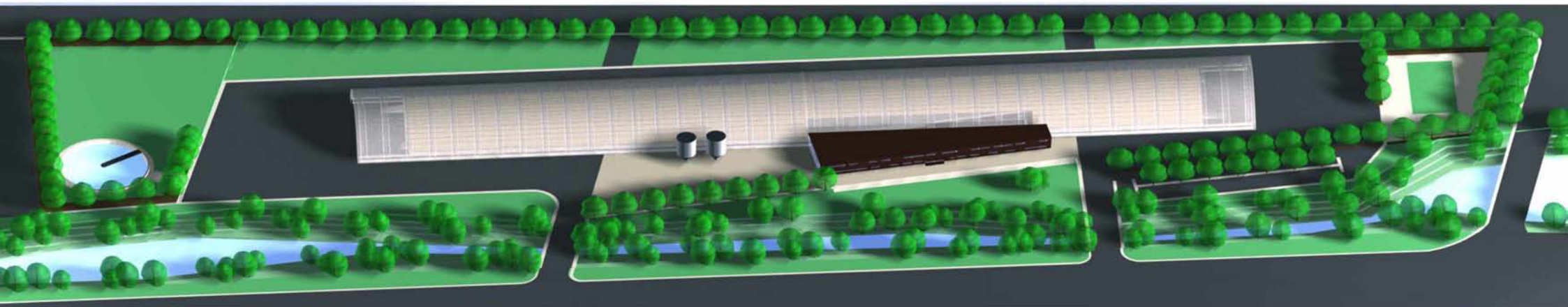


ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΧΑΡΤΙΟΥ



Φοιτήτρια : Άρτεμις Δημήτρουλα Επιβλέπων καθηγητής: Γιώργος Τριανταφυλλίδης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει θέμα το σχεδιασμό ενός σύγχρονου εργοστασίου ανακύκλωσης και παρασκευής χαρτιού, στη βιομηχανική περιοχή του Βόλου. Στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η οικολογική προσέγγιση της διαδικασίας ανακύκλωσης και παραγωγής του χαρτιού, και η ανάδειξη του εργοστασίου σε πόλο έλξης διαφόρων επισκεπτών και κατ' επέκταση η προώθηση της ανακύκλωσης στο νομό Μαγνησίας. Στα πλαίσια της χωροθέτησης του εργοστασίου, ιδιαίτερο βάρος δόθηκε στη ρεματιά και στις γραμμές του παλιού τρένου που διασχίζουν το οικόπεδο σε όλο του το μήκος. Το κτίριο είναι γραμμικό, με διαστάσεις 400 x 50 μέτρα. Το κύριο μέρος αποτελείται από το κέλυφος που στεγάζει τη γραμμή παραγωγής, ενώ οι γραφειακοί χώροι συγκεντρώνονται σε ένα ανεξάρτητο κτίριο που συνδέεται με το κέλυφος. Η πρόσβαση στο οικόπεδο γίνεται από δύο γέφυρες, και η είσοδος στο εργοστάσιο από το κτίριο των γραφείων και από τα δύο άκρα του εργοστασίου. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην διαμόρφωση του τοπίου που περιβάλλει το εργοστάσιο, και στην αρμονική ένταξή του στο φυσικό περιβάλλον. Αυτό επιτυγχάνεται με τη διαμόρφωση της ήδη υπάρχουσας ρεματιάς και τη δεικνυόμενη των δυο οχθών που θα αποτελέσουν τόπο περιπάτου και χαλάρωσης για τους εργαζόμενους αλλά και για τους επισκέπτες.

ABSTRACT

This thesis is on designing a modern recycling and paper manufacturing plant, in the industrial area of Volos. The aim of this thesis is the ecological approach of the paper recycling and production, and the enhancement of the factory in order to attract different visitors and, thus, to promote recycling in Magnisia. In the context of siting the factory, special attention was given to the stream and the old train lines that cross the site along its length. The building is linear, with dimensions of 400 x 50 meters. The main part consists of a shell that houses the production line, and the office spaces are concentrated in a separate building attached to the shell. The access to the site is made by two bridges, and the entrance to the factory by the building of offices and the two ends of the factory. Also attention is given to the landscaping, surrounding the factory, and the harmonious integration of the natural environment. This is achieved by developing the existing stream and tree planting the two banks that will constitute walking and relaxing area for employees and for visitors.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

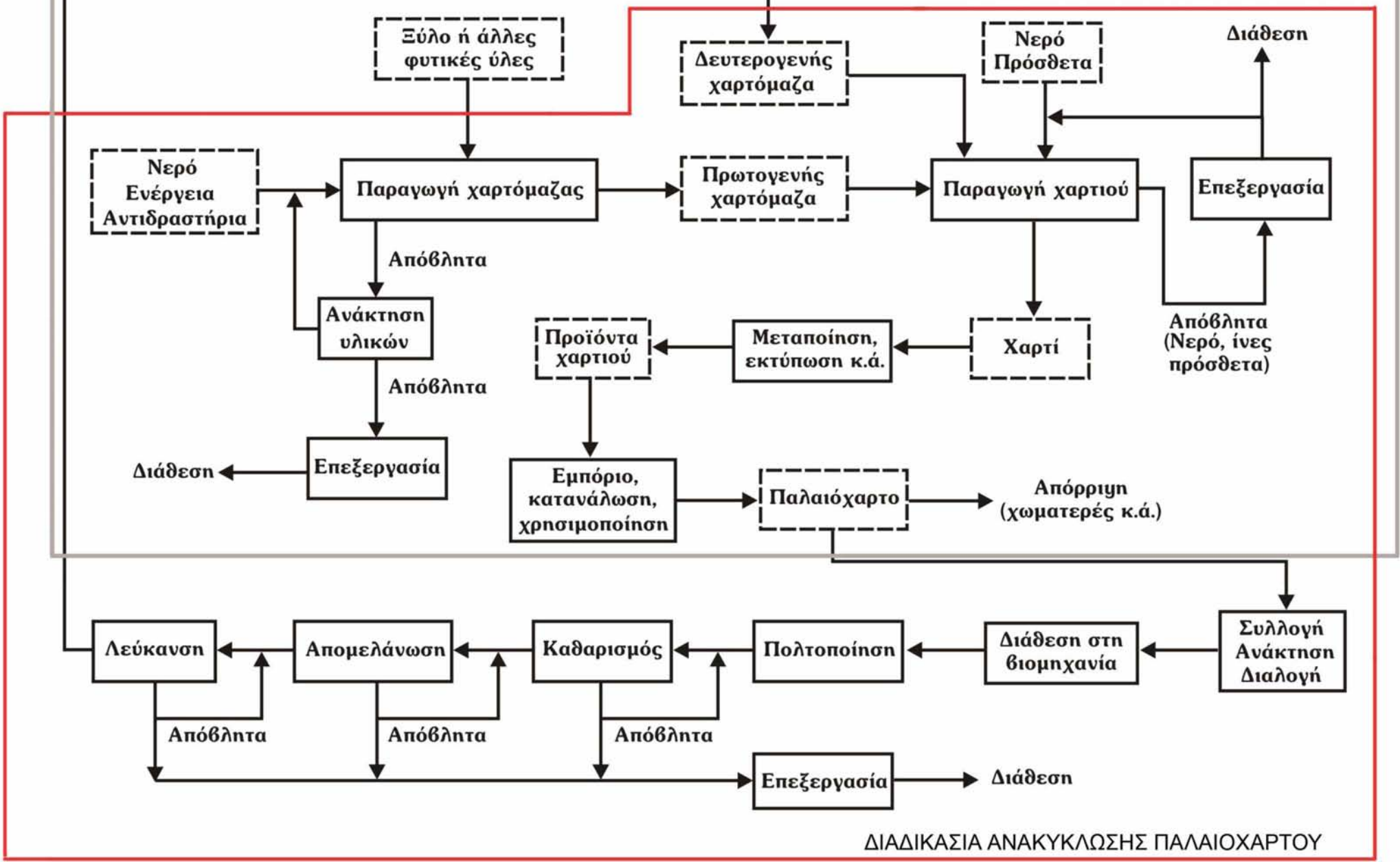
Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει θέμα το σχεδιασμό ενός σύγχρονου εργοστασίου ανακύκλωσης και παρασκευής χαρτιού, στη βιομηχανική περιοχή του Βόλου. Στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η οικολογική προσέγγιση της διαδικασίας ανακύκλωσης και παραγωγής του χαρτιού, και η ανάδειξη του εργοστασίου σε πόλο έλξης διαφόρων επισκεπτών και κατ' επέκταση η προώθηση της ανακύκλωσης στο νομό Μαγνησίας.

Πριν ξεκινήσω όμως με την περιγραφή του θέματος, είναι χρήσιμο να αναφερθούν ορισμένες πληροφορίες για το χαρτί για να γίνει περισσότερο κατανοητή η ανάγκη για την ανακύκλωση του.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

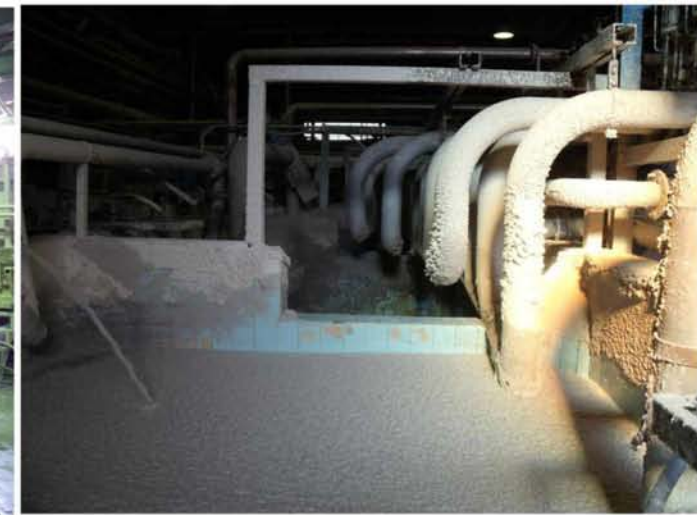
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΧΑΡΤΙΟΥ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΑΡΤΙΟΥ ΑΠΟ ΞΥΛΟ





ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΠΡΟΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ







ΤΟ ΧΑΡΤΙ – ΓΕΝΙΚΑ

Το πρώτο χαρτί κατασκευάστηκε το 105 π.Χ. στην Κίνα. Ο Ts' ai Lun, της δυναστείας των Hau, για την κατασκευή του χαρτιού, ανέμιξε μεταξωτά κομμάτια σε νερό και μετά συμπίεσε το μείγμα σε ένα πλέγμα μπαμπού για να στεγνώσει. Ενώ οι Αιγύπτιοι χρησιμοποιούσαν πάπυρο, ένα σπιθόχορτο που μεγάλωνε κοντά στο Νείλο. Στην Ευρώπη το χαρτί διαδόθηκε από τους Άραβες τον 8ο αιώνα. Σήμερα, το χαρτί κατασκευάζεται από την κυτταρίνη, που βρίσκεται στο ξύλο.

Το χαρτί είναι ένα προϊόν που χρησιμοποιείται ευρύτατα στην καθημερινή ζωή. Αν και μερικούς αιώνες πριν το χαρτί παράγονταν σε σημαντικό ποσοστό και από άλλες πρώτες ύλες, σήμερα προέρχεται κυρίως από ξύλα αλλά όχι αποκλειστικά από αυτά. Περίπου τα 2/3 του χαρτιού προέρχονται από ξύλο, το 1/3 προέρχεται από ανακυκλωμένο χαρτί και το 5% προέρχεται από πηγές άλλες από το ξύλο. Σε παγκόσμιο επίπεδο για την παραγωγή χαρτοπολτού με πρώτη ύλη ίνες, χρησιμοποιείται σε ποσοστό 90% το ξύλο δηλ. ίνες κυτταρίνης. Η ανακύκλωση έχει αναπτυχθεί κυρίως στις βιομηχανικές χώρες (π.χ. Γερμανία, Αυστρία, Β. Αμερική κλπ), ενώ το χαρτί από πηγές άλλες από το ξύλο, όπως για παράδειγμα από μπαμπού, στάχια, φύκια, κυριαρχεί κυρίως στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Η κατανάλωση χαρτιού στην Ελλάδα έχει ξεπεράσει τους 800.000 τόνους το χρόνο, όταν το 1976 δεν ξεπερνούσε τους 400.000 τόνους. Κάθε χρόνο συγκεντρώνονται προς ανακύκλωση 300.000 τόνοι χρησιμοποιημένου χαρτιού: 220.000 τόνοι από μεγάλους παραγωγούς, όπως σούπερ μάρκετ, βιομηχανίες, τυπογραφεία, βιβλιοδετεία, επιστροφές εφημερίδων και περιοδικών και άλλοι 80.000 τόνοι από σπίτια, γραφεία, κλπ. Παρόλα αυτά μέχρι σήμερα δεν υπάρχει ολοκληρωμένη πολιτική για προώθηση της ανακύκλωσης στη χώρα μας και ως αποτέλεσμα η ανακύκλωση χαρτιού στη χώρα μας δεν έχει φτάσει, ακόμη, τα υψηλά ποσοστά που έχουν επιτευχθεί τα τελευταία χρόνια σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες.

Σήμερα, το χαρτί που καταναλώνουμε προέρχεται κυρίως από καλλιέργειες δέντρων, από τεχνητά δάση, που η διαχείρισή τους γίνεται με σωστό τρόπο και λαμβάνονται στοιχειώδη μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος.

Η Βρετανία εισάγει το 90% του χαρτιού της κυρίως από τη Σουηδία, τη Φινλανδία, τον Καναδά και τις Η.Π.Α. Καμία από αυτές τις χώρες δεν έχει χαρτί που να προέρχεται πραγματικά από ολοκληρωμένη διαχείριση δασών. Τα προϊόντα τους όμως πωλούνται σε ολόκληρο τον κόσμο. Η Ελλάδα επίσης προμηθεύεται το χαρτί της από αυτές τις χώρες.

Η κοπή του δάσους δημιουργεί εικόνα θλίψης, καταστρέφει τη γονιμότητα του εδάφους, και επηρεάζει τους κύκλους του νερού. Το γόνιμο έδαφος εκτίθεται στις ακραίες καιρικές συνθήκες και η διάβρωση είναι σημαντική. Η απάντηση της χαρτοβιομηχανίας στα προβλήματα αυτά είναι η εντατική καλλιέργεια ειδών, τα οποία αναπτύσσονται πολύ γρήγορα με τη φροντίδα χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων. Τα δέντρα κόβονται όταν ολοκληρωθεί το μέγιστο της ανάπτυξής τους, συνήθως σε λιγότερο από 80 χρόνια. Αυτό το χρονικό διάστημα είναι σύντομο σε σχέση με το χρόνο που χρειάζεται ένα πραγματικό δάσος για ν' αναπτυχθεί πλήρως. Η μονοκαλλιέργεια συνέβαλλε στη βιολογική φτώχεια. Βαριά μηχανήματα συμπιέζουν και σκληραίνουν το έδαφος. Πηγές, ποτάμια ή ρέματα που πηγάζουν από τα δάση κινδυνεύουν με ρύπανση εξ αιτίας της χρήσης φυτοφαρμάκων και νιτρικών λιπασμάτων.

Όμως η ζημιά στο περιβάλλον δεν σταματάει με το κόψιμο των δέντρων. Για να γίνει το χαρτί, η βιομηχανία πρέπει να επεξεργαστεί τους κομμένους κορμούς. Συχνά η επεξεργασία αυτή προκαλεί σημαντική ρύπανση και πολλές βιομηχανίες ρίχνουν απόβλητα που περιέχουν ένα σύνολο οργανοχλωριωμένων ενώσεων σε υδατικά οικοσυστήματα. Η διοξίνη, μία από τις πιο επικίνδυνες ουσίες, είναι μέσα σε αυτά τα απόβλητα. Η Σουηδία και η Νορβηγία έχουν αποκλείσει το χλώριο και χρησιμοποιούν διοξείδιο του χλωρίου. Ακόμα και αυτό το χημικό όμως για τη λεύκανση του χαρτιού έχει ευθύνη για ρύπανση με οργανοχλωριωμένες ενώσεις και επίσης καταναλώνει μεγάλες ποσότητες οξυγόνου. Η μόνη περιβαλλοντικά αποδεκτή λύση είναι η χρήση οξυγόνου για τη λεύκανση του χαρτιού ή, το καλύτερο, η χρήση όχι λευκασμένου χαρτιού.

Η διεθνής εμπειρία δείχνει ότι η μη επαρκής αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την παραγωγή χαρτοπολτού και χαρτιού μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρές βλάβες στην υγεία αλλά και το περιβάλλον.

Οι επιπτώσεις αυτές μπορεί να εμφανίζονται σε διαφορετικά στάδια της παραγωγής χαρτιού, όπως κατά την :

- α) παραγωγή πρώτων υλών, εκμετάλλευση και μεταφορά τους στη βιομηχανία,
- β) αποθήκευση πρώτων υλών και προετοιμασία τους για την παραγωγή χαρτιού,
- γ) πολτοποίηση, λεύκανση του πολτού,
- δ) παραγωγή χαρτιού και προϊόντων από χαρτί,
- ε) μεταφορά προϊόντων, παραπροϊόντων και αποβλήτων της παραγωγής.

Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΧΑΡΤΙΟΥ

Εκατομμύρια άνθρωποι πετάνε καθημερινά μικρές ποσότητες στα σκουπίδια, με αποτέλεσμα η συνολική ποσότητα στα σκουπίδια του χρησιμοποιημένου χαρτιού από τα σπίτια, να ανέρχεται σε μερικές εκατοντάδες χιλιάδες τόνους χαρτιού το χρόνο. Υπολογίζεται ότι είναι δυνατόν να συγκεντρώνονται στην Αττική άλλοι 250-300.000 τουλάχιστον τόνοι χαρτιού το χρόνο, που προέρχονται κυρίως από κατοικίες και γραφεία. Είναι αναγκαίο ο πολίτης να μάθει να αγοράζει προϊόντα από ανακυκλωμένο χαρτί, γιατί υπάρχει πρόβλημα απορρόφησής του και στην Ελλάδα αλλά και σε άλλες χώρες. Ενώ δηλαδή ανακυκλώνουμε όλο και περισσότερο χαρτί, δεν αυξάνεται με τον ίδιο ρυθμό και η αγορά του.

Η ανακύκλωση είχε ήδη ξεκινήσει από τον Μεσαίωνα, όπου οι ρακοσυλλέκτες μάζευαν χρησιμοποιημένα πανιά και στη συνέχεια τα έδιναν στους τεχνίτες που έκαναν χαρτί, μια και την εποχή εκείνη το χαρτί γίνονταν από ύφασμα. Η ανακύκλωση του χαρτιού οργανώθηκε επίσημα στην Ελλάδα τη δεκαετία του 60, όταν η κατανάλωση χαρτιού είχε πλέον αυξηθεί τόσο πολύ και αντίστοιχα είχε αυξηθεί και η ζήτηση για ανακυκλωμένο, παλιό χαρτί από τις εγχώριες βιομηχανίες. Οι λεγόμενοι «παλιοχαρτάδες», δηλαδή αυτοί που ασχολούνται με το εμπόριο και τη διακίνηση του

παλιού χαρτιού, ήταν 8-10 άτομα, ενώ σήμερα το Σωματείο περιλαμβάνει περισσότερα από 80 άτομα που ασχολούνται επαγγελματικά με την ανακύκλωση χαρτιού.

Σήμερα, η ανάγκη για ανακύκλωση χαρτιού είναι πιο έντονη από ποτέ, αν λάβει κανείς υπόψη του ότι η κατανάλωση χαρτιού στην Ελλάδα έχει ξεπεράσει τους 800.000 τόνους τον χρόνο, ενώ πριν από 30 χρόνια χρησιμοποιούσαμε μόλις τη μισή ποσότητα χαρτιού. Σήμερα στη χώρα μας παράγονται από ανακυκλωμένο χαρτί διάφορα προϊόντα: χαρτιά κουζίνας και τουαλέτας, χαρτιά συσκευασίας, χαρτόνια και χαρτοκιβώτια. Παρ' όλα αυτά, τα ποσοστά της ανακύκλωσης χαρτιού στη χώρα μας υπολείπονται σε σχέση με των υπόλοιπων ευρωπαϊκών χωρών, όπως άλλωστε ισχύει για τα περισσότερα ανακυκλώσιμα υλικά. Αιτίες στις οποίες αποδίδεται αυτή η υστέρηση είναι η έλλειψη των απαραίτητων υποδομών, η ελλιπής ενεργοποίηση των φορέων του δημόσιου τομέα, και ειδικά της τοπικής αυτοδιοίκησης, αλλά και η ανάγκη για μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση των πολιτών.

Εάν ενεργοποιήσουμε τόσο τους συναδέλφους μας όσο και τα σχολεία των παιδιών μας ώστε να ανακυκλώνουν τα χρησιμοποιημένα χαρτιά (δηλαδή, εκεί όπου το χαρτί συγκεντρώνεται σε μεγάλο όγκο), τότε θα έχουμε κάνει ένα μεγάλο βήμα για την αύξηση του όγκου του ανακυκλωμένου χαρτιού.

Τα στατιστικά που αναφέρονται παρακάτω είναι ενδεικτικά της καταστροφής που προκαλείται από την παραγωγή χαρτιού χρησιμοποιώντας ως πρώτες ύλες του τα δέντρα.

-Ένας τόνος ανακυκλωμένου χαρτιού ισοδυναμεί με τον χαρτοπολτό που παράγουν 17 δέντρα. Επίσης για την ανακύκλωση χαρτιού απαιτείται 40% λιγότερη ενέργεια από τη διαδικασία παραγωγής χαρτιού από ξύλο.

-Έχει υπολογιστεί ότι μόνο στην Αττική πετάγονται στα σκουπίδια 200.000 τόνοι χαρτιού που αποτελεί το 20% του συνόλου των απορριμμάτων της. Για την παραγωγή αυτού του χαρτιού είχαν χρησιμοποιηθεί 3.400.000 δέντρα και είχαν καταναλωθεί 68.000.000 κυβικά νερού, δηλαδή καταναλώθηκε ποσότητα νερού που θα κάλυπτε τις ανάγκες του πληθυσμού της Αττικής για 80 ημέρες.

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΑΡΤΙΟΥ

Για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας, ήταν απαραίτητη η μελέτη ενός εργοστασίου ανακύκλωσης αλλά και η γενικότερη έρευνα σχετικά με τις διαδικασίες παραγωγής και ανακύκλωσης του χαρτιού, τους χώρους που απαιτούνται για να στεγάσουν αυτές τις λειτουργίες, τα μηχανήματα, τις συνδέσεις τους, τους περιορισμούς, τη γραμμή παραγωγής, το προσωπικό, τις ανάγκες του προσωπικού κλπ. Το εργοστάσιο που επισκέφθηκα είναι η ΜΕΛ Α.Ε στη Θεσσαλονίκη.

Η πρώτη βασική παρατήρηση που προέκυψε από την έρευνά μου είναι η έντονη γραμμικότητα που χαρακτηρίζει τη διαδικασία ανακύκλωσης χαρτιού. Το χαρτοποιητικό μηχάνημα που μετατρέπει τον πολτό σε χαρτί έχει μήκος 180 μέτρα, πλάτος μόλις 4 μέτρα και ύψος 14 μέτρα. Αυτό το μηχάνημα υψώνεται σαν αδιαπέραστο τείχος κάπου στο μέσον του εργοστασίου και το χωρίζει στα δύο. Σκοπός μου ήταν να στεγάσω αυτό το μηχάνημα μαζί με τα υπόλοιπα που λειτουργούν πριν και μετά από αυτό δηλαδή τα πρώτα που το τροφοδοτούν με χαρτοπολτό και τα τελευταία που παραλαμβάνουν και επεξεργάζονται το τελικό προϊόν. Το κέλυφος που στεγάζει τη διαδικασία ανακύκλωσης έχει συνολικό μήκος 400 μέτρα, άνοιγμα 50 μέτρα και ύψος 15 μέτρα. Θέλοντας να διατηρήσω και να τονίσω αυτή την αδιάσπαστη γραμμική κίνηση αποφάσισα πως το κτίριο μου θα πρέπει να την ακολουθεί πιστά. Έτσι ο σχεδιασμός μου τόσο σε επίπεδο κάτοψης όσο και όψης χαρακτηρίζεται από γραμμικότητα, επανάληψη και καθαρότητα.

Τα περισσότερα εργοστάσια ανακύκλωσης χαρτιού στην Ελλάδα δεν σχεδιάστηκαν εξ' αρχής για να εξυπηρετήσουν τη λειτουργία τους, παρά στεγάστηκαν σε προϋπάρχοντες χώρους, με αποτέλεσμα οι χώροι να είναι συχνά ελλιπείς και οι διαδικασίες να στριμώχνονται και να υποβαθμίζονται. Η λειτουργία των μηχανημάτων δεν είναι πάντα ξεκάθαρη και το οπτικό πεδίο είναι περιορισμένο. Στην παρούσα εργασία επιχειρώ να δώσω λύσεις σε αυτά τα προβλήματα, ώστε να δώσω κίνητρο στους επισκέπτες για την οικολογική ευαισθητοποίησή τους και παράλληλα να μετατρέψω την επίσκεψή τους σε μία ευχάριστη και εκπαιδευτική εμπειρία.

Το στέγαστρο που καλύπτει αυτή τη λειτουργία παίρνει καμπύλο σχήμα για να σηματοδοτήσει την ανακύκλωση που λαμβάνει χώρα στο εσωτερικό και ταυτόχρονα υποδηλώνει την οργανικότητα των πρώτων υλών και των χημικών δεσμών βάση των οποίων επιτυγχάνεται η επεξεργασία τους. Ο φορέας έχει συνολικό μήκος 400 μέτρα, αποτελείται από 40 χωροδικτυωματικά τόξα τριγωνικής διατομής και φέρει τους καννάβους στήριξης του διπλού κελύφους. Οι εσωτερικοί χώροι είναι ανεξάρτητες μεταλλικές κατασκευές και δεν αλληλεπιδρούν με το στέγαστρο. Έτσι μπορούμε να πούμε ότι το κέλυφος έρχεται να στεγάσει έναν ήδη ανεξάρτητο μηχανισμό που λειτουργεί αυτόνομα.

Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην διαμόρφωση του τοπίου που περιβάλλει το εργοστάσιο, και στην αρμονική ένταξή του στο φυσικό περιβάλλον. Αυτό επιτυγχάνεται με τη διαμόρφωση της ήδη υπάρχουσας ρεματιάς και τη δεινροφύτευση των δυο οχθών που θα αποτελέσουν τόπο περιπάτου και χαλάρωσης για τους εργαζόμενους αλλά και για τους επισκέπτες.

ΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Το οικόπεδο βρίσκεται στα όρια της βιομηχανικής περιοχής του Βόλου. Χαρακτηριστικό φυσικό στοιχείο η ρεματιά που το διασχίζει. Η ρεματιά βυθίζεται 3 μέτρα από την όχθη του κεντρικού δρόμου και 5 από το επίπεδο του υπόλοιπου οικοπέδου. Από το άκρο του οικοπέδου περνούν οι γραμμές του τρένου που εξυπηρετούσε τα παλιά χρόνια τις ανάγκες της βιομηχανίας. Η είσοδος στο οικόπεδο γίνεται από δύο γέφυρες που σε ανεβάζουν από το επίπεδο του δρόμου στο επίπεδο που είναι χτισμένο το εργοστάσιο (δηλαδή +2 μέτρα).

Για την έλευση στο εργοστάσιο απαιτείται έλεγχος που πραγματοποιείται στην είσοδο της κάθε γέφυρας. Η αριστερή γέφυρα εξυπηρετεί κατά κύριο λόγο τα φορτηγά που μεταφέρουν τις μπάλες παλαιόχαρτου για ανακύκλωση. Η δεξιά γέφυρα εξυπηρετεί τα φορτηγά που παραλαμβάνουν τις παραγγελίες του έτοιμου χαρτιού αλλά και του προσωπικού και των επισκεπτών αφού από εκεί γίνεται και η είσοδος στο χώρο στάθμευσης.

Η κύρια είσοδος του εργοστασίου βρίσκεται στο κτίριο των γραφείων. Η είσοδος αυτή εξυπηρετεί τόσο το προσωπικό του εργοστασίου όσο και τους επισκέπτες. Επιπλέον εισοδοί βρίσκονται στα δύο άκρα του εργοστασίου.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ

Οι κινήσεις μέσα στο εργοστάσιο είναι καθαρές και προσφέρουν πολύπλευρη θέα στις επιμέρους διαδικασίες της επεξεργασίας και της ανακύκλωσης τόσο στους εργάτες όσο και στους εργαζόμενους. Η γραμμή παραγωγής ως μηχάνημα και ως λειτουργία δημιουργεί πορείες καθαρές για το χαρτί, για τους εργάτες, για τα κλαρκ, για τους επισκέπτες. Το χώρο του εργοστασίου μπορεί κάποιος να τον περιηγηθεί απ άκρη σ' άκρη έχοντας πάντα την καλύτερη δυνατή εποπτεία και συνέχεια σε ότι αφορά την παραγωγική διαδικασία.

Η διαδικασία παραγωγής του εργοστασίου αναλύεται στα εξής στάδια:

- Συγκέντρωση του παλαιόχαρτου
- Μετατροπή του παλαιόχαρτου σε πολτό
- Μετατροπή του πολτού σε χαρτί
- Επεξεργασία και συσκευασία του χαρτιού

Άρα και ο χώρος του εργοστασίου χωρίζεται σε 3 διαδοχικά τμήματα:

- Το προπαρασκευαστικό τμήμα
- Το χαρτοποιητικό τμήμα
- Το τμήμα κοπής και συσκευασίας

Το προπαρασκευαστικό τμήμα

Στο προπαρασκευαστικό τμήμα λαμβάνουν χώρα όλες οι διαδικασίες που θα μετατρέψουν τις μπάλες του παλαιόχαρτου σε πολτό έτοιμο να περάσει στο χαρτοποιητικό μηχάνημα. Πρώτα έχουμε τη συγκέντρωση χαρτιού από τα φορτηγά. Οι εργάτες ξεφορτώνουν τις μπάλες έτοιμου παλαιόχαρτου τις ταξινομούν και τις αποθηκεύουν ανάλογα με την ποιότητά τους. Για να αποφύγω τις βλαβερές επιπτώσεις της λεύκανσης του πολτού η οποία

επιτυγχάνεται με χρήση χημικών, ταξινομώ τα χαρτιά ανά ποιότητα και ανά χρώμα έτσι ώστε να επιτύχω την καλύτερη δυνατή ποιότητα χαρτοπολτού κατά περίπτωση. Τα λευκά χαρτιά με ελάχιστο μελάνι προσφέρονται για την παρασκευή του λευκού χαρτοπολτού, ενώ τα χαρτιά από εφημερίδες και περιοδικά, περιτυλίγματα και γενικά με έντονα χρώματα παράγουν γκρι ή καφέ χαρτοπολτό που στη συνέχεια θα επεξεργαστεί για να γίνει χαρτόνι ή χαρτί συσκευασίας. Αφού τα χαρτιά συγκεντρωθούν ξεκινά η διαδικασία πολτοποίησής τους. Οι μπάλες μεταφέρονται και ζυγίζονται σε ζυγαριές και από εκεί περνούν στους κυλιόμενους διαδρόμους. Οι κυλιόμενοι διάδρομοι ανεβάζουν τις μπάλες σε ύψος 5,3 μέτρων από όπου πέφτουν μέσα στους pulpers (ή αλλιώς αναλυτές). Οι pulpers που θυμίζουν μεγάλους αναδευτήρες, είναι τα μηχανήματα όπου οι χαρτόμπαλες μαζί με μεγάλες ποσότητες νερού (αναλογία 5% χαρτί, 95% νερό) γίνονται πολτός. Οι pulpers έχουν ύψος 10 μέτρα και η βάση τους ξεκινά στο υπόγειο. Ο χαρτοπολτός αυτός φιλτράρεται, καθαρίζει από πλαστικά και συνδετήρες και περνάει σε δεξαμενές όπου αποθηκεύεται προσωρινά μέχρι να περάσει από το δεύτερο στάδιο φιλτραρίσματος και καθαρισμού, τους υδροκυκλώνες. Οι υδροκυκλώνες παραλαμβάνουν τον πολτό και με ένα σύστημα ψεκασμού και φυγοκέντρησης καθαρίζουν περισσότερο το χαρτοπολτό. Σειρά έχουν τα κόσκινα, μηχανήματα απ' όπου ο πολτός θα συνεχίσει το ταξίδι του για να φιλτραριστεί και να απαλλαγεί από τα ξένα σώματα και το μελάνι. Η πορεία του πολτού στα κόσκινα ακολουθεί διαφορετική διαδρομή κάθε φορά ανάλογα με το βαθμό διύλισης που επιθυμούμε. Όταν ο πολτός αποκτήσει την τελική καθαρότητα που επιθυμούμε περνάει στους παχυντές οι οποίοι του δίνουν την επιθυμητή πυκνότητα και από εκεί περνά σε δεξαμενές όπου ο πολτός αναδεύεται διαρκώς για να διατηρεί ομοιόμορφη την πυκνότητά του. Τέλος ο πολτός από τις δεξαμενές αυτές περνά στο χαρτοποιητικό μηχάνημα.

Το χαρτοποιητικό τμήμα

Ο χαρτοπολτός που παρήχθη στην προηγούμενη φάση εισέρχεται τώρα σε σιλό, που με το σύστημα ελέγχου ροής που διαθέτει τροφοδοτεί την επιφάνεια διάστρωσης ομοίως καθ' όλο το πλάτος της. Η επιφάνεια διάστρωσης αποτελείται από ένα μεταλλικό δικτυωτής μορφής ιμάντα. Ο δικτυωτός ιμάντας μπορεί να είναι 35 μέτρα μακρύς και πλατύς όσο το μηχάνημα. Καθώς ο χαρτοπολτός ρέει από τα σιλό πάνω στον ιμάντα, το δικτυωτό επιτρέπει να αποστραγγίζεται το νερό, που μέχρι τότε αποτελούσε περίπου το 99% του διαλύματος, αφήνοντας πάνω του ένα χαλί από μπλεγμένες μεταξύ τους μικροσκοπικές ίνες.

Το νερό που απομακρύνεται περνά από μια σειρά φίλτρων, ώστε να ξαναχρησιμοποιηθεί. Η μηχανή μπορεί να λειτουργεί με ταχύτητες μέχρι και 2000m/min. Καθώς ο χαρτοπολτός διανύει την απόσταση πάνω στον ιμάντα, μεγάλες ποσότητες νερού αποστραγγίζονται, και στο τέλος της διαδρομής οι μπλεγμένες ίνες έχουν μετατραπεί σε ένα τεράστιο φύλλο χαρτιού με πολλή υγρασία.

Το επόμενο στάδιο είναι το τμήμα πίεσης και αποτελείται από κυλίνδρους βαρέως τύπου τοποθετημένους σε ζευγάρια ανάμεσα από τους οποίους περνάει το υγρό χαρτί. Εκεί το φύλλο συμπιέζεται με αποτέλεσμα να αφαιρείται επιπλέον υγρασία.

Επόμενη φάση είναι το τμήμα ξήρανσης που αποτελείται πάλι από ένα μεγάλο αριθμό κυλίνδρων ξήρανσης θερμαινόμενων με ατμό, με τη θερμοκρασία τους να φτάνει ελαφρώς πάνω από τους 100°C.

Στο τέλος αυτού του τμήματος είναι ενσωματωμένο ένα άλλο τμήμα, όπου ένα διάλυμα από νερό και άμυλο ψεκάζεται στην επιφάνεια του χαρτιού για να τη βελτιώσει για εκτυπωτικούς σκοπούς αλλά και για να καλυφθούν τυχόν κενά. Είναι το ίδιο τμήμα που αναλαμβάνει την επικάλυψη της επιφάνειας του χαρτιού με διάφορες επικαλύψεις, όταν αυτό είναι το επιθυμητό τελικό προϊόν (φωτογραφικό χαρτί, χαρτιά συσκευασίας κτλ).

Μετά το τμήμα ξήρανσης και το τμήμα επικάλυψης το χαρτί λειαίνεται με μια μέθοδο «σιδερώματος», όπου χρησιμοποιούνται ζεστοί λείοι μεταλλικοί κύλινδροι τοποθετημένοι σε ζευγάρια, ο ένας πάνω στον άλλον. Η μεγάλη πίεση που ασκούν οι κύλινδροι καθορίζουν επίσης το πάχος, την πυκνότητα και, συνεπώς, τις αντοχές του χαρτιού, αλλά και τη στιλπνότητα και γυαλάδα του χαρτιού ή της επικάλυψής του.

Το χαρτί είναι έτοιμο και τυλίγεται σε μεγάλα ρολά πλάτους 4 μέτρων και βάρους έως και 8 τόνων.

Το τμήμα κοπής και συσκευασίας

Τα έτοιμα ρολά χαρτιού έρχεται να παραλάβει ο γερανός. Τα ρολά μεταφέρονται σε ειδικά μηχανήματα κοπής όπου σταδιακά κόβονται σε μικρότερα ρολά και έπειτα σε φύλλα. Τα χαρτιά αυτά ζυγίζονται και έπειτα συσκευάζονται και αποθηκεύονται με τη βοήθεια των κλάρκ σε ειδικού τύπου ραφιέρες. Από εκεί παραλαμβάνονται πάλι από τα κλάρκ και φορτώνονται στα φορτηγά έτοιμα προς διάθεση.

ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ

Το κτίριο των γραφείων έχει σχήμα τραπέζιο με διαστάσεις 103,5 και 104,5 μέτρα στις δύο μεγάλες όψεις του και 25 και 10 μέτρα αντίστοιχα στις μικρές. Το κτίριο αυτό λειτουργεί και ως μεταβατική ζώνη εισόδου από το εξωτερικό περιβάλλον στο περιβάλλον του εργοστασίου. Στατικά λειτουργεί ανεξάρτητα από το φορέα του εργοστασίου αλλά ταυτόχρονα συνδέεται με αυτόν τονίζοντας την διαφορετικότητα της κάθε λειτουργίας αλλά και την αλληλεξάρτησή τους. Σκοπός ήταν ο όγκος που στεγάζει τη λειτουργία των γραφείων, να διαχωριστεί από τον όγκο που στεγάζει την αυστηρά γραμμική λειτουργία του εργοστασίου – μηχανήματος. Με την 'εισχώρησή' του κτιριακού όγκου των γραφείων στον όγκο του εργοστασίου επισημαίνω τη θεμελιώδη σχέση μηχανήματος – ανθρώπινου δυναμικού που χαρακτηρίζει κάθε βιομηχανική λειτουργία.

Η κύρια όψη (βόρεια) των γραφείων προέκυψε από την προβολή του καννάβου του χαρτοποιητικού μηχανήματος το οποίο αποτελεί 'την καρδιά' του εργοστασίου και τις ανάγκες φωτισμού των λειτουργιών των γραφειακών χώρων. Οι πλαϊνές όψεις καλύπτονται από τζαμαρία η οποία στηρίζεται σε μεταλλικό σκελετό ανά 2 μέτρα. Τα ανοίγματα της εσωτερικής όψης του κτιρίου γραφείων προς το εσωτερικό του εργοστασίου προσφέρουν εποπτεία και φωτισμό στους εργαζόμενους αλλά και στους επισκέπτες.

Το κτίριο των γραφείων περιλαμβάνει πέρα από τα απαιτούμενα γραφεία για τη διοίκηση κ τη λειτουργία του εργοστασίου, χώρους εκπαίδευσης και περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης, εκθεσιακό χώρο, και καφετέρια.

Για τους εργάτες προβλέπονται χώροι αποδυτηρίων, χώροι αποθήκευσης προσωπικών τους αντικειμένων, χώροι ανάπαυσης, ιατρείο και καφετέρια.

ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΦΟΡΕΑΣ

Ο φορέας αποτελείται από 40 χωροδικτυωματικά τόξα τριγωνικής διατομής τα οποία επαναλαμβάνονται γραμμικά ανά 10 μέτρα και φέρουν τους καννάβους στήριξης του διπλού κελύφους.

Οι εξωτερικές χωροδικτυωματικές δοκοί γεφυρώνουν άνοιγμα 50 μέτρων και οι εσωτερικές 44 μέτρων.

Οι εξωτερικές χωροδικτυωματικές δοκοί πακτώνονται στο έδαφος ενώ η εσωτερική συνδέεται αρθρωτά με το έδαφος.

Επάνω στο φορέα και πιο συγκεκριμένα στις εσωτερικές χωροδικτυωματικές δοκούς αναρτάται μεταλλική σχάρα αποτελούμενη από κοιλοδοκούς διατομής 15 εκατοστών που φέρει την εσωτερική επικάλυψη του στεγάστρου. Ο εσωτερικός κάνναβος έχει διαστάσεις 1.67 x 2.6 μ. Επάνω στις εξωτερικές χωροδικτυωματικές δοκούς στηρίζεται επίσης μεταλλική σχάρα διατομής 15 εκατοστών που φέρει την εξωτερική επικάλυψη του στεγάστρου. Ο εξωτερικός κάνναβος έχει διαστάσεις 1.67 x 2.2 μέτρα. Η εξωτερική και η εσωτερική σχάρα διακόπτονται στο σημείο ένωσης του κτιρίου γραφείων με το στέγαστρο για την εξυπηρέτηση των κινήσεων των εργαζομένων και των επισκεπτών.

Ο εξωτερικός κάνναβος καλύπτεται από πολυκαρβονικά φύλλα επιτρέποντας την είσοδο του φωτός στο εσωτερικό του εργοστασίου. Για την εσωτερική επικάλυψη προτείνω φύλλα Paperworks, τα οποία φιλτράρουν το φως και προσφέρουν σκίαση στο εσωτερικό του εργοστασίου. Το υλικό αυτό έχει ως πρώτη ύλη το χαρτοπολτό και διατίθεται σε διάφορα σχέδια και υφές κατόπιν παραγγελίας. Επιπλέον θα ενισχυθεί με ειδικές ρητίνες προκειμένου να αδιαβροχοποιηθεί και να γίνει άκαυστο.

ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι μπετόν, χάλυβας, πολυκαρβονικά φύλλα, τζάμι, και υλικά που προέρχονται από την επεξεργασία χαρτιού προς ανακύκλωση ή χαρτοπολτού. Τα υλικά από ανακυκλωμένο χαρτί που χρησιμοποιούνται είναι τα εξής:

-Για την εσωτερική επικάλυψη τα φύλλα Paperworks ενισχυμένα με ειδικές ρητίνες.

-Για την εξωτερική επικάλυψη του κτιρίου γραφείων και για το δάπεδο το Resopal.

Το Resopal ® HPL είναι ένα πλαστικό υλικό το οποίο παράγεται από στρώσεις χαρτιού. Είναι διαθέσιμο σε ένα ευρύ φάσμα σχημάτων, διαστάσεων και χρωμάτων. Η αντοχή του το καθιστά κατάλληλο για χρήση σε κουζίνες, γραφεία, πόρτες, έπιπλα, ταβάνια, τραπέζια, δάπεδα, τοίχους εσωτερικών και εξωτερικών χώρων.

-Για τους εσωτερικούς χώρους των γραφείων το Environ biocomposite, ένα υλικό που ως πρώτη ύλη χρησιμοποιεί τα ανακυκλωμένα προϊόντα χαρτιού και γεωργικές ύλες. Το υλικό αυτό είναι ανθεκτικό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οριζόντιες και κάθετες επιφάνειες που θέλουμε να δώσουμε όψη γρανίτη ή ξύλου.

Technical

Fire resistance: *Unknown*
UV Resistance: *Good*
Weather resistance: *Poor*
Scratch resistance: *Moderate*
Weight: *Light*
Chemical resistance: *Good*
Renewable: *Yes*

Technical

Fire resistance: *Strong*
UV Resistance: *Good*
Weather resistance: *Good*
Scratch resistance: *Good*
Weight: *Moderate*
Chemical resistance: *Good*
Renewable: *No*

Technical

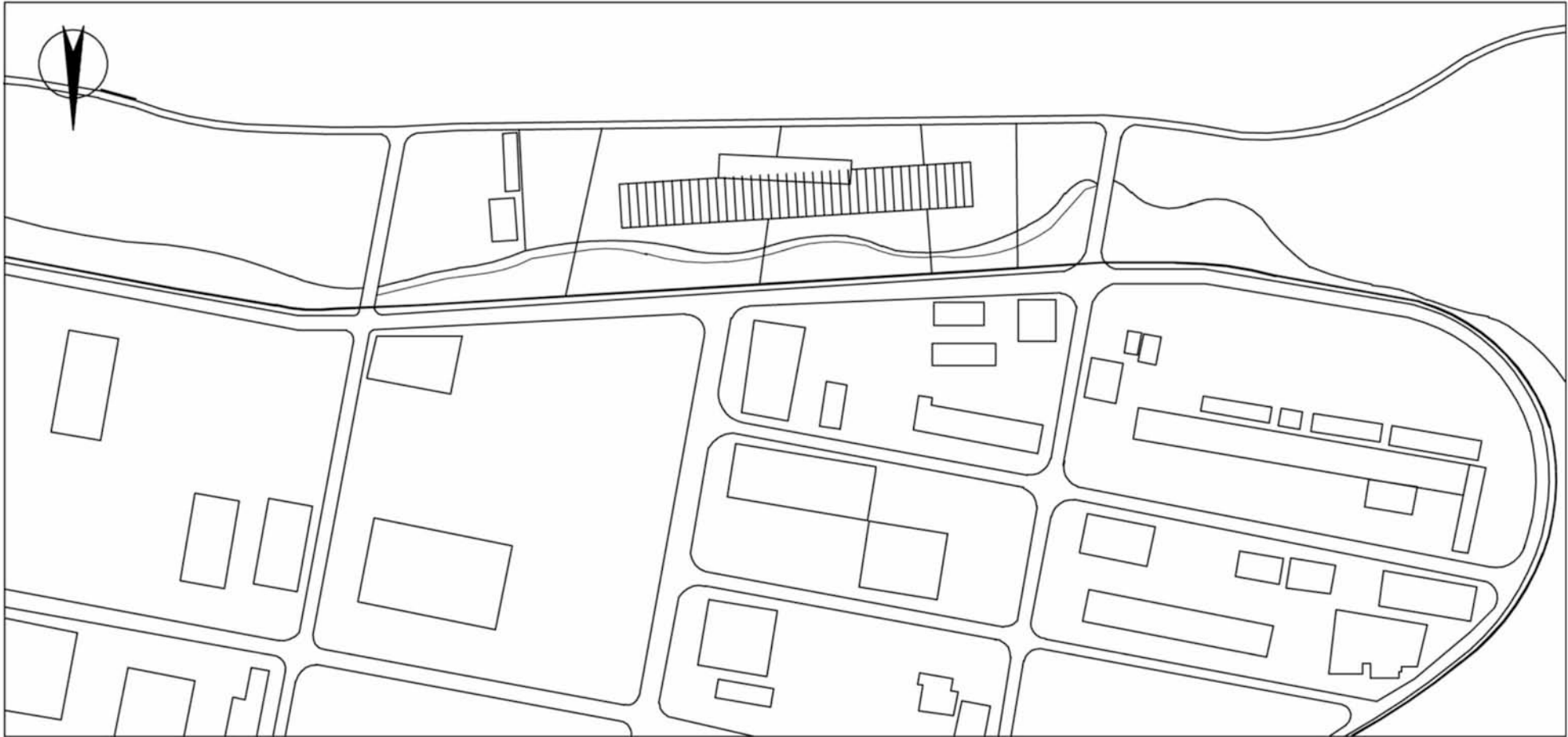
Fire resistance: *Unknown*
UV Resistance: *Moderate*
Weather resistance: *Poor*
Scratch resistance: *Good*
Weight *Moderate*
Chemical resistance: *Moderate*
Renewable: *Yes*

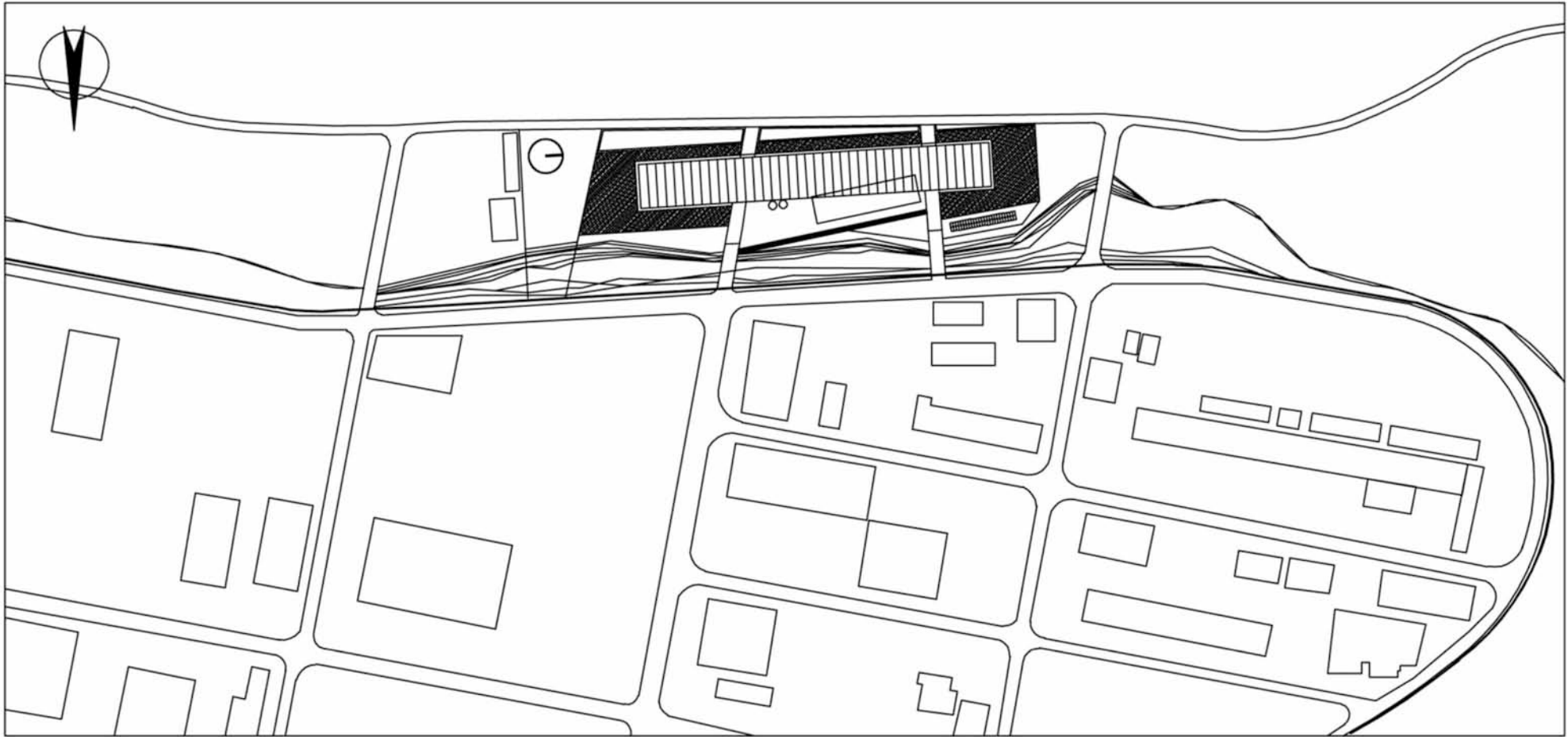


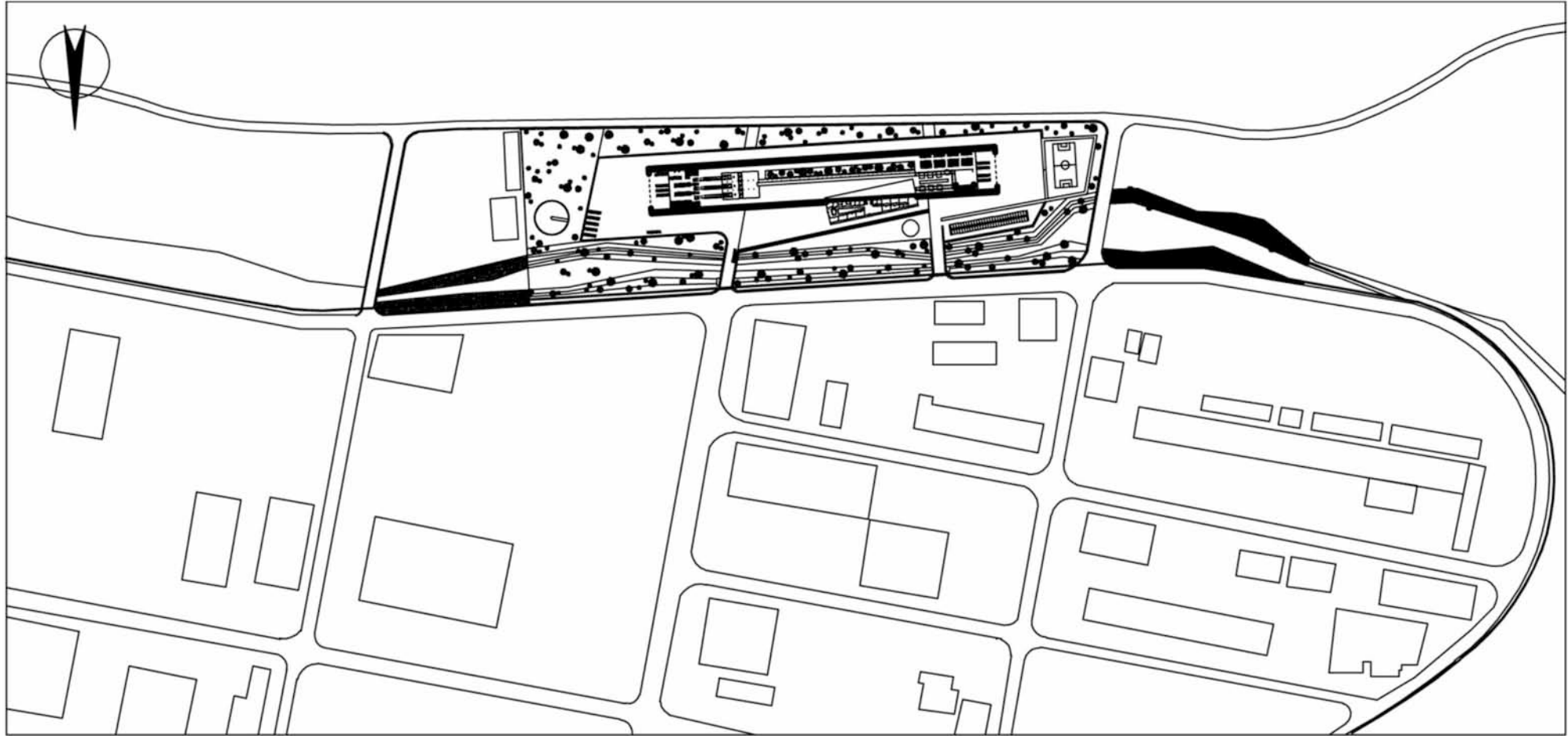
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

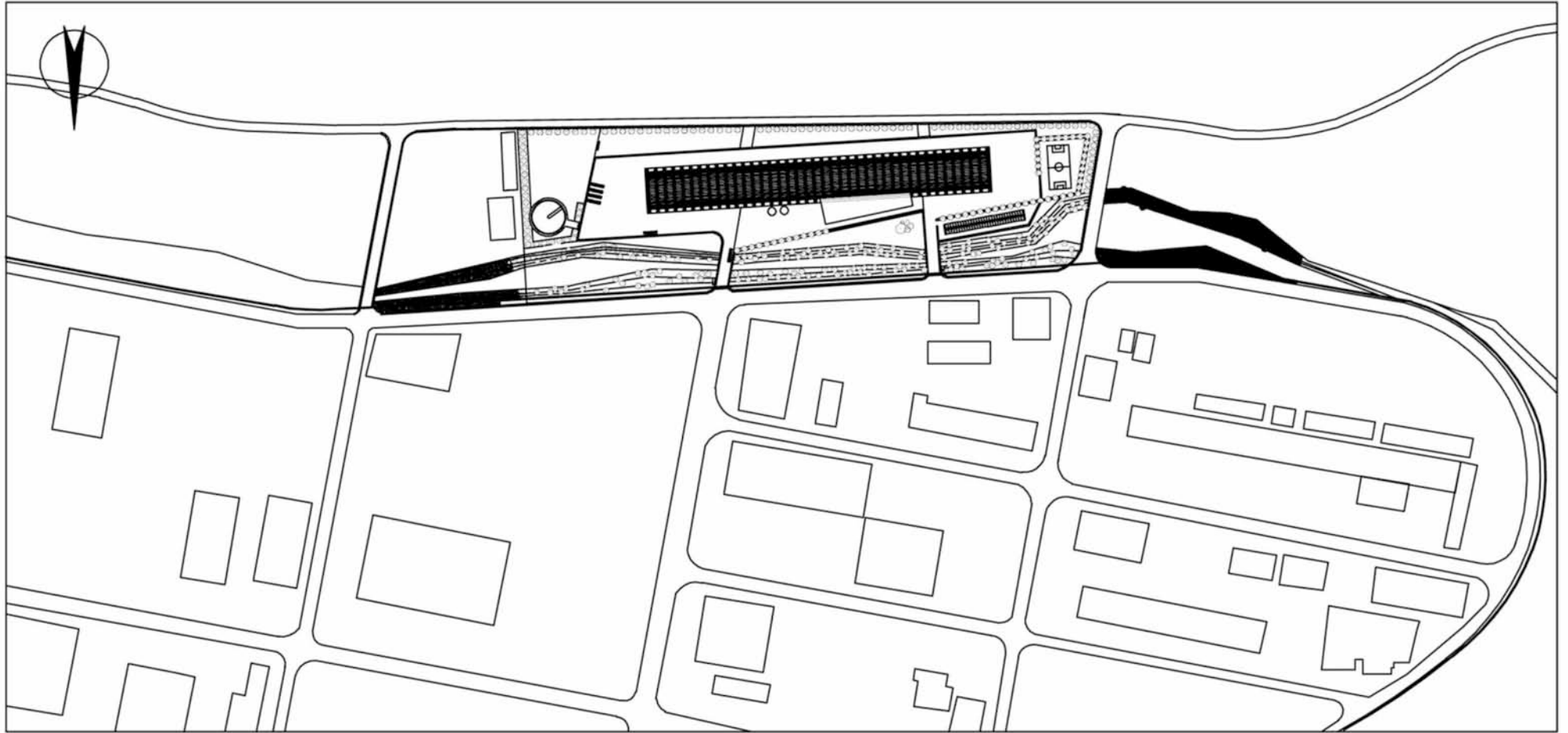
Η ΠΟΡΕΙΑ

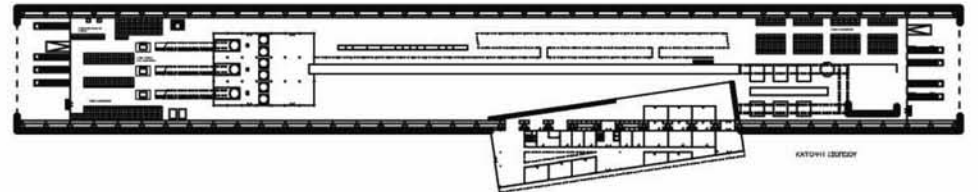
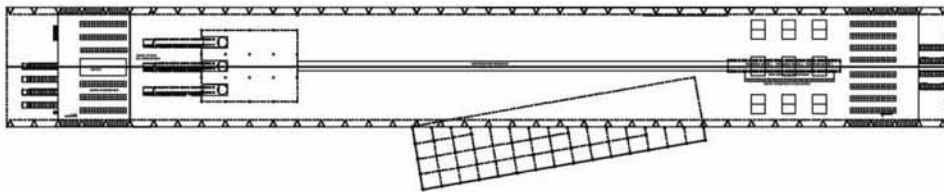
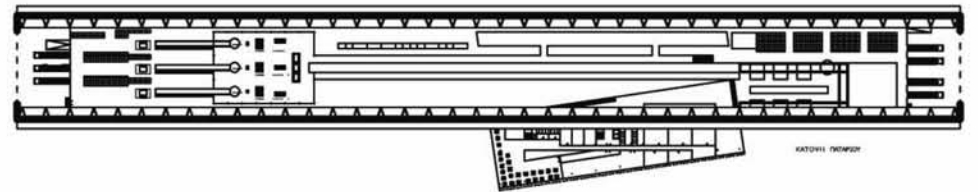
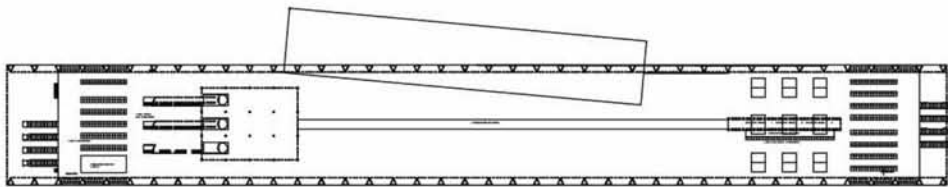
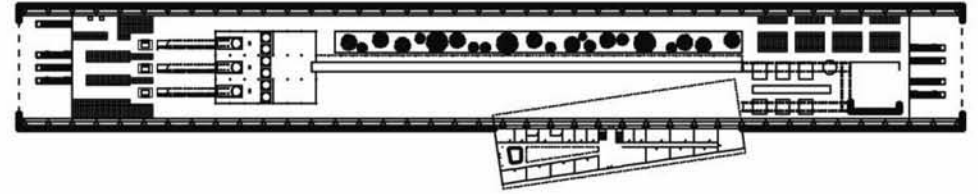
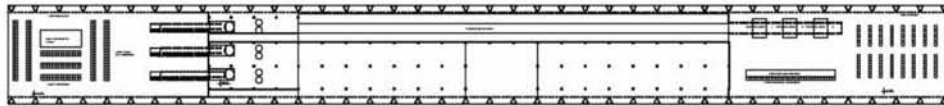




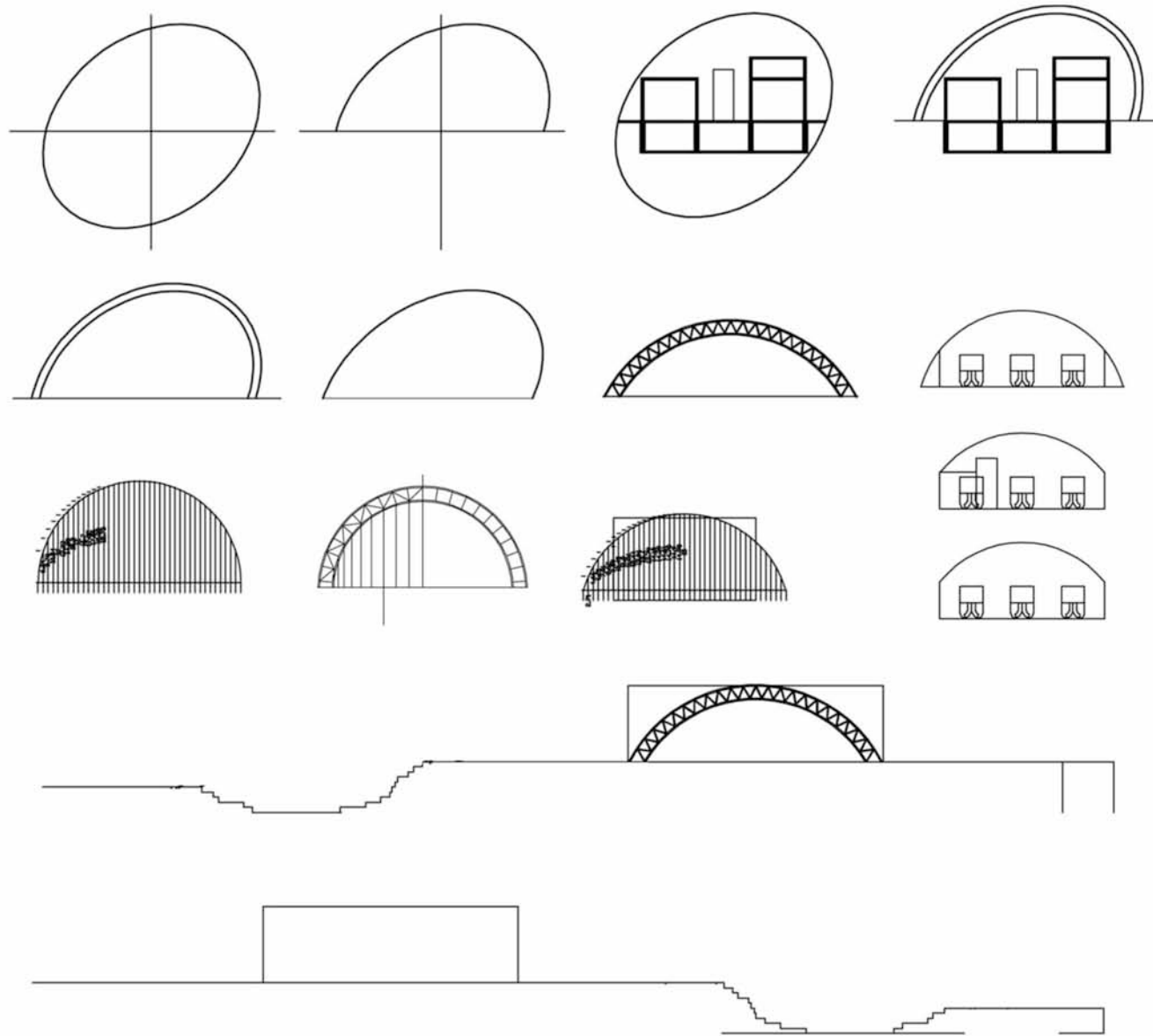




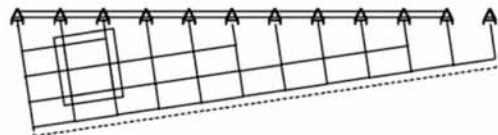
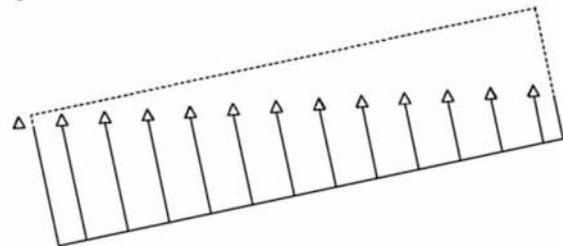
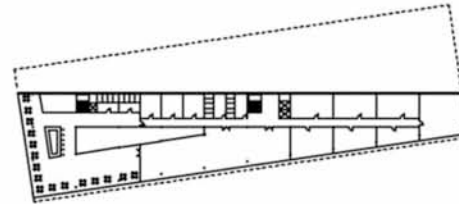
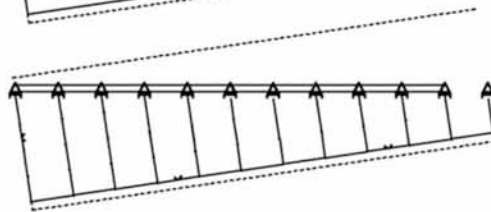
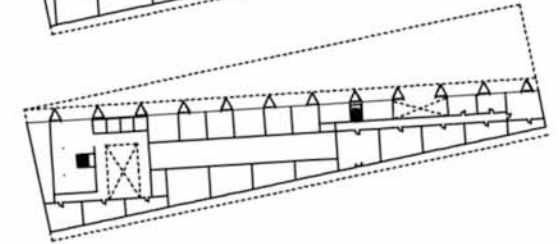
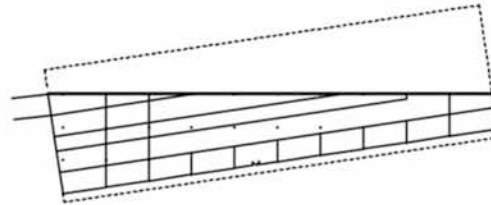
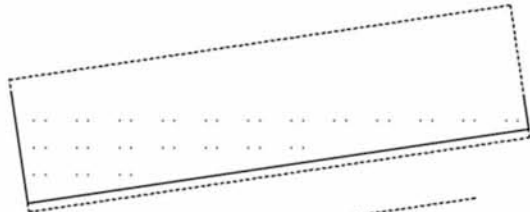
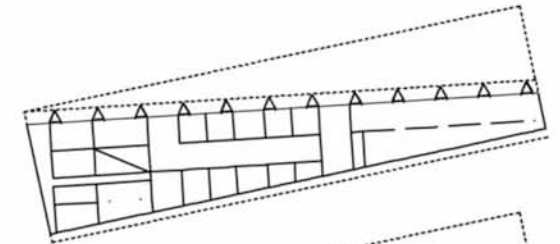
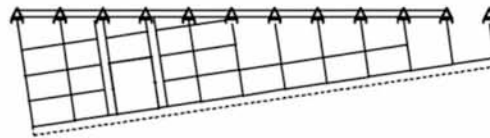
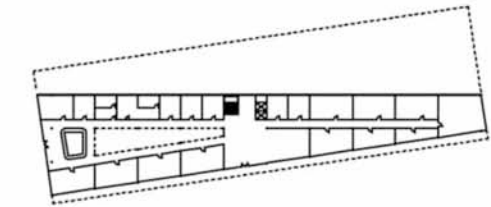




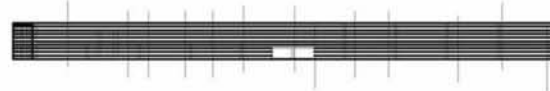
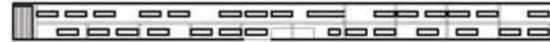
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΤΟΨΗΣ 2



ΚΕΛΥΦΟΣ

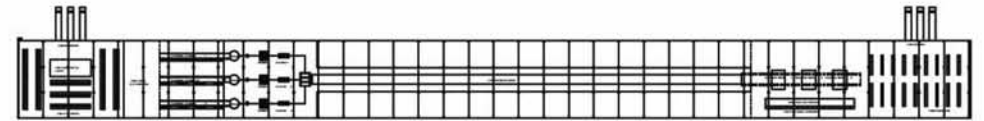
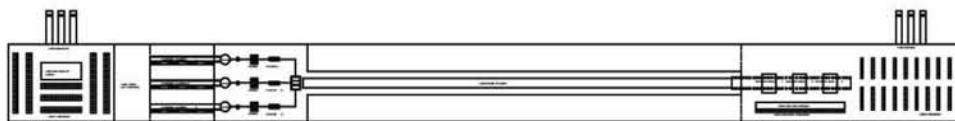
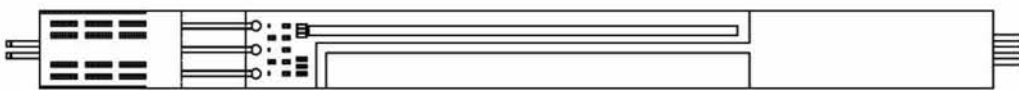
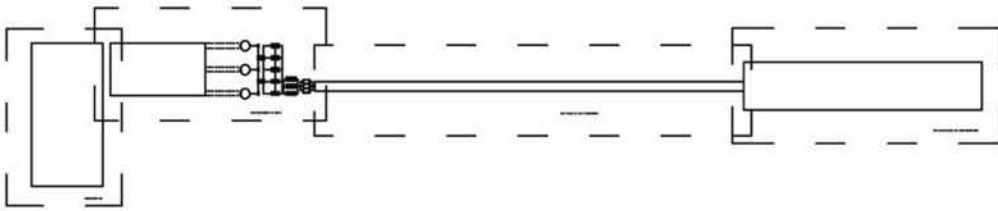


ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΡΑΦΕΙΩΝ

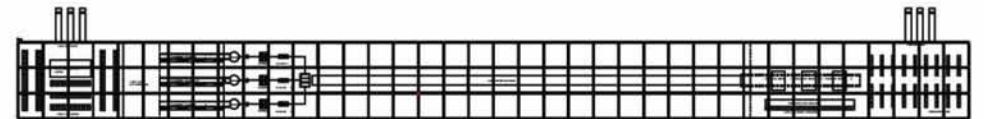


ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΟΨΗΣ

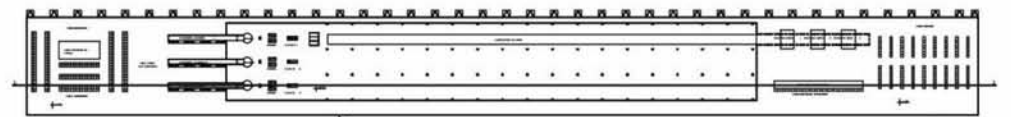
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΤΟΨΗΣ 1



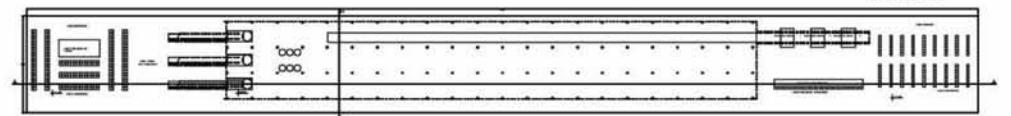
ΚΑΙΜΑΚΑ 11 250



ΚΑΙΜΑΚΑ 11 250



ΚΑΙΜΑΚΑ 11 250



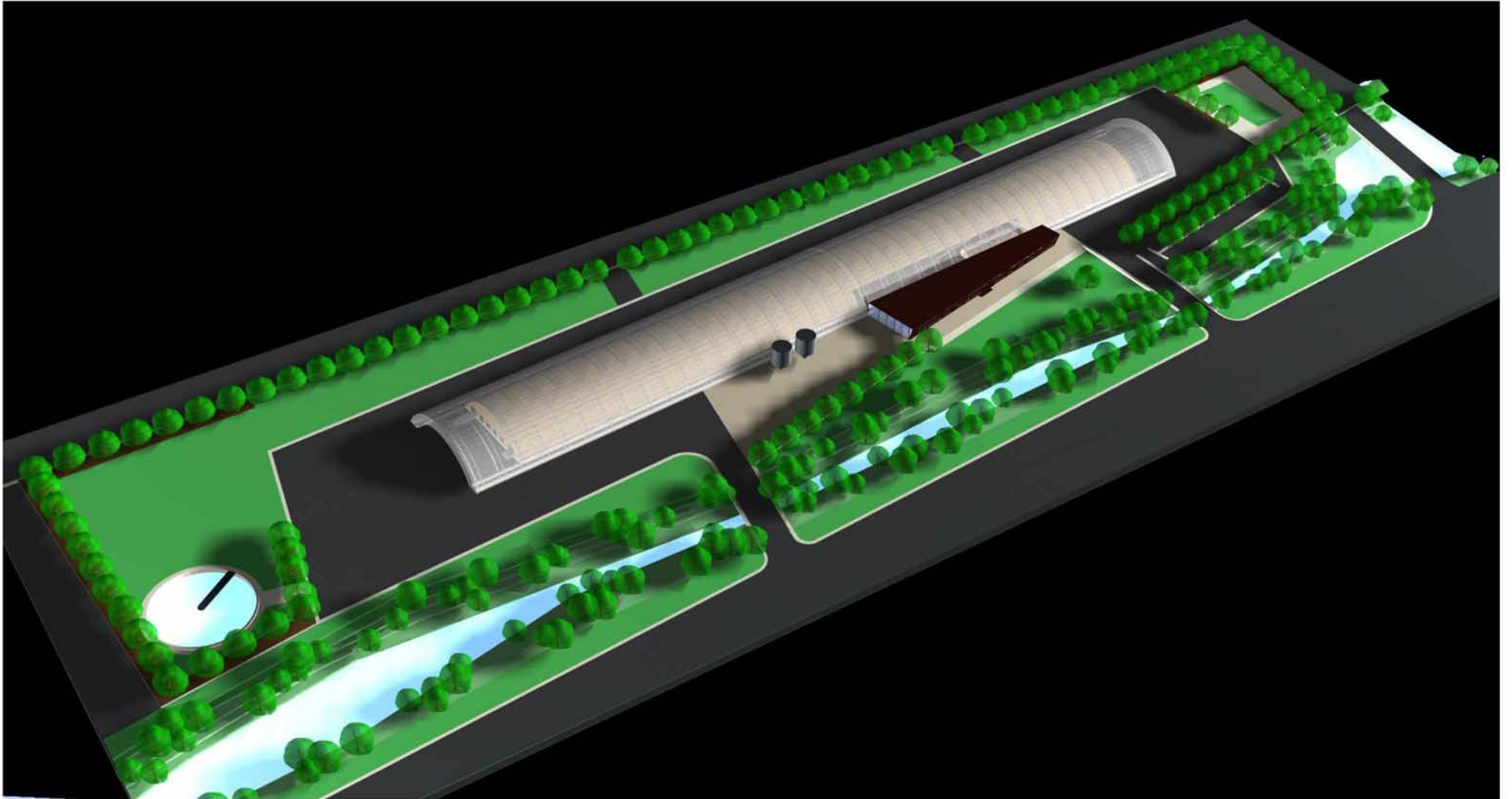
ΚΑΙΜΑΚΑ 11 250



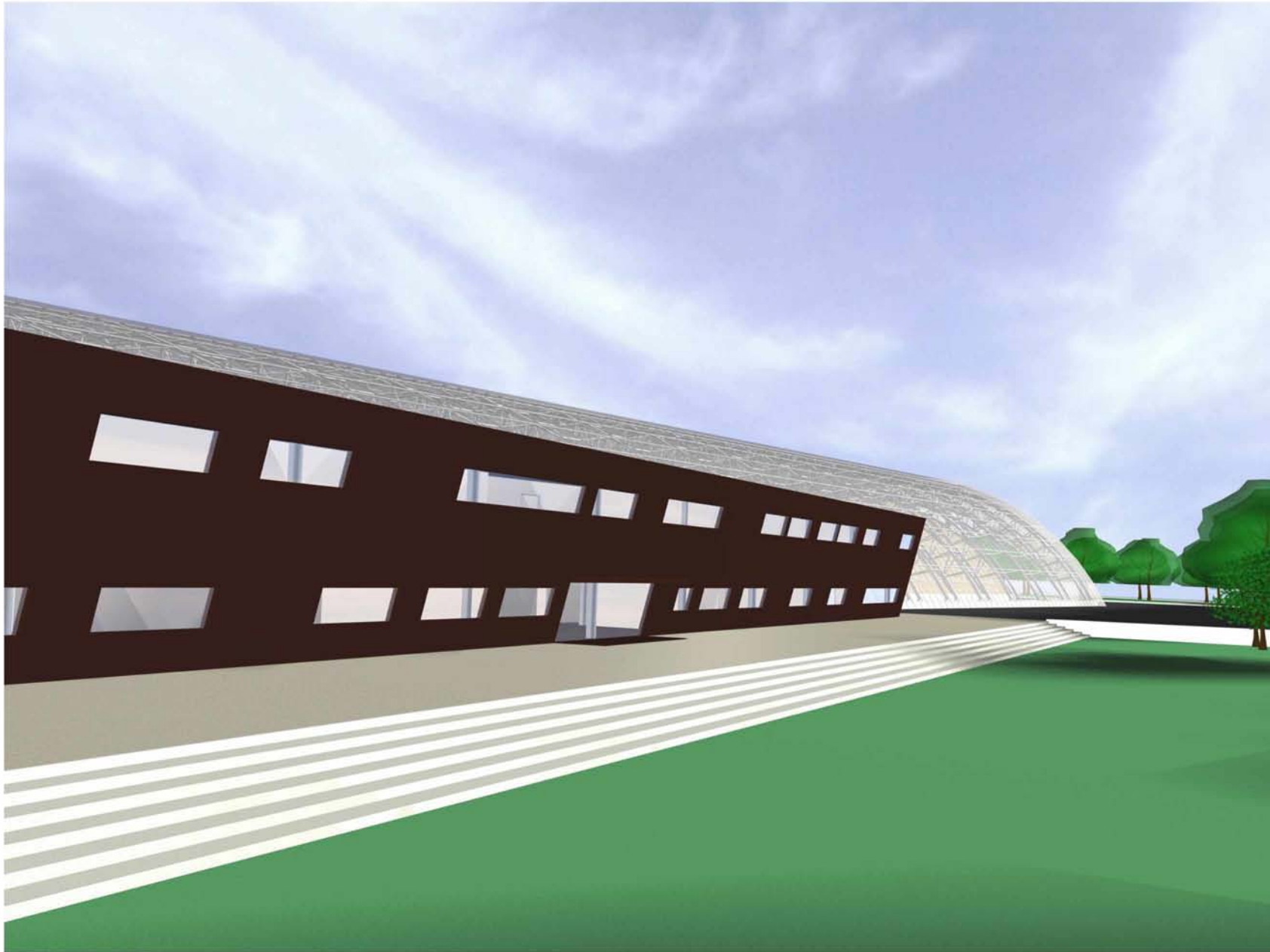
ΚΑΙΜΑΚΑ 11 250

ΕΠΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

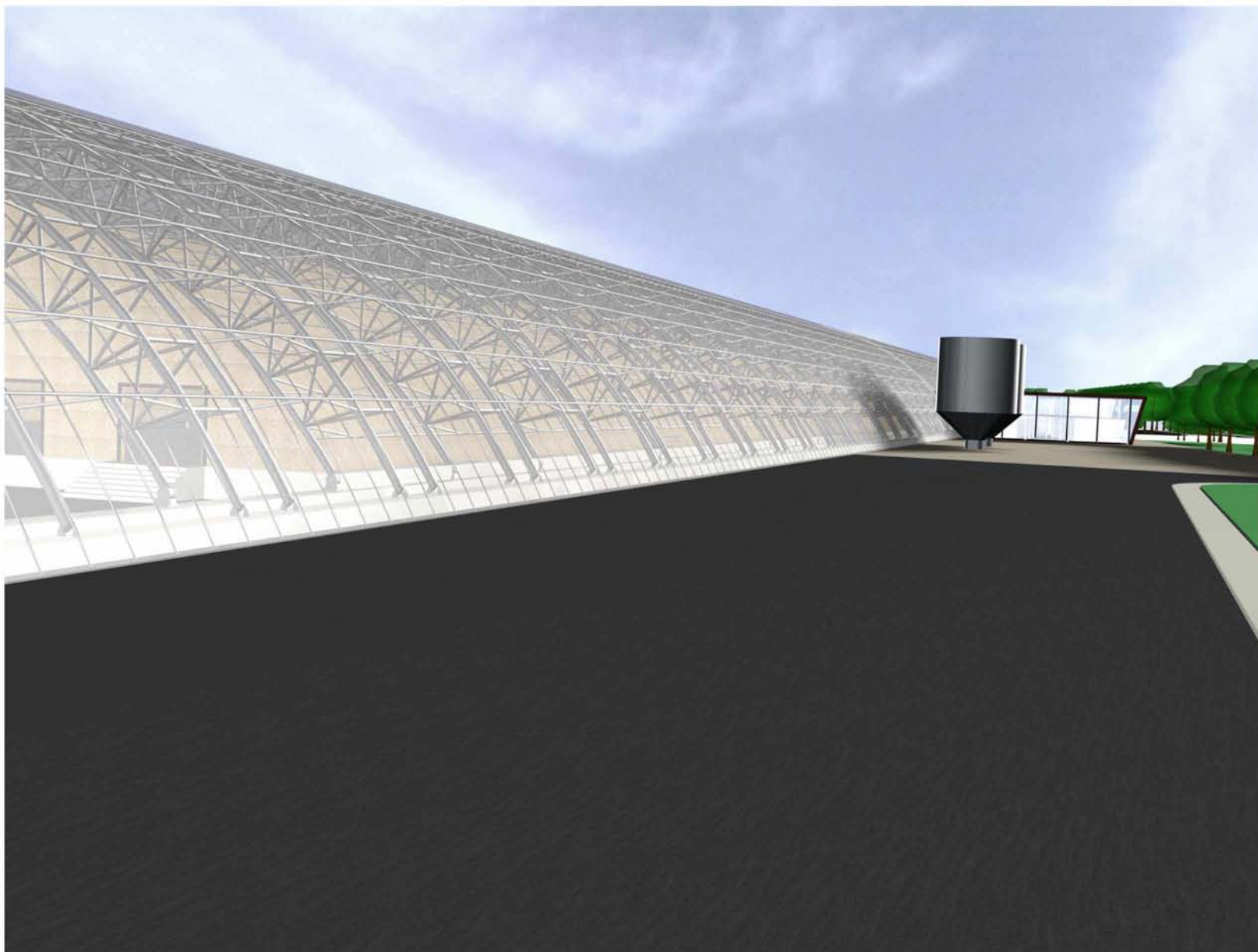
ΤΕΛΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ



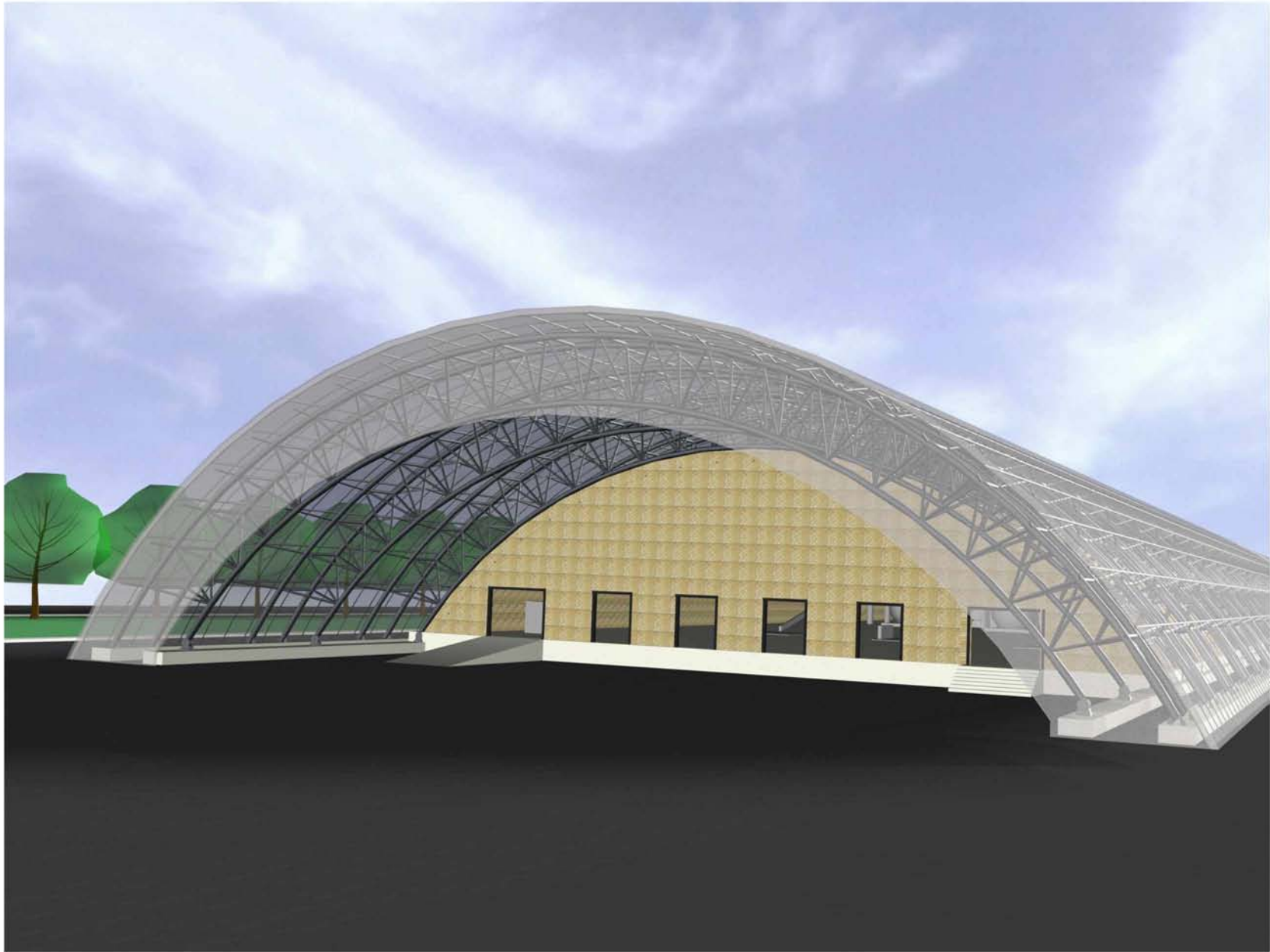
ΠΡΟΟΠΤΙΚΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ



ΠΡΟΟΠΤΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ

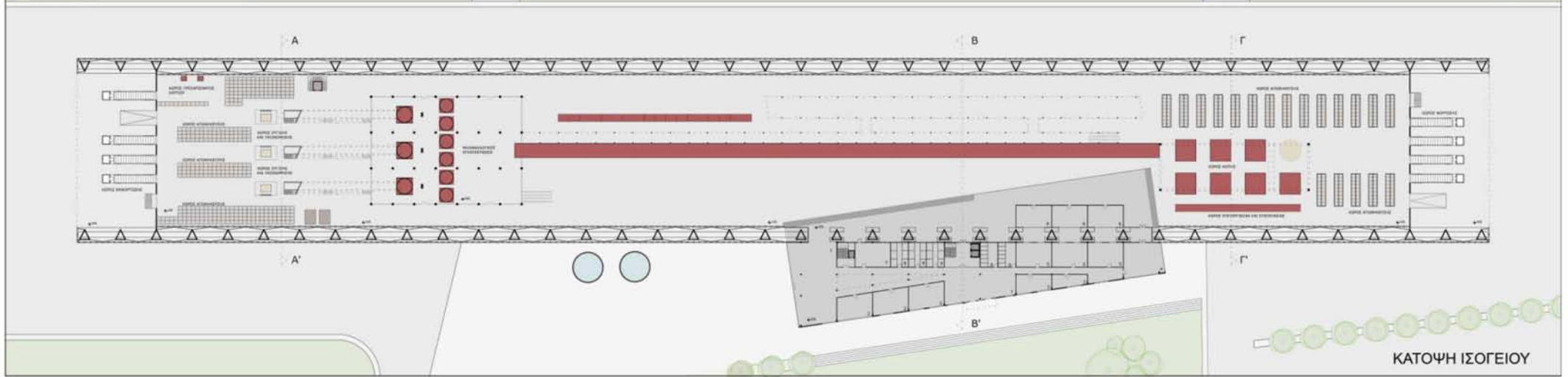


ΠΡΟΟΠΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥ ΣΤΕΓΑΣΤΡΟΥ

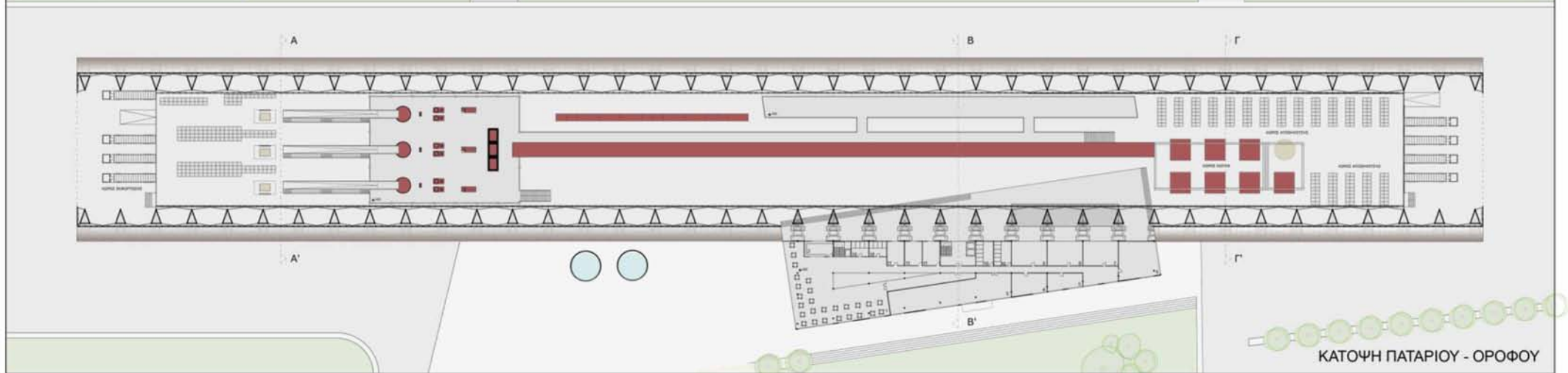


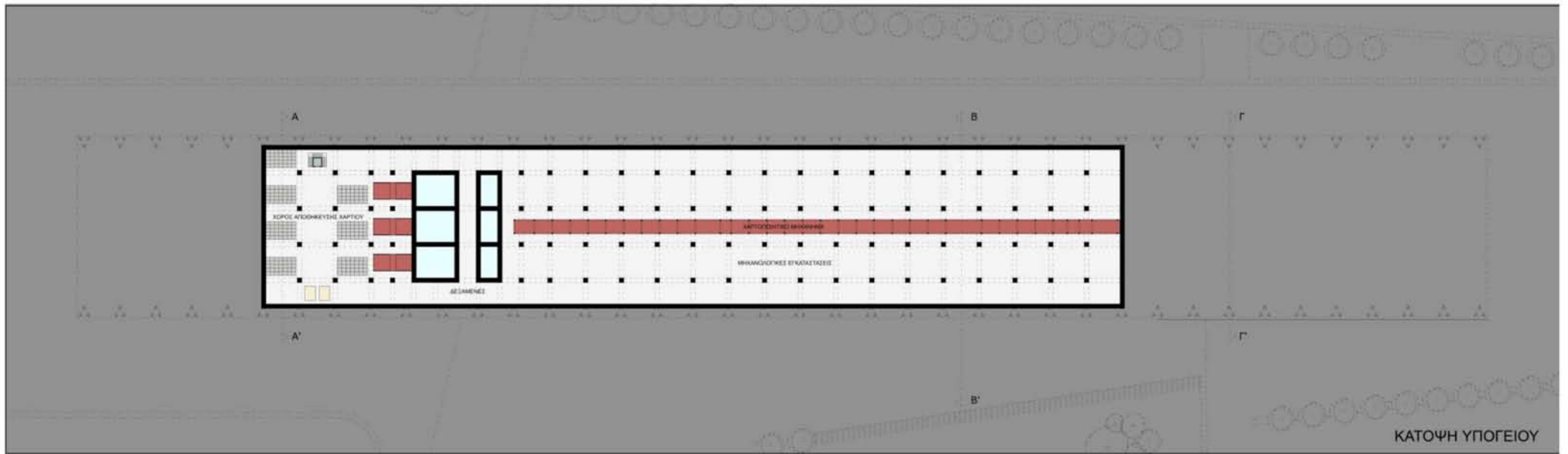
ΧΩΡΟΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ - ΕΙΣΟΔΟΥ

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. ΧΩΡΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΥΠΟΔΟΧΗ | 6. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΧΗΜΙΚΩΝ |
| 2. ΓΡΑΦΕΙΑ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑΚΗΣ | 7. ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ |
| 3. ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ | 8. ΝΤΟΥΛΑΓΙΑ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΩΝ |
| 4. ΓΡΑΦΕΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ | 9. ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ |
| 5. ΙΑΤΡΕΙΟ | 10. WC |
| 5. ΓΡΑΦΕΙΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ | |



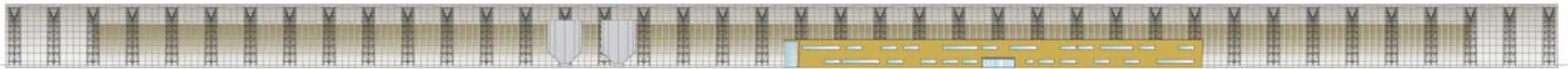
- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. ΧΩΡΟΣ ΚΑΦΕΤΕΡΙΑΣ | 7. ΧΩΡΟΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΕΩΝ |
| 2. ΚΟΥζίΝΑ ΚΑΦΕΤΕΡΙΑΣ | 8. ΑΡΧΕΙΟ |
| 3. ΕΚΘΕΣΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ | 9. ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ |
| 4. ΧΩΡΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ | 10. WC |
| 5. ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ | 11. ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ |
| 6. ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ | |



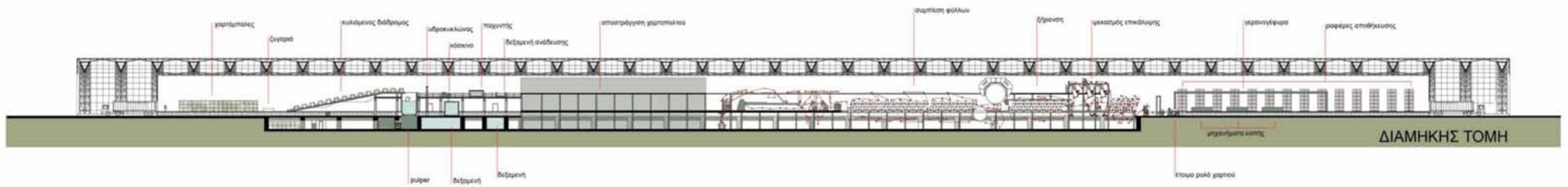




ΝΟΤΙΑ ΟΨΗ

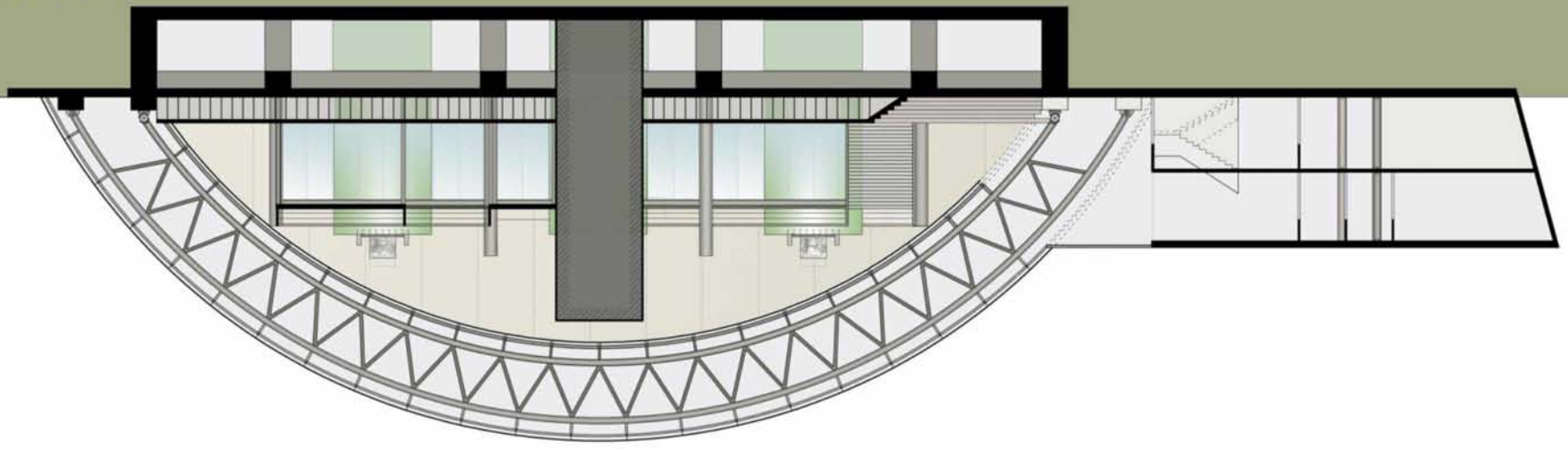


ΒΟΡΕΙΑ ΟΨΗ

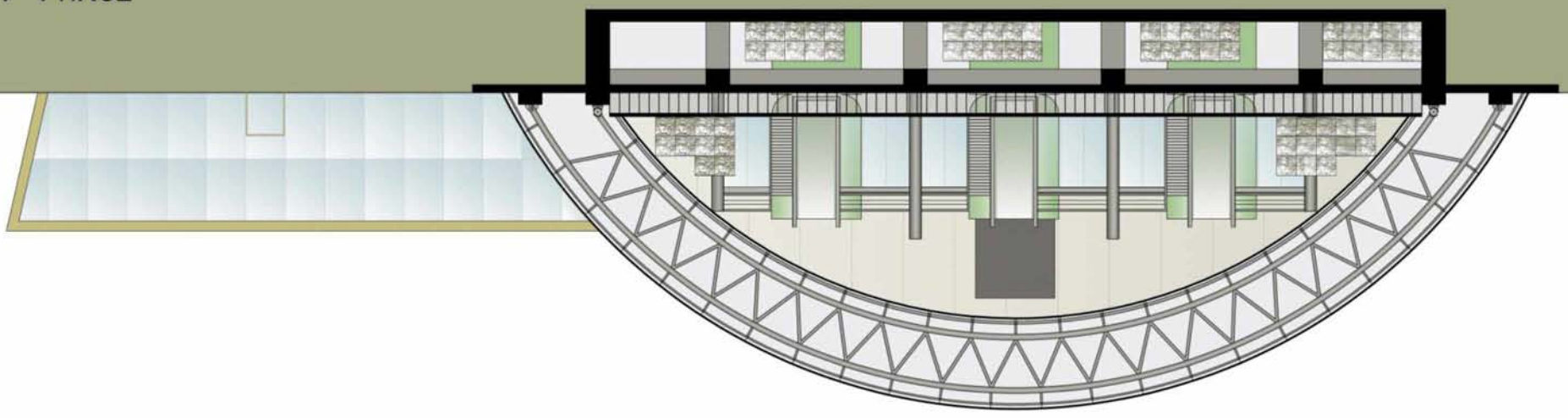


ΔΙΑΜΗΚΗΣ ΤΟΜΗ

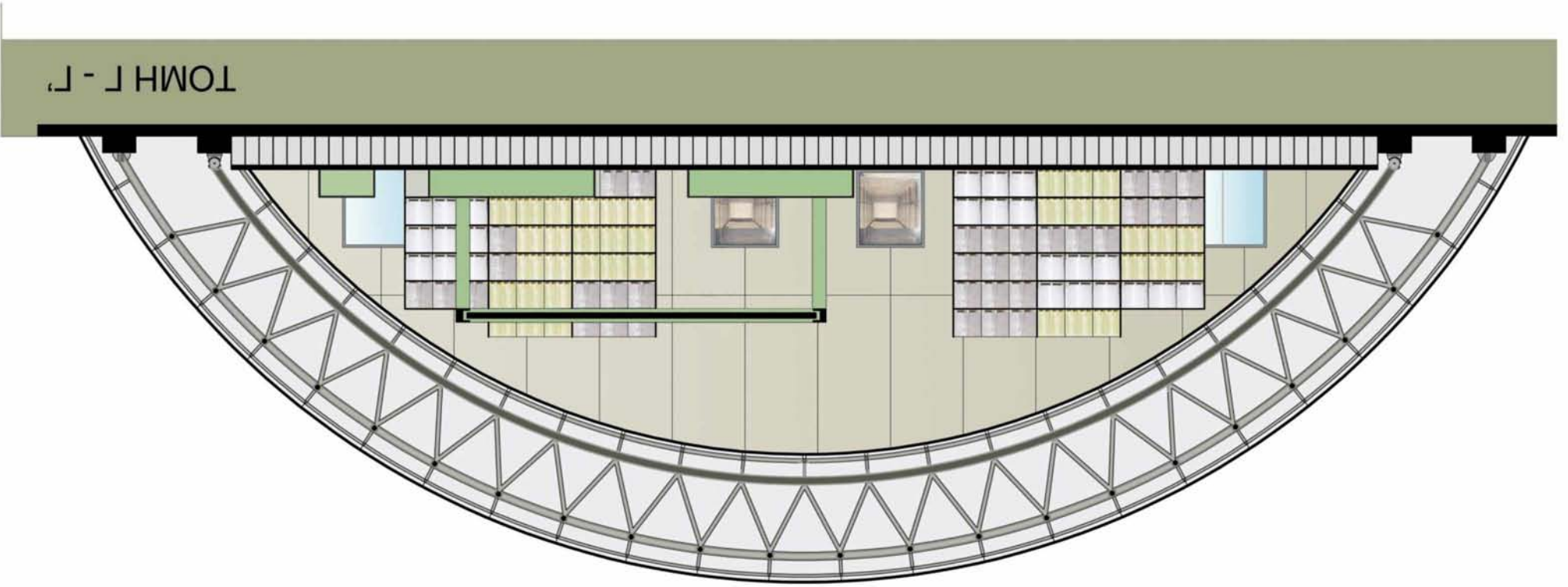
TOMH B-B'



TOMH A-A'



TOMH F - L



ΠΗΓΕΣ

- Αρχιτεκτονική ενάντια στη βαρύτητα, Νίκος Π. Τσινίκας, UNIVERSITY STUDIO PRESS
- Οικοδομικές Λεπτομέρειες, Meyer – Bohe, Εκδότης Μ. Γκιούρδας
- Foster Associate `s Sainnsbury Centre, `This is the Modern World` a critique by Andrew Peckham with further comments from the profession, Architectural Design Vol49 No2
- <http://www.oikologio.gr>
- <http://www.shizas.gr>
- <http://gym-n-efkarp.thess.sch.gr/old/Ergasies/fisiki-chimia/anakiklosixartiou1.pdf>
- <http://www.wfdt.teilar.gr/papers/ptyxiakes/Papadopoulou.pdf>
- <http://www.ecomelrecycling.com>
- <http://www.melpaper.com>
- <http://www.toyota-forklifts.gr>
- <http://www.kefa.gr>
- <http://www.energyhomes.gr/material/docs/nrgpaper.pdf>
- <http://en.china.cn/>
- <http://www.materia.nl>
- <http://www.recycling-machine-manufacturer.com/>
- <http://www.ee.teihal.gr/labs/pkoukos/PROSTASIA%20PERIBALONTOS/Anakiklosi%20Xartiou.htm>

