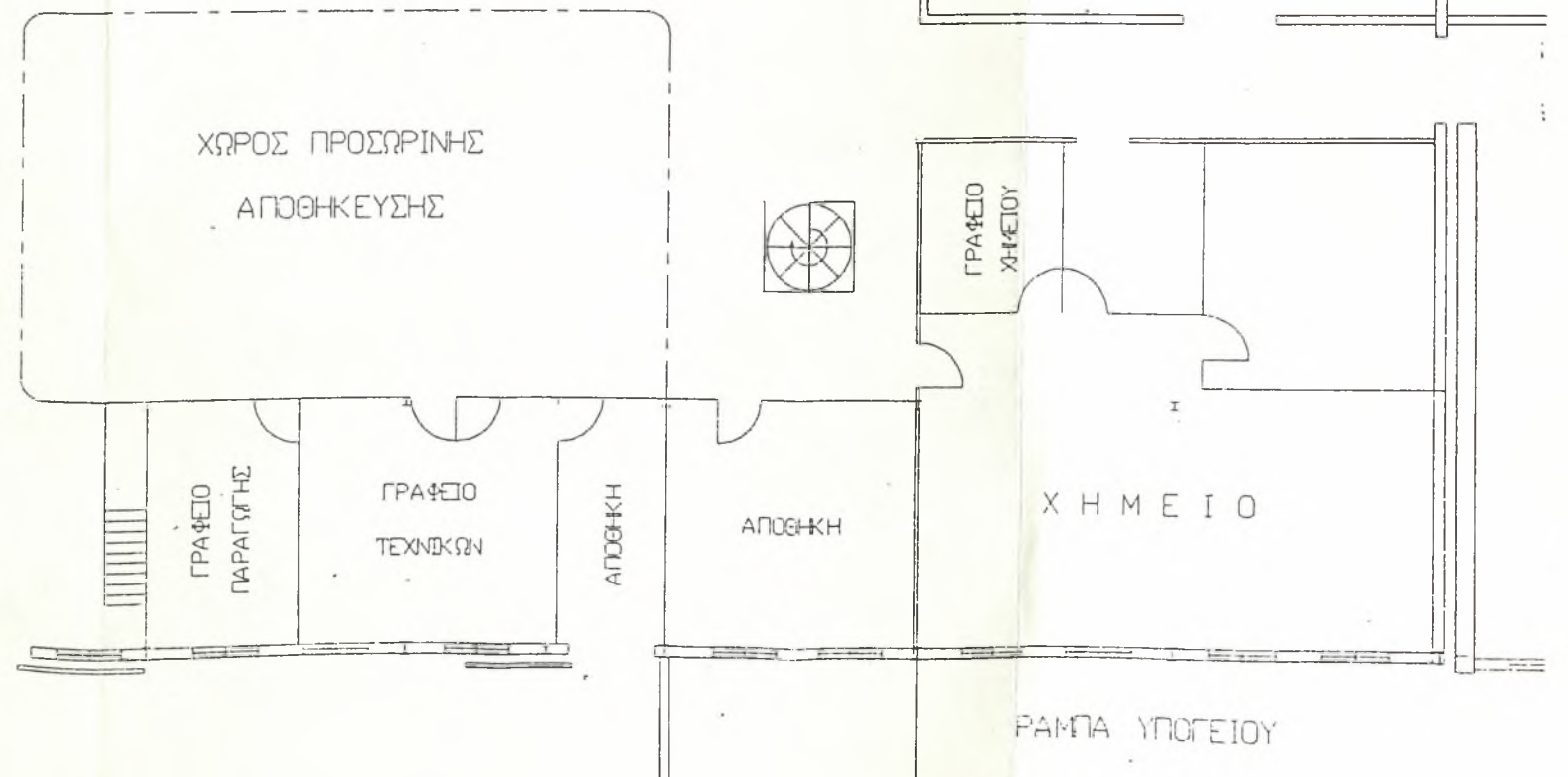
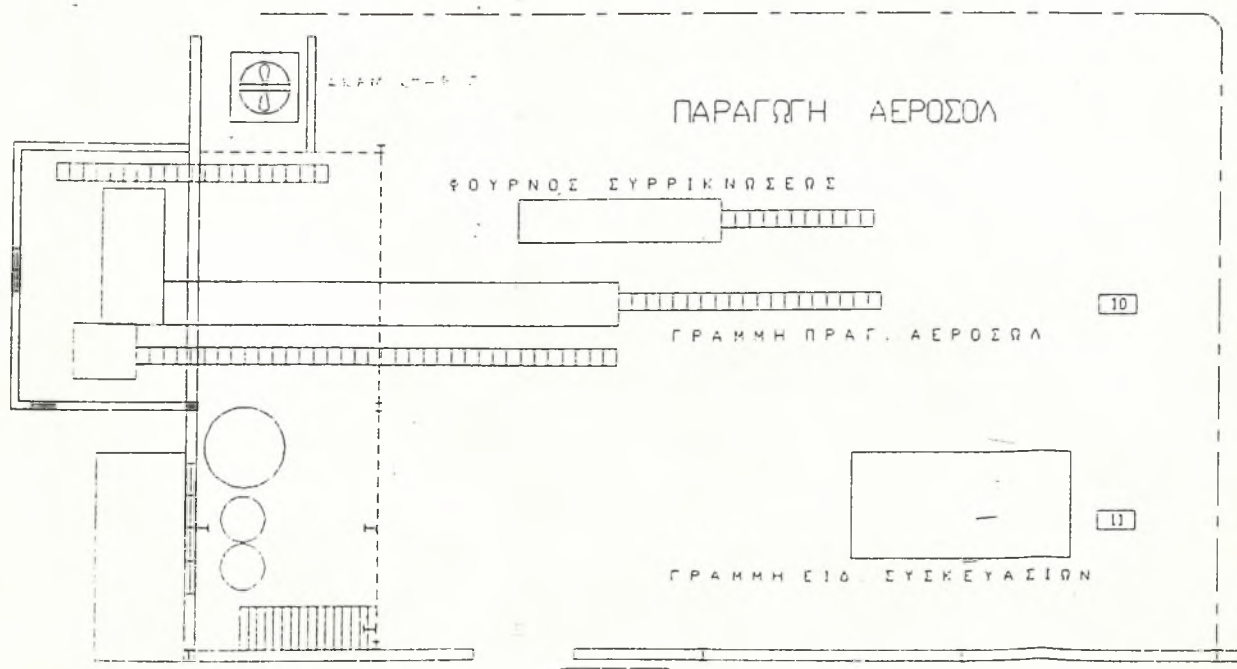
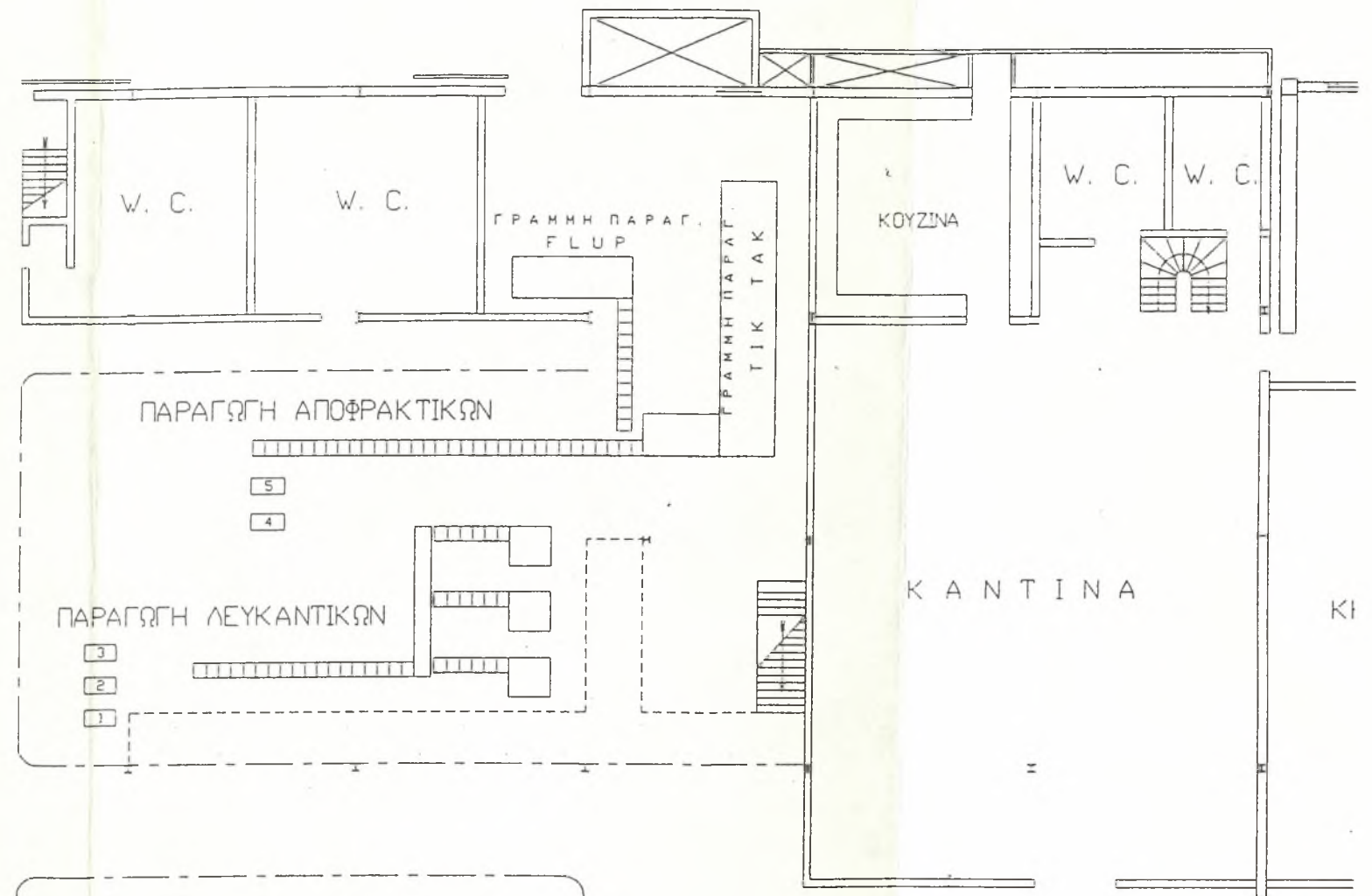
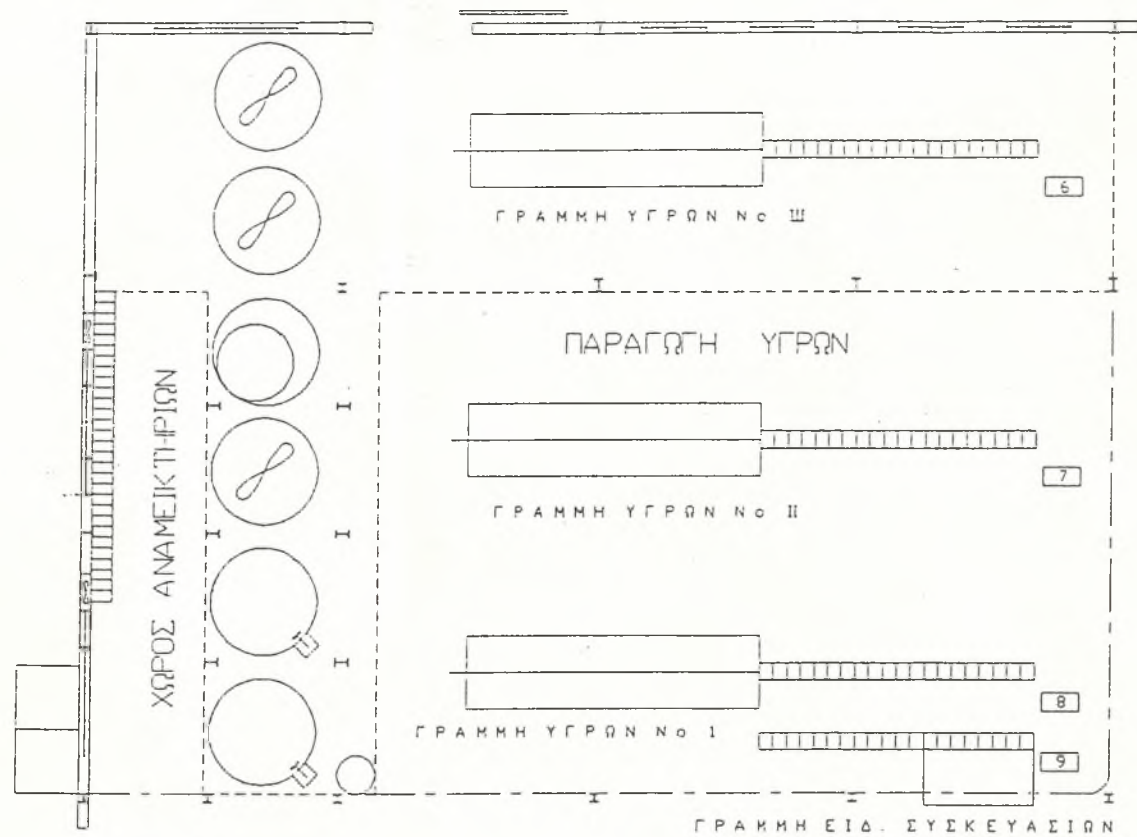


- SLES
- SLES
- ΧΑΡΙΟΤΙΧΟ ΜΕΒΑΝΕΡΙΟ
- ΧΑΡΙΟΤΙΧΟ ΜΕΒΑΝΕΡΙΟ
- BUTYL GLYCOL
- ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
- I P A



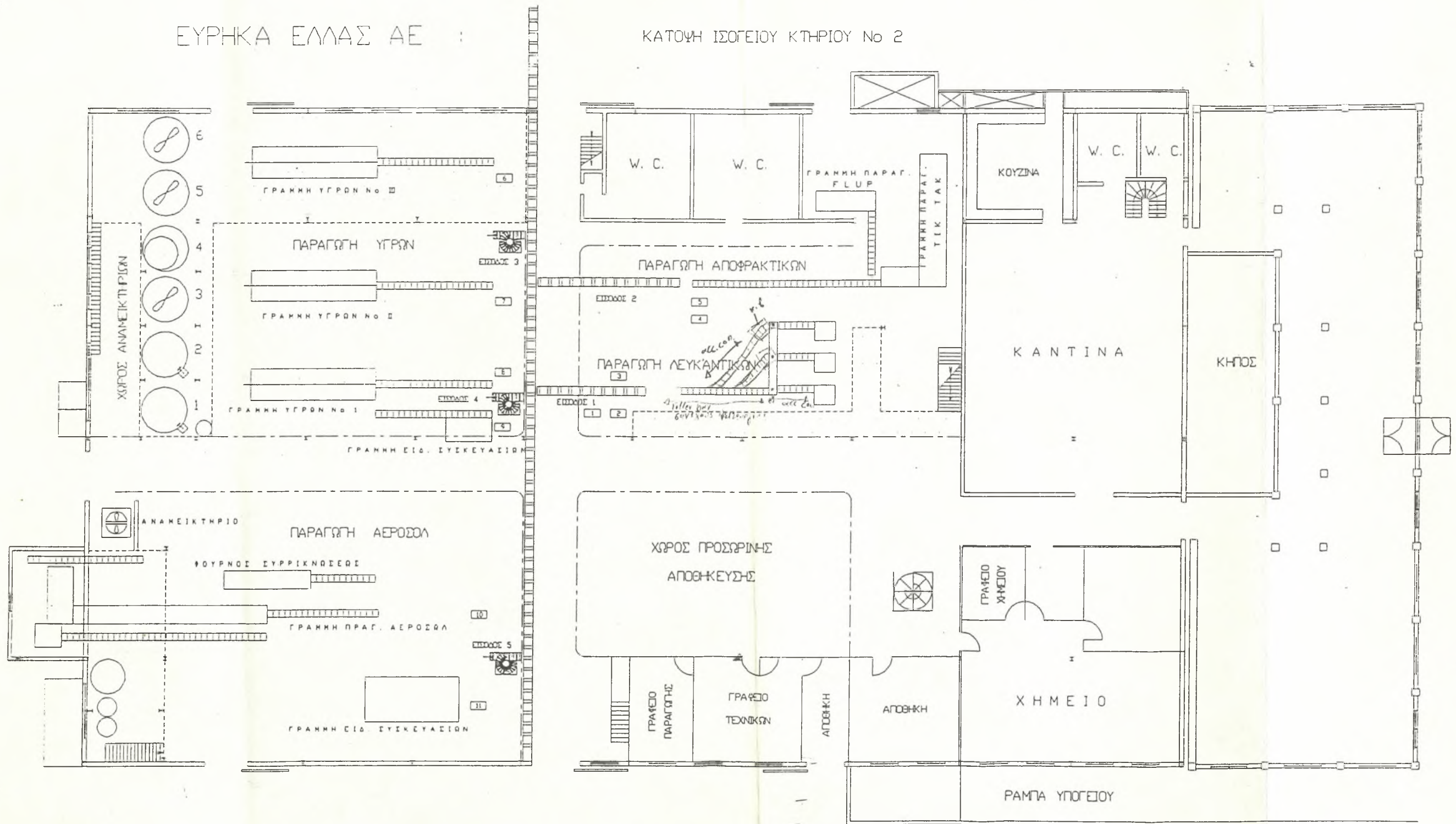
ΕΥΡΗΚΑ ΕΛΛΑΣ ΑΕ

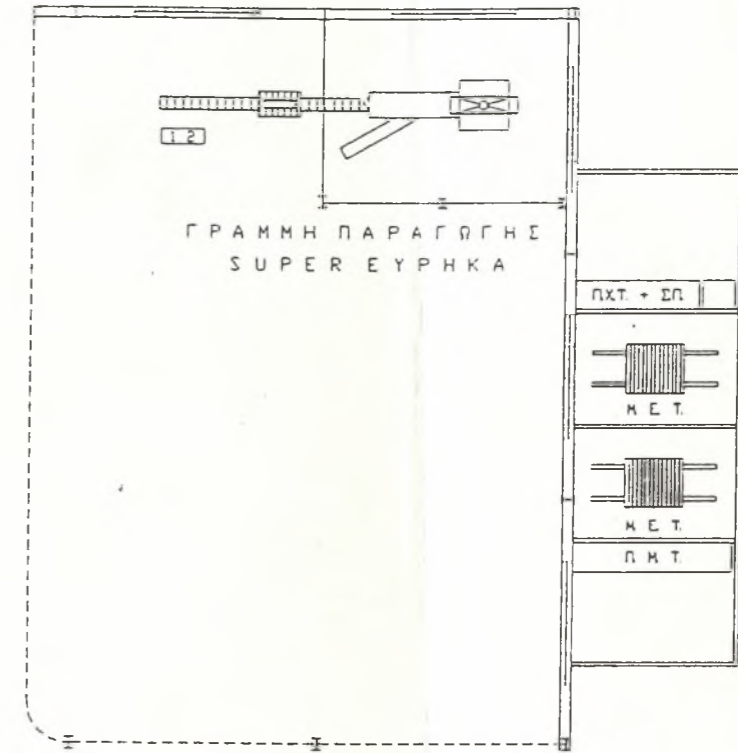
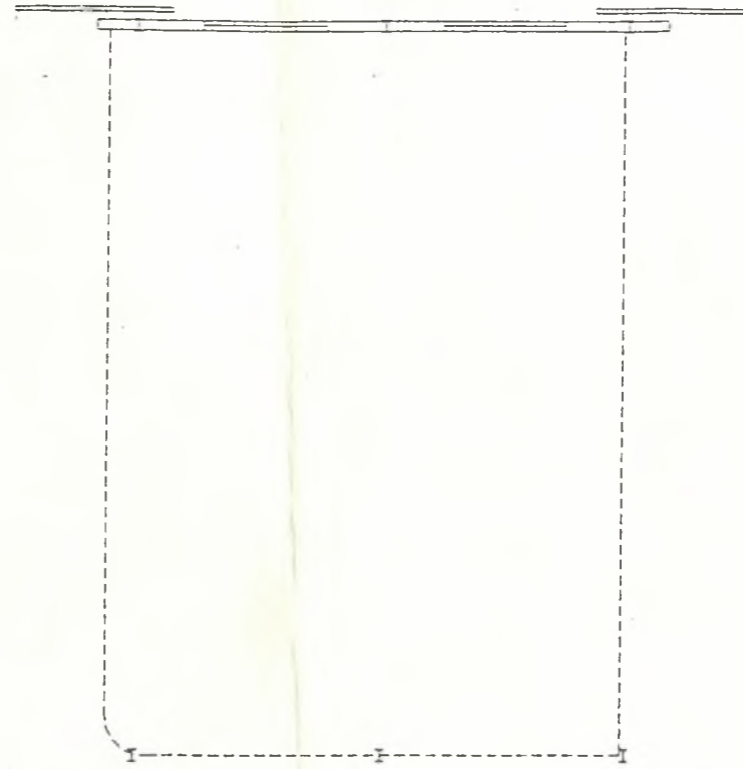
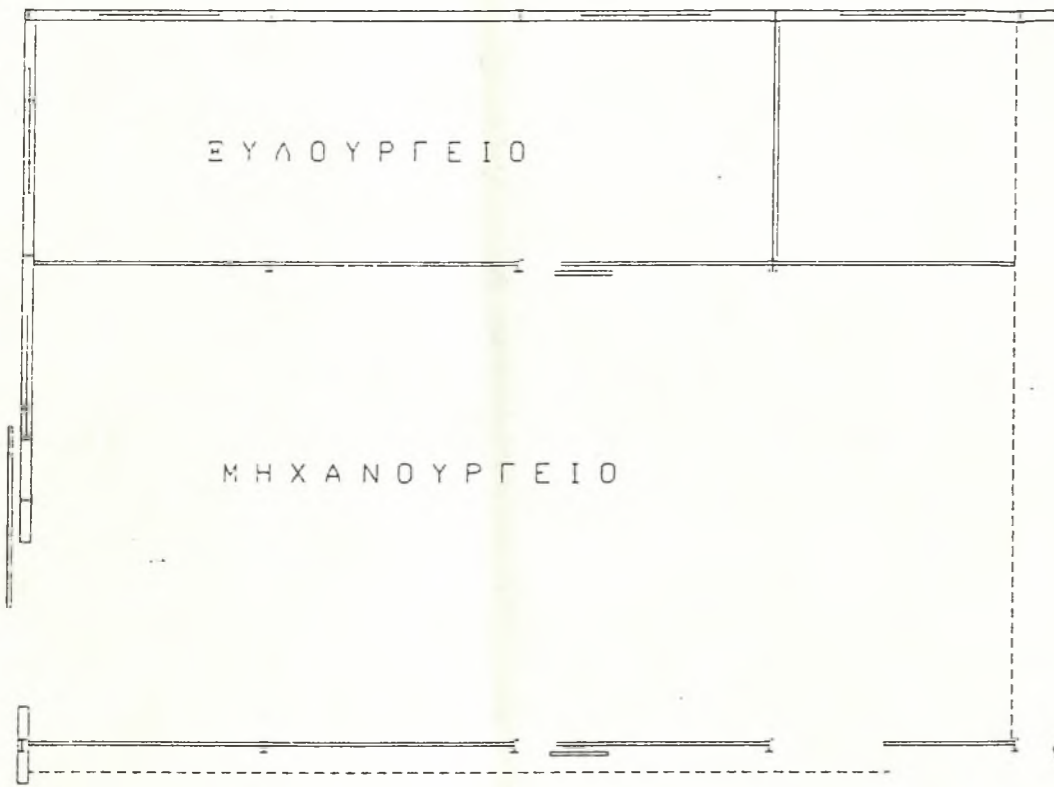
ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Νο 2



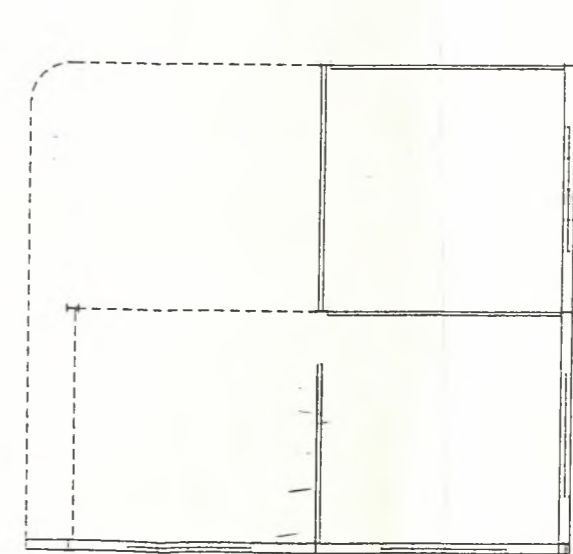
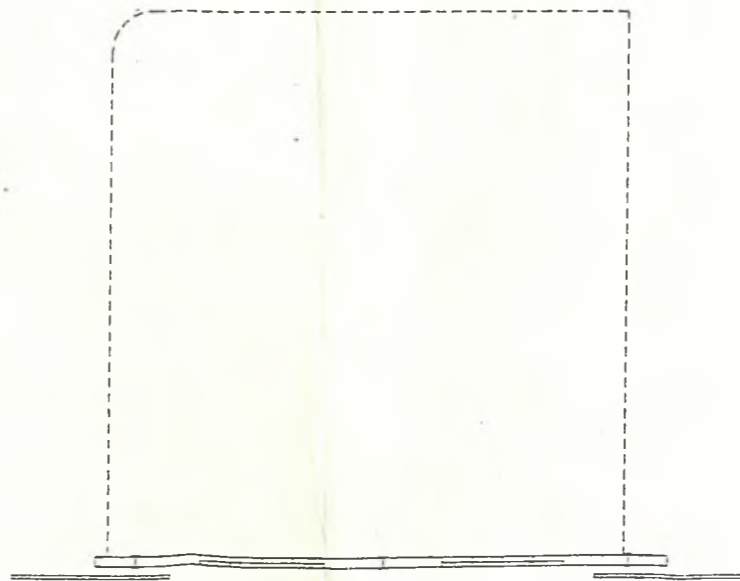
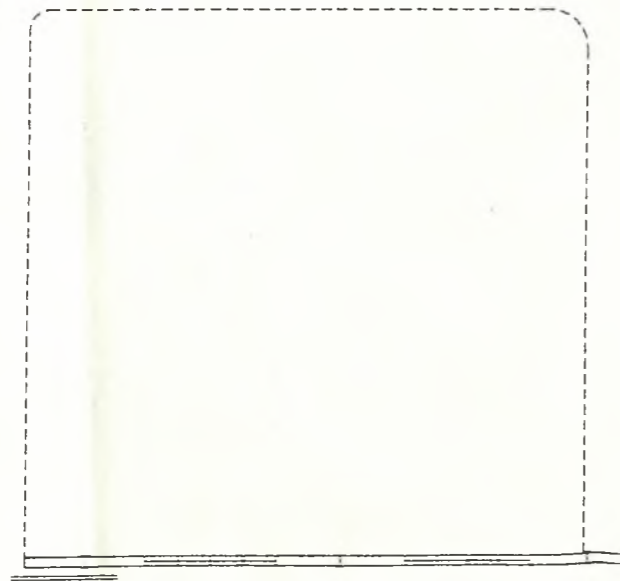
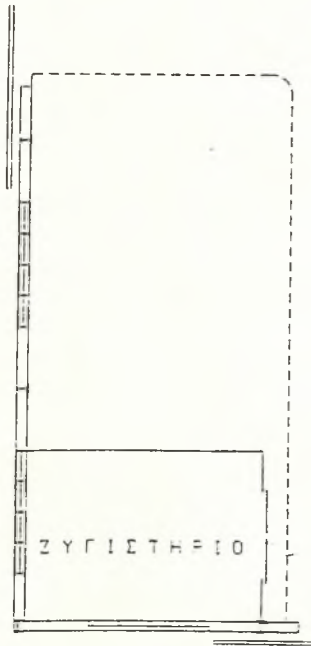
ΕΥΡΗΚΑ ΕΛΛΑΣ ΑΕ :

ΚΑΤΩΦΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Νο 2





ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ



ΚΑΤΩΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Νο 3



ΑΠΟΘΗΚΗ ΕΤΟΙΜΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

ΚΑΤΩΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ Νο 6

Ο Δ Ο Σ Β'

Παράρτημα Γ

Πρόγραμμα Η/Υ για την ολοκλήρωση της εφαρμογής συστήματος διακίνησης υλικών σε συγκεκριμένη βιομηχανία που παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 6.

Module1

```
' Button1_Click Macro
'
```

```
Public Tc As Single
Public Vmc As Single
Dim tmin As Single
Dim Nmin As Single
Dim Nc As Single
Dim N(12) As Single
    Dim ta(12) As Single
    Dim tmc(12, 12) As Single
    Dim tx(12) As Single
    Dim tcond(12) As Single
Dim pline(12) As Integer
    Dim AL(12) As Single
    Dim Q(12) As Single
    Dim Kc(12) As Single
    Dim CD(12) As Single
    Dim S(12) As Single
Dim spare As Single
Dim order As Integer
Dim z As Integer
    Dim T(12) As Single
Dim xmin As Single
Dim x As Single
```

```
Sub Button1_Click()
Rem Dim comandexe
Rem form1.ForeColor = form1.BackColor
```

```
Tc = Worksheets("Ti selection").Cells(47, 5).Value
Vmc = Worksheets("Vmc aprox").Cells(49, 12).Value
```

```
For i = 1 To 11
If i = 4 Then Index = 4
    Index = Worksheets("Loading order selection").Cells(i + 2, 1).Value
    If Index = "" Then GoTo 5
    If Index > 4 Then
        Index = Index - 1
    End If
    tx(Index) = Worksheets("Loading order selection").Cells(i + 2, 3).Value
    tmc(Index, 11) = Worksheets("Loading order selection").Cells(i + 2, 4).Value
lue
5
Next i
```

```
Index = Worksheets("Worst prod.case").Cells(4, 10).Value
S(1) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 5).Value / 1000
Q(1) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 4).Value
Kc(1) = Int(Worksheets("Ti selection").Cells(Index, 6).Value)
T(1) = Worksheets("Ti selection").Cells(3, 5).Value
CD(1) = Worksheets("Ti selection").Cells(3, 8).Value
```

```
Index = Worksheets("Worst prod.case").Cells(5, 10).Value
S(2) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 5).Value / 1000
Q(2) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 4).Value
Kc(2) = Int(Worksheets("Ti selection").Cells(Index, 6).Value)
T(2) = Worksheets("Ti selection").Cells(5, 5).Value
CD(2) = Worksheets("Ti selection").Cells(5, 8).Value
```

Module1

```
Index = Worksheets("Worst prod.case").Cells(6, 10).Value
S(3) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 5).Value / 1000
Q(3) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 4).Value
Kc(3) = Int(Worksheets("Ti selection").Cells(Index, 6).Value)
T(3) = Worksheets("Ti selection").Cells(6, 5).Value
CD(3) = Worksheets("Ti selection").Cells(6, 8).Value
```

```
Index = Worksheets("Worst prod.case").Cells(7, 10)
S(11) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 5) / 1000
Q(11) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 4)
Kc(11) = Int(Worksheets("Ti selection").Cells(Index, 6))
T(11) = Worksheets("Ti selection").Cells(8, 5)
CD(11) = Worksheets("Ti selection").Cells(8, 8)
```

```
Index = Worksheets("Worst prod.case").Cells(8, 10).Value
S(4) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 5).Value / 1000
Q(4) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 4).Value
Kc(4) = Int(Worksheets("Ti selection").Cells(Index, 6).Value)
T(4) = Worksheets("Ti selection").Cells(11, 5).Value
CD(4) = Worksheets("Ti selection").Cells(11, 8).Value
```

```
xmin = 10000
For i = 12 To 30
x = Worksheets("Worst prod.case").Cells(i, 3).Value
If x < xmin Then
xmin = x
Index = i
End If
Next i
Index = 15
S(5) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 5).Value / 1000
Q(5) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 4).Value
Kc(5) = Int(Worksheets("Ti selection").Cells(Index, 6).Value)
T(5) = Worksheets("Ti selection").Cells(17, 5).Value
CD(5) = Worksheets("Ti selection").Cells(17, 8).Value
```

```
xmin = 10000
For i = 12 To 30
If i = Index Then
Else
x = Worksheets("Worst prod.case").Cells(i, 3).Value
If x < xmin Then
xmin = x
Index1 = i
End If
End If
Next i
Index1 = 23
S(6) = Worksheets("Lines data").Cells(Index1, 5).Value / 1000
Q(6) = Worksheets("Lines data").Cells(Index1, 4).Value
Kc(6) = Int(Worksheets("Ti selection").Cells(Index1, 6).Value)
T(6) = Worksheets("Ti selection").Cells(24, 5).Value
CD(6) = Worksheets("Ti selection").Cells(24, 8).Value
```

```
xmin = 10000
For i = 12 To 30
If i = Index1 Then
ElseIf i = Index2 Then
Else
x = Worksheets("Worst prod.case").Cells(i, 3).Value
```

Module1

```
If x < xmin Then
xmin = x
Index2 = i
End If
End If
Next i
Index2 = 30
S(7) = Worksheets("Lines data").Cells(Index2, 5).Value / 1000
Q(7) = Worksheets("Lines data").Cells(Index2, 4).Value
Kc(7) = Int(Worksheets("Ti selection").Cells(Index2, 6).Value)
T(7) = Worksheets("Ti selection").Cells(30, 5)
CD(7) = Worksheets("Ti selection").Cells(30, 8)

Index = Worksheets("Worst prod.case").Cells(9, 10).Value
S(9) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 5).Value / 1000
Q(9) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 4).Value
Kc(9) = Int(Worksheets("Ti selection").Cells(Index, 6).Value)
T(9) = Worksheets("Ti selection").Cells(41, 5).Value
CD(9) = Worksheets("Ti selection").Cells(41, 8).Value

Index = Worksheets("Worst prod.case").Cells(10, 10).Value
S(8) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 5).Value / 1000
Q(8) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 4).Value
Kc(8) = Int(Worksheets("Ti selection").Cells(Index, 6).Value)
T(8) = Worksheets("Ti selection").Cells(43, 5).Value
CD(8) = Worksheets("Ti selection").Cells(43, 8).Value

Index = Worksheets("Worst prod.case").Cells(11, 10).Value
S(10) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 5).Value / 1000
Q(10) = Worksheets("Lines data").Cells(Index, 4).Value
Kc(10) = Int(Worksheets("Ti selection").Cells(Index, 6).Value)
T(10) = Worksheets("Ti selection").Cells(45, 5).Value
CD(10) = Worksheets("Ti selection").Cells(45, 8).Value

For i = 1 To 11
Q(i) = Q(i) / 3600
Next i

For i = 1 To 11
pline(i) = 0
ta(i) = tmc(i, 11) - tx(i)
Next i

For order = 1 To 11

Nmin = 1000000
For i = 1 To 11
For Indexy = 1 To order
If i = pline(Indexy) Then GoTo 100
Next Indexy
tmin = 1000000

For k = 1 To 11
For Indexy = 1 To z
If k = pline(Indexy) Then
tcond(k) = ta(k)
GoTo 40
End If
Next Indexy
```

Module1

```

If k = i Then
tcond(k) = ta(k)
Else
tcond(k) = ta(k) + T(i)
End If
40
If tcond(k) < tmin Then tmin = tcond(k)
Next k

Nc = 0
For j = 1 To 11

    If tmin < 0 Then tcond(j) = tcond(j) - tmin

    If Int(CD(j) / S(j)) < Kc(j) Then
AL(j) = Q(j) * S(j) * tcond(j) - S(j) * Int(CD(j) / S(j))
    Else
AL(j) = Q(j) * S(j) * tcond(j) - S(j) * Kc(j)
    End If

    If AL(j) < 0 Then
AL(j) = 0
    GoTo 80
    End If
AL(j) = AL(j) * Q(j) * Tc / Int(CD(j) / S(j))

    If Int(CD(j) / S(j)) < Kc(j) Then
spare = S(j) * Int(CD(j) / S(j)) - Q(j) * S(j) * Tc
    Else
spare = S(j) * Kc(j) - Q(j) * S(j) * Tc
    End If

    If spare > 0 Then
N(i) = N(i) + (AL(j) / spare)
    Else
N(i) = N(i) + AL(j) * (8 * 3600 / Tc) * (1 + Abs(spare))
    End If
80
Next j

If N(i) < Nmin Then
Nmin = N(i)
sorderindex = i
End If

100
Next i
pline(order) = sorderindex

    For j = 1 To 11
    For Index = 1 To 11
    If j = pline(Index) Then GoTo 160
    Next Index
    ta(j) = ta(j) + T(pline(order))
160
    Next j

Next order

```

Module1

```

tmin = 10000
For k = 1 To 11
If ta(k) < tmin Then tmin = ta(k)
Next k

For j = 1 To 11
If tmin < 0 Then ta(j) = ta(j) - tmin
  If Int(CD(j) / S(j)) - Kc(j) < 0 Then
    AL(j) = Q(j) * S(j) * ta(j) - S(j) * Int(CD(j) / S(j))
  Else
    AL(j) = Q(j) * S(j) * ta(j) - S(j) * Kc(j)
  End If

  If AL(j) < 0 Then
    AL(j) = 0
    N(j) = 0
    GoTo 200
  End If
  AL(j) = AL(j) * Q(j) * Tc / Int(CD(j) / S(j))

  If Int(CD(j) / S(j)) - Kc(j) < 0 Then
    spare = S(j) * Int(CD(j) / S(j)) - Q(j) * S(j) * Tc
  Else
    spare = S(j) * Kc(j) - Q(j) * S(j) * Tc
  End If

  If spare > 0 Then
    N(j) = AL(j) / spare
  Else
    N(j) = AL(j) * (8 * 3600 / Tc) * (Abs(spare) + 1)
  End If
200
Next j
Rem For j = 1 To 11
Rem results(j).Text = " No" + Str$(pline(j))

Rem results2(j).Text = AL(pline(j))
Rem resultsc3(j).Text = ta(pline(j))
Rem Next j

For i = 1 To 11
Indexw = Worksheets("Loading order selection").Cells(i + 2, 1).Value
If Indexw > 4 Then
Indexw = Indexw - 1
End If
For j = 1 To 11
If Indexw = pline(j) Then
Worksheets("loading order selection").Cells(i + 2, 5).Value = j
Worksheets("loading order selection").Cells(i + 2, 6).Value = AL(Indexw)
Worksheets("loading order selection").Cells(i + 2, 7).Value = ta(Indexw)
End If
Next j
Next i

End Sub

```

ΚΑΤΣΑΡΟΣ Γ - ΡΑΒΑΝΗΣ, Σ.

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ

Συστήματα Ενδοεργασιακών

ΤΙΤΛΟΣ

ΑΡ.ΕΙΣ. 8/1993.

Λ Η Ξ Η	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΔΑΝΕΙΖΟΜΕΝΟΥ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

ΒΟΛΟΣ : ΚΤΗΡΙΟ Π. ΑΡΕΩΣ

ΤΗΛ. (0421) 65.659

