



Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Πολυτεχνική Σχολή
πρώην Τμήμα Μηχανικών και Βιομηχανικού Σχεδιασμού
(Εισαγωγική Κατεύθυνση Βιομηχανικού Σχεδιασμού)

Πτυχιακή Εργασία με τίτλο:

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ VAN ΣΕ ΑΥΤΟΚΙΝΟΥΜΕΝΟ ΤΡΟΧΟΣΠΙΤΟ

Της: Δήμητρα Σταματιάδου
BS04308



Επιβλέπων Καθηγητής:
Χρήστος Όροβας

Κοζάνη 2021

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	2
Περίληψη.....	4
Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή.....	5
1.1 Περιγραφή θέματος.....	5
1.2 Δομή εργασίας.....	6
Κεφάλαιο 2 – Γενικές πληροφορίες για τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα.....	7
2.1 Ορισμός τροχόσπιτου.....	7
2.2 Πλεονεκτήματα.....	7
2.3 Κατηγορίες.....	7
2.4 Αυτοκινούμενα τροχόσπιτα στην Ελλάδα.....	10
2.5 Αυτοκινούμενα τροχόσπιτα σε εποχές πανδημίας.....	11
Κεφάλαιο 3 – Νομοθεσία.....	11
3.1 Κατηγορία αυτοκινούμενου τροχόσπιτου.....	11
3.2 Κυκλοφορία αυτοκινούμενου τροχόσπιτου.....	12
3.3 Στάθμευση αυτοκινούμενου τροχόσπιτου.....	13
Κεφάλαιο 4 – Επιλογή και χαρακτηριστικά τύπου φορτηγού.....	14
4.1 Κριτήρια επιλογής τύπου φορτηγού.....	14
4.2 Επιλογή τύπου φορτηγού.....	16
4.2.1 Επιλογή Sprinter Van για το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο.....	18
4.2.1.1 Εξοπλισμός Sprinter Van Extra Long.....	20
4.2.1.1.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά, διαστάσεις και βάρη.....	30
Κεφάλαιο 5 – Πλάνο σχεδίασης και βάρη εγκαταστάσεων.....	32
5.1 Πλάνο σχεδίασης.....	32
Κεφάλαιο 6 – Κατασκευή αυτοκινούμενου τροχόσπιτου.....	35
6.1 Ανακατασκευή εσωτερικού χώρου.....	35
6.2 Τοποθέτηση μόνωσης.....	37
6.2.1 Πληροφορίες για το υλικό μόνωσης, πετροβάμβακας.....	38
6.2.1.1 Επιλογή προϊόν πετροβάμβακα.....	39

6.3 Τοποθέτηση φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων.....	42
6.3.1 Πληροφορίες για το φωτοβολταϊκό σύστημα.....	42
6.3.1.1 Επιλογή προϊόν φωτοβολταϊκού συστήματος.....	47
6.4 Τοποθέτηση ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.....	51
6.5 Τοποθέτηση ύδρευσης.....	54
6.6 Τοποθέτηση υγραερίου.....	55
6.7 Τοποθέτηση ξύλινης επένδυσης.....	64
6.8 Τοποθέτηση επίπλων.....	67
6.9 Υπολογισμός φορτίου τοποθέτησης στο Α/Τ.....	69
Κεφάλαιο 7 – Επίλογος.....	71
Βιβλιογραφία.....	72
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “Α” (Κατηγορία οχημάτων Μ).....	73

Περίληψη

Η πτυχιακή εργασία ασχολείται με την μετατροπή ενός φορτηγού με συνολική μάζα έως 3.5 τανάς σε ένα αυτοκινούμενο τροχόσπιτο. Το κίνητρο για την επιλογή της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας είναι αρχικά ότι στο κοντινό μέλλον θα ήταν ιδανικό να κατασκευαστεί ένα αυτοκινούμενο τροχόσπιτο με προσωπική δουλειά από την αρχή έως το τέλος της κατασκευής του, για να διαμορφωθεί με προσωπικές σχεδιαστικές ιδέες αλλά και να διαθέτει τις λειτουργικές ανάγκες που απαιτούνται.

Θα παρουσιαστεί ένα πλήρες αυτόνομο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο από ένα φορτηγό 3.5 τανάς με όλες τις απαιτούμενες λειτουργικές ανάγκες με τις οποίες να μπορεί να επιβιώσει άνετα μια οικογένεια. Οι απαραίτητες ανάγκες είναι το ρεύμα, το νερό, αποθήκευση τροφής, η δυνατότητα της μαγειρικής και η ανάπαυση του ανθρώπου σε έπιπλα που πρέπει να τοποθετηθούν.

Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή

1.1 Περιγραφή θέματος

Αρχικά για την καλύτερη κατανόηση της έννοιας των αυτοκινούμενων τροχόσπιτων θα αναφερθεί ο ορισμός τους. Επιπλέον θα καταγραφούν όλες οι κατηγορίες των αυτοκινούμενων αναλυτικά μαζί με τις προδιαγραφές που διαθέτουν, όπως και τα πλεονεκτήματά τους σε κανονικές συνθήκες ζωής αλλά και σε συνθήκες πανδημίας. Επίσης θα αναλυθούν οι ιδιαιτερότητες κατοχής οι οποίες εμφανίζονται στην Ελλάδα το οποίο έχει ως αποτέλεσμα στην περιορισμένη κυκλοφορία των αυτοκινούμενων τροχόσπιτων στην Ελλάδα.

Η νομοθεσία είναι ένας πρωταρχικός ρόλος για τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα διότι σύμφωνα με αυτήν καθορίζεται η νόμιμη κυκλοφορία τους. Έτσι σύμφωνα με τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας θα χαρακτηριστεί η κατηγορία στην οποία ανήκουν τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα, η οποία είναι η κατηγορία Μ. Επιπλέον ένας σημαντικός νόμος είναι αναφορικά με την επιτρεπόμενη στάθμευση του αυτοκινούμενου και τροχόσπιτου για, αυτό θα αναπτυχθεί αναλυτικά με όλες τις παραμέτρους.

Για να κατασκευαστεί το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο από ένα φορτηγό έως 3,5 τόνάζ πρέπει να υπάρχουν τα απαιτούμενα κριτήρια ώστε να επιλεχτεί το κατάλληλο φορτηγό, για αυτό και θα γίνει πλήρης αναγραφή των κριτηρίων επιλογής. Ύστερα πραγματοποιείται η επιλογή του τύπου φορτηγού και πιο συγκεκριμένα του Sprinter Van Extra Long με την υπερυψωμένη οροφή. Γίνεται η περιγραφή όλου του εσωτερικού και εξωτερικού εξοπλισμού που διαθέτει αλλά και τα τεχνικά χαρακτηριστικά με τις διαστάσεις και τα βάρη τα οποία καταγράφονται αναλυτικά σύμφωνα με τον κατασκευαστή.

Πριν ξεκινήσει η κατασκευή του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου πρέπει να γίνει ένα πλάνο σχεδίασης, διότι η κατασκευή του αυτοκινούμενου είναι περίπλοκη και με πολλές κατασκευαστικές εργασίες. Έτσι για να αποφευχθεί κάθε επιπλοκή κατά τη διάρκεια της κατασκευής, το πλάνο σχεδίασης πρέπει να είναι ιδανικό για αυτό και αναλύεται. Επιπλέον πριν την έναρξη της κατασκευής πρέπει να υπολογιστούν όλα τα φορτία τα οποία θα τοποθετηθούν πάνω στο φορτηγό 3,5 τόνάζ, διότι το φορτηγό έχει ένα επιτρεπόμενο ωφέλιμο βάρος.

Το τελικό στάδιο της πτυχιακής εργασίας είναι η περιγραφή βήμα βήμα όλων των κατασκευαστικών εργασιών που θα πραγματοποιηθούν στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο, όπως η ανακατασκευή του εσωτερικού χώρου. Έπειτα γίνεται ανάλυση της τοποθέτησης μόνωσης, με πληροφορίες του υλικού του οποίου θα χρησιμοποιηθεί και σχέδια τρισδιάστατα για την καλύτερη αναπαράσταση του. Ακολουθεί η τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων με τρισδιάστατα σχέδια και πληροφορίες σχετικά με τα φωτοβολταϊκά, όπως και πληροφορίες για τις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις. Επιπλέον περιγράφονται πληροφορίες για την εγκατάσταση ύδρευσης και υγραερίου, με την πλήρη αναγραφή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν όπως και μονογραμμικά σχέδια για την επεξήγηση της διαδικασίας λειτουργίας του συστήματος. Τέλος αναλύεται η τοποθέτηση της ξύλινης επένδυσης με ειδικά ξύλα τα οποία είναι κατάλληλα για αυτοκινούμενα τροχόσπιτα, όπως και η τοποθέτηση των επίπλων ώστε να ολοκληρωθεί η κατασκευή του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου από ένα φορτηγό 3,5 τανάζ.

1.2 Δομή εργασίας

Μετά από την περίληψη και την εισαγωγή της εργασίας ακολουθεί το κεφάλαιο 2 στο οποίο αναλύονται γενικές πληροφορίες για τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα. Έπειτα στο κεφάλαιο 3 πραγματοποιείται η ανάλυση της νομοθεσίας που υπάρχει για τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα. Ακολουθεί το κεφάλαιο 4 το οποίο περιγράφει τα κριτήρια επιλογής και τα χαρακτηριστικά του φορτηγού 3,5 τανάζ του οποίου επιλέχθηκε για την κατασκευή του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου. Το αμέσως επόμενο κεφάλαιο που είναι το 5ο, αναφέρεται στο πλάνο σχεδίασης για την επιτυχημένη κατασκευή του αυτοκινούμενου και τα βάρη των φορτίων τα οποία θα τοποθετηθούν. Τέλος στο κεφάλαιο 6 αναλύονται όλα τα στάδια κατασκευής του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου και στο κεφάλαιο 7 δίνονται κάποια συμπερασματικά στοιχεία.

Κεφάλαιο 2 – Γενικές πληροφορίες για τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα

2.1 Ο ορισμός του τροχόσπιτου

Ένα τροχόσπιτο ή αυτοκινούμενο τροχόσπιτο ή ένα ρυμολκούμενο τροχόσπιτο από ένα αυτοκίνητο, είναι ένα αυτοκίνητο με εξοπλισμό για φιλοξενία και διανομή ατόμων σε ένα φορητό, είτε ως ξεχωριστό ρυμολκούμενο είτε σε συνδυασμό με το ίδιο το αυτοκίνητο. Η αρχική τους εκδοχή είναι κινητές φορτάμαξες αρχαίων ανθρώπων που ήταν νομάδες και ασχολούνταν με την εκτροφή βοοειδών και αλόγων. Τις περισσότερες φορές, οι κατασκευαστές χρησιμοποιούν το ελαφρύ πλαίσιο φορητών και εγκαθιστούν μια μονάδα κατοικίας σε αυτό. Η καμπίνα του αυτοκινήτου συνδέεται με τον χώρο διαβίωσης [1].

2.2 Πλεονεκτήματα αυτοκινούμενου τροχόσπιτου

Το σημαντικότερο όφελος που υπάρχει στις διακοπές με αυτοκινούμενο τροχόσπιτο είναι προφανώς η ελευθερία κινήσεων. Ο οδηγός και οι επιβάτες μπορούν να επιλέξουν τη διαδρομή και τους χώρους που θέλουν να επισκεφτούν και ξεκινούν παίρνοντας μαζί τους οτιδήποτε θέλουν. Αυτό σημαίνει ότι οι επιβάτες μπορούν να κάνουν σημαντική οικονομία μαγειρεύοντας καθώς και να κοιμούνται πολύ πιο άνετα από ό,τι θα κοιμόντουσαν σε μια σκηνή. Επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα να τοποθετείται εξοπλισμός για δραστηριότητες στη θάλασσα που δεν θα χωρούσαν με τίποτα σε ένα συμβατικό αυτοκίνητο. Από εκεί και πέρα με το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο προσφέρονται χαρές του τεχνικού πολιτισμού, αφού διατίθεται όχι μόνο το ηχοσύστημα του οχήματος αλλά και άλλες συσκευές όπως μια τηλεόραση.

2.3 Κατηγορίες

Τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

- Τα **overcamp**, δηλαδή τα οχήματα που διαθέτουν κρεβάτι πάνω από το χώρο οδηγού-συνοδηγού ενταγμένη στην υπερκατασκευή που τοποθετείται πάνω στο πλαίσιο του αυτοκινήτου



Εικόνα 1. Overcamp

- Τα **ενιαία** που διαθέτουν, όπως ακριβώς δηλώνει και το όνομα του, ενιαίο αμάξωμα που θυμίζει λεωφορείο και με τον χώρο του οδηγού να είναι πλήρως ενσωματωμένο σε αυτό.



Εικόνα 2. Ενιαίο αυτοκινούμενο τροχοσπιτο

- Τα **ημιενιαία** που είναι αντίστοιχης κατασκευαστικής προσέγγισης με τα overcamp, αλλά μικρότερα σε ύψος και ως εκ τούτου υπερτερούν στον τομέα της αεροδυναμικής, όμως δεν έχουν επιπλέον κρεβάτι-σοφίτα.



Εικόνα 3. Ημιενιαίο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο

- Τα **compact** που είναι συνήθως λίγο μικρότερα σε όγκο και χτίζονται πάνω στο υπάρχον αμάξωμα των βαν παραγωγής, έχουν επίσης μικρότερο ύψος, γενικώς είναι πιο ευέλικτα και σου επιτρέπουν να κυκλοφορείς και να παρκάρεις με πολύ μεγαλύτερη άνεση στα αστικά κέντρα.



Εικόνα 4. Compact αυτοκινούμενο τροχόσπιτο

Σε όλες τις περιπτώσεις υπάρχουν οι βασικές προϋποθέσεις για άνετη διαβίωση, δηλαδή ντους, κουζίνα, τουαλέτα, ψυγείο και φυσικά ένα ή περισσότερα κρεβάτια ανάλογα με τον τύπο και το μέγεθος του μοντέλου.

2.4 Αυτοκινούμενα τροχόσπιτα στην Ελλάδα

Τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα στην Ελλάδα δεν είναι πολλά, καθώς οι ιδιαιτερότητες κατοχής περιόρισαν την διάδοσή τους. Σημαντικός ανασταλτικός παράγοντας είναι το κόστος αγοράς. Οι τιμές για τα compact αυτοκινούμενα που μπορούν να φιλοξενήσουν δύο-τρία άτομα ξεκινούν στην Ευρώπη από 35.000 ευρώ, ωστόσο για ένα καλά εξοπλισμένο αυτοκινούμενο υπολογίζεται κανείς ένα κόστος της τάξης των 45.000-55.000 ευρώ. Στην Ελλάδα, όμως, το κόστος ανεβαίνει σημαντικά, καθώς τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα ταξινομούνται ως ΙΧ. Επειδή διαθέτουν συνήθως πετρελαιοκινητήρες μεγάλου κυβισμού, άνω των δύο λίτρων και εκπομπές CO₂ πάνω από 120 g/km, αντίστοιχη είναι και η φορολογική τους αντιμετώπιση, με αποτέλεσμα το τέλος ταξινόμησης να κυμαίνεται μεταξύ 15.000 και 20.000 ευρώ για τα μοντέλα λιανικής προ φόρων στην Ευρώπη της τάξης των 45.000-50.000 ευρώ. Οπότε για ένα μέσο αυτοκινούμενο πρέπει κανείς να διατεθεί ένα ποσό της τάξης των 60.000 ευρώ. Αντίστοιχα ψηλά είναι και τα τέλη κυκλοφορίας.

Το κόστος των καυσίμων είναι αυξημένο σε σχέση με ένα ΙΧ ωστόσο το χαμηλό κόστος του πετρελαίου καθιστά χιλιομετρικό κόστος λογικό. Εκείνο, όμως, που ανεβάζει δυσανάλογα το κόστος ενός ταξιδιού είναι τα διόδια, που καθώς υπολογίζονται με βάση το ύψος του οχήματος, δεν αντιστοιχούν σε ΙΧ, αλλά σε φορτηγό.

Επίσης στην Ευρώπη κυκλοφορούν περισσότερα από 1.800.000 αυτοκινούμενα τροχόσπιτα αλλά στη χώρα μας υπολογίζεται ότι δεν ξεπερνούν τα 350. Επίσης άλλα τόσα βρίσκονται σε ακινησία καθώς οι ιδιώτες έχουν καταθέσει τις πινακίδες. Τις αιτίες για αυτή την κατάσταση μπορούμε να τις εντοπίσουμε στην παρατεταμένη οικονομική δυσπραγία, καθώς και στο καθεστώς που διέπει την αγορά και τη χρήση τους.

Η Ελλάδα θα έπρεπε να είναι μια χώρα που να είναι στις πρώτες θέσεις πωλήσεων των αυτοκινόμενων τροχόσπιτων διότι διαθέτει πολλά μέρη στάθμευσης

για τροχόσπιτα και αυτοκινούμενα τροχόσπιτα όπως και πολλά μέρη για εξόρμηση και με καταπληκτική θέα. Επιπλέον η Ελλάδα έχει σημαντικό τουρισμό και βασίζεται σε αυτόν και τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα θα ήταν ένας τομέας που θα ανέβαζε ακόμα πιο πολύ τον τουρισμό.

2.5 Αυτοκινούμενα τροχόσπιτα σε εποχές πανδημίας

Το αυτοκινούμενο προσφέρει αυτονομία και ασφάλεια σε τέσσερις τροχούς και οι πελάτες αυξάνονται με μεγάλο ρυθμό. Ο Φρανκ Χάινριχσεν[2] , διευθυντής μάρκετινγκ στην Hymer, μια από τις μεγαλύτερες κατασκευάστριες εταιρείες αυτοκινούμενων στην Γερμανία, αλλά και στην Ευρώπη, επισημαίνει πως από τον Μάιο του 2020 έχουν ανεβεί στα ύψη οι πωλήσεις των αυτοκινούμενων. Επίσης το μεγάλο πλεονέκτημα ενός αυτοκινούμενου δεν είναι μόνο η ασφάλεια και οι συνθήκες υγιεινής που παρέχει, αλλά και η ευελιξία στην επιλογή του προορισμού. Όποιος οδηγεί αυτοκινούμενο προσαρμόζεται εύκολα και αλλάζει δρομολόγιο όταν ξαφνικά αυξάνονται τα κρούσματα σε μία συγκεκριμένη περιοχή ή όταν αλλάζουν οι καιρικές συνθήκες.

Κεφάλαιο 3 – Νομοθεσία

3.1 Κατηγορία αυτοκινούμενου τροχόσπιτου

Τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα ανήκουν στην κατηγορία οχημάτων Μ και πιο συγκεκριμένα στην Μ1 σύμφωνα με τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας. Σε αυτή την κατηγορία υπάγονται τα οχήματα με κινητήρα που έχουν τέσσερις τουλάχιστον τροχούς είτε τρεις τροχούς εφόσον το μέγιστο βάρος τους υπερβαίνει τον ένα μετρητό τόνο, και προσδιορίζονται για την μεταφορά προσώπων. Η κατηγορία Μ υποδιαιρείται στην Μ1, Μ2, Μ3 κατηγορία. Η κατηγορία Μ1 που ανήκουν τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα συμπεριλαμβάνει οχήματα τα οποία είναι προορισμένα για την μεταφορά προσώπων τα οποία έχουν οκτώ θέσεις καθημένων το πολύ, εκτός από την θέση του οδηγού. Επιπλέον τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα εφόσον ανήκουν στην κατηγορία Μ δεν υποχρεούνται να έχουν έγκριση τύπου, κατά τις διατάξεις του άρθρου 84 του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Ν.614/197). Επίσης δεν υπάρχει χορήγηση διαφορετικής ή επιπλέον άδειας κυκλοφορίας, σύμφωνα με το άρθρο 88 του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Ν.614/1977). Υπάρχει άρνηση χορηγήσεως και η άρνηση χορηγήσεως του δελτίου εγκρίσεως ΕΟΚ το οποίο εκδίδεται σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ.431/1983 (ΦΕΚ 160/Α/83 που εξεδόθη σε συμμόρφωση προς την οδηγία 70/156/ΕΟΚ. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα να θεωρούνται ως απλά οχήματα ιδιωτικής χρήσης.

3.2 Κυκλοφορία αυτοκινούμενου τροχόσπιτου

Τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα για να τεθούν σε κυκλοφορία πρέπει να είναι ιδιωτικής χρήσης δηλαδή εάν ο ενδιαφερόμενος αγοραστής επιθυμεί να αγοράσει ένα φορτηγό έως 3,5 τονάζ από κάποιον επαγγελματία θα πρέπει να μετατρέψει την άδεια κυκλοφορίας του αυτοκινούμενου από επαγγελματική σε ιδιωτικής χρήσης. Αυτή η διαδικασία πραγματοποιείται στην Διεύθυνση Μεταφορών και Επικοινωνιών της περιοχής του. Εάν ο ενδιαφερόμενος αγοράσει το φορτηγό έως 3,5 τονάζ από κάποια μάντρα αυτοκινήτων ή ακόμα καινούριο από μια αντιπροσωπία αυτοκινήτων θα πρέπει να ζητήσει την άδεια κυκλοφορίας να βγει σε ιδιωτική χρήση. Επιπλέον όπως πρωτοαναφέρθηκε εφόσον τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα ανήκουν στην κατηγορία Μ έχουν άδεια κυκλοφορίας όπως τα επιβατηγά αυτοκίνητα. Αλλαγή στην άδεια

κυκλοφορίας γίνεται μόνο αν υπάρχει κάποια εξωτερική αλλαγή του οχήματος. Αντίθετα στο εσωτερικό χώρο του αυτοκινούμενου μπορεί να γίνει οποιαδήποτε εργασία και τοποθέτηση χωρίς κάποιον περιορισμό, παρά μόνο οι αλλαγές και μετατροπές που θα πραγματοποιηθούν στο εσωτερικό του φορτηγού να μην ξεπερνούν σε βάρος το επιτρεπόμενο ωφέλιμο βάρος.

Τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα εφόσον έχουν τις ίδιες υποχρεώσεις όπως τα επιβατηγά οχήματα πρέπει να ασφαλίζονται κανονικά και τα τέλη κυκλοφορίας τους υπολογίζονται ανάλογα με τον κυβισμό τους. Επιπλέον το αυτοκινούμενο καταβάλλει φόρο πολυτελείας στην πολιτεία ως όχημα όπως όλα τα οχήματα μεγάλου κυβισμού. Επίσης έχουν την υποχρέωση κάθε δύο χρόνια να παρουσιάζουν το όχημα στο Κέντρο Τεχνικού Ελέγχου Οχημάτων και κάθε ένα χρόνο για έλεγχο Κάρτα Ελέγχου Καυσαερίων. Στον τομέα του ΚΤΕΟ πάλι τα αυτοκινούμενα κατατάσσονται στην ίδια κατηγορία με τα επιβατηγά οχήματα, δηλαδή γίνεται ακριβώς ο ίδιος έλεγχος.

3.3 Στάθμευση αυτοκινούμενου τροχόσπιτου

Η Ελληνική Νομοθεσία, όπως και η νομοθεσία πλείστων χωρών, απαγορεύει την ελεύθερη κατασκήνωση γενικά και όχι μόνο των αυτοκινούμενων σύμφωνα με τον Ν.4403/2016 άρθρο 21 παράγραφος 5. Για τα αυτοκινούμενα, ως ελεύθερη κατασκήνωση νοείται η ανάπτυξη τραπεζοκαθισμάτων και τέντας.

Η στάθμευση των αυτοκινούμενων επιτρέπεται παντού όπου επιτρέπεται η στάθμευση για ιδιωτικής χρήσης αυτοκίνητα, δηλαδή όπου δεν υπάρχει σχετική απαγορευτική πινακίδα. Με άλλα λόγια το αυτοκινούμενο μπορεί να σταθμεύει στους κοινόχρηστους χώρους ακολουθώντας του κανόνες του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας και τις υποδείξεις των ενδεικτικών πινακίδων όπως όλα τα ιδιωτικής χρήσης οχήματα.

Σχετικά με τα τροχόσπιτα θέματα ρυθμίζονται από την παράγραφο 18 του άρθρου 7 του Ν.4276/2014 όπως αυτή τροποποιήθηκε από την παράγραφο 5 του άρθρου 31 του Ν.4403/7-7-2016(ΦΕΚ 125,τ.Α,7-7-2016). Αυτός ο νόμος απαγορεύει την εγκατάσταση αυτοκινούμενων, σκηνών, ρυμουλκούμενων και ημιρυμουλκούμενων τροχόσπιτων σε αρχαιολογικούς χώρους, αιγιαλούς, παραλίες, παρυφές δημοσίων δασών και εν γένει κοινόχρηστους χώρους. Ως κοινόχρηστοι

χώροι νοούνται οι πλατείες, τα πάρκα κλπ. αλλά όχι οι δρόμοι. Η παραβίαση τιμωρείται με φυλάκιση μέχρι τρεις μήνες ή με επιβολή προστίμου 300 ευρώ ανά άτομο ή ανά όχημα.

Επίσης το Άρθρο 34 παράγραφος 4 του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας ορίζει ότι στις κατοικημένες περιοχές απαγορεύεται η στάθμευση φορτηγών αυτοκινήτων μέγιστου επιτρεπόμενου βάρους πάνω από 3,5 τανάζ, λεωφορείων, μηχανημάτων έργων, αγροτικών μηχανημάτων, ρυμουλκούμενων, τροχόσπιτων και σκαφών, πέραν από 24 συνεχείς ώρες. Από την απλή ανάγνωση προκύπτει ότι ο Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας δεν απαγορεύει την στάθμευση αυτοκινούμενων τροχόσπιτων σε κατοικημένες περιοχές.

Συμπερασματικά, η ισχύουσα νομοθεσία (Ν.4403/7-7-2016 άρθρο 32 παράγραφο 5) δεν αλλάζει το καθεστώς στάθμευσης των αυτοκινούμενων τα οποία μπορούν να παρκάρουν όπου και όπως όλα τα ιδιωτικής χρήσης αυτοκίνητα.

Κεφάλαιο 4 – Επιλογή και χαρακτηριστικά του τύπου φορτηγού

4.1 Κριτήρια επιλογής τύπου φορτηγού

Για να γίνει η κατάλληλη επιλογή ενός αυτοκινούμενου τροχόσπιτου πρέπει να υπάρχουν κάποια κριτήρια τα οποία θα βοηθήσουν.

Ένα από τα κύρια κριτήρια επιλογής φορτηγού είναι *το πλήθος των επιβατών* για τους οποίους προορίζεται το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο. Δηλαδή εάν το αυτοκινούμενο προορίζεται για μια οικογένεια ή για ένα ζευγάρι. Αυτό αυτόματα κατευθύνει τον ενδιαφερόμενο αγοραστή στο πόσο ευρύχωρο θα πρέπει να είναι το φορτηγό που θα πρέπει να διαλέξει. Για μια οικογένεια άλλες είναι οι ανάγκες επιβίωσης από ότι ένα ζευγάρι δύο ατόμων - για παράδειγμα μια οικογένεια θα χρειαστεί περισσότερα κρεβάτια από ότι ένα ζευγάρι.

Ο *οικονομικός προϋπολογισμός* είναι επίσης ένας σημαντικός παράγοντας για την επιλογή του φορτηγού που επιθυμεί ο ενδιαφερόμενος. Υπάρχουν πολλοί τύποι φορτηγών 3,5 τονάζ στην αγορά οι οποίοι ορισμένοι είναι πιο οικονομικοί ενώ άλλοι με υψηλότερες τιμές άρα ανάλογα με τον οικονομικό προϋπολογισμό που διαθέτει ο πελάτης θα κατευθυνθεί και στις κατάλληλες τιμές. Επίσης ο οικονομικός προϋπολογισμός ανάλογα με το πόσο μεγάλος ή μικρός είναι καθορίζει την κατασκευαστική πορεία του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου. Αυτός δηλαδή που θα κατασκευάσει το αυτοκινούμενο πρέπει να χρησιμοποιήσει υλικά ορισμένων προδιαγραφών κόστους και ποιότητας και ανάλογα να σχεδιάσει ή όχι αρκετές μηχανολογικές εγκαταστάσεις που θα το τοποθετηθούν στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο. Δηλαδή αν ο προϋπολογισμός είναι μεγάλος θα τοποθετηθούν μέσα στο αυτοκινούμενο περισσότερες μηχανικές λειτουργίες και περισσότερα έπιπλα άρα αυτό συνεπάγεται στο ότι θα πρέπει να επιλεγεί και ένα μεγαλύτερων διαστάσεων φορτηγό. Αντίθετα εάν ο προϋπολογισμός είναι μικρότερος τότε οι μηχανολογικές εγκαταστάσεις θα είναι λιγότερες όπως και τα έπιπλα που θα τοποθετηθούν άρα θα κατευθυνθεί ο ενδιαφερόμενος σε μικρότερες αναλογίες φορτηγού.

Η *χωροταξικότητα του φορτηγού* είναι ένας επιπλέον παράγοντας που πρέπει να σκεφτεί ο αγοραστής πριν επιλέξει τον τύπο φορτηγού. Κάθε φορτηγό έχει τα δικά του σχεδιαστικά χαρακτηριστικά, δηλαδή κάποια φορτηγά είναι πιο τετραγωνισμένα

ενώ άλλα διαθέτουν περισσότερες καμπύλες και κάποια φορτηγά έχουν μεγαλύτερο ύψος, μήκος και πλάτος. Όλες αυτές τις σχεδιαστικές προδιαγραφές πρέπει ο κατασκευαστής του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου να τις συγκρίνει με τις μηχανολογικές εγκαταστάσεις που θα τοποθετηθούν αλλά και με τα έπιπλα που επιθυμεί να χρησιμοποιήσει και σύμφωνα με τις διαστάσεις να αποφασίσει τον τύπο του φορτηγού που θα επιλέξει.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του φορτηγού είναι επίσης σημαντικά για την επιλογή του φορτηγού. Πιο συγκεκριμένα ένα φορτηγό μπορεί να έχει ως κριτήριο καυσίμου πετρέλαιο ή βενζίνη ή υβριδικά τα οποία υβριδικά έχουν κυκλοφορήσει τα τελευταία χρόνια στην αγορά και είναι φιλικά προς το περιβάλλον. Επίσης κάθε φορτηγό έχει διαφορετική ιπποδύναμη στην μηχανή του όπως και διαφορετικό κυβισμό. Είναι ένα τομέας ο οποίος παίζει μεγάλο ρόλο στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο διότι το αυτοκινούμενο χρειάζεται μεγάλη ιπποδύναμη λόγω του αυξημένου βάρους που θα προστεθεί στο κουβούκλιο από τις μηχανολογικές εγκαταστάσεις αλλά και από τα έπιπλα που θα τοποθετηθούν. Άρα εάν το φορτηγό έχει μεγάλη ιπποδύναμη θα μπορεί να ανταπεξέλθει στον οδικό τομέα με καλύτερες αποδόσεις. Επιπλέον κάποια φορτηγά έχουν την πολυτέλεια να διαθέτουν διπλά ρεζερβουάρ βενζίνης ή πετρελαίου αντί για ένα αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο να έχει μεγαλύτερη αυτονομία, δηλαδή θα μπορεί να πραγματοποιεί περισσότερα χιλιόμετρα χωρίς να χρειαστεί να εφοδιάζεται συχνά από καύσιμα. Αυτό θα βοηθήσει κυρίως σε μεγάλα ταξίδια που ο εφοδιασμός καυσίμου είναι ένα πρόβλημα.

Η εμφάνιση και το *design* του φορτηγού είναι ένας αισθητικός παράγοντας που αποτελεί κριτήριο για την επιλογή ενός φορτηγού. Γενικά το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο από ένα φορτηγό 3,5 τόνάζ είναι μια κατασκευή που βασίζεται στην διαφορετικότητα αλλά και στην ομορφιά του οχήματος για αυτό και ένα όμορφο και καλοδιατηρημένο φορτηγό βοηθάει για την όμορφη εικόνα του. Μπορεί να υποθεί πως είναι ένα κριτήριο πολυτελείας διότι ο ενδιαφερόμενος μπορεί να συμβιβαστεί με οποιοδήποτε φορτηγό και με προσωπική δουλειά να το διαμορφώσει όπως επιθυμεί.

4.2 Επιλογή τύπου φορτηγού

Για την επιλογή του τύπου του φορτηγού η κατεύθυνση επιλογής ήταν στην εταιρία της Mercedes-benz και πιο συγκεκριμένα στα Sprinter Van που διαθέτει. Ο λόγος είναι ότι τα Sprinter Van της Mercedes κυκλοφορούν σε τέσσερα μήκη οχήματος με τρία ύψη οροφής και χωρητικότητα φόρτωσης έως και 17m³. Τα μήκη οχήματος είναι:

Μήκη οχήματος	Μέγιστο μήκος χώρου φόρτωσης (mm)	Μέγιστη επιφάνεια φόρτωσης (m ²)	Μέγιστη χωρητικότητα φόρτωσης (m ³)	Μέγιστο ύψος χώρου φόρτωσης (mm)
Sprinter Compact	2607	4,35	7,8	1789
Sprinter Compact με υπερυψωμένη οροφή	2607	4,35	8,8	2079
Sprinter Standard	3272	5,54	9,5	1789
Sprinter Standard με υπερυψωμένη οροφή	3272	5,54	11	2079
Sprinter Long με υπερυψωμένη οροφή	4307	6,9	14	2009
Sprinter Long με υπερυψωμένη οροφή XL	4307	6,9	15,5	2243
Sprinter Extra Long με υπερυψωμένη οροφή	4707	7,61	15,5	2009
Sprinter Extra Long με υπερυψωμένη οροφή XL	4707	7,61	17	2243

Πίνακας 1. Μήκη οχήματος Sprinter

Για τα οχήματα με κίνηση στους μπροστινούς τροχούς η αρχική τιμή τους είναι αρκετά χαμηλότερη, έχουν μεγαλύτερο ωφέλιμο φορτίο και χαμηλότερο χώρο

φόρτωσης σε σύγκριση με τα οχήματα με κίνηση στους πίσω τροχούς. Επίσης διατίθενται χειριστήρια, καθώς και αποθηκευτικοί χώροι οι οποίοι προσαρμόζονται ανάλογα με τις αν'αγκες του οδηγού.

Η εμφάνιση του Sprinter Van διαθέτει μοντέρνα σχεδίαση. Μπορεί να διαρρυθμιστεί ο χώρος φόρτωσης με πρακτικά στοιχεία προαιρετικού εξοπλισμού, όπως το πλαστικό δάπεδο μειωμένου βάρους και οι θόλοι των τροχών με δυνατότητα φόρτωσης, ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του αγοραστή.

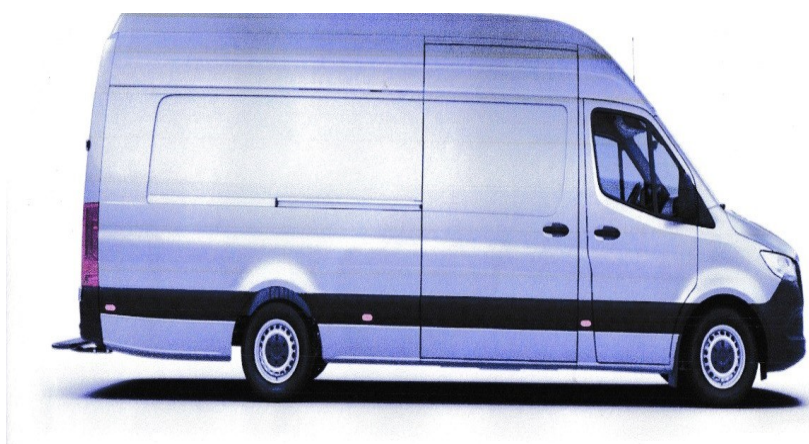
Τα οχήματα με κίνηση στους μπροστινούς τροχούς με την πρόσθετη χωρητικότητα φόρτωσης και το κατά 80mm χαμηλότερο δάπεδο φόρτωσης από τα οχήματα με κίνηση στους πίσω τροχούς. Επιπλέον μπορεί να μεταφέρει 50kg περισσότερο ωφέλιμο φορτίο σε σχέση με τα οχήματα με κίνηση στους πίσω τροχούς της προηγούμενης σειράς μοντέλου. Πληθώρα έξυπνων λύσεων βελτιστοποιούν και διευκολύνουν την αξιοποίηση του γενναιόδωρου χώρου φόρτωσης.

Ο ίδιος ο σκελετός του Sprinter, χάρη στην κατασκευή και την επιλογή υλικών του, αποτελεί εξαιρετικά στέρεη βάση. Επιπλέον διατίθενται πολλά συστήματα υποβοήθησης, όπως το σύστημα υποβοήθησης κατά των πλευρικών ανέμων στο βασικό εξοπλισμό, η ενεργή υποβοήθηση πέδησης και το σύστημα υποβοήθησης διατήρησης λωρίδας. Κατ'επιλογή, τρεις εκδόσεις κάμερας, από την κάμερα οπισθοπορείας με ένδειξη στο εσωτερικό καθρέφτη μέχρι και την κάμερα 360 μοιρών, βελτιώνουν την ούτως ή άλλως καλή ορατότητα από τη θέση του οδηγού. Στη χειρότερη περίπτωση, ο αερόσακος του βασικού εξοπλισμού μπορεί να συμβάλει στην προστασία του οδηγού κατά τη σύγκρουση. Προαιρετικά, διατίθενται για τον οδηγό και τον συνοδηγό πέντε ακόμη αερόσακοι.

Το Sprinter αποδεικνύει ότι είναι ένα οικονομικό φορητό, με την ελκυστική αρχική τιμή. Οι νέοι πετρελαιοκινητήρες των Sprinter Van έχουν βελτιωθεί σε μεγάλο βαθμό. Περαιτέρω πλεονεκτήματα που προσφέρει το Sprinter είναι τα περίπου 50Kg επιπλέον ωφέλιμου φορτίου. Συνεπώς, συνδυάζεται η χημική κατανάλωση καυσίμου και η έξυπνη λειτουργικότητα σε μια από κάθε άποψη οικονομική λύση κινητικότητας.

4.2.1 Επιλογή Sprinter Van για την κατασκευή του A/T

Αρχικά πραγματοποιήθηκε μια γενική αναζήτηση σε διάφορα βαν όπως το Fiat Ducato και το Iveco Daily αλλά λόγω των διαστάσεων που διαθέτουν δεν ικανοποίησαν τις ανάγκες του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου που θα παρουσιαστεί στην συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία. Έτσι η καταληκτική επιλογή για το βαν το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου είναι το Sprinter Van Extra Long με την υπερυψωμένη οροφή XL. Η επιλογή αυτή έγινε διότι το συγκεκριμένου τύπου φορτηγό λόγω των μεγάλων διαστάσεων που διαθέτει σε μήκος, πλάτος και ύψος είναι κατάλληλο για τις μηχανικές λειτουργίες που θα τοποθετηθούν στο βαν αλλά και στον μεγάλο εξοπλισμό επίπλων που θα χρησιμοποιηθούν για την τοποθέτηση στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο.



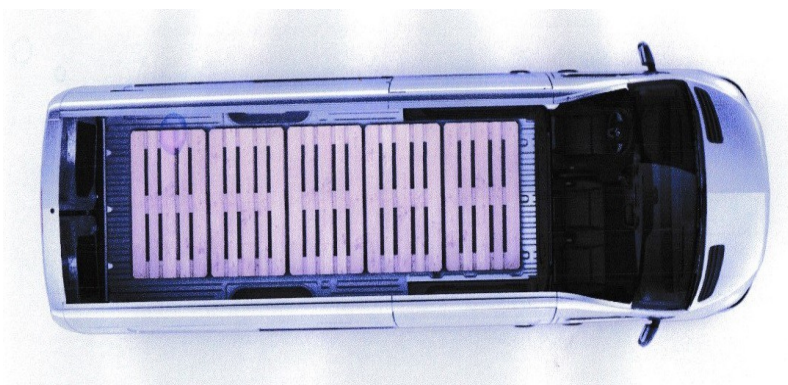
Εικόνα 5. Sprinter Van Extra Long με υπερυψωμένη οροφή

Πιο συγκεκριμένα το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο που θα κατασκευαστεί θα σχεδιαστεί για περισσότερα από δύο άτομα άρα θα χρειαστούν περισσότερα από ένα κρεβάτια για να εξυπηρετούν τα άτομα. Επίσης θα κατασκευαστεί μια κουζίνα για να υπάρχει η δυνατότητα της μαγειρικής και ένα πλήρες δωμάτιο μπάνιου. Όλα αυτά για να μπορέσουν να κατασκευαστούν θα πρέπει οι διαστάσεις του φορτηγού να είναι σχετικά μεγάλες για αυτό και η επιλογή του φορτηγού είναι το Sprinter Van με την

υπερυψωμένη οροφή XL. Επίσης ένα ακόμα κίνητρο που δόθηκε για την επιλογή του συγκεκριμένου βαν είναι το ωφέλιμο βάρος που προσφέρει, λόγω της μπροστινής κίνησης που διαθέτει το βαν, προσφέρει 1130 ωφέλιμο βάρος που αυτό σημαίνει ότι υπάρχει η δυνατότητα να φορτωθεί το κουβούκλιου του βαν με αρκετό βάρος και εφόσον το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο θα είναι πλήρες σε εγκαταστάσεις μηχανολογικές και επίπλων είναι πολύτιμος παράγοντας για την κατασκευή του.

Επιπλέον σημαντικός παράγοντας είναι και η ασφάλεια που προσφέρει το Sprinter Van με την εξαιρετική στερεά βάση που διαθέτει, όπως και τα πολλά συστήματα υποβοήθησης και οι έξτρα αερόσακοι που είναι τοποθετημένοι στον οδηγό και στον συνοδηγό. Εφόσον το όχημα θα βρίσκεται σε πορεία αλλά και θα ζει μια οικογένεια μέσα σε αυτό θα πρέπει να προσφέρει όσο περισσότερο ασφάλεια γίνεται. Επίσης είναι ένα φορτηγό αρκετά οικονομικό λόγω των καινούριων πετρελαιοκινητήρων που διαθέτει. Στα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα ένα από τα μεγαλύτερα έξοδα που υπάρχουν κατά την διάρκεια της χρήσης τους είναι το καύσιμο που καταναλώνεται, άρα το ότι είναι ένα οικονομικό βαν σίγουρα πρέπει να είναι ένας βασικός παράγοντας επιλογής.

Σίγουρα δεν μπορεί να μην σημειωθεί η μοντέρνα φιλοσοφική σχεδίαση που διαθέτει το συγκεκριμένο βαν που προσελκύει τον κάθε αγοραστή στο να το αποκτήσει και επειδή το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο και εσωτερικά αλλά και εξωτερικά θα πρέπει να είναι σε άψογη κατάσταση το Sprinter Van Extra Long με υπερυψωμένη οροφή είναι η καταλληλότερη επιλογή.



Εικόνα 6. Χωρητικότητα επιφάνειας Sprinter Van Extra Long

4.2.1.1 Εξοπλισμός Sprinter Van Extra Long με υπερυψωμένη οροφή

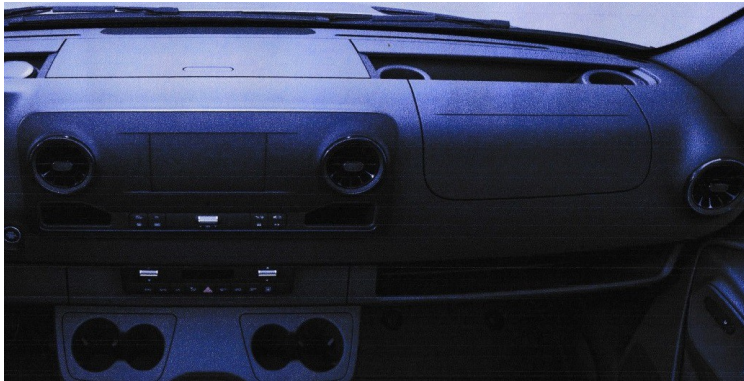
Ο βασικός εξοπλισμός του Sprinter Van είναι πλούσιος και υψηλής ποιότητας. Αναλυτικότερα θα γίνει η επισκόπηση των πολυάριθμων στοιχείων εξοπλισμού. Αρχικά θα παρουσιαστεί ο εσωτερικός εξοπλισμός ο οποίος είναι:

- Η ποτηροθήκη στο ταμπλό των οργάνων. Στον βασικό εξοπλισμό διατίθενται τέσσερις ποτηροθήκες στο κόκπιτ.



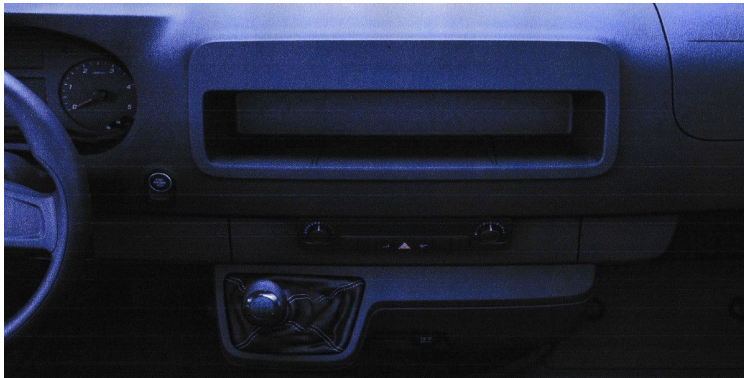
Εικόνα 7. Ποτηροθήκη στο ταμπλό οργάνων

- Αποθηκευτική θήκη κάτω από το κόκπιτ. Η αποθηκευτική θήκη κάτω από το ταμπλό οργάνων στην πλευρά του συνοδηγού προσφέρει επιπλέον δυνατότητες αποθήκευσης στον εσωτερικό χώρο – για παράδειγμα, για έγγραφα, μπουκάλια ή προσωπικά αντικείμενα.



Εικόνα 8. Αποθηκευτική θήκη κάτω από το κόκπιτ

- Κεντρική περιοχή με αποθηκευτική θήκη. Η αποθηκευτική θήκη στο κέντρο του ταμπλό οργάνων προσφέρει δυνατότητα αποθήκευσης για διάφορα αντικείμενα.



Εικόνα 9. Κεντρική περιοχή με αποθηκευτική θήκη

- Θήκη για smartphone με ασύρματη φόρτιση. Με τον ασύρματο σύστημα φόρτισης μπορούν να φορτίζονται εύκολα κινητές συσκευές.



Εικόνα 10. Θήκη για smartphone με ασύρματη φόρτιση

- Αποθηκευτικές θήκες με ανοιγόμενο κάλυμμα. Κατά την οδήγηση, οι αποθηκευτικές θήκες με ανοιγόμενο κάλυμμα στο ταμπλό οργάνων προσφέρουν χώρο για ταμπλέτες, έγγραφα, κλειδιά, πορτοφόλια και άλλα πράγματα.



Εικόνα 11. Αποθηκευτικές θήκες με ανοιγόμενο κάλυμμα

Έπειτα θα παρουσιαστεί ο εξωτερικός χώρος του Spriter Van ο οποίος είναι ο εξής:

- Συρόμενη πόρτα στα δεξιά. Η συρόμενη πόρτα προσφέρει πρόσβαση στο χώρο φόρτωσης και επιβατών από το πλάι και προσφέρει επιβίβαση και αποβίβαση ή ακόμα και στην φόρτωση και εκφόρτωση.



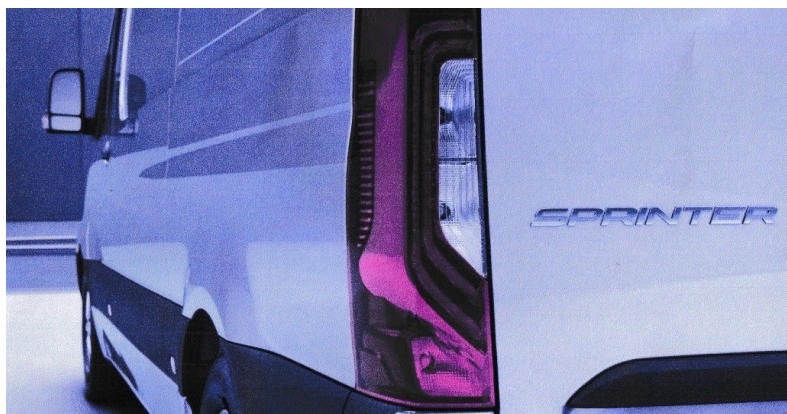
Εικόνα 12. Συρόμενη πόρτα δεξιά

- Προβολείς LED High Performance.



Εικόνα 13. Προβολείς LED High Performance

- Πίσω φώτα εν μέρει τεχνολογίας LED.



Εικόνα 14. Πίσω φώτα εν μέρει τεχνολογίας LED

Η άνεση που προσφέρει το Sprinter Van είναι κάτι που την χαρακτηρίζει σαν όχημα τα πιο σημαντικά στοιχεία που διαθέτει είναι:

- Άνετο άνοιγμα και κλείσιμο με τηλεχειριστήριο το οποίο λειτουργεί με υπέρυθρες. Το τηλεχειριστήριο με υπέρυθρες επιτρέπει το άνοιγμα και κλείσιμο των θυρών και των ηλεκτρικών παραθύρων με το πάτημα ενός πλήκτρου.
- Προειδοποίηση ζώνης για το κάθισμα του οδηγού. Η προειδοποίηση ζώνης επισημαίνει στον οδηγό με τη βοήθεια μιας προειδοποιητικής λυχνίας στο όργανο πολλαπλών ενδείξεων και ενός ηχητικού σήματος ότι δεν έχει βάλει τη ζώνη ασφαλείας.
- Αναπαυτικό κάθισμα οδηγού. Το αναπαυτικό κάθισμα οδηγού διαθέτει ρύθμιση μήκους, ύψους, κλίσης και βάθους έδρας καθίσματος, ώστε να προσαρμόζεται στις προσωπικές ανάγκες του οδηγού.



Εικόνα 15. Αναπαυτικό κάθισμα οδηγού

- Ηλεκτρικά ρυθμιζόμενο κάθισμα οδηγού.



Εικόνα 16. Ηλεκτρικά ρυθμιζόμενο κάθισμα οδηγού

- Οσφυϊκή στήριξη στην πλάτη του καθίσματος οδηγού προσφέρει προσαρμογή στις απαιτήσεις άνεσης του οδηγού.



Εικόνα 17. Οσφυϊκή στήριξη καθίσματος οδηγού

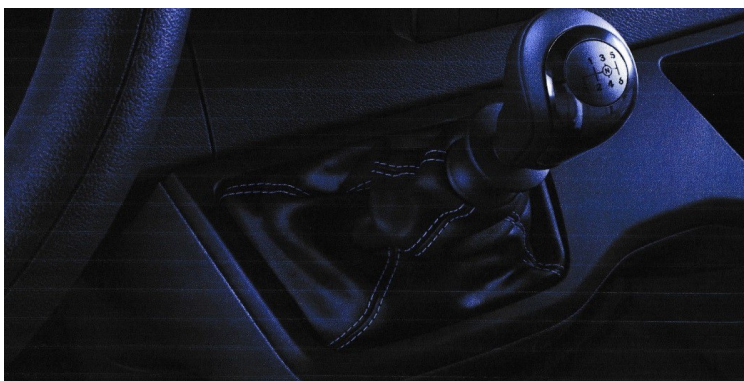
- Αυτόματο σύστημα κλιματισμού. Το αυτόματο σύστημα κλιματισμού ρυθμίζει αυτόματα κατά την πορεία τη θερμοκρασία του εσωτερικού χώρου, καθώς και την ποσότητα και την κατανομή αέρα στην πλευρά του οδηγού.



Εικόνα 18. Αυτόματο σύστημα κλιματισμού

Η τεχνολογία δεν μπορεί να λείπει από τα οχήματα της Mercedes-benz, διότι είναι μια από τις κορυφαίες εργοστασιακές εταιρίες που υπερτερεί στην τεχνολογική πρόοδο, για αυτό και στο συγκεκριμένο φορτηγό διατίθενται:

- Μηχανικό κιβώτιο έξι σχέσεων.



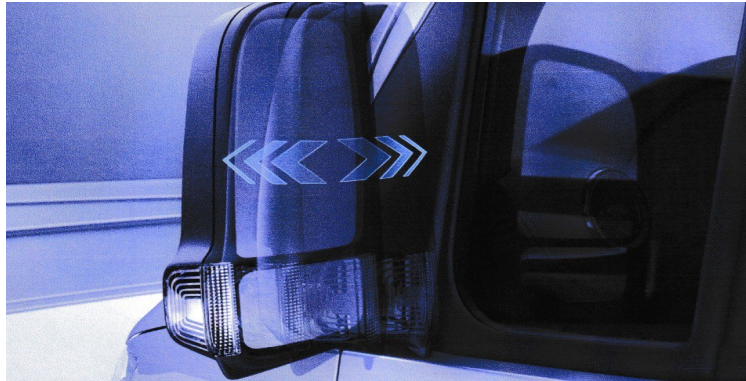
Εικόνα 19. Μηχανικό κιβώτιο 6 σχέσεων

- Σύστημα υποβοήθησης σημάτων κυκλοφορίας. Το σύστημα υποβοήθησης σημάτων κυκλοφορίας εμφανίζει στον οδηγό τα αναγνωρισμένα σήματα ορίως ταχύτητας, απαγόρευσης εισόδου και προσπέρασης, καθώς και το τέλος τους και προειδοποιεί σε περίπτωση που αναγνωρίσει ότι δεν τηρούνται οι απαγορεύσεις εισόδου.



Εικόνα 20. Σύστημα υποβοήθησης σημάτων κυκλοφορίας

- Ηλεκτρικά αναδιπλούμενοι εξωτερικοί καθρέφτες. Οι ηλεκτρικά αναδιπλούμενοι εξωτερικοί καθρέφτες μπορούν να διπλώνουν, κατά την είσοδο και έξοδο από στενούς χώρους ή στην διάρκεια της στάθμευσης.



Εικόνα 21. Ηλεκτρικά αναδιπλούμενοι εξωτερικοί καθρέφτες

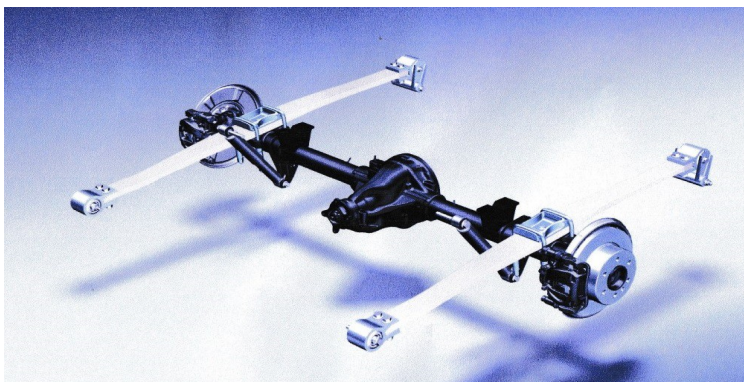
- Ηλεκτρικό φρένο στάθμευσης.



Εικόνα 22. Ηλεκτρικό φρένο στάθμευσης

Ένας ακόμα εξοπλισμός είναι το σύστημα ανάρτησης που διαθέτει το Sprinter Van Extra Long, διαθέτει:

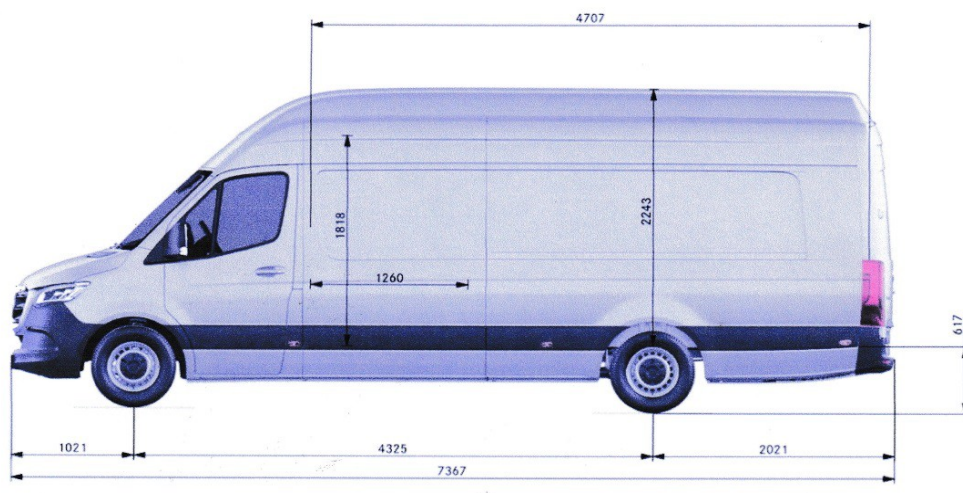
- Ελατήρια στον πίσω άξονα από πλαστικό ενισχυμένο με υαλονήματα. Τα ανοξείδωτα ελατήρια στον πίσω άξονα από πλαστικό με υαλονήματα μειώνουν το βάρος του οχήματος, φέροντας έτσι έως και 12kg περισσότερο ωφέλιμο φορτίο και αυξάνοντας την οδηγική άνεση.



Εικόνα 23. Ελατήρια πίσω άξονα από πλαστικό ενισχυμένο με υαλονήματα

- Ανάρτηση ανέσεων ή αλλιώς αερανάρτηση. Ο πίσω άξονας με αερανάρτηση φροντίζει για μέγιστη οδική άνεση στον χώρο επιβατών και στο κίβριτ, και χάρη στη μεταβαλλόμενη ρύθμιση ύψους ανάρτησης είναι η πρώτη επιλογή για άνετα φόρτωση και εκφόρτωση.

4.2.1.1.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά, διαστάσεις και βάρη του Sprinter Van



Εικόνα 24. Διαστάσεις Sprinter Van

Το Sprinter Van Extra Long με την υπερυψωμένη οροφή XL είναι 3.500 kg με κίνηση στους πίσω τροχούς αποτελείται από τα εξής βάρη:

- Απόβαρο με μέγιστο μικό βάρος 2325 kg
- Ωφέλιμο φορτίο με επιτρεπόμενο μικό βάρος 1130 kg
- Επιτρεπτή συνολική μάζα συρμού 5500 kg
- Μέγιστο φορτίο οροφής 0 kg
- Βάρος ρυμούλκησης με φρένα 200 kg
- Βάρος ρυμούλκησης χωρίς φρένα 750 kg
- Ύψος οχήματος 2825 mm
- Μήκος οχήματος 7367 mm
- Πλάτος οχήματος με αναδιπλωμένους εξωτερικούς καθρέφτες 2175 mm
- Μήκος χώρου φόρτωσης 4707 mm

- Μήκος δαπέδου χώρου φόρτωσης από τα μπροστινά καθίσματα 4810 mm
- Μέγιστο πλάτος χώρου φόρτωσης 1787 mm
- Πλάτος χώρου φόρτωσης ανάμεσα στους πίσω θόλους τροχών 1350 mm
- Ύψος δαπέδου χώρου φόρτωσης 617 mm
- Επιφάνεια φόρτωσης 7,606 m²
- Όγκος φόρτωσης 17 m³
- Κύκλος στροφής 15,3 m
- Κύκλος τροχιάς 14,4 m

Οι αποδοτικοί πετρελαιοκινητήρες του Sprinter συνδυάζουν ισχύ και οικονομία. Όλοι οι κινητήρες διατίθενται με μηχανικό ή αυτόνομο κιβώτιο ταχυτήτων. Με τη βοήθεια της τεχνολογίας πληρούν την προδιαγραφή εκπομπών καυσαερίων Euro 6d ή Euro VI. Η διαδικασία αυτή μειώνει τις εκπομπές οξειδίων του αζώτου στους πετρελαιοκινητήρες, καθώς τα καυσαέρια διοχετεύονται μέσω ενός καταλύτη και τα οξείδια αζώτου μετατρέπονται σε άζωτο και νερό.



Εικόνα 25. Κινητήρας Sprinter Van 314 CDI

Παρακάτω θα αναλυθούν τα χαρακτηριστικά του κινητήρα και οι αποδόσεις του:

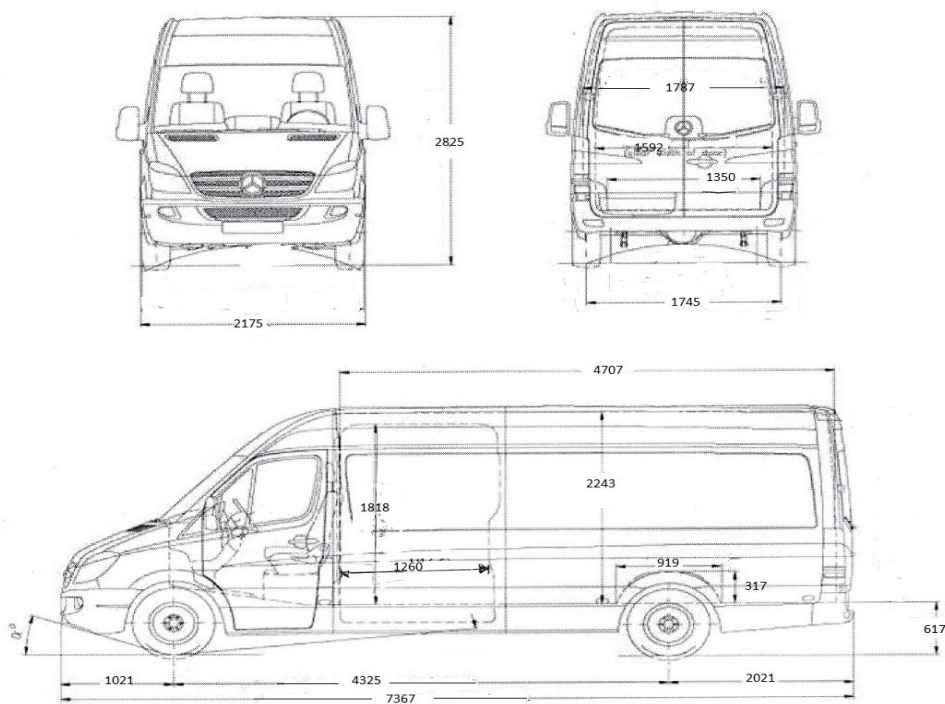
- Ο τύπος του κινητήρα είναι OM651 DE22LA
- Η προδιαγραφή εκπομπών καυσαερίων Euro 6d-TEMP
- Ο αριθμός και η διάταξη των κυλίνδρων είναι 4
- Ο κυβισμός είναι 2143 m³
- Η ονομαστική ισχύς είναι 84 kW
- Σε αρ. Στροφών 300
- Η ονομαστική ροπή στρέψης είναι 300 Nm
- σε αρ. Στροφών 1200 – 2200
- Το μηχανικό κιβώτιο ταχυτήτων διαθέτει 6 σχέσεις
- Το είδος καυσίμου είναι Diesel
- Η χωρητικότητα του ρεζερβουάρ καυσίμου είναι 65l
- Το σύστημα κίνησης είναι στους μπροστινούς τροχούς

Κεφάλαιο 5 – Πλάνο σχεδίασης και βάρη εγκαταστάσεων

5.1 Πλάνο σχεδίασης

Σε οποιαδήποτε κατασκευαστική εργασία για να πραγματοποιηθεί η κατασκευή με επιτυχία και χωρίς να υπάρχουν πολλές επιπλοκές κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών πρέπει να δημιουργηθεί ένα πλάνο σχεδίασης. Ειδικότερα για την κατασκευή των αυτοκινούμενων τροχόσπιτων στα οποία υπάρχουν πολλές μηχανολογικές εγκαταστάσεις επιβάλλεται να υπάρχει μια ειδική μελέτη πριν ξεκινήσουν οι εργασίες διότι για να μπορέσουν να λειτουργήσουν σωστά πρέπει να τοποθετηθούν με την ανάλογη σειρά. Επιπλέον σε ένα αυτοκινούμενο τροχόσπιτο υπάρχουν και αρκετά έπιπλα στα οποία πρέπει να τοποθετηθούν και οι ανάλογες εγκαταστάσεις για να μπορέσουν τα έπιπλα να είναι λειτουργικά στον σημείο που βρίσκονται. Το συμπέρασμα είναι ότι θα πρέπει να ακολουθήσει μια συγκεκριμένη σειρά εργασιών για να μπορέσει το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο να είναι σωστά κατασκευασμένο. Η σειρά των εργασιών που θα πραγματοποιηθούν είναι οι εξής:

- Πρώτα από όλα θα γίνει η μέτρηση των διαστάσεων πάνω στο σασί του φορτηγού και του κουβουκλίου ώστε να σημειωθούν οι διαστάσεις πάνω σε αυτά με ειδικές ταινίες για να υπάρχει γνώση στο που θα τοποθετηθεί το κάθε υλικό. Σε αυτό το σημείο σχεδιάστηκε σε 2D σχέδιο οι διαστάσεις του Sprinter Van.



Εικόνα 26. 2D σχέδιο Sprinter Van

- Προτού ακολουθήσει οποιαδήποτε εργασία μέσα στον χώρο του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου θα πρέπει να καθαριστεί σωστά, να γίνουν κάποιες λαμαρινοδουλειές και να βαφτεί για προστασία από τις σκουριές.
- Ακολουθεί η σωστή τοποθέτηση της μόνωσης. Η μόνωση τοποθετείται στα κενά των λαμαρινών που βρίσκονται στο σασί, στο κουβούκλιο και στις πόρτες του οχήματος.
- Έπειτα γίνεται η εγκατάσταση των ηλεκτρολογικών υλικών και του φωτοβολταϊκού συστήματος. Η συγκεκριμένη εγκατάσταση γίνεται με βάση των επίπλων που θα τοποθετηθούν στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο και των κενών χώρων – για παράδειγμα η τοποθέτηση των φωτιστικών και των πριζών.

- Μετά πρέπει να τοποθετηθούν οι υδραυλικοί σωλήνες για την παροχή νερού του νιπτήρα της κουζίνας, τον νιπτήρα του μπάνιου και του ντουζ. Επιπλέον πρέπει να εγκατασταθούν και σωλήνες για την συλλογή και απομάκρυνση των υγρών που θα καταναλώνονται κατά την διάρκεια της ημέρας.
- Ύστερα γίνεται η τοποθέτηση των σωλήνων μεταφοράς υγραερίου ως καύσιμη ύλη για την λειτουργία και μόνο της κουζίνας από τον χώρο αποθήκευσης της φιάλης του υγραερίου.
- Εφόσον έχουν ολοκληρωθεί όλες οι μηχανολογικές εγκαταστάσεις του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου, ακολουθεί η επικάλυψη όλων των εγκαταστάσεων με πλάκες από ξύλο όπου οι διαστάσεις του είναι ανάλογες με τον εσωτερικό χώρο για το λειτουργικό και αισθητικό αποτέλεσμα.
- Τέλος γίνεται η τοποθέτηση των κατάλληλων επίπλων για την καλύτερη διαμονή στο εσωτερικό του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου.

Κεφάλαιο 6 – Κατασκευή αυτοκινούμενου τροχόσπιτου

6.1 Ανακατασκευή εσωτερικού χώρου

Για να αναδειχθεί καλύτερα ο εσωτερικός χώρος του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου, οι τεχνικές κατασκευές και για να υπάρχει σιγουριά στο ότι στην υλοποίηση των εργασιών το αποτέλεσμα θα είναι το προσδόκιμο, σχεδιάστηκε σε 3D σχέδιο το σασί και το κουβούκλιο του Sprinter Van Extra Long με την βοήθεια των σχεδιαστικών προγραμμάτων CREO PARAMETRIC και Autodesk VREDPro.(εικ.27)



Εικόνα 27. Σχέδιο 3D κουβούκλιο Sprinter Van Extra Long με υπερυψωμένη οροφή

Η σειρά των ανακατασκευών στον εσωτερικό χώρο είναι οι εξής:

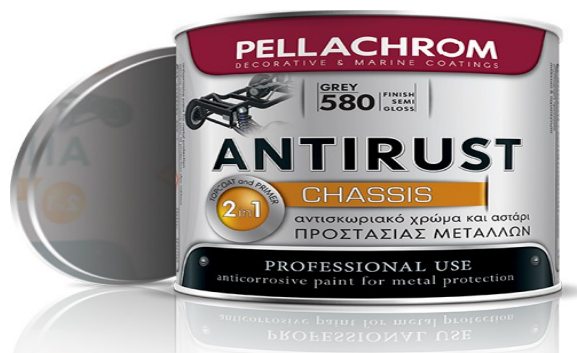
- Πραγματοποιείται η αποξήλωση όλων των μη χρήσιμων και φθαρμένων υλικών – για παράδειγμα ξύλινες επιφάνειες, μονώσεις καταστραμμένες.
- Επιμελής καθαρισμός του χώρου ώστε ότι υλικό θα τοποθετηθεί πάνω στις λαμαρίνες του οχήματος να μην επηρεαστεί από τυχόν βρωμιές που θα έχει πάνω.

- Γίνεται η επισκευή όλων των φθαρμένων μεταλλικών υλικών και μη – για παράδειγμα στραβές κολώνες, λαμαρίνες οι οποίες θα πρέπει να ισιωθούν.
- Ακολουθεί το αστάρωμα του εσωτερικού χώρου με το εποξειδικό αντισκωριακό αστάρι ANTIRUST EPOXY 2K 750ml δύο συστατικών για μεταλλικές επιφάνειες. Το εποξειδικό αντισκωριακό αστάρι είναι κατάλληλο για νέες ή πρώην βαμμένες επιφάνειες σιδήρου, φθαρμένου γαλβανιζέ και άλλες εσωτερικές και εξωτερικές μεταλλικές επιφάνειες. Τα αντισκωριακά πιγμέντα του προστατεύουν το μέταλλο από την διάβρωση και τη σκουριά σε παραθαλάσσιο ή υποθαλάσσιο περιβάλλον. Διαθέτει αντοχή στο πλύσιμο, στο πετρέλαιο, στο λάδι μηχανής, στα χτυπήματα και στις τριβές. Επίσης είναι ιδανικό για τη βαφή σασί αυτοκινήτων και γενικά όπου απαιτείται προστασία. Επιπλέον έχει ιδανικό υπόστρωμα των τελικών πολυουρεθανικών χρωμάτων, υψηλή χημική και μηχανική αντοχή. Η κάλυψη που διαθέτει είναι 10-14m²/lt, ανάλογα με το πάχος της κάθε στρώσης και την απορροφητικότητα της επιφάνειας. Πριν ξεκινήσει το αστάρωμα του σασί πρέπει να τριφτεί με γυαλόχαρτο η επιφάνεια.



Εικόνα 28. ANTIRUST EPOXY 2K 750ml

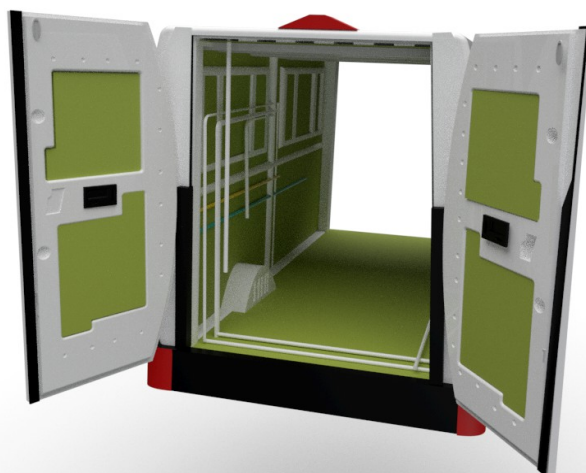
- Τέλος γίνεται η βαφή του εσωτερικού χώρου με αντισκωριακό χρώμα για το σασί αυτοκινήτων ANTIRUST CHASSIS 1.5LT σε λευκό χρώμα. Το αντισκωριακό χρώμα είναι κατάλληλο για τις μεταλλικές επιφάνειες των σασί των αυτοκινήτων, αλλά και για όλες τις μεταλλικές επιφάνειες. Εφαρμόζεται εύκολα, απλώνει θαυμάσια, δίνει σατινέ φινίρισμα και προστασία από την σκουριά. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν αντισκωριακό υπόστρωμα για κάθε μεταλλική επιφάνεια. Το ANTIRUST chassi είναι αντισκωριακό υπόστρωμα για νέες ή πρώην βαμμένες επιφάνειες σιδήρου, φθαρμένου γαλβανιζέ και άλλες εσωτερικές και εξωτερικές μεταλλικές επιφάνειες. Τα ειδικά επεξεργασμένα αντισκωριακά συστατικά προστατεύουν το μέταλλο από την διάβρωση και τη σκουριά.



Εικόνα 29. ANTIRUST CHASSIS 2.5LT

6.2 Τοποθέτηση μόνωσης στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο

Για την καλύτερη παρουσίαση τοποθέτησης της μόνωσης στο εσωτερικό του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου σχεδιάστηκε σε 3D σχέδιο η τοποθέτηση της με την βοήθεια των σχεδιαστικών προγραμμάτων CREO PARAMETRIC και Autodesk VREDPro.(εικ.30)



Εικόνα 30. Σχέδιο 3D τοποθέτησης μόνωσης σε Sprinter Van Extra Long με υπερυψωμένη οροφή

6.2.1 Πληροφορίες για το υλικό μόνωσης, πετροβάμακας

Το υλικό το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την μόνωση του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου είναι ο πετροβάμακας. Ο πετροβάμακας είναι θερμό μονωτικό υλικό που συγχρόνως προσφέρει θερμομόνωση, ηχομόνωση και πυροπροστασία. Η μόνωση με πετροβάμακα έχει το πλεονέκτημα να εξοικονομεί ενέργεια.

Ο πετροβάμακας είναι ένα μονωτικό υλικό ανόργανης προελεύσεως για την θερμική και ακουστική μόνωση, καθώς και για πυροπροστασία. Τα ακατέργαστα υλικά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του πετροβάμακα είναι πετρώματα όπως διαβάτης και δολομίτης και σε μικρότερη έκταση βασάλτης και μπρικέτες από την ανακύκλωση υλικών με την προσθήκη τσιμέντου, ανακύκλωση χάρη στην οποία

επιτυγχάνεται πλήρης ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση όλων των υλικών.



Εικόνα 31. Παραγωγή πετροβάμβακα

6.2.1.1 Επιλογή προϊόν πετροβάμβακα για το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο

Ο πετροβάμβακας που θα χρησιμοποιηθεί στο κουβούκλιο του συγκεκριμένου αυτοκινούμενου τροχόσπιτου είναι η NATURBOARD VENTACUSTO. Η NaturBoard VENTACUSTO διπλής τοιχοποιίας είναι μια ημίσκληρη, συμπαγής πλάκα πετροβάμβακα με σταθερή πυκνότητα και $\lambda = 0.034 \text{ W/mK}$. Το προϊόν είναι άκαυστο, ανθεκτικό σε υψηλές θερμοκρασίες, υδατοαπωθητικό, ανθεκτικό στη γήρανση και χημικά αδρανές. Το προϊόν προσφέρει θερμομόνωση και ηχομόνωση σε εφαρμογές διπλής τοιχοποιίας, σε συστήματα χωρισμάτων ξηράς δόμησης με αυξημένες απαιτήσεις, για την πυροπροστασία αεριζόμενων προσόψεων χωρίς περιορισμό ύψους και σαν υλικό πλήρωσης μεταξύ χαλύβδινων προφίλ στα μέρη της κατασκευής με υψηλές απαιτήσεις ηχομόνωσης. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωριστά, σαν απορροφητική επένδυση. Τα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου προϊόντος είναι η σταθερότητα και ο συμπαγής σχεδιασμός, ότι είναι αδιάβροχο και

με διαπερατότητα υδρατμών, διαθέτει αυξημένη ασφάλεια σε περίπτωση πυρκαγιάς, μεγάλη αντοχή στην γήρανση και πολύ σημαντικό ότι το υλικό καλύπτει τις απαιτήσεις υγιεινής, ασφάλειας και περιβάλλοντος.

Οι προδιαγραφές και διαστάσεις του NaturBoard VENTACUSTO είναι οι εξής:

- Πάχος 30mm
- Θερμική αντίσταση 0.88R
- Μήκος 1000mm
- Πλάτος 300mm



Εικόνα 32. Πετροβάμβακας NaturBoard VENTACUSTO

Στο δάπεδο του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου θα χρησιμοποιηθεί μόνωση NaturBOARD POD EXTRA. Η NaturBOARD POD EXTRA δαπέδων είναι πολύ σκληρή, συμπαγής πλάκα πετροβάμβακα με σταθερή πυκνότητα. Το προϊόν είναι άκαυστο, ανθεκτικό σε υψηλές θερμοκρασίες με συμπίεστικότητα CP2, ανθεκτικό στη γήρανση και χημικά αδρανές, ειδικό για πλωτά δάπεδα. Το προϊόν προορίζεται για προστασία από κτυπογενείς θορύβους σε κατασκευές ψευδοδαπέδων, πλωτών

δαπέδων, για θερμομόνωση και πυροπροστασία. Το προϊόν είναι ιδανικό για εγκατάσταση κάτω από υγρές τσιμεντοκνίες και για αναμενόμενα, ομοιόμορφα κατανεμημένα φορτία μέχρι 10kPa. Επίσης μπορεί είτε να χρησιμοποιηθεί κάτω από ξηρά τσιμεντοκνία ή φύλλα γυψοσανίδας ή τσιμεντοσανίδας είτε και φύλλα μοριοσανίδας $d > 22\text{mm}$, δεχόμενα φορτία μέχρι 1,5kPa. Τα πλεονεκτήματα του NaturBOARD POD EXTRA είναι η εγγυημένη προστασία από κτυπογενείς θορύβους, η υψηλή σταθερότητα και συμπαγής σχεδιασμός, το υλικό καλύπτει τις απαιτήσεις υγιεινής ασφαλείας και περιβάλλοντος και τέλος η απλή και γρήγορη εγκατάσταση του.

Οι προδιαγραφές και οι διαστάσεις του NaturBOARD POD EXTRA είναι οι εξής:

- Πάχος 20mm
- Μήκος 1000mm
- Πλάτος 600mm

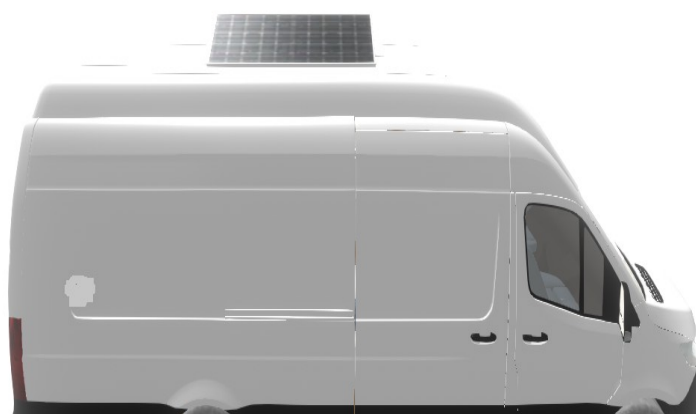


Εικόνα 33. Μόνωση NaturBOARD POD EXTRA

6.3 Τοποθέτηση φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων

Η πηγή ενέργειας που θα χρησιμοποιηθεί στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο είναι το φωτοβολταϊκό σύστημα.

Σχεδιάστηκε σε σχεδιαστικό πρόγραμμα 3D συγκεκριμένα στο VanSpace3D, η αναπαράσταση του φωτοβολταϊκού πάνελ πάνω στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο.



Εικόνα 34. Φωτοβολταϊκή τοποθέτηση φωτοβολταϊκού πάνελ στο Sprinter Van

6.3.1 Πληροφορίες για το φωτοβολταϊκό σύστημα

Το φωτοβολταϊκό σύστημα προσφέρει στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο ηλιακή ενέργεια για να καλύψει δύο τουλάχιστον ανάγκες. Την ανάγκη σε ενέργεια και την ανάγκη να προστατεύσει το περιβάλλον. Κάθε κιλοβατώρα ηλεκτρισμού που προμηθεύεται από το δίκτυο και παράγεται από ορυκτά καύσιμα, επιβαρύνει την ατμόσφαιρα με ένα τουλάχιστον κιλό διοξειδίου του άνθρακα. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι, ως γνωστόν, το σημαντικότερο αέριο του θερμοκηπίου που συμβάλει στις επικίνδυνες κλιματικές αλλαγές. Η στροφή στις καθαρές πηγές ενέργειας, όπως η ηλιακή, αποτελεί τη μόνη διέξοδο για την αποτροπή των κλιματικών αλλαγών που

απειλούν σήμερα τον πλανήτη. Επιπλέον η χρήση της ηλιακής ενέργειας συνεπάγεται με λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων όπως τα καρκινογόνα μικροσωματίδια, τα οξείδια του αζώτου και οι ενώσεις του θείου. Οι ρύποι αυτοί επιφέρουν σοβαρές βλάβες στην υγεία και το περιβάλλον.

Το ηλιακό φως είναι ουσιαστικά μικρά πακέτα ενέργειας που λέγονται φωτόνια. Τα φωτόνια περιέχουν διαφορετικά ποσά ενέργειας ανάλογα με το μήκος κύματος του ηλιακού φάσματος. Το γαλάζιο χρώμα ή το υπεριώδες έχει περισσότερη ενέργεια από το κόκκινο ή το υπέρυθρο. Όταν λοιπόν τα φωτόνια προσκρούσουν σε ένα φωτοβολταϊκό στοιχείο που είναι ουσιαστικά ένας ημιαγωγός, άλλα ανακλώνται, άλλα τα διαπερνούν και άλλα απορροφώνται από το φωτοβολταϊκό. Αυτά τα τελευταία φωτόνια είναι που παράγουν το ηλεκτρικό ρεύμα. Τα φωτόνια αυτά αναγκάζουν τα ηλεκτρόνια του φωτοβολταϊκού να μετακινηθούν σε άλλη θέση και ως γνωστόν ο ηλεκτρισμός δεν είναι τίποτε άλλο παρά κίνηση ηλεκτρονίων. Σε αυτή την απλή αρχή της φυσικής λοιπόν βασίζεται μια από τις πιο εξελιγμένες τεχνολογίες παραγωγής ηλεκτρισμού στις μέρες μας. Όταν το φωτοβολταϊκό εκτεθεί στην ηλιακή ακτινοβολία, μετατρέπουν ένα 5-19% της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική. Το πόσο ακριβώς είναι αυτό το ποσοστό εξαρτάται από την τεχνολογία που χρησιμοποιείται. Υπάρχουν τα εξής είδη φωτοβολταϊκών πάνελ:

- Μονοκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά πάνελ



Εικόνα 35. Μονοκρυσταλλικό φωτοβολταϊκό πάνελ

- Πολυκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά πάνελ



Εικόνα 36. Πολυκρυσταλλικό φωτοβολταϊκό πάνελ

- Λεπού υμενίου φωτοβολταϊκά πάνελ



Εικόνα 37. Λεπού υμενίου φωτοβολταϊκά πάνελ

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα διαθέτουν πολλά πλεονεκτήματα. Ένα από αυτά είναι η συνεπαγωγή σε σημαντικά οφέλη για το περιβάλλον και την κοινωνία. Οφέλη για τον καταναλωτή, για τις αγορές ενέργειας και για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Η ηλιακή ενέργεια είναι καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη. Η ηλιακή ακτινοβολία δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί ένα ανεξάντλητο εγχώριο ενεργειακό πόρο, που παρέχει ανεξαρτησία, προβλεψιμότητα και ασφάλεια στην ενεργειακή τροφοδοσία.

Τα φωτοβολταϊκά παρέχουν τον απόλυτο έλεγχο στον καταναλωτή και άμεση πρόσβαση στα στοιχεία που αφορούν την παραγόμενη και καταναλισκόμενη ενέργεια. Τον καθιστούν έτσι πιο προσεκτικό στον τρόπο που καταναλώνει την ενέργεια και συμβάλλουν μ' αυτό τον τρόπο στην ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση της ενέργειας. Δεδομένου ότι η παραγωγή και κατανάλωση του ηλιακού ηλεκτρισμού γίνονται τοπικά, αποφεύγονται οι σημαντικές απώλειες της μεταφοράς και διανομής του ηλεκτρισμού και κατ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 10% σε σχέση με τη συμβατική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του δικτύου.

Τα ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν αθόρυβη λειτουργία, αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής, δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες, δυνατότητα αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας και απαιτούν ελάχιστη συντήρηση.

Το φωτοβολταϊκό σύστημα για να λειτουργήσει με επιτυχία πρέπει να υπάρχει inverter, ρυθμιστής φόρτισης και μια μπαταρία. Ο inverter είναι μια ηλεκτρονική συσκευή που μετατρέπει το συνεχές ρεύμα που παράγουν τα φωτοβολταϊκά σε εναλλασσόμενο αντίστοιχο με αυτό του δικτύου. Οι αντιστροφείς μπορεί να είναι μικροί ή κεντρικοί, ανάλογα με τις απαιτήσεις του συστήματος. Στην τεχνολογία στοιχειοσειρών, η φωτοβολταϊκή γεννήτρια χωρίζεται σε επιμέρους επιφάνειες μονάδας και σε κάθε μία από τις επιμέρους στοιχειοσειρές αντιστοιχίζεται ένας ξεχωριστός μετατροπέας. Χάρη σε αυτή την τεχνολογία μειώνονται τα έξοδα του συστήματος, η εγκατάσταση απλοποιείται σημαντικά και αυξάνεται η ενεργειακή απόδοση καθώς και η διαθεσιμότητα της εγκατάστασης. Από την άλλη μεριά οι κεντρικοί μετατροπείς ενδείκνυνται ιδιαίτερα για τη δημιουργία φωτοβολταϊκών

εγκαταστάσεων με ομοιγενή δομή. Χρησιμοποιούνται για εγκαταστάσεις άνω των 100kWp και έχουν σχεδιαστεί για εξωτερική χρήση.



Εικόνα 38. Inverter φωτοβολταϊκού συστήματος

Ο ρυθμιστής φόρτωσης είναι ένα ακόμη πολύτιμο εξάρτημα για να λειτουργήσει σωστά το φωτοβολταϊκό σύστημα. Ο ρυθμιστής φόρτισης ονομάζεται και αυτόματος / κόφτης / σταθεροποιητής, είναι απαραίτητο όργανο για να προστατεύει τους συσσωρευτές από υπερβολική φόρτιση και πολλές φορές από υπερβολική εκφόρτωση. Παρεμβάλλεται μεταξύ του φωτοβολταϊκού συλλέκτη και του συσσωρευτή. Όταν η μπαταρία δεν μπορεί και δεν πρέπει να δεχθεί περισσότερη ηλεκτρική φόρτιση, ο ρυθμιστής φόρτισης διακόπτει τη ροή του ρεύματος προς τον συσσωρευτή και έτσι ο συσσωρευτής δεν παθαίνει κάποια ζημιά. Επίσης, αν ηλεκτρικές συσκευές είναι συνδεδεμένες με το ρεύμα από την έξοδο για φορτία του ρυθμιστή φόρτισης και η τάση της μπαταρίας δεν πρέπει να κατέβει σε χαμηλά επίπεδα τάσης για να μην υποστούν ζημιά τα στοιχεία της, ο ρυθμιστής φόρτισης διακόπτει το ρεύμα προς τις συσκευές και προστατεύει την μπαταρία.



Εικόνα 39. Ρυθμιστής φόρτωσης φωτοβολταϊκού συστήματος

6.3.1.1 Επιλογή φωτοβολταϊκού συστήματος για το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο

Στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο θα χρησιμοποιηθεί ένα αυτόνομο σύστημα 10KW φωτοβολταϊκής κάλυψης το οποίο είναι ιδανικό για μικρή εξοχική κατοικία και γενικά για τα τροχόσπιτα.



Εικόνα 40. Αυτόνομο φωτοβολταϊκό σύστημα

Το αυτόνομο φωτοβολταϊκό σύστημα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

- SCHUTTEN SOLAR STP 6-280 – Φωτοβολταϊκό πλαίσιο 280W πολυκρυσταλλικό.
- EPSOLAR TRACER 2210AN – Ρυθμιστής φόρτισης φωτοβολταϊκών MPPT 20A 12V/24V με μέγιστη τάση εισόδου 100V.
- Epever IP1500-12,12V/1500VA/230V – Μετατροπέας καθαρού ημιτόνου (inverter)
- SunLight AccuForce S 12V – 200Ah (C10) – Μπαταρία φωτοβολταϊκού, κλειστού τύπου AGM, βαθείας εκφόρτισης. Η σειρά μπαταριών SunLight έχει σχεδιαστεί για χρήση επανειλημμένων κύκλων φόρτισης και εκφόρτισης. Η εξαιρετική συμπεριφορά της σειράς σε συστοιχία κάθε είδους σύνδεσης, είναι πολύ καλύτερη από άλλες σειρές γενικής χρήσης, καθιστώντας την SunLight ιδανική για εφαρμογές βαρέως τύπου.
- 20m καλώδιο Solar 4mm²
- Ζεύγος συνδετήρων MC4
- Δύο τεμάχια ακροδέκτες χαλκού 6mm² φ8
- 3m καλώδιο Solar 6mm²
- Τέσσερα τεμάχια ακροδέκτες χαλκού 50mm²φ8
- 3m καλώδιο NYAF (H07V-K) 1X50mm²

Το συγκεκριμένο σύστημα είναι σε θέση να καλύπτει για τους μήνες Απρίλιο έως και Σεπτέμβριο και για 7 ημέρες την εβδομάδα τις παρακάτω ενδεικτικές καταναλώσεις:

ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣ ΕΙΣ	ΙΣΧΥΣ	ΩΡΕΣ / ΗΜΕΡΑ	ΗΜΕΡΕΣ / ΕΒΔΟΜΑΔΑ
3 Τεμάχια	Λαμπτήρες	10 W	4	7

	LED			
1 Τεμάχιο	Τηλεόραση LED 24' – 28'	33 W	3	7
1 Τεμάχιο	Υπολογιστής	55W	2	7
1 Τεμάχιο	Ψυγείο Minibar (86KWh/year)	35W	10	7
2 Τεμάχια	Φόρτιση κινητών	10W	2	7
1 Τεμάχιο	Αυτοκατανάλωση Inverter	10W	24	7
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ:				959,0 Wh

Πίνακας 2. Ενδεικτικές καταναλώσεις καλοκαιριού

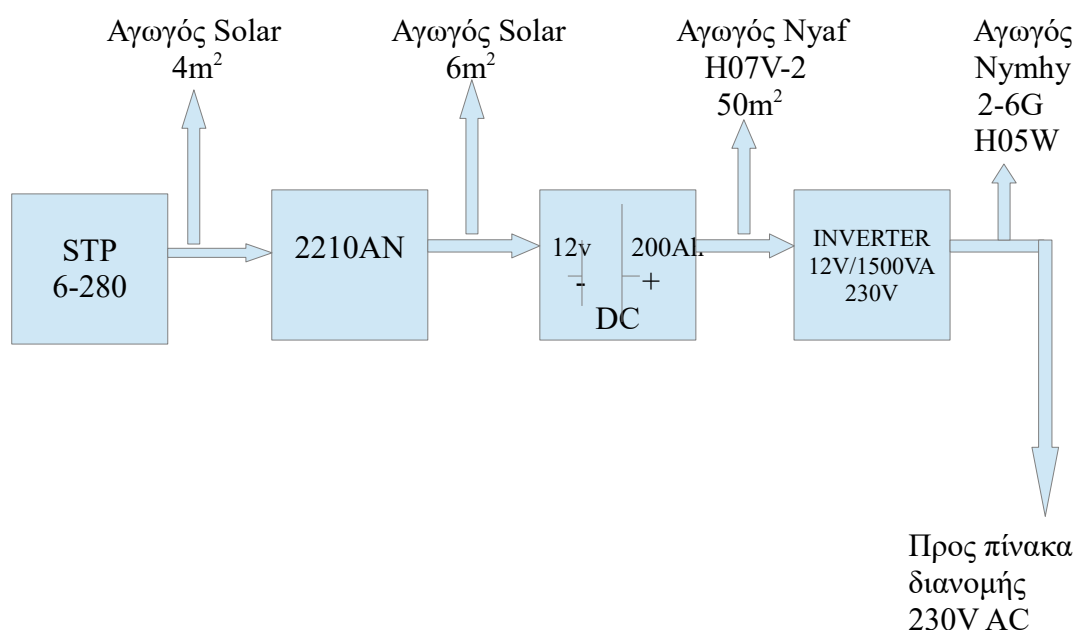
Επίσης το συγκεκριμένο σύστημα είναι σε θέση να καλύπτει για τους μήνες Οκτώβριο έως και Μάρτιο και για 3 ημέρες την εβδομάδα τις παρακάτω ενδεικτικές καταναλώσεις:

ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ	ΙΣΧΥΣ	ΩΡΕΣ / ΗΜΕΡΑ	ΗΜΕΡΕΣ/ ΕΒΔΟΜΑΔΑ
3 Τεμάχια	Λαμπτήρες LED	10W	5	3
1 Τεμάχιο	Τηλεόραση LED 24' - 28'	33W	3	3
1 Τεμάχιο	Υπολογιστής	55W	1	3
1 Τεμάχιο	Ψυγείο Minibar (86KWh/year)	35W	10	3
2 Τεμάχια	Φόρτιση κινητών	10W	2	3
1 Τεμάχιο	Αυτοκατανάλωση Inverter	10W	24	3
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ:				400,3Wh

Πίνακας 3. Ενδεικτικές καταναλώσεις χειμώνα

Η μέση ημερήσια παραγόμενη ενέργεια από τα φωτοβολταϊκά πλαίσια εκτιμάται από 0,601KWh τον χειμώνα έως 1,404KWh το καλοκαίρι. Η

αποθηκευμένη ενέργεια στη συστοιχία των μπαταριών είναι 1,92KWh. Η μέση ετήσια αυτονομία του συστήματος υπολογίζεται στις 2.1 ημέρες με ποσοστό μέσης ετήσιας απώλειας φορτίου <2%, Συγκεκριμένα το πρόβλημα εστιάζεται στους μήνες Δεκέμβριο έως και Φεβρουάριο που πιθανόν να υπάρξουν μέρες που το σύστημα δεν θα μπορεί να ανταπεξέλθει στις παραπάνω ανάγκες, λόγω μικρής ηλιοφάνειας και παρατεταμένης συννεφιάς. Σε αυτή τη περίπτωση μπορεί να συνδεθεί μια γεννήτρια για να τροφοδοτηθούν τα φορτία και παράλληλα να φορτιστούν οι μπαταρίες με τον κατάλληλο φορτιστή. Το σύστημα έχει υπολογιστεί ότι δεν θα σκιάζεται από φυσικά ή τεχνικά εμπόδια. Στην περίπτωση που υπάρχει σκίαση, θα υπάρχει αισθητή μείωση της απόδοσης του συστήματος και θα πρέπει να διαστασιολογηθεί εκ νέου με τα νέα δεδομένα.

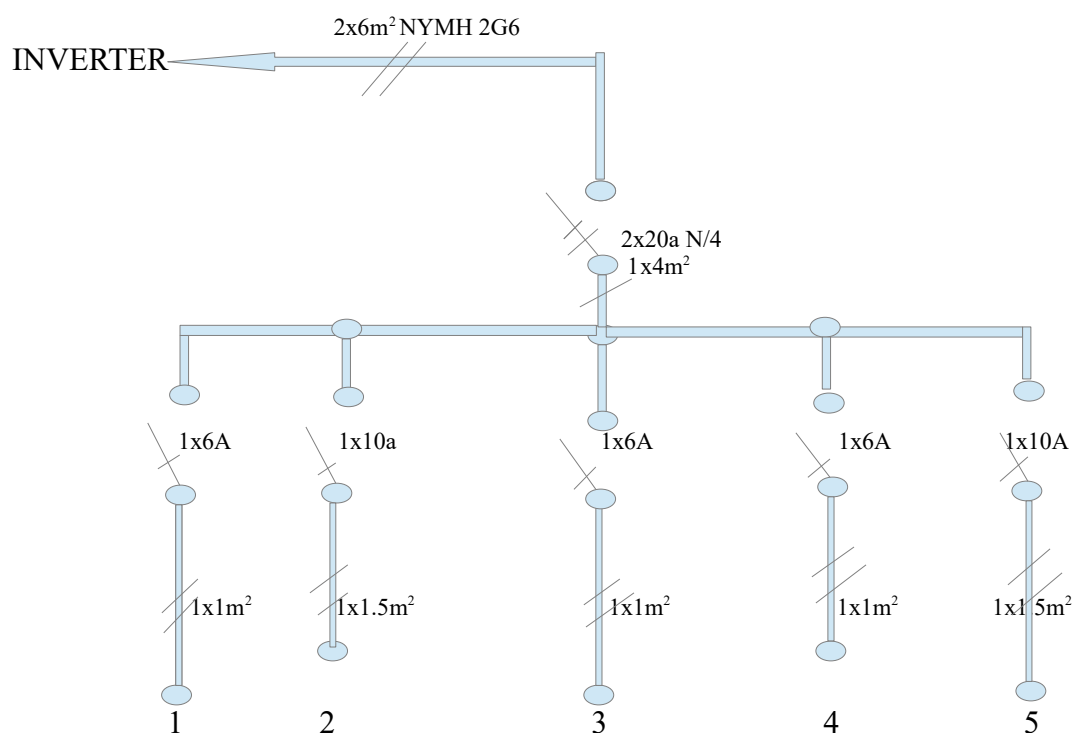


Εικόνα 41. Διάταξη λειτουργίας φωτοβολταϊκού σε μονογραμμικό σχέδιο

6.4 Τοποθέτηση ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων

Το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο για να μπορέσει να τροφοδοτηθεί με ηλεκτρική ενέργεια η οποία με την σειρά της θα τροφοδοτήσει όλες τις απαιτούμενες ηλεκτρικές συσκευές που χρειάζονται για την διευκόλυνση της διαμονής στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο, πρέπει να εγκατασταθεί ένας μονοφασικός ηλεκτρολογικός πίνακας που μέσω ενός δικτύου καλωδιώσεων θα τροφοδοτείται με ενέργεια από το φωτοβολταϊκό σύστημα των 12V που μετατρέπεται μέσω του Inverter στα 230V. Ο μονοφασικός πίνακας είναι ένας πίνακας που τροφοδοτείται από μια φάση η οποία είναι ουδέτερη και με γείωση.

Ο ηλεκτρολογικός πίνακας ασφάλειας για να μπορέσει να λειτουργήσει θα πρέπει να γίνει η σωστή συνδεσμολογία.



Εικόνα 42. Μονογραμμικό διάγραμμα πίνακα διαμονής

Ο μονοφασικός πίνακας αποτελείται από:

- Ασφάλεια 2Χ20Α Ν/Α 2Ρ Β20Α 6ΚΑ 1+Ν ΙΡ20



Εικόνα 43. Ασφάλεια ΝΑ

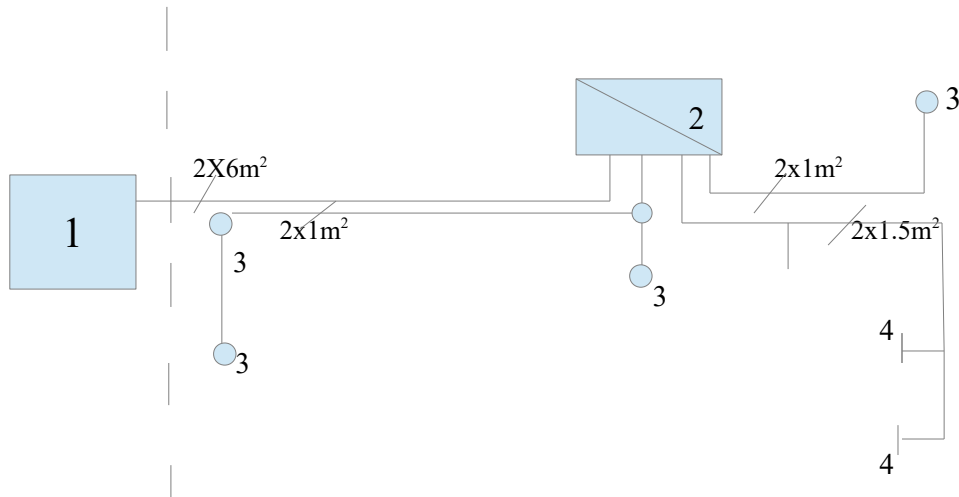
- Ασφάλεια 1x6Α 1ΡC6ΚΑ 230V ΙΡ20



Εικόνα 44. Ασφάλεια

- Ασφάλεια 1x10Α 1ΡC10Α6ΚΑ 230V ΙΡ20

- Φωτιστικά σημεία LED 5Wx4 = 20W
- Ρευματοδότες 3x500W = 1500 w
- Εφεδρικές γραμμές



Εικόνα 45. Κάτοψη γραμμών διανομής 230V A/C

1. Inverter 12V
2. Πίνακας διανομής 230V
3. Φωτιστικά σημεία 5W τύπου LED απόδοσης 25W
4. Ρευματοδότες

Τα καλώδια τα οποία χρησιμοποιήθηκαν:

- 2x6 NYMHY 2-66 HOSW-F2-66 με μέγιστη μεταφορά έντασης 35A της 1ης ομάδας, η 1η ομάδα είναι έως τρεις ενεργοί αγωγοί μέσα στον ίδιο σωλήνα ή στο ίδιο καλώδιο σε ορατή ή χωνευτή εγκατατάσταση.
- 2x1m² NYMHY 2-61 HOSW-Φ2-E1 τα συγκεκριμένα καλώδια είναι για την μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας στα φωτιστικά με μέγιστη μεταφορά έντασης 12A.
- 2x1,5m² NYMHY 2-G1.5 HOSW-F2-G1.5 τα συγκεκριμένα καλώδια είναι για

την μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας στους ρευματοδότες με μέγιστη μεταφορά έντασης 16Α.

6.5 Τοποθέτηση ύδρευσης στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο

Το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο για να μπορεί να διαθέτει νερό στον νιπτήρα της κουζίνας, στο νιπτήρα του μπάνιου και στο ντους θα τοποθετηθεί μια επίπεδη δεξαμενή πλαστική η οποία είναι κατασκευασμένη από πολυαιθυλένιο.



Εικόνα 46. Πλαστική δεξαμενή πολυαιθυλενίου

Χρησιμοποιείται αυτού του είδους δεξαμενή για λόγους φορτίου του σταθερού εξοπλισμού. Η δεξαμενή θα τοποθετηθεί στον οροφή του Sprinter Van πίσω και κάτω από το φωτοβολταϊκό για να δημιουργηθεί μια κλίση του πάνελ ώστε να αναβημιστεί ο βαθμός απόδοσης της ηλιακής ενέργειας του φωτοβολταϊκού, με την προϋπόθεση πως το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο θα τοποθετείται έτσι ώστε να εκμεταλλεύεται την φορά του ήλιου ανάλογα με την χρονική στιγμή. Η τροφοδοσία παροχής νερού στα σημεία λήψης δηλαδή στην βρύση του νιπτήρα, στην βρύση του μπάνιου και του ντους, πραγματοποιείται δια της βαρύτητας χωρίς να συμβάλει κάποιος ηλεκτρικός και μη μηχανισμός. Η μεταφορά του νερού από το σημείο αποθήκευσης έως τα σημεία λήψης γίνεται με τον ειδικό σωλήνα Tiemme AC

COBRAPEX-PE-X-AL-PE-X, πολυστρωματικός σωλήνας αλουμινίου ο οποίος είναι

εύκαμπτος με μέγιστη πίεση λειτουργίας 10bar και μέγιστη θερμοκρασία +90°C διαστάσεων 14x2.



Εικόνα 47. Πολυπροματικός σωλήνας Tiemme

6.6 Τοποθέτηση υγραερίου

Το υγραέριο είναι μια αξιόπιστη, άνετη, αποδοτική και οικονομική λύση για την λειτουργία μιας οικιακής κουζίνας η οποία δίνει την δυνατότητα της μεγειρικής σε ένα αυτοκινούμενο τροχόσπιτο και αυτό έχει ως αποτέλεσμα στο Sprinter Van να τοποθετηθεί η εγκατάσταση υγραερίου. Σε όλες τις περιπτώσεις εγκατάστασης υγραερίου, για την ασφαλή και αξιόπιστη λειτουργία της εφαρμογής απαιτούνται τα κατάλληλα και πιστοποιημένα υλικά και εξαρτήματα υγραερίου τα οποία είναι:

- Φιάλη υγραερίου.



Εικόνα 48. Φιάλη υγραερίου 25kg

- Σιδηροσωλήνες, χαλκοσωλήνες, ανοξείδωτες ελικοειδής σωλήνες και εξαρτήματα για την κατασκευή των δικτύων εγκατάστασης υγραερίου.



Εικόνα 49. Σωλήνας εγκατάστασης υγραερίου

- Σφαιρικοί διακόπτες υγραερίου, σε διατομές από 1/4" έως 2", σε όλους τους τύπους για διακοπή της παροχής υγραερίου σε διάφορα σημεία της εγκατάστασης.



Εικόνα 50. Σφαιρικοί διακόπτες υγραερίου

- Ρυθμιστές υγραερίου υψηλής πίεσεως 1ου σταδίου. Για την υποβάθμιση της πίεσης του υγραερίου της φιάλης ή της δεξαμενής, σε πρώτο στάδιο από 7bar σε 0,8-1,5 bar. Ο τύπος παροχής είναι 10kg/h, με μονόμετρο, με σπείρωμα.



Εικόνα 51. Ρυθμιστής πίεσεως 1ου σταδίου

- Ρυθμιστής υγραερίου χαμηλής πίεσεως 2ου σταδίου. Για την υποβάθμιση της πίεσης του υγραερίου, σε δεύτερο στάδιο από 1,5 bar έως 28 mbar. Ουσιαστικά παραλαμβάνουν την υψηλή πίεση μετά τον ρυθμιστή 1ου σταδίου και την υποβαθμίζουν σε χαμηλή πίεση (mbar) για την ασφαλή και μέσα στα πλαίσια της σύγχρονης νομοθεσίας λειτουργίας των συσκευών υγραερίου.



Εικόνα 52. Ρυθμιστής πίεσεως 2ου σταδίου

- Μετρητής στάθμης φιαλών υγραερίου. Αποτελεί ένα εξυπηρετικό εξάρτημα ειδικά στις εγκαταστάσεις υγραερίου με φιάλες, που επιτρέπει τον έλεγχο της ποσότητας του υγραερίου μέσα σε αυτές, ώστε να οργανώνετε ευκολότερα η παραγγελία τους και η αντικατάστασή τους.



Εικόνα 53. Μετρητής στάθμης φιαλών υγραερίου

- Φίλτρα υγραερίου. Για την προστασία των συσκευών αλλά και όλη της εγκατάστασης υγραερίου από μεταλλικές και μη μεταλλικές ουσίες που πολλές φορές περιέχονται στο υγραέριο, η τοποθέτηση του φίλτρου είναι απαραίτητη χαρίζοντας ασφάλεια, εύρυθμη λειτουργία και μακροζωία στην εγκατάσταση αλλά και στις συσκευές. Τοποθετείται συνήθως με τον ρυθμιστή 1ου σταδίου υψηλής πίεσεως, ώστε να προστατεύει το σύνολο της εγκατάστασης και των συσκευών.



Εικόνα 54. Φίλτρο υγραερίου

- Εύκαμπτοι επιμηκούμενοι ανοξείδωτοι σύνδεσμοι σπιράλ υγραερίου. Χρησιμοποιούνται για την σύνδεση της συσκευής αερίου με το δίκτυο της εγκατάστασης. Είναι ανοξείδωτα σπιράλ μεγάλης αντοχής σε μηχανικές καταπονήσεις καθώς και σε υψηλές θερμοκρασίες και αποτελούν απαραίτητο εξάρτημα για την σύνδεση της συσκευής αερίου με την εγκατάσταση, χαρίζοντας ασφάλεια ιδιαίτερα στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο που κατασκευάζεται, διότι με την ευκαμψία τους είναι εύκολη η μετακίνηση των συσκευών για τον καθορισμό των επίπλων αλλά και των συσκευών, με την μηχανική και θερμοκρασιακή του αντοχή παρέχουν ασφάλεια για την παροχή αερίου ειδικά στις συσκευές μαγειρέματος, κοντά στις οποίες υπάρχουν υψηλές θερμοκρασίες και ποσότητες ζεστού λαδιού που μπορεί να λερώνουν τους χώρους γύρω από την συσκευή. Η ευκαμψία και η δυνατότητα αύξησης του μήκους αυτών των σπιράλ, δίνεται η δυνατότητα εύκολης διαμόρφωσης κατά την εγκατάσταση και ασφάλεια κατά την μετακίνηση μιας συσκευής. Ο έλεγχος φθοράς των σπιράλ είναι απαραίτητος ανά τακτά χρονικά διαστήματα.



Εικόνα 55. Εύκαμπτοι επιμηκούμενοι ανοξείδωτοι σύνδεσμοι σπιράλ

- Ανιχνευτής διαρροής υγραερίου. Ο ανιχνευτής διαρροής υγραερίου αποτελεί απαραίτητο εξοπλισμό ασφαλείας σε μια εγκατάσταση υγραερίου και σκοπός του είναι αφενός η ηχητική ειδοποίηση σε περίπτωση ανίχνευσης διαρροής καθώς και η αποκοπή της παροχής αερίου στην περίπτωση που ο ανιχνευτής συνδέεται με μια ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα αερίου. Τοποθετείται σε εσωτερικούς χώρους κοντά στις συσκευές υγραερίου και σε απόσταση περίπου 30 εκατοστά από το δάπεδο. Σε περίπτωση που πρέπει να ελέγχονται περισσότερους από έναν χώρους στους οποίους υπάρχουν συσκευές και γενικότερα εγκαταστάσεις υγραερίου, μπορεί να γίνει σύνδεση σε σειρά τον αντίστοιχο αριθμό ανιχνευτών και όλοι να ελέγχουν την ίδια ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα αερίου.



Εικόνα 56. Ανιχνευτής διαρροής υγραερίου

- Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα αερίου. Αποτελεί το εξάρτημα αυτόματης διακοπής της παροχής υγραερίου στην περίπτωση που το πηνίο της δεχθεί εντολή – για παράδειγμα από τον ανιχνευτή διαρροής υγραερίου. Τοποθετείται στην κεντρική παροχή της εγκατάστασης. Υπάρχουν δύο κατηγορίες ηλεκτρολογικών βαλβίδων, οι normally open και οι normally close. Το Sprinter Van χρησιμοποιεί normally open ηλεκτρολογικές βαλβίδες αερίου οι οποίες σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας είναι ανοικτές και άρα επιτρέπουν τη διέλευση του υγραερίου, ενώ μόλις δεχθούν εντολή κλείνουν και διακόπτουν την παροχή.



Εικόνα 57. Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα αερίου

- Λάστιχα σύνδεσης συσκευών υγραερίου. Για την σύνδεση μια συσκευής υγραερίου με μια φιάλη αρκετές φορές και ειδικά σε αυτοκινούμενα τροχήσπιτα χρησιμοποιούνται τα αντίστοιχα λάστιχα σύνδεσης. Για την σύνδεση με φιάλη υγραερίου χρησιμοποιείται λάστιχο με πορτοκαλί χρώμα. Γενικότερα το λάστιχο σύνδεσης χρειάζεται τακτός έλεγχος φθοράς και η αντικατάστασή του το πολύ κάθε δύο χρόνια. Επίσης μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται στα σημεία σύνδεσης του λάστιχου και στην εφαρμογή των σφιγκτηρών.



Εικόνα 58. Λάστιχα σύνδεσης συσκευών υγραερίου

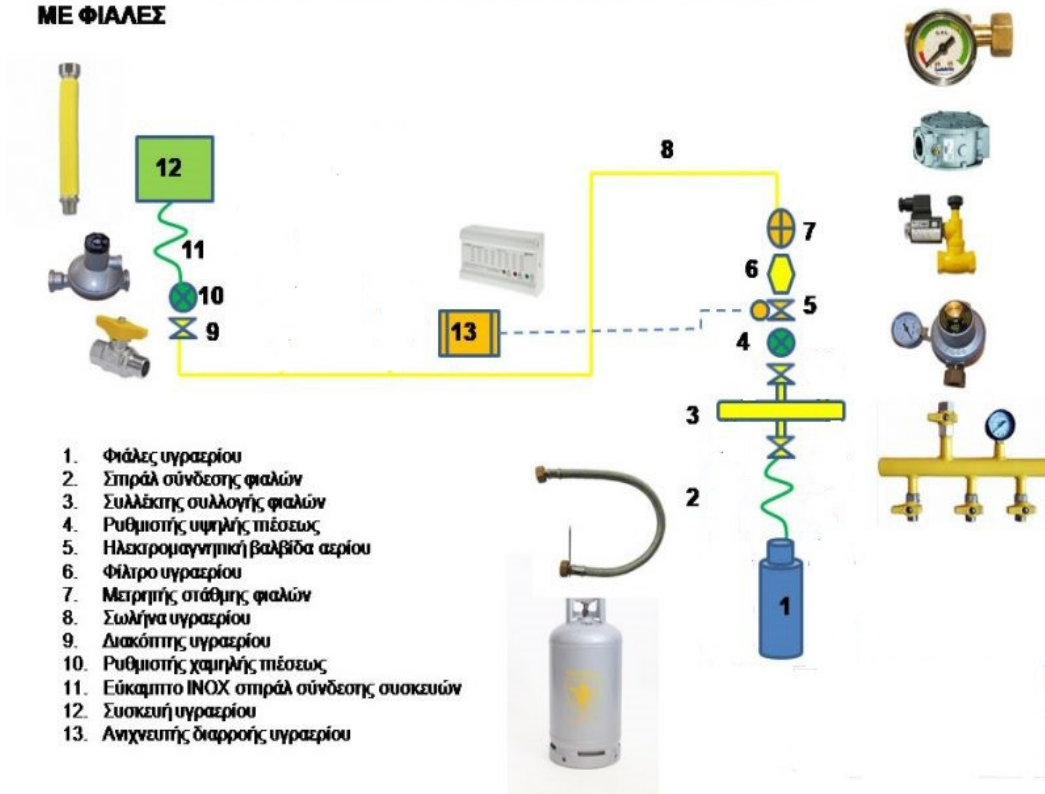
- Σπρέι ανίχνευσης διαρροών υγραερίου. Αποτελεί τον ασφαλέστερο αλλά και καλύτερο τρόπο για τον έλεγχο στεγανοποίησης και διαρροών του υγραερίου. Το περιεχόμενο είναι σε μορφή αφρού και η δημιουργία φυσαλίδων αποτελεί ένδειξη διαρροής. Οποσδήποτε κατά τον έλεγχο διαρροών απαγορεύεται η χρήση φλόγας.



Εικόνα 59. Σπρέι ανίχνευσης διαρροών υγραερίου

Εκτός από τον σωστό και πιστοποιημένο εξοπλισμό που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την εγκατάσταση του υγραερίου, απαιτείται και η σωστή συνδεσμολογία των υλικών για να μπορέσει το σύστημα υγραερίου να λειτουργήσει.

ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΥΓΡΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΦΙΑΛΕΣ



Εικόνα 60. Μονογραμμική εγκατάσταση υγραερίου

6.7 Τοποθέτηση ξύλινης επένδυσης

Μετά από όλες τις κατασκευαστικές εργασίες που πραγματοποιήθηκαν στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο ακολουθεί η τελευταία κατασκευή η οποία είναι να τοποθετηθούν ξύλινες επενδύσεις σε όλο το εσωτερικό του αυτοκινούμενου. Η ξύλινη επένδυση δίνει μια όμορφη αισθητική στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο αλλά και προστατεύει και όλες τις μηχανικές εργασίες που πραγματοποιήθηκαν με το να τις καλύψει η επένδυση. Για να αναδειχθεί καλύτερα η τοποθέτηση της ξύλινης επένδυσης σχεδιάστηκε στο σχεδιαστικό πρόγραμμα VREDpro AUTODESK σε τρισδιάστατη μορφή η επικάλυψη ξύλου στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο.



Εικόνα 61. Τρισδιάστατο σχέδιο ξύλινης επικάλυψης

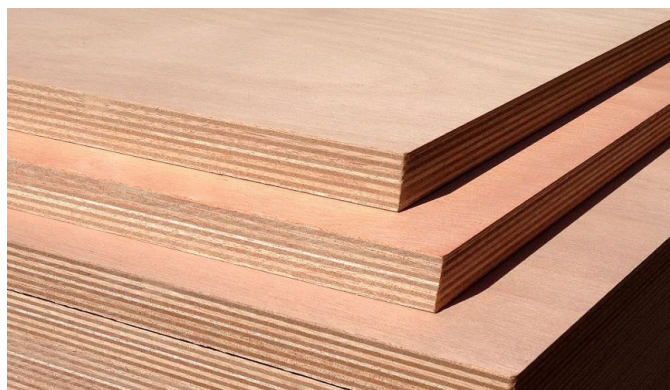
Για την ξύλινη επένδυση χρησιμοποιήθηκαν τα εξής ξύλα:

- Κόντρα πλακέ ξύλο 6mm τύπου Bintangor με διαστάσεις 250mm ύψος και 125 mm πλάτος. Το κόντρα πλακέ τύπου Bintangor είναι πολύ ελαφρύ ξύλο και εύκαμπτο στην χρήση του. Η επιλογή του συγκεκριμένου τύπου ξύλου έγινε διότι είναι ελαφρύ στο βάρος του και στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο έχουμε περιορισμένο ωφέλιμο βάρος άρα συνεπάγεται πως όσο ελαφρύ είναι το υλικό τόσο καλύτερο για την συγκεκριμένη κατασκευή. Επιπλέον η αριστερή και δεξιά μεριά του κουβουκλίου είναι καμπυλωτές, εφόσον το συγκεκριμένο ξύλο είναι αρκετά εύκαμπτο θα τοποθετηθεί στην δεξιά και αριστερή επιφάνεια του κουβουκλίου. Επίσης τα πλακέ ξύλα τύπου Bintangor είναι κατάλληλα για να τοποθετούνται σε μέρη που είναι εγκαταστημένα κοντά σε θαλάσσιες περιοχές άρα είναι κατάλληλα για το Sprinter Van.



Εικόνα 62. Κόντρα πλακέ ξύλο τύπου Bintangor 6mm

- Κόντρα πλακέ ξύλο 18mm τύπου Bintangor με διαστάσεις 250mm πλάτος και 125mm ύψος. Το συγκεκριμένο πλακέ ξύλο λόγω του μεγαλύτερου πάχους που διαθέτει θα τοποθετηθεί στην οροφή και στο πάτωμα του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου διότι θα πρέπει να υπάρχει αντοχή στο στατικό φορτίο των ανθρώπων. Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω είναι ελαφρύ υλικό που μας βοηθάει στην καλύτερη διαχείριση του ωφέλιμου βάρους και είναι κατάλληλο να τοποθετείται σε περιοχές με θάλασσα.



Εικόνα 63. Κόντρα πλακέ ξύλο τύπου Bintangor 18mm

6.8 Τοποθέτηση επίπλων

Η τοποθέτηση των επίπλων είναι η πιο ευχάριστη και εύκολη δουλειά που πρέπει να γίνει στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο. Τα έπιπλα θα πρέπει να τοποθετηθούν ανάλογα με το που είναι εγκατεστημένες οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις. Μέσω του VanSpace3D το οποίο είναι ένα σχεδιαστικό πρόγραμμα, ειδικό για τις τοποθετήσεις των επίπλων στα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα, σχεδιάστηκαν όλα τα έπιπλα με τις κατάλληλες διαστάσεις.



Εικόνα 64. Δεξιά όψη Sprinter Van σε 3D μορφή



Εικόνα 65. Αριστερή όψη Sprinter Van σε 3D μορφή



Εικόνα 66. Πίσω όψη Sprinter Van σε 3D μορφή



Εικόνα 67. Πρόοψη Sprinter Van σε 3D μορφή

Τα έπιπλα τα οποία τοποθετήθηκαν είναι τα εξής:

- Ένα δωμάτιο μπάνιου 225cm το οποίο περιλαμβάνει έναν νιπτήρα τουαλέτας 40cm x 30cm, μια ντουζιέρα 40cm x 105cm και μια χημική τουαλέτα διαστάσεων 50cm x 50cm
- Ένα έπιπλο καθιστικού με αποθηκευτικό χώρο διαστάσεων 80cm x 115cm
- Ένα αποσπώμενο τραπέζακι διαστάσεων 67cm x 80cm
- Πέντε αποθηκευτικά ντουλάπια διαστάσεων 60cm x 60cm
- Τρία κρεβάτια διαστάσεων 100cm x 180cm
- Ένα πάγκο κουζίνας διαστάσεων 250cm x 100cm

6.9 Υπολογισμός φορτίου τοποθέτησης στο A/T

Στο σασί του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου επιτρέπεται να τοποθετηθεί συγκεκριμένο φορτίο βάρους, αυτό λέγεται ωφέλιμο βάρος. Όλα τα φορτηγά 3,5 τονάζ έχουν συγκεκριμένο ωφέλιμο βάρος, στο Sprinter Van Extra Long με την υπερυψωμένη

οροφή το ωφέλιμο βάρος του είναι στα 1.130kg. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα πριν τοποθετηθούν οι εγκαταστάσεις στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο να υπολογιστούν όλα τα βάρη.

Βάση υπολογισμών τα βάρη όλων των εγκαταστάσεων είναι τα εξής:

Υλικά	Βάρος (Kg)
Κόντρα πλακέ ξύλο 6mm	39
Κόντρα πλακέ ξύλο 18mm	52
Φωτοβολταϊκό Σύστημα	94
Φιάλη υγραερίου	25
Έπιπλα	246
Δεξαμενή νερού πλήρες φορτίο	160
Μόνωση	11
Συνολικό βάρος υλικών	627

Πίνακας 4. Βάρη υλικών του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου

Το συνολικό βάρος που θα τοποθετηθεί στο αυτοκινούμενο τροχόσπιτο βρίσκεται μέσα στα πλαίσια του ωφέλιμου βάρους. Επιπλέον έχει περισέψει αρκετό βάρος για αντικείμενα καθημερινής χρήσης – για παράδειγμα τα τρόφιμα που θα χρησιμοποιούνται, ρούχα κτλπ.

Κεφάλαιο 7 - Επίλογος

Στην παρούσα εργασία έγινε αναφορά σε γενικές πληροφορίες τόσο όσο αναφορά τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα, όσο και στο τρόπο νόμιμης κυκλοφορίας τους βάση συγκεκριμένης νομοθεσίας από το Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών. Στο σημείο όμως αυτό, πρέπει να σημειωθεί ότι οι νομοθετικές αποφάσεις οι οποίες έχουν αναφερθεί είναι αρκετά ελλιπής και περίπλοκες, ώστε αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα στην Ελλάδα να είναι ελάχιστα σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Το παραπάνω πρόβλημα, ίσως να μπορούσε να αντιμετωπιστεί δίνοντας περισσότερο ενδιαφέρον από το αρμόδιο υπουργείο, διότι τα αυτοκινούμενα τροχόσπιτα μπορούν να προσφέρουν πολλούς θετικούς τομείς στην Ελλάδα, όπως ο τουρισμός.

Επιπλέον έγινε αναφορά στην επιλογή του κατάλληλου φορτηγού των 3,5 τόνων για την κατασκευή του αυτοκινούμενου οχήματος στην παρούσα εργασία. Αναπτύχθηκαν τα στάδια κατασκευής με την σωστή σειρά που πρέπει να πραγματοποιηθούν και αυτό είχε ως αποτέλεσμα στο τελικό μοντέλο του αυτοκινούμενου τροχόσπιτου που κατασκευάστηκε.

Συμπερασματικά θα μπορούσε να σημειωθεί ότι η κατασκευή ενός φορτηγού σε αυτοκινούμενο τροχόσπιτο διαθέτει αρκετές δυσκολίες όσο αναφορά στις κατασκευαστικές εργασίες, όσο και στις γνώσεις που πρέπει να είναι διαθέσιμες για να πραγματοποιηθούν όλες οι παροχές που πρέπει να διαθέτει το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο. Ωστόσο με αρκετή θέληση και αναζήτηση στους ηλεκτρονικούς ιστότοπους, η θέληση και η αναζήτηση οποιοδήποτε που θέλει να ασχοληθεί με την συγκεκριμένη κατασκευή, διότι υπάρχουν πληθώρα πληροφοριών και βίντεο.

Κλείνοντας την εργασία αυτή, πρέπει να σημειωθεί ότι το αυτοκινούμενο τροχόσπιτο είναι ένα ονειρικό όχημα για τον άνθρωπο, γιατί μαζί με αυτό μπορεί να ταξιδέψει όλο τον κόσμο με ανεξαρτησία και με όλες τις παροχές που χρειάζονται για την καλύτερη επιβίωση.

Βιβλιογραφία

1. https://www.ethnos.gr/auto/51584_aytokinoymena-trohospita-i-eyelixia-sto-taxidi (προσβάσιμο στις 15 Ιανουαρίου 2021)[1]
2. <https://www.motorhomes.gr/el> (προσβάσιμο στις 30 Νοεμβρίου 2020)
3. <https://www.motorhomeclub.gr/nomothesia> (προσβάσιμο στις 18 Νοεμβρίου 2020)
4. <https://www.e-nomothesia.gr/kat-tourismos/ya-14129-2015.html> (προσβάσιμο στις 18 Νοεμβρίου 2020) [2]
5. <https://www.dw.com/el> (προσβάσιμο στις 16 Ιανουαρίου 2021)
6. <https://ergomarket.gr/skafos/naytiliaka-dyo-systatikon> (προσβάσιμο στις 19 Φεβρουάριο 2021)
7. <https://www.leroymerlin.gr/gr/domika-ulika/monosi-steganosi/petrovamvakes-oruktovamvakes> (προσβάσιμο στις 20 Φεβρουάριο 2021)
8. <https://aenaoshop.gr/product/paketo-no-2d-aytonomia-mikris-exochikis-katoikias-trochospitoy> (προσβασίμο στις 3 Μαρτίου 2021)
9. <https://paliogiannis.gr/proionta/thermans-i-kai-ygraerio/ylika-egkatastasis-ygraerion> (προσβάσιμο στις 3 Μαρτίου 2021)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ “ Α ”

(Κατηγορία οχημάτων Μ)

M1:

Οχήματα για τη μεταφορά προσώπων τα οποία διαθέτουν το πολύ οκτώ θέσεις καθημένων πέραν του καθίσματος του οδηγού.

M2:

Οχήματα για μεταφορά προσώπων τα οποία διαθέτουν περισσότερες των οκτώ θέσεων καθημένων πέραν του καθίσματος του οδηγού και η μέγιστη μάζα τους δεν υπερβαίνει τους 5 τόνους.

M3:

Οχήματα για μεταφορά προσώπων τα οποία διαθέτουν περισσότερες των οκτώ θέσεων πέραν του καθίσματος του οδηγού και η μέγιστη μάζα τους είναι άνω των 5 τόνων.