



**ÓBUDAI EGYETEM**

**Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar  
Terméktervező Intézet**

## **SZAKDOLGOZAT**

### **Moduláris kisbusz enteriőr**

**OE RKK**

**2023.**

Hallgató neve:

Hallgató törzskönyvi száma:

**Almási Bálint**

**T-3100/FI12904/R**



---

**Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar**  
**Terméktervező Intézet**

**HALLGATÓI NYILATKOZAT**

Alulírott hallgató kijelentem, hogy a szakdolgozat/diplomamunka saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült szakdolgozatban/diplomamunkában található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Budapest, 2023. 05. 14.

hallgató aláírása



ÓBUDAI EGYETEM  
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem  
Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Kar  
Terméktervező Intézet

### SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Almási Bálint

Szakdolgozat száma: [REDACTED]

Törzskönyvi száma: T-3100/FI12904/R

Neptun kódja: [REDACTED]

Szak: Ipari termék- és formatervező mérnöki (BSc)

Specializáció: Terméktervező specializáció (Enteriőr-textil, öltözék-kiegészítők)

A dolgozat címe: Moduláris kisbusz enteriőr

A dolgozat címe angolul: Modular Minibus Interior

A feladat részletezése:

1. Irodalomkutatás: Utazó életmód, mobilitás. Digitális nomád szemléletmód. Többfunkciós, modulárisan alakítható bútorok. Precedenskutatás. Ütemterv.
2. A tervezési helyszín, a kisbusz bemutatása. Konstruktív kísérletek, piackutatás - interjú. Követelményjegyzék.
3. Tervezési koncepció megfogalmazása, tervváltozatok készítése.
4. Makett és teljes körű műszaki tervdokumentáció készítése. Műszaki rajzok, részletrajzok, látványtervek és 70 x 100 cm-es plakát.

Intézményi konzulens neve: Kis-Baraksó Alexandra

A kiadott téma elévülési határideje: 2025. 07. 06.

Beadási határidő: 2023. 05. 15.

A szakdolgozat: Nem titkos.

Kiadva: Budapest, 2023. 04. 24.



Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom:

belső konzulens

külső konzulens

## 1 Tartalom

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Bevezetés.....                                                     | 6  |
| 1 IRODALOMKUTATÁS.....                                             | 8  |
| 1.1 Az autóval utazó életmód története .....                       | 8  |
| 1.1.1 Utazó cigányok .....                                         | 8  |
| 1.1.2 Digitális nomád életmód .....                                | 13 |
| 1.2 Utazó életmód a gyakorlatban .....                             | 14 |
| 1.2.1 Lakóautó, azaz a használatra kész opció .....                | 14 |
| 1.2.2 Lakókocsi, egy másik használatra kész lehetőség.....         | 16 |
| 1.2.3 Kisbusz átalakítás.....                                      | 18 |
| 2 UTAZÓ ÉLETMÓD EGYÉNI, GYAKORLATI TAPASZTALATOKON KERESZTÜL ..... | 20 |
| 2.1 Inspirációk .....                                              | 20 |
| 2.2 Milyen módon űzik ezt az életmódot.....                        | 21 |
| 2.3 Előnyök és hátrányok .....                                     | 23 |
| 2.4 Elkerülendő problémák .....                                    | 23 |
| 3 TERVEZÉS .....                                                   | 25 |
| 3.1 Inspiráció .....                                               | 25 |
| 3.1.1 Költségbarát kemperektől a 4 kerekű luxusházakig.....        | 27 |
| 3.2 Berendezési lehetőségek felfedezése .....                      | 29 |
| 3.2.1 Funkcionalitás szerint .....                                 | 30 |
| 3.2.2 Térkihasználtság szerint .....                               | 32 |
| 3.3 Bútortervezés az optimális térkihasználásban .....             | 34 |
| 3.3.1 Felmérés .....                                               | 34 |
| 3.3.2 Anyag kiválasztás.....                                       | 39 |
| 3.3.3 Tervezés.....                                                | 40 |
| 3.4 Kísérleti prototípus kivitelezése .....                        | 43 |
| 3.4.1 Anyagbeszerzés .....                                         | 43 |
| 3.4.2 Táblák feldarabolása.....                                    | 44 |
| 3.4.3 Szerkezeti kötések kialakítása/ragasztás.....                | 47 |
| 3.4.4 Felületkezelés. ....                                         | 52 |
| 3.4.5 Napelemes rendszer kialakítása .....                         | 55 |
| Költségvetés .....                                                 | 62 |
| Összefoglaló.....                                                  | 63 |
| Summary .....                                                      | 64 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Köszönetnyilvánítás ..... | 65 |
| Irodalomjegyzék .....     | 66 |
| Ábrajegyzék .....         | 68 |

## Bevezetés

Mindig is szerettem a természetben időt tölteni, kirándulni, sátrazni, kempingezni. Családommal külföldi utakra is mentünk így, de belföldön is rengeteg lehetőségem akadt ilyen módon időt tölteni különböző táborokban. Ahogy nőttem fel, egyre többet jártam külföldre és más szemmel tekintettem már ezekre az utazásokra. Például az utazásoknak azt a részét sosem szerettem, hogy össze kell pakolni, és egy táskányi ruha és tisztálkodószerrel idegen helyen kellett „élni”.

Még gimnáziumba jártam, amikor a YouTube-on véletlenül rátaláltam egy átalakított kisbuszban élő párra, akik éppen észak Amerikát szelték át. A videót nézve pedig megfogant a gondolat, az álom, hogy ez az életforma nekem való, hogy saját magam által épített „házban” szeretnék majd egyszer világot látni. A gondolat, álom évekig motoszkált bennem, míg végre a tettek mezejére léphettem, és megvalósíthattam. Egy évi külföldi tanulás-munka segítségével össze tudtam gyűjteni annyi pénzt, hogy meg tudjak venni egy használt kisbuszt, amit átalakíthatok. Az átalakítási munkának, amint időm engedte, neki is kezdtem, és annyira jól sikerült a végeredmény, hogy végül az elkészült művel utazhattam Lisszabonba, hogy ott egy Erasmus-félévet tölthessek. Az álom megfogánása és a megvalósulás közötti munkának állít emléket ez a szakdolgozat.

A szakdolgozat úgy építettem fel, hogy minél pontosabban és informatívabban mutathassam be a tervezést, az átalakítást, az egyes problémákra adott megoldások magyarázatát. A szakdolgozatot ennél fogva három nagyobb szerkezeti egységre tagoltam. Az első nagyobb szerkezeti egység a szakirodalom segítségével alapozza meg az alkotói folyamatot. A második szerkezeti egység az utazó életmód gyakorlati jellegzetességeit tárja fel. A harmadik nagyobb egység segítségével a megvalósítás részleteibe vezetem be az olvasót.

Az első szerkezeti egység az „Irodalomkutatás” címet viseli. Ez a nagyobb fejezet tárja fel szakirodalmi kutatás segítségével azt az elméleti keretet, ami az utazó életmód alapfogalmait foglalja magában. Ebben a fejezetben tárgyalom röviden az autóban lakó életmód történetét a kezdetektől napjainkig. Itt lehetőségem adódik röviden bemutatni a roma népesség vándorló életmódját történeti perspektívában, majd pedig korunk digitális nomádjainak életmódját.

A második nagyobb fejezet az érem másik oldalát járja körül, azaz az elmélet és szakirodalom után a gyakorlati inspirációra figyel. „Az utazó életmód egyéni, gyakorlati tapasztalatokon keresztül” címet viselő fejezet a gyakorlati megfontolásokat négy szempontból közelíti meg mégpedig az utazó életmódot kipróbáló emberekkel készített interjú formájában.

Ebben a fejezetben a beszélgetéseket négy téma köré rendeztem. Először arról kérdeztem az interjú alanyait, hogy mi inspirálta őket az utazó életmód választására, majd hogy hogyan üzték ezt az életmódot, hogy milyen előnyeiről és hátrányairól tudnak beszámolni, valamint hogy milyen problémákkal találkoztak, amiket érdemes elkerülni, vagy felkészülni rájuk.

Az interjúk után következik a szakdolgozatom harmadik, egyben legterjedelmesebb egysége, amelyben azt részletezem, hogyan is valósítottam meg a kisbusz átalakítását. Ebben a fejezetben is az inspirációtól indulok, azaz számba veszem, milyen lehetőségek adódnak a közlekedési eszköz tekintetében. Az inspiráció lehetőségeit számba véve a következő alfejezetben olyan lehetőségeket/meghatározottságokat boncolgatok, mint a funkcionalitás és a tér lehető legoptimálisabb kihasználása. Ezen megfontolásokkal felfegyverkezve a bútortervezés lépéseit elemzem, kezdve a felméréssel, annak kihívásainak tárgyalásával, majd az anyagkiválasztás szempontjait mutatom be, végül magát a tervezési munkafolyamatot és annak dokumentációját tárom fel. A tervezéssel azonban nem zárulhat le a teljes megvalósítás folyamat, hiszen a terveket át kell ültetni a valóságba, a fizikai világba is. A kivitelezés folyamatának bemutatásakor külön alfejezetet szentelek az anyag beszerzésének, a táblák feldarabolásának, a szerkezeti kötések kialakításának és a ragasztásnak, valamint az elkészült bútorelemek felületkezelésének. Ezek mellett továbbá egy külön alfejezetben tárgyalom a napelemek installálását, hiszen az utazó életmód egyik kihívása a megújuló energia előállítása, átalakítása és tárolása.

A szakdolgozatomat végül egy összefoglaló fejezettel zárom. Ebben a fejezetben a rövid áttekintés után a konklúziókat vonom le.

# 1 IRODALOMKUTATÁS

## 1.1 Az autóval utazó életmód története

A ma ismert Van life életstílus már néhány száz évvel ezelőttre nyúlik vissza. Kezdetlegesebb volt, az akkori technológia határt szabott neki. Eleinte, lovakkal, szamarakkal vontatott kocsik képezték azt az egységet, amit ma már akár 1 járműben is megkapunk.

### 1.1.1 Utazó cigányok

A cigány emberek vándorlása hosszú és összetett folyamat volt, amely több évszázadon át zajlott. Eredendően India északi részéről indultak, és onnan vándoroltak ázsiai, közel-keleti és európai területekre. A roma embereknek hosszú történelme van a diszkrimináció és a marginalizáció terén sok társadalomban. Sok tényező hozzájárult ehhez, beleértve a történelmi, kulturális és szociális, gazdasági tényezőket. Néhány oka annak, hogy a roma embereket nem fogadta el a társadalom és emiatt is választották a nomád, vándorló életmódot:

**Sztereotípiák és előítéletek:** A roma emberek évszázadok óta negatív sztereotípiákkal és előítéletekkel néznek szembe, gyakran hamis vagy félrevezető információk alapján. Ezek a sztereotípiák hozzájárultak a diszkriminációhoz, a rasszizmushoz és a kirekesztéshez a mainstream társadalomból.

**Történelmi tényezők:** A történelem során a roma emberek számos országban szembesültek üldöztetéssel és diszkriminációval, beleértve a kényszeres asszimilációt, a rabszolgaságot és a népirtást. Ez létrehozta a bizalmatlanság és a félreértés örökségét a roma és nem roma közösségek között.

„Bármit is szenvedtek el korábban a kelet európai és oroszországi romák, semmi sem készítette fel őket az 1933 és 1945 közötti cigány holokauszt borzalmaira. E tragédia mozgatórugója Adolph Hitler és náci csatlósai voltak a Harmadik Birodalmon belül és kívül egyaránt.” [1]

„Amikor a Nacionalista Szocialista Párt 1933-ban hatalomra került Németországban, a nomád cigányok már korlátozásoknak voltak kitéve. A náciak azonban a cigányokat alsóbbrendű fajnak tekintették, és az 1935-ös nürnbergi törvények hatálya alá vonták mind a nomádokat, mind a helyhez kötötteket. Ezek megtiltották a cigányok és az "árja" németek közötti

házasságokat. Adolf Hitler Németországa a cigányokat nem kisebb veszélynek tekintette a német faj tisztaságára nézve, mint a zsidókat, és elszigetelésüket, majd végül elpusztításukat tűzte ki célul.” [2]

Hiányzó oktatás és gazdasági lehetőségek: Sok roma embernek korlátozott hozzáférése volt az oktatáshoz és a munkalehetőségekhez, ami hozzájárult a szegénységhez és a marginalizációhoz. Ez az anyagi mobilitás hiánya fenntartotta a negatív sztereotípiákat és megnehezítette a roma emberek számára a teljes részvételt a társadalomban.

Nyelvi akadályok: Sok roma közösségnek saját nyelve van, ami nyelvi akadályt teremthet a nem roma közösségekkel szemben. Ez megnehezítheti a roma emberek számára a szolgáltatásokhoz, az oktatáshoz és a munkalehetőségekhez való hozzáférést, ami hozzájárul a marginalizációjukhoz.

„Közvetett megkülönböztetés történik a képzés és a munkavállalás terén: egyes romák alacsony jövedelmük miatt marginalizálódnak, ezért gyermekeik nem részesülhetnek az oktatási rendszer által biztosított szakképzésben. Ennek eredményeképpen ezek a gyermekek nehézségekbe ütköznek a szakképzett munkához való hozzáférés terén, és marginalizált státuszba kerülnek, ami hajlamos megismételni az előző generáció által kialakított mintát.” [1]

Vándor népek /akik az otthonukat vitték magukkal/ használtak ilyen karavánokat, de az is időbe telt, mire kialakult az olyan kocsi, amely életvitel szerű használatra alkalmas volt. A kezdetekben főleg csak „szekér” szerepet töltött be, és sátraikban vagy éppen a szekér alatt tértek nyugovóra. Először Franciaországban vándor cirkuszok alakítottak ki olyan szekereket a cigány karavánok mintájára, az 1810-es évek környékén, ami akár több személy elszállásolására is elegendő volt.

„A lóvontatású lakókocsit nem a cigányok találták fel, de a 19. században gyorsan átvették. Először Franciaországban és Észak-Európában jelent meg 1800 körül. A legkorábbi kép, amely Angliában egy lakókocsit ábrázol, 1804-ből származik. Vincent Van Gogh 1817-ben cigány lakókocsikat festett Franciaországban.” [2]

Összesen 6 fajta karavánt lehet megkülönböztetni, a legegyszerűbb vászontetőstől a tetőtől talpig diszfaragásokkal ékesített, arannyal díszített mestermunkákig. Nagyon kevés épen megmaradt darab található, részben, mert ahogy a technológia fejlődött, egyre kisebb igény volt

rájuk, így az 1940-es évekre mindössze a teljes cigány populáció 1%-a használt már csak lóval vontatott kocsit. Valamint ahogy már említettem, erősen a kultúra része lett, ahol ha a tulajdonos elhunyt, holttestét a kocsival együtt elégették, és csak az ékszereiket hagyták hátra rokonaikra [3]. (Ezt tökéletesen bemutatja néhány jelenetben a rendkívül népszerű sorozat: *Peaky Blinders*.)

„Gypsy wagons were traditionally presented as a gift for a newlywed couple, and took about 6 to 12 months to build. They were colorfully painted and ornately decorated in accordance with the wealth of the family. Historically, there existed six different types of vardos: Brush, Reading, Ledge, Bowtop, Openlot, and Burton.”

A Burton volt az eredeti cigánykocsi, és abban különbözött leszármazottaitól, hogy nem volt díszítve.



1.1 Burton kocsi

A Reading volt az első, amelyet magasan kitüntettek. Mind szépségeért, mind praktikusságaért csodálták.



1.2 Olvasó kocsi

A Brush abban különbözött a többitől, hogy ez volt az egyetlen olyan kocsi, amelynek hátulján zsalugáteres félajtó volt, amely a kocsiból egy lépcsősorhoz vezetett.



*1.3 Brush kocs*

Aztán ott volt a Ledge - egy házikó alakú vagon, körülbelül 3,66 méteres belmagassággal!



*1.4. Ledge kocs*

A Bowtop kocs könnyű vászontetővel rendelkezett, szemben a tradicionálisan fából készült mennyezettel.



*1.5 Bowtop kocs*

És végül, az Openlot szintén vászontetővel rendelkezett, de ajtó helyett egy függönyös nyílással.” [4]



*1.6 Openlot kocsí*

### 1.1.2 Digitális nomád életmód

Mit jelent ez? „*A digitális nomádok olyan szakemberek, akik a kor technikai adottságait kihasználva nem helyhez, hanem digitális technológiához kötött munkát végeznek.*” mondta Dehelán Gábor egy Szabó Judit Nikolettával folytatott beszélgetésében. [5]

Ez a fajta munkavállalás már a 90-es évektől jelen van Magyarországon is. Nem kell lemondanunk a közösségi életről ahhoz, hogy egyéni vállalkozóként dolgozzunk. Erre kialakultak olyan közösségi terek, ahol bérelhető irodát, irodarészt vehetünk igénybe.

„A közösségi irodák az 1990-es évek vége és a 2000-es évek eleje óta léteznek, amikor az online munka egyre elterjedtebbé vált. Kezdetben ezeket az irodákat nem közös használatú helyiségeknek tervezték, hanem olyan használaton kívüli irodahelyiségeknek vagy irodáknak, amelyeket rövidebb-hosszabb ideig megosztottak egy bérlővel. Ezek a korai megosztott irodahelyiségek jelentették a kezdetét annak, amit ma közösségi irodaként ismerünk. Hamarosan világossá vált, hogy ebben a gyakorlatban óriási lehetőségek rejlenek, mivel lehetővé tette az egyének vagy vállalatok számára, hogy új tudást hozzanak be azáltal, hogy másokat fogadnak az irodájukban. Idővel a közös használatú irodák egyre inkább szándékosan közösségi jellegű terekké fejlődtek. A 2000-es évek elején világszerte csak mintegy 100 ilyen iroda létezett, de az elmúlt öt évben ez a piac jelentős növekedésnek indult. Ma már körülbelül 15 000 közösségi iroda működik világszerte.” [5]

Olyan munkával, ahol nem vagyunk helyhez kötve, autóban ülve, vagy más módokon akár utazás közben is lehet egy életet fenntartani. A „közös irodák” nemzetközi szövetkezete lehetővé tette, hogy ezt ne csak hazánkban tudjuk elvégezni, hanem világszerte.

„Az ilyen kezdeményezések egyik példája a Coworking Visa program, amely világszerte működő coworking terek hálózata, amelyek megállapodtak abban, hogy a részt vevő terek tagjai legfeljebb három napig ingyenesen használhatják a létesítményeiket. Ha például egy szakember, aki rendszeresen bérel helyet egy chicagói coworking irodahálózatban, Budapesten tartózkodik, akkor akár három napig is dolgozhat egy olyan budapesti coworking térben, amely a Coworking Visa programban részt vesz. Hasonlóképpen, egy budapesti közösségi iroda tagjai legfeljebb három napig ingyenesen használhatják a programban részt vevő párizsi, milánói vagy New York-i coworking terek létesítményeit.” [5]

Kétség kívül olyan munkákat kell keresni, amit teljesen digitálisan el lehet végezni. Erre hoznék néhány példát:

**Szabadúszók:** A szabadúszók függetlenül dolgoznak és szolgáltatásokat nyújtanak ügyfeleknek távolról. Általában projekt alapon dolgoznak, és rugalmasságuknak köszönhetően bárhol dolgozhatnak.

**Vállalkozók:** A digitális nomád vállalkozók saját online vállalkozást működtetnek. Szabadságuk van arra, hogy bárhol dolgozzanak, és gyakran utaznak, hogy felfedezzék az új piacokat, találkozzanak ügyfelekkel, vagy konferenciákon vegyenek részt.

**Távmunkások:** A távmunkások egy vállalatnál dolgoznak, de nem kell fizikailag jelen lenniük az irodában. Otthonról vagy bármely másik helyről dolgoznak, amelynek van internetkapcsolata.

**Utazó bloggerek / videósok:** Az utazó bloggerek és videósok tartalmat készítenek az utazásaikról, és megosztják azt weboldalukon, közösségi média felületeiken vagy YouTube-csatornájukon. Gyakran együttműködnek turisztikai szervezetekkel és márkákkal, hogy támogassák az utazásaikat. Ilyenre példa a magyar blogger: cilus\_wanderlust [6]

**Online tanárok / mentorok:** Az online tanárok és mentorok kurzusokat oktatnak, vagy online egyéni órákat tartanak. Gyakran dolgoznak nyelvtanulási platformokkal, vagy független vállalkozóként dolgoznak.

**Digitális művészek / kreatívok:** A digitális művészek és kreatívok digitális projekteken dolgoznak, például grafikai tervezésen, fotózáson, videóprodukcióban vagy írásban. Bárhol dolgozhatnak a laptopjukkal és a szükséges szoftverrel.

## **1.2 Utazó életmód a gyakorlatban**

Ahhoz, hogy kényelmesen tudjunk digitális nomádként élni, és esetleg nagyvárosok sürgésforgásától távol maradni, kell egy komfortos guruló lakás. Erre több megoldás létezik ma, amit 3 csoportba bontanék kialakítás szempontjából. Lakóautók, lakókocsik és átalakított kisbuszok.

### **1.2.1 Lakóautó, azaz a használatra kész opció**

Az első két csoport egy könnyen elérhető opciót jelent, amelyhez nem szükséges más megvétel után, mint beülni vagy a vontatóhorogra csatlakoztatni. Előnyös kiindulópont lenne a lakóautóval kezdeni, amely strukturált megközelítéssel képes a további lebontásra. [7]

- Fél integráltnak azokat az autókat nevezzük, amik egy furgon alapra készülnek, mint például: Mercedes Sprinter, Fiat Ducato stb. Ezek esetében gyakorlatilag a vezető ülés

mögötti teret kiszélesítik, így már nem az eredeti doboza van fönt az autón, nagyobb belső teret lehet nyerni vele. Ezt a kategóriát is lehet B kategóriás jogosítvánnyal vezetni (ha nem haladja meg a 3,5 tonna össztömeget).



*1.7 Fél integrált lakóautó*

- Integrált lakóautók inkább buszokra hasonlítanak, ezeket külön cégek gyártják, pl. a francia Rapido, vagy a német Hymer. [8] Nagy ablakok a beáradó fény mennyiséget teszik lehetővé, luxus felszereltsége rendkívül komfortossá teszi őket, azonban a 4 kategória közül ez a legdrágább. Erre remek példa egy ma még koncepció, de 2025-től gyártósorra kerülő *visionventure* a Hymer cégtől [9]. Viszont ezt is lehet még vezetni B kategóriás jogosítvánnyal (ha nem haladja meg a 3,5 tonna össztömeget).



*1.8 Integrált lakóautó*

- Az alkóvos annyiban különbözik a félintegrált típustól, hogy a vezető fülke fölött van egy „buborék”, ahova egy franciaágy befér, így több személy is elfér, valamint ha csak 2 személy használja, akkor rengeteg pakolófelületet ad. Előnye még, hogy van egy tetőablak általában az ágy fölött, ami tiszta ég idején kiválóan alkalmassá teszi csillagokat nézni.

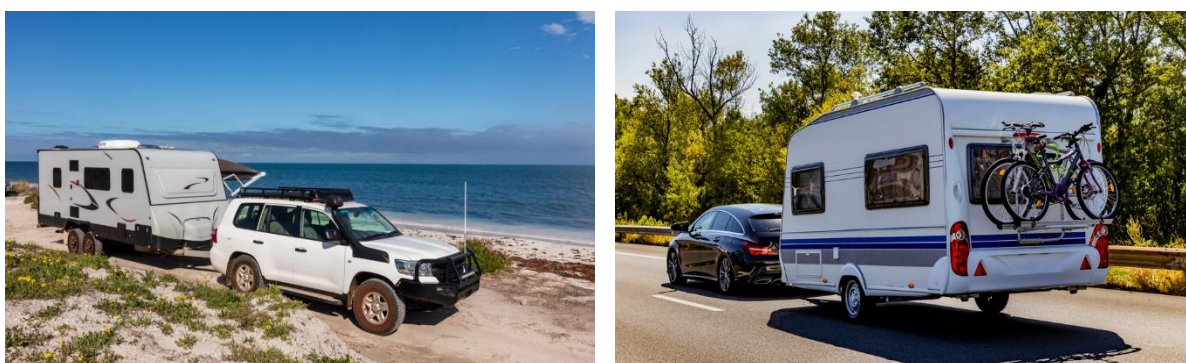


*1.9 Alkóvos lakóautó*

Esős időben azonban nagyon hangos lehet. Még egy hátránya, hogy nagyobb a légellenállása, így nagyobb a fogyasztása is. Ezt is lehet még vezetni B kategóriás jogosítvánnyal (ha nem haladja meg a 3,5 tonna össztömeget).

### 1.2.2 Lakókocsi, egy másik használatra kész lehetőség

A második csoportba a lakókocsikat soroltam. Ez annyiban más, mint a lakóautó, hogy csak olyan autóval lehet használni, aminek van vonóhorga, hiszen ezeket vontatni kell. B-s jogosítvánnyal ugyan lehet vezetni, de azt autója válogatja, hogy mekkora súlyt vontathat az autó, valamint vontatott szállítmánnyal együtt nem lépheti át a 3,5 tonnát.



1.10 Lakókocsi

Itt figyelni kell az adózásokra is, mivel ha a vontatott „rakomány” 750 kg felett van, akkor már könnyű pótkocsi kategóriából nehéz pótkocsi besorolásba kerül, külön matrica kell rá, nagyobb útdíj stb. [10]

Némi gyakorlatra is szükségünk lehet a vezetéshez, hiszen ezek az összhosszúságot jelentősen megnövelik. Egy átlagos autó hossza 4-5m, de ha erre ráakasztunk egy vontatott járművet akár 12-15 m is lehet együttevén. Arról nem is beszélve, hogy szélesebb is mint egy személygépjármű, szóval kellenek biztonsági felszerelések, mint például visszapillantó tükör meghosszabbítás. Parkolásnál is nehézséget okozhat, főleg, ha tolatnunk is kell vele.

Amerikában az utazáson kívül életvitelszerűen is használják. Az amerikai lakókocsiparkok története egészen a 1920-as évekig nyúlik vissza, amikor az első mobilházak elérhetővé váltak. Kezdetben ezeket a házakat utazóknak és vakációzóknak szánták, és gyakran a tengerpartok vagy más népszerű célpontok közelében helyezkedtek el.

Azonban az 1950-es és 1960-as években, ahogy a lakásárak egyre magasabbak lettek, sokan úgy látták, hogy a mobilházak jó alternatívát jelentenek a hagyományos házakhoz képest.

Ennek eredményeképpen sok lakókocsi-park alakult ki az országban, hogy megfeleljen ennek a növekvő igénynek.

Az 1970-es és 1980-as években a lakókocsi-parkokat az alacsony jövedelmű közösségekkel azonosították, amelyeknek rossz lakhatási körülményei voltak. Ezeknek a közösségeknek gyakran hiányoztak az alapvető szolgáltatások, mint például a folyóvíz és az elektromos áram, és gyakran olyan helyeken voltak, mint az árvízi területek vagy a közeli autópályák mentén.

Az utóbbi években törekvés van a lakókocsi-parkokban élők életminőségének javítására. Sok közösség beruházott az infrastruktúra fejlesztésébe, mint például a kőburkolatú utak és a javított víz- és szennyvízrendszerek. Ezenkívül néhány állam szabályozásokat hozott létre a mobilház-lakók jogainak védelme érdekében, mint például az albérlet áremelésére és kilakoltatási eljárásokra vonatkozó törvények.

Ma a lakókocsi-parkok továbbra is megfizethető lakhatási lehetőséget jelentenek sok amerikaiaknak, különösen azok számára, akik vidéki vagy elővárosi területeken élnek. Bár továbbra is szembesülnek előítéletekkel és diszkriminációval, sok lakókocsi-parkban élő lakos büszke közösségére és dolgozik azon, hogy jobb helyé tegye azt, ahol él.



1.11 Lakókocsi-park az USA-ban 1950-1960

„A lakókocsi-parkok a nagy gazdasági világválság idején az emberek pénzügyi elkeseredettségéből eredtek, és a lakókocsi-parkok rögtönzött lakókocsiként szolgáltak lakhatási megoldásként. A közvélemény negatív megítélése és a területrendezési törvények azonban megakadályozták a mobilház-parkok kialakítását a kívánatos területeken. Az utóbbi időben a lakókocsi-parkok népszerűsége egyre nő, mivel a jól karbantartott közösségek ugyanolyan tiszták és biztonságosak, mint a hagyományos lakások, mégis sokkal olcsóbbak. A mobilházak iránti növekvő kereslet annak köszönhető, hogy Amerikában válságos mértékű a megfizethető

lakások hiánya, mivel a magas költségek visszatartják a fejlesztőket az olcsó lakások építésétől. Az országnak akár 7 millió új, megfizethető lakásra is szüksége lenne a meglévő kereslet kielégítéséhez.” [11]

### 1.2.3 Kisbusz átalakítás



1.12 Kisbusz előtte/utána

Ebben a csoportban van a legnagyobb szabadság a többihez képest, saját igényeinkre tudjuk kialakítani az autót. Előnye az is, hogy az alpnak választott autót is mi választjuk, tehát ha vannak különleges igényeink, mint például, hogy terepre is szeretnénk menni, akkor fontos, hogy összkérmeghajtású legyen. Méretben is nagyon nagy palettából válogathatunk.

A kisbuszok átalakításának egyik lehetséges módja az ilyen szolgáltatásokat nyújtó, erre szakosodott cégek igénybevétele. Magyarországon például a Biwak Kft. [12] egy ilyen tevékenységet végző cég. A kisbusz átalakításának másik megközelítése azonban a „csináld magad” (do-it-yourself, DIY) módszere, amelyhez bátorság és szakmai hozzáértés kombinációja szükséges. Ez a fajta megközelítés többek között a bútorok megtervezését, legyártását, elektromos és vízvezeték-szerelési munkák elvégzését foglalja magában. Bár számos online fórumon lehet tanácsot és támogatást kérni, és számos YouTube-videóból lehet

inspirációt meríteni, ez a módszer biztosítja a legnagyobb szabadságot a jármű egyéni igények és preferenciák szerinti testreszabásában. A saját gyártású módszer emellett lehetővé teszi az alapjármű kiválasztását, ezáltal figyelembe véve az egyedi igényeket, például az összerékhajtás szükségességét. A furgon átalakítások típusuk és méretük szerint is megkülönböztethetők.

Íme néhány példa a furgonméretekre és a hozzájuk tartozó hasznos térméretekre a leggyakoribb átalakítási típusok esetében:

**Mini furgon átalakítás:** A minifurgonok közé tartozik például a Chrysler Pacifica, a Honda Odyssey és a Toyota Sienna. A minifurgonok körülbelül 3-5 négyzetméter hasznos teret kínálnak egy egyszerű lakóautó-átalakításhoz vagy mobil munkaterülethez. Ezeknél a típusoknál a belmagasság a legnagyobb hátrány, ahol kiegyenesedve felállni nem lehet.

**Középméretű furgon átalakítása:** A népszerű középméretű furgonok közé tartozik a Ford Transit Connect, a Mercedes-Benz Metris, a Volkswagen Transporter és a Toyota Hiace. A közepes méretű furgonok körülbelül 6-8 négyzetméter hasznos teret kínálnak egy kis lakóautó átalakításhoz vagy mobil munkaterülethez.

**Teljes méretű furgon átalakítása:** A legnépszerűbb teljes méretű furgonok közé tartozik a Ford Transit, a Mercedes-Benz Sprinter és a Ram Promaster. A teljes méretű furgonok körülbelül 9-12 négyzetméter hasznos teret kínálnak egy teljesen felszerelt lakóautó átalakításhoz vagy mobil munkaterülethez.

**Bővített furgon átalakítás:** Az átalakításra alkalmas bővített furgonok közé tartozik a Ford Transit Extended, a Mercedes-Benz Sprinter Extended és a Ram Promaster Extended. A bővített furgonok körülbelül 12-15 négyzetméter hasznos teret kínálnak egy nagyobb lakóautó átalakításhoz vagy mobil munkaterülethez.

Fontos megjegyezni, hogy ezek csak hozzávetőleges mérések, és a hasznos tér mennyisége az adott furgon és az átalakítás kialakításától függően változhat. Ezenkívül az átalakításhoz használt furgon kiválasztása végső soron az egyéni igényektől és preferenciáktól, valamint olyan tényezőktől függ, mint a költségvetés és a tervezett felhasználás.

## 2 UTAZÓ ÉLETMÓD EGYÉNI, GYAKORLATI TAPASZTALATOKON KERESZTÜL

Ebben a fejezetben két barátom (K, J) és számomra egy ismeretlen (Á), de rendkívül segítőkész embert interjúvoltam meg. Facebookon az Autós vadkemping nevű csoportba írtam egy posztot, amiben a csoporttagok segítségét kértem, hogy az élményeikről, tapasztalataikról beszámolnának-e nekem. Így vettem fel a kapcsolatot Á-val.

### 2.1 Inspirációk

#### **Hol hallottatok először erről, és mi vitt arra, hogy belevágjatok?**

**K:** Régebben többet jártam csoportokkal sziklát mászni, és ott egészen elterjedt volt, nem csoda hiszen, ha egy több napos, akár hetes mászó túráról van szó, logikus, hogy a sziklákhöz minél közelebb telepedjünk le (én sátraztam). Valamint Instagrammról is biztosan láttam egy-egy átalakított autót. Hogy mi vitt erre? Mindig is el akartam jutni Norvégiába és akkor már tisztán láttam, hogy lakóautózással szeretnék menni, mert ott ez a legideálisabb utazási forma, szerintem egy ilyen természeti paradicsomban.

**J:** K-tól hallottam először, és nem is nagyon követtem a közösségi médián ezeket. Mi a nászút alkalmával voltunk először ilyen úton, ahol fél évig utaztunk.

**Á:** Síkvízi kajakozástól indult az egész, amiben sikeres voltam mondhatni, de meguntam. Pár kajakos barátommal kitaláltuk, hogy alapítsuk meg a Magyar Vadvízi Kajakválogatott, de hamar rájöttünk, hogy nagyon sok pénzbe kerül, hogy versenyekre menjünk. A sportot nagyon szerettük, ezért ennek egy másik módját választva vadvízi kajak (rafting) túravezetőnek álltam már 12 éve. Ez a munka viszont inkább külföldön van és nem helyhez kötött, több országban is voltam már túrákat vezetni, szóval nekem így adott volt, hogy utazó életmódot folytassak.

## 2.2 Milyen módon űzik ezt az életmódot

### Saját építésű kocsival mentetek vagy béreltétetek? Miért?

**K:** Kölcsönkaptuk, de az egy saját építésű autó volt. Viszont az nem a mi igényeinkre lett kialakítva, szóval voltak dolgok, amit kicsit kényelmetlennek vagy fölöslegesnek találtunk. Ezek a fél év alatt nagyon bosszantóak tudtak lenni.

Viszont a jövőben is tervezünk menni és akkor már saját építésű autóval. Ha még egy hétre, hétvégére mennénk, akkor talán benne lehetne a bérelt autó a pakliban, de huzamosabb időben nem szeretnénk olyan autóval menni amit nem magunkra és az igényeinkre formáltak. Szóval csakis magunknak építenénk.

**Á:** Ez nálam nagyon változó. Van hogy 3-4 napra csak saját magam miatt kigurulok a természetbe és onnan dolgozom, (fotó, videószerkesztés) vagy éppen csak saját élvezetre. De van hogy több hónapra költözöm be, amikor rafting szezon van. Idén például májustól szeptember végéig Svájcban dolgozom. Ott van egy „túravezető bázis” ahol mindig leparkolunk, és onnan megyünk ide-oda a különböző útvonalakra.

### Milyen autót választottál? Mik voltak a szempontok?

**Á:** Nekem jelenleg 2 autóm van. Az első az egy Volkswagen Transporter T3-as 1989-es gyártmány. Ezt úgy vettem meg, hogy már előre megterveztem benne mindent, tervek megvoltak már és céltudatosan csak T3-asokat kerestem. Most vettem egy másik kisbuszt, egy Renault Master-t, 16 személyeset. Ennek még nem álltam neki, ez még csak egy projekt alap lesz.

Amikor a T3-as autó volt a terv ott annyi volt csak nekem kritérium, hogy az elektromos motoromat be tudjam tenni. Ennél kisebb autókba nem fért volna be, nagyobbra meg akkor még nem volt pénzem. Már ennél is figyeltem azért, hogy 2-személy azért beférjen, még akkor is ha a motor bent van. Előnye az is, hogy nem végtelenül nagy, még ezzel mélygarázsba is, meg normál parkolóba is beférek.

A T3-as az a tavasztól ősziig használatos autóm, mert abban se fűtés, se szigetelés nincsen. Viszont szeretnék télen is utazni, ahhoz viszont ezekre szükségem lesz, valamint ebbe már egy kis zuhanyzót is bele tudok majd építeni.

### **Milyen autót választanátok, és miért? Szempontok?**

**J:** Nem akarunk hatalmasat, mert ezt (amivel mentünk a nászút alatt) még én is kényelmesen vezettem.

**K:** Volkswagen Crafter L2-L3-as amiket nézegettem. Igazából nem ragaszkodom ehhez, ami a legfontosabb hogy a hossza kb. 6-6,5m és kényelmesen fel tudjak állni benne úgy is, hogy alul, felül elvesz a térből a szigetelés, szóval minimum 1,9 m magas

### **Biztonsági szempontból milyen ötletek van? Egy lakóautóról messziről látni, hogy lakóautó...**

**J:** Mindenképpen rejtőzködősebbre szeretnék kialakítani, több szempontból is. Egy sima furgont kevésbé törnek föl, mint amit kilométerekről kiszúrnak, hogy tele van értékkel. Valamint éjszaka a rendőrök is kevésbé veszik észre, küldenek el, ha esetleg valahol városban alszunk.

### **Átalakítható ágy vagy integrált, funkcionalitás vagy kényelem?**

**J:** Hajlunk a több tér felé, és ha kell akkor reggel, este beágyazunk, mert akkor napközben több dolgot tudunk bent csinálni, meg nagyon sok érdekes kialakítást láttunk már. Az biztos, hogy amikor az új autót tervezzük, akkor már többszemélyes a cél, mert majd akarunk gyerekekkel is utazni.

Az is valószínű, hogy olyan üléseket szeretnénk, hogy hátra lehessen forgatni őket. Egyrészt kényelemesek voltak, másrészt nagyon jól lehetett játszani a térrel az előző autóban is. Az ülések közé például be lehetett tenni egy asztalt.

**Á:** Az álom az az, hogy egy Volkswagen Westfalia autóm legyen, de az nagyon drága. Ott ugye az ágynak az a rendszere, hogy autó tetejét fel lehet nyitni, ezzel gyakorlatilag egy sátrat kialakítva, egy 2 személyes ágytakaró ad teret. Helykihasználtság szempontjából véleményem szerint nincs jobb megoldás. A nagy autóban, amit majd átalakítok, ott egy fix ágyat tervezek, mert olyan széles az autó, hogy keresztbe is elfér az ágy és alatta meg egy garázs.

### **Milyen higiéniai eszközök azok ami nélkül el sem indulnátok?**

**J:** Wc-t nem szeretnénk azt biztos. Nagyon környezetszennyező a lebontószer, valamint roppant kellemetlen üríteni, tisztítani. Az előző autóban volt és soha nem használtuk, csak a helyet foglalta. Városokon áthaladva nagyon könnyen megoldható például kávézókban, autópálya pihenőhelyeken is stb. Nyilván betegség esetén jól jöhet, de ezt a rizikót be tudjuk vállalni.

Zuhanyzót csak akkor tervezünk, ha arra valami nagyon jó megoldást találunk, de konkrét ötletünk még nincs. Városban kérdésesebb a zuhanyzás, de a természetben az autón kívül is lehet tisztálkodni, persze természetre nem káros szappanokkal kizárólag.

Fogmosásra, vagy akár hajmosásra a mosogató tálca is bőven elég, amit természetesen melegvizes rendszerrel még komfortosabban lehet használni.

**Á:** A kisebbik buszomban a tisztálkodást meg tudom oldani külső megoldásokkal. Patak vizet, tó vizet, stb. stb. egy fekete tartályba töltök, amit a kocsi oldalára fellógatva a nap felmelegít. Ez a megoldás tavasztól ősziig működik, de hidegebb időkben azért már sajnos nem megoldható, vagy legalábbis nem kényelmes. A nagyobb buszomban már integrált zuhanyzó és wc is lesz, mivel azt a téliesített megoldásnak szánom.

## **2.3 Előnyök és hátrányok**

### **Miért választják ezt az utazási formát?**

**J:** Hosszabb túra esetén (1-2 hónap) azért egyrészt olcsóbb, mintha kirepülnénk valahova és bérelnék szállást. A fő érv azonban, hogy minket a természet vonz, és általában ezeken a helyeken kevesebb, vagy egyáltalán nincs bérelhető szállás. Persze kompromisszumokkal jár, szóval nem biztos, hogy mindenkinek járható ez az út. De mi tudunk ezekkel együtt élni és nekünk nagyon fontos, hogy kirándulni tudjunk. Ha olyan van akkor akár elmegyünk a hegyekbe és sátrazunk is, majd utána tovább állunk.

Nagyon sok kedves emberrel lehet találkozni útközben, valamint ha vannak barátaitok akik hasonlóan rendelkeznek ilyen felszereltségű autóval, akkor nagyon jó társasági életet is lehet élni.

## **2.4 Elkerülendő problémák**

**Milyen gondok voltak az előző autóval ami ennyire zavaró volt?**

**K:** A tér közepén volt 2 hatalmas hangfal aminek a tetején volt egy szekrény. Egy ilyen kis tér helykihasználtságánál hatalmas térvesztés, valamint fölösleges is egy ilyen kis térben ekkora hangrendszer. (ki is szedtük és helyette egy kis JBL-t használtunk.)

Ugyan volt a busz hátulján egy bevezető cső, ami a víztartályokba csatlakozott de ha azt slaggal akartuk feltölteni vagy bármivel, aminek nagyobb vízhozama volt, mindig szétesett és eláztatott mindent. Így csak kannákból tudtuk feltölteni, amit felakasztottunk a kocsi tetejére és gyakorlatilag csepegtetve töltöttük fel a 80 literes tartályt, amit mondanom sem kell, nem 2 perc volt. Ezt a saját autónkon majd rendesen megcsinálom, mert nem egy nagy ördögösség.

**Á** Ez nem csak az előzővel, az összes autóval gond lesz, hogy amikor utazom, terepre megyek egyszerűen csavarodik, rezeg, ugrál az autó és a bútoroknak ezt bírnia kell. Tehát nem tudom, hogy ez mennyire elkerülhető, én már futottam bele, hogy javítani kellett utólag dolgokat, de ezt az elejétől fogva tudtam, ez része ennek az életformának.

**Mi az ami a legnagyobb nehézséget okozza?**

**J:** A közösség, a család és a barátok hiánya. Ugye fél évet utaztunk így, és nekem talán ez volt a legmegterhelőbb, de ez szépen alakult csak ki. Szóval ezek alapján a tapasztalatokkal arra jutottunk, hogy a jövőben csak 1-2 hónapos túrákra megyünk majd. Nyilván a fürdés rendszertelensége is egy ilyen pont, de ez mondjuk áthidalható probléma.

**K:** Rendetlenség, hogy mindig pakolni kell, különben menet közben minden repül. A kis tér miatt ha egy valami is elől marad úgy néz ki a szoba mintha bomba robbant volna benne és az életteret is rendesen lekorlátozza.

**Á:** Őszintén nekem az évek során semmi nem volt olyan, amit nehezen éltem volna meg. A rendetlenségre sem mondom, hogy zavar, mert részben a munkám miatt alapvetően rendben tartok mindent. Például, amikor egy rafting túrát vezetek és baleset van, ott is rögtön tudnom kell, hogy hova kell nyúljak miért, hogy a mentés a leggyorsabban, legszakszerűbben zökkenőmentesen tudjon lezajlani. Na az autóban is így vagyok. Mindig mindent tudok hol van, csukott szemmel is megtalálom ha kell.

### 3 TERVEZÉS

#### 3.1 Inspiráció



3.1 Ágy inspirációk



3.2 Szín inspirációk

### 3.1.1 Költségbarát kemperektől a 4 kerekű luxusházakig

Két képen szeretném bemutatni, hogy milyen nagy különbség van az átalakított kisbuszokban. Az igények nagyon eltérnek. Van aki csak aludni jár a kocsiba, szóval van bent egy matrac, jobb esetben egy ágy és ez minden amire szüksége van. De vannak az olyan luxuslakosztályok, aminek a berendezése sokszor az otthonok berendezésével vetekszik. [13]



3.3. Költséghatékony



3.4. Luxus

Mint már említettem, mások a célcsoporti igények és más a pénzügyi háttér is sok esetben. Míg az első kb. 9.000 dollár, a második 140.000 dollárba kerül (autóval együtt). Persze a második már alkalmas hosszú idő eltöltésére is, akár 2-3 személy részére.

Mielőtt megvettem az alap autót, nagyon sok átalakítás videót, képsorozatot, blogot néztem, olvastam. Videókat néztem elkerülendő hibákról is, az adott influenszerek mit hogyan csináltak volna másképp. Ami nagyon megtévesztő a képeket nézegetve, hogy mindent nagylátószögű kamerával fotóznak be, hogy valamilyen szinten érthetőek legyenek a képek, viszont így nem adja át a valós méreteket, sokkal kisebb a tér a valóságban.

Főleg Mercedes Sprintereket kerestem az interneten, azt láttam a legmegfelelőbbnek méretben, valamint az interneten is sok ilyen átalakítás található, így sok inspirációs alapot

találtam volna. Azonban árban nagyon nem az én kategóriám volt. Használtan, egy lehasználtabb darab 2-3 millió forint volt. Amikor ezt realizáltam, elkezdtem kisebb kisbuszok után nézelődni, és így jutottam a VW Transporterek és a Toyota Hiace-ok világába, ami sok kompromisszummal jár, de előnye is van. Mégpedig az, hogy ezek nem 3 személyes furgonok, hanem 7-9 személyes kisbuszok, tehát nagyobb társasággal is tudok közlekedni vele. Valamint kiszedhetőek az ülések, szóval munkára is befogható az autó (az én autóm 1998-as, újabb autóknál is megoldható csak sokkal komplikáltabb). Itt már csak idő és befektetett energia kérdése volt, hogy megtaláljam a megfelelő autót.

A választás egy 1998-as Toyota Hiace-re esett.



*3.5 Toyota Hiace*

### 3.2 Berendezési lehetőségek felfedezése

1. Fő követelmények
  - 1.1. Eredeti funkciók megtartása
    - 1.1.1. Személyszállítás
    - 1.1.2. Munkaeszköz
  - 1.2. Funkcionalitás
    - 1.2.1. Átalakítható bútorok
  - 1.3. Ergonómia
  - 1.4. Konstrukció
  - 1.5. Biztonság
    - 1.5.1. Egyedi zárrendszer
2. Szint követelmények
  - 2.1. Esztétika
    - 2.1.1. Szín harmónia
    - 2.1.2. Minimalista
  - 2.2. Anyag-technológia
    - 2.2.1. Környezetbarát előállítás
    - 2.2.2. Magyar termékek használata
    - 2.2.3. Újrahasznosított anyagok
3. Kiegészítő követelmények
  - 3.1. Ár- érték arány

A bútorok elrendezése előtt az én igényeimet kellett felmérnem, mivel jelen esetben én vagyok a célcsoport. Amikor ezen gondolkodtam, elsőként azt kellett kitaláljam, hogy milyen módon szeretném használni a „kis lakást”. Ekkor már felmerült bennem, hogy ezzel menjek Erasmusra külföldre, szóval akkor elhatároztam, hogy egy teljes életteret alakítok ki benne. Ha rövidebb, hétvéges- 1 hetes kirándulásokra terveztem volna, költséghatékonyabb, azonban kényelmetlenebb megoldásokon is gondolkoztam volna.

Mi az ami szükséges egy fenntartható élethez a 21. században.

- Víz: fogasztásra, tisztálkodásra
- Áram: ne legyenek helyhez kötve
- Főzés: elektromos vagy gázos
- Higiénia: wc
- Fekvő felület
- Asztal, ahol lehet főzni, dolgozni stb.

- Pakolófelület
- 2 személynek alkalmas terület

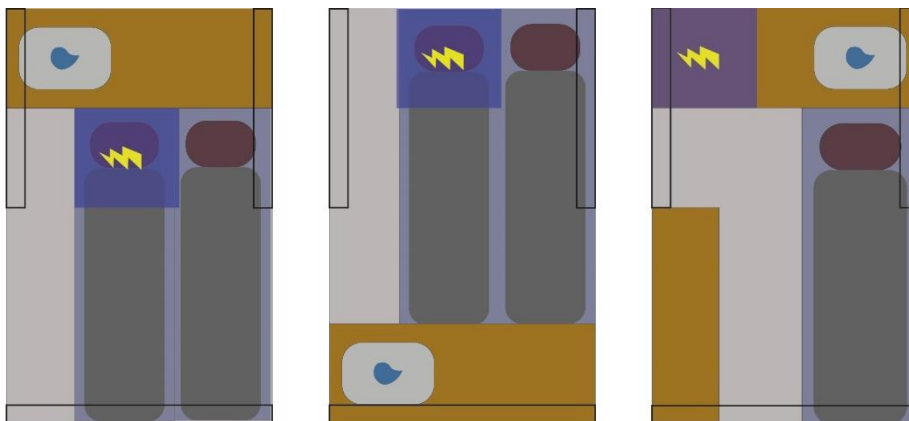
Az autó csomagtere a hátsó ülések nélkül, 2,5m hosszú 1,6m széles és 1,6 m magas. A felhasználható tér meglehetősen kicsi, ha azt vesszük figyelembe, hogy egy hálót, dolgozót, egy konyhát és egy fürdőszobát is megpróbálok beépíteni erre a 4 m<sup>2</sup>-re. Miután ezeket a szükségleteimet átgondoltam, a bútorok kiosztásában kezdtem gondolkodni, figyelembe véve, hogy hol vannak az ajtók, milyen irányba nyílnak, hol tudom a bútorokat rögzíteni stb.

### 3.2.1 Funkcionalitás szerint

Két dolog volt, amit elhelyezés szerint kellett figyelembe vennem. Az egyik a vizesblokk, mert nem szerettem volna az autó oldalára semmiféle lyukat fúrni, ahol fel lehet tölteni a víztartályokat (ha eladom az autót, csökkentene az értékén, valamint amikor nem szállásként használnám, akkor belül nem nézne ki nagyon esztétikusan), tehát azt a könnyű hozzáférhetőség érdekében ajtó közelébe kellett rakni.

A másik ilyen az elektromos blokk, hogy ne kelljen fölösleges kilométer kábeleket bevezetni a kocsiba. Minél nagyobb a táv, annál nagyobb az ellenállás a kábelben, tehát energiaveszteséggel jár, ha fölöslegesen nagy utat kell megtennie az áramnak, és mivel nem hálózati rendszer, ezért amit meg lehet spórolni, azt meg is kell. Valamint itt is fontos volt a könnyű hozzáférhetőség biztonsági szempontból. Szerencsére nem sokat, de olvastam rémtörténeteket, hogy leégett az egész autó egy nem szakszerűen összeszerelt egység miatt, ugyanis figyelembe kell venni, hogy az autó menet közben zötyög, rázkódik, a rakomány csúszkálhat. Csatlakozások leugranak, összeérnek és a probléma már be is következett.

Hogy kicsit jobban el tudjam képzelni a méreteket Adobe Illustratorban csak a méretarányokat tartva felskicceltem néhány lehetőséget, hogy hol lehet jól elhelyezni a vizes és az elektromos blokkot.



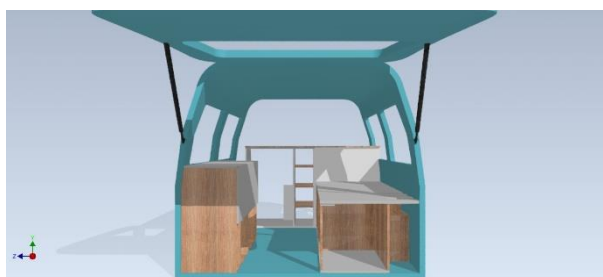
3.6 Berendezési lehetőségek felülnézetből



3.7 Berendezési lehetőség 1



3.8 Berendezési lehetőség 2

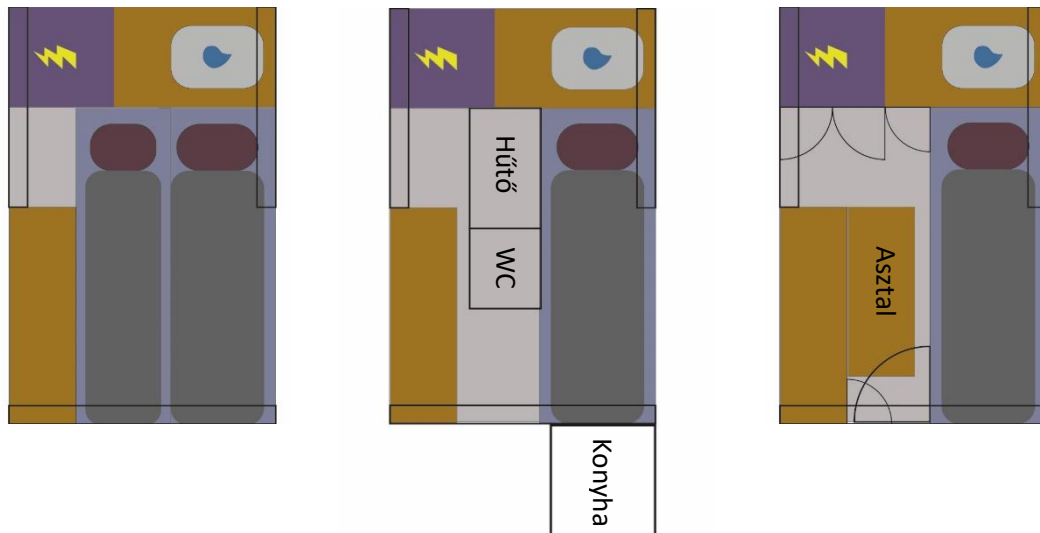


3.9 Berendezési lehetőség 3

### 3.2.2 Térkihasználtság szerint

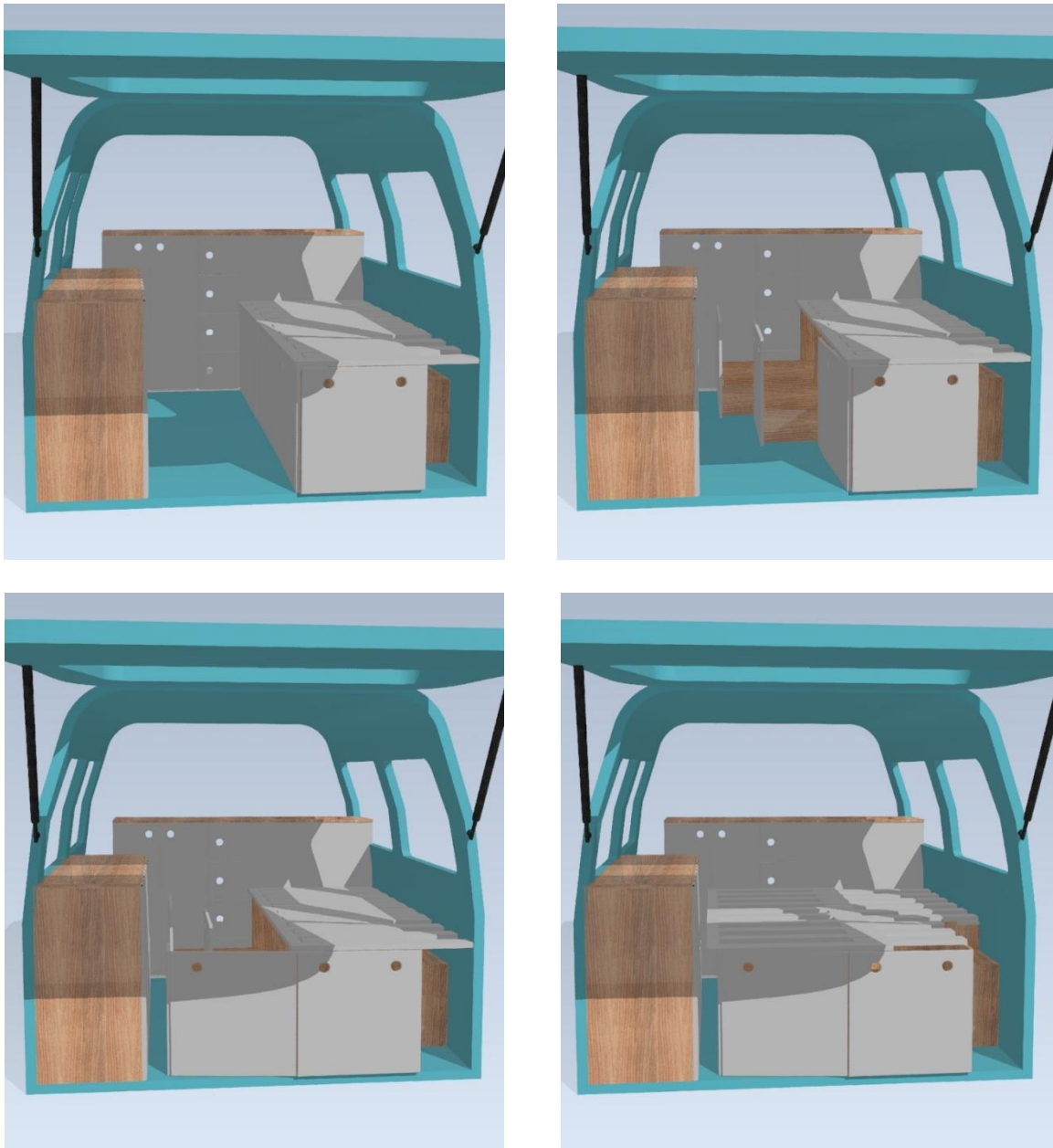
Az ábrán látottakat 2 csoportba bontom. Integrált ágy, vagy összezsukható ágy. Ez azért volt fontos kérdés, mert rengeteg helyet elfoglal egy 2 személyes ágy, viszont nem kell minden reggel és este átrendezni az egész életteret. Azonban a kihúzható ágy mellett döntöttem két okból is. Egyrészt ha egyedül használom az autót, akkor nem kell a franciaágy, és így több helyem van a napi teendőkhöz, valamint könnyebben hozzáférhető fiókokat, és több pakolófelületet tudok kialakítani, ha az ágyon kívül más bútor is van.

A fő szempont az volt, hogy 2 irányból is be lehet lépni, egy tolóajtón keresztül és a csomagtartón keresztül is. Ezt tovább bontva ábrákon mutatom be:



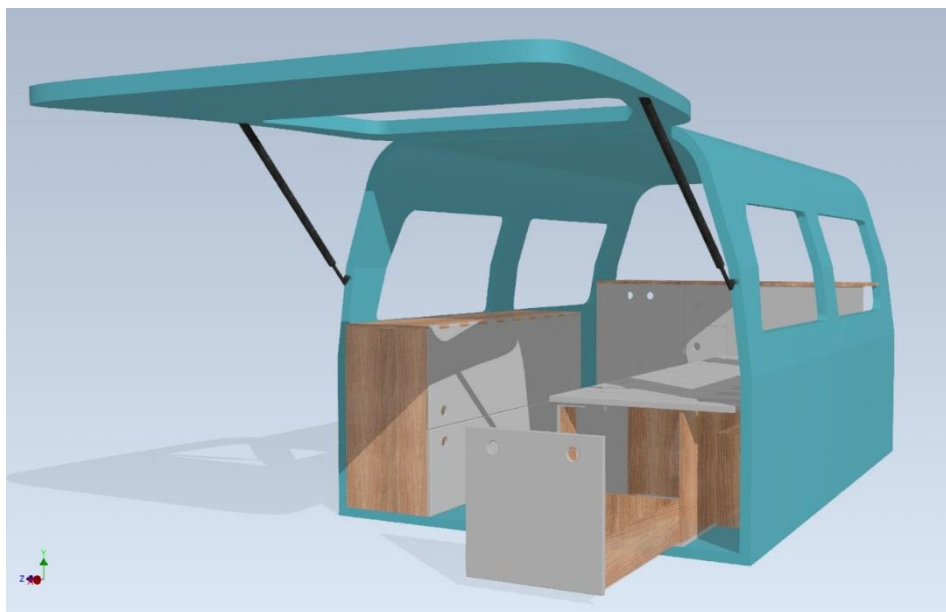
3.10 Kiválasztott berendezés bemutatása

Ahogy már említettem, 2 személyre terveztem, hogy akár ketten is lehessen utazni. Az első ábra bemutatja a kihúzott állapotban lévő ágyat. Ilyenkor gyakorlatilag semelyik fiókhoz nem lehet hozzáférni, ameddig vissza nem tolom az ágyat 1 személyes formába. Ez egy olyan kompromisszum, amit nem tudtam tér hiányban kikerülni.



*3.11 Ágy átalakítása lépcsről lépésre*

Az ágy alá terveztem a hűtőt, a wc-t és a konyhát. Mivel az én autómon a csomagtartó fölfele nyílik, ezért a konyhát kint akár esőben is lehet használni. Ha hidegebb évszakban, vagy északabbra kirándulok, akkor, hogy ne kelljen kinyitni a csomagtartót ezzel lehűtve az autó hőmérsékletét. A konyhához bentől is hozzá kell férjek, ezt majd a későbbiekben bemutatom a tervezés alatt.



3.12 Konyha kihúzott állapotban

### 3.3 Bútortervezés az optimális térkihasználásban

#### 3.3.1 Felmérés

Mint már említettem, az autót nem csak kis házként fogom használni, hanem munkára, valamint utasszállításra is. Ezért fontos volt, hogy az ülések rögzítési pontjai megmaradjanak. Ezzel az volt a gond, hogy amikor az üléseket kiszedtem, hogy munkára tudjam fogni az autót, a csavarokat mindig el kellett tennem valahova, hiszen ha visszacsavartam volna a padlólemezbe, akkor a fejük kilóg, ami megsértette volna a szállítandó anyagot vagy a kész bútort.

Mielőtt neki tudtam volna állni felmérni a bútorokat, a padló szigetelést és a padlót kellett kialakítanom, mivel a bútorok magasságát befolyásolja a talaj vastagsága is. Szép megoldás lehetett volna laminált parkettával burkolni, de megint előjön a menet közbeni probléma, a rázkódás. Nem bírják hosszú távon, szétszúsznak, a magas páratartalom miatt megduzzadnak, tehát erre nem jó megoldás. Rétegelt lemezt választottam, mivel strapabíró és rugalmas, le tudja követni az autó mozgását, csavarodását. Egyben lerakva ad egy sík felületet a további munkálatokhoz. Az is szempont volt, hogy a rögzítő csavarokat bele tudjam süllyeszteni. Így minimum 15mm vastag nyír rétegelt lemezben gondolkodtam, hiszen a csavarfejek vastagsága 10mm. 5 mm elegendő a biztonságos rögzítéshez statikailag.

Írtam egy emailt egy fatelepnek [14], ahonnan már többször vettem faanyagot munkáimhoz, amiben elmagyaráztam a szakdolgozatomat, és megkérdeztem hogy esetleg tudnak e diákkedvezményt adni. Mint kiderült, az ügyletvezető is az Óbudai Egyetemen

végzett, így a 2 táblát amire szükségem volt, és 100 000 Ft-ba került, a tanulmányaim elősegítése érdekében odaadták nekem ingyen.



*3.13 Rétegelt lemez beszerzése a fatelepről*

A talaj szigeteléshez is felkerestem egy másik céget, akik nemszött kelmék előállításával foglalkoznak, és ők is olyan nagylelkűek voltak, hogy adtak 20 m<sup>2</sup> mintaanyagot. Térveszteség csökkentése érdekében 5mm vastag anyagot használtam. Mivel az az anyag hangszigetelésre van kifejlesztve, a hőszigetelésre is szükség volt, hiszen a téli hidegekben az alvázzal árad a hideg. Erre hőtükör fóliát terveztem használni, ami gyakorlatilag egy buborék fólia, aminek az egyik oldala alumínium bevonatot kap. Ezt használják háztetők hőszigetelésére is.

A hangszigetelő anyagot használtam sablonnak, mert ezzel könnyebb volt dolgozni, hiszen a teljes szélessége nagyobb volt az anyagnak mint az autó szélessége. A különböző íveket is könnyebben le tudtam követni, majd kivágtam, és néhány próbaillesztés után, miután meggyőződtem, hogy tökéletes az illeszkedés, ezt használtam sablonnak a hőtükör fólia kivágásához. Mivel nem akartam, hogy csúszkáljanak, összevarrtam a 2 réteget.



3.14 Hangszigetelő anyag méretre szabása



3.15 Hangszigetelő anyag használata sablonként

Következő lépés a rögzítési pontok átjelölése volt, amit pontosan kellett kivitelezni, hiszen ha ezek a lyukak nem egyeznek a padlólemezen a rögzítő csavarokkal, akkor sem az ülés, sem a bútorokat nem tudtam volna rögzíteni. Betettem a csomagterbe, és egy ceruza

segítségével átlyukasztottam a dupla rétegű szigetelőanyagot, majd ezeket a lyukakat 15mm-es bőrlukasztó segítségével alakítottam ki.

Ugyan a bútorok tervezésében ez nem játszott szerepet, de egy munkafolyamatot nem célszerű felbontani, mert az a termelékenység rovására megy. Éppen ezért a tető szigetelését is ugyan ilyen módon végeztem el, hiszen ott sem akartam a belmagasságból veszíteni. 1 réteg hangszigetelő és egy réteg hőszigetelő elemből áll az előzőkhez hasonlóan. Itt a tetőlemezt merevítő bordák közötti távolságot mértem le, a szélesség minden egyes elemnél ugyanolyan hosszú volt. Az ábra mutatja, hogy hogy osztottam föl a minimális hulladék érdekében.



3.16 Nemszőtt kelme darabolása



3.17 Plafon hő és hangszigetelése

Miután a szigeteléseket összevarrtam, a padlóra szánt rétegelt lemezre ráborítottam a padlólemez szigetelést és azt sablonként használva körberajzoltam, majd dekopír fűrész segítségével kivágtam az elemeket. Mint már korábban említettem, 1 tábla nem volt elég, ezért hosszában 2 elemből kellett kialakítsam. Nem lett volna elég csak az éleket összeragasztanom, mivel 2,5 m hosszan nem lett volna elég strapabíró, valamint nehéz lett volna a két lemez lapját szintben tartani. Erre megoldásként a találkozandó élekbe anyagvastagság  $1/3$ -a széles (ezen esetben 5 mm [15 mm anyagvastagság  $1/3$ -a 5mm], 10mm mély nótot martam. Idegencsapként 5x20 mm keresztmetszetű, 2,5m hosszú lécet gyártottam le asztali körfűrész és vastagsági gyalu segítségével. Ezzel a megoldással mindkét problémát megoldottam, hiszen a ragasztási felület sokkal nagyobb lett, ebből kifolyólag erősebb lesz a szerkezeti kötés, valamint a két elem szintbehozását is megoldottam.

Mivel a földön lesz, ahova akár vizes cipővel bemegyünk, vízálló, azaz D3-as ragasztót használtam. Miután ezzel megvoltam, a rögzítő csavarok helyét átjelöltem, majd 12 mm es fúrószárral kifúrtam, annak ellenére, hogy a csavarok 10 mm átmérőjűek. Ezt azért tettem, mert így ha nem is találtam el tökéletesen a csavarok helyét, akkor van egy kis játékom, hogy beletaláljak, viszont a rögzítési felületből nem vesztettem drasztikusan. Ezek után már csak a csavarfejek besüllyesztése maradt hátra, hogy a padlóval szintben legyenek és ne álljanak ki, tehát azt a célt is kiszolgálja, hogy anyagot tudjak úgy szállítani, hogy ne sérüljön a felülete.

A talajra maszkolószalaggal felragasztottam a bútorok helyét a skiccelt tervek alapján, és onnan láttam, hogy mit hova kell a valóságban tennem.



Kiindulási alapnak az ágyat vettem, és eköré rendeződött be a többi bútor. Mivel a kipihent állapot nagyon fontos a produktív élethez, így itt nem spóroltam a hellyel. Mivel 176 cm magas vagyok így 190 cm hosszú ágyat terveztem, ami bőven elég ahhoz, hogy kényelmesen elférjek. Szélességre pedig 70 cm széleset, ami talán kicsit kicsinek tűnik, de ezt kipróbáltam előtte sátrazások alkalmával. Ott 65 cm széles matracon kényelmesen tudtam aludni. Viszont ahhoz, hogy az asztalt elérjem, minimum 70 cm szélesnek kellett lennie, így még annál is kényelmesebb lett.

### 3.3.2 Anyag kiválasztás

Miután a padló elkészült, már tudtam pontos méreteket venni. Először azzal kezdtem, hogy eldöntöttem, milyen anyagot használok a bútorokhoz. Korpuszokhoz több lehetőségem volt. Asztalosiparban bútorok korpuszaihoz az esetek túlnyomó részében mindig laminált faforgács vagy farost lemezt használunk, mert ár-érték arányban ez a legkedvezőbb. Nyugodt körülmények között megfelelő választás lehetett volna, azonban én 2 okból sem emellett döntöttem.

1. Ahhoz, hogy megfelelő teherbírása legyen, az alapértelmezett 19 mm-es vastagságú táblából kellett volna dolgozzak, aminek jelentős összömege van. (minél nagyobb az összömeg, annál rosszabb a gépjármű fogyasztás)
2. Ugyan nyugalmi helyzetben megfelelő alapanyagul szolgál, ebben az esetben nem voltam benne biztos, hogy alkalmas lenne, mert az autó ide-oda csavarodik, rázkódik, hosszú távon a szerkezeti kötések nem biztos, hogy bírták volna a terhelést és ezt a bizonytalanságot nem vehettem alapul.

Ezeket a szempontokat figyelembe véve még 2 lehetőségem maradt. Táblásított tömörfa, vagy rétegelt lemez. Táblásított tömörfa jó választás lehetett volna, de nagyon ritka, hogy 19mm-nél vékonyabb táblát készítenének, ezért a súlyprobléma megint előjön. Ezért esett a választás a rétegelt lemezre. Statikailag jobb mint a faforgácslap, és mivel lehet különböző vastagságokban is kapni, ezért súly szempontból is kedvezőbb. Úgy mint a padlónál, itt is 15 mm vastagságú rétegelt lemezt választottam. Ez még elég vastag, hogy a szerkezeti kötések biztonságosan ki lehessen alakítani.

### 3.3.3 Tervezés

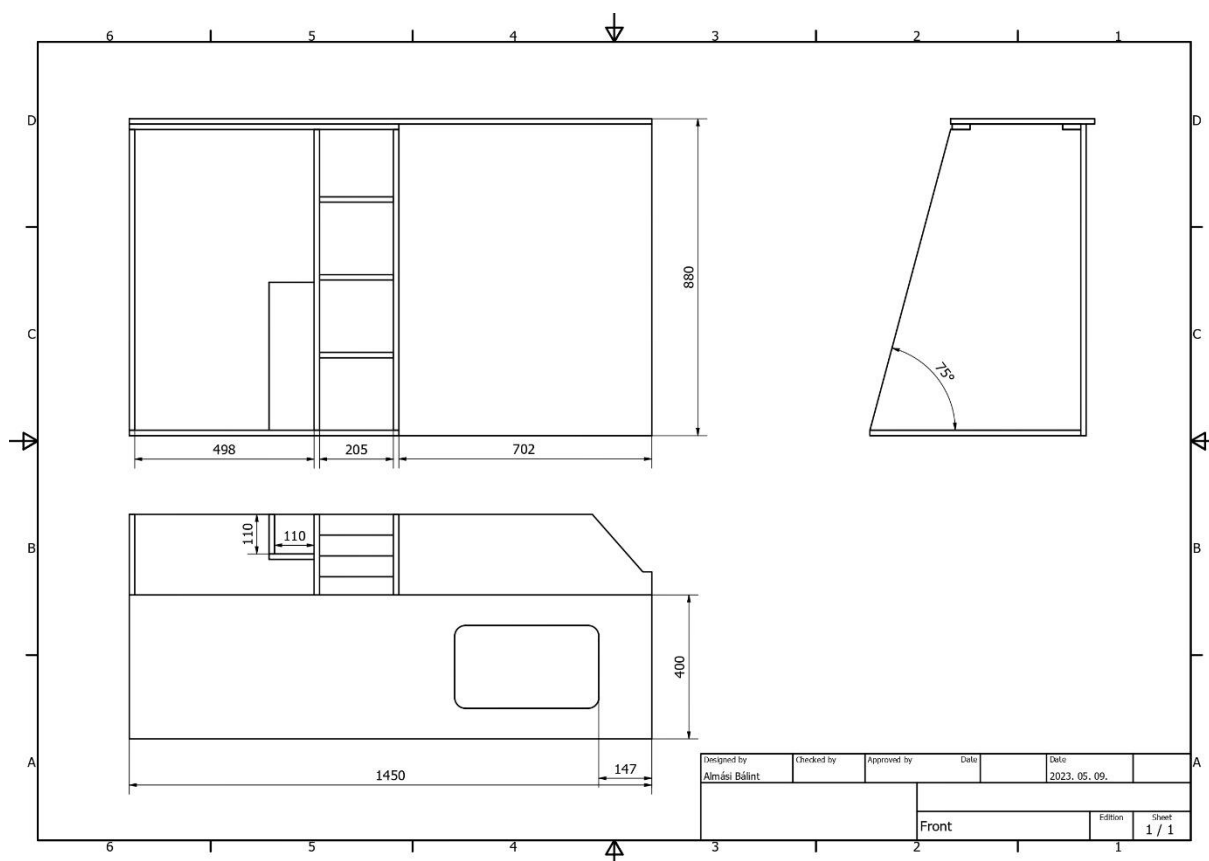
Az alap kiosztás és a bútorok alapterületeinek befoglaló méretei is tisztázódtak. Minden bútornak a magassága volt már csak a kérdés, de szerencsére mindenhol volt mérvadó magassági tényező. Az „asztal” (innenről ezzel utalok erre a bútorra, de ezt majd kifejtem a későbbiekben) egy ablak alatt helyezkedik el. Nem akartam, hogy a természetes fény rovására menjen a bútor, ezért ügyeltem arra, hogy ne takarja ki (arról nem is beszélve, hogy vezetés közben is ki lehet látni pl. tolatás közben).

Az ágynál a mérvadó magassági tényező a hűtő magassága volt, hogy beférjen az ágy alá. Ehhez több hűtőt is megnéztem, hogy legyen opcióm választani a későbbiekben, de szerencsére nagyon hasonló befogó méreteik voltak, szóval nem kellett nagyon nagy intervallummal tervezni.

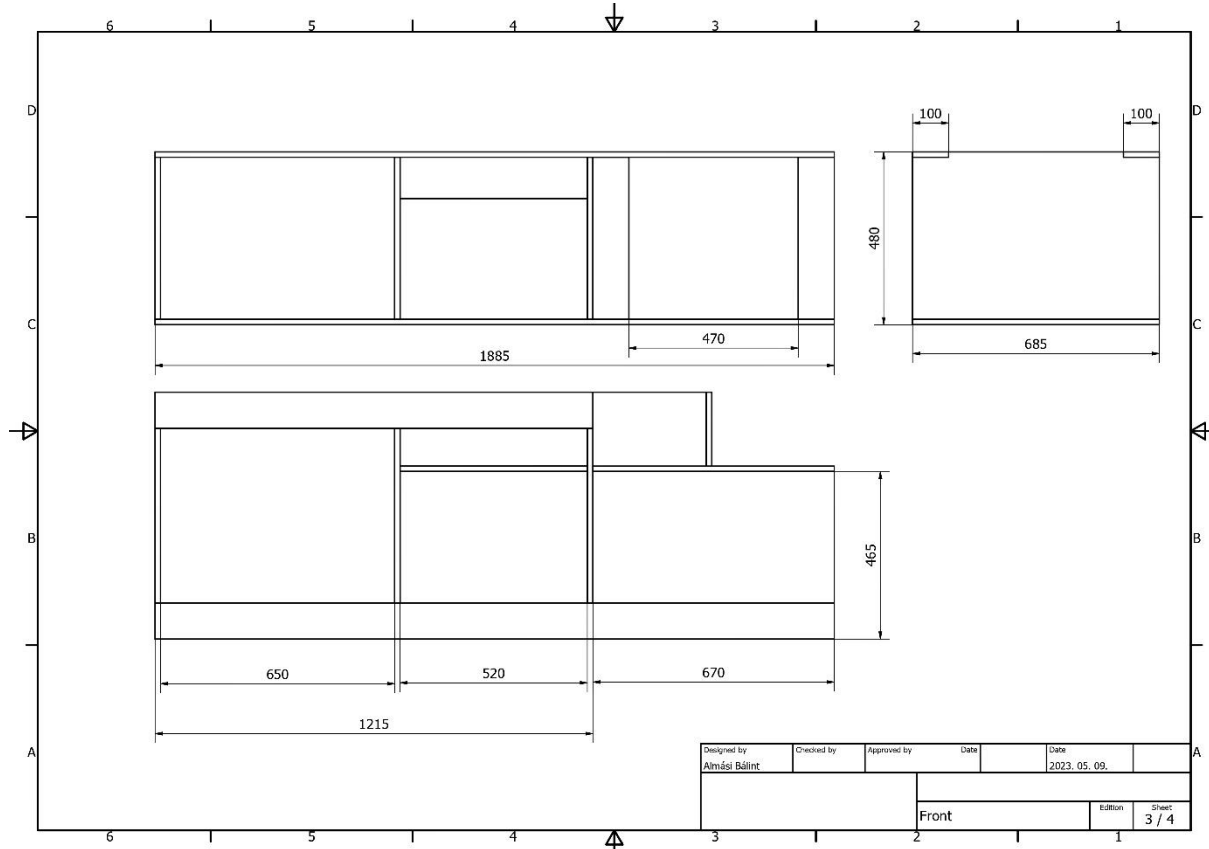
A „front” a vezető és az utas ülések mögött elhelyezkedő bútor, amiben a vizes és az elektronikai blokk helyezkedik el. Itt magasság meghatározó paraméter az ülésor háttámlájának magassága fejtámla nélkül. Ennek is kényelmi oka van. Abban az esetben, ha a kinti hőmérséklet hidegebb a számomra kényelmesnél, és nem szeretnék téli ruhába öltözni, akkor csak egyszerűen előre tudok mászni.

A tervezéshez az Autodesk Inventor nevű 3d-s tervezőprogramot használtam. Az Autodesk Inventor az Autodesk által kifejlesztett számítógépes tervezési (CAD) és mérnöki (CAE) program. Mérnökök és tervezők használják fizikai termékek 3D-s digitális prototípusainak létrehozására, lehetővé téve számukra, hogy teszteljék és validálják terveiket, mielőtt azok megépülnének. Az Inventor számos funkciót és eszközt tartalmaz a modellezéshez, összeszereléshez, szimulációhoz és vizualizációhoz, így a termékfejlesztés és a mérnöki munka hatékony eszköze. Az Inventor az Autodesk Digital Prototyping része, amely más programokat is tartalmaz, mint például az AutoCAD, a Fusion 360 és a SimStudio.

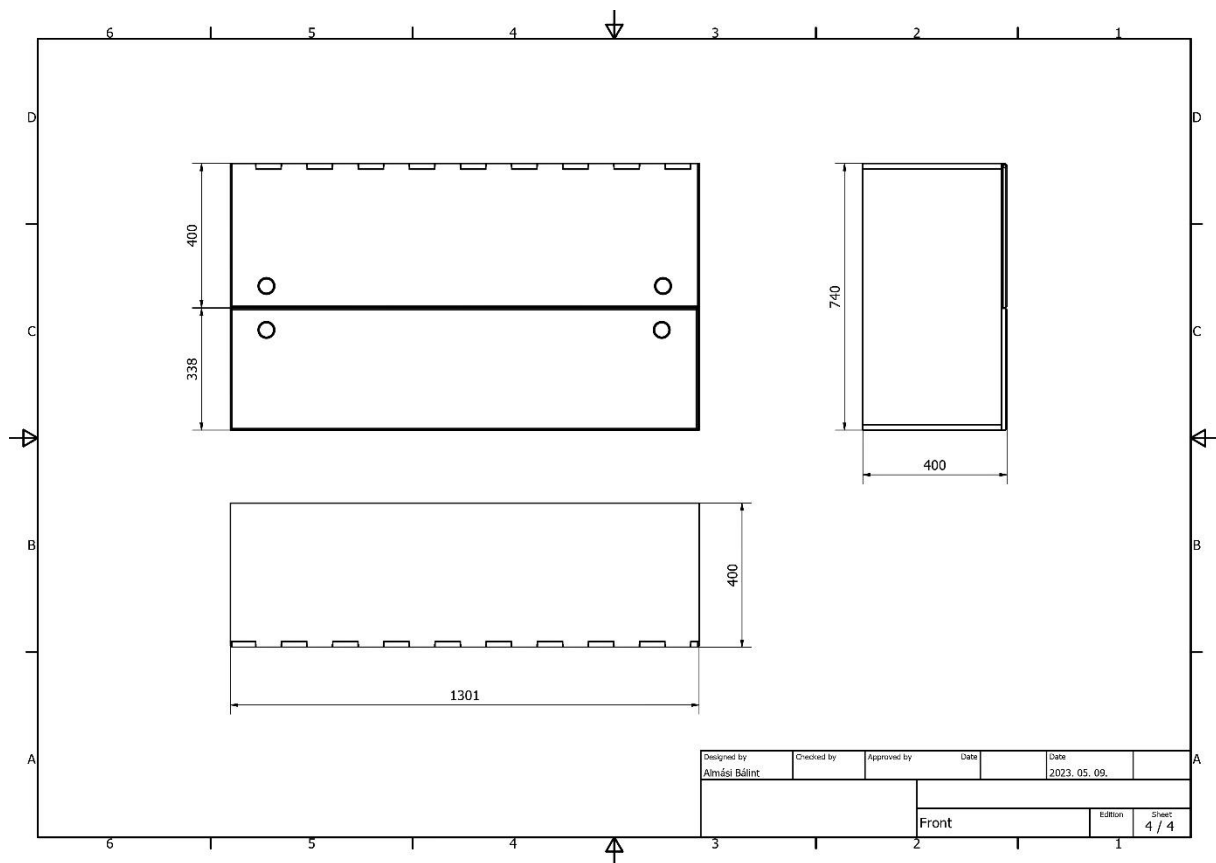
Ezt jogtisztán meg tudom tenni, hiszen egyetemi hallgatóként a tanulmányaim alatt igénybe tudom venni, ha bizonyítom, hogy az egyetem aktív hallgatója vagyok. Azért fontos, hogy 3d-ben megtervezzem, mert így az esetleges hibákat előre ki tudom szűrni, és nem kell időt, és pénzt pazarolnom a hibák későbbi javítására. Ezzel a programmal tudok műszaki rajzokat is készíteni, ami a gyártás alatt nagyon kényelmessé tette a folyamatot, mert egy helyen megtaláltam minden adatot.



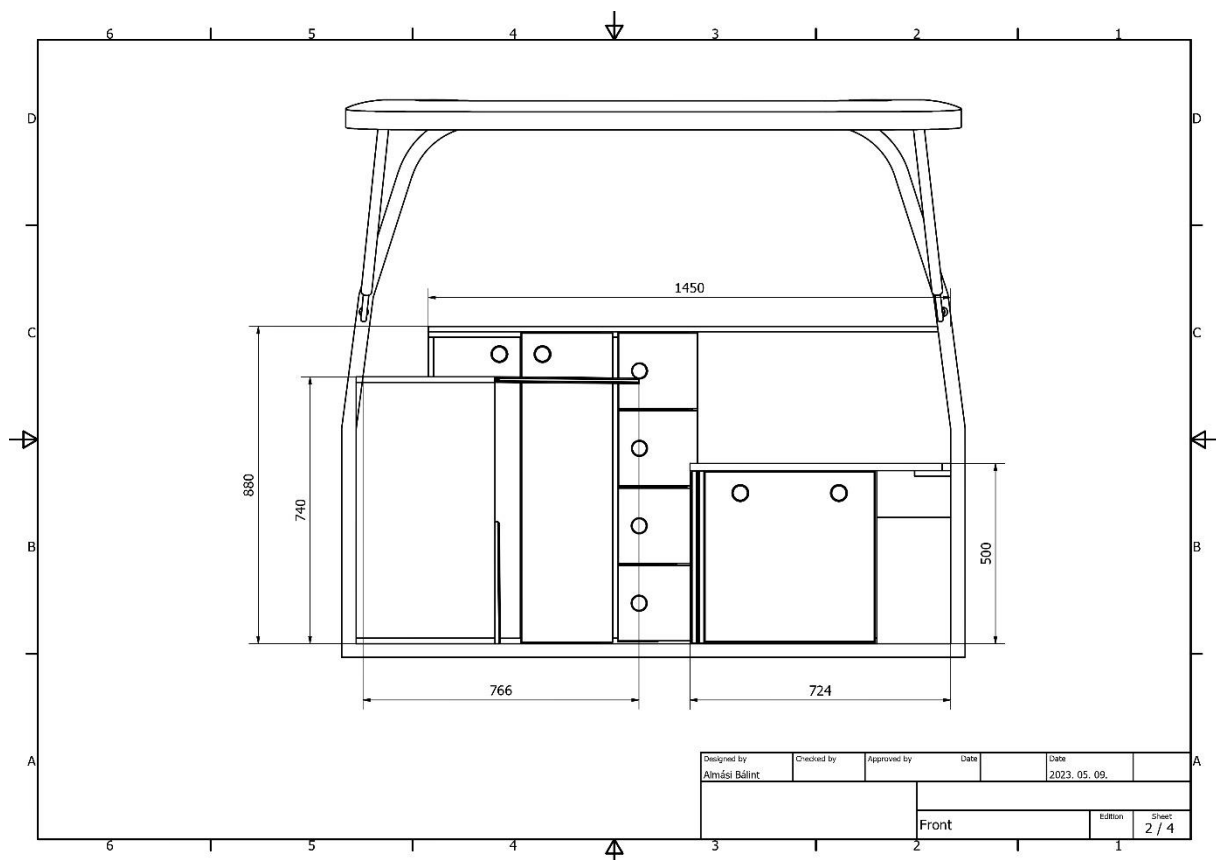
3.19 Front korpusz méretezve



3.20 Ágy korpusz méretezve



3.21 Asztal csukott állapotba méretezve



3.22 Berendezett tér fő méretekkel

### 3.4 Kísérleti prototípus kivitelezése

#### 3.4.1 Anyagbeszerzés

Ahogy már említettem, az első lépésként a padlóhoz szükséges rétegelt lemezt szereztem be és a szigeteléshez az alapanyagokat.

A bútorokhoz újrahasznosítottam többféle rétegelt lemezt. A korpuszokhoz és néhány fronthoz leselejtezett rétegelt lemezt vettem egy cégtől, amik hibásak voltak. Néhány darab fizikai sérülést szenvedett (törött, megkarcolt) vagy festékfoltos volt. Sok válogatás után kiválasztottam 4 táblát (2500mm x 1200mm), amit tudtam, hogy gondos elrendezéssel fel tudok úgy használni, hogy a hibák ne kerüljenek látható részekre. A piaci ár töredékéért megvettem (darabját 8000 Ft-ért), ezzel a cég is jól járt, mert csak kidobták volna, én is jól jártam, mert anyagilag nagyon előre lendítette a projektet (már említettem, hogy újonnan a nyír rétegelt lemez ára 50000 Ft/ tábla).



3.23 Rétegelt lemezek válogatása

Szerkezeti kötések kialakításához a Festool Dominózt használtam, amihez lehet venni Festool Dominó idegencsapokat, de ezeket én tömör tölgyfából (eredeti gőzölt, préselt bükkből

van) legyártottam magamnak. Ezt is maradék anyagból készítettem, ahol a keresztmetszetet kialakítottam körfűrész-,vastagsági gyalu és kontakt csiszoló segítségével. Majd a szükséges hossz méretre daraboltam föl gérvágó körfűrészszel. Egy dominó befogó méretei, amikre nekem szükségem volt: 5mm x 20mm x 24mm körben élettörésekkel.

Kárpitokat is lecseréltem, hogy harmonikus legyen a színvilág a kész autóban. Ehhez 3mm vastag rétegelt lemezt vettem. Ebből 4 db 1525mm x 1525mm-es táblára volt szükségem, ami elegendő volt a leeső darabokkal a fiókok aljára is. A 4 tábláért összesen 37000 Ft-ot fizettem.

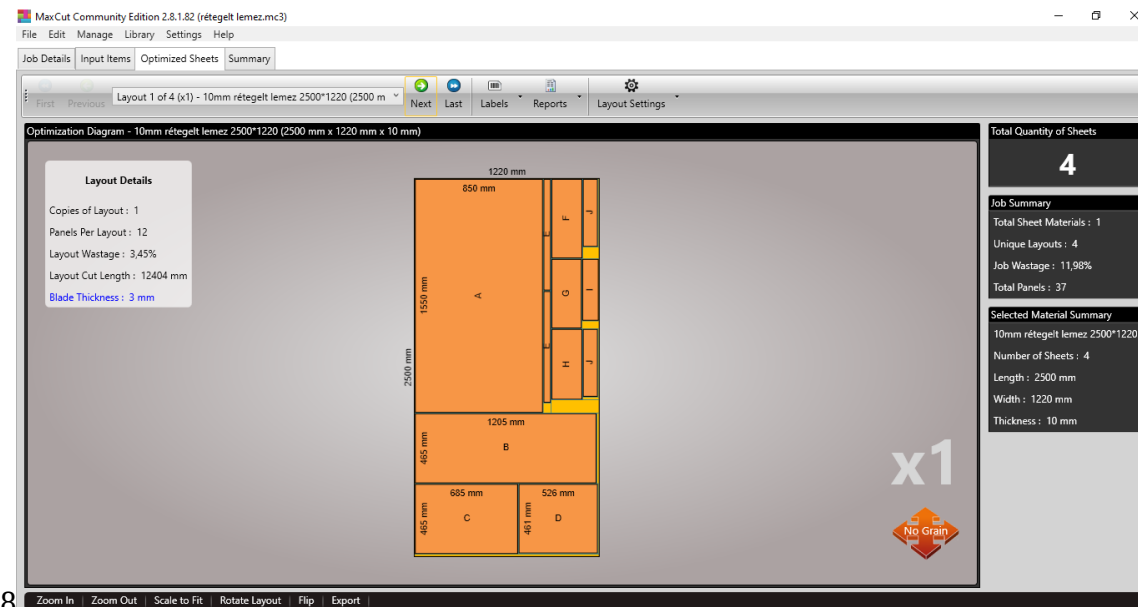
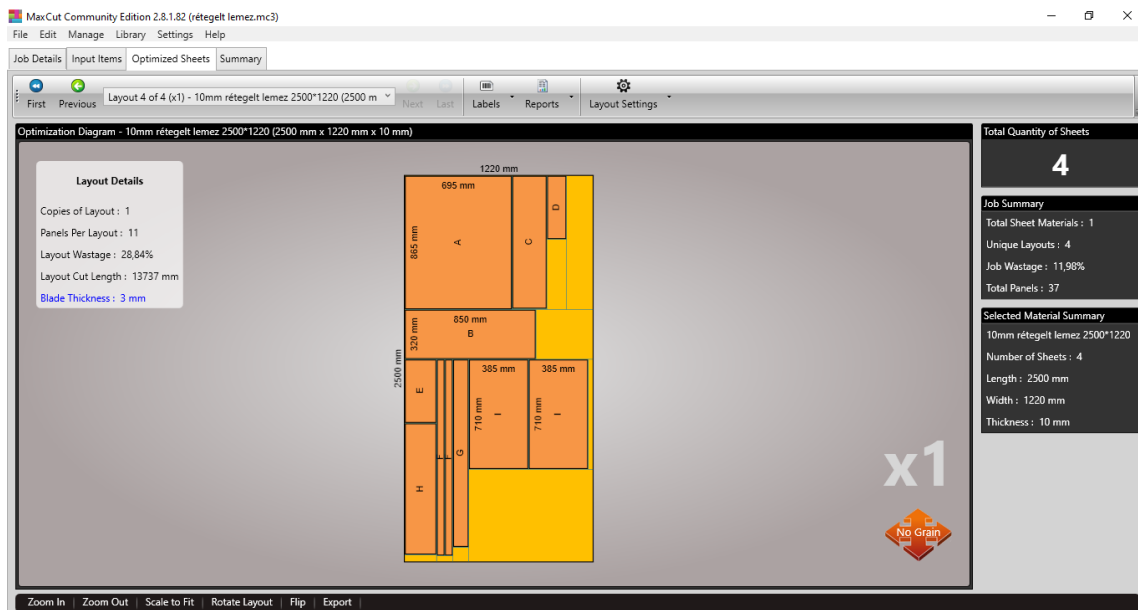


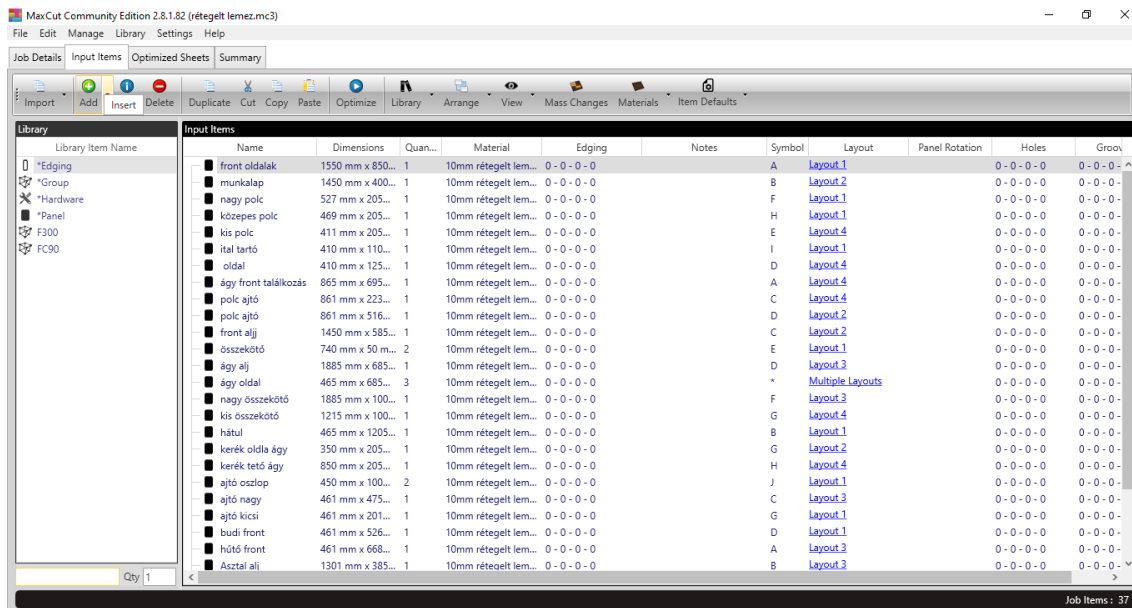
3.24 Kárpitok előtte/utána

A felületkezelést 3 részre bontottam. A „kárpitok” és a padló nem látható részeihez vizesbázisú, szintelen lakkot használtam. A kárpitok és a padló látható részére valamint a munkalapokhoz oldószeres „szintelen” lakkot használtam, ami sajnos az életben sárgásabb hatást adott az elvártnál. A korpuszokhoz és a fronthoz szürke vékonylazúrt választottam. Összesen 5 liter felületkezelő anyagra volt szükségem a rétegű felhordáshoz.

### 3.4.2 Táblák feldarabolása

Miután megterveztem Inventorban a bútorokat, tudtam a pontos méreteket, amit egy másik programba át tudtam vinni. Max Cut 2, ez egy ingyenes program, ami egy tábla feldarabolását számolja ki optimálisan. Sajnos nem mindig volt tökéletes, mert a táblákból adódott hibák kiejtésével nem volt összeegyeztethető, hiszen a program tökéletes táblákkal dolgozik, de egy 80%-os alapnak jó volt, és utána egy kis finomhangolás után már kezdettem is a darabolást.





### 3.25 Max Cut 2 nevű program átfogó bemutatása

Kézi körfűrészsel daraboltam föl a táblákat, amihez készítettem egy állítható rögzítésű vezetővonalzót. Ez ugyan sokkal lassabb volt, mintha egy lapszabáscsúszkával levágattam volna, azonban a hibák kiejtése miatt nem vállalták volna, így magamnak csináltam. Így is tudtam csökkenteni a projekt végösszegén.

Ahhoz, hogy számon tudjam tartani, hogy mi az, amit már pontos méretre vágtam, vagy tovább kell darabolni, létrehoztam egy Excel táblát Google Drive-ban, amibe minden egyes alkatrészt beírtam méreteikkel együtt. Ez azért könnyítette meg a munkámat, mert színekkel tudtam követni, hogy mi van készen, méretre vágva, és milyen olyan elem van, amin majd kell még igazítani hossz, vagy szélességi méretben. A keskenyebb elemeket gyorsabban fel tudtam darabolni asztali körfűrészsel, mert ezen a gépen csak be kell állítani a vezetővonalzót és ugyan azt a méretet a vezetővonalzó újra beállítása nélkül elő lehet állítani.

Sajnos mivel a rétegelt lemez, amit vettem, nem bútorigazságú volt, hanem csomagolóhoz használandó, ezért néhány probléma adódott, amikre csak feldarabolás után derült fény. Gyakori eset, hogy nem használnak a táblák előállításánál elég ragasztót a rétegeknél, így elválhatnak egymástól. Mivel csomagolóhoz használják, ez nem lenne probléma, viszont egy bútornál igen, főleg aminek bírnia kell a bútorok folyamatos csavarodását, ezért az első lépés az volt, hogy ezeket a hibákat orvosoltam. Már a darabolás alatt, bejelöltem mindkét oldalán az alkatrészeknek a problémás területeit, azért, hogy később kitűnjenek a kész, hibátlan elemekből.

A hibás elemek javítására, valamint későbbiekben a szerkezeti kötések ragasztásához D3-as ragasztót használtam. A faiparban használt ragasztók nagyon különbözőek. Erről a szakdolgozatomban később részletes leírást adok.

Miután mindent felszabtam végleges méretre és mindent megragasztottam a megfelelő teherbírás érdekében, el tudtam kezdeni a komplikáltabb részét a korpuszoknak. Normál esetben rá lehetne térni a szerkezeti kötések kialakítására, de az autóban szinte semmi sem merőleges, vagy éppen egyenes. Tehát a következő lépés az volt, hogy a bútorok aljának helyét pontosan megtaláljam, lerögzítsem, hogy a korpuszok oldalainak helyét fel tudjam rajzolni, valamint az illeszkedési íveket át tudjam rajzolni az adott alkatrészekre. Ehhez egy körzőt használtam, ügyelve arra, hogy a körző két vége (ha képzeletben összekötjük egy egyenest alkotva) párhuzamos legyen a talajjal. Így tökéletes illeszkedést létrehozva, áttérhettem a következő lépésekre.

### 3.4.3 Szerkezeti kötések kialakítása/ragasztás

A ragasztás felületének növelése érdekében idegencsapokat használtam. Ennek több alternatív megoldása is van:

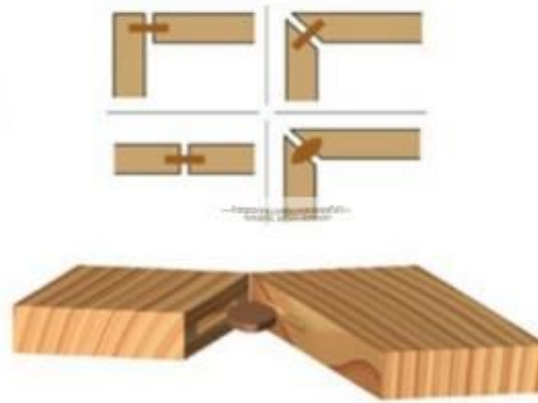
1. **Köldökcsap**, vagy más néven fa tipli (különböző átmérővel, 5mm, 8mm, 10mm stb.). Ehhez nem kell más, mint egy fűrőgép és egy (a köldökcsap átmérőjével megegyező) fűrőszár, és érdemes a pontosság érdekében átjelölő szeget is használni. Ez azonban nagyon időigényes, és sokszor pontatlan folyamat. Ezzel az idegen csapolási technikával lehet lap-lapot, él-lapot, él-élet találkoztatni.



3.26 Köldökcsap

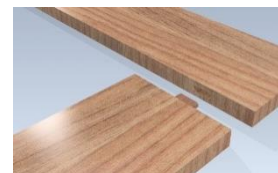
2. **Lamellázó** gép segítségével kialakított íves nútba behelyezve a Lamellát, vagy más néven fakekszet, hasonló eredményeket tudunk elérni, mint a köldökcsappal, azonban

sokkal gyorsabb, és könnyebb pontos végeredményt képezni vele. Nagyon nagy előnye (és sok esetben hátránya is lehet), hogy felrajzolt illesztési pontok kialakításánál amikor kimarjuk, van 1-2 mm oldalirányú játékunk, ami ragasztásnál is segítség, hiszen amíg összeszorítjuk, addig lehet igazítani kicsit, a tökéletes végtermék érdekében. Nem állt rendelkezésemre ilyen gép, így ezt a lehetőséget nem tudtam kihasználni.



3.27 Lamelló

3. **Festool Dominózó.** Hasonló tulajdonságokkal rendelkezik mint a lamellázó, azonban itt zéró tolerancia van a kimart nútok kialakításakor, ha a gépet alaphelyzetben használjuk. Ilyenkor a *nút* keresztmetszete és az idegencsap keresztmetszete megegyezik (némi helyet hagyva a ragasztónak). Azonban ezt a gépet, a tervezői az idegencsapolási technikák csúcsává fejlesztették. Állítható marási szélessége lehetővé teszi a gyorsabb munkavégzést. [15] Én ezt a funkciót nem használtam ki, hiszen ez a ragasztási felület csökkenését eredményezte volna, valamint fölösleges alapanyagvesztéset is, ami a már jól ismert probléma miatt nem volt kérdés. Mivel az autó használat közben rázkódik, csavarodik stb. így nem hagyhattam helyet az elemek esetleges elmozdulására, így az alapbeállítással használtam a gépet, egy kicsit több időt és odafigyelést szentelve a legyártáskor.



3.28 Dominó

## Ragasztás

„A ragasztás az a művelet, amikor a két test felülete között egy harmadik anyag (ragasztóanyag) segítségével tartós kapcsolatot hozunk létre. A ragasztás fizikai és kémiai természetű erők hatására megy végbe. A ragasztás során fellépő erők három csoportba sorolhatók:

- mechanikai erők;
- adhéziós erők;
- kémiai vonzerők.” [16]

„*Mechanikai erők.* A ragasztáskor jellemző, hogy a kötés akkor jön létre, amikor a ragasztóanyag folyékony halmazállapotból átalakul szilárd halmazállapotúvá. „ [16]

„*Adhéziós* erőnek nevezzük azt az erőt, amely szilárd felületek és a folyékony ragasztóanyag között mint vonzerő lép fel. Az adhéziós erők tehát az anyagfelületek között működnek és az egymással szemben lévő felületeket törekednek összetartani. „ [16]

„*Kémiai vonzerő:* a szilárd test, jelen esetben a ragasztó elemi részén azok az atomok és a molekulák között ébredő erő dielektromos vonzó- és taszítóerők komponenseiből tevődik össze. A vonzerők általában nagyobbak, így ez is hozzásegít a felület tartós egyesítéséhez. „ [16]

„**Kötési szilárdság:** Azzal az erővel jellemezhető, amely  $1 \text{ cm}^2$  ragasztott kötés szétszakításához szükséges. Jó ragasztás esetén a ragasztott felületen sűrű rostkiszakadások láthatók” [16]

„**Rugalmasság:** Rugalmas a ragasztó, ha repedésmentesen képes követni a ragasztott anyag mozgását.” [16]

„**Nyitott időnek** nevezzük azt az időtartamot, ami eltelhet a ragasztófelhordás és a préselés között anélkül, hogy a ragasztóanyag addig bőrösödne.” [16]

„**Zárt idő:** Az az idő, amin belül az összeillesztett anyagot préselni kell” [16]

**„Kötési idő:** Az az idő, ami alatt a megszilárdult ragasztó eléri a teljes szilárdságát. A kötési idő eltelte után a ragasztás terhelhetővé válik.” [16]

**„Megszilárdulási (kikeményedési) idő:** Az az idő, amíg a felhordott ragasztó kikeményedik. Letelte után a ragasztás önhordóvá válik, de még nem terhelhető.” [16]

**„Száranyag-tartalom:** Megmutatja, hogy a kötés után a felhordott ragasztóanyag hány százaléka marad a felületen.” [16]

**„Viszkozitás:** A ragasztóanyag belső súrlódását, folyékonyságát mutatja. A viszkozitást befolyásolja a ragasztó hőmérséklete és száranyag-tartalma, ezért a minőséget meghatározó viszkozitás méréseket a szabványban megadott hőmérséklet és száranyag-tartalom mellett kell elvégezni.” [16]

**„Fehér pont:** Az az alsó hőmérsékleti határ, ami alatt a diszperziós ragasztó már nem használható, mert a szétszlatott szemcsék fehér porként kiülednek a felületen.” [16]

Ahogy a korábbiakban is említettem (padló és az adott hibák kijavítása, elvált rétegelt lemez elemek) a korpuszhoz is D3-as ragasztót használtam. Erre az autóban létrejött magas páratartalom miatt van szükség, ami a kinti és benti nagy hőkülönbség hatására jön létre.

Mivel a bútorok rendkívül sok alkatrészből állnak, és a ragasztónak amit használtam, a nyitott ideje 20 perc, egyedül nem tudtam volna összeállítani és szorítókkal is összehúzni a megfelelő kikeményedés érdekében. Valamint az összes ragasztás időtartama megnőtt volna, mivel nem rendelkezem végtelen mennyiségű szorítóval (présidő 3-5 óra).

Ezeket a szempontokat figyelembe véve szorításhoz csavarokat használtam, amivel a megfelelő préselési nyomást, valamint a préselési időt is biztosítani tudtam, anélkül, hogy kifussak a ragasztó nyitott idejéből.

Az esetleges rétegek szétnyílása ellen mindig előfúrtam az anyagot. Vegyünk példának egy 4x60-as csavart. A csavar magja 2 mm, ezen fut fel az önmetsző menet. A kúpos kialakításnak köszönhetően könnyen belemegy a fába, de a mag miatt, ami gyakorlatilag egy ék szerepét tölti be, hasadást eredményezhet. Hogy ezt elkerüljem, 2mm átmérőjű fúrószárral

előfúrtam a csavarok helyét. Ezzel nem csak a hasadást gátoltam meg, de pozicionáltam is a csavarokat, hogy véletlenül se tudjanak kijönni a rétegelt lemez valamely lapján.

Ugyan a csavarok nem látszódnak, azonban például a korpuszok alján (ami a padlóval találkozik és amikor az autó nem lakóautó, akkor a bútorok helyén csak a padló látszik majd) a csavarok megsértenék a padlót, ezért a csavarfejeket minden alkalommal besüllyesztettem egy 45°-os zenkolóval. Azért 45°, mert a süllyesztett csavarok feje is 45°-os (ez is csökkenti a hasadás lehetőségét).



*3.29 Előfúrás a hasadás elkerülése érdekében*

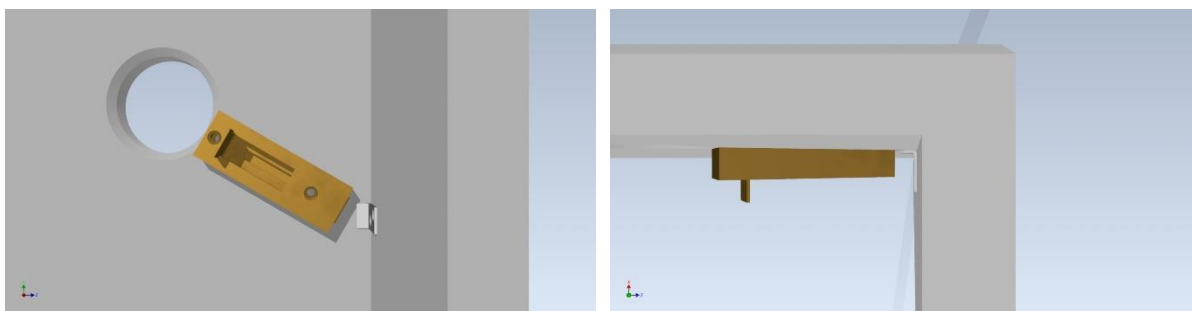
## **Fiókok/frontok**

Két különböző struktúrájú fiókot terveztem. Az „asztallap” mögött rejtett fiókos, míg az ágy alatt fiókelővel rendelkező megoldást találtam a legcélszerűbbnek. Azért fiókokat terveztem az ágy alá, mert nagyon mélyek lettek volna a polcok, így kényelmetlen lett volna pakolni, elővenni bármit. Másik indok, hogy a kihúzható ágy ágyrácsa kétszemélyessé alakítva a fiókfrontokon fekszik fel.

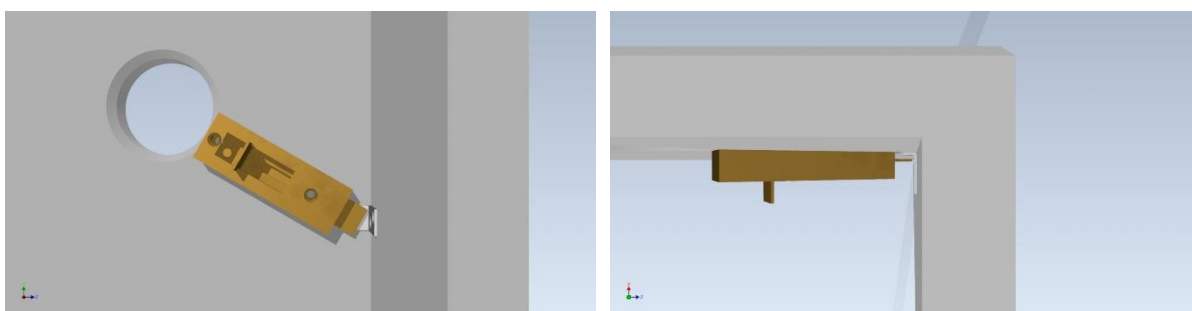
Mindegyik fiókkorpusz alapanyaga 10mm-es nyír rétegelt lemez, 3mm-es nyír rétegelt lemez fiókaljjal. Kialakításban az összes alap hasonló, csak méretben térnek el egymástól az adott hely függvényében. Az ágy alatti fiókok frontjait 15 mm-es rétegelt lemezből szabtam és gyártottam le. Mivel nagyon kicsi a tér, így nem akartam bútorgombokat használni, mert az is „térvesztőséghez” vezetett volna. Valamint a letisztultság, minimalista kialakítás, a bútorok közötti harmónia érdekében is másik úton indultam el.

Fiókoknál és ajtóknál is figyelembe kellett venni, hogy menet közben kinyíltak volna, így ki kellett találnom egy megoldást amivel rögzíteni tudom, de nem szeretném látható módon,

hiszen megint csak a letisztult képet rontotta volna el. Ilyen látható megoldásként gondolok például reteszre, kampózárra. Sok ilyen megoldást láttam különböző fórumokon, ahol leírták, hogy arra nem gondoltak, hogy menet közben kanyarokban ki-be csapódnak a fiókok, és útközben ezt a megoldást találták. Ennél persze vannak szebb megoldások is. Gombos fiókszár, bútorzár, elefántzár és még sok más megoldás, ami lehetséges praktika lett volna, de mindegyiknél volt ellenérv is. Látszódo vasalat, minden egyes bútorzárhoz különböző kulcs, stb. stb. Ezeket elkerülendő már a tervezésnél figyelmet fordítottam erre. Végül olyan megoldást találtam ki, ahol a frontokon egy 37mm átmérőjű lyuk képezi a „fogantyút”, valamint lehetővé teszi, hogy belül a front hátsó oldalán egy retesszel bezárjam belülről. Az egységes kialakítás érdekében csináltam egy sablont, ami lehetővé tette, hogy minden darabon pontosan ugyanúgy legyenek elhelyezve a lyukak.



3.30 Zár nyitott állapotban



3.31 Zár zárt állapotban

#### 3.4.4 Felületkezelés.

Felületkezelés első lépése, hogy a felületkezelendő felületeket előkészítjük. Első lépésként az alkatrészeket, miután feldaraboltam és a szükséges élettöréseket, lyukakat kifűrtam, Makita excenteres csiszolóval csiszoltam le. Ezt 3 lépésben tettem meg. Először P80-as papírral kezdtem, ami a durva szemcséknek köszönhetően gyorsan eltüntetett nem kívánatos

felületi hibákat. Mint már említettem az anyag kiválasztásnál, voltak hibák, rárajzolt vonalak, karcolások stb. Azonban a papír dúrvasága apró karcolásokat hagy a felületen, ami lakkozás, pácolás, lazúrozáskor látszódná, ezért ezt követően 100-as majd végül 120-as papírral is felcsiszoltam.

Még egy lépés fontos, hogy mielőtt a felületkezelő anyagot felhordtam volna, vizes ronggyal áttöröltem a kezelendő felületeket. Erre főleg pácolásnál, lazúrozásnál kell figyelni (jobban látszik a végterméknél a színkülönbség miatt), de sokszor a „színtelen lakkok” sem színtelenek, így én mindig elvégzem ezt a lépést. A víz (ha ezt a lépést kihagynánk, az esetben a pác, felületkezelő anyag) a felületen a fa rostjait felhúzza, megdagasztja, mondhatni a felület „szőrös” lesz. Ez térben kiugrik az alkatrészek síkjából, és miután felhordtuk az első réteget, hagytuk megszáradni (technológia leírás alapján látjuk a termék dobozán, vagy a forgalmazó szóban értesít róla), a rétegek között finoman meg kell csiszolni a felületeket (150-230-as csiszoló szivaccsal). A szőrös felületről a szőrök a csiszolás által leválnak, így a színezett felület eltűnik, a nyers fa színe előjön, és apró foltokként láthatóak lesznek. Vizezés után ismét 120-as papírral csiszoló géppel lecsiszoltam, majd a port a felületről sűrített levegő segítségével pisztollyal lefűjtam.

Felhordásra több megoldás is létezik. Vannak kézi és gépi eljárások, kis és nagyipari felhasználásra. Nagyipari megoldásokat csak érintőlegesen megemlítem.

„Szórás levegő nélkül:

Az eljárás központi egysége az a hidraulikus szivattyú, amelyet villamos vagy pneumatikus úton üzemeltetnek, és amely magas lakknymás előállítására képes a tartályban. A fúvókaméret a nagy nyomástól függően igen kicsik. A lakk átfolyása a fúvókamérettől, a nyomástól, az anyag viszkozitásától, [17]

„Air-mix eljárás:

Az eljárás során levegő nélkül szórnak úgy, hogy a szóratsugarat levegőköpennyel veszik körül. A módszer előnye a közel ködmentes munka és az, hogy mindenütt alkalmazható.” [17]

„Lakköntés:

A felhordási eljárás során a munkadarabokat szállítószalag viszi át a gépen. Tehát zárt lakkozási körfolyamat alakul ki, szóratköd képződése nélkül. A levegős szórással szemben kevesebb lakk fogy, és rövidebb idő kell a művelethez. A lakköntő gépek csak olyan felületekhez felelnek meg, amelyek nem profilosak.” [17]

„Mártás:

Ennél a módszernél a munkadarabot kézzel vagy emelőberendezéssel mártókádba helyezik. A munkadarabokon nem lehet mélyedés vagy árok. A módszer keretek, állványok és kisebb, lapos munkadarabok kevésbé igényes felületkezelésére alkalmas.” [17]

„Hengerlés:

A lakk mennyisége adagolóhengerrel, fokozat nélkül állítható. Nagyobb mennyiségek esetén két felhordás szükséges. A felületek nagyon szépek. Nagyüzemekben és sorozatgyártás esetén alkalmazzák alapozáshoz és lapos munkadarabok mattlakkozásához. Vannak olyan gépek is, amelyekkel élek lakkozhatók. Az élek lehetnek sík vagy profilas kivitelűek.” [17]

Ami számomra elérhető megoldás volt, az a kézi megoldások (ecsetelés, vagy hengerlés) vagy gépi eljárásaként:

„Szórás sűrített levegővel:

Ennél az eljárásnál a szórando anyagot sűrített levegővel finoman szétporlasztják. Az ehhez szükséges szórópisztolyokat fúvókaméret és -szerkezet tekintetében a szórando anyaghoz kell igazítani. A levegőnyílások különböző száma és elrendezése révén csekélyebb vagy erőteljesebb porlasztás érhető el.” [17]

Terveim szerint a sűrített levegős szórásos technikát használtam volna, mert ez a leggyorsabb, valamint ez adja a legszebb, legegységesebb felületi képet. Sajnos azonban kifutottam az időből, így hengerlés mellett kellett döntöttem. Előnye: relatíve gyors, könnyű kezelni, nincs nagy anyagi vonzata, minimális az anyagveszteség.

### 3.4.5 Napelemes rendszer kialakítása

Milyen csoportokba sorolhatóak a különböző napelemek?

Különböző típusú napelemek állnak rendelkezésre, amelyek célja a konkrét igények kielégítése és a kitűzött célok elérése. Az egyes helyzetekben történő napenergia-hasznosítás eltérő lehet, ezért fontos a megfelelő típusú napelem kiválasztása. Ez az eltérés az űrben és a Földön való felhasználás során különösen nyilvánvaló. A különböző típusú napelemek megkülönböztetése általában az egy- és többszörös csatlakozású napelemek vagy az első, második és harmadik generációs napelemek elkülönítését jelenti.

#### 1. generációs napelemek

„Az általánosan elterjedt napelem panel típusok a monokristályos vagy polikristályos szilíciumból készült hagyományos panelek, amelyek a hagyományos környezetben a leggyakrabban használatosak.” [18]

#### Monokristályos napelemek (Mono-SI)

„A monokristályos szilíciumból készült napelemek a legtisztább típusnak számítanak, amelyek könnyen felismerhetők az egységes sötét megjelenésükről és lekerekített éleikről. Ennek oka, hogy a szilícium nagy tisztaságú, így ez a napelemtípus rendelkezik a legmagasabb hatásfokkal, az újabb típusok esetében a hatásfok akár 20% feletti is lehet.” [18]

„A monokristályos panelek kiváló teljesítményűek, kisebb helyet foglalnak el és hosszabb élettartammal rendelkeznek. Ugyanakkor, ezek a panelek általában a legdrágábbak. Azonban, egyéb előnyeik közé tartozik, hogy a polikristályos panelekkel ellentétben, kevésbé érzékenyek a magas hőmérsékletre.” [18]

#### Polikristályos napelemek (Poly-SI)

„Ezek a panelek könnyen felismerhetők, mivel négyzet alakúak, szögeik nincsenek levágva, és kék, pöttyös megjelenésűek. Az ilyen típusú napelemeket a nyers szilícium

olvasztásával állítják elő, ami gyorsabb és olcsóbb folyamat, mint a monokristályos panelek gyártása.” [18]

„Alacsonyabb költség, alacsonyabb hatásfok (kb. 15%), alacsonyabb térfogati hatásfok és rövidebb élettartam a forró hőmérsékletre való nagyobb érzékenység. A mono- és polikristályos panelek nem különböznek jelentősen, és a választás az adott helyzettől függ. A monokristályos panelek valamivel nagyobb térbeli hatásfokot kínálnak, de magasabb árral járnak, miközben teljesítményük hasonló.” [18]

## 2. generációs napelemek

Ezek a cellák a vékonyrétegű napelemek különböző típusai, és főként fotovoltaiikus erőművekben, épületekbe integráltan vagy kisebb napelemes rendszerekben használják őket.

### Vékonyrétegű napelemek (TFSC)

„Ha megfizethetőbb megoldást keresünk, érdemes lehet megfontolni a vékonyrétegű cellákat. A vékonyrétegű napelemek úgy készülnek, hogy egy vagy több fotovoltaiikus anyagból, például szilíciumból, kadmiumból vagy rézből készült filmet helyeznek egy hordozóra. Az ilyen típusú napelemeket a legkönnyebb előállítani, és a méretükből adódó hatékonyságuk miatt olcsóbbak, mint az alternatívák, mivel előállításuknak kisebb az alapanyagszükséglete.

A rugalmas és a magas hőmérséklet által kevésbé befolyásolt vékonyrétegű napelemek számos alternatív alkalmazási lehetőséget kínálnak. Nagy méretük és rövidebb élettartamuk azonban kevésbé teszi őket alkalmassá a lakossági telepítésekre. Jó választás lehet, ha bőséges hely áll rendelkezésre.” [18]

## A 3. generációs napelemek

„Számos vékonyréteg-technológia tartozik a harmadik generációs napelemek kategóriájába, de sok közülük még kutatási vagy fejlesztési szakaszban van. Ezek a

technológiák különböző anyagokat, köztük szerves és szervetlen anyagokat használnak az áramtermeléshez.” [18]

### Biohibrid napelem

„A biohibrid napelem az egyik olyan napelem fajta, amely még mindig a kutatási fázisban van. Az új technológia tulajdonképpen kihasználja az 1. fotoszisztéma előnyeit, és így próbálja meg lemásolni a fotoszintézis természetes folyamatát. Az ebben a cellában használt anyagok nagy része hasonló a hagyományos módszerekhez, csak az 1. fotoszisztéma több rétegének kombinálásával a kémiai energiából elektromos energiává történő átalakítás sokkal hatékonyabbá válik (akár 1000-szer hatékonyabb, mint az 1. generációs napelemtípusok).

A biohibrid napelem egy olyan napelemtípus, amely még kutatási fázisban van, és amelyet a Vanderbilt Egyetem szakértői csapata fedezett fel. Célja, hogy a fotoszintézis természetes folyamatát utánozza a fotoszisztéma 1 felhasználásával. Bár ez a cella a hagyományos módszerekhez hasonló anyagokat használ, az 1. generációs napelemekhez képest akár 1000-szer hatékonyabbá válik azáltal, hogy a fotoszisztéma 1 több rétegét kombinálja a kémiai energiából elektromos energiává történő hatékonyabb átalakítás érdekében.” [18]

Kritériumok: Lehető legkisebb helyigény, lehető legnagyobb teljesítmény, költséghatékonyság.

Ezeket a szempontokat figyelembe véve az első generációs napelemek mellett döntöttem, de itt is 2 választási lehetőségem volt, ezért kicsit tovább kutattam, miben különböznek, és melyik lesz így megfelelőbb számomra.

„Monokristályos:

Az ilyen napelemek rendelkeznek a *legnagyobb hatásfokkal* (16-19%), viszont inkább a közvetlen napsugárzást képesek jól hasznosítani.

Előnyeik:

Magas hatásfok és emiatt *kis helyigény*.

Hosszú élettartam – a panelek akár 30 éves garanciával is elérhetőek.” [19]

„Polikristályos:

Hatásfokuk a monokristályoshoz képest valamelyest alacsonyabb (14-16%), de azoknál jobban hasznosítják a szórt fényt is. Működési hőmérséklete általában -40 és +85 Celsius fok között van.

Előnyeik:

A szórt napsugárzást is hasznosítják, ezért kevésbé érzékenyek a *tájolásra és dőlésszögre*.

Viszonylag jó hatásfok.

Gyártásuk energia- és munkaigénye alacsonyabb, ezért *olcsóbbak*.

Ez a napelem típus, pedig főleg jobban tudja hasznosítani a felhős időben keletkező szórt fényt, vagyis ilyenkor is termelnek energiát” [19]

A polikristályos napelem mellett döntöttem, mert olcsóbban be tudtam szerezni, valamint ahhoz, hogy teljesen hálózaton kívül tudjak maradni, minden időjárás típusban kell, hogy termeljen áramot (ha nem is teljes hatásfokkal dolgozva). Mivel szűrt fényben és a napsugarak alacsonyabb dőlésszögében is érzékenyebb (90°-os beesési szöge a napsugaraknak jelentősen ritka, nem lehet optimálisan beállítani mint háztetőkön, hiszen menet közben, vagy akár a parkolóhelyek elhelyezkedése is megszabják a napelem állását), mint a monokristályos, ezért az én igényeimnek jobban megfelelt.

Egy 260W-os napelem panel tökéletes méretű volt a tetőcsomagtartómra. Ez is azért fontos, mert a napelemet is leszerelhetőnek terveztem, így 4 csavarral (oldható kötés) oldottam meg a rögzítést, le lehet emelni a napelemet. A kábel az egyetlen dolog, ami leszerelés után a tetőn marad, de azt a tetőcsomagtartóhoz kábelkötelező segítségével biztonságosan lehet rögzíteni.

### **A napelemes töltésvezérlők típusai**

„Alapvetően két módszert használhatunk a napelemek töltéséhez: a PWM és az MPPT technológiát. Mindkét opció remek megoldás, nem lehet kimondani, hogy az egyik jobb vagy rosszabb mint a másik. A megfelelő típus kiválasztását inkább a helyszíni lehetőségek, környezeti tényezők, a beruházás költségei és a rendszer elemei határozzák meg.” [20]

## **PWM töltésvezérlő**

„A PWM töltésvezérlő elnevezése az angol „Pulse With Modulation”, azaz az „impulzusszélesség modulált” kifejezésből ered. Működése során a napelemes töltésvezérlő folyamatosan ellenőrzi a rendszerhez tartozó akkumulátorokat. Amikor töltöttségük a maximumhoz közeledik, a töltésvezérlő szépen csökkenti az adott akkumulátor irányába folyó áram mennyiségét.” [20]

„Ezt úgy éri el, hogy mielőtt az akkumulátor meghaladná a célfeszültséget, a vezérlő automatikusan a panel és az elemtartók közé vált. Az impulzusszélesség moduláció gyakorlatilag ezt a gyors kapcsolási módszert jelenti. Így a napelemes töltésvezérlő nemcsak a túltöltést zárja ki, de egyúttal hosszabb élettartamot biztosít az akkumulátoroknak.” [20]

### **„A PWM töltésvezérlő előnyei**

1. Kedvező áron beszerezhető, jó ár-érték arány
2. Kipróbált és bevált módszer, amely megbízhatóan működik
3. Sokféle változatban elérhető, így szinte minden napelem rendszerhez felhasználható
4. Hosszú távra tervezhető, tartós technológia” [20]

### **„A PWM töltésvezérlő hátrányai**

1. 60 Amper a teljesítményhatára, amely felett már nem alkalmazható
2. Az akkumulátorok nominális feszültségének szinkronban kell állnia a napelemek feszültségével
3. Elektromos hálózathoz csatlakoztatott nagyobb feszültségű rendszer esetén nem alkalmazható” [20]

## **MPPT töltésvezérlő**

„Az úgynevezett „Maximum Power Point Tracking”, azaz a „maximális teljesítménypont követés” rendszerű töltésvezérlő a napelempanelék és az akkumulátorok között létesít közvetett kapcsolatot. Működése annyiban tér el a PWM rendszertől, hogy megbízhatóan szabályozza az esetlegesen felgyülemelő feszültségtöbbletet.” [20]

„Sokszor előfordul, hogy a napelem rendszer több áramot termel, mint amennyit az akkumulátorok képesek felvenni. Ilyen esetben az MPPT töltésvezérlő folyamatosan csökkenti a feszültséget, ami együtt jár az áramerősség növekedésével. A nagyobb áramerősségnek köszönhetően az akkumulátortelepek is gyorsabban feltöltődnek, azaz a rendszer hatékonyabban működik.” [20]

#### **„Az MPPT töltésvezérlő előnyei**

1. Elektromos hálózathoz csatlakoztatott nagyobb feszültségű rendszer esetén is alkalmazható
2. Nagyobb élettartammal rendelkezik, így általában hosszabb garanciával elérhető
3. Magasabb a teljesítményhatára, így akár 80 Amperes méretben is használható
4. Képes akár 25-30 százalékkal is fokozni a töltés hatékonyságát” [20]

#### **„Az MPPT töltésvezérlő hátrányai**

1. Kivitelezése során nagyobb mérettel és nehezebb súllyal kell számolni
2. Drágább a telepítése a PWM rendszereknél” [20]

A fent említettek alapján egy 20A-es MPPT töltésvezérlőt párosítottam a napelemhez (hely volt elég a nagyobb befogó méretekhez is és a töltés hatékonysága volt a fő indok). Ez a műszer szabályozza az akkumulátor töltését, nem engedi, hogy a napelem által termelt áram túltöltse. Ez több szempontból is nagyon fontos. Első szempont, hogy az akkumulátorok túltöltése tűzhez vezethet, ami alaptól rendkívül veszélyes, de egy ilyen kis tér esetén még nagyobb problémát jelenthet. Valamint a túltöltés roncsolja a kémikáliát a munkaakkumulátorban, így az élettartamát csökkenti.

Munkaakkumulátornak egy Rocket márkájú 110Ah ás akkumulátort vettem. Ez bőven elég az igényeimre, de ezt könnyen lehet növelni 2 akkumulátor párhuzamos összekötésével, amivel a „kapacitásukat” növelhetjük. Itt érdemes figyelni, hogy csak ugyan olyan kapacitású, kémiaiájú, és hasonló töltési ciklussal rendelkező akkumulátorokat szabad használni, esetleges hibák elkerülése érdekében.



3.32 Kész átalakítás

## Költségvetés

|                         |               |  |           |                      |
|-------------------------|---------------|--|-----------|----------------------|
| Toyota Hiace 1998       | 1 000 000 HUF |  | Összesen: | <b>2 101 219 HUF</b> |
| Eredetiség vizsga       | 20 000 HUF    |  |           |                      |
| Kötelező biztosítás     | 110 959 HUF   |  |           |                      |
| Töltő+kábel             | 4 300 HUF     |  |           |                      |
| Forgalmi+tözskönyv      | 38 000 HUF    |  |           |                      |
| Szerviz                 | 105 000 HUF   |  |           |                      |
| Motorolaj csere         | 57 000 HUF    |  |           |                      |
| Tetőcsomagtartó         | 60 000 HUF    |  |           |                      |
|                         |               |  |           |                      |
| Campa Potti Qube XGL    | 57 000 HUF    |  |           |                      |
| rétegelt lemez 3mm      | 37 000 HUF    |  |           |                      |
| rezgéscsillapító        | 20 000 HUF    |  |           |                      |
| mosogatótálca           | 21 000 HUF    |  |           |                      |
| vízpumpa                | 15 000 HUF    |  |           |                      |
| rétegelt lemez 15mm     | 30 000 HUF    |  |           |                      |
| napelem rendszer        | 230 000 HUF   |  |           |                      |
| munkakksi               | 52 000 HUF    |  |           |                      |
| fiók vasalat            | 12 240 HUF    |  |           |                      |
| lakk                    | 26 000 HUF    |  |           |                      |
| lazúr                   | 7 500 HUF     |  |           |                      |
| hűtő                    | 50 000 HUF    |  |           |                      |
| matrac                  | 30 000 HUF    |  |           |                      |
| zár                     | 5 000 HUF     |  |           |                      |
| tartály                 | 7 000 HUF     |  |           |                      |
| Kivetőpántok, tolózárak | 7 540 HUF     |  |           |                      |
| csavarok                | 11 000 HUF    |  |           |                      |
| ragasztó                | 3 000 HUF     |  |           |                      |
| légtterelő              | 13 680 HUF    |  |           |                      |
| hőtükör fólia           | 21 000 HUF    |  |           |                      |
| csaptelep               | 13 000 HUF    |  |           |                      |
| műanyag dobozok         | 22 000 HUF    |  |           |                      |
| főzőlap                 | 15 000 HUF    |  |           |                      |

## Összefoglaló

A szakdolgozatom célja egy többfunkciós kisbusz moduláris módon történő átalakításának megtervezése és megvalósítása volt, azaz egy olyan kisbusz létrehozása, amely többféle felhasználási módot is magában foglal, mint például személyszállítás, nyersanyagok és bútorok szállítása, valamint egy kereken guruló otthon, a saját igényeimre szabva.

Hogy jobban megértsem az autóban élés világát, elmélyedtem annak történelmi hátterében, amely a francia cirkusztól és a romák vándorló életmódjától a mai digitális nomádokig terjed. Ezt kibővítve alternatív utazási formákat kerestem a mai világban, amelyeket adott részben vizsgállok meg, beleértve a már létező lehetőségeket és a köztük lévő különbségeket.

A projektemhez különböző online forrásokból és közösségi médiaplatformokból merítettem ihletet. Azonban, mint köztudott, ezek a platformok általában a dolgok pozitív oldalát mutatják be. Ezért a megfelelő információk megszerzése érdekében ismerősök és idegenek személyes tapasztalataira is figyeltem.

A tervezési folyamat a saját igényeim felmérésével kezdődött, és annak meghatározásával, hogy pontosan mire szeretném használni a járművet. Figyelembe vettem a modern élet olyan alapvető szempontjait, mint a higiénia, az elektromosság és a víz. Ezeket szem előtt tartva kerestem a berendezési lehetőségeket, figyelembe véve a biztonságot és a kényelmet. Kezdetben két dimenzióban terveztem, majd a térkihasználás jobb szemléltetése érdekében három dimenzióban folytattam a tervezést.

A kivitelezést magam végeztem, a szakdolgozatomban részletezem a lépésről-lépésre történő folyamatot. Az anyagbeszerzés, az elemek és szerkezeti kapcsolatok kialakítása és a felületkezelés lépései mellett a kisbuszban alkalmazott napelemes rendszereket is tárgyalom.

## Summary

The aim of my thesis was to design and implement a modular modification of a multifunctional minibus, in other words to create a minibus that can be used for multiple purposes, such as transporting people, raw materials and furniture, and a home on wheels, tailored to my own needs.

To better understand the world of living in a car, I delved into its historical background, which ranges from the French circuses and the nomadic lifestyle of the Roma to today's digital nomads. Expanding on this, I looked for alternative forms of travel in today's world, which I explore in this section, including the options that already exist and the differences between them.

I drew inspiration for my project from a variety of online sources and social media platforms. However, as is well known, these platforms tend to present the positive side of things. Therefore, I also listened to the personal experiences of friends and strangers in order to get the right information.

The design process started by assessing my own needs and determining exactly what I wanted to use the vehicle for. I took into account basic aspects of modern life such as hygiene, electricity and water. With these in mind, I looked for equipment options, taking safety and comfort into account. Initially, I designed in two dimensions, then I continued to design in three dimensions to better visualise the use of space.

I did the construction myself and my thesis details the step-by-step process. In addition to the steps of material procurement, design of elements and structural connections and surface treatment, I will also discuss the solar panel systems used in the van.

## **Köszönetnyilvánítás**

Először is köszönettel tartozom témavezetőmnek Kis-Baraksó Alexandrának, aki a szakdolgozatírás rögzös útján végigvezetett, és a tervezés, kivitelezés kihívásai során is mindig mellettem állt, tanácsaival segítette a munkám, és aki nélkül sem az átalakított kisbusz, sem ez a szakdolgozat nem készülhetett volna el.

Továbbá köszönettel tartozom Wester Erika tanárnőnek, aki időt, odafigyelést és segítő kezeket biztosított, miközben az autó szigeteléseit varrtam össze. Korona Péterné tanárnőnek is köszönöm a rengeteg lelki támogatását, és hogy bármikor, időt nem spórolva segített a cél elérése érdekében.

Továbbá köszönetet mondok a Káplár Fatelepnek, akik a faanyagot biztosították, a Temaforg Kunszentmiklós Kft-nek akiktől a szigetelőanyagot kaptam.

Végül de nem utolsó sorban szüleimnek, szeretteimnek is köszönettel tartozom, akik rengeteg időt áldoztak szabad idejükből, hogy a projekt időre elkészüljön.

## Irodalomjegyzék

- [1] D. M. Crowe, *A History of the Gypsies of Eastern Europe and Russia*, Palgrave Macmillan, 1996.
- [2] D. KENRICK, *Historical Dictionary of the Gypsies (Romanies)*, Lanham, Maryland: The Scarecrow Press, 2007.
- [3] „Vándor népek,” [Online]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Vardo\\_\(Romani\\_wagon\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Vardo_(Romani_wagon)). [Hozzáférés dátuma: 20 10 2022].
- [4] J. REED, „Ravenwood Castle,” 09 06 2015. [Online]. Available: <https://www.ravenwoodcastle.com/2015/06/09/legends-lore-gypsy-wagons/#:~:text=Historically%2C%20there%20existed%20six%20different,that%20it%20was%20not%20decorated..> [Hozzáférés dátuma: 17 03 2023].
- [5] S. J. Nikoletta, „A digitális nomádoktól az innovatív,” *Szín közösségi művelődés*, pp. 84-88., július 2017..
- [6] „Instagram,” [Online]. Available: [https://www.instagram.com/cilus\\_wanderlust/?hl=en](https://www.instagram.com/cilus_wanderlust/?hl=en).
- [7] „Lakóautó, lakókocsi, van,” [Online]. Available: <https://alapjarat.hu/tech/lakoautozas-mint-eletforma-galeria>. [Hozzáférés dátuma: 25 10 2022].
- [8] „Hymer,” Hymer, [Online]. Available: <https://www.hymer.com/de/de/home>.
- [9] K. Marchese, „designboom,” 08 09 2019. [Online]. Available: <https://www.designboom.com/design/hymer-visionventure-concept-future-of-camper-vans-09-06-2019/>. [Hozzáférés dátuma: 05 10 2022].
- [10] „Vontatott járművek szabályozása,” [Online]. Available: [https://carportal.hu/vontatas-mivelmekkorat\\_a-vontatas-szabalyai/](https://carportal.hu/vontatas-mivelmekkorat_a-vontatas-szabalyai/). [Hozzáférés dátuma: 25 10 2022].
- [11] „52ten,” [Online]. Available: <https://52ten.com/articles/the-history-and-future-of-mobile-home-parks/>.
- [12] „Biwak,” Biwak, [Online]. Available: <https://biwak.hu/>.
- [13] „contravans,” [Online]. Available: <https://www.contravans.com/>. [Hozzáférés dátuma: 11 11 2022].
- [14] „Káplár Fatelep,” [Online]. Available: <https://kaplarfatelep.hu/>.
- [15] „Festool,” [Online]. Available: <https://www.festool.com/products/domino-jointing-system/domino-joining-machines/576413---df-500-q-plus#Overview>.
- [16] L. D. - D. F. J. - D. N. Edit, in *Faipari anyag és gyártásismeret*, Műszaki Könyvkiadó, 2005, p. 183.

- [17] F. B.-. E. D.-. H. H.-J. O.-. W. R.-W. S.-P. Schwarz, „Asztalos 1.” in *Asztalos 1.*, Budapest, Műszaki Könyvkiadó Kft., 1996, p. 78.
- [18] „GreenMatch,” [Online]. Available: <https://www.greenmatch.co.uk/blog/2015/09/types-of-solar-panels>.
- [19] „Sisolar,” [Online]. Available: <https://sisolar.hu/polikristalyos-napelem/>. [Hozzáférés dátuma: 10 11 2022].
- [20] „RFV,” [Online]. Available: <https://www.rfv.hu/a-napelemes-toltesvezerlo-kivalasztasa/>. [Hozzáférés dátuma: 2022].
- [21] hhh, „hhh,” [Online]. [Hozzáférés dátuma: 2022].
- [22] „Lakóautók,” [Online]. Available: <https://www.luxuslakoauto.hu/blog/milyen-lakoauto-markak-leteznek>. [Hozzáférés dátuma: 25 10 2022].
- [23] „Sisolar,” [Online]. Available: <https://sisolar.hu/polikristalyos-napelem/>.

## Ábrajegyzék

|                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1 Burton kocsi.....                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10 |
| <a href="https://www.architectural-heritage.co.uk/stock/d/a-fully-restored-burton-wagon/222149">https://www.architectural-heritage.co.uk/stock/d/a-fully-restored-burton-wagon/222149</a>                                                                                                     |    |
| 1.2 Olvasó kocsi .....                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 |
| <a href="https://www.tsauktion.co.uk/carriages/dunton-reading-wagon/">https://www.tsauktion.co.uk/carriages/dunton-reading-wagon/</a>                                                                                                                                                         |    |
| 1.3 Brush kocsi.....                                                                                                                                                                                                                                                                          | 11 |
| <a href="https://sheffield.contentdm.oclc.org/digital/collection/p15847coll3/id/49037/">https://sheffield.contentdm.oclc.org/digital/collection/p15847coll3/id/49037/</a>                                                                                                                     |    |
| 1.4. Ledge kocsi .....                                                                                                                                                                                                                                                                        | 11 |
| <a href="https://www.bruceweierwoodcraft.com/GalleryGypsyWagon1.html">https://www.bruceweierwoodcraft.com/GalleryGypsyWagon1.html</a>                                                                                                                                                         |    |
| 1.5 Bowtop kocsi .....                                                                                                                                                                                                                                                                        | 11 |
| <a href="https://www.flickr.com/photos/anguskirk/2814482383">https://www.flickr.com/photos/anguskirk/2814482383</a>                                                                                                                                                                           |    |
| 1.6 Openlot kocsi.....                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12 |
| <a href="https://allthatsinteresting.com/colorful-gypsy-caravans">https://allthatsinteresting.com/colorful-gypsy-caravans</a>                                                                                                                                                                 |    |
| 1.7 Fél integrált lakóautó .....                                                                                                                                                                                                                                                              | 15 |
| <a href="https://www.levanter.hu/autotechnika/lakoautok-szerkezete.html">https://www.levanter.hu/autotechnika/lakoautok-szerkezete.html</a>                                                                                                                                                   |    |
| 1.8 Integrált lakóautó .....                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15 |
| <a href="https://www.levanter.hu/autotechnika/lakoautok-szerkezete.html">https://www.levanter.hu/autotechnika/lakoautok-szerkezete.html</a>                                                                                                                                                   |    |
| 1.9 Alkóvos lakóautó .....                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15 |
| <a href="https://www.levanter.hu/autotechnika/lakoautok-szerkezete.html">https://www.levanter.hu/autotechnika/lakoautok-szerkezete.html</a>                                                                                                                                                   |    |
| 1.10 Lakókocsi .....                                                                                                                                                                                                                                                                          | 16 |
| <a href="https://touring.co.uk/how-to-tow-a-caravan/">https://touring.co.uk/how-to-tow-a-caravan/</a>                                                                                                                                                                                         |    |
| <a href="https://www.xtendoutdoors.com.au/blogs/tips/how-to-take-your-caravan-off-road">https://www.xtendoutdoors.com.au/blogs/tips/how-to-take-your-caravan-off-road</a>                                                                                                                     |    |
| 1.11 Lakókocsipark az USA-ban 1950-1960.....                                                                                                                                                                                                                                                  | 17 |
| <a href="https://designyoutrust.com/2019/06/amazing-vintage-color-photos-of-trailer-parks-in-the-united-states-from-between-the-1950s-and-1960s/">https://designyoutrust.com/2019/06/amazing-vintage-color-photos-of-trailer-parks-in-the-united-states-from-between-the-1950s-and-1960s/</a> |    |
| 1.12 Kisbusz előtte/ utána.....                                                                                                                                                                                                                                                               | 18 |
| <a href="https://hu.pinterest.com/pin/311029918018947242/">https://hu.pinterest.com/pin/311029918018947242/</a>                                                                                                                                                                               |    |
| 3.1 Ágy inspirációk.....                                                                                                                                                                                                                                                                      | 25 |
| Moodboard                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
| 3.2 Szín inspirációk .....                                                                                                                                                                                                                                                                    | 26 |
| Moodboard                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
| 3.3. Költséghatékony .....                                                                                                                                                                                                                                                                    | 27 |
| <a href="https://bearfoottheory.com/tips-for-a-budget-diy-van-build/">https://bearfoottheory.com/tips-for-a-budget-diy-van-build/</a>                                                                                                                                                         |    |
| 3.4. Luxus.....                                                                                                                                                                                                                                                                               | 27 |
| <a href="https://klassen.de/en/mercedes-benz-sprinter-msd-9658-sprinter-10338437">https://klassen.de/en/mercedes-benz-sprinter-msd-9658-sprinter-10338437</a>                                                                                                                                 |    |
| 3.5 Toyota Hiace .....                                                                                                                                                                                                                                                                        | 28 |
| Saját ábra                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 3.6 Berendezési lehetőségek felülnézetből.....       | 31 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.7 Berendezési lehetőség 1.....                     | 31 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.8 Berendezési lehetőség 2.....                     | 31 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.9 Berendezési lehetőség 3.....                     | 31 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.10 Kiválasztott berendezés bemutatása .....        | 32 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.11 Ágy átalakítása lépcsőről lépésre .....         | 33 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.12 Konyha kihúzott állapotban.....                 | 34 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.13 Rétegelt lemez beszerzése a fatelepről.....     | 35 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.14 Hangszigetelő anyag méretre szabása .....       | 36 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.15 Hangszigetelő anyag használata sablonként ..... | 36 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.16 Nemszőtt kelme darabolása .....                 | 37 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.17 Plafon hő és hangszigetelése.....               | 37 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.18 Maszkoló szalaggal jelölt bútorok .....         | 39 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.19 Front korpusz méretezve.....                    | 41 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.20 Ágy korpusz méretezve .....                     | 41 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.21 Asztal csukott állapotba méretezve .....        | 42 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.22 Berendezett tér fő méretekkel.....              | 42 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.23 Rétegelt lemezek válogatása .....               | 43 |
| Saját ábra                                           |    |
| 3.24 Kárpitok előtte/ utána .....                    | 44 |
| Saját ábra                                           |    |

|                                                                                                                                                                                                                                       |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 3.25 Max Cut 2 nevű program átfogó bemutatása .....                                                                                                                                                                                   | 46   |
| Saját ábra                                                                                                                                                                                                                            |      |
| 3.26 Köldökcsap.....                                                                                                                                                                                                                  | 47   |
| <a href="https://www.szerszamvaros.hu/termek/zarak-lakatok-vasalatok/butorkellekek/fatiplik/Fatipli-darabolt-8x35-MM">https://www.szerszamvaros.hu/termek/zarak-lakatok-vasalatok/butorkellekek/fatiplik/Fatipli-darabolt-8x35-MM</a> |      |
| 3.27 Lamelló .....                                                                                                                                                                                                                    | 48   |
| <a href="https://barkacsshop.hu/lamello-20-as-19560">https://barkacsshop.hu/lamello-20-as-19560</a>                                                                                                                                   |      |
| 3.28 Dominó .....                                                                                                                                                                                                                     | 48   |
| Saját ábra                                                                                                                                                                                                                            |      |
| 3.29 Előfűrés a hasadás elkerülése érdekében .....                                                                                                                                                                                    | 51   |
| <a href="https://ezermester.hu/cikk-1435/Csavarozas_elofuras_nelkul__">https://ezermester.hu/cikk-1435/Csavarozas_elofuras_nelkul__</a>                                                                                               |      |
| 3.30 Zár nyitott állapotban.....                                                                                                                                                                                                      | 52   |
| Saját ábra                                                                                                                                                                                                                            |      |
| 3.31 Zár zárt állapotban .....                                                                                                                                                                                                        | 52   |
| Saját ábra                                                                                                                                                                                                                            |      |
| 3.32 Kész átalakítás .....                                                                                                                                                                                                            | 5263 |
| Saját ábra                                                                                                                                                                                                                            |      |