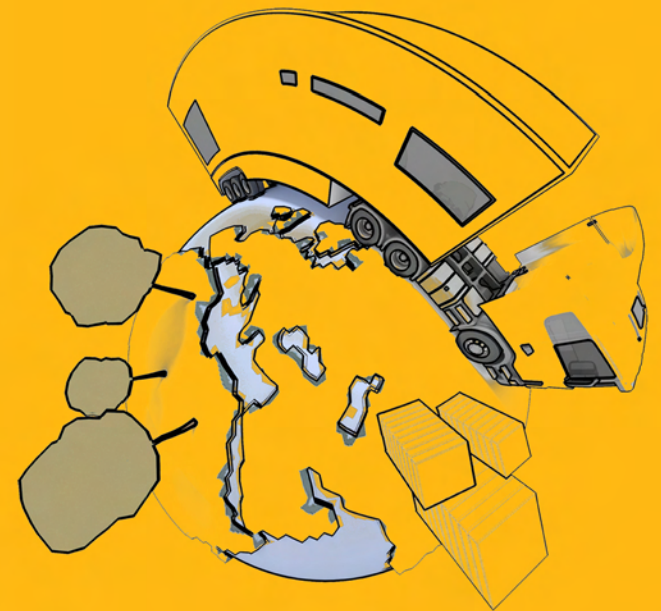




Κινητή Μονάδα Ιατρικής Περίθαλψης

Δημήτρης Δαγκλής
Λεωνίδας Τσιχριτζής



Κινητή Μονάδα Ιατρικής Περίθαλψης

Δημήτρης Δαγκλής
Λεωνίδα Τσιχριτζής

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών

Διπλωματική Εργασία
Κινητή Μονάδα Ιατρικής Περίθαλψης

Δημήτρης Δαγκλής
Λεωνίδα Τσιχριτζής

Επιβλέπων Καθηγητής: Γεώργιος Τριανταφυλλίδης

Ιούλιος 2012, Βόλος, Ελλάδα

περιεχόμενα

περιεχόμενα	1
περίληψη	2
ιατρική περίθαλψη	5
κινητές μονάδες	8
σχεδιαστικές αρχές	12
σχέδια	44
μακέτα	56

περίληψη

Η ιατρική περίθαλψη είναι μία από τις σημαντικότερες ανάγκες του ανθρώπου της σύγχρονης κοινωνίας. Οι νοσοκομειακές μονάδες είναι συνήθως συσπειρωμένες στα αστικά κέντρα με σκοπό την εξυπηρέτηση μεγάλου μέρους του πληθυσμού. Η γεωγραφία της Ελλάδας και πιθανότατα άλλων χωρών, η αστικοποίηση και διάφοροι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες μπορούν να μετατρέψουν την πρόσβαση σε τέτοιου είδους υπηρεσίες, από εύκολη και καθημερινή μέχρι εξαιρετικά δύσκολη. Από την άλλη πλευρά η χρήση κινητών μονάδων ιατρικής περίθαλψης έχει καθιερωθεί και χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, κατά τη διάρκεια φυσικών καταστροφών ή πολέμων, καθώς και σε καθημερινή νοσοκομειακή δραστηριότητα. Παράλληλα, οι κατ'οίκον εξετάσεις εφαρμόζονται από τους ιατρούς σε καθημερινή βάση.

Δημιουργείται, έτσι, η ανάγκη ύπαρξης μιας μονάδας που μεταφέρεται εύκολα και έχει πρόσβαση σε απομακρυσμένες περιοχές. Με βάση το σενάριο που εφαρμόζεται, οι βασικές ιατρικές ανάγκες που επιλέγονται να ικανοποιηθούν σε μία τέτοια μονάδα είναι οι ειδικότητες του οδοντίατρου, του οφθαλμιάτρου, του μικροβιολόγου, του γυναικολόγου, του παθολόγου και του παιδίατρου. Η κατασκευή θα πρέπει να εξυπηρετεί τις δραστηριότητες και τις ανάγκες τους στο μικρότερο δυνατό χώρο. Κρίνεται, συνεπώς, ότι η χρήση ενός τρέιλερ φορτηγού, λόγω διαστάσεων, διαθέσιμου αρχικού όγκου και ευκολίας μετακίνησης, είναι κατάλληλη για τη στέγαση μιας κινητής ιατρικής μονάδας. Η χρήση ενός πρότυπου αυτοματοποιημένου μηχανισμού τριπλασιάζει, σχεδόν, τη διαθέσιμη επιφάνεια

του τρέιλερ, μετατρέποντάς το σε μία πλήρη και ολοκληρωμένη μονάδα ιατρικής περίθαλψης, εξασφαλίζοντας τη λειτουργία των ιατρείων.

Η συνθετική προσέγγιση διαμορφώνεται από τις μηχανολογικές απαιτήσεις και το διαθέσιμο χώρο. Όσον αφορά το κατασκευαστικό κομμάτι, ακολουθείται η λογική και οι σχεδιαστικές αρχές των αυτοκινούμενων τροχόσπιτων, οι οποίες επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό τον εξωτερικό σχεδιασμό. Η σχεδίαση των εσωτερικών χώρων, από την άλλη πλευρά, εστιάζει στη δημιουργία ενός ευχάριστου και άνετου περιβάλλοντος για τους ασθενείς και τους ιατρούς. Τέλος, η μονάδα οφείλει να είναι αυτόνομη όσον αφορά την κατανάλωση ενέργειας και νερού για το μεγαλύτερο δυνατό χρονικό διάστημα.

Σκοπός της προσέγγισης είναι η καθιέρωση τη μονάδας ως ιατρικό σύμβολο, το οποίο θα προσφέρει υπηρεσίες στις λιγότερο ευνοημένες πληθυσμιακές ομάδες. Μέσω της συγκεκριμένης προσέγγισης επιδιώκεται η καθιέρωση και η ευρύτερη χρήση αντιστοιχών μονάδων ως βασική μέθοδος ιατρικής περίθαλψης και εξυπηρέτησης πολιτών που δεν κατοικούν σε αστικά κέντρα.

Medical care is one of the most important needs among people of contemporary society. Hospitals are usually concentrated within urban centers with a view to serving a large part of the population. Geography of Greece and probably other countries as well, urbanization and several socioeconomical factors can convert the access to such kind of services, from everyday and convenient to exceptionally difficult. Additionally, the use of mobile medical care units has been well established and is used in emergency cases, during natural disasters or wars, as well as in everyday hospital activities. At the same time, examinations at home take place by doctors at a daily basis.

As a result, the need rises for existence of a unit easily transported and with access to remote areas. Based on the applying scenario, the basic medical needs that are chosen to be served in such a unit are the specialties of the dentist, oculist, microbiologist, gynaecologist, pathologist and pediatrician. The construction will have to be able to serve those specialties' activities within the smallest space possible. Therefore, the use of a trailer truck due to dimensions, available initial volume and ability to travel is deemed appropriate for the housing of a mobile medical unit. The utilization of a prototype automated mechanism almost triples the available surface of the trailer, converting it to a full and complete medical care unit, achieving the clinics' operation.

The complex approach is formulated through the mechanical requirements and

available space. As far as the construction part is concerned, the logic and the design principles of a camper are followed, factors which affect external design at a great extent. Internal design, on the other hand, focuses on the creation of a pleasant comfortable environment for the patients and doctors as well. In conclusion, the unit has to be autonomous regarding energy and water consumption for the longest possible duration.

The goal of the approach is the establishment of the unit as a medical symbol, which will offer services to the less favored population groups. Through this specific approach, the establishment and wider utilization of respective units is sought as a basic method of medical care and service for citizens who do not reside in urban centers.

ιατρική περίθαλψη

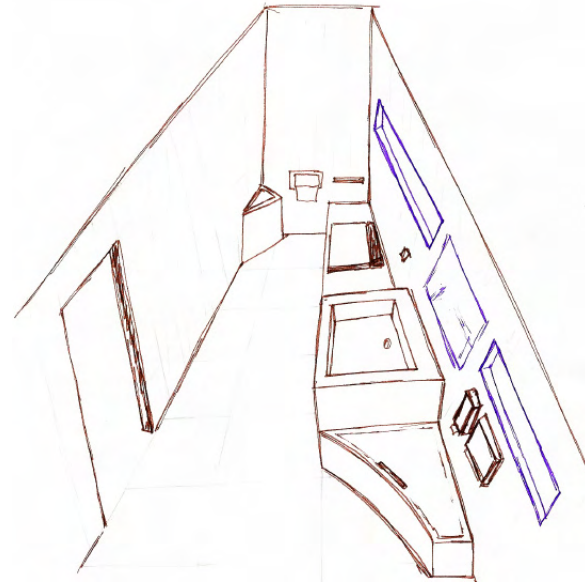
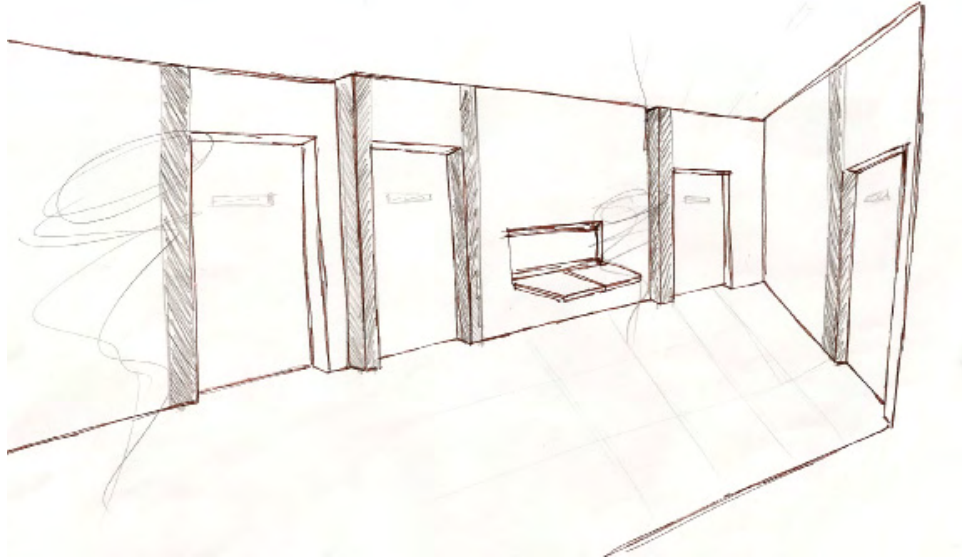
Ο τομέας της ιατρικής περίθαλψης αποτελεί έναν από τους βασικούς στόχους της κρατικής πρόνοιας και παροχής υπηρεσιών προς τους πολίτες. Αφορά το σύνολο του πληθυσμού, ανεξαιρέτως ηλικιακών, κοινωνικών και οικονομικών ομάδων. Παρόλα αυτά, δεν έχουν, όλα τα κομμάτια του πληθυσμού πρόσβαση με την ίδια ευκολία και άνεση στις διάφορες υπηρεσίες ιατρικής μέριμνας και υποστήριξης. Αυτό συμβαίνει για ποικίλους λόγους, αλλά στην περίπτωση της Ελλάδας ξεχωρίζουν δύο. Ο ένας αφορά τους κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες και ο άλλους τους γεωγραφικούς.

Όσον αφορά τον πρώτο παράγοντα, οι κρατικές παροχές και ο προϋπολογισμός του κράτους για τον τομέα της υγείας μειώνεται συνεχώς, εμφανίζοντας σημαντικές ελλείψεις σε ιατρικό προσωπικό, φάρμακα, ιατρικό εξοπλισμό και εγκαταστάσεις. Είναι γνωστό, ειδικά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο με τις υπάρχουσες οικονομικές συγκυρίες, ότι πολλές νοσοκομειακές μονάδες υπολειτουργούν σε σημείο που δεν μπορούν να προσφέρουν ούτε τις βασικές υπηρεσίες στους ασθενείς. Το πρόβλημα θεωρείται άκρως σοβαρό και επικίνδυνο καθώς οι ομάδες ασθενών που πλήττονται περισσότερο από αυτή την κατάσταση είναι αυτές των χαμηλών οικονομικών στρωμάτων και αυτές του 'υψηλού κινδύνου'. Ως ομάδες υψηλού ιατρικού κινδύνου χαρακτηρίζονται αυτές που αντιμετωπίζουν σοβαρές ασθένειες, όπως οι καρκινοπαθείς, οι οροθετικοί και τα άτομα με κινητικά και ψυχοσωματικά προβλήματα.

Όσον αφορά τους γεωγραφικούς λόγους, αυτοί σχετίζονται άμεσα με την τοπογραφία και τη μορφολογία της χώρας. Η ύπαρξη πολλών οροσειρών αλλά και απομακρυσμένων νησιών δεν ευνοούν τις εύκολες μετακινήσεις του πληθυσμού. Η έλλειψη μεγάλων οδικών αρτηριών, εκτός από ελάχιστες, καθώς και απουσία τακτικών ακτοπλοϊκών δρομολογίων, στην ουσία απομονώνουν πολλές περιοχές της χώρας. Παράλληλα, παρόλο που η συγκέντρωση του μεγαλύτερου μέρους του πληθυσμού βρίσκεται στα αστικά κέντρα, ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού κατοικεί και σε μικρές κοινότητες και χωριά. Πολλοί από αυτούς τους οικισμούς απέχουν ακόμη και αρκετές ώρες από κάποιο αστικό κέντρο, κατά συνέπεια και από κάποια οργανωμένα, όσο είναι δυνατό, μονάδα ιατρικής περίθαλψης. Εκτός όμως από αυτό, ακόμα και από πόλη σε πόλη ή από νομό σε νομό οι παρεχόμενες νοσοκομειακές εγκαταστάσεις διαφέρουν σημαντικά και δεν σχετίζονται απαραίτητα με την πυκνότητα του πληθυσμού. Συνεπώς, περιοχές της χώρας όπως η Αττική, η Μακεδονία και η Θεσσαλία θεωρούνται πιο ευνοημένες όσον αφορά τις ιατρικές υπηρεσίες σε σχέση με άλλες, όπως η υπόλοιπη Στερεά Ελλάδα, η Θράκη και η Πελοπόννησος. Στον πίνακα δεξιά παρουσιάζεται ο αριθμός κλινών στο σύνολο των νοσοκομειακών μονάδων ανά περιφέρεια, ο αντίστοιχος πληθυσμός της, καθώς και αριθμός κατοίκων που αναλογεί σε κάθε κλίνη. Τα στοιχεία είναι με βάση δεδομένα της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής.

Περιφέρεια	Αριθμός κλινών	Πληθυσμός	κλίνη/κατοίκους
Πρωτεύουσας	23.036	3.900.000	169,3
Στερεάς Ελλάδα	2.351	780.000	331,8
Πελοπόννησος	3.704	1.100.000	297,0
Ιόνιοι Νήσοι	753	210.000	278,9
Ήπειρος	1.703	340.000	199,6
Θεσσαλία	4.094	740.000	180,8
Μακεδονία	12.763	2.420.000	189,6
Θράκη	1.223	370.000	302,5
Νησιά Αιγαίου	2.184	500.000	228,9
Κρήτη	2.893	600.000	207,4
Σύνολο	54.704	10.960.000	200,4

Σε προηγούμενες δεκαετίες έγινε προσπάθεια επίλυσης του συγκεκριμένου προβλήματος με τη δημιουργία κέντρων υγείας σε πολλές κωμοπόλεις και μικρούς οικισμούς της χώρας. Ωστόσο, η προσπάθεια αυτή, εκ του αποτελέσματος θεωρήθηκε σε μεγάλο βαθμό αποτυχημένη. Τα συγκεκριμένα κέντρα υγείας στην πραγματικότητα δε στελεχώθηκαν ποτέ από το απαιτούμενο ιατρικό προσωπικό και τελικά εγκαταλείφθηκαν πολλά από αυτά σχεδόν αχρησιμοποίητα, αφήνοντας πίσω τους ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού χωρίς καν την ελάχιστη ιατρική μέριμνα, καθώς και κενές εγκαταστάσεις.



κινητές μονάδες

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω δεδομένα θεωρήθηκε ότι ο βέλτιστος τρόπος για την κάλυψη των ιατρικών αναγκών ατόμων που ζουν σε απομακρυσμένες περιοχές είναι η χρήση κινητών μονάδων ιατρικής περίθαλψης. Με αυτόν τον τρόπο, ομάδες πληθυσμού που δεν είναι σε θέση να μετακινηθούν εύκολα και γρήγορα, έχουν τη δυνατότητα να λαμβάνουν βασικές αλλά ουσιαστικές ιατρικές υπηρεσίες. Στη ουσία, δηλαδή, δεν πηγαίνει ο ασθενής στο ιατρείο – νοσοκομείο αλλά το αντίστροφο. Βέβαια, κάτι τέτοιο μπορεί να λειτουργήσει αποτελεσματικά σε περιπτώσεις προληπτικών εξετάσεων αλλά και χρόνιων προβλημάτων αλλά όχι σε περιπτώσεις επίλυσης έκτακτων ιατρικών περιστατικών. Το πλεονέκτημα μιας μονάδας τέτοιου είδους είναι η δυνατότητα της να κινείται εύκολα από περιοχή σε περιοχή και να παρέχει βασικές αλλά αναγκαίες υπηρεσίες σε ομάδες πληθυσμού που για διάφορους λόγους δεν έχουν πρόσβαση σε μεγαλύτερες και πιο οργανωμένες νοσοκομειακές μονάδες. Ιδανικά θα μπορούσαν πολλές κινητές μονάδες να κυκλοφορούν συνεχώς σε όλη τη χώρα. Μεγαλύτερος αριθμός τέτοιων μονάδων θα μπορούσαν να καλύψουν μεγαλύτερο εύρος πληθυσμού και ιατρικών αναγκών και σε πιο τακτικά χρονικά διαστήματα.

Η ιδέα της κινητής αρχιτεκτονικής δεν είναι καινούρια και δεν αφορά αποκλειστικά τον τομέα της υγείας καθώς υπάρχει ποικιλία παραδειγμάτων και εφαρμογών. Κινητές μονάδες έχουν λάβει ποικιλία χρήσεων, όπως αναψυχής, εμπορίου, κατοικίας, ενώ πολύ διαδεδομένες είναι οι στρατιωτικές μονάδες, οι οποίες χρησιμοποιούνται εκτενώς αξιοποιώντας και τις πιο καινοτόμες τεχνολογίες και τα πιο εξελιγμένα



Παραδείγματα μεταφερόμενων ιατρικών μονάδων

και σύγχρονα υλικά. Τα τροχόσπιτα, εξαιρετικά διαδεδομένα, αποτελούν τρανό παράδειγμα μεταφερόμενης αρχιτεκτονικής, από τα οποία αντλούνται πολλές πληροφορίες και τεχνικές. Όσον αφορά αποκλειστικά τις ιατρικές μονάδες, έχουν λάβει και αυτές με τη σειρά τους ποικιλία ειδικοτήτων. Ιατρικές μονάδες έχουν χρησιμοποιηθεί για αιμοδοσία, αιματολογικές εξετάσεις, γυναικολογικές εξετάσεις, τεστ Παπανικολάου, οδοντιατρεία, ακόμα και χειρουργεία, ενώ σε πολλές έχουν εγκατασταθεί και μεγάλα μηχανήματα όπως αξονικοί και μαγνητικοί τομογράφοι. Ωστόσο, όλες οι μονάδες που προαναφέρθηκαν, είναι αυτόνομες, με την κάθε μία να σχετίζεται με συγκεκριμένη ιατρική ειδικότητα και κοινό στο οποίο απευθύνεται. Για να αποφευχθεί κάτι τέτοιο, θεωρήθηκε αναγκαίο η κινητή μονάδα ιατρικής περίθαλψης που προτείνεται να στοχεύει στην στέγαση παραπάνω από μίας ιατρικών ειδικοτήτων.

Για την ακρίβεια, με την παρούσα δομή της έχει τη δυνατότητα να στεγάσει ένα οφθαλμιατρείο, ένα οδοντιατρείο, ένα γυναικολογικό ιατρείο, ένα παθολογικό ιατρείο και ένα πλήρως εξοπλισμένο μικροβιολογικό εργαστήριο. Παράλληλα, περιλαμβάνει και μία μικρή τουαλέτα καθώς και χώρο αναμονής αρκετό για 8 καθισμένους ασθενείς. Ο συνδυασμός όλων αυτών των ιατρικών ειδικοτήτων σε μία μονάδα, γίνεται με γνώμονα της εξυπηρέτησης του μεγαλύτερου δυνατού πληθυσμού. Επιλέχθηκαν οι συγκεκριμένες ειδικότητες διότι θεωρήθηκαν βασικές και αναγκαίες για το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού. Ωστόσο, σε μία εναλλακτική κινητή μονάδα θα μπορούσε να γίνει διαφορετικός συνδυασμός ειδικοτήτων, εξαρτώμενος κάθε φορά από το κοινό που στοχεύει να εξυπηρετήσει.



Κινητή μονάδα αιμοδοσίας



Εσωτερικοί χώροι κινητών μονάδων διαφόρων τύπων

σχεδιαστικές αρχές

Η κινητή μονάδα προσαρμόστηκε στις διαστάσεις ενός τρέιλερ φορτηγού, σύμφωνα με τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές του κώδικα οδικής κυκλοφορίας και με διαστάσεις 12/2.6/4 μέτρα [μήκος/πλάτος/ύψος]. Το τρέιλερ αυτό έχει τη δυνατότητα να προσαρμόζεται σε οποιαδήποτε νταλικά, η οποία θα το μεταφέρει από τοποθεσία σε τοποθεσία. Στη συνέχεια η νταλικά μπορεί να απομακρύνεται και η μονάδα να λειτουργεί αυτόνομα, μέχρι τη στιγμή της αποσυναρμολόγησής της. Το ιατρικό προσωπικό που θα στελεχώνει την κινητή μονάδα ιατρικής περίθαλψης μπορεί να προέρχεται από δύο τρόπους. Είτε θα υπάρχει μία ομάδα ιατρών, η οποία θα είναι σταθερόη και θα κινείται σε μόνιμη βάση μαζί με τη μονάδα, είτε θα αξιοποιείται το ιατρικό προσωπικό από το κοντινό περιβάλλον, αναλόγως με το σημείο που βρίσκεται κάθε φορά η μονάδα. Βέβαια, μπορεί να υπάρξει και ένας συνδυασμός των δύο αυτών μεθόδων.

Πρωτεύων στόχος της ιδέας είναι η όσο το δυνατό μεγαλύτερη αύξηση ωφέλιμου χώρου του τρέιλερ, το οποίος είναι αρχικά 31,2 τετραγωνικά μέτρα. Μεγαλύτερος ωφέλιμος χώρος συνεπάγεται περισσότερα ιατρεία, καλύτερα οργανωμένα, πιο άνετα και πιο ευχάριστα, τόσο για τα άτομα που εργάζονται σε αυτά, όσο και για τους επισκέπτες-ασθενείς που βρίσκονται μόνο για κάποιο μικρό χρονικό διάστημα στο εσωτερικό της μονάδας. Ύστερα από μελέτη, θεωρήθηκε ως αποτελεσματικότερος τρόπος για να πραγματοποιηθεί κάτι τέτοιο, η αρχική ύπαρξη τριών [3] όγκων, όπου στο στάδιο που το τρέιλερ μετακινείται ο ένας θα βρίσκεται μέσα στον άλλον. Όταν επιλεγθεί το σημείο προσωρινής εγκατάστασης



της μονάδας, ο ένας κατακόρυφος τοίχος θα ξεδιπλώνεται σε δύο κομμάτια, με τη βοήθεια υδραυλικών συστημάτων, δημιουργώντας το πάτωμα της μονάδας. Το πάτωμα θα στηρίζεται σε μεταλλικές βάσεις μεταβλητού μήκους, έτσι ώστε να έχει τη δυνατότητα να ισορροπεί επίπεδα ακόμα και σε μη επίπεδα εδάφη. Στη συνέχεια, οι δύο εσωτερικοί όγκοι [ο τρίτος είναι σταθερός και δεν μετακινείται]

κινούνται ευθύγραμμα σε μορφή φυσαρμόνικας πάνω σε γραμμικούς οδηγούς και ράγες και με τη βοήθεια ηλεκτροκίνητου μοτέρ μέχρι την τελική τους θέση. Κατά τη διάρκεια της κίνησής τους παρασέρνουν και τους εσωτερικούς τοίχους καθώς και τον εσωτερικό εξοπλισμό, διαμορφώνοντας με αυτόν τον τρόπο τους εσωτερικούς χώρους. Με την αξιοποίηση της συγκεκριμένης μεθόδου τριπλασιάζεται,





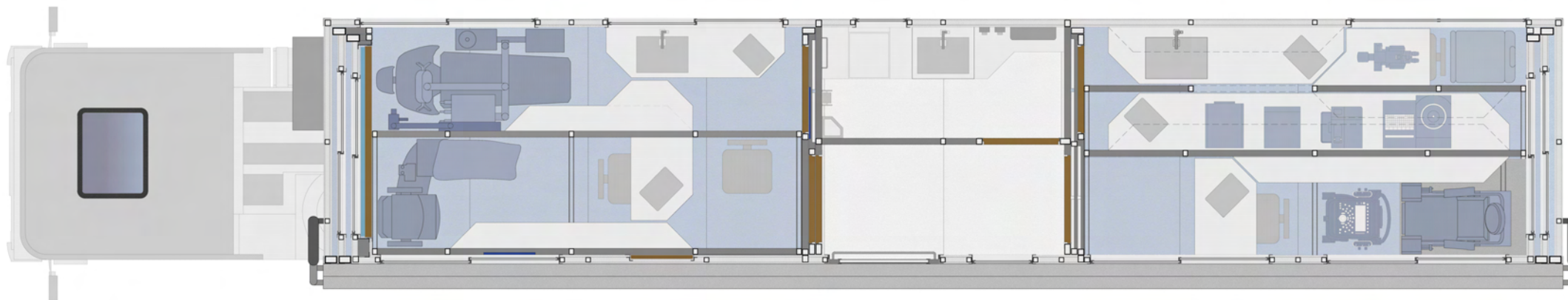
κάτοψη μονάδας σε πλήρη ανάπτυξη

σχεδόν, ο ωφέλιμος χώρος της νταλίκας από 31,2 σε 80 τετραγωνικά μέτρα περίπου. Σε αυτόν το χώρο επιλέχθηκε να στεγαστούν 5-6 ιατρικές ειδικότητες: Μικροβιολόγος, Οδοντίατρος, Οφθαλμίατρος, Γυναικολόγος, Παθολόγος - Παιδίατρος [συστεγάζονται]. Ο μηχανισμός που επιλέχθηκε για την ανάπτυξη και την επαρκή στήριξη της μονάδας έγινε μετά από συνεννόηση και βοήθεια μηχανολόγου μηχανικού, ο οποίος πρότεινε υπάρχοντες μηχανισμούς, συστήματα και τρόπους με τους οποίους κάτι τέτοιο θα μπορούσε να γίνει πραγματοποιήσιμο.

Όταν η νταλίκα είναι κλειστή, οι χώροι των ιατρείων και ό,τι αυτά περιλαμβάνουν [ιατρικός εξοπλισμός, αποθηκευτικοί χώροι, υπολογιστές, καρέκλες, κ.λπ.] είναι συμπίεσμένοι με σχεδόν μηδενικό κενό μεταξύ τους. Ο τρόπος μελέτης και βέλτιστης εκμετάλλευσης του διαθέσιμου χώρου και όγκου διαμορφώθηκε από τις

ιδιαιτερότητες των διαφορετικών ιατρείων, τα αναγκαία εργαλεία-εξοπλισμό για την σωστή και ολοκληρωμένη λειτουργία τους, καθώς και τους υποστηρικτικούς-βοηθητικούς χώρους που είναι απαραίτητοι για την ομαλή λειτουργία της μονάδας. Καθοριστικό ρόλο, ωστόσο, διαδραμάτισαν και οι συνολικές διαστάσεις που έπρεπε να τηρηθούν αυστηρά.

Ο χώρος που αποτελεί τον αρχικό ωφέλιμο όγκο της νταλίκας, στεγάζει λειτουργίες που δεν έχουν τη δυνατότητα μετακίνησης. Οι χώροι αυτοί είναι όσοι έχουν ανάγκη παροχής νερού, δηλαδή ο οδοντίατρος, ο μικροβιολόγος και η τουαλέτα. Η διατήρησή τους σε σταθερό σημείο εξυπηρετεί την εύκολη σύνδεση τους με τις δεξαμενές καθαρού νερού και αποβλήτων που βρίσκονται ακριβώς κάτω από το πάτωμά τους, στον αποθηκευτικό χώρο στη βάση του τρέιλερ. Στα άκρα αυτού

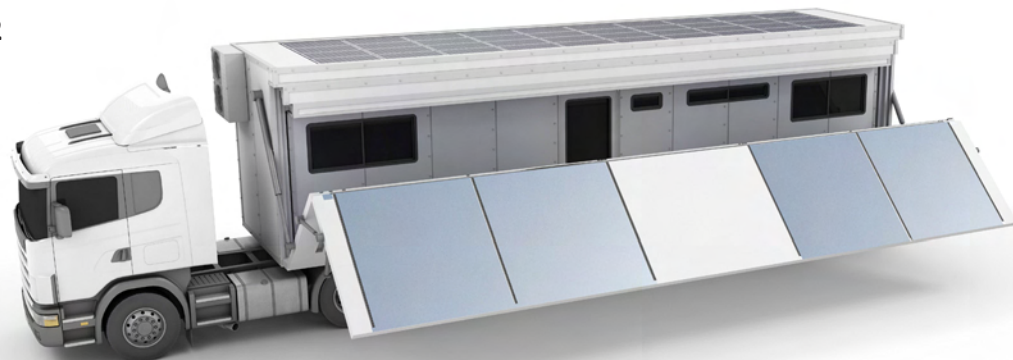


κάτοψη μονάδας - κλειστή

1



2



3



4



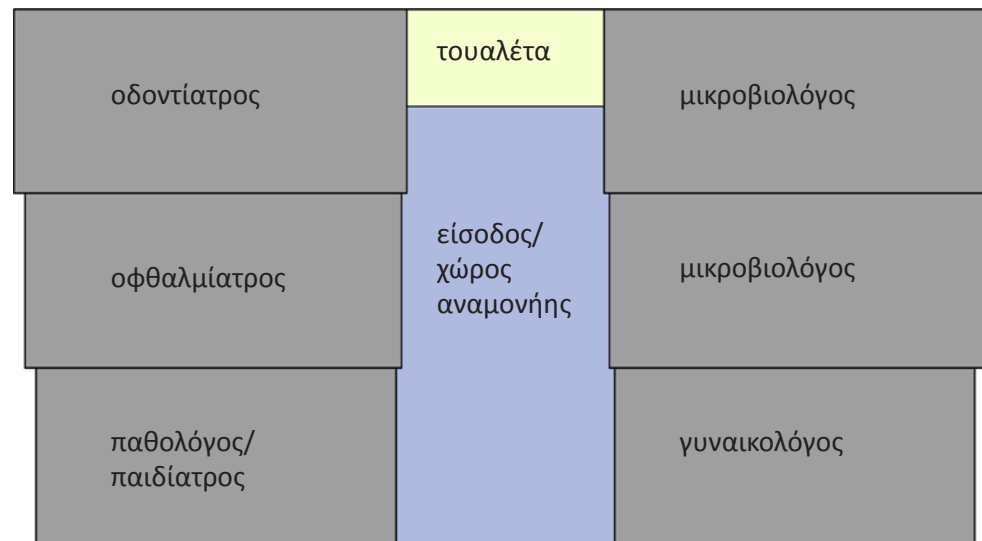
στάδια ανάπτυξης μονάδας

του χώρου επιλέχθηκε να τοποθετηθούν τα ιατρεία και στο κέντρο η τουαλέτα. Η συγκεκριμένη θέση των ιατρείων θα συντελούσε στη σχεδόν συμμετρική τοποθέτηση τους γύρω από ένα διάδρομο, ο οποίος θα γινόταν και η είσοδος της μονάδας και θα αξιοποιείτο και ως χώρος αναμονής των ασθενών-επισκεπτών. Παράλληλα, η τοποθέτηση των ιατρείων στην περίμετρο της μονάδας θα παρείχε σε αυτά το απαιτούμενο φυσικό φως, μειώνοντας την ανάγκη για τεχνητό φωτισμό. Δημιουργείται, δηλαδή, μια απλοϊκή αλλά ξεκάθαρη δομή κίνησης στο κέντρο της μονάδας, γύρω από το οποίο βρίσκονται όλοι οι επιμέρους χώροι. Η συγκεκριμένη διαμόρφωση των εσωτερικών χώρων εξυπηρετεί τόσο την παραμονή των ασθενών στη μονάδα, όσο και την επικοινωνία των ιατρών μεταξύ τους.

Αντίστοιχη δομή ακολουθούν και οι άλλοι δύο όγκοι της μονάδας που επεκτείνονται κατά την ανάπτυξή της. Στην ουσία διαμορφώνονται 9 διαφορετικά κομμάτια, 3 για καθέναν από τους τρεις όγκους που αποτελούν τη μονάδα. Το μικροβιολογικό εργαστήριο είναι το μοναδικό από τους ιατρικούς χώρους που καταλαμβάνει τα δύο από τα εννέα βασικά κομμάτια, καθώς οι απαιτήσεις του για χώρο υπερβαίνουν σημαντικά τις αντίστοιχες των υπόλοιπων ειδικοτήτων λόγω όγκου των μηχανημάτων. Τα υπόλοιπα ιατρεία καταλαμβάνουν 1 από τα εννέα βασικά κομμάτια που δημιουργούνται, ο χώρος αναμονής 2,5 και 0,5 η τουαλέτα. Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι οι τρεις χώροι του κάθε όγκου δεν έχουν το ίδιο μέγεθος. Ο κεντρικός χώρος είναι μικρότερος από τους ακριανούς, οι οποίοι είναι ίσοι μεταξύ τους.

Έτσι, ο διαθέσιμος χώρος για κάθε μία διαφορετική χρήση διαμορφώνεται ως εξής:

- Μικροβιολόγος: 21 τ.μ.
- Οδοντίατρος: 11 τ.μ.
- Οφθαλμίατρος: 10 τ.μ.
- Γυναικολόγος: 9,5 τ.μ.
- Παθολόγος - Παιδίατρος [συστεγάζονται]: 9,5 τ.μ.
- Είσοδος/Αναμονή ασθενών: 14 τ.μ.
- Τουαλέτα: 3 τ.μ.





REPLACING MISSING TEETH
Missing teeth can affect your appearance, self-confidence, and ability to eat and speak. Patients need an effective and comfortable solution to replace missing teeth. The most common solution is dental implants, which are artificial teeth that are anchored into the jawbone. Other options include dentures and bridges.

REPAIRING SUPPORTING DENTURE
Dentures are artificial teeth that are used to replace missing teeth. They can be made from acrylic or metal. Patients who wear dentures may experience discomfort, such as sore spots or difficulty eating. A dental professional can help you find a solution to repair or replace your dentures.

REPLACING MISSING TEETH
Missing teeth can affect your appearance, self-confidence, and ability to eat and speak. Patients need an effective and comfortable solution to replace missing teeth. The most common solution is dental implants, which are artificial teeth that are anchored into the jawbone. Other options include dentures and bridges.

REPAIRING SUPPORTING DENTURE
Dentures are artificial teeth that are used to replace missing teeth. They can be made from acrylic or metal. Patients who wear dentures may experience discomfort, such as sore spots or difficulty eating. A dental professional can help you find a solution to repair or replace your dentures.

οδοντίατρος



μικροβιολόγος



μικροβιολόγος

οφθαλμίατρος





παθολόγος



γυναικολόγος



είσοδος - χώρος αναμονής

Χωρικά, μετά το οδοντιατρείο και το μικροβιολογικό βρίσκεται το οφθαλμιατρείο και το γυναικολογικό τμήμα αντίστοιχα. Στην πλευρά του γυναικολογικού ιατρείου δεν αναπτύσσεται άλλο ιατρείο, ενώ μετά το οφθαλμιατρικό ακολουθεί το παθολογικό - παιδιατρικό ιατρείο. Για τη βέλτιστη αξιοποίηση των εσωτερικών χώρων, τοποθετούνται ράφια, ντουλάπια και γραφεία, τα οποία είναι ενσωματωμένα στους τοίχους κατά μήκος της κατασκευής. Οι υπόλοιποι τοίχοι, είτε εσωτερικοί είτε εξωτερικοί δεν έχουν επιπλέον αντικείμενα πάνω τους, εκτός από τους εξωτερικούς που περιλαμβάνουν τα ανοίγματα. Αυτό συμβαίνει γιατί κατά την ανάπτυξη της μονάδας ο συγκεκριμένοι τοίχοι σύρονται ο ένας πάνω στον άλλο μέχρι να λάβουν την τελική τους θέση. Τοποθέτηση αντικειμένων σε αυτά τα στοιχεία θα καθιστούσε την παραπάνω διαδικασία αδύνατη. Στους εσωτερικούς τοίχους υπάρχουν και οι εσωτερικές πόρτες, οι οποίες ωστόσο δεν καταλαμβάνουν επιπλέον πλάτος από αυτό του τοίχου στον οποίο βρίσκονται. Το μοναδικό από τα ιατρεία που δεν έχει κανένα έπιπλο που να καταλαμβάνει επιπλέον όγκο όταν η νταλικά είναι κλειστή είναι του παθολόγου-παιδιάτρου. Με την υπάρχουσα δομή της μονάδας ήταν αναπόφευκτο το γεγονός ότι ένα από τα ιατρεία θα αντιμετώπιζε αυτό το πρόβλημα. Ο λόγος που επιλέχθηκε να είναι το συγκεκριμένο ιατρείο είναι ιδιαίτερα απλός και πειστικός. Ο παθολόγος ή παιδίατρος, ανάλογα με την περίπτωση, είναι το μοναδικό από τα παρεχόμενα ιατρεία το οποίο δεν απαιτεί κάποιο εξοπλισμό μεγάλο βάρους και μεγέθους για να λειτουργήσει. Αντιθέτως, τα μηχανήματα που χρησιμοποιεί είναι συνήθως φορητά, επαναφορτιζόμενα, ενώ πολλά χωρούν ακόμα και σε μία τσάντα. Από την άλλη πλευρά, βέβαια, δε θα



φωτογραφίες ιατρείων οφθαλμιάτρου και οδοντίατρου



φωτογραφίες μικροβιολογικού εργαστηρίου

μπορούσε ένας απόλυτα κενός χώρος να αξιοποιηθεί ως ιατρείο εάν δεν υπήρχε ουσιαστική λύση. Η λύση που προτείνεται είναι η χρήση πτυσσόμενων επίπλων. Οι τοίχοι που διαμορφώνουν τον συγκεκριμένο χώρο έχουν μελετηθεί να έχουν το απαιτούμενο πλάτος ώστε να μπορούν να έχουν ενσωματωμένο ένα γραφείο και ένα ιατρικό κρεβάτι εξετάσεων. Όταν η νταλικά είναι κλειστή τα δύο αυτά έπιπλα δεν καταλαμβάνουν καθόλου χώρου, ενώ όταν η νταλικά πάρει την τελική μορφή της, πτύσσονται και σε συνδυασμό με ορισμένα μεταφερόμενα αντικείμενα συμβάλλουν στη διαμόρφωση ενός σχεδόν πλήρους ιατρείου.

Εφόσον έγινε η επιλογή των συγκεκριμένων ιατρικών ειδικοτήτων που θα στεγαζόνταν στην μονάδα, πραγματοποιήθηκε έρευνα με βάση την υποθετική ερώτηση “ποια ιατρικά όργανα θα ήταν απαραίτητα σε ένα κινητό ιατρείο” σε άτομα διαφορετικών ιατρικών ειδικοτήτων. Με αυτόν τον τρόπο καταγράφηκαν τα ιατρικά εργαλεία και τα μηχανήματα που χρειάζονται οι επιστήμονες για να υλοποιήσουν τη δουλειά τους καθώς και η μέση διάρκεια χρήσης τους ημερησίως. Η διάρκεια χρήσης τους είναι απαραίτητη για να υπολογιστεί με τον ρεαλιστικότερο τρόπο η ενεργειακή κατανάλωση των μηχανημάτων και η δυνατότητα ύπαρξης ενεργειακής αυτονομίας. Σε συνεννόηση με μικροβιολόγο αποφασίστηκε πως είναι απαραίτητο να έχει μαζί του μικροσκόπιο, φυγόκεντρο, αιματολογικό αναλυτή, βιοχημικό αναλυτή, ορμονολογικό αναλυτή και εργαστηριακό ψυγείο. Ο οδοντίατρος χρειάζεται τη βασική οδοντιατρική μονάδα, κλίβανο και μηχανήμα για ακτινογραφίες. Ο οφθαλμίατρος χρειάζεται τη βασική μονάδα εξέτασης και ένα

χώρο τοποθέτησης εργαλείων όπως η σχισμοειδής λυχνία και το διαθλασίμετρο. Ο γυναικολόγος χρειάζεται το κάθισμα-κρεβάτι εξέτασης, ένα καρδιοτοκογράφο, έναν υπερηχογράφο και ένα κολποσκόπιο. Ο παθολόγος δεν χρειάζεται κάποιες ιδιαίτερες συσκευές πέρα από το στηθοσκόπιο και έναν καρδιογράφο και γενικά διάφορα μικρά εργαλεία χειρός, όπως πιεσόμετρο, λαρυγγοσκόπιο κ.λπ. Τέλος, όλοι οι ιατροί είναι εξοπλισμένοι με φορητούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

Τα μηχανήματα-εργαλεία που χρειάζεται η κάθε ειδικότητα μελετήθηκαν και όσον αφορά τον όγκο που καταλαμβάνουν, επηρεάζοντας τη διαμόρφωση των εσωτερικών χώρων, ενώ λήφθηκε υπόψη και η ενεργειακή τους κατανάλωση για την επίτευξη της ενεργειακής αυτονομίας της μονάδας. Για την ακριβέστερη κατανόηση πραγματοποιήθηκε επίσκεψη σε αντίστοιχα ιατρεία, όπου μελετήθηκε ο ελάχιστος απαραίτητος χώρος που απαιτείται καθώς και το μέγεθος των μηχανημάτων, σε αναλογία πάντοτε με το κοινό στο οποίο απευθύνονται και στις ιδιαιτερότητες που έχει μια κινητή μονάδα. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε επίσκεψη στην κινητή μονάδα αιμοδοσίας του Αχιλλοπούλειου Γενικού Νοσοκομείου Βόλου, η οποία επισκέπτεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα διάφορα χωριά του Πηλίου και της ευρύτερης περιοχής. Η μονάδα, αν και παλιάς κατασκευής με πεπερασμένη τεχνολογία, διαθέτει τέσσερις [4] καρέκλες αιμοδοσίας και όλο τον απαιτούμενο υποστηρικτικό εξοπλισμό, όπως ψυγεία, κλιματισμό, φωτισμό, κ.λπ. Η συγκεκριμένη επίσκεψη συντέλεσε στην άμεση οπτική επαφή και γνωριμία με μία κινητή μονάδα ιατρικού περιεχομένου. Έγινε αντιληπτός ο διαθέσιμος χώρος



κινητή μονάδα αιμοδοσίας νοσοκομείου Βόλου

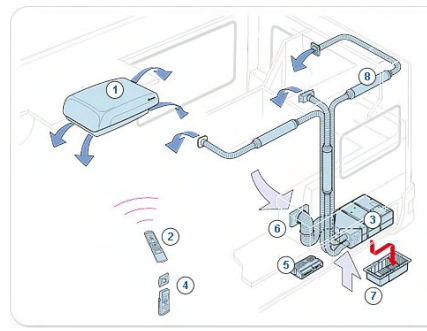
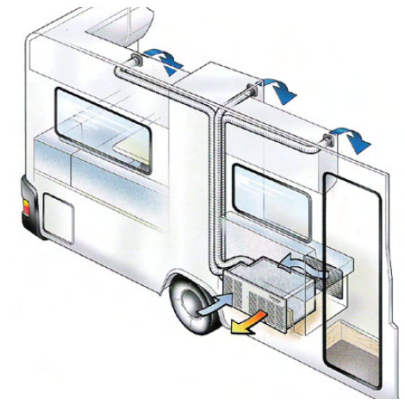
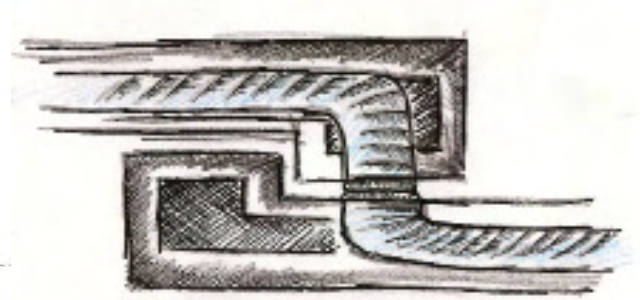
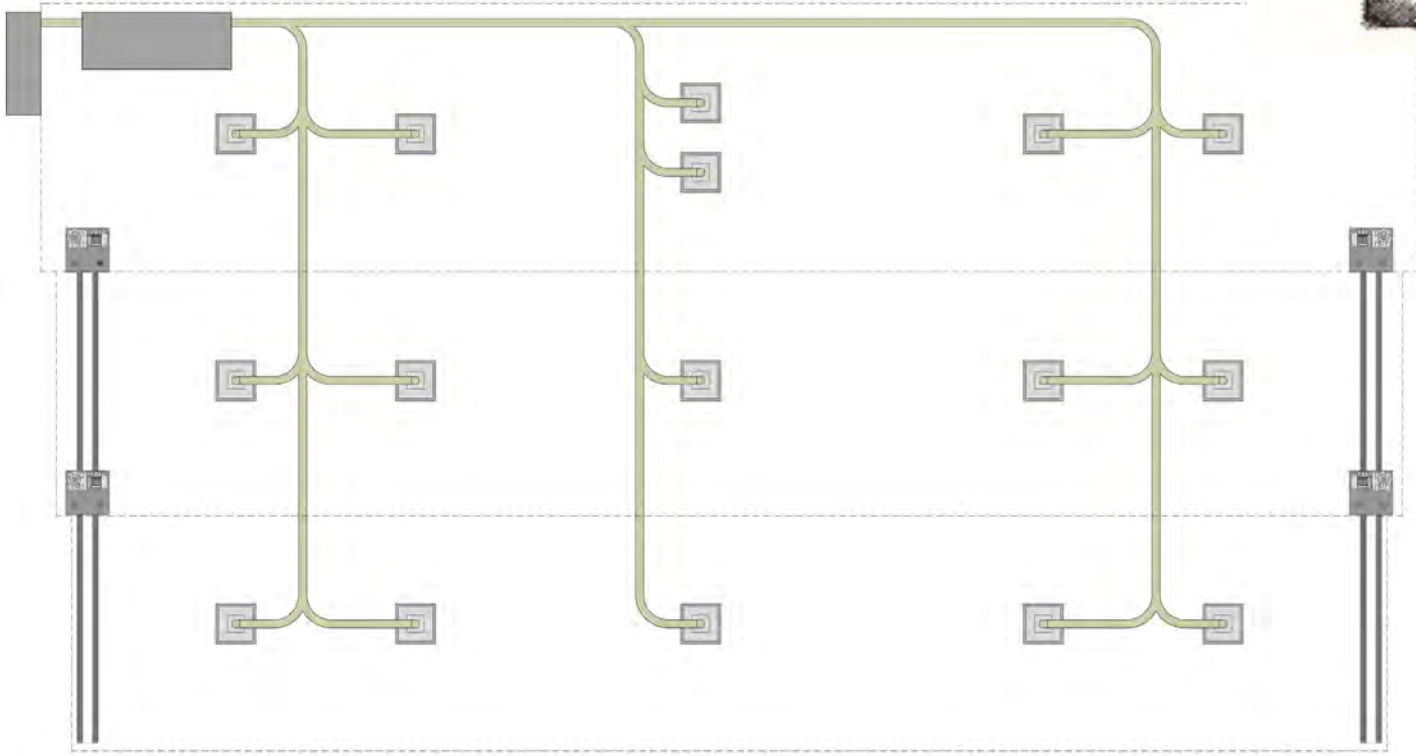
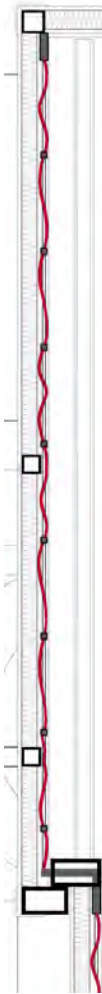


και όγκος των περιορισμένων διαστάσεων σε ύψος και πλάτος, η δυνατότητα πραγματοποίησης συγκεκριμένων κινήσεων, συνήθως γραμμικών, καθώς και η αίσθηση που προκαλούσε. Αν και εξωτερικά φαινόταν ότι επρόκειτο για μία σχετικά μικρή μονάδα, η εκμετάλλευση των εσωτερικών χώρων, σε συνδυασμό με το φυσικό φως προερχόμενο από τα πολλά ανοίγματα, έδιναν την αίσθηση ενός άνετου περιβάλλοντος. Βέβαια, σε αυτό συντελούσε το γεγονός ότι η προοπτική εισόδου και εργασίας σε ένα χώρο αυτής της κλίμακας λειτουργούν συμβιβαστικά όσον αφορά το περιβάλλον που θα συναντήσει κάποιος. Τέλος, έγινε παρατήρηση και καταγραφή των υλικών που χρησιμοποιούνται καθώς και κατασκευαστικών λεπτομερειών της μονάδας, οι οποίες παρουσιάζονται και μέσα από τις επόμενες φωτογραφίες. Όλα τα παραπάνω δεδομένα καθόρισαν τα απαραίτητα μηχανήματα, το σχήμα του φορτηγού και τη δομή του αναπτυγμένου όγκου. Οι εσωτερικοί χώροι προέκυψαν με αντίστοιχη διαδικασία, τοποθετήθηκαν ράφια στα ιατρεία και, όπου χρειαζόταν, χρησιμοποιήθηκαν πτυσσόμενα καθίσματα και γραφεία για την ικανοποίηση των αναγκών των ιατρών και των ασθενών.

Στη συνέχεια, θεωρήθηκε απαραίτητο να μελετηθεί το σύστημα με το οποίο θα επιτυγχάνεται ο κλιματισμός των εσωτερικών χώρων, καθώς και ο τρόπος μεταφοράς του ηλεκτρικού ρεύματος μεταξύ των διαφορετικών όγκων. Η δομή της μονάδας, δηλαδή ο χωρισμός της σε τρεις διαφορετικούς όγκους οι οποίοι θα εισέρχονται ο ένας μέσα στον άλλο, καθιστούσε την επίλυση των δύο αυτών προβλημάτων δύσκολη και σύνθετη, καθώς απαιτούν συνήθως κάποιο σύστημα συνεχόμενου και σταθερού μήκους. Όσον αφορά τη θέρμανση, την ψύξη και τον αερισμό των εσωτερικών χώρων επιλέχθηκε σύστημα κλιματισμού με κανάλια. Το συγκεκριμένο σύστημα αποτελείται από δύο μονάδες μεγάλου μεγέθους, μία εξωτερική και μια εσωτερική και αγωγούς-κανάλια διαμέτρου δέκα [10] εκατοστών μέσα στα οποία κινείται ο αέρας. Οι αγωγοί αυτοί είναι τοποθετημένοι σε σταθερά σημεία στο εσωτερικό και των τριών [3] οροφών. Καθ' όλη τη διάρκεια κατά την οποία η μονάδα είναι κλειστή το σύστημα δε μπορεί να λειτουργήσει, όμως όταν η μονάδα είναι ανοικτή η απόληξη του αγωγού της μίας οροφής συμπίπτει με την έναρξη του αγωγού της άλλης, συντελώντας στη συνεχή ροή του αέρα. Στο σημείο που ενώνονται οι δύο αγωγοί υπάρχει ένα κενό περίπου μισού εκατοστού, από το οποίο υπάρχει διαρροή αέρα. Ωστόσο, η διαρροή είναι πολύ μικρή για να θεωρηθεί ότι δημιουργεί πρόβλημα. Από την άλλη πλευρά, η διοχέτευση ηλεκτρικού ρεύματος μεταξύ των διαφορετικών όγκων της νταλίκας επιλέγεται να είναι μόνο στους εξωτερικούς τοίχους. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω συστήματος ραγών πάνω στις οποίες κινούνται τα καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος. Τα καλώδια είναι συνεχόμενα έχοντας σταθερό μήκος αλλά μεταβλητή θέση. Το μήκος τους είναι αρκετό για να

τρόπος μετάδοσης ηλεκτρικού ρεύματος

κάτοψη συστήματος κλιματισμού και μοτέρ



διατρέχει τους δύο πλαϊνούς τοίχους της μονάδας [ο καθένας από τους οποίους αποτελείται από τρία κομμάτια] όταν αυτή βρίσκεται σε πλήρη ανάπτυξη. Έτσι, όταν η μονάδα είναι κλειστή, τα καλώδια βρίσκονται συσσωρευμένα στην αρχή του τοίχου, ενώ όσο οι τοίχοι αναπτύσσονται τεντώνονται σταδιακά με τη σειρά τους. Και για την επίλυση των συγκεκριμένων προβλημάτων ζητήθηκε η βοήθεια μηχανολόγου μηχανικού, ο οποίος προσαρμοσε στοιχεία από υπάρχουσες και αξιοποιήσιμες τεχνολογίες στη συγκεκριμένη εκδοχή.

Όσον αφορά τα υλικά της κατασκευής, αυτά επιλέχθηκαν με σκοπό να ικανοποιούν της δύο ιδιαιτερότητες της μονάδας. Από τη μία, δηλαδή, να είναι επηρεασμένα από το γεγονός ότι η κατασκευή αποτελεί κινητή μονάδα τοποθετημένη στις διαστάσεις ενός τρέιλερ νταλίκας και από την άλλη από το γεγονός ότι αποτελεί μία ιατρική μονάδα με όλες της παραδοχές και τις απαιτήσεις που αυτή έχει. Σε κάθε μία από τις περιπτώσεις, ωστόσο, έγινε προσπάθεια επιλογής υλικών βέλτιστης τεχνολογίας με σκοπό τη διαμόρφωση ενός αποτελέσματος υψηλής αρχιτεκτονικής ποιότητας, το οποίο ταυτόχρονα θα ήταν και λειτουργικό. Εξωτερικά, τοποθετούνται πλάκες αλουμινίου πλάτους 1,2 μέτρων περίπου, πάχους ενός εκατοστού και άσπρου χρώματος, επικαλυπτόμενες μεταξύ τους. Τα δάπεδα των εσωτερικών χώρων έχουν επικάλυψη βινυλίου, το οποίο είναι ένα υλικό που καθαρίζεται εύκολα, δεν γλιστράει και χρησιμοποιείται κατά κόρον σε τέτοιου είδους χώρους. Τα χρώματα που χρησιμοποιούνται είναι δύο, απόχρωση του μπλε για τα ιατρεία και ανοιχτό γκρι χρώμα για τους υπόλοιπους. Εσωτερικά, οι οροφές έχουν επένδυση



CONSTRUCTION FEATURES

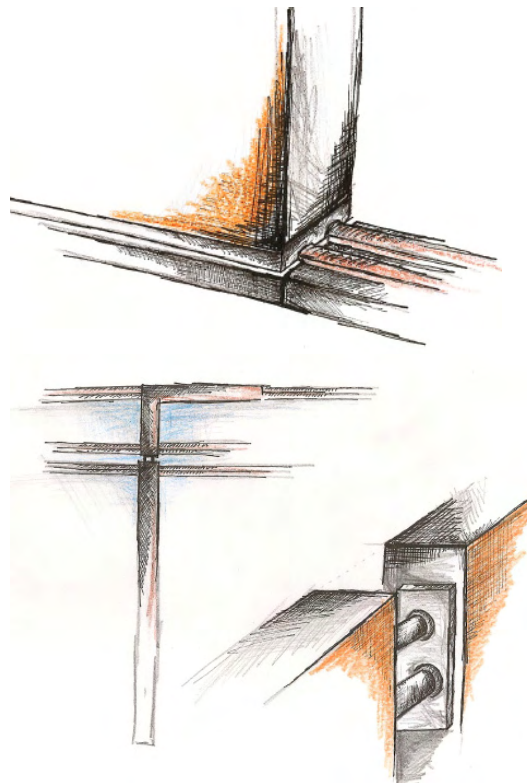
- | | | |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| A. Main Triple Entry Steps | H. 5/8" Tongue & Groove Plywood Flooring | Q. Insulated Duct for Central Air STD. (all Models) |
| B. Folding Entry Assist Handle | I. Carpet w/ Padding | R. 5" Truss Roof Rafters (16" On Center) |
| C. Tinted Windows | J. R-9 Block Foam Insulation | S. Front Fiberglass Cap |
| D. Ultra Lube Axles | K. Power Front Jacks (Optional) | T. Fiberglass Exterior |
| E. Heated and Enclosed Underbelly | L. Laminated Upper Deck | U. Hitch Light |
| F. Laminated Vacuum Bonded Aluminum Sidewalls | M. Ducted 13.5 K BTU Air Conditioning. | |
| G. 10" I-Beam Powder-Coated Frame with Cambered Chassis | N. Seamless Rubber Roof (12 yr. Warranty) | |
| | O. 3/8" Roof Decking (Full Walk-On Roof) | |
| | P. R-7 Fiberglass Insulation Floor & Ceiling | |

υλικά κατασκευής μεταφερόμενης μονάδας κατοίκησης



παραδείγματα κατασκευής κινητών ιατρικών μονάδων

γυψοσανίδας σε λωρίδες, στην οποία είναι ενσωματωμένα τα φωτιστικά και οι απολήξεις του κλιματισμού. Οι εσωτερικοί τοίχοι αποτελούνται από σύνθετο λείο υλικό που έχει ως βάση του το ξύλο και οι αποχρώσεις που παίρνουν είναι άσπρου, πορτοκαλί και σκούρου γκρι χρώματος. Όλα τα δομικά στοιχεία της κατασκευής έχουν μεταλλικό σκελετό κυκλοδοκών διαφορετικών διατομών, και μόνωση διογκωμένης πολυστερίνης υψηλής πυκνότητας.





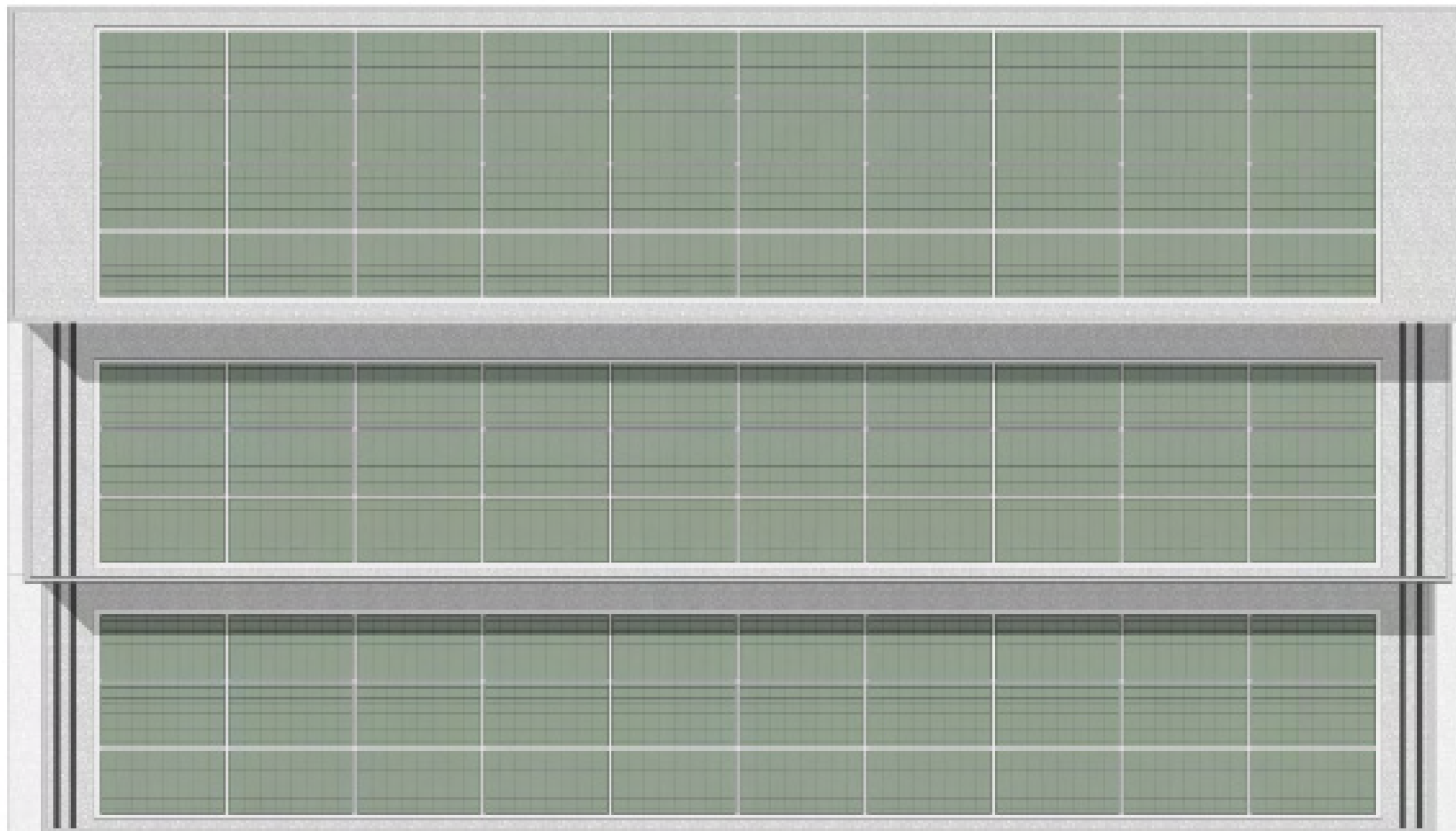
Όσον αφορά την ενέργεια που χρειάζεται η μονάδα για τη λειτουργία της, αυτή θα μπορεί να παρέχεται εύκολα με σύνδεση στο κοινόχρηστο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Ωστόσο, έχει γίνει μελέτη ώστε κάτι τέτοιο να μην είναι αναγκαίο, καθώς η μονάδα είναι σε θέση να παράγει εξ ολοκλήρου την ενέργεια που χρειάζεται, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Για το λόγο αυτό, στις τρεις διαφορετικές οροφές που εκτείνεται η ιατρική μονάδα, εγκαθίστανται φωτοβολταϊκοί ηλιακοί συλλέκτες διαστάσεων 1.03/0.53/0.035 μέτρα [μήκος/πλάτος/ύψος]. Ο συνολικός αριθμός αυτών στο σύνολο της οροφής είναι 100, σε 10 σειρές με 10 πάνελ η κάθε μία, τα οποία καταλαμβάνουν συνολική έκταση 55 τετραγωνικών μέτρων. Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς ανέρχεται στα 10 kW. Οι 60 φωτοβολταϊκοί συλλέκτες βρίσκονται στις 2 οροφές, οι οποίες προκύπτουν μετά την ανάπτυξη της μονάδας [30 σε κάθε οροφή]. Οι υπόλοιποι 40 είναι εγκατεστημένοι στην κεντρική οροφή, έχοντας τη δυνατότητα να παράξουν ενέργεια ακόμα και όταν η ιατρική μονάδα δεν είναι σε πλήρη ανάπτυξη, δηλαδή όταν είναι κλειστή κατά τη διάρκεια της μεταφοράς της. Αντίθετα, οι υπόλοιποι συλλέκτες είναι σε θέση να παράξουν ενέργεια μόνο μετά την πλήρη ανάπτυξη της μονάδας, καθώς μέχρι τότε δε βρίσκονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον και την ηλιακή ακτινοβολία.

Οι φωτοβολταϊκοί ηλιακοί συλλέκτες δεν τοποθετούνται σε τυχαία σημεία στις οροφές τις μονάδας, αλλά σε συγκεκριμένα επιλεγμένα σημεία. Η κάθε μία οροφή έχει διαφορετικό συνολικό ύψος όταν η κατασκευή είναι σε πλήρη ανάπτυξη. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι στην αρχική κατάσταση η μία οροφή βρίσκεται



θέση εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συλλεκτών για αποφυγή σκιασμένων σημείων

κάτω από την άλλη. Συνεπώς, κατά την ανάπτυξη της μονάδας δημιουργείται 'σκαλοπάτι' μεταξύ τους. Το σκαλοπάτι αυτό σκιάζει μέρος της κατώτερης οροφής, επηρεάζοντας αρνητικά την απόδοση των φωτοβολταϊκών συλλεκτών, μειώνοντας την παραγωγή ενέργειας. Κάτι τέτοιο δεν ισχύει εάν η μονάδα έχει τοποθετηθεί με τα 'σκαλοπάτια' σε νότιο προσανατολισμό. Σε οποιαδήποτε άλλο προσανατολισμό δημιουργείται πρόβλημα, μικρό ή μεγαλύτερο, όντας εντονότερο κατά τη διάρκεια



κάτοψη οροφής



του χειμώνα όπου ο ήλιος βρίσκεται σε γωνία μικρότερη των 30° στον ελλαδικό χώρο. Σε συνδυασμό με τη μειωμένη ηλιοφάνεια κατά τη διάρκεια του χειμώνα θα μπορούσε να δημιουργήσει προβλήματα τροφοδότησης σε συγκεκριμένα διαστήματα. Για την επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος, οι φωτοβολταϊκοί συλλέκτες των δύο [2] χαμηλότερων οροφών εγκαθίστανται προς την εξωτερική τους πλευρά, με σκοπό να επηρεάζονται όσο το δυνατό λιγότερο. Οι συλλέκτες της υψηλότερης οροφής δεν επηρεάζονται σε καμία περίπτωση κι έτσι τοποθετούνται κεντρικά.

Η ενέργεια που παράγεται μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατευθείαν από τον εξοπλισμό της ιατρικής μονάδας που περιλαμβάνει τον ιατρικό εξοπλισμό όλων των ιατρείων, τις υποστηρικτικές και βοηθητικές συσκευές, όπως φορητούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές, ηλεκτρικό θερμοσίφωνα, τις ανάγκες φωτισμού, κλιματισμού και αερισμού των εσωτερικών χώρων καθώς και τις ανάγκες λειτουργίας του μηχανολογικού εξοπλισμού που αφορά την ανάπτυξη της μονάδας και περιλαμβάνει τα υδραυλικά συστήματα και τα μοτέρ που μετακινούν τους τοίχους και τα πατώματα της κατασκευής κατά το 'άνοιγμα' και το 'κλείσιμό της'. Η συνολική ετήσια κατανάλωση ενέργειας για την κάλυψη των παραπάνω αναγκών ανέρχεται σε περίπου 7.000 kWh. Η συγκεκριμένες ενεργειακές ανάγκες υπολογίστηκαν με βάση τις ώρες και ημέρες λειτουργίας της ιατρικής μονάδας οι οποίες είναι οι εξής:

- 4 ημέρες λειτουργίας/εβδομάδα

MONTHLY HEATING/COOLING LOADS

All Visible Thermal Zones
Comfort: Zonal Bands

Max Heating: 7.617 kW at 15:00 on 17th January
Max Cooling: 3.773 kW at 13:00 on 1st August

MONTH	HEATING (kWh)	COOLING (kWh)	TOTAL (kWh)
Jan	444.515	0.000	444.515
Feb	379.257	0.000	379.257
Mar	333.992	0.000	333.992
Apr	93.236	0.000	93.236
May	5.228	15.445	20.673
Jun	0.000	101.806	101.806
Jul	0.000	203.068	203.068
Aug	0.000	260.670	260.670
Sep	0.222	76.486	76.708
Oct	134.992	0.000	134.992
Nov	119.160	0.000	119.160
Dec	235.079	0.000	235.079
TOTAL	1745.682	657.475	2403.156
PER M²	23.641	8.904	32.545
Floor Area:	73.841 m²		

μηνιαία ενεργειακή κατανάλωση για τη θέρμανση και την ψύξη των εσωτερικών χώρων

κατηγορία		μηχανήματα	κατανάλωση ενέργειας εξοπλισμού [W]	ώρες λειτουργίας ανά ημέρα	ημερήσια κατανάλωση ενέργειας [kW]	ημέρες λειτουργίας ετησίως	ετήσια ενεργειακή κατανάλωση [kW]
φωτισμός	ιατρία 500 lux	9,1 W/τ.μ.	550	3	1,65	208	343,2
	χόροι 300 lux	5,5 W/τ.μ.	100	3	0,3	208	62,4
συσκευές		6 laptop	300	6	1,8	208	374,4
		1 τηλεόραση	150	6	0,9	208	187,2
οφθαλμίατρος		μονάδα	350	2	0,7	208	145,6
		μετρητής	15	0,25	0,004	208	0,78
οδοντίατρος		μονάδα	1100	4	4,4	208	915,2
		κλίβανος	2100	2	4,2	208	873,6
		ακτινογραφία	500	0,25	0,125	208	26
γυναικολόγος		κολποσκόπιο	50	0,5	0,025	208	5,2
		καρέκλα	150	0,25	0,038	208	7,8
		υπερυχογράφος	240	0,5	0,12	208	24,96
		καρδιοτοκογράφος	60	0,5	0,03	208	6,24
μικροβιολόγος		μικροσκόπιο	20	1	0,02	208	4,16
		φυγάκεντρος	300	0,5	0,15	208	31,2
		αιματολογικός αναλυτής	50	1	0,05	208	10,4
		βιοχημικός αναλυτής	300	1	0,3	208	62,4
		ορμονικός αναλυτής	250	1	0,25	208	52
	εργαστηριακό ψυγείο	35	24	0,84	208	174,72	
τουαλέτα		aquis toilet	2	6	0,012	208	2,496
μηχανισμός		2 μοτέρ	1100	2	2,2	52	114,4
		4 υδραυλικά συστήματα	8800	1	8,8	52	457,6
		8 μικρά υδραυλικά συστήματα	8800	0,5	4,4	52	228,8
		ηλεκτρικός θερμοσφίνας 20 lt	2000	0,5	1	208	208
διάφορες συσκευές			200	6	1,2	208	249,6
					33,51		4568,36

ενεργειακή κατανάλωση εξοπλισμού μονάδας

- 6 ώρες λειτουργίας/ημέρα για επισκέψεις ασθενών [9.00π.μ.-15.00μ.μ.]
- ανάγκη ανάπτυξης και συρρίκνωσης της μονάδας 1 φορά κάθε 3-4 ημέρες, με τη διαδικασία αυτή να απαιτεί συνολικά περίπου 2 ώρες.

Πιο συγκεκριμένα η ετήσια ενεργειακή κατανάλωση της ιατρικής μονάδας είναι η παρακάτω:

- 3.800 kWh ετησίως για λειτουργία του ιατρικού εξοπλισμού και του φωτισμού, δηλαδή 18 kWh/ημέρα
- 800 kWh ετησίως για την ανάπτυξη και τη συρρίκνωση της, δηλαδή 15 kWh για κάθε ημέρα που είναι απαραίτητη η συγκεκριμένη διαδικασία
- 2.400 kWh ετησίως για της ανάγκες θέρμανσης και ψύξης της μονάδας. δηλαδή κατά μέσο όρο 12 kWh ανά ημέρα λειτουργίας

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι επιθυμητές εσωτερικές συνθήκες με βάση τις οποίες υπολογίστηκε η ενεργειακή κατανάλωση της μονάδας είναι:

- θερμοκρασία: 22-26°C σε όλους τους χώρους
- επίπεδα φωτισμού στα ιατρεία: 500 lux
- επίπεδα φωτισμού στους υπόλοιπους χώρους: 300 lux

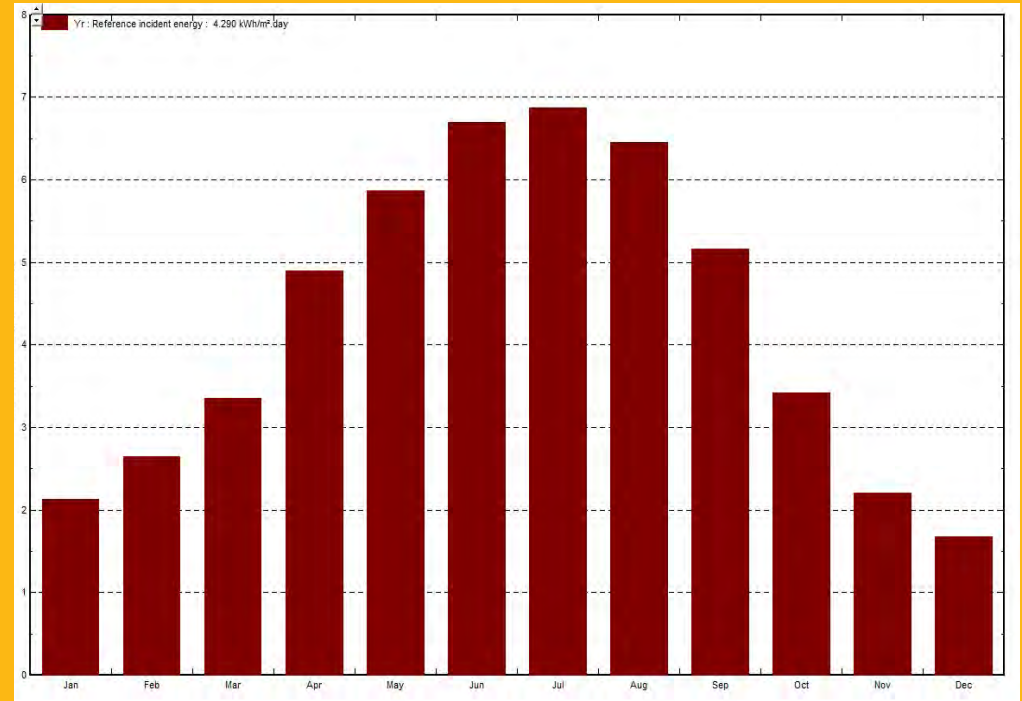
Επιπλέον, το κέλυφος της κατασκευής έχει υψηλό επίπεδο θερμομόνωσης, καθώς χρησιμοποιείται μόνωσης διογκωμένης πολυουρεθάνης υψηλής πυκνότητας στους εξωτερικούς τοίχους, τα δάπεδα και τις οροφές της κατασκευής καθώς και

διπλοί υαλοπίνακες στα ανοίγματα. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας [u-value] των επιμέρους δομικών στοιχείων είναι ο παρακάτω:

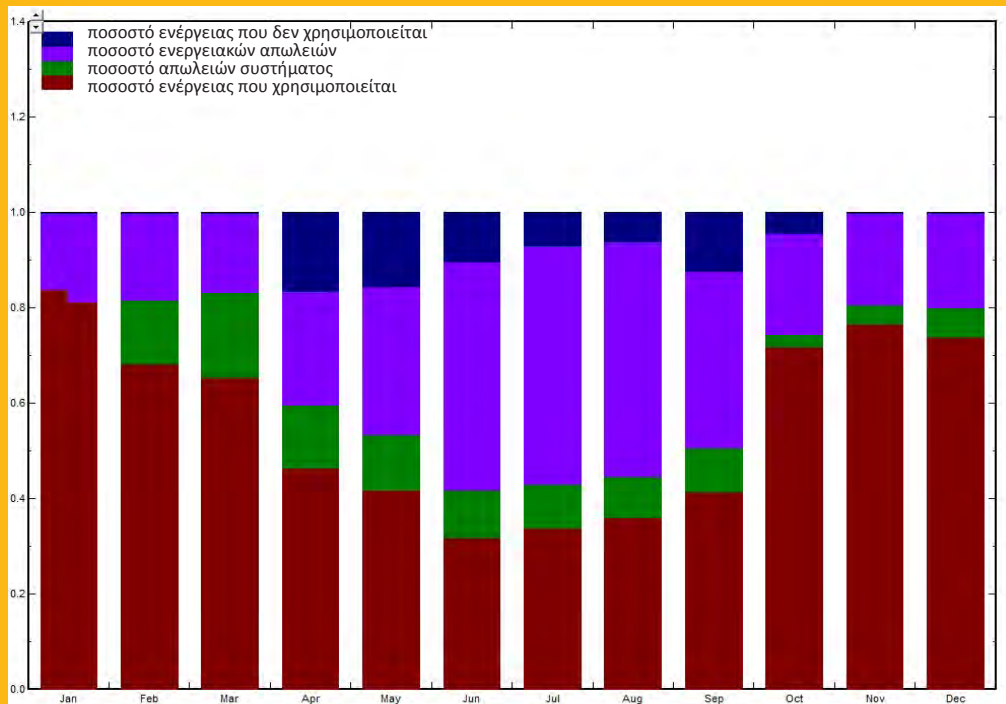
- Εξωτερικοί τοίχοι: 0,24 W/m²K
- Οροφή: 0,18 W/m²K
- Πάτωμα: 0,18 W/m²K
- Ανοίγματα: 2,72 W/m²K

Επομένως, θα πρέπει να είναι σε θέση να καλύψει τις ενεργειακές της απαιτήσεις, τόσο σε ετήσια βάση, όσο και σε ημερήσια. Θα πρέπει, δηλαδή, να παρέχεται ενέργεια ικανή να τροφοδοτήσει τη μονάδα την ημέρα που θα υπάρξει η μέγιστη ζήτηση. Το συγκεκριμένο ενδεχόμενο αφορά την ημέρα που η μονάδα η ιατρικής περίθαλψης θα χρειαστεί να αναπτυχθεί και να συρρικνωθεί και να λειτουργήσει με τις μέγιστες απαιτήσεις για κλιματισμό, δηλαδή στο σύνολο 40 kWh. Σκοπός είναι να καλυφθεί το ενδεχόμενο της μέγιστης ενεργειακής κατανάλωσης ακόμα και σε καθημερινή βάση. Παράλληλα, η μονάδα έχει αυτονομία 5 ημερών, έχοντας τη δυνατότητα να καλύπτει το σύνολο των ενεργειακών ακόμα και σε περιπτώσεις που για συνεχόμενο διάστημα οι φωτοβολταϊκοί συλλέκτες δεν θα παράξουν ενέργεια. Σε περιπτώσεις, δηλαδή, που δεν υπάρχει ηλιοφάνεια ή όταν η μονάδα μεταφέρεται. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο τοποθετούνται στον αποθηκευτικό χώρο στη βάση του τρέιλερ, μπαταρίες. Οι μπαταρίες συντελούν στην αποθήκευση του πλεονάσματος της παραγόμενης ενέργειας που δε χρησιμοποιείται κατευθείαν με σκοπό την επίτευξη της μέγιστης δυνατής αυτονομίας. Για το

λόγο αυτό χρησιμοποιούνται 78 μπαταρίες, τοποθετημένες σε 6 σειρές με 13 μπαταρίες η κάθε μία. Η κάθε μπαταρία έχει χωρητικότητα 194 Ah, διαστάσεις 0,52/0,22/0,22 μέτρα [μήκος/πλάτος/ύψος] και βάρος 58 κιλά. Η διαστασιολόγηση των μπαταριών έχει γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε να παρέχεται ενεργειακή αυτονομία πέντε [5] ημερών καθόλη τη διάρκεια του έτους. Παράλληλα, κατά την ανάπτυξη και συρρίκνωση της μονάδας καθώς και στην αρχή της καθημερινής της λειτουργίας είναι αυξημένα τα φορτία της ενέργειας που απαιτείται. Αυτό συμβαίνει διότι τα μοτέρ και τα υδραυλικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για να λάβει τη τελική της μορφή καταναλώνουν πολύ μεγαλύτερα ποσά ενέργειας σε σχέση με τον υπόλοιπο εξοπλισμό. Σε συνδυασμό με την έναρξη λειτουργίας του κλιματισμού, του φωτισμού και όλων των συσκευών, τα παραπάνω φορτία αυξάνονται ακόμα περισσότερο. Η χωρητικότητα των μπαταριών είναι σε θέση να ικανοποιήσει τις παραπάνω απαιτήσεις για τις ημέρες και ώρες λειτουργίας της μονάδας, όπως αυτές έχουν ήδη αναφερθεί. Παρόλα αυτά, σε περίπτωση ιδιαίτερων συνθηκών, τα μοτέρ και τα υδραυλικά συστήματα έχουν τη δυνατότητα να τροφοδοτηθούν και με ενέργεια που παρέχει η λειτουργία του κινητήρα του φορτηγού. Επιπλέον, η διαστασιολόγηση των μπαταριών καθορίζεται με βάση την επίτευξη της απαραίτητης ενεργειακής αυτονομίας κατά τη διάρκεια του χειμώνα,



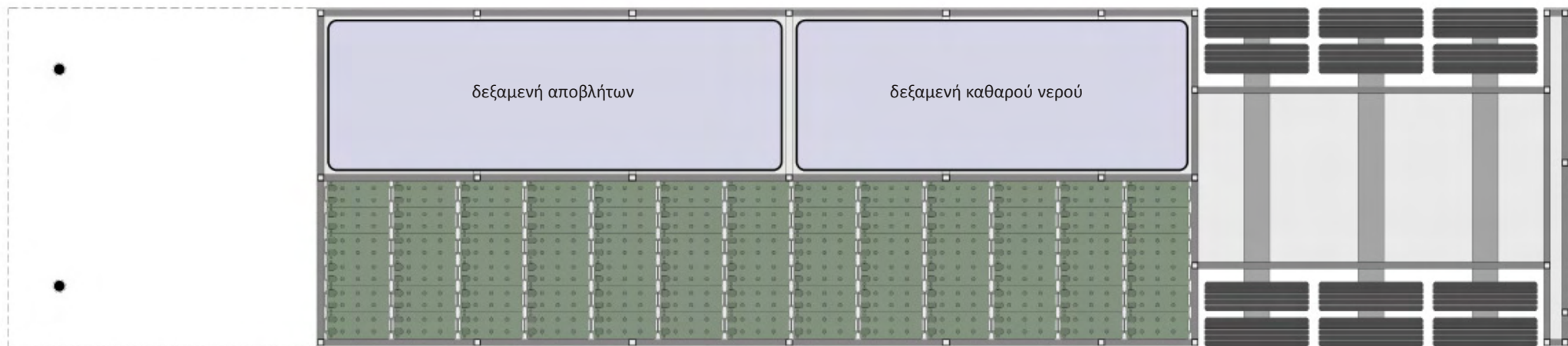
παραγωγή ενέργειας ανά μήνα



πίνακας κατανομής παραγόμενης ενέργειας

όπου η παραγωγή ενέργειας όπως φαίνεται και στους πίνακες είναι αρκετά μικρότερη. Αυτό, έχει ως αποτέλεσμα, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού όταν η παραγωγή ενέργειας είναι κατά πολύ μεγαλύτερη, ένα μεγάλο μέρος αυτής να μην αποθηκεύεται και να χάνεται.

Εκτός όμως από την ανάγκη για ηλεκτρική ενέργεια, η κινητή μονάδα έχει ανάγκη και για χρήση καθαρού νερού. Συνεπώς μια δεξαμενή 1.700 λίτρων, με διαστάσεις 3/1,15/0,5 μέτρα [μήκος/πλάτος/ύψος], τοποθετημένη στο αποθηκευτικό χώρο στο κάτω μέρος του τρέιλερ τροφοδοτεί τις διαφορετικές χρήσεις της μονάδας με καθαρό νερό. Καθαρό νερό χρησιμοποιείται στο οδοντιατρείο, το μικροβιολογικό εργαστήριο και την τουαλέτα. Οι χώροι αυτοί βρίσκονται στο σταθερό μέρος του φορτηγού, το οποίο δεν πτύσσεται έτσι ώστε να διευκολύνεται η άμεση παροχή νερού. Σύμφωνα με τις ανάγκες για την ημερήσια κατανάλωση νερού, όπως παρουσιάζονται αναλυτικότερα παρακάτω, απαιτούνται περίπου 300 λίτρα καθαρού νερού για κάθε ημέρα λειτουργίας της μονάδας. Συνεπώς το μέγεθος της δεξαμενής παρέχει αυτονομία στην ιατρική μονάδα για τουλάχιστον 5 ημέρες λειτουργίας. Η αυτονομία είναι απαραίτητη και στην αποθήκευση καθαρού νερού χρήσης καθώς υπάρχει το ενδεχόμενο η μονάδα να βρίσκεται σε σημείο που δε θα μπορεί να τροφοδοτηθεί. Για τον ίδιο λόγο υπάρχει και μία δεύτερη δεξαμενή στο ίδιο σημείο χωρητικότητας 2.000 λίτρων και διαστάσεων 3,5/1,15/0,5 μέτρα [μήκος/πλάτος/ύψος] στην οποία αποθηκεύονται τα υγρά απόβλητα μέχρι να αδειάσουν σε μία οργανωμένη μονάδα διαχείριση αποβλήτων. Για την



κάτοψη αποθηκευτικού χώρου

ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης νερού χρησιμοποιούνται βρύσες χαμηλής ροής και καζανάκι διπλής ροής. Τέλος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σύστημα aquis toilet, το οποίο θα χρησιμοποιεί στο καζανάκι το νερό που καταναλώνεται κατά την πλύση των χεριών, ύστερα από ένα φιλτράρισμα.

Οι ποσότητα νερού που χρειάζεται η κάθε λειτουργία υπολογίζεται παρακάτω:

- μικροβιολόγος [50 λίτρα/ημέρα]

πλύσιμο εργαλείων: 25 χρήσεις/ημέρα * 2 λίτρα/χρήση = 50 λίτρα

- οδοντίατρος [50 λίτρα/ημέρα]

μονάδα: 10 ασθενής/ημέρα * 2 λίτρα/ασθενή = 20 λίτρα

πλύσιμο χεριών: 10 χρήσεις/ημέρα * 1 λίτρο/χρήση = 10 λίτρα

πλύσιμο εργαλείων: 10 χρήσεις/ημέρα * 2 λίτρα/χρήση = 20 λίτρα

τουαλέτα [200 λίτρα/ημέρα]

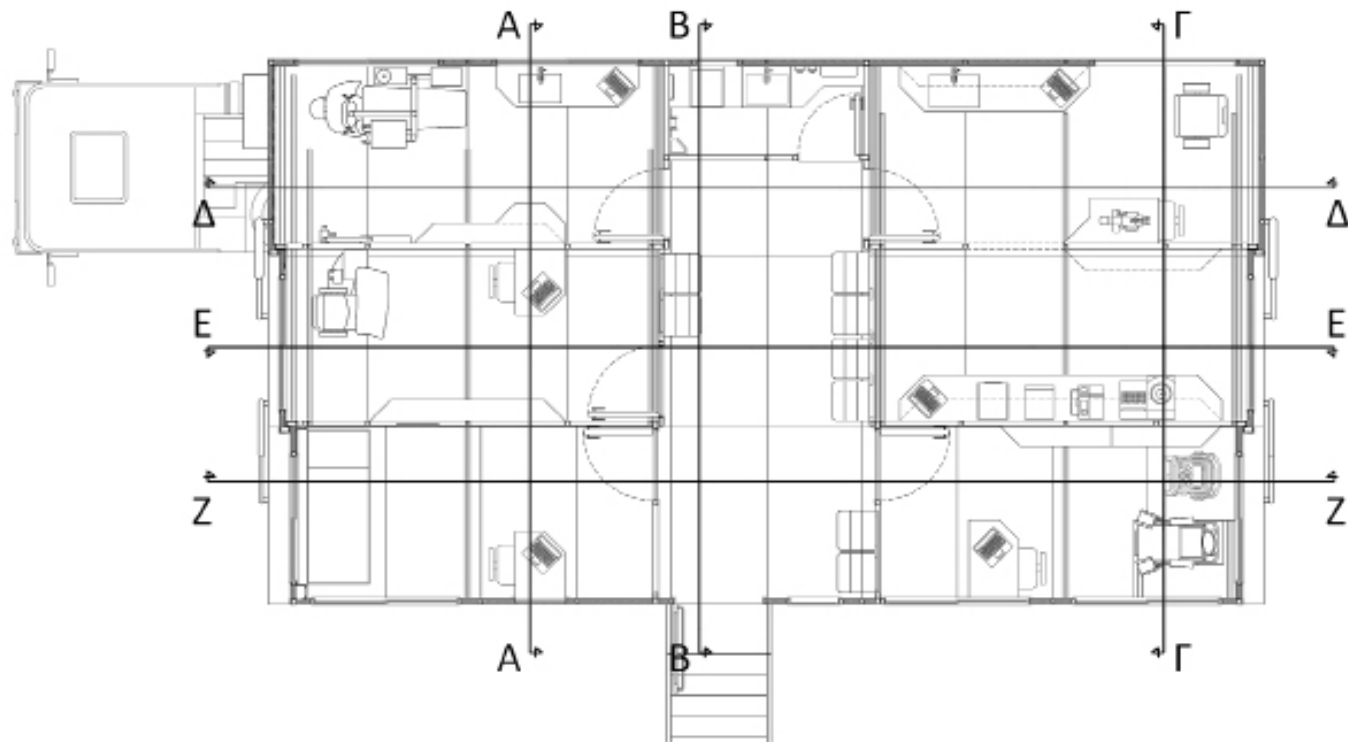
- πλύσιμο χεριών: 50 χρήσεις/ημέρα * 1 λίτρο/χρήση = 50 λίτρα

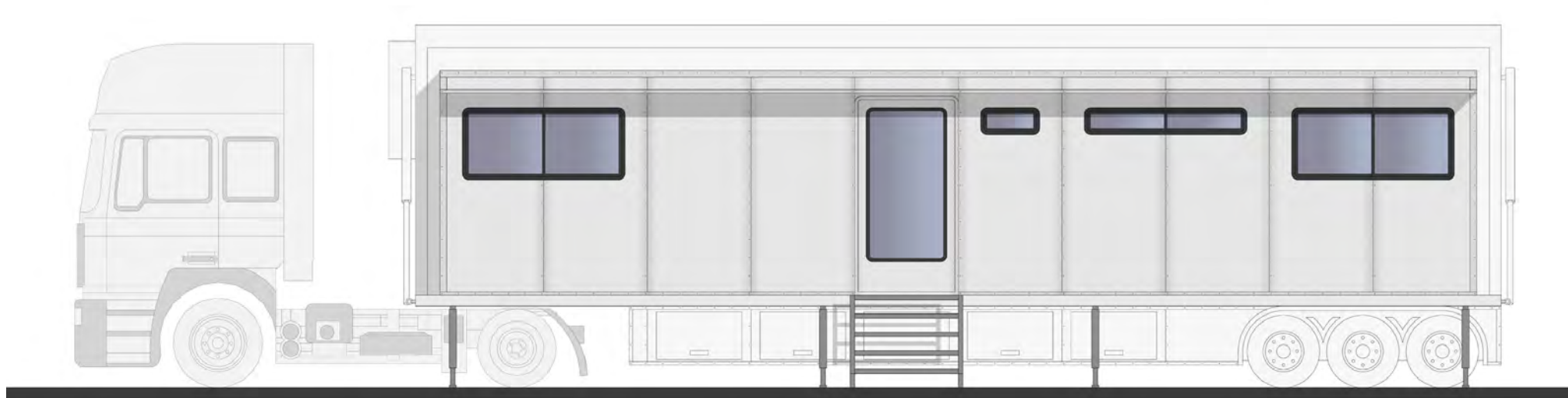
Για το πλύσιμο των χεριών χρησιμοποιείται βρύση χαμηλής ροής

καζανάκι: 30 χρήσεις/ημέρα * 5 λίτρα/χρήση = 150 λίτρα

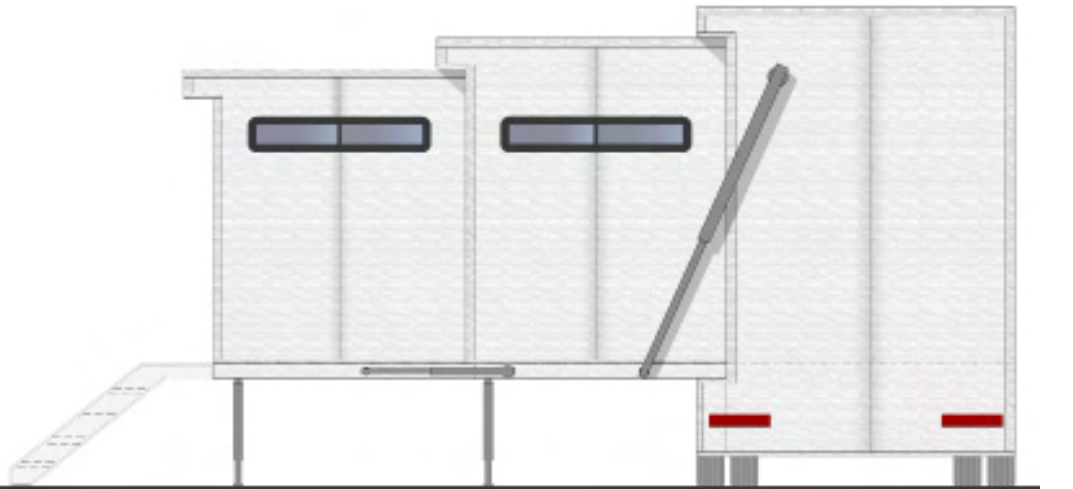
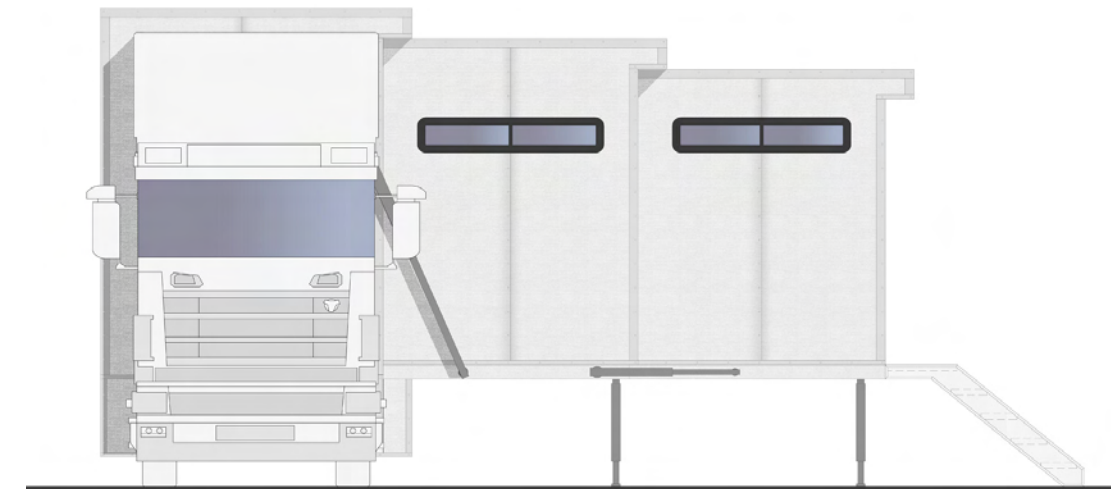


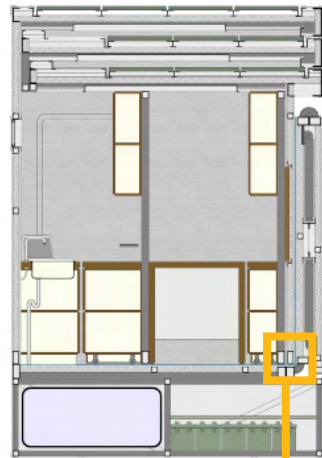
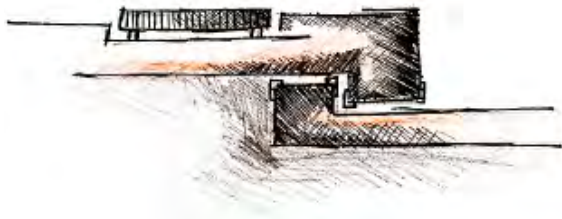
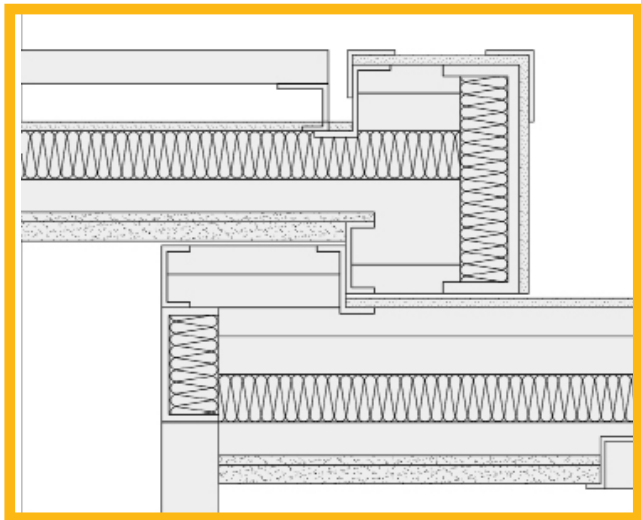
σχέδια



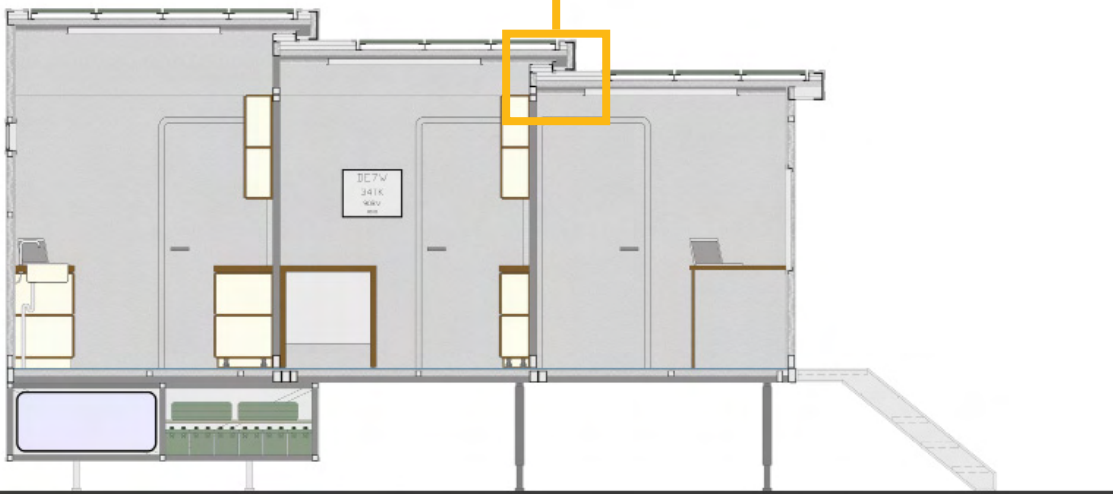


όψεις

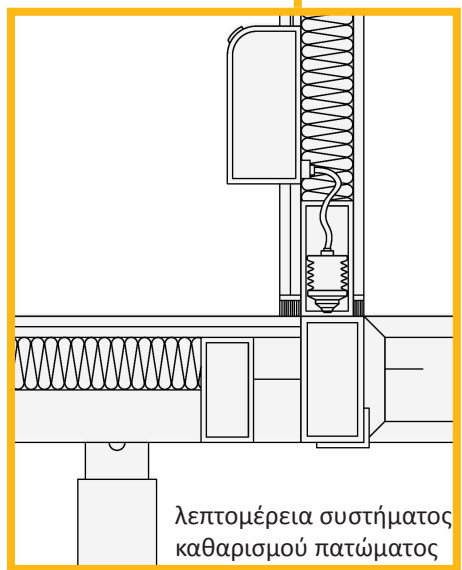




τομή AA - κλειστή



τομή AA

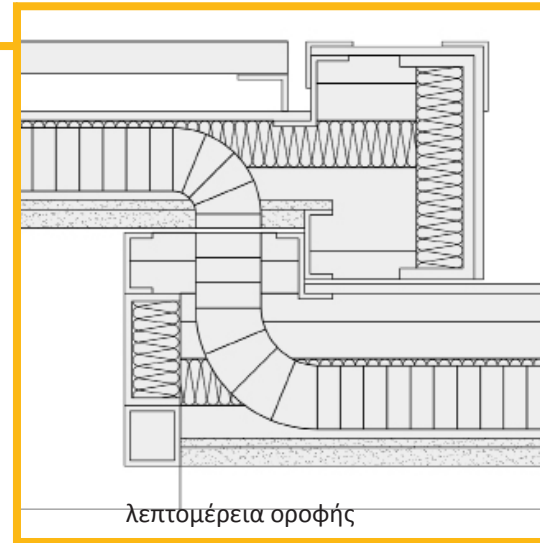


λεπτομέρεια συστήματος καθαρισμού πατώματος

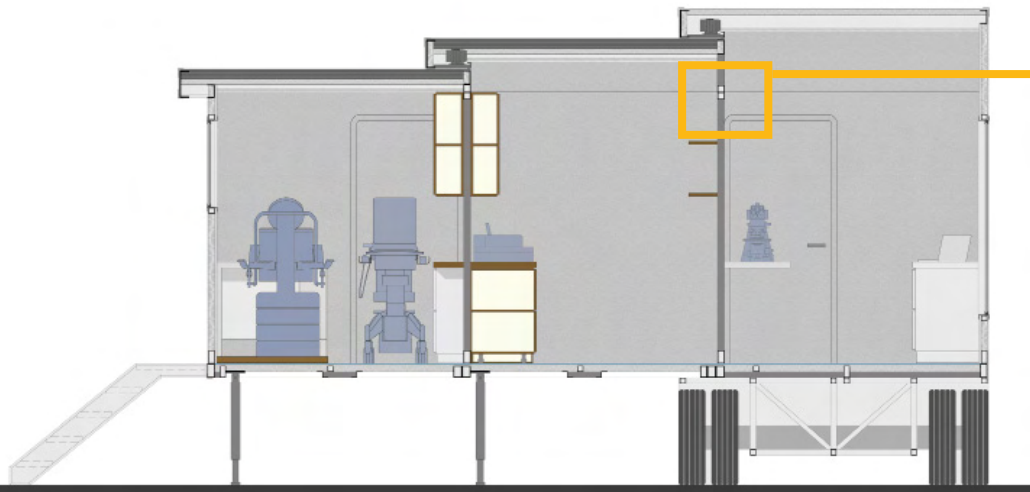




τομή ΒΒ



λεπτομέρεια οροφής

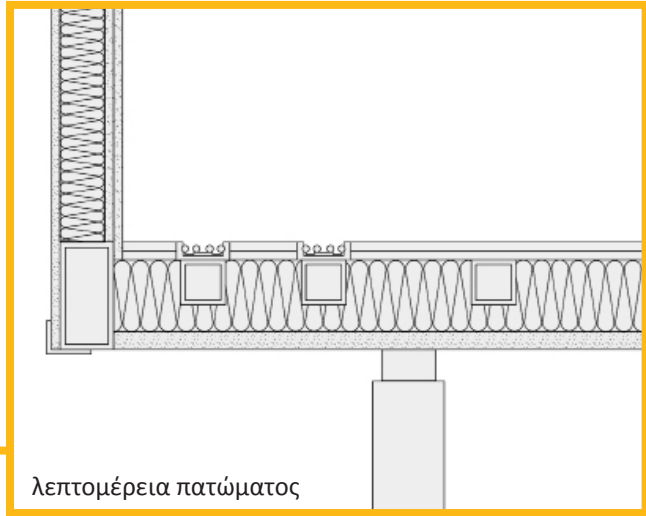


τομή ΓΓ

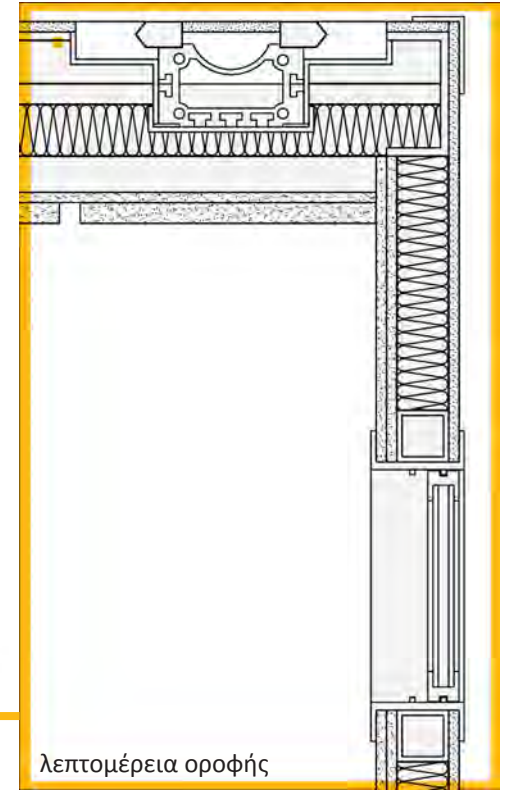


σύστημα μεταφοράς κινούμενων στοιχείων





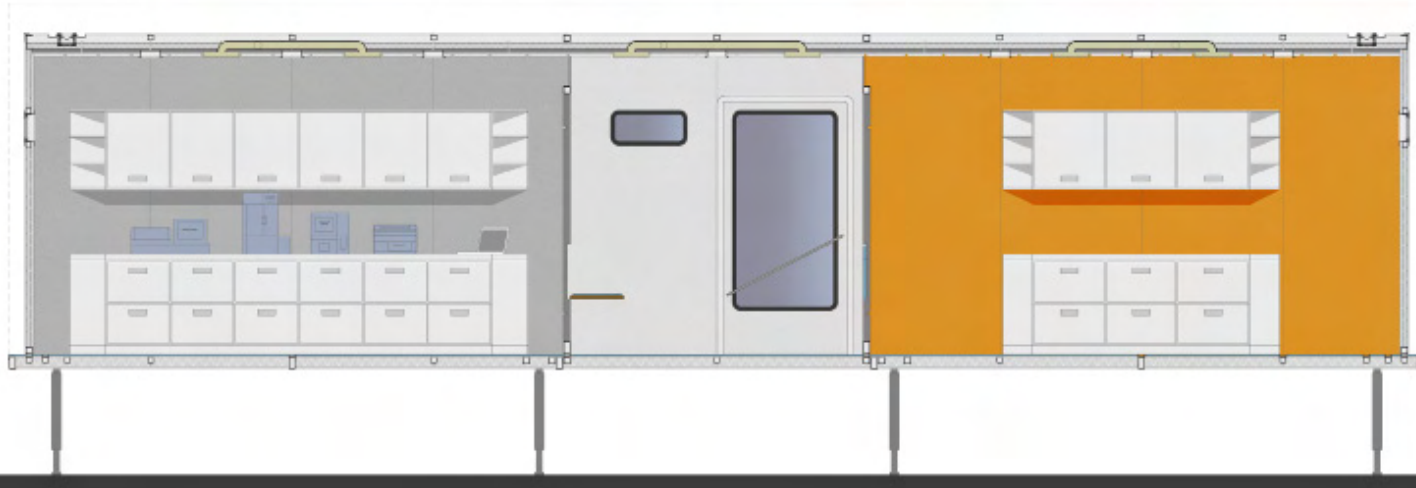
λεπτομέρεια πατώματος



λεπτομέρεια οροφής



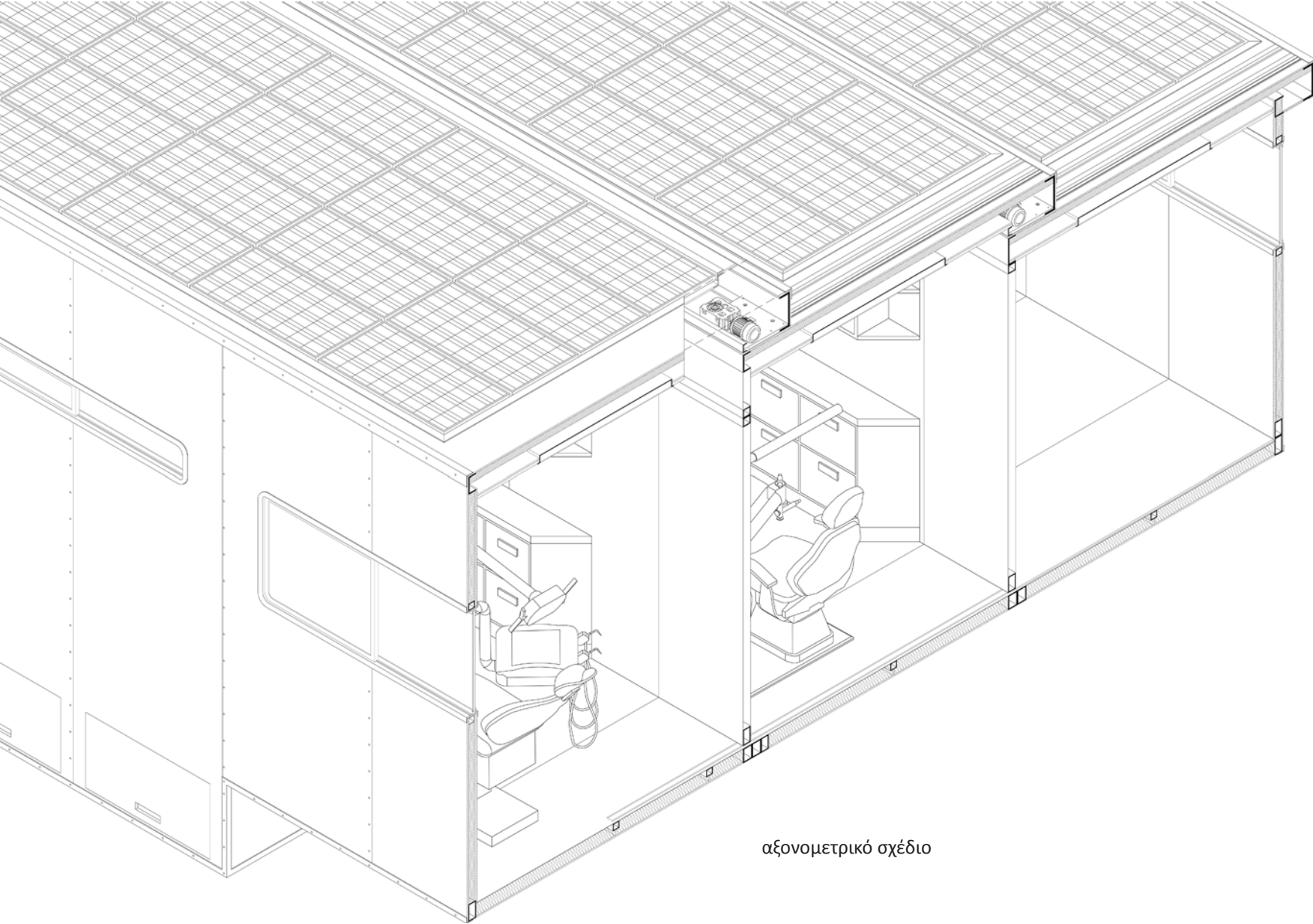
τομή ΖΖ



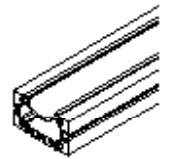
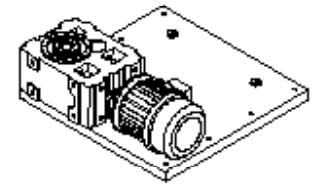
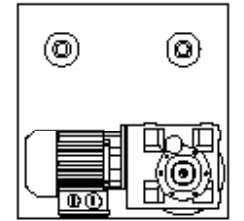
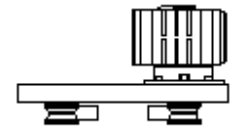
τομή ΕΕ



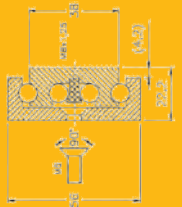
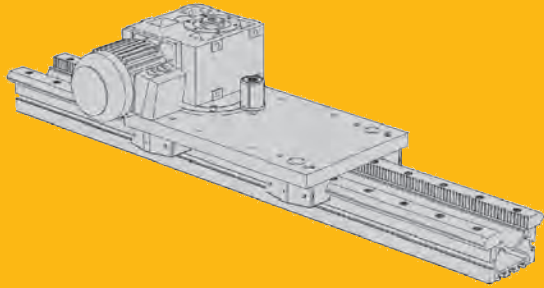
τομή ΔΔ



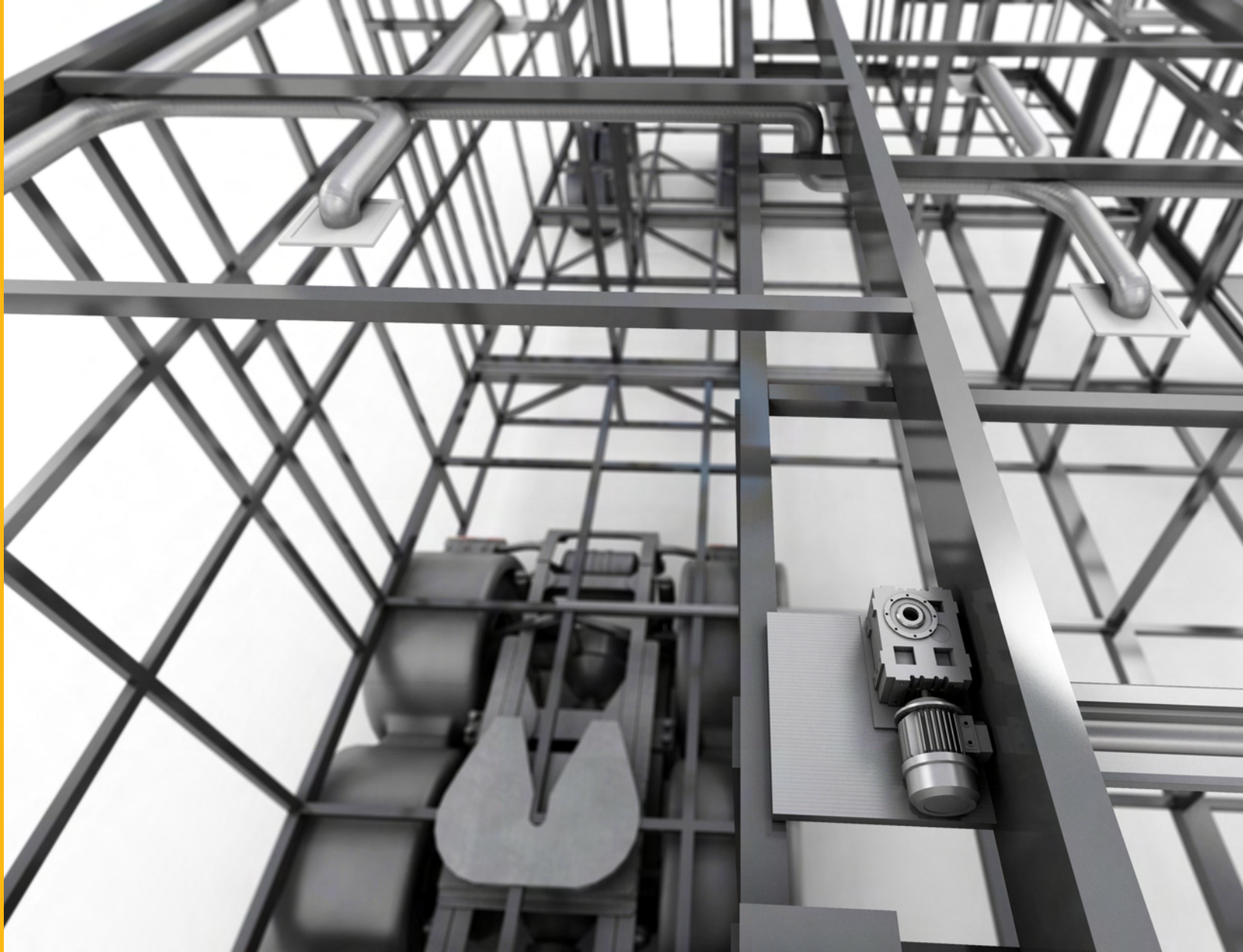
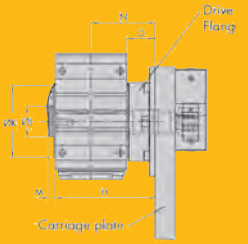
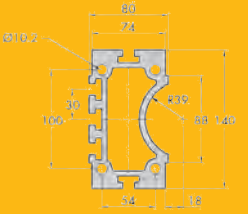
αξονομετρικό σχέδιο

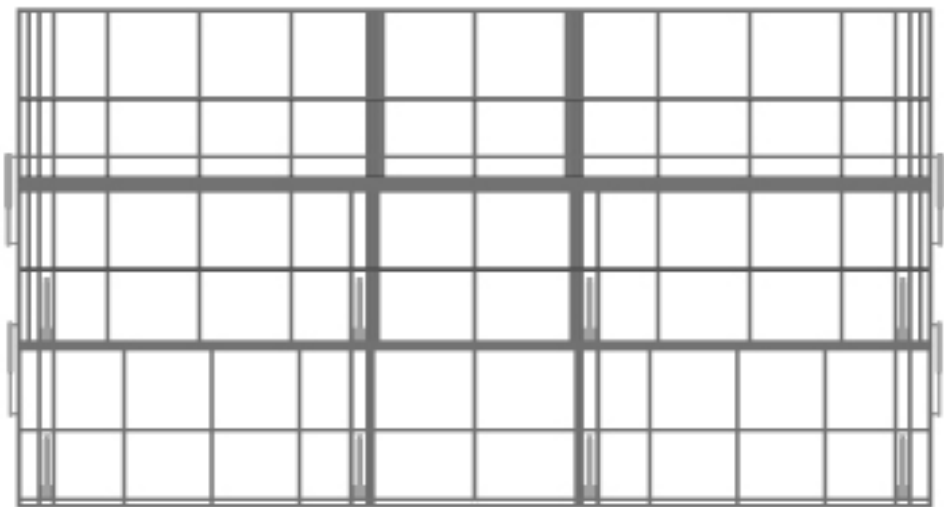


σύστημα κίνησης

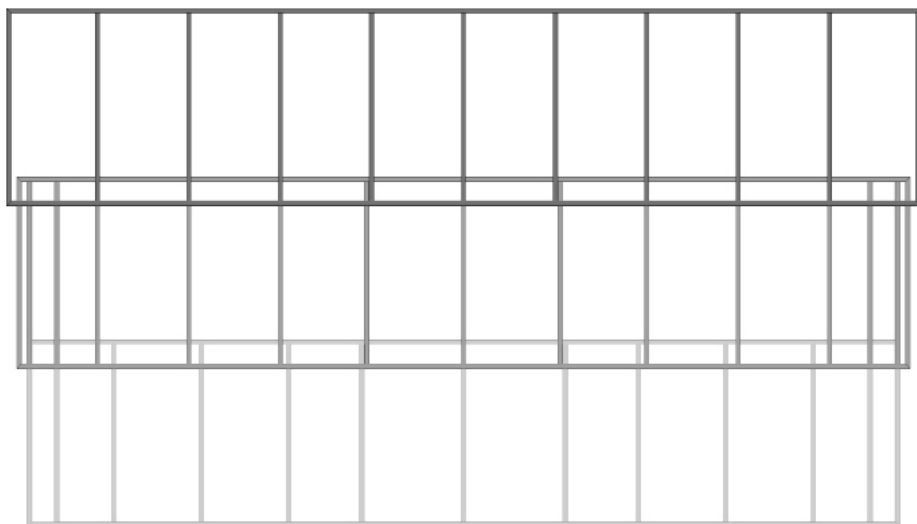


HB25C





σκελετός πατώματος



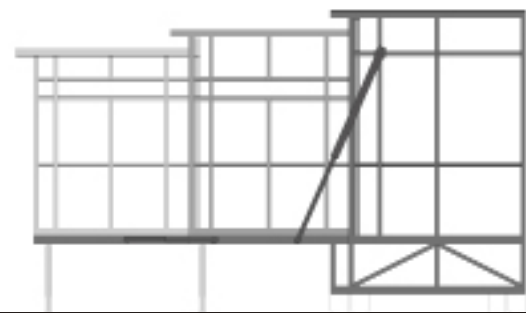
σκελετός οροφής



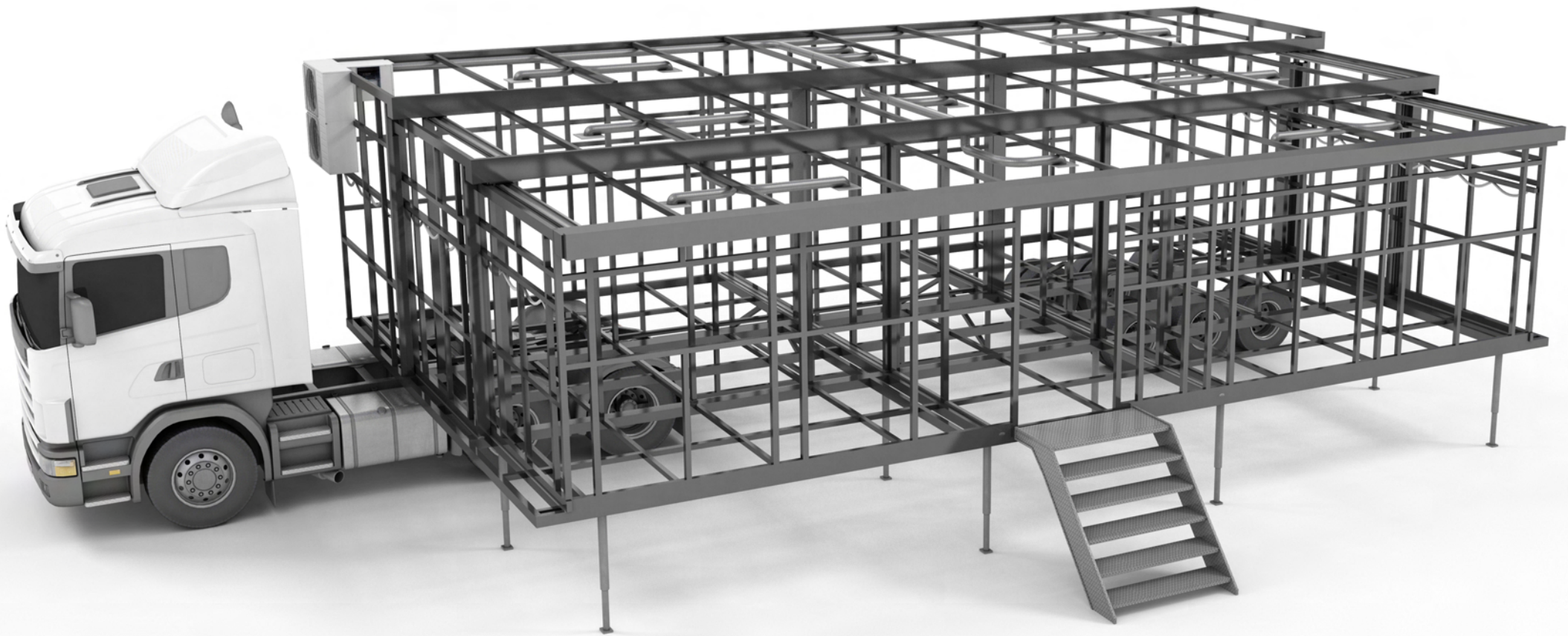
σκελετός πίσω όψης



σκελετός όψης εισόδου



σκελετός πλαϊνών όψεων



μακέτα

