

DIPLOMADOLGOZAT

Fábry Zoltán
Gépészmérnök MSC

Gödöllő
2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Gépészmérnök Szak

Közúti jármű átalakítás engedélyeztetése

Belső konzulens: Dr. Kiss Péter
egyetemi tanár

Külső konzulens: Szalkai Lajos
autótechnikai gépészmérnök

Készítette: **Fábry Zoltán**
M0GX2R
levelező tagozat

Intézet/Tanszék: **Műszaki Intézet**
Gépszerkezettani Tanszék

Gödöllő
2023

MŰSZAKI INTÉZET GÉPÉSZMÉRNÖK MESTERSZAK
Műszaki fejlesztő specializáció

DIPLOMATERV

feladatlap

Fábry Zoltán (MOGX2R)

részére

A diplomaterv címe:

A dolgozat címe: Közúti jármű átalakítás engedélyeztetése

Feladatkiírás:

Foglalja össze és értékelje a felépítményes járművekkel és a járműátalakítás műszaki engedélyeztetésével kapcsolatos szakirodalmat és jogszabályokat. Végezze el egy kijelölt jármű átalakításának műszaki engedélyeztetési folyamatát. Készítse el az átalakításhoz szükséges tervdokumentációt és hajtsa végre az engedélyeztetési folyamatot.

Közreműködő tanszék: Járműtechnika Tanszék

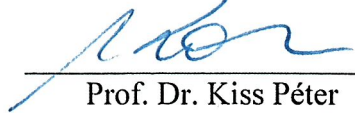
Külső konzulens: Szalkai Lajos, autótechnikai gépészmérnök, Baranyai Mérnökiroda Kft.

Belső konzulens: Dr. Kiss Péter, egyetemi tanár, MATE, Műszaki Intézet, Járműtechnika Tanszék

Beadási határidő: 2023. május 2. (kedd) 12.00 óra

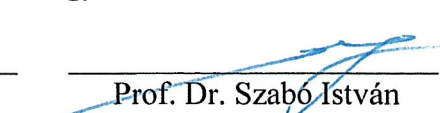
Gödöllő, 2022. november 15.

Jóváhagyom



Prof. Dr. Kiss Péter
tanszékvezető

Jóváhagyom



Prof. Dr. Szabó István
szakfelelős

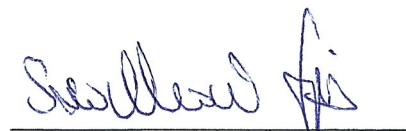
Átvettem



Fábry Zoltán
hallgató

A dolgozat készítőjének külső konzulense nyilatkozom arról, hogy a hallgató az előre egyeztetett konzultációkon megjelent.

Gödöllő, 2023. 04. hó 18. nap



(külső konzulens)

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés, célkitűzés.....	7
2. Felépítményes járművekkel kapcsolatos elméleti áttekintés.....	9
2.1. Felépítményes járművekkel kapcsolatos ismeretek.....	9
2.1.1. Járművek története és fejlődése.....	9
2.1.2. Felépítményes járművek részei.....	10
2.1.2.1. Alvázkeretes kialakítás.....	10
2.1.2.2. Önhordó szerkezet.....	11
2.1.2.3. Részlegesen önhordó szerkezet.....	12
2.1.2.4. Segédváz kialakítások.....	12
2.1.3. Felépítmények kialakítása.....	14
2.1.3.1. Nyitott plató.....	14
2.1.3.2. Zárt dobozos felépítmény.....	14
2.1.3.3. Hűtős felépítmény.....	15
2.1.3.4. Járműszállító.....	16
2.1.3.5. Billenőplató.....	16
2.2. Átalakítási engedéllyel kapcsolatos előírások.....	17
2.2.1. Fogalommeghatározások.....	17
2.2.2. Kérelem felvétele.....	18
2.2.3. Átalakítással kapcsolatos ügyek költségei.....	19
2.2.4. Átalakítás feltételei.....	21
2.2.5. Méretábra.....	21
2.2.6. Járművek csoportosítása.....	22
2.2.6.1. Kategóriák.....	22
2.2.6.2. Elsődleges jellegek.....	27
2.2.6.3. Másodlagos jellegek.....	30
2.3. Felépítmények gyártása.....	32
2.3.1. Billenő felépítménnyel kapcsolatos előírások.....	32
2.3.2. Segédvázal kapcsolatos előírások.....	32
2.3.3. Hidraulikus rendszer.....	32
2.3.4. Anyagmegmunkálás.....	33
2.4. Műszaki vizsgálatokkal kapcsolatos előírások.....	35

2.4.1. Műszaki vizsgálattal kapcsolatos alapfogalmak	35
2.4.2. Vizsgálat terjedelme.....	35
2.4.3. Vizsgálat eredménye.....	39
3. Engedélyeztetési folyamat.....	40
3.1. Billenő felépítmény megtervezése.....	40
3.1.1. Előkészületek.....	40
3.1.2. Tervdokumentáció elkészítése.....	43
3.1.2.1. Járóképes alváz.....	43
3.1.2.2. Segédváz.....	43
3.1.2.3. Billenő felépítmény.....	43
3.1.2.4. Hidraulika.....	44
3.1.2.5. Statikus terhelések meghatározása.....	45
3.1.2.6. Súlypont helyének meghatározása.....	47
3.1.2.7. Rögzítő csavarok szilárdsági ellenőrző számítása.....	48
3.1.2.8. Farseprés számítása.....	50
3.1.2.9. Kicsúszás és borulás elleni védelem.....	52
3.1.2.10. Alsóváz kereszttartó szilárdságtani méretezése.....	53
3.1.2.11. Oldalstabilitás vizsgálat.....	54
3.1.2.12. A platóváz és hossztartók ellenőrzése hátra billentésnél.....	55
3.1.2.13. Hátsó világítótestek elhelyezkedése.....	57
3.1.2.14. Kezelési és karbantartási útmutató.....	58
3.2. Átalakítási engedély.....	62
3.2.1. Kérelem.....	62
3.2.2. Műszaki adatlapon változó adatok.....	62
3.2.3. Műszaki vizsgán bemutatandó dokumentumok.....	63
3.2.4. Kész mérettábla.....	64
3.2.5. Az átalakítás feltételei.....	64
3.2.6. Záradékok.....	64
3.3. Gépjármű átalakítás.....	65
3.3.1. Segédváz.....	65
3.3.2. Felépítmény.....	67
3.3.3. Összeillesztés.....	68
3.4. Műszaki vizsga.....	70

4. Összefoglalás.....	73
5. Summary.....	74
6. Köszönetnyilvánítás	75
7. Nyilatkozat.....	76
8. Felhasznált irodalom	77

1. Bevezetés, célkitűzés

A járművek nem feltétlenül töltik a teljes használati idejüket változatlanul. A tulajdonosoknak igényeiktől, illetve a jármű műszaki állapotától függően van lehetősége a jármű átalakítására. Az átalakítás során a járműnek számos műszaki feltételnek és jogszabálynak kell megfelelnie. Amennyiben a környezetvédelmi, közlekedésbiztonsági, vagy típusbizonyítványban, illetve összeépítési, vagy korábbi átalakítási engedélyben meghatározott adatok vagy jellemzők változnak, az 5/1990. IV. 12. KÖHÉM rendelet előírja, hogy a tulajdonosnak végig kell vinnie egy engedélyeztetési folyamatot. Ilyen engedélyköteles átalakításnak minősül, a dolgozatomban szereplő átalakítás, amely során egy járóképes alvásról leszerelésre kerül a felépítmény, és új felépítmény kerül felszerelése.

A dolgozatom elkészítése során motivációként szolgált, hogy a munkám során átalakítási engedélyek elbírálásával foglalkozom, viszont a teljes folyamatra eddig még nem volt rálátásom. Szerettem volna rálátni az engedélyeztetési részen túl a teljes folyamatra.

A diplomamunkám során áttekintem a felépítményes járművekről szóló szakirodalmat és gyártási előírásokat, ezeket a megfelelő forráskritikával kiértékelem, áttekintem továbbá az engedélyezéshez és a forgalomba helyezéshez szükséges jogszabályok feladatához kapcsolódó részeit.

A diplomadolgozatom célkitűzése, hogy végig kísérjem egy billenő felépítményes gépjármű útját az átalakítás megtervezésétől az átalakítást követő hatósági műszaki vizsga elvégzéséig.

A dolgozat első részeként elkészítem az átalakításhoz szükséges tervdokumentációt. A tervdokumentáció elkészítéséhez felmérem a járművet, meghatározom a szükséges geometriai méreteket, és tömeg adatokat, amelyekkel az adott jármű szerelhető. Meghatározom a segédváz, a hidromotor és a hidraulikus munkahenger helyét, hogy a járóképes alváz részeivel (pl.: üzemanyagtartály) ne essenek egybe. A dokumentáció részeként kiválasztom a szükséges anyagot, és a megfelelő profikeresztmetszetet. Ezt követően meghatározom a tengelyterheléseket és a súlypontot. A fenti adatok ismeretében elvégzem a csavarok és a tartók szilárdságtani méretezését. Végül ellenőrzöm, hogy a jármű megfelel-e stabilitásra és a farseprés nagyságát.

A dolgozat második rész az engedélyeztetési folyamat. Ennél a résznél lesz az engedélykérelemből határozat. Itt kerül ellenőrzésre és jóváhagyásra a tervdokumentáció. Ezen felül a műszaki feltételek mellett meg lehet állapítani, hogy az átalakításnak van e bármilyen jogi akadálya. Az átalakítási engedélyben szerepelnek az átalakítás feltételei, az adatlapon történő változások, illetve, hogy az átalakított jármű milyen dokumentumokkal köteles megjelenni műszaki vizsgán.

A dolgozat harmadik része az átalakítás. Ekkor lesz az első két állomásnak fizikai tartalma. Átalakítás során követni kell a tervdokumentációban meghatározott műszaki, valamint az átalakítási engedélyben megfogalmazott jogi és műszaki feltételeket. Ebben a fejezetben figyelemmel kísértem a gyártási folyamatot és közben folyamatosan konzultáltam a gyártásvezetővel a tervdokumentációval és gyártással kapcsolatos információkról és a tervhez képest az esetleges változtatásokról.

A dolgozat befejező negyedik része a hatósági műszaki vizsga. Ebben a fejezetben közreműködök a műszaki vizsga lebonyolításában.

A vizsga során először beazonosításra kerül a jármű a vizsgára érkezési állapotában. Ezt követően ellenőrzésre kerül, hogy az átalakítás a tervdokumentációval megegyezően, és az átalakítási engedélynek megfelelően került-e átalakításra. Ellenőrzésre kerül továbbá 5/1990. IV. 12. KÖHÉM 5. számú mellékletében rendeletben szereplő feltételek, pl.: hogy a jármű emissziós értékei határértéken belül vannak-e, valamint, hogy működőképesek-e a fékek, és a lengéscsillapítók. A sikeres műszaki vizsgát követően a jármű forgalomban tartható.

Dolgozatom elkészítéséhez a szakmai háttérrel biztosította a Baranyai Mérnökiroda Kft., ahol sor került a tervezésre a gyártásra és az átalakításra, valamint hatósági oldalról a Pest Vármegyei Kormányhivatal, ahol az engedélyeztetés és a műszaki vizsga történt.

2. Felépítményes járművekkel kapcsolatos elméleti áttekintés

2.1. Felépítményes járművekkel kapcsolatos ismeretek

2.1.1. Járművek története és fejlődése

Az ember számára már az őskőkorban felmerült az igény arra, hogy az eszközeiket, valamint a levadászott állatokat és összegyűjtött növényeket az emberi erőn túl különféle szállítóeszközökkel hordozzák. A kőkorszak kezdeti időszakáról kevés feljegyzés áll rendelkezésünkre ezért, ezeknek az eszközöknek nem ismerjük a kialakulási idejét, azt azonban tudjuk, hogy a középkor és újkőkorszak társadalmi már rendszeresen használtak kezdetleges szállítóeszközöket.

A kőkorszak járműveinek két fontos feladatot kellett ellátniuk. A terhet el kellett választani a pályáról, hogy ne sérüljön (Pl.: levadászott állati tetem, vagy vadászat során megsérült ember nem vonszolható az eset helyszínétől a barlangig). A másik feladat a teher mozgatása pályamentén.

A kerék feltalálása előtt az eszközök szárazföldi szállítását kezdetleges szánokkal oldották meg, a vízi szállítás pedig kezdetleges tutajokkal. Az emberek szállítására főleg fából és bőrből készült hordágyakat és hordszékeket alkalmaztak.

Az újkőkorszakban megjelent a kézművesség és a földművelés, ezáltal megnőtt az igény a nagyobb szállítási teljesítményre. Még az őskőkorszakban használtak hengeres farönköket az eszközök egyszerűbb elszállításához, ebből az újkőkorszakra kialakult a ma ismert kerék őse. Az agyagművesség megjelenésével (i.e. 6000 és 5000 között) megjelentek az első kezdetleges csapágyak, amelyeknek köszönhetően minden rendelkezésre állt az első kerekes járművek megjelenéséhez.

Kerekes járművek esetén nem volt minden esetben szükség emberi erőfeszítésre, a járművek mozgatását házasított állatokkal oldották meg. Ugyan az állati erőre alapozott szállítás napjainkra szinte teljesen visszaszorult, évezredekkel keresztül elégitette ki az ember szállítási szükségleteit. A kerekes járművek esetén a terhet két menetiránnyal párhuzamos gerenda és a tengelyek és számos keresztartó fogott össze. A keresztartók készülhettek fából, de helyettesíthetők voltak textillal és bőrrrel is. A kereszt és hosszartók csatlakozása lehetett csapolt (merev) valamint csuklós (lágyabb) kivitelű. [2] [10]

Az ipari forradalom kezdetén növekedett meg jelentősen az igény a nagy tömegű és gyors szállításra. Világossá vált, hogy a hagyományos módszerek helyett fejlesztésekre van szükség. A nagyobb teher miatt a fát, mint szerkezeti anyagot felváltották a fémek. A kocsigyártó mesterek helyett a tervezést átvették a mérnökök. A sebesség növelése miatt a kerekek csapágyazása mellett elterjedt a rugók beépítése. A jármű rakfelületei is fokozatosan nőttek a növekvő szállítási igény következtében.

Az autógyártás a XX. században ugrásszerűen fejlődött. A légellenállás következtében hangsúlyossá vált a gépjárművek áramvonalassá tétele. A környezetvédelem megjelenésével nagyobb hangsúlyt kaptak a környezetbarát hajtóanyagok. A sebesség növelése magával hozta a gépjárművek aktív és passzív biztonságának megjelenését. Az elektronika és informatika fejlődésével pedig jelenleg is folyik a modern gépjárművek fejlesztése biztonsági és kényelmi szempontokból. [2] [9]

2.1.2. Felépítményes járművek részei

A felépítményes gépjárművek akkor képesek a funkciójukat ellátni, ha rendelkeznek a feladat elvégzésére alkalmas felépítménnyel, futóművel, valamint hajtóművel. Az alábbi három fő szerkezeti elemet össze kell kapcsolni szerkezetileg és funkcionálisan is. Az összekapcsolt részegységeknek képesnek kell lennie az üzemszerű használat közben fellépő statikus és dinamikus terhelések elviselésére, vagy ezen terhelések más szerkezeti elemtől való megkímélésére. Ezen felül ezen szerkezeti elemeknek meg kell felelni a hatályos közlekedésbiztonsági és környezetvédelmi előírásoknak. A kocsitest rendelkezik egy merev tartószerkezettel, amely egyetlen egységgé fogja össze a hajtóművet, a futóművet, és a felépítményt.

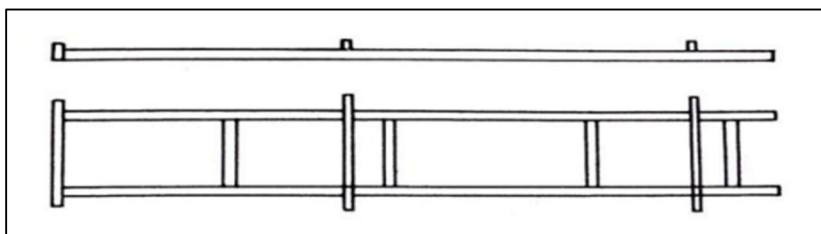
A kocsitestnek három lehetséges kialakítását különböztetjük meg:

- Alvázkeretes kialakítás,
- Önhordó szerkezetű,
- Részlegesen önhordó szerkezetű felépítmények. [10]

2.1.2.1. Alvázkeretes kialakítás

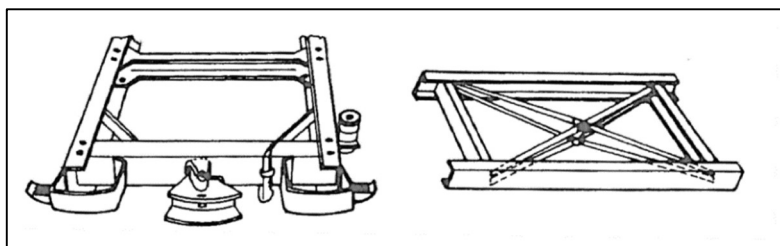
Azoknál a járműveknél, amelyeknél a felépítmény és a hajtóműház-szerkezet csak a saját feladatainak ellátásával kapcsolatos terhelések felvételére alkalmas, fontos, hogy ki legyen alakítva egy olyan merev főtartóváz-szerkezetet, amely szerkezetileg egyesíti a futóművet, a hajtóművet és a felépítményt, valamint felveszi a jármű egészére ható statikus és dinamikus erőhatásokat, illetve azokat, amelyeket a hozzá kapcsolt szerkezeti egységek átadnak. Ezeket funkciókat összességében az alvázkeret tölti be. Az alváz legegyszerűbb kialakítása a két erős hossztartóból és egy kevésbé nagy teherbírású keresztartókból álló keret, amelyet formájából adódóan létraváznak szokták nevezni, azonban előfordul bizonyos tehergépkocsiknál, ahol a hosszartókat csupán egy cső váltja fel. [10] [26]

1. ábra: Létraváz kialakítás



[Forrás: http://www.lezo.hu/szerkezettan/kocsitest/ALVAZ/08_Alvaz-felepitmeny.pdf]

Sík pályán haladó jármű alváza rendszerint hajlításra van igénybe véve, ugyanakkor a terepegyenlőtlenségek és a tömegterhelések következtében ébredő dinamikus erőhatások, valamint a rakomány elhelyezéséből adódó terhelő erők jelentős mértékű csavaró igénybevételeket kelthetnek. A fellépő üzemszerű erők hatására az alvázkeret csak korlátozott mértékben szenvedhet rugalmas alakváltozást, különben a szerkezet alakváltozásai akadályozhatják a hozzá illesztett szerkezeti egységek működését. A merevség növelése érdekében az alvázkeret keresztartóit K vagy X elrendezésű tartó rudakkal erősítik. [10]

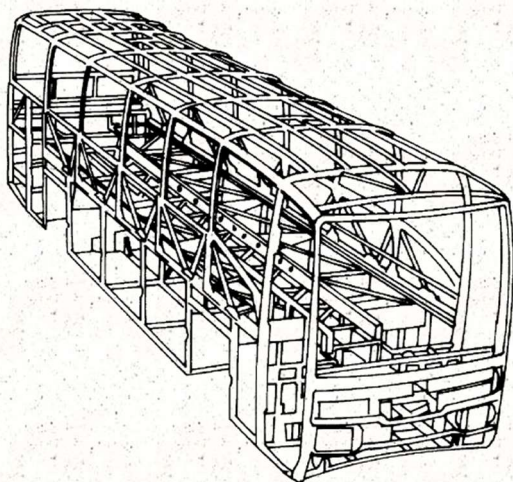


2. ábra: Alvázkeret merevítése
[Forrás: Laib-Vas, 1998]

A jellemzően nyitott keresztmetszetű U profilú hossztartóknál, a felépítmény és más rászertelt szerkezeti egységek bekötési pontjai anyag-tönkremenetel szempontjából veszélyes keresztmetszeteknek számítanak, ennek okán az alakváltozás elkerülése érdekében mind a kereszttartók bekötéseit, mind a rászertelt egységek csatlakozását gondosan kell megválasztani és kialakítani. A kereszttartókat rögzíthetik szegeccsel, csavarozással vagy hegesztéssel a hossztartókhoz. Az alvázkeretes járműkialakítás estében előny, hogy a sorozatban gyártott, kiforrott alvázkeretre sokféle használati célú, akár cserélhető felépítmény, karosszéria építhető. A felépítmény ugyan alkalmas lenne a járműre ható erők felvételére, ebből a szempontból nincs kihasználva. Ebből fakadó hátrányt jelent az alvázkeretes járműveknél, hogy legtöbbször túlméretezettek, vagyis túlsúlyosak. [10]

2.1.2.2. Önhordó szerkezet

Az önhordó karosszériájú építési mód nem tartalmaz részben vagy teljes egészében elkülönült alvázszerkezetet, hanem úgy van kialakítva a kocsitest vázszerkezete, hogy alkalmas legyen a kocsitest teljes igénybevételének elviselésére. Ezáltal képes ellátni a karosszéria tartószerkezeti feladatát is. Az önhordó karosszériájú építmény többnyire sorozatgyártású, és egyféle felhasználásra tervezett kocsitest építését engedi meg, a felépítmény tervezésének szabadsága pedig korlátozottabb, mint az alvázkeretes kialakítás esetében. Hajlító és csavaró merevségük igen nagy, és a másik két építési módhoz viszonyítva

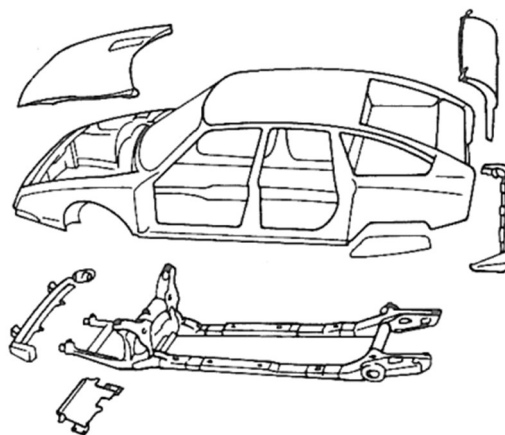


azonos feladat ellátását kisebb tömeggel érik el. A lehető legkönnyebb szerkezetet úgy képesek megvalósítani, hogy minden arra alkalmas szerkezeti egységet teljes mértékig figyelembe vesznek és kihasználják a kocsitest szilárdságának meghatározásakor. Korszerű önhordó karosszériájú járművek méretezésekor nem csak a tartóváz-szerkezetet veszik tekintetbe, mint teherviselő elemet, de a takaró- és burkolólemezeket, üvegeket, ajtókat is, amelyek bezárt állapotban az ajtózsánérok és a zárszerkezeten keresztül képesek erőhatások felvételére, illetve minden más teherfelvétellel alkalmas beépített elemet. [10]

3. ábra: Önhordó karosszéria
[Forrás: Laib-Vas, 1998]

2.1.2.3. Részlegesen önhordó szerkezet

A tömegcsökkentés egyik módja, hogy a kocsitest tervezésekor minden arra alkalmas elemet belevonnak az erőfelvételbe, amely által az alvázkeret túlméretezettségével járó tömegfelesleg csökkenthető. A karosszéria, felépítmény tartószerkezetének az erőfelvételbe történő részleges bevonásából ered a részben önhordó karosszéria elnevezés, amely lehetőséget nyújt az alvázkeret tömegének csökkentésére, geometriai méreteinek megváltoztatására. Az alvázkeret kizárólagos tartószerkezeti feladatot ellátó részei még elkülöníthetők ennél a típusú építési módnál. Egy sajátos változata a padlóvázas építésmód, ahol az alvázat a karosszéria padlószerkezeteként alakítják ki. Ennél fogva a felépítmény tervezés szűkebb keretek között valósul meg az alvázkeretes megoldásokkal szemben, mivel a felépítmény tartóváz-szerkezetét a gyengített alvázhoz és a padlóhoz kell alakítani. [10]



4. ábra: Részlegesen önhordó karosszéria
[Forrás: Laib-Vas, 1998]

2.1.2.4. Segédváz kialakítások

Alvázkeretes tehergépjárművek esetén a felépítményt nem célszerű közvetlenül az alvázra illeszteni, hanem szükség van egy másodlagos tartóváz-szerkezetre, amely összeköti a felépítményt és az alvázat, valamint az alvázra nehezedő statikus és dinamikus terheléseket átveszi.

A felépítményt és az alvázkeretet összekötő tartószerkezetet segédváznak nevezzük. A segédváz kialakítása nagyon hasonló, mint az alvázkeretnek, két hossztartóból áll és számos kereszttartóból, ezen kívül rendelkezik az adott felépítmény sajátosságaiból adódó elemekkel is (pl.: billenőplató esetén a munkahenger bölcsője)

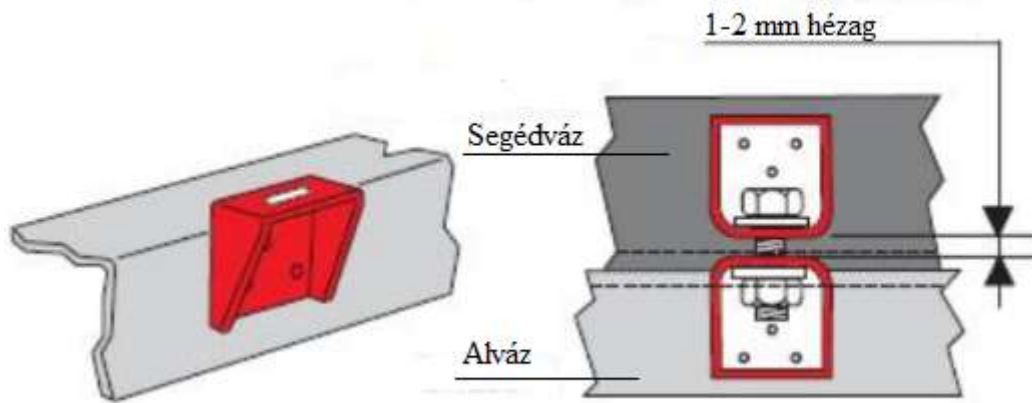
Adott esetben a segédvázat az alvázhoz hasonlóan X és K elrendezésű tartórudakkal erősítik a merevség növeléséből kifolyólag.

A segédváz az alvázhoz minden esetben csavarkötésekkel kerül rögzítésre.

Nagyon fontos, hogy a felépítményt megfelelően rögzítsük, és ezáltal elkerüljük a jármű használata közben ne keletkezzenek statikus és/vagy dinamikus igénybevételekből származó, olyan mértékű feszültségek, amelyek károsíthatják az alvázkeret, vagy ronthatják a szerelvény menetstabilitását. A segédváz rögzítése elsősorban a felépítmény jellegétől, használatának módjától, önsúlyától és az üzemi terhelésétől függ.

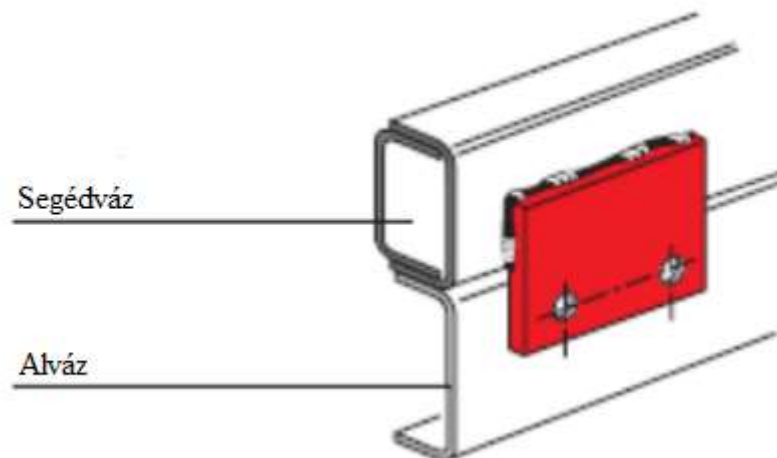
Az alvázhoz való rögzítési módokat három csoportba osztjuk.

Rugalmas összefogást főleg kisebb terhelések esetén alkalmazzuk, amikor megengedhető, hogy az alváz és a segédváz egymástól függetlenül deformálódjon. Ebben a megoldásban az alváz és a segédváz képes elmozdulni egymáson hosszirányban kis mértékben. Az oldalirányú elmozdulást azonban gátolja a megvezetés.



5. ábra Rugalmas összefogás [Forrás: Galambos, 2012]

Merev összefogást akkor alkalmazunk, ha nagy terhelésnek van kitéve a szerkezet. Ebben a kialakításban az alváz és a segédváz nem képesek egymáson elcsúszni, és együtt deformálódnak. Leggyakoribb fajtája a hegesztett és csavarozott oldalkonzolos kivitelezés.



6. ábra Merev összefogás [Forrás: Galambos, 2012]

A vegyes összefogás a fent említett két összefogási módnak a keveréke. Ahol indokolt a nagy merevség az igénybevételek miatt merev összefogás alkalmaznak, a segédváz többi részén rugalmas összefogást. [8]

2.1.3. Felépítmény kialakítások

A tehergépkocsik alváza a legtöbb esetben létraváz jellegű, erre rögzítik a megfelelően kialakított segédvázat. A segédvázra kerül az üzemeltető céljának megfelelő felépítmény. A felépítmények szolgálhatnak az áru szállítására (pl.: dobozos felépítmény), az áru állagának szállítás közbeni megóvására (pl.: hűtős felépítmény), illetve léteznek olyan felépítmények, melyek álló helyzetben használhatóak emelési célzattal (pl.: emelőkosaras felépítmény).

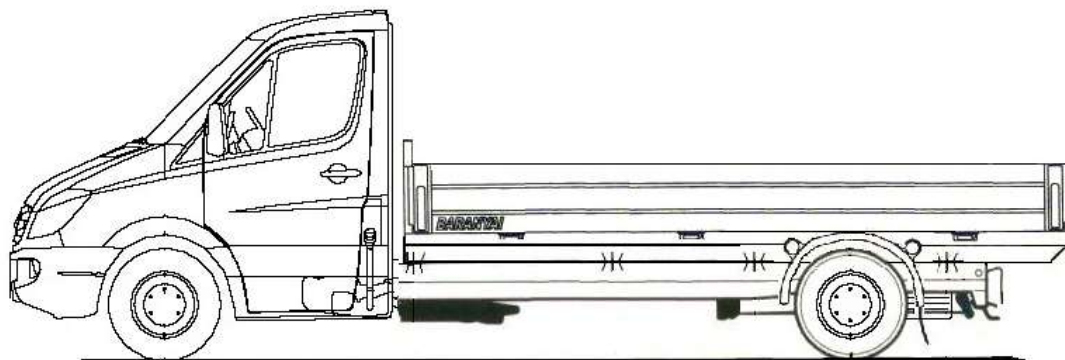
Azokat a felépítményeket, amelyek kizárólag áruszállításra szolgálnak, normál felépítményeknek nevezzük.

Amely felépítmények ezen felül rendelkeznek további funkciókkal, speciális felépítményeknek nevezzük. [8]

2.1.3.1. Nyitott plató

A nyitott plató, vagy másnéven fix plató a járóképes alvázra általában segédvázon keresztül kapcsolódik, de létezik segédváz nélküli kivitel is. A rakfelületében általában ömlesztett, vagy darabárukat szállítanak. A felépítmény oldalfala a szállítani kívánt árufajtától függően lehet fix, lehajtható rakoncás kivitel, illetve létezik oldalfal nélküli változat is. Az áru nagyobb fokú védelme érdekében, átalakítási engedély nélkül ki lehet egészíteni egy ponyvatartó szerkezettel, és ráhelyezett ponyvával. A ponyva védi az árut a kedvezőtlen időjárás hatásaitól. A platóba az áru ki-be pakolása a ponyva felhajtásával történik, de léteznek elhúzható oldalsó ponyvák a pakolás megkönnyítésére.

A nyitott plató rendelkezhet oldalfalakkal, de amennyiben oldalfal nélküli a rakományrögzítési pontok a platóban kerülnek elhelyezésre.[24]



7. ábra: Nyitott plató

[Forrás: <http://www.baranyaiFelepitmeny.hu/hu/>]

2.1.3.2. Zárt dobozos felépítmény

A zárt dobozos felépítmény rögzítésében és funkciójában nagyon hasonlít a nyitott ponyvás kivitelre. Az alapvető különbség, hogy a szilárd oldalfalak következtében jobban el van választva a rakomány a környezettől. Emiatt a felépítmény többféle méretű és jellegű darabáru szállítására alkalmas. Bizonyos belső kialakítások lehetővé teszik, hogy a felépítmény belsejében szállíthatóak legyenek értékes tárgyak (pl.: műkincsek, antik bútorok) sérülésmentesen. Az áru rakodására szolgál a felépítmény (általában) hátulján lévő ajtó.

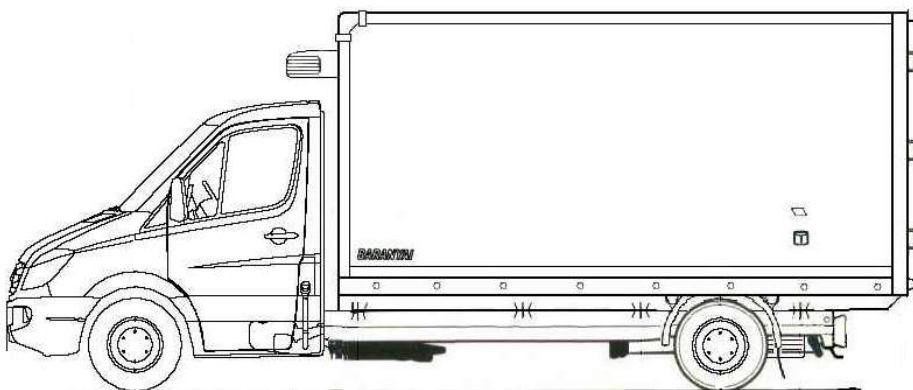
Közlekedésbiztonsági szempontból az ajtó a jármű mozgása közben nem nyílhat ki, ezért ennek megakadályozására egy másodlagos zárszerkezettel is el kell látni.[24]



8. ábra: Dobozos felépítmény [Forrás: <http://www.baranyaifelepitmeny.hu/hu/>]

2.1.3.3. Hűtős felépítmény

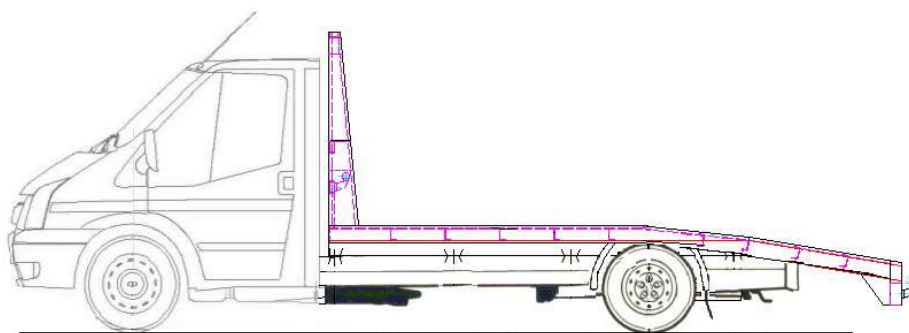
A hűtős rakfelülettel rendelkező járművek gyakran BB járműkategóriájú zárt furgonok, amelyeknél az utasteret a válaszfal nem csak fizikailag, de termodinamikailag is elválasztja. Azonban itt is léteznek járóképes alvázra szerelt dobozos felépítmények, amelyek rakfelülete hőszigetelt és raktérhűtővel rendelkeznek. A hűtős felépítményeket leggyakrabban élelmiszerek szállítására használják. A raktérhűtő berendezés bizonyos típusoknál működtethető külső áramforrásról is de léteznek olyan típusok, amelyek kompresszora közvetlenül a járműmotorról hajtott és hálózati csatlakozóval nem rendelkezik. A hőszigetelést általában üvegszállal erősített polietilén szendvicspanelekből áll. Mivel a legtöbb esetben élelmiszer szállításra használják, fontos, hogy egyszerű legyen tisztítani és fertőtleníteni a rakteret, baktériumok és gombák ne telepedjenek meg rajta.[24]



9. ábra: Hűtős felépítmény [Forrás: <http://www.baranyaifelepitmeny.hu/hu/>]

2.1.3.4. Jármszállító

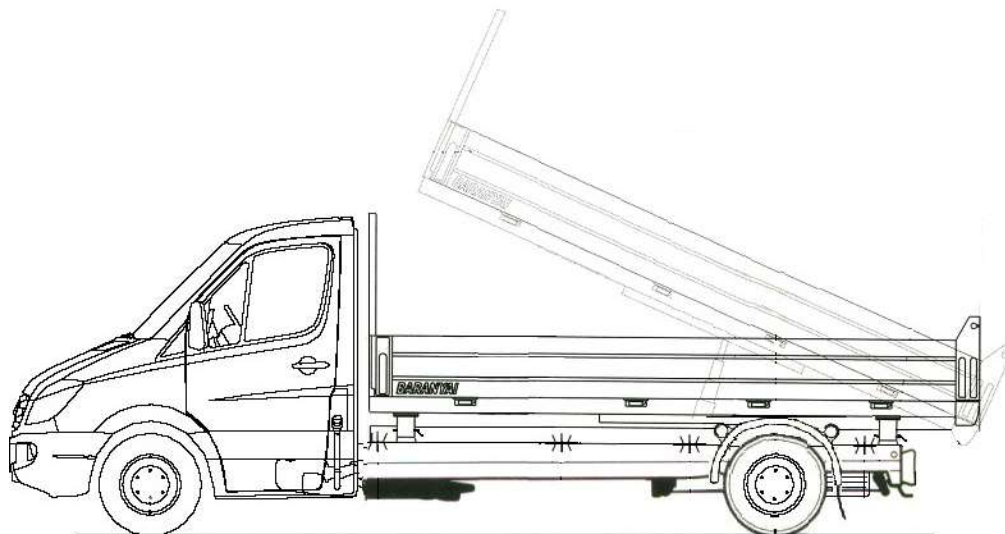
Új, sérült, illetve műszaki hibás autók szállítására használnak jármszállító felépítményes tehergépjárműveket. A jármszállító felépítmény a járóképes alvázhoz egy segédvázon keresztül csatlakozik, hasonlóan a nyitott felépítményhez. A rakfelület hátsó része 10-15 fokos szögben meg van törve a járművek könnyebb felvitele érdekében. Működésképtelen járművek felhúzására általában a homlokfal előtt a felépítmény erősített vázához rögzített elektromos vagy hidraulikus csörlőt szerelnek, amely teherbírása nagyobb, mint a hordozó jármű össztömege. A működőképes járművek vontatására a hátsó aláfutásátlóra gyakran építenek ki gömbös vonószerkezetet. A jármszállítók közül a 3500 kg össztömeget meghaladó daruval vagy hidroplatóval vagy hátsó tengelyemelő villával rendelkező kivitelek rendelkezhetnek a jármszállítón felül autómentő jelleggel is.[24]



10. ábra: Jármszállító felépítmény [Forrás: <http://www.baranyaiFelepitmeny.hu/hu/>]

2.1.3.5. Billenőplató

A billenő felépítmények esetén a rakomány szállítása pontosan megegyezik a fix platóhoz, az ürítése azonban itt egy hidraulikus munkahenger segítségével a felépítmény megbillentésével történik, ebből kifolyólag a rakomány ürítése sokkal egyszerűbb, mint fix plató esetén. A billenő felépítmény kialakítástól függően lehet hátra, egy kettő, vagy három oldalra billenő. Általában ömlesztett áru szállítására használják, amely a billentve ürítés során nem sérülnek. A billenő felépítmény gyártása és üzemeltetése során számos közlekedésbiztonsági és munkavédelmi szempontnak kell megfelelni. Ezekre a 2.3 fejezetben és a tervdokumentáció során térek ki.[24]



11. ábra: Billenő felépítmény [Forrás: <http://www.baranyaiFelepitmeny.hu/hu/>]

2.2. Átalakítási engedéllyel kapcsolatos előírások

2.2.1. Fogalom meghatározások

Az engedélyeztetés olyan hatósági eljárás, amely során a hatáskörrel rendelkező közigazgatási szerv ellenőrzi, hogy az átalakított, vagy összeépített jármű megfelel-e a hatályos jogszabályoknak és műszaki előírásoknak (szabványok). Ahhoz, hogy az átalakítással kapcsolatos jogszabályokat értelmezni tudjuk, előtte fontos tisztázni néhány járművekkel, és járműátalakítással kapcsolatos definíciót és alapfogalmat. Az átalakítással kapcsolatos fogalmakat a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról szóló 5/1990. (IV. 12.) KöHÉM (továbbiakban: ER) tartalmazza. Az engedély kérelem felvételével és a határozat megírásával kapcsolatos ismereteket pedig az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvény (továbbiakban: Ákr.) foglalja össze.

Elsőként fontos tisztázni, hogy az adott átalakításhoz szükség van-e átalakítási engedélyre. Az engedélyköteles átalakításokat az ER 2.§ (2) pontja írja le. A jogszabály értelmében engedélyköteles átalakításnak minősül, ha az átalakítás során megváltozik a jármű valamely paramétere, amely a jármű típusbizonyítványában, összeépítési engedélyében, vagy egy korábbi átalakítási engedélyben már rögzítve volt. Engedélyköteles átalakításnak minősül továbbá, ha a jármű közlekedésbiztonsági és/vagy környezetvédelmi jellemzői módosulnak, továbbá, gépjárművek esetében az alváz vagy az alvázszerkezetet viselő szerkezeti elem cseréje. A nem engedélyköteles átalakításokat az ER 2.§ (3) pontja írja le. A jogszabály kimondja, hogy nem minősül átalakításnak és ezáltal átalakítási engedélyt nem igényel, ha:

- olyan tartozékokat szerelünk fel a járműre, amelynek felszerelését a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről szóló 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet (továbbiakban: MR) előírja vagy megengedi (pl.: pótféklámpa, munkalámpa felszerelése),
- típusazonos motorcsere történik (a csere és cserélt motor motorkódja megegyezik),
- a járműre olyan cserefelépítmény kerül felszerelésre, amely engedélyezett,
- a járműben az ülőhelyek számát **ideiglenesen** csökkentjük,
- vontatásra alkalmas járművek esetében szabványos, az adott járműtípushoz rendszeresített vonószerkezetet szerelünk fel,
- oldalkocsi csatlakozásra alkalmas motorkerékpárok esetében gyártó által rendszeresített oldalkocsit szerelünk fel,
- megkülönböztető fény- és hangjelző berendezés kerül felszerelésre a gépkocsira, amennyiben az megfelel MR.-ben foglalt követelményeknek,
- olyan változtatás történik, amelyre a közlekedési hatóság alkalmazási engedélyt ad, vagy engedély nélkül megvalósíthatónak minősít (az alkalmazási engedélyek Af jóváhagyási jellel rendelkeznek),
- olyan részecskeszűrő kerül beépítésre, amely megfelel az MR. 16. számú mellékletének és a közlekedési hatóság, vagy külföldi beépítés esetén a gyártó és a beépítést végző szakműhely alkalmazási engedélyt ad,
- a jármű fejlesztési célú műszaki változtatása, illetve, annak fejlesztési célú járművé minősítése történik,
- kerékpárszállító eszköz kerül felszerelésre. [18]

2.2.2. Kérelem felvétele

Az átalakítási engedélykérelem felvétele során felmerül néhány fontos definíció és alapfogalom, amelyet fontos még az elején tisztázni. A fejezetben tárgyalt fogalmakat az Ákr. tartalmazza.

Az átalakítási engedély benyújtásához a jármű tulajdonosának fel kell keresnie az adott hatáskörrel és illetékességgel rendelkező hatóságot. A hatóságnak először ellenőriznie szükséges az ügyfél eljárási képességét. Ha az ügyfél ilyen képességgel nem rendelkezik, abban az esetben igazolnia kell, hogy ő az ügyfél törvényes képviselője, illetve meghatalmazottja. A hatóságnak minden esetben be kell tartania az adatkezelési szabályzatot. A hatóságnak továbbá ellenőriznie szükséges, hogy rendelkezik megfelelő illetékességgel az adott ügy elbírálásához. Amennyiben a hatóság illetékességgel nem rendelkezik, a jogszabálynak megfelelően az ügyet át kell tennie az illetékességgel rendelkező hatóság részére. A kérelem benyújtását követően az ügyfélnek be kell fizetnie az adott eljárás díját.

Amennyiben az ügy során benyújtott dokumentáció a jogszabályban foglalt követelményeknek nem felel meg az eljáró hatóság határidő megjelölésével, a mulasztás jogkövetkezményeire történő figyelmeztetés mellett egy ízben hiánypótlásra hívja fel a kérelmezőt.

A döntés formáját tekintve lehet határozat vagy végzés. Határozat során az ügy érdemben elbíráltnak tekinthető, azonban a döntést ellen közigazgatási per indítható. Végzés során a tényállás nem tisztázott (hiánypótlásra felszólító végzés), vagy az ügyben érdemi döntés nem hozható (nem engedélyköteles átalakítás kérelme esetén kérelem visszautasító végzés).

Hatóság: Lehet szerv, szervezet vagy személy, akit törvényben, kormányrendeletben, vagy önkormányzati hatósági ügyben, hatósági hatáskör gyakorlására jogosítanak fel.

Ügyfél: Akinek a jogát vagy jogos érdekét az ügy közvetlenül érinti, aki lehet természetes vagy jogi személy, egyéb szervezet. Az ügyfélről a hatóság adatot tart nyilván, vagy ellenőrzés alá von.

Eljárási képesség: Az ügyfél abban az esetben rendelkezik eljárási képességgel, ha az ügy tárgyát tekintve cselekvőképességnek minősül.

Illetékesség: A jogszabály rögzíti, hogy mely hatóság mely hatáskörrel rendelkezik. Azonos hatáskörrel rendelkező hatóságok esetén van szerepe az illetékességnek. Az adott ügyben annak a hatóságnak van illetékessége, ahol az ügyben szereplő ingatlan fekszik, tevékenység esetén pedig ahol a tevékenységet gyakorolják – szabálysértést elkövették. Ha a helyszín, ahol a cselekvés történik nem beazonosítható, abban az esetben az ügyfél lakhelye, tartózkodási helye, illetve cég esetén a székhelye, telephelye, vagy fióktelepe a mérvadó, külföldi cím esetén az utolsó ismert magyarországi lakcíme. Amennyiben sehogy sem azonosítható be az illetékességgel rendelkező hatóság az illetékesség a fővárosi hatóságra száll.

Adatkezelés szabályai: A hatóság azokat az adatokat kezeli, amelyek az eljárás során az ügyfél egyértelmű beazonosításához szükségesek, és az ügy eredményes lefolytatásához elengedhetetlenül szükségesek. A hatóságnak gondoskodnia kell arról, hogy az ügy során felhasznált adatok ne kerülhessenek nyilvánosságra, illetve harmadik fél kezébe. A hatóság a védett adatokat kizárólag az ügy elbírálása során használhatja fel.

Hiánypótlás: A hatóságnak jogában áll egy alkalommal hiánypótlást kiírni, ha az ügy kérelme a jogszabályban előírt kérelmeknek nem felel meg.

Kérelem visszautasítása: A hatóság az eljárást visszautasítja, amennyiben a képviselő nyilvánvalóan nem alkalmas a képviselet ellátására az ügyben, vagy, ha a jogosultságát hiánypótlás ellenére sem igazolja.

Ügyintézési határidő:

- automatikus döntéshozatal esetén huszonnégy óra,
- sommás eljárásban nyolc nap,
- teljes eljárásban hatvan nap.

(Ügyintézési határidőnél hosszabb határidőt törvény, rövidebb határidőt jogszabály állapíthat meg.) [23]

2.2.3. Átalakítással kapcsolatos ügyek költségei

A közúti járművek forgalomba helyezésével és forgalomban tartásával, környezetvédelmi felülvizsgálatával és ellenőrzésével, továbbá a gépjárműfenntartó tevékenységgel kapcsolatos egyes közlekedési hatósági eljárások díjáról a 91/2004. (VI. 29.) GKM rendelet 1. melléklete szolgál bővebb információkkal. A rendeletben szereplő táblázat megmutatja a gépjármű átalakítással, és az átalakított jármű vizsgálatával kapcsolatos költségeket hatósági részről. [21]

1. táblázat: Eljárási díjak költségei [21]

Sorszám	Megnevezés	Költség (Ft/db)
1.	A közúti járművek sorozatára vonatkozó engedélyezési eljárások	
1.1.	Általános forgalomba helyezési engedély, típusbizonyítvány	178 900
1.2.	Sorozat forgalomba helyezési engedély	178 900
1.3.	Sorozat átalakítási engedély	109 000
2.	A közúti jármű tulajdonságára, a járműalkatrészre, tartozékra, önálló műszaki egységre vonatkozó engedélyezési eljárások	
2.1.	Járműalkatrészre, tartozékra és járműtulajdonságra vonatkozó jóváhagyási jel („E”, „e” jel) használati engedély	117 300
2.2.	Járműalkatrészre, tartozékra és járműtulajdonságra vonatkozó minősítő jel („H” jel) használati engedély, illetve általános alkalmazási engedély	60 200
3.	A közúti járműre vonatkozó engedélyezési eljárások és műszaki igazolások kiadása, okmányok pótlása	
3.1.	Egyedi forgalomba helyezési engedély	22 800
3.1.1	Jármű-honosítási eljárásban	8 000
3.2.	Összeépítési engedély	17 600
3.2.1	Veszélyes anyagot szállító jármű (ADR) összeépítési engedély	175 900
3.2.2	Egyedi és kissorozatú gyártású jármű összeépítési engedély (a 3.2.3. pont kivételével)	175 900
3.2.3	Többlépcsős gyártással befejezett egyedi jármű összeépítési engedély	25 600
3.3.	Átalakítási engedély	11 800
3.3.1	Veszélyes anyagot szállító jármű (ADR) átalakítási engedély	88 000
3.4.	Veszélyes anyagot szállító járműre előírt „ADR” jóváhagyási igazolás kiadása, érvényesítése	750

3.5.	A nemzetközi forgalomban való részvételre jogosító „Nemzetközi Időszakos Vizsgálati Bizonyítvány”, illetőleg igazolólap kiadása, pótlása	1 190
3.6.	„Műszaki adatlap” pótlása	580
3.7.	A közúti jármű műszaki adatára, illetőleg műszaki alkalmasságára vonatkozó igazolás kiadása a közlekedési hatóság nyilvántartásába bejegyzett adatok alapján	1 190
4.	A forgalomba helyezés előtti és az időszakos vizsgálat díja (alapdíj)	
4.1.	Segédmotoros kerékpár	3 090
4.2.	Motorkerékpár, továbbá ennek pótkocsija	4 360
4.3.	M1 kategóriájú jármű („személygépkocsi”), továbbá az M1 és N1 kategóriájú járműhöz kapcsolható pótkocsi	
a)	Vizsgálat díja	16 290
b)	Vizsgálat díja környezetvédelmi adatlappal rendelkező M1 kategóriájú, illetve környezetvédelmi felülvizsgálatra nem kötelezett jármű esetén (műszaki és közlekedésbiztonsági díjrész)	10 490
4.4.	N1 kategóriájú jármű („könnyű tehergépkocsi”)	
a)	Vizsgálat díja	17 090
b)	Vizsgálat díja környezetvédelmi adatlappal rendelkező, illetve környezetvédelmi felülvizsgálatra nem kötelezett jármű esetén (műszaki és közlekedésbiztonsági díjrész)	11 290
4.5.	N2, N3 kategóriájú járművek („tehergépkocsik” és „vontatók”) és M2, M3 kategóriájú járművek („autóbuszok”), továbbá ezek pótkocsijai	
a)	Vizsgálat díja	24 950
b)	Vizsgálat díja környezetvédelmi adatlappal rendelkező, illetve környezetvédelmi felülvizsgálatra nem kötelezett jármű esetén (műszaki és közlekedésbiztonsági díjrész)	14 590
4.6.	Mezőgazdasági vontató, lassú jármű, ezek pótkocsijai	7 760
5.	Az egyes közúti járműveken elvégzett vizsgálatok további díjai a 4. pontban meghatározott díjon felül (feltételes összeg)	
5.1.	A veszélyes anyagot/árut szállító jármű ADR Megállapodás szerinti jóváhagyási vizsgálata	5 800
5.2.	Áru- és személyszállításra nem alkalmas különleges felépítményű jármű vizsgálata	1 700
5.3.	Menetíróval (tachográf), illetőleg sebesség korlátozóval felszerelt jármű vizsgálata	5 800
5.4.	Közúti gépjármű közforgalmú személyszállításra való alkalmassága megállapítása	950
5.5.	Az emelt sebességgel való közlekedésre jogosult autóbuszok műszaki alkalmasságának megállapítása	1 180
5.6.	Alvázszám (jármű azonosítási jelzés) hatósági beütés díja	4 000
5.7.	Az engedélyezett átalakítást követő első időszakos vizsgálat díja	4 600
5.8.	Összkerék hajtású jármű vizsgálatának díja	4 100
5.9.	Kettőnél több tengelyes jármű vizsgálatának díja	5 900
6.	A sorozatszerű átalakítást végző gépjárműfenntartó szervezet feljogosítása az átalakított jármű vizsgálatára	167 200
7.	A „Megfelelőségi nyilatkozattal” történő forgalomba helyezés esetén - az engedélyezési és ellenőrzési tevékenységért fizetendő díj - megegyezik a 4. pontban a jármű kategóriájához meghatározott forgalomba helyezés előtti vizsgálat díjával	
8.	A biztosító értesítése alapján végzett, a közlekedési balesettel érintett jármű műszaki vizsgálatának díja	
8.1.	vizsgáló állomáson végzett műszaki megvizsgálás esetén	8 200
8.2.	egyéb gépjárműfenntartó szervezet telephelyén végzett vizsgálat esetén	13 600
9.	Minősítő vizsgálat során autóbusz üzemeltetési és karbantartási napló kiadása	1 700

2.2.4. Átalakítás feltételei

Átalakítást követően megváltozik a jármű fajtája, ha az autóbuszra az áramszedők és a szükséges kiegészítők felszerelésével trolibusz, ha N1 kategóriájú tehergépkocsiból a jogszabályban előírt berendezések beszerelésével lakóautó, legfeljebb 65 kW teljesítményű és 6000 kg össztömegű mezőgazdasági vontató esetén lassújármű, speciális rendeltetésű tehergépjármű, vagy raktérelválasztó fal beszerelésével tehergépjármű és kiserelésével személygépjármű keletkezik.

Az átalakítás során csak gyári új, felújított, javított, és bontás során kinyert alkatrészek használhatóak fel, amelyek a járműbe javítás nélkül beépíthetők.


Alvázcsere esetén kizárólag gyári új alváz használható fel. Az átalakítást követően a jármű esetleges érvényben lévő műszaki vizsgája hatályát veszti, az átalakított járművet be kell mutatni a közlekedési hatóság valamely vizsgakirendeltségén. A jármű beazonosításához szükséges okmányokon felül szükséges bemutatni az átalakítási engedélyt, és az engedélyen szereplő bemutatandó dokumentumokat (pl.: szerelési nyilatkozat) is. A vizsgát követően az átalakítás ügyszáma és tárgya bekerül a jármű forgalmi engedélyébe is. [18]

2.2.5. Mérettábla

A 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet értelmében az M2, M3 kategóriájú járműveket, és ezek pótkocsiját, valamint az N2, N3 kategóriájú járműveket és ezek pótkocsiját átalakítást követően mérettáblával kell ellátni. Ugyan a jogszabály nem teszi kötelezővé, viszont a többi járműkategóriának is van erre lehetőség. A mérettáblát víz és porálló anyagból kell legyártatni és jól látható helyre rögzíteni kell a járművön.

A mérettábla tartalmazza a jármű gyártóját, azonosító számát, szélességét és hosszát. Ezen kívül átalakított járművek esetén tartalmazza az átalakítás ügyszámát, valamint az engedélyező hatóságot. Felépítményes járművek esetén a mérettáblán fel van tüntetve a felépítmény gyártója és a felépítmény főbb méretei. (hossz, szélesség, magasság, tömeg, teherbírás) Mivel a mérettáblán szereplő adatok alapján egyértelműen beazonosítható a járóképes alváz és a hozzá tartozó felépítmény, ezért a jövőben könnyen felismerhetőek lesznek az esetleges engedély nélküli átalakítások. [19]

(E) Alvázszám	/ Identification Number (VIN)	/ Identifizierungsnummer (FIN)	
(D1) Gyártmány	/ Make	/ Marke	
(D2) Típus	/ Model	/ Type	:
Átalakítás tárgya	/ Subject of The Conversion	/ Gegenstand der Veränderung	:
Engedély szám	/ License Number	/ Lizenznummer	:
Átalakítás helye	/ Made in	/ Ort der Veränderung	:
Engedélyező Hatóság	/ Licensing Authority	/ Genehmigungsbehörde	:
Kivitelező	/ Manufacturer	/ Hersteller-Herstellerin	:
Felépítmény tulajdonságai	/ Body Properties	/ Bezeichnung des Aufbaus	:
Gyártmány	/ Make	/ Marke	:
Y Gyártási év	/ Year of Manufacture	/ Herstellungsjahr	:
m Tömeg	/ Mass	/ Masse	:
Maximális terhelési tömeg	/ Maximum Load Mass	/ Maximale Lastmasse	:
L Hossz	/ Length	/ Länge	:
W Szélesség	/ Width	/ Breite	:
H Magasság	/ Height	/ Höhe	:



Mérettábla
Size Table
Größentabelle

12. ábra: Üres mérettábla

2.2.6. Járművek csoportosítása

2.2.6.1. Kategóriák

- M1 járműkategória: Azok a gépjárművek tartoznak ebbe a kategóriába, amelyeket személyek és a poggyászuk számára tervezték. A szállítható személyek száma lehet egy is, és a járműben nem lehetnek fenntartott helyek álló utasok részére.
- M2 járműkategória: Autóbuszok, amelye a vezetőn kívül több mint 8 személy szállítására alkalmasak és az össztömegük nem haladja meg az 5 tonnát.
- M3 járműkategória: Autóbuszok, amelye a vezetőn kívül több mint 8 személy szállítására alkalmasak és az össztömegük meghaladja az 5 tonnát.
- N1 járműkategória: Azok a gépjárművek tartoznak N1 kategóriába, amelyeket elsősorban áruszállításra terveztek. Ebben a kategóriában a járművek tömege nem haladhatja meg a 3,5 tonnát, a szállítható személyek száma nem lehet 6-nál több, az utasok össztömege (75kg vezetővel és 68kg utasokkal számítva) nem lehet több mint az áruszállítási kapacitás, és az utasteret a raktértől fallal kell elválasztani.
- N2 járműkategória: Azok a gépjárművek tartoznak N2 kategóriába, amelyeket elsősorban áruszállításra terveztek. Ebben a kategóriában a járművek tömege több mint 3,5 tonna és kevesebb mint 12 tonna, a szállítható személyek száma nem lehet 8-nál több, az utasok össztömege (75kg vezetővel és 68kg utasokkal számítva) nem lehet több mint az áruszállítási kapacitás, és az utasteret a raktértől fallal kell elválasztani.
- N3 járműkategória: Azok a gépjárművek tartoznak N3 kategóriába, amelyeket elsősorban áruszállításra terveztek. Ebben a kategóriában a járművek tömege meghaladja a 12 tonnát, a szállítható személyek száma nem lehet 8-nál több, az utasok össztömege (75kg vezetővel és 68kg utasokkal számítva) nem lehet több mint az áruszállítási kapacitás, és az utasteret a raktértől fallal kell elválasztani.
- Terepjáró: Azok az M vagy N kategóriájú járművek, amelyek különleges műszaki jellemzőkkel rendelkeznek, és ennek köszönhetően a közúti használaton kívüli közlekedésre is alkalmasak. Jelölését tekintve a betűt és a számot egy „G” utótag követi. (pl.: M1G, N1G)

A terepjáró kategóriába sorolás kritériumai:

- Legalább egy első és legalább egy hátsó tengely meghajtható egyidejűleg, függetlenül attól, hogy a tengely meghajtása kikapcsolható-e,
- legalább egy differenciálmű-zárral vagy ehhez hasonló hatású mechanizmussal rendelkezik,
- fel tud menni önálló járműként egy legalább 25%-os emelkedési szöggel rendelkező emelkedőn,
- az alábbi 6 követelmény közül 5-nek megfelel:
 - I. a megközelítési szög legalább 25°,
 - II. az elhagyási szög legalább 20° (M2, N2, M3, N3 esetén 25°),
 - III. a terepszög legalább 20° (M2, N2, M3, N3 esetén 25°),
 - IV. a szabad magasság az első tengely alatt legalább 180 mm (M2, N2, M3, N3 esetén 250mm),
 - V. a szabad magasság a hátsó tengely alatt legalább 180 mm (M2, N2, M3, N3 esetén 300mm),
 - VI. a szabad magasság a tengelyek között legalább 200 mm (M2, N2, M3, N3 esetén 250 mm).
- O1 járműkategória: Azok a járművek tartoznak ebbe a kategóriába, amelyek áru és személyszállításra, valamint személyek elhelyezésére lettek tervezve. Az O1 kategóriájú pótkocsik legnagyobb össztömege nem haladhatja meg a 0,75 tonnát.
- O2 járműkategória: Azok a járművek tartoznak ebbe a kategóriába, amelyek áru és személyszállításra, valamint személyek elhelyezésére lettek tervezve. Az O2 kategóriájú pótkocsik legnagyobb össztömege meghaladja a 0,75 tonnát, de nem haladhatja meg a 3,5 tonnát.
- O3 járműkategória: Azok a járművek tartoznak ebbe a kategóriába, amelyek áru és személyszállításra, valamint személyek elhelyezésére lettek tervezve. Az O3 kategóriájú pótkocsik legnagyobb össztömege meghaladja a 3,5 tonnát, de nem haladhatja meg a 10 tonnát.
- O4 járműkategória: Azok a járművek tartoznak ebbe a kategóriába, amelyek áru és személyszállításra, valamint személyek elhelyezésére lettek tervezve. Az O4 kategóriájú pótkocsik legnagyobb össztömege meghaladja a 10 tonnát. [18]

- T1 kategória: Azok a kerekes traktorok tartoznak ebbe a kategóriába, amelyek a járművezetőhöz közelebb eső tengely legkisebb nyomtávja legalább 1150 mm, a jármű szabad magassága maximum 1000 mm, és menetkész állapotban a terheletlen tömegük több mint 600 kg.

T1a legnagyobb sebessége maximum 40km/h,
T1b legnagyobb sebessége több mint 40km/h;

- T2 kategória: Azok a kerekes traktorok tartoznak ebbe a kategóriába, amelyek a járművezetőhöz közelebb eső tengely legkisebb nyomtávja kevesebb mint 1150 mm, a jármű szabad magassága maximum 600 mm, és menetkész állapotban a terheletlen tömegük több mint 600 kg, és amennyiben a traktor tömegközéppontja (talajhoz viszonyított) magasságának és az egyes tengelyek átlagos legkisebb nyomtávjának hányadosa több mint 0,90, akkor a legnagyobb tervezési sebesség legfeljebb 30 km/h lehet.

T2a legnagyobb sebessége maximum 40km/h,
T2b legnagyobb sebessége több mint 40km/h.

T3 kategória: Azok a kerekes traktorok tartoznak ebbe a kategóriába, amelyek terheletlen tömege menetkész állapotban legfeljebb 600 kg.

T3a legnagyobb sebessége maximum 40km/h,
T3b legnagyobb sebessége több mint 40km/h.

- T4 kategória: Különleges rendeltetésű kerekes traktorok tartoznak ebbe a kategóriába.

T4a legnagyobb sebessége maximum 40km/h,
T4b legnagyobb sebessége több mint 40km/h.

- T4.1 kategória (nagy szabad magasságú traktorok): Magas művelésű növények, például szőlőültetvények művelésére tervezett traktorok. Jellemzőjük a megemelt alváz vagy alvázzrész, amely lehetővé teszi, hogy a gépek a kerekeik között egy vagy több ültetvénysort közrefogjanak, s azokkal párhuzamosan haladjanak. Kifejezetten olyan eszközök szállítására vagy működtetésére tervezték azokat, amelyek elől, a tengelyek között, hátul vagy a rakfelületen vannak felszerelve. Működési helyzetben a traktor szabad magassága az ültetvénysorra merőlegesen mérve meghaladja az 1000 mm-t. Amennyiben a traktor tömegközéppontja magasságának, valamint az összes tengely legkisebb átlagos nyomtávjának hányadosa több mint 0,90, a legnagyobb tervezési sebesség nem haladhatja meg a 30 km/h-t.

T4.1a legnagyobb sebessége maximum 40km/h,
T4.1b legnagyobb sebessége több mint 40km/h.

- T4.2 kategória (extraszéles traktorok): nagyméretű traktorok, amelyeket elsősorban nagy mezőgazdasági területek művelésére terveztek.

T4.2a legnagyobb sebessége maximum 40km/h,
T4.2b legnagyobb sebessége több mint 40km/h.

- T4.3 kategória (alacsony szabad magasságú traktorok): Azok a kerekes traktorok, amelyek ebbe a kategóriába tartoznak, támasztókerettel, egy vagy több teljesítményleadó tengellyel és négykerék-meghajtással rendelkeznek. Cserélhető berendezésüket mezőgazdasági, vagy erdészeti célokra tervezték, az össztömeg kevesebb mint 10 tonna és kevesebb mint a menetkész tömeg 2,5-szöröse, a tömegközpont pedig 850 mm-nél kisebb távolságra található a talajhoz viszonyítva.
T4.3a legnagyobb sebessége maximum 40km/h,
T4.3b legnagyobb sebessége több mint 40km/h.
- C kategória: Lánctalppal, vagy lánctalp kerék kombinációval meghajtott traktorok.
- R1 kategória: Azok a mezőgazdasági pótkocsik, amelyeknél a tengelyenként műszakilag megengedett tömegek összege legfeljebb 1,5 tonna.
R1a legnagyobb sebessége maximum 40km/h,
R1b legnagyobb sebessége több mint 40km/h.
- R2 kategória: Azok a mezőgazdasági pótkocsik, amelyeknél a tengelyenként műszakilag megengedett tömegek összege meghaladja az 1,5 tonnát, de a 3,5 tonnát nem.
R2a legnagyobb sebessége maximum 40km/h,
R2b legnagyobb sebessége több mint 40km/h.
- R3 kategória: Azok a mezőgazdasági pótkocsik, amelyeknél a tengelyenként műszakilag megengedett tömegek összege meghaladja a 3,5 tonnát, de a 21 tonnát nem.
R3a legnagyobb sebessége maximum 40km/h,
R3b legnagyobb sebessége több mint 40km/h.
- R4 kategória: Azok a mezőgazdasági pótkocsik, amelyeknél a tengelyenként műszakilag megengedett tömegek összege meghaladja a 21 tonnát.
R4a legnagyobb sebessége maximum 40km/h,
R4b legnagyobb sebessége több mint 40km/h.
- S1 kategória: Tengelyenként maximum 3,5 tonna megengedett össztömeget meg nem haladó cserélhető vontatott berendezések.
S1a legnagyobb sebessége maximum 40km/h,
S1b legnagyobb sebessége több mint 40km/h.

- S2 kategória: Tengelyenként maximum 3,5 tonna megengedett össztömeget meghaladó cserélhető vontatott berendezések.

S2a legnagyobb sebessége maximum 40km/h,

S2b legnagyobb sebessége több mint 40km/h. [18]

L-kategória: Ebbe a kategóriába tartoznak a motorkerékpárok, a 168/2013/EU rendelet 1. melléklete meghatározza a motorkerékpárok befoglaló méreteit, tömegét, hengerűrtartalmát, teljesítményét, maximális sebességét, valamint a kerekeinek számát és ezek alapján bonthatók további alkategóriákra.

- L1e-A kategória: Motoros kerékpárok.
- L1e-B kategória: Kétkerekű segédmotoros kerékpárok.

- L2e-P kategória: Személyszállításra tervezett háromkerekű segédmotoros kerékpárok.
- L2e-U kategória: Üzleti hasznosításra tervezett háromkerekű segédmotoros kerékpárok.

- L3e-A1 kategória: Kis teljesítményű motorkerékpárok.
- L3e-A2 kategória: Közepes teljesítményű motorkerékpárok.
- L3e-A3 kategória: Nagy teljesítményű motorkerékpárok.

- L4e kategória: Oldalkocsival rendelkező kétkerekű motorkerékpárok.

- L5e-A kategória: Főleg személyszállításra tervezett háromkerekű motorkerékpárok.
- L5e-B kategória: Áruszállító háromkerekű motorkerékpárok.

- L6e-A kategória: Könnyű közúti kvadok.
- L6e-BU kategória: Üzleti hasznosításra tervezett, könnyű kvadok.
- L6e-BP kategória: Személyszállításra tervezett, könnyű kvadok.

- L7e-A kategória: Nehéz közúti kvadok.
- L7e-B kategória: Nehéz terepjáró kvadok.
- L7e-C kategória: Nehéz emelt teljesítményű kvadok. [17]

2.2.6.2. Elsődleges jellegek

A személygépjárművek elsődleges jellegei jelölési rendszerüket tekintve az angol ABC szerinti két nagybetűből állnak. Az első „A” karakter arra utal, hogy a jármű személyek szállításra szolgál. A második karakter megadja a jármű karosszériájának a kialakítását. Azok a járművek, amelyek rakterében emberek is tartózkodhatnak (pl.: lakóautó, mentőautó) szintén a személygépjárművek közé tartoznak elsődleges jellegük szempontjából.

2. táblázat: Elsődleges személygépjármű jellegek [18]

Személygépjárművek	
Jelölés	Jelölés
AA	Limuzin
AB	Ferdehátú limuzin
AC	Kombi
AD	Kupé
AE	Kabrió
AF	Többcélú jármű
AG	Kombi teherautó
SA	Lakóautó
SB	Páncélozott jármű
SC	Mentőjármű
SD	Halottszállító kocsi
SG	Különleges csoport
SH	Kerekesszékekkel használható jármű

A tehergépjárműveket elsősorban áruszállításra tervezték, elsődleges jellegüket tekintve megkülönböztetünk olyan kiviteletet, amelyek raktere és utastere egy térben helyezkedik el (pl.: BB - Zárt áruszállítók). Az elválasztó fal a raktér és az utastér közé ez esetben is kötelező. Ezen kívül vannak olyan tehergépjárművek, amelyekben a járóképes alváz utastere egy zárt teret képez az utasok számára és a felépítmény egy másik zárt tér a rakományának (pl.: BA – Tehergépjármű). Léteznek olyan tehergépjárművek, amelyek pusztán a vezetőfülkéből, az alvázkerekből, a meghajtórendszerből és a tengelyekből állnak, ezekre a felépítmény később kerül felszerelésre.

3. táblázat: Elsődleges tehergépjármű jellegek [18]

Tehergépjárművek	
Jelölés	Megnevezés
BA	Tehergépjármű
BB	Zárt áruszállító
BE	Pickup teherautó
BX	Járóképes alváz vezetőfülkével vagy motorházzal
SB	Páncélozott jármű
SG	Különleges csoport

A teherautóktól külön kategóriába sorolandók a vontatók, amelyek kizárólag, vagy főleg félpótkocsik vontatására alkalmasak.

4. táblázat: Elsődleges vontató jellegek [18]

Vontatók	
Jelölés	Jelölés
BC	Nyerges vontató
BD	Közúti vontató
BX	Járóképes alváz vezetőfülkével, vagy motorházzal
SB	Páncélozott jármű
SG	Különleges csoport
ZB	Zárt utastér

A motorkerékpárok esetében a kategóriát a kerekek száma, a méret, a tömeg és a teljesítmény határozta meg főként. Az elsődleges jelleg az utastér kialakításától függ.

5. táblázat: Elsődleges motorkerékpár jellegek [18]

Motorkerékpárok	
Jelölés	Megnevezés
ZA	Nyitott utastérrel
ZB	Zárt utastérrel
ZC	Bukókerettel, biztonsági övvel

A pótkocsik elsődleges jellege főként attól függ, hogy mi módon csatlakoznak a vontató járműhöz. A félpótkocsi királycsap segítségével csatlakozik a vontatóhoz, a vonórudas pótkocsik általában vonógömb vagy vonószem segítségével. Ide tartoznak még az utánfutó átalakítók, amelyek a félpótkocsikat alakítják pótkocsivá, a mezőgazdasági lassújárművek, amelyek maximum 25 km/h sebességgel közlekedhetnek a traktor után, illetve a pótkocsik közé sorolható a lakókocsi, amelynek rakterében álló helyzetben emberek tartózkodhatnak.

6. táblázat: Elsődleges pótkocsi jellegek [18]

Pótkocsik	
DA	Félpótkocsi
DB	Vonórudas pótkocsi
DC	Középtengelyes pótkocsi
DE	Merev vonórudas pótkocsi
SE	Lakókocsi
SJ	Utánfutó átalakító
SK	Kivételes rakományt szállító pótkocsi
XO	Pótkocsi (lassú jármű)

Autóbuszok esetén az elsődleges jelleg határozza meg a jármű szintjeinek számát, hogy a teteje zárt vagy nyitott, hogy csuklós-e vagy sem, illetve, hogy alacsony padlóval rendelkezik-e. A jelölési rendszerükben a „C” betű jelöli az autóbusz kategóriát és a második betű a kialakítást határozza meg.

7. táblázat: Elsődleges autóbusz jellegek [18]

Autóbuszok	
Jelölés	Megnevezés
CA	Egyszintes jármű
CB	Kétszintes jármű
CC	Egyszintes, csuklós jármű
CD	Kétszintes, csuklós jármű
CE	Alacsony padlós, egyszintes jármű
CF	Alacsony padlós, kétszintes jármű
CG	Csuklós, alacsony padlós, egyszintes jármű
CH	Csuklós, alacsony padlós, kétszintes jármű
CI	Nyitott tetejű, egyszintes jármű
CJ	Nyitott tetejű, kétszintes jármű

2.2.6.3. Másodlagos jellegek

A másodlagos jellegek általában azt mutatják meg, hogy a járóképes alvázra milyen felépítmény került (pl.: 10 – Billenőplató). A felépítmény jellegén kívül másodlagos jellegként rögzítjük, ha a jármű rendeltetése különbözik a többi, azonos karosszériával rendelkező járműtől (pl.: 49 – Taxi; 98 – Oktató jármű). A másodlagos jellegeket az ER. foglalja össze. A jogszabály módosításának következtében előfordulnak olyan számkódok, amelyekhez jelenleg nem társul másodlagos jelleg.

8. táblázat: Másodlagos járműjellegek [18]

Másodlagos jellegek (01 – 33)	Másodlagos jellegek (34 – 66)	Másodlagos jellegek (67 – 99)
01. Plató;	34. Törzsvezetési pont jármű	67. Veszélyes anyag szállító (61°C alatti lobbanáspontú folyadékok vagy gázok)
02. Lenyitható oldalfal;	35. Kényszerszállító jármű	68. Veszélyes anyag szállító (5.1-es osztály, 2501 szélzetszám 1(a) tétel alá tartozó anyagok tartályban vagy osztott kamrában)
03. Zárt doboz;	36. -	69. Veszélyes anyag szállító (egyéb veszélyes anyagok 3000 litert meghaladó tankkonténerben, tartályban, vagy osztott kamrában)
04. Kondicionált felépítmény szigetelt falakkal és a belső hőmérséklet megtartására szolgáló berendezéssel;	37. -	70. Veszélyes anyag szállító (61°C alatti lobbanáspontú folyadékok vagy gázok) kimérő szerkezettel ellátva
05. Kondicionált felépítmény szigetelt falakkal, de a belső hőmérséklet megtartására szolgáló berendezés nélkül;	38. -	71. Szivattyús
06. Elhúzzható ponyvás;	39. Élelmiszer-szállító	72. Csóvázás
07. Cserélhető felépítmény;	40. Ömlesztett anyag szállító	73. Távközlési, közvetítő
08. Konténerszállító;	41. Ivóvíz szállító	74. Repülőtéri szolgáltató
09. Emelőhoroggal felszerelt járművek;	42. Műszaki segélykocsi	75. Változtatható hosszúságú (létraváz) félpótkocsi
10. Billenőplató;	43. Építőipari	76. Emelőhátfalas
11. Tartály;	44. Útkarbantartó	77. Hosszanyagszállító
12. Veszélyes áruk szállítására szolgáló tartály;	45. Személymentő	78. Mezőgazdasági
13. Élőállat-szállító;	46. Egészségügyi betegszállító	79. Erdőgazdasági

14. Jármszállító;	47. Halottszállító	80. Hótoló/ Hómaró
15. Betonkeverő;	48. Mozgáskorlátozott személy által vezethető jármű	81. Egyéb városi kommunális célú
16. Betonszivattyús jármű;	49. Taxi	82. Rabszállító
17. Rönkszállító;	50. Lakójármű	83. Komposztáló, osztályozó, aprító
18. Hulladékgyűjtő jármű;	51. Önrakodó	84. Forgalomelterelő
19. Utcaseprő, takarító, csatornatisztító;	52. Repülőgép szállító	85. Reklámfelület-hordozó
20. Kompresszor;	53. Tárgyaló gépkocsi	86. Kábeldob szállító
21. Csónakszállító;	54. Mozgó könyvtár	87. Iskolabusz (gyermekszállító)
22. Siklórepülő-szállító;	55. Páncélozott	88. Kételtű
23. Kiskereskedelmi vagy kiállítási célokat szolgáló járművek;	56. Postai	89. Muzeális
24. Autómentő;	57. Katonai	90. Méhész
25. Létrás jármű;	58. Rendőrségi	91. Mutatványos
26. Darus tehergépjármű	59. Nyitott áruszállító	92. Hálófülkés jármű
27. Emelőkosaras gépjárművek;	60. Oldalfal nélküli nyitott platós	93. Sportcélú jármű
28. Talajfúró jármű;	61. Ponyvás	94. Undort keltő anyag szállítására alkalmas
29. Alacsony padlós pótkocsi;	62. Speciális (időjárásálló) ponyvás	95. Egészségügyi
30. Üvegszállító;	63. Cukott áruszállító	96. Nehézgép szállító
31. Tűzoltóautó;	64. Bútorszállító	97. Erősáramot előállító, vagy erősárammal működő berendezéssel szerelt
32. Többcélú személyszállító jármű	65. Veszélyes anyag szállító (robbanóanyag II. szállítási kategória)	98. Oktató
33. Sebesültszállító jármű	66. Veszélyes anyag szállító (robbanóanyag III. szállítási kategória)	99. Egyéb

2.3. Felépítmények gyártása

2.3.1. Billenő felépítményekkel kapcsolatos előírások

A billenő felépítményekkel kapcsolatban a jelenlegi jogszabályok nagyon kevés elvárást rögzítenek. A billenthető rakfelülettel kapcsolatban elvárás, hogy az ömlesztett áruk, valamint az egyéb rakfelületen szállított eszközök nem rongálhatják meg a vezetőfülkét.

A plató hátra vagy oldalra billentése csak akarunktól függően a segédvázra felszerelt billenő szerkezet működtetésével jöhet létre. Ha nincs más megoldás, szükséges egy mechanikus működtetésű biztonsági berendezés, amely a rakfelületet önműködően rögzíti.

A billenő szerkezet vezérlését úgy kell kialakítani, hogy nem lehessen működésbe hozni, miközben a jármű mozog, ezzel elkerülve a későbbi baleseteket.

A felszerelést követően a járművet alá kell vetni egy munkavédelmi szempontú előzetes vizsgálatnak, ahol egy szakirányú képzettséggel, valamint munkabiztonsági szaktevékenység végzésével rendelkező személy, vagy egy erre feljogosított intézmény képviselője átvizsgálja a járművet, annak érdekében, hogy a teljes tehergépjármű megfelel-e az egészséget nem veszélyeztető biztonságos munkavégzéshez szükséges tárgyi, szervezési, személyi és munkakörnyezeti feltételeinek. [18] [20]

2.3.2. Segédvázal kapcsolatos előírások

Tilos elhelyezni faéket a segédváz és az alváz közé, mivel elmozdulás esetén a jármű stabilitása csökken.

A segédvázat tilos gyűrűkkel bilincsekkel, vagy kampókkal rögzíteni, mert ezek nem adnak kellő stabilitást a rögzítésben.

A rugótartó bakokat a konzolokhoz hasonlóan tilos hegeszteni, vagy átfúrni, valamint a rugótartó bakokat nem lehet rögzítésre sem használni.

Amennyiben a hosszartók vagy a keresztartók megerősítése szükséges, az erősítés széleinél tilos fúrni mert nem kívánt feszültségek keletkeznek.

Ezekon kívül tilos bármiféle módosítást végrehajtani a jármű hajtásláncán vagy a felfüggesztésen, kivéve, ha a gyártó a „Felépítményezési irányelveiben” engedélyezi. [8]

2.3.3. Hidraulika

A billenő felépítmény mozgásáért egy hidraulikus munkahenger felel, amelyet a segédvázra erősített elektrohidraulikus motor működtet, ezért fontos a két részegység elméletét is röviden ábeszélni.

Az elektrohidraulikus motor a hidraulikus rendszerekben a munkavégző elemek közé tartozik, más szóval aktor. Működése során a hidraulikus energiát alakítja át mechanikai energiává. Az elektrohidraulikus motor forgó mozgást végez munkavégzés közben, lengőmozgást végző motoroknál a forgó mozgás csak egy adott szögterületen megy végbe. Fordulatszám szabályzás szempontjából megkülönböztetünk állandó fajlagos nyelésű és változtatható fajlagos nyelésű hidromotorokat.

A hidraulikus munkahenger egy energia-átalakító, amely az elektrohidraulikus motor által termelt energiát egyenes vonalú mozgássá, valamint rúdírányú erővé alakítja. Amennyiben a

munkafolyadéknak a henger egyik oldalán van csak kivezetése, azt egyszeres működésű munkahengernek, ha mindkét oldalon van kivezetés, kettős működésű munkahengernek nevezzük.

Egyszeres működésű munkahengerek esetén a visszameneti löketet a súlyterhelés idézi elő. A kettős működésű munkahengereknél mindkét oldali dugattyúfelületre hat a munkafolyadék, ezért a mozgás mindkét irányban lehetséges.

A tervezésnél fontos, hogy elkerüljük a munkahenger oldalsó kopását eredményező terheléseket, mivel főleg tengelyirányú terhelések felvételére alkalmasak. [10]

2.3.4. Anyagmegmunkálás

Gyártás során a lemezeket és a zártszelvényeket méretre vágják és különböző kötési technológiákkal egymáshoz rögzítik. Fontos ejteni néhány szót a ezen technológiák elméletéről.

A lemezalakítási technológiák közül a legelterjedtebb a darabolás. Darabolás során az anyagot teljesen szétválasztjuk nem zárt vonalon. Az eljárás során forgács nem képződik. Két fajtáját különböztetjük meg, létezik hulladékkal járó és hulladékmentes darabolás. Az utóbbi esetében a munkadarab egymást követő két oldalán azonosak a vágási vonalak, ezért nem keletkezik hulladék, a másik esetben a felesleget távolítjuk el a lemezről. A lemezdarabolás legegyszerűbb módszere a párhuzamos élű késekkel végbemenő darabolás, amely során két kés közé helyezük a munkadarabot és elsősorban nyíró igénybevétellel elválasztjuk a darabolandó lemeztől. A munkadarab elsősorban nyíró igénybevételnek van kitéve, de előfordulnak más igénybevételek is, például hajlítás.[7]

Szegecskötésekkel általában lemezalkatrészeket erősítünk össze. Az alkatrész furataiba a szegecs az előre kialakított úgynevezett gyámfejjel lefelé megtámasztjuk, majd a másik végét plasztikus alakítással zárófejjé formáljuk. Ez történhet kézi vagy gépi szerszám segítségével. A melegszegecselés erőzáró kapcsolatot biztosít, mivel a szegecsszár a lehülés során zsugorodik, és összeszorítja a lemezeket. Hidegszegecselés során a szegecsszárban nincsenek húzó feszültségek, a kötés tisztán alakzáró kötésként működik. A réz bronz és könnyűfém szegecsket, valamint a 10mm átmérő alatti acélszegecsket hidegen, a 10 mm átmérő fölötti acélszegecsket melegen alakítják. Három fajta szegecselést különböztetünk meg:

Szilárd kötés során az egyik szegecs a másikba erőhatást visz át (pl.: hídépítés)

A tömítő kötés feladata az összeerősítendő lemezek illesztésénél a tömítés biztosítása (pl.: vékony falú csövek illesztése)

A tömítő szilárd kötés egyszerre ellátja mindkét feladatot (pl.: nyomásálló tartály)

Szegecselés során szabvány rögzíti a méretet, a közrefogás nagyságát, az anyagot, és a felhasználási területet. A technológia kiemelt jelentőségű volt a korábban, mára viszont a ragasztás és a hegesztés sok területről kiszorította. [4]

Csavarkötés: A csavar a kötőelemek legáltalánosabb fajtája. A kötéshez mindössze egy csavarorsó és egy menetes anya szükséges. A kötés során oldható, erőzáró kapcsolat jön létre. Az elterjedésének a fő oka, hogy könnyen gyárthatók és megbízható kötést létesítenek.

A kötőcsavarok különféle szerkezeti egységeket oldható módon kapcsolnak össze. Meghúzásakor axiális erők keletkeznek. A kötés kialakításakor törekedni kell a lazulás elleni biztonságra. Ebből kifolyólag a fő elemeken kívül számos tartozékot használunk. (pl.: alátéteket) Működésüket tekintve a csavarokat két csoportba osztjuk:

Támasztó jellegűek: amelyek az alkatrész meghatározott távolságban történő rögzítéséért felel, és az alkatrészek egymás közötti távolságának beállítását szolgálja.

Kötőcsavarok: Az alkatrészek összefogását biztosítják.

A csavarmenet jellemzői:

- A.) A menetemelkedés iránya,
- B.) Magátmérő,
- C.) Középméret,
- D.) menetátmérő,
- E.) Menetbekezdések száma.

Csavarmenetek:

Trapézmenet 30 fokos szelvényes menet, elsősorban mozgó orsókhoz alkalmazzák.

A laposmenet nem szabványosított ma már ritkábban használatos, mivel a trapézmenet tökéletesen kiváltotta

A fűrész menet majdhogynem merőleges az orsó tengelyére, 3 fokos szöveget zár be a vízszinteshez képest. Nagy dinamikus igénybevételű mozgó orsókhoz alkalmazzák.

A Whitworth menet 55 fokos csúcshögű élesmenet, csövek végére használják.

A zsinórmenet félkörívvel határolt szelvényű menet, ott használják, ahol nagy kopással és szennyeződéssel kell számolni (pl.: tűzoltótömlő csatlakozás) [4]

Hegesztett kötés: A hegesztés során a hegeszteni kívánt anyagok megolvadnak, és kohéziós kötés jön létre köztük. A technológia jelentősége sokat nőtt az elmúlt években. A technológia alkalmazása három területre terjed ki:

Az acélszerkezetek hegesztése olcsóbb, mint a szegecselezése és a tömege is jelentősen kisebb, mivel az átlapolásra ez esetben nincs szükség.

A kazánok készítésében szintén elmarad az átlapolás, amely következtében olcsóbb, egyszerűbben kivitelezhető kötés biztosít.

Gépek megépítésében használják gyakran, ha a kivitelezési határidő rövid, szempont a tömeg csökkentés, és kis darabszámban kell az alkatrészt legyártani.

A hegesztéseket két nagy csoportra lehet osztani, az egyik a felrakó hegesztés, amely során kopást, törést, öntési hibát hozunk rendbe, az eljárás teherbíró munkát nem végez. A másik nagy csoport a kötőhegesztés, amely során a munkadarabok között teherbíró kapcsolatot létesítünk.[4]

2.4. Műszaki vizsgálattal kapcsolatos előírások

2.4.1. Vizsgáztatással kapcsolatos alapfogalmak

A műszaki vizsgálat során ellenőrzésre kerül, hogy a jármű megfelel-e az adott közlekedésbiztonsági és környezetvédelmi jellemzőknek és biztonságosan használható-e a közutakon. A műszaki vizsgálattal kapcsolatos előírásokat az ER, az MR, és a 2014/45/EU irányelve határozza meg. A vizsgáztatással kapcsolatos jogszabályok mélyebb megismerése érdekében fontos tisztázni néhány alapfogalmat, amelyek a vizsgálat során felmerülnek.

A vizsgabiztos megfelelő szakképzéssel és szakmai tapasztalattal rendelkező személy. A vizsgabiztosok aktív vizsgabiztosi státusszal rendelkeznek és az adott vizsgahelyen a hatóság nevében végzik a járművek műszaki vizsgáztatását.

A vizsgálati módszerek közé sorolható a szemrevételezés, amely során a vizsgabiztos eszköz használata nélkül, az érzékszerveit (látás, tapintás) veszi igénybe az adott jármű megvizsgálásához, miközben a jármű adott szerkezeti egységét szükség szerint működteti.

A második módszer az ellenőrzés. Ez esetben a vizsgabiztos az érzékszervein felül vizsgálóeszközt is használ a szerkezeti egységek szilárdságának, elmozdulásának vizsgálatához, és ide sorolható a jármű méreteinek ellenőrzése mérőeszköz segítségével, valamint az alkatrészek minősítetttségének/jóváhagyottságának ellenőrzése.

A harmadik módszer a működés közbeni ellenőrzés. Ide tartozik a jármű, illetve a jármű egyes részeinek (pl.: felépítmény) működtetése és ezáltal a működőképesség és a műszaki állapot megvizsgálása.

A műszaki vizsgálat során a járművek hibáit szintén három csoportba soroljuk:

A kisebb hiba a jármű közlekedésbiztonságát és környezetterhelését jelentősen nem befolyásoló tényező. Ide tartozik még az előírásoktól való kisebb eltérések. A hibákat orvosolni kell, de a járművet nem szükséges újból levizsgáztatni.

A komoly hiba befolyásolja a jármű közlekedésbiztonságát és környezetterhelését és a forgalom többi résztvevőjére is veszélyt jelentenek. A járművet 2 hónapon belül újból le kell vizsgáztatni.

Veszélyes hiba esetén a jármű közvetlen és azonnali veszélyt jelent a forgalom többi résztvevőjére. A járművet ki kell vonatni a forgalomból.

Amennyiben a jármű több hibával is rendelkezik, az esetben a legsúlyosabb hiba határozza meg az értékelést. [18]

2.4.2. Vizsgálat terjedelme

A vizsgálatnak ki kell terjednie legalább a következő területekre:

1. A jármű azonosítása: A jármű rendszáma, motorszám és alvázszáma egyezik-e a nyilvántartott adatokkal (szemrevételezés)
2. Fékberendezés:
 - Üzemi fék működése és hatásossága (fékpadi mérés),
 - Biztonsági fék működése és hatásossága (fékpadi mérés),
 - Rögzítőfék működése és hatásossága (fékpadi mérés),

- Tartósfék rendszer működése és jellemzői (szemrevételezés),
- ABS (szemrevételezés, és figyelmeztető berendezés ellenőrzése),
- EBS (szemrevételezés, és figyelmeztető berendezés ellenőrzése),
- Fékfolyadék (szemrevételezés).

3. Kormányberendezés:

- Kormánymű állapota (szemrevételezés a kormánykerék elforgatása közben),
- Kormányműház (szemrevételezés a kormánykerék elforgatása közben),
- Kormányrudazat (szemrevételezés a kormánykerék elforgatása közben),
- Kormányrészegítő rendszer (hidraulikafolyadék tartály ellenőrzése szemrevételezéssel),
- Kormánykerék állapota (holtjáték és csatlakozófejek ellenőrzése a kormány mozgásával),
- Kormányoszlop (holtjáték és csatlakozófejek ellenőrzése a kormány mozgásával),
- Futómű beállítás (szemrevételezés),
- Pótkocsi forgó szármolyos tengelykormányzás (szemrevételezés),
- EPS (kerék – kormánykerék szögkiegyenlítetttség szemrevételezéssel).

4. Kilátási viszonyok:

- Látómező (szemrevételezés),
- Üveg állapota (szemrevételezés),
- Visszapillantó tükrök (szemrevételezés),
- Szélvédőmosó (szemrevételezés, működés közben),
- Szélvédőtörlő (szemrevételezés, működés közben),
- Páramentesítő (szemrevételezés, működés közben).

5. Világítóberendezések és az elektromos rendszer részei:

- Fényszórók (használat közbeni szemrevételezés),
- Első és hátsó helyzetjelző lámpák, oldalsó szélességjelző lámpák, hátsó méretjelző lámpák, nappali menetlámpák (használat közbeni szemrevételezés),
- Féklámpák (használat közbeni szemrevételezés),
- Irányjelző és vészvillogó lámpák (használat közbeni szemrevételezés),
- Első hátsó ködlámpák (használat közbeni szemrevételezés),
- Hátrameneti lámpák (használat közbeni szemrevételezés),
- Rendszámlemez világítás (használat közbeni szemrevételezés),
- Fényvisszaverő prizmák, láthatósági (fényvisszaverő) jelzések és hátsó fényvisszaverő jelzőtáblák (szemrevételezés),

- Világítóberendezések kötelező visszajelzői (használat közbeni szemrevételezés),
- Elektromos csatlakozók a vontatójármű és a pótkocsi vagy nyerges pótkocsi között (szemrevételezés, elektromos folytonosság ellenőrzése),
- Elektromos vezetékek (szemrevételezés),
- Nem kötelező lámpák és fényvisszaverők (használat közbeni szemrevételezés),
- Akkumulátor (szemrevételezés).

6. Tengelyek, kerekek, gumiabroncsok és felfüggesztés:

- Tengelyek (szemrevételezés, futómű mozgató pad),
- Féltengelyek (szemrevételezés, futómű mozgató pad),
- Kerékcsapágyak (szemrevételezés, futómű mozgató pad, oldalirányú erő kifejtés),
- Kerékagy (szemrevételezés),
- Kerekek (szemrevételezés),
- Gumiabroncsok (szemrevételezés, mélységmérő),
- Rugók és stabilizátorok (szemrevételezés, futómű mozgató pad),
- Lengéscsillapítók (szemrevételezés),
- Kardántengelyek, hosszlengőkarok, keresztlengőkarok és felfüggesztőkarok (szemrevételezés, futómű mozgató pad),
- Légrugózás (szemrevételezés).

7. Alváz és az alvázra erősített részek:

- Alváz általános állapota (szemrevételezés),
- Kipufogócsövek és kipufogódob (szemrevételezés),
- Üzemanyagtartály és üzemanyagcsövek (szemrevételezés, szivárgásérzékelő gázüzem esetén),
- Lökárhátók, oldalvédő szerkezetek és hátsó aláfutásgátlók (szemrevételezés),
- Pótkeréktartó (szemrevételezés),
- Mechanikus kapcsoló- és elvontató berendezés (szemrevételezés),
- Erőátviteli berendezés (szemrevételezés),
- Motorfelfüggesztések (szemrevételezés),
- A motor működési jellemzői (szemrevételezés),
- Vezetőfülke és karosszéria állapota és rögzítése (szemrevételezés),
- Ajtók és zárok (szemrevételezés),
- Padlózat (szemrevételezés),
- Vezetőülés / lábtartó (szemrevételezés),
- Egyéb ülések (szemrevételezés),
- Vezetői kezelőszervek (szemrevételezés, működés közbeni vizsgálat),

- A vezetőfülke fellépői (szemrevételezés),
- Egyéb belső és külső szerelvények és berendezések (szemrevételezés),
- Sárvédők (szemrevételezés),
- Kitámasztó szerkezet (szemrevételezés),
- Fogantyúk és lábtámaszok (szemrevételezés),
- Vezetőtér kilátás/üvegezés/napellenző fólia (szemrevételezés),
- Légterelő / hálókabin (szemrevételezés),
- Küszöb (szemrevételezés),
- Raktér padozat, falak, ponyva (szemrevételezés),
- Rakodó szerkezet/berendezés (szemrevételezés).

8. Egyéb berendezések:

- A biztonsági övek és csatok biztonságos rögzítése (szemrevételezés),
- A biztonsági övek és csatok állapota (szemrevételezéssel és működtetéssel történő ellenőrzés),
- A biztonsági öv terheléskorlátozója (szemrevételezés),
- Biztonságiöv-előfeszítők (szemrevételezés),
- Légzsák (szemrevételezés),
- SRS (szemrevételezés),
- Tűzoltó készülék (szemrevételezés),
- Zárak és lopásgátló eszközök,
- Elakadásjelző háromszög (szemrevételezés),
- Elsősegélycsomag (szemrevételezés),
- Kerékék (szemrevételezés),
- Hangjelző berendezés (szemrevételezéssel és működtetéssel történő ellenőrzés, zajszintmérő),
- Sebességmérő (szemrevételezéssel és működtetéssel történő ellenőrzés),
- Menetíró készülék (szemrevételezés),
- Sebességkorlátozó berendezés (szemrevételezéssel és működtetéssel történő ellenőrzés),
- Kilométer-számláló (szemrevételezés),
- ESC (szemrevételezés),
- E-segélyhívó (szemrevételezés),
- Teljesítmény (szemrevételezés).

9. Környezetterhelés:

- Zajterhelés (szemrevételezéssel, ha a vizsgabiztos magasnak értékeli ismételt vizsgálat zajszintmérővel),
- Kipufogógáz kibocsátás (működés közbeni ellenőrzés),
- Folyadékzivárgás (szemrevételezés). [17][18]

2.4.3. Műszaki vizsgálat eredménye

A műszaki vizsgálatot követően a közlekedési hatóság értesíti a nyilvántartót a vizsgálat eredményéről, és kiad egy Műszaki vizsgálati bizonyítványt.

Amennyiben a jármű megfelelt a jogszabályban támasztott követelményeknek, megállapítja a közlekedési hatóság járműkategóriától függően a következő vizsga időpontját és ezt bejegyzí a forgalmi engedélybe. Lecseréli a korábbi rendszám tábla érvényesítı körcímkét és környezetvédelmi plakettet. Amennyiben átalakított jármőrıl van szó, a hatóság kiad egy új műszaki adatlapot, ahol rögzíti az adatváltozást és a záradékok között is feltünteti.

Ha a járművön komoly hiba található, a hatóság a műszaki érvényességet legfeljebb két hónappal hosszabbítja meg.

Ha a járművön veszélyes hiba található, a hatóság érvényteleníti a forgalmi engedélyt és eltávolítja a rendszám tábláról az érvényesítı címkét és a környezetvédelmi plakettet. [18]

3. Engedélyeztetési folyamat

3.1. Billenő felépítmény megtervezése

3.1.1. Előkészületek

Dolgozatom témáját egy járóképes alváz adja, amelyről leszerelésre került a tulajdonos által a korábbi nyitott áruszállító felépítmény és a helyére megrendelte egy billenő felépítmény megtervezését, legyártását és engedélyeztetését. A rendelkezésemre álló kiindulási adatok közé tartozik a jármű gyártmánya, kereskedelmi megnevezése és típusa, valamint a tengelytávolság. Ezek alapján a gyártó oldaláról le lehet kérdezni, hogy az adott járóképes alvázra legalább és legfeljebb mekkora felépítmény szerelhető. A lehetőségeket számításba véve, konzultálva a megrendelővel ki lett választva a legideálisabb felépítmény.

Alapadatok:

Gyártmány: IVECO

Típus: IS35CI2AA

Kereskedelmi név: 35C16

Vezetőfülke kialakítása: Szimpla vezetőfülkével szerelt

Szállítható személyek száma: 3 fő

Tengelytávolság: 3750 mm

Gyártó által megadott határértékek:

Jármű szélessége (tükrök nélkül): 2000 – 2350 mm

Jármű magassága: 2225 – 2280 mm

Vezetőfülke hossza: 2488 mm

Kis tengelytávolság esetén:

Tengelytávolság: 3450 mm

Jármű hossza: 5888 – 6288 mm

Felépítmény hossza: 3400 – 3800 mm

Hátsó tengely és az alváz vége közötti távolság: 1457 mm

Hátsó tengely és a felépítmény vége közötti távolság: 1440 - 1840 mm

Közepes tengelytávolság esetén:

Tengelytávolság: 3750 mm

Jármű hossza: 6498 - 6898 mm

Felépítmény hossza: 4010 – 4410 mm

Hátsó tengely és az alváz vége közötti távolság: 1767 mm

Hátsó tengely és a felépítmény vége közötti távolság: 1750 - 2150 mm

Nagy tengelytávolság esetén:

Tengelytávolság: 4100 mm

Jármű hossza: 6898 – 7298 mm

Felépítmény hossza: 4410 – 4810 mm

Hátsó tengely és az alváz vége közötti távolság: 1811 mm

Hátsó tengely és a felépítmény vége közötti távolság: 2150 - 2550 mm

Mivel a jármű tengelytávolsága 3750 mm, ezért a felépítmény hossza 4010 és 4410 mm közé kell, hogy essen.

Ez alapján a kiválasztott felépítmény méretek:

Felépítmény hossza (külső/belső): 4200/4100 mm

Felépítmény szélessége (külső/belső): 2160/2100 mm

Oldalfal magasság: 400 mm

Mellfal magasság: 600 mm

Homlokfal magasság: 600 mm

Miután megvannak a fontosabb befoglaló méretek, négy fontos tényező maradt a tervdokumentáció elkészítése előtt. A járóképes alvázon meg kell határozni, hogy mekkora legyen a távolság a segédváz és a vezetőfülke között. Ezt követően meg kell határozni a billenőgerenda pontos helyét. Ha ezek meg lettek határozva, el kell készíteni a felépítmény és a segédváz darabolási jegyzékét.

Darabolási jegyzék:

A darabolási jegyzék megadja, hogy a felépítmény és a segédváz legyártásához milyen profillal rendelkező, milyen anyagminőségű, és milyen hosszúságú szelvényekre van szükség, és hogy melyikből hány darabra.

Gépjármű: IVECO 35C15

Felépítmény: Billenőplató

Keret mérete: 4140 x 2100 mm

9. táblázat: Darabolási jegyzék

Sorszám	Megnevezés	Anyag	Darab	Méret (mm)	Megjegyzés
1	Hossztartó alsó	N120x60x3	2	3785	Rajz szerint
2	Keresztartó alsó 1	N60x60x10	2	1670	
3	Munkahenger tartó alsó	N120x60x5	2	743	
4	Végállás hat. tartó	N80x40x3	1	743	
5	Felsőváz keresztartó	N120x60x4	2	2114	
6	Felsőváz hosszartó1	N120x60x4	2	2945	
7	Felsőváz hosszartó4	N120x60x4	2	743	
8	Keresztartó külső	U80x40x3	8	615	
9	Kerettartó belső	U80x40x3	3	743	
10	Kerettartó első	U80x40x3	3	597	
11	Kerettartó hátsó	U80x40x3	3	472	
12	Keretprofil1	U100x50x3	2	4140	2x45°
13	Keretprofil2	U100x50x3	2	2100	2x45°
14	Homlokfal oszlop	N80x40x3	2	750	
15	Homlokfal támasz	U 80x40x3	2	700	1x45°
16	Padló	Lv3 1250x2500	3,5		
17	Csőszállító oszlop	N80x40x3	2	900	
18	Csőszállító átkötés	N80x40x3	2	2100	
19	Munkahenger tartó	UMH100	4	45	
20	Kerettartó támasztó	N100x50x3	2	375	
21	Kerettartó támasztó	N100x50x3	2	860	
22	Létra	U80x40x4	1	100	
23	Létra	N80x40x3	1	850	
24	Szivattyú tartó	N60x40x3	2	250	1x45°
25	Szivattyú tartó	N60x40x3	2	130	1x45°
26	Szivattyú tartó konzol	L40x40x3	2	220	

3.1.2. Tervdokumentáció

3.1.2.1. Járóképes alváz

A billenő felépítmény és segédváz tervezésénél az általánosan elfogadott konstrukciós elveket követtük. A járműre műanyag sárvédőket szereltünk.

3.1.2.2. Segédváz

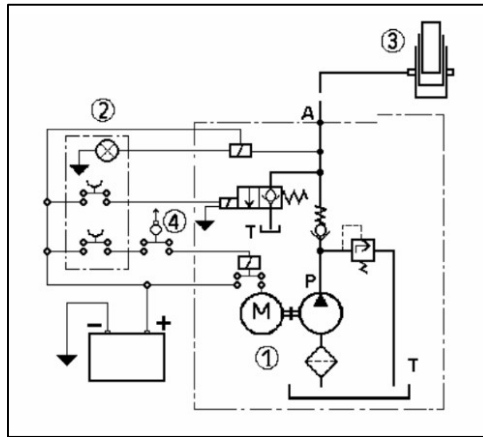
A segédváz acél zártszelvényből készült, létraváz jellegű, horganyzott kivitelben. A hossztartók mérete N 120/60x3 mm-es szelvény anyagminősége S235JRG2. A két hossztartó között, a hátsó futómű előtt van a teleszkóphenger tartó 2 db keresztartó, mérete N 120/60x4, minősége S235JRG2. A billenőplatót hordozó keresztcső mérete N60x60x8 anyagminősége S355J2H. Végeibe gömb alakú billenő csapágyak vannak hegesztve. A hegesztést Ø 1 mm méretű huzallal, CO₂ védőgázos eljárással, 1 rétegben végeztük. A segédváz oldalanként min 4 db hegesztett V konzolon 12x40 méretű, 8.8 minőségű hatlapfejű csavarral van a jármű alvázához erősítve az gyár irányelvei szerint.

3.1.2.3. Billenő felépítmény

A 3 oldalra billenő felépítmény platóváza létraváz jellegű, S355J2H anyagminőségű, N 120/60x4 méretű hosszartóból, N120/60x4 méretű keresztartóból és min U 100x50x3 méretű speciális acél nyitott keretprofilból álló hegesztett, horganyzott acél keretszerkezet. A segédvázhoz a platóváz aljára csavarozott csapágyházakon keresztül kapcsolódik. A billentés irányát a csapágyházak aljában elhelyezett biztosítócsapok helyzetének módosításával változtathatjuk. A billentő csapágyakhoz felcserélés ellen védett biztosítócsap tartozik, ezek csak egy oldalon lévő csapágyházba dughatók. A platóváz közepén, a hossz tengelyben van a billentő teleszkópos munkahenger csatlakozó gömbfejének háza behegesztve. A hossz- és keresztartók felső síkja egybeesik. A hegesztést Ø 1 mm méretű huzallal, CO₂ védőgázos eljárással, 1 rétegben végeztük. A felépítmény padlója 3 mm vastag acéllemez. Az oldalfal osztatlan, 400 mm magas alu profilból, illetve a mellfal 600 mm magas alu profilból áll. Felette egy mobil csőszállító keret található. A hátsó oldalfal alul- és felül is nyílik. A járművön, vagy a segédvázon, ill. a platóvázon végzendő munkáknál szükség lehet a billenő felépítmény megemelésére és kitámasztására. Ezt szolgálja egy biztonsági támasz, mely normál esetben a teleszkóphenger előtt a segédváz hosszartók között van behajtvva és rögzítve. Kihajtáskor a platóváz keresztartójához támaszkodik, kb. 25°-os hátrabilenési szög mellett. A billentő szerkezet elemei Cseh országból származnak, hazai forgalmazójuk az Trans-Technik SA. A rendszer tengelyenként 2000 kg-al terhelhető, így a jelen beépítési helyzetben biztonsággal megfelel. A jármű műanyag sárvédőkkel, és gyári hátsó aláfutásgátlóval szerelt. A felépítmény oldalán, ill. hátulján az előírásoknak megfelelően kontúrcsikozás, illetve jelzőfények (borostyán sárga prizmás) található.

MEGJEGYZÉS: A TGK-val billentés közben haladni szigorúan TILOS! Menetállapotban mind a 4 db biztosítócsapot használni kell, ill. a főkapcsolót áramtalanítani kell annak érdekében, hogy a felépítmény véletlenszerű elmozdulás ellen biztosítva legyen!

3.1.2.4. Hidraulika



13. ábra: Hidraulikus kapcsolás vázlat

Főbb részei:

- teleszkópos munkahenger a kardánfelfüggesztéssel, (13. ábra hármas pont)
- elektrohidraulikus aggregát, (13. ábra egyes pont)
- nyomógombos vezérlőegység, (13. ábra kettes pont)
- kötélvezérlésű elektromos végállás kapcsoló, (13. ábra négyes pont)
- lökethatároló biztonsági kötél.

Az Eurowind Kft forgalmazású Dinatale-Bertelli, max. 1500 mm löketű derékcsapos, teleszkópos munkahenger terhelhetősége 180 bar nyomáson 8000 kg. A kardánfelfüggesztés teszi lehetővé, hogy a jármű hossztengetyében és arra merőleges síkban is elbillenessen. A segédváz oldalán van az elektrohidraulikus aggregát elhelyezve. A tápegység tartalmazza a 15 literes olajtartályt, a szivattyút a 12 V-os villanymotorral, valamint a szükséges biztonsági szelepeket és elektromos útváltókat. A billenő felépítmény van elhelyezve az elektromos főkapcsoló. A villanymotor a jármű akkumulátorától kapja az áramot. A szivattyú szállítási teljesítménye 80 bar nyomáson kb. 6,5 lit/min. A nyomógombos elektromos vezérlőegység a vezetőfülkében van. A beállított max. billentési szög elérésekor egy kötélvezérlésű elektromos végállás kapcsoló megszakítja a villanymotor áramát, és a billentés megáll. A biztonsági kötél a rendszer esetleges meghibásodásakor meggátolja a max. löket túllépését, a teleszkóphenger szétcsúszását és a plató lezuhanását. Az összes acélszerkezet mechanikai oxidmentesítés után zsírtalanítva és alapozva van. Utána műgyanta bázisú zománctfestéssel a megrendelő kívánsága szerinti színben két rétegben min 80- 100 μ összvastagságban van fényezve vagy tűzihorganyozva van. Az alumínium elemek eloxált állapotban vannak, a kötőelemek galvanikus horganybevonattal vannak ellátva. A jármű főméretei, a felépítmény rögzítése, a járóképes alváz jellegrajza, a segédváz és a platóváz kialakítása a mellékelt rajzokon láthatók. A kialakítás során figyelembe vettük a 6/1990 (IV.12.) sz. KÖHÉM rendelet és a gyár előírásait.

3.1.2.5. Statikus terhelések meghatározása

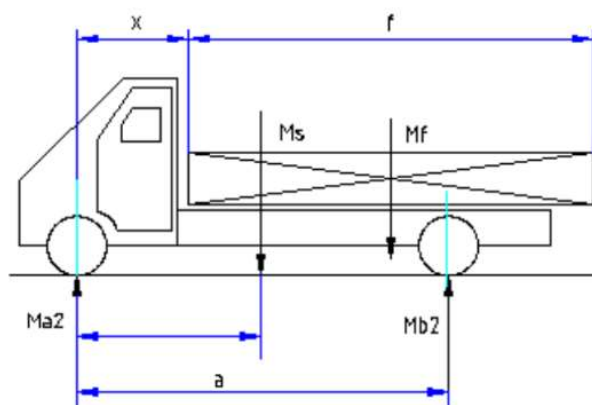
10. táblázat: Geometriai adatok

Tengelytáv	a	3750 mm
Felépítmény hossza	f	4200 mm
Felépítmény eleje az első tengelytől	x	1425 mm
Súlyponttávolság az első tengelytől	s	993 mm
Utások súlyponttávolság az első tengelytől	S _{VU}	800 mm

11. táblázat: Tömegadatok:

Alváz első tengelyre eső része	M _{a1}	1431 kg
Alváz hátsó tengelyre eső része	M _{b1}	532 kg
Járóképes alváz tömege (vezetővel)	M _s	2010 kg
Megengedett össztömeg	M _ö	3500 kg
Felépítmény számított tömege	M _f	550 kg
Utások tömege (2x75 kg)	M _{VU}	150 kg
Max. első tengelyterhelés	M _{amax}	2100 kg
Max. hátsó tengelyterhelés	M _{bmax}	2600 kg

Számított adatok:



14. ábra: Vázlat a számításhoz szükséges méretekkel

Statikus hátsó tengelyterhelés üresen (M_{b2}):

$$M_{b2} = \frac{[M_s \cdot s + M_f \cdot (x + \frac{f}{2})]}{a} = \frac{[2010 \cdot 993 + 550 \cdot (1425 + \frac{4200}{2})]}{3750} = 1049 \text{ kg} \quad (1)$$

Statikus első tengelyterhelés üresen (M_{a2}):

$$M_{a2} = M_s + M_f - M_{b2} = 2010 + 550 - 1490 = 1511 \text{ kg} \quad (2)$$

Jármű öntömege (M_j):

$$M_j = M_s + M_f = 2010 + 550 = 2560 \text{ kg} \quad (3)$$

Teherbírás (M_t):

$$M_t = M_{\delta} - M_j = 3500 - 2560 = 940 \text{ kg} \quad (4)$$

Hátsó tengelyterhelés terhelten (M_{b3}):

$$M_{b3} = \frac{M_s \cdot s + (M_t + M_f) \cdot \left(x + \frac{f}{2}\right) + M_{vu} \cdot s_{vu}}{a}$$
$$M_{b3} = \frac{2010 \cdot 993 + (940 + 550) \cdot \left(x + \frac{4200}{2}\right) + 15 \cdot 800}{3750} = 1965 \text{ kg} \quad (5)$$

Első tengelyterhelés terhelten (M_{a3}):

$$M_{a3} = M_{\delta} - M_{b3} = 3500 - 1965 = 1535 \text{ kg} \quad (6)$$

Mivel a műszakilag megengedett első tengelyterhelés $M_{amax} = 2100 = \text{kg}$

nagyobb a terhelt első tengelyterhelésnél $M_{a3} = 1535 = \text{kg}$

és a műszakilag megengedett hátsó tengelyterhelés $M_{bmax} = 2600 = \text{kg}$

szintén nagyobb a terhelt hátsó tengelyterhelésnél $M_{b3} = 1965 = \text{kg}$

ezért a felépítmény elhelyezkedése a tengelyterhelés szempontjából megfelelő.

Megjegyzés:

A biztonságos kormányozhatóság érdekében az első tengelyterhelés nem lehet kisebb az össztömeg, illetve az járműtömeg 25%-ánál.

$$M_{\delta 25} = M_{\delta} \cdot 25\% \Rightarrow M_{\delta 25} = 875 \text{ kg}$$

$$M_{\delta 25} < M_{a3} \Rightarrow M_{a3} = 1535 \text{ kg}$$

$$M_{j 25} = M_j \cdot 25\% \Rightarrow M_{j 25} = 640 \text{ kg}$$

$$M_{j 25} < M_{a2} \Rightarrow M_{a2} = 1511 = \text{kg}$$

3.1.2.6. Súlypont helyének meghatározása:

12. táblázat: Súlypont számításához szükséges adatok

Tengelytáv	a	3750 mm
Első tengelyterhelés	M_{a1}	1431 kg
Hátsó tengelyterhelés	M_{b1}	532 kg
Járóképes alváz tömege	M_s	2010 kg

A = járóképes alváz súlypontja az első tengelytől

B = járóképes alváz súlypontja a hátsó tengelytől

C = terhelt jármű súlypontja az első tengelytől

D = terhelt jármű súlypontja a hátsó tengelytől

Nyomatéki egyenlet az első tengely szimmetriavonalának és a talaj vonalának metszéspontjára:

$$M_a = 0 = M_{b1} \cdot a - M_s \cdot A \Rightarrow$$

$$A = M_{b1} \cdot a / M_s = 532 \cdot 3750 / 2010 = 993 \text{ mm} \quad (7)$$

$$B = a - A = 3750 - 993 = 2757 \text{ mm} \quad (8)$$

13. Táblázat: Felépítmény adatok

Felépítmény hossza	f	4200 mm
Felépítmény számított tömege	M_f	550 kg
Teherbírás	M_t	940 kg
Felépítmény eleje az első tengelytől	x	1425 kg

Nyomatéki egyenlet első tengely szimmetriavonalának és a talaj vonalának metszéspontjára:

$$M_a = 0 = M_{b3} \cdot a - M_s \cdot A - (M_t + M_f) \cdot (x + f/2) \Rightarrow$$

$$M_{b3} = (2010 \cdot 993 + (550+940) \cdot (1425 + 4200/2)) / 3750 = 1965 \text{ kg} \quad (9)$$

$$C = M_{b3} \cdot (a/M_{\delta}) = 1965 \cdot (3750/3500) = 2105 \text{ mm} \quad (10)$$

$$D = a - C = 3750 - 2105 = 1645 \text{ mm} \quad (11)$$

Mivel a teljes rakománnyal terhelt jármű súlypontja $D = 1645$ mm-rel a hátsó tengely előtt helyezkedik el, ezért a felépítmény elhelyezkedése megfelelő!

3.1.2.7. Rögzítőcsavarok szilárdsági ellenőrző számítása:

Ellenőrzés maximális lassulásnál történik. A felépítmény min 8 db M12 – 8.8 csavarral és önbiztosító anyával kapcsolódik tehergépjármű alvázához.

14. Táblázat: Csavarok szilárdságtani számításához szükséges adatok

Lassulás (vészfékezésnél)	a_2	20 m/s ²
Teherbírás (rakomány + felépítmény)	$T_2 (T_1+M_f)$	1490 kg
Súrlódási tényező (acél-acél)	μ	0,2
Rögzítőcsavarok száma	n	8 db

A lassuláskor keletkező erőt a csavarok előfeszítése által fellépő súrlódó erőnek kell felvennie a füleknél.

Vészfékezésnél fellépő tehetetlenségi erő (F):

$$F = T_2 \cdot a_2 = 1490 \cdot 20 = 29800 \text{ N} \quad (12)$$

Szükséges nyomóerő (F_s):

$$F_s = F / \mu = 29800 / 0,2 = 149000 \text{ N} \quad (13)$$

Egy csavarra jutó erő (F_{s1}):

$$F_{s1} = F_s / n = 149000 / 8 = 18625 \text{ N} \quad (14)$$

Ellenőrzés:

Az M12-es 8.8-as csavar geometriai adatai:

- névleges átmérő: $D = 12 \text{ mm}$
- magátmérő: $d = 9,7 \text{ mm}$
- menetemelkedés: $p = 1,5$
- keresztmetszet: $A_{\text{mag}} = d^2 \cdot \pi / 4 = 9,7 \cdot 9,7 \cdot 3,14 / 4 = 73,8 \text{ mm}^2$ (15)

Az M12-es 8.8-as csavar szilárdsági adatai:

- min. szakítószilárdság: $R_m = 800 \text{ MPa}$
- min. folyáshatár: $R_{eh} = 640 \text{ MPa}$
- megengedett nyírófeszültség: $\tau_{\text{meg}} = 300 \text{ MPa}$

Csavarokban ébredő nyírófeszültség:

$$\tau = F/(n \cdot A_{\text{mag}}) = 29800 / (8 \cdot 73,8) = 50,5 \text{ MPa} \quad (16)$$

$\tau_{\text{meg}} = 300 \text{ MPa} > \tau = 50,5 \text{ MPa} \Rightarrow$ a csavarok nyírásra megfelelnek

Csavarokban ébredő húzó feszültség:

$$\sigma = F_{s1}/A_{\text{mag}} = 18625/73,8 = 252,37 \text{ MPa} \quad (17)$$

Egy csavarban ébredő redukált feszültség értéke HMH elmélet szerint:

$$\sigma_{\text{red}} = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2} = \sqrt{252,37^2 + 3 \cdot 50,5^2} = 267,1 \text{ MPa} \quad (18)$$

Kritikus oldalgyorsulásnál fellépő erőhatások (σ_{ko}, τ_{ko}):

A gépjármű kanyarodásánál keletkező erőhatások megpróbálják a felépítményt leszakítani a járóképes vázról. A fellépő erőket a csavarok fogják fel.

Adatok:

- Járóképes alváz és a felépítmény súlypontja közötti távolság (h_o) = 400 mm = 0,4 m
- Csavarok keresztirányú osztása (b_{cs}) = 920 mm = 0,92 m
- Sebesség = 80/3,6 = 22,22 m/s
- Kanyarodási sugár (R_{min}) = 50 m

Felépítményre ható centrifugális erő (F_{cf}), és az ebből származó húzóerő (F_{cs}):

$$F_{cf} = T_2 \cdot (v^2/R_{\text{min}}) = 1490 \cdot (22,22^2/50) = 14716 \text{ N} \quad (19)$$

$$F_{cs} = F_{cf} \cdot (h_o/b_{cs}) = 14716 \cdot (0,4/0,92) = 6398,3 \text{ N} \quad (20)$$

Egy csavarra jutó erő (F_{cs1}):

$$F_{cs1} = (F_{cs} \cdot 2) / n = (6398,3 \cdot 2) / 8 = 1599,6 \text{ N} \quad (21)$$

Egy csavarra jutó húzófeszültség (σ_{ko}):

$$\sigma_{ko} = F_{cs1}/A_{\text{mag}} = 1599,6/73,8 = 21,7 \text{ MPa} \quad (22)$$

Egy csavarra jutó nyírófeszültség (τ_{ko}):

$$\tau_{ko} = (F_{cs}/n) / A_{\text{mag}} = (6398,3/8) / 73,8 = 10,8 \text{ MPa} \quad (23)$$

Egy csavarra jutó redukált feszültség (σ_{redko}):

$$\sigma_{\text{redko}} = \sqrt{\sigma_{ko}^2 + 3 \cdot \tau_{ko}^2} = \sqrt{21,7^2 + 3 \cdot 10,8^2} = 28,7 \text{ MPa} \quad (24)$$

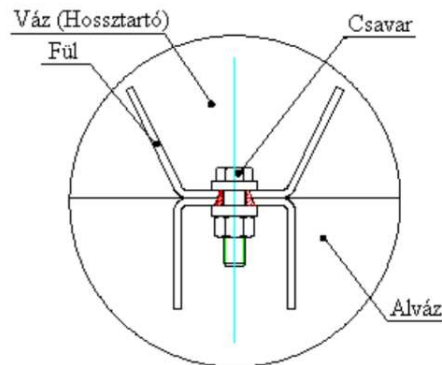
Kedvezőtlen esetben mind a kanyarodásnál fellépő mind a vészfékezésből származó erő felléphet. Ezért a csavarokat erre az erőkből származó összefeszültségre redukáljuk ($\sigma_{\text{redössz}}$):

$$\sigma_{red\ddot{o}ssz} = \sqrt{\sigma_{redko}^2 + \sigma_{red}^2} = \sqrt{28,7^2 + 267,1^2} = 268,6 \text{ MPa} \quad (25)$$

Mivel a csavarra megengedett feszültség értéke $\sigma_{meg} = R_{ch}/2 = 320 \text{ MPa}$ nagyobb az összfeszültség értékénél, ezért a csavarok szilárdsági szempontból megfelelnek.
 $\sigma_{meg} = 320 \text{ MPa} > \sigma_{red\ddot{o}ssz} 268,6 \text{ MPa}$

Biztonsági tényező:

$$b = R_{ch} / \sigma_{red\ddot{o}ssz} = 640 / 268,6 = 2,4 \quad (26)$$



15. ábra: Alváz és segédváz kapcsolata

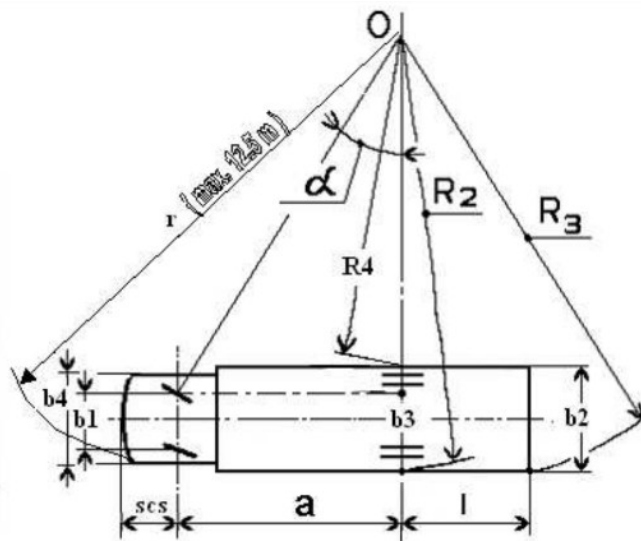
3.1.2.8. Farseprés számítás:

A 2002/165-ös Magyar Közlönyben megjelenő rendelet alapján a járműnek (járműszerelvénynek) különböző kritériumoknak kell megfelelnie, melyek a következők:

- minimum 12,5 m sugarú körön belül meg kell tudjon fordulni (Ez teljesül, mivel az autó minimális fordulási sugara 8,2 m)
- ha a jármű (járműszerelvény) legkülső pontja 12,5 m sugarú körön halad, akkor a jármű (járműszerelvény) egy pontja sem lehet beljebb ugyanazon fordulási pontjától számított 5,3 m sugarú körön belül.

15. táblázat: Farseprés kiszámításához szükséges adatok:

Tengelytáv	a	3750 mm
Mellső kerék nyomtáv	b ₁	1724 mm
Hátsó kerék nyomtáv	b ₃	1540 mm
A felépítmény hátsó túllógása	l	1875 mm
Felépítmény szélessége	b ₂	2180 mm
Fülke szélesség	b ₄	1996 mm
Fülke első túlnyúlás	s _{cs}	998 mm



16. ábra: Farseprés szemléltetése

$$R_3 = 12500 \text{ mm}$$

$$R_2 = \sqrt{R_3^2 - l^2} = \sqrt{12500^2 - 1875^2} = 12358,57 \text{ mm} \quad (27)$$

$$R_4 = R_2 - b_2 = 12358,57 - 2180 = 10178,57 \text{ mm} \quad (28)$$

Megfelelő, mivel R_4 nagyobb, mint a megengedett érték (5,3 m)

ha a jármű (járműszerelvény) egy 12,5 m sugarú körnek megfelelően bekormányzott állapotban elindul, akkor a farseprés mértéke nem lehet nagyobb 0,8 m-nél.

$$r = 12500 \text{ mm}$$

$$R_1 = \sqrt{[r^2 - (a + s_{cs})^2]} = \sqrt{[12500^2 - (3750 + 998)^2]} = 11563,2 \text{ mm} \quad (29)$$

$$R_2 = R_1 + (b_2 - b_4) / 2 = 11563,2 + (2180 - 1996) / 2 = 11655 \text{ mm} \quad (30)$$

$$R_3 = \sqrt{[R_2^2 + l^2]} = \sqrt{[11655,2^2 + 1875^2]} = 11805 \text{ mm} \quad (31)$$

$$F = R_3 - R_2 = 11805 - 11655 = 150 \text{ mm} \quad (32)$$

Mivel „F” kisebb a megengedett értéknél, ezért megfelelő

$$F = 150 \text{ mm} < F_{\text{meg}} = 800 \text{ mm}$$

- ha a jármű (járműszerelvény) egyenesről egy 12,5 m sugarú körre kanyarodik, akkor az egyes iránytól nem térhet ki 0,6 m-nél jobban. Ekkor $R_2 = 12500 \text{ mm}$.

$$F_2 = 140 \text{ mm} < F_{\text{meg}2} = 600 \text{ mm}$$

3.1.2.9. Kicsúszás és borulás elleni védelem

Billenési nyomaték meghatározása (M_{bill}):

$$v = 80/3,6 = 22,22 \text{ m/s}$$

$$R = 100 \text{ m}$$

$$H_{\delta} = 800 + (600/2) = 1100 \text{ mm}$$

$$F_c = M_{\delta} \cdot (v^2/R) = 3500 \cdot (22,22^2/100) = 17284 \text{ N} \quad (33)$$

$$M_{\text{bill}} = F_c \cdot (H_{\delta}/1000) = 17284 \cdot (1100/1000) = 19012,3 \text{ Nm} \quad (34)$$

Súlyerő nyomatéka (M_{stabil}):

$$F_{\delta} = M_{\delta} \cdot g = 34335 \text{ N}$$

$$M_{\text{stabil}} = F_{\delta} \cdot (b_1 / (2 \cdot 1000)) = 34335 \cdot (1724 / (2 \cdot 1000)) = 29596,77 \text{ Nm} \quad (35)$$

Mivel a súlyerőből származó nyomaték nagyobb a billentő nyomatéknál, ezért a gépjármű az előírt sebességgel haladva az adott sugarú kanyarban nem borul fel!

$$M_{\text{stabil}} = 29596,8 \text{ Nm} > M_{\text{bill}} = 19012,3 \text{ Nm}$$

Billenési határszög megállapítás

$$t = b_1 / (2 \cdot H_{\delta}) = 1724 / (2 \cdot 1100) = 0,784$$

$$\beta = \arctan(t) = 38,08^\circ$$

Az autó súlyának a lejtő síkjára merőleges komponense:

$$F_n = M_{\delta} \cdot \cos(\beta) = 3500 \cdot \cos(38,08^\circ) = 2754,89 \text{ N} \quad (36)$$

A tapadási súrlódó erő nagysága, ha $\mu_1 = 0,6$

$$F_s = F_n \cdot \mu_1 = 2754,89 \cdot 0,6 = 1652,9 \text{ N} \quad (37)$$

A súlyerő lejtőirányú komponense:

$$F_1 = M_{\delta} \cdot \sin(\beta) = 3500 \cdot \sin(38,08^\circ) = 2158,8 \text{ N} \quad (38)$$

Tehát az autó borulás előtt megcsúszik, mivel

$$F_1 = 2158,8 \text{ N} > F_s = 1652,9 \text{ N}$$

3.1.2.10. Alsóváz keresztartó szilárdságtani méretezése

16. Táblázat: Zártszelvény adatai (N60x60x8)

Keresztartóra meg. feszültség	σ_{meg1}	235 MPa
Keresztartó keresztmetszeti tényezője (táblázatból)	K_x	25,6 cm ³
Keresztmetszete	A_k	1664 mm ²
Keresztartók száma	N	2 db
Keresztartó belső távolsága	w	860 mm
Keresztartó külső távolsága	q	660 mm
Teherbírás (felépítmény + rakomány)	T_2	1490 kg

Számítások:

Egy keresztartóra jutó terhelés (F_1):

$$F_1 = T_2 \cdot (g/N) = 1490 \cdot (9,81 \cdot 2) = 7308,45 \text{ N} \quad (39)$$

A támaszokban ébredő ellenerő (F_a , F_b):

$$F_a = F_1/2 = 3654,23 \text{ N}$$

$$F_b = F_a = 3654,23 \text{ N}$$

Az „A és B” pontban ébredő nyomatékok nagysága (M_a , M_b):

$$M_a = (F_1/2) \cdot q = (7308,45/2) \cdot 0,66 = 2411,79 \text{ Nm} \quad (40)$$

$$M_b = M_a = 2411,79 \text{ Nm}$$

A "D" pontban ébredő nyomaték nagysága (M_d):

$$M_d = F_1/2 \cdot ((w+2 \cdot q) / 2) - F_a \cdot (w/2)$$

$$M_d = 7308,45/2 \cdot ((0,86+2 \cdot 0,66) / 2) - 3654,23 \cdot (0,86/2) = 2411,79 \text{ Nm} \quad (41)$$

Az "A és B" pontban ébredő feszültség (σ_{ab}):

$$\sigma_{ab} = M_a/K_x = 2411,79/25,6 = 94,21 \text{ MPa} \quad (42)$$

Nyíró maximális feszültség nagysága (τ_{max}):

$$\tau_{max} = F_a/A_k = 3654,23/1664 = 2,2 \text{ MPa} \quad (43)$$

Összfeszültség értéke az A és B pontokban (σ_r):

$$\sigma_r = \sqrt{\sigma_{ab}^2 + 3 \cdot \tau_{\max}^2} = \sqrt{94,21^2 + 3 \cdot 2,2^2} = 94,29 \text{ MPa} \quad (44)$$

A keresztartó megfelelő szilárdsági szempontból, mivel:

$$\sigma_{\text{meg1}} = 235 \text{ MPa} > \sigma_r = 94,29 \text{ MPa}$$

Biztonsági tényező (B_1):

$$B_1 = \sigma_{\text{meg1}} / \sigma_r = 235 / 94,29 = 2,5 \quad (45)$$

3.1.2.11. Oldalstabilitás vizsgálat

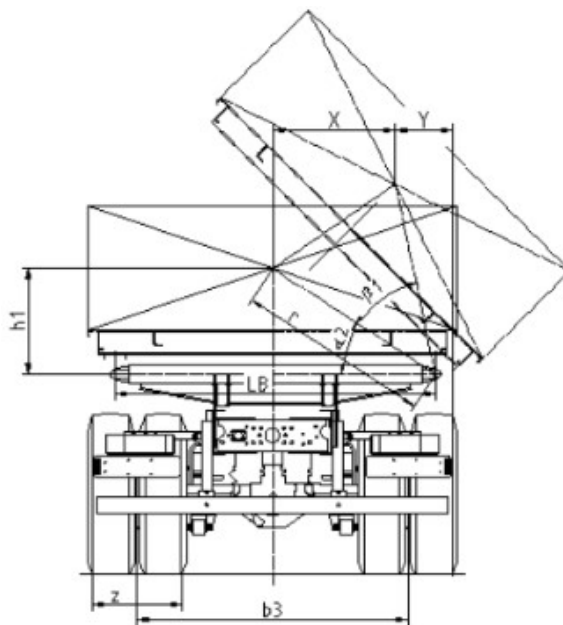
A jármű felbillenése szempontjából az az eset veszélyes, amikor az ömlesztett anyag belefagy vagy hozzátapad a rakfelülethez. A billentés során a járóképes alvázon (2010 kg) kívül a felépítmény tömegéből a segédváz (kb. 150 kg) és a komplett hidraulika rendszer (kb. 50 kg) is helyben marad.

A helyben maradó tömeg:

$$M_h = M_s + M_{fl} + M_{hid} = 2010 + 150 + 50 = 2210 \text{ kg} \quad (46)$$

A Billenő tömeg:

$$M_B = M_{\delta} - M_h = 3500 - 2210 = 1290 \text{ kg} \quad (47)$$



17. ábra: Stabilitás kiszámításához szükséges méretek

A billentési tengelyek egymástól mért távolsága $L_b = 2150 \text{ mm}$

a billentő tengely síkjától a billenő tömeg súlypont magassága $h_1 = 300 \text{ mm}$

A súlypontnak a billentő síkkal bezárt szöge:

$$\alpha_1 = (2 \cdot h_1) / L_b = (2 \cdot 300) / 2150 = 0,28^\circ \quad (48)$$

$$\alpha_2 = \arctan(\alpha_1) = 15,59^\circ \quad (49)$$

A súlypont távolsága a billentési tengelytől:

$$r = \sqrt{h_1^2 + \left(\frac{Lb^2}{2}\right)} = \sqrt{300^2 + \left(\frac{2150^2}{2}\right)} = 1116,1 \text{ mm} \quad (50)$$

A súlypont a billentés során $\beta_1 = 45^\circ$ -al dől meg. A súlypont a billentés során a középponti tengelytől X távolságra kerül:

$$X = \cos [180 - [(90 - \alpha_2) + (90 - \beta_1)]] \cdot (2 \cdot \sin ((\beta_1 \cdot r))$$
$$X = \cos [180 - [(90 - 15,59) + (90 - 45)]] \cdot (2 \cdot \sin ((45 \cdot 1116,1)) = 526,62 \text{ mm} \quad (51)$$

A billenő tömeg súlypontja az alátámasztási ponttól Y távolságban van ($z =$ kerék szélesség):

$$Y = ((b_3 + z) / 2) - X = ((1540 + 450) / 2) - 526,62 = 468,4 \text{ mm} \quad (52)$$

Az $Y > 0$ azt jelenti, hogy ha a rakomány teljes egészében belefagy a felépítménybe a billentés szélső helyzetében is a billenő tömeg súlypontjának vetülete az alátámasztási pontokon belül esik. Ebben a szélsőséges esetben is a jármű stabilitása megmarad,

felbillenés nem lehetséges!

3.1.2.12. A platóváz hosszartók ellenőrzése hátra billentésnél

A billenőplató fő teherviselő eleme a 2 db hosszartó. A hosszartó N 120/60x4 mm-es, S355J2H minőségű zártszelvényből áll. A hosszartók legnagyobb igénybevétele a hátra billentés kezdetén van, amikor az első gömbcsészék elemelkednek a támasztógömbömről. A padlólemez és a keretprofil nem veszem figyelembe, ezzel a biztonság felé térek el.

A zárt szelvény statikai adatai: (N 120/60x4):

Méterenkénti tömeg (G): 10,8 Kg/m

Keresztmetszet (A): 1376 mm²

Tehetlenségi nyomaték (I_x): 84,77 cm⁴

Tehetlenségi nyomaték (I_y): 255,20 cm⁴

Keresztmetszeti tényező (K_x): 28,26 cm³

Keresztmetszeti tényező (K_y): 42,53 cm³

A padlólemez és a keretprofil nem veszem figyelembe, ezzel a biztonság felé térek el.

A hosszartókat egyenletesen megoszló terhelésként terheli a $M_B 1290 = \text{kg}$

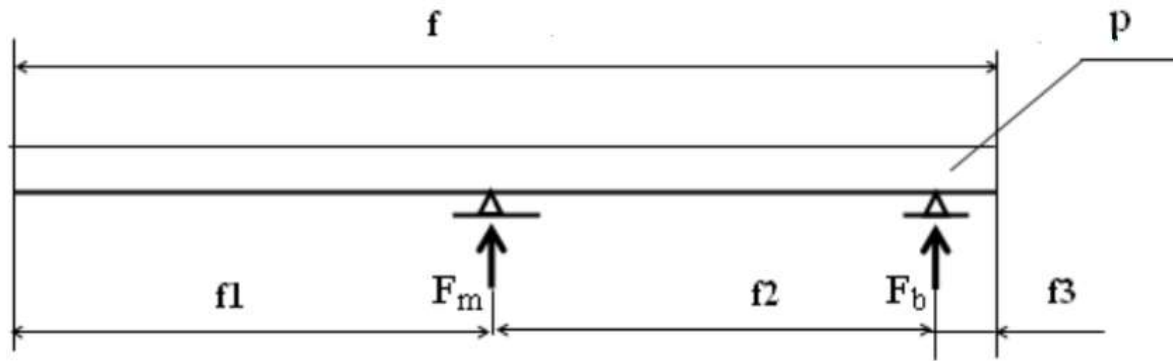
billenő tömeg terheli.

A felépítmény hossza $f = 4200$ mm az emelőhenger távolsága a homlokfaltól $f_1 = 2025$ mm

a plató forgáspont távolsága az emelőhengertől $f_2 = 1690$ mm

a plató túlnyúlása a forgásponttól $f_3 = 535$ mm

A legnagyobb igénybevétele az F_m támasztóerő hatásvonalában van.



18. ábra: Igénybevételi ábra

A megoszló terhelés:

$$p = M_B / (f/1000) = 1290 / (4200/1000) = 307,1 \text{ N/m} \quad (53)$$

Az F_m reakcióerő hatásvonalában ébredő nyomaték:

$$M_{F_m} = \frac{p \cdot \left(\frac{f}{1000}\right)^2}{2} = \frac{307,1 \cdot \left(\frac{4200}{1000}\right)^2}{2} = 2709 \text{ Nm} \quad (54)$$

Az F_m reakcióerő hatásvonalában ébredő nyíróerő:

$$N_{f_m} = p \cdot (f/1000) = 307,1 \cdot (4200/1000) = 1290 \text{ N} \quad (55)$$

A keresztmetszetben ébredő hajlító feszültség:

$$\sigma_{f_m} = M_{f_m} / (4 \cdot K_{x1}) = 2709 / (4 \cdot 677,25) = 15,9 \text{ MPa} \quad (56)$$

A keresztmetszetben ébredő nyíró feszültség:

$$\tau_{f_m} = N_{F_m} / (4 \cdot A_1) = 1290 / (4 \cdot 142,17) = 0,23 \text{ MPa} \quad (57)$$

A redukált feszültség Mohr elmélete szerint a legnagyobb igénybevételű keresztmetszetben:

$$\sigma_{redfm} = \sqrt{\sigma_{f_m}^2 + 4 \cdot \tau_{f_m}^2} = \sqrt{15,9^2 + 3 \cdot 0,23^2} = 15,9 \text{ MPa} \quad (58)$$

Az S355J2H anyag folyáshatára: $R_{eH} = 355 \text{ N/mm}^2$, megengedett max. feszültség statikus terhelésnél a folyáshatár 70 %-ára felvéve:

$$\sigma_{fmmeg} = 0,7 \cdot 355 = 248,5 \text{ MPa}$$

A biztonsági tényező összetett igénybevételre:

$$b_{fm} = \sigma_{fmmeg} / \sigma_{redfm} = 248,5 / 15,9 = 15,62$$

3.1.2.13. Hátsó világítótestek elhelyezkedése

A 6/1990. (IV.12.) KöHÉM rendelet tartalmazza a hátsó világítótestek pontos elhelyezkedését.

A hátsó világítótest elhelyezkedésének méretei:

Felépítmény hátsó síkjától: 350 mm

Irányjelző lámpa távolsága a gépjármű külső pontjától: 180 mm

Helyzetjelző lámpa távolsága a gépjármű külső pontjától: 240 mm

Féklámpa távolsága a gépjármű külső pontjától: 300 mm

Lámpatest alsó szélének magassága a talajtól: 380 mm

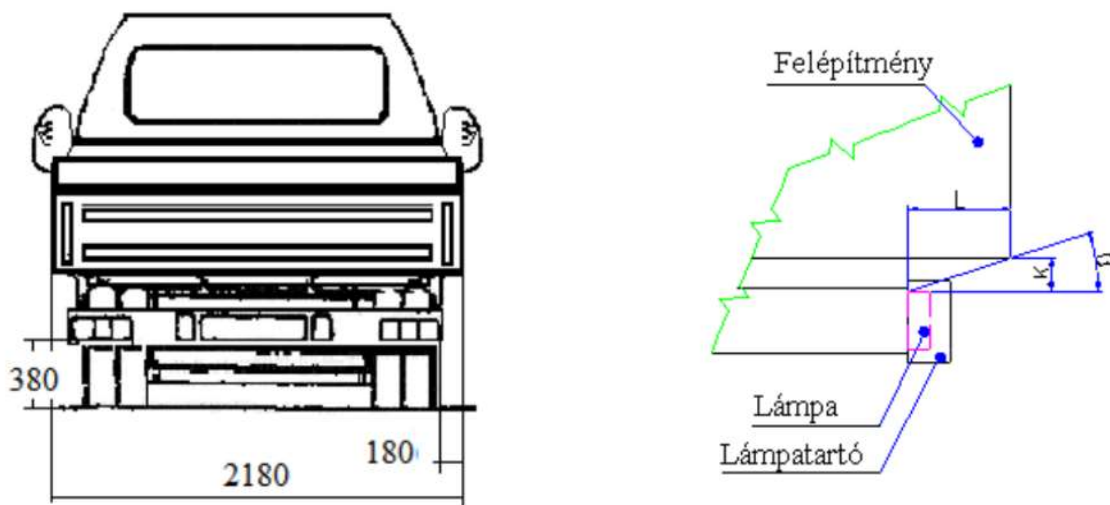
Előírt méretek:

Irányjelző lámpa távolsága a gépjármű külső pontjától: max. 0,4 m

Helyzetjelző lámpa távolsága a gépjármű külső pontjától: max. 0,4 m

Féklámpa távolsága a gépjármű külső pontjától: max.0,4 m

Lámpatest magassága a talajtól: min 0,35 m - max.1,5 m



19. ábra: Fényjelző berendezések elhelyezkedése

A lámpák elhelyezkedése az előírásnak megfelelnek!

$L = 350 \text{ mm}$

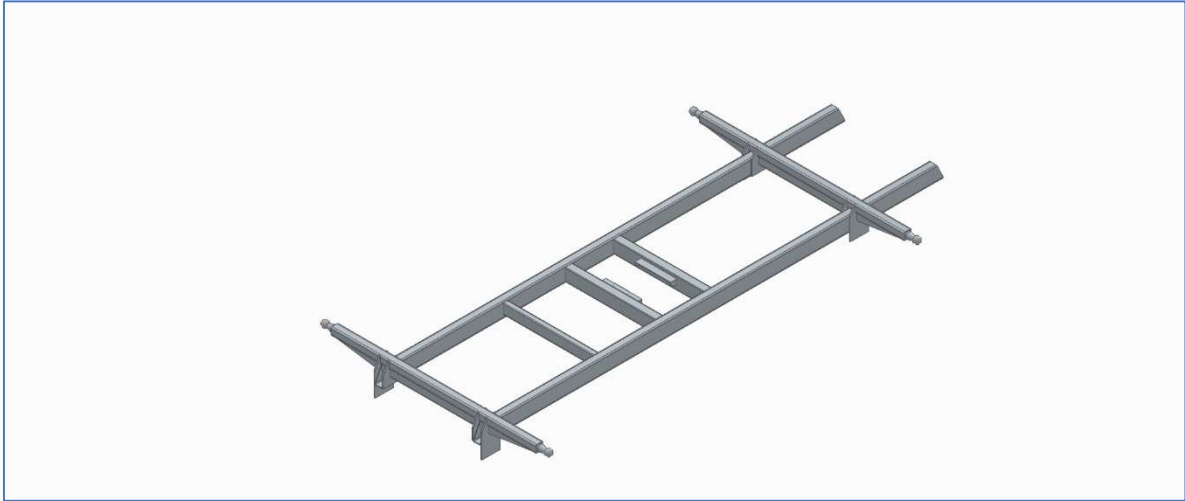
$K = 300 \text{ mm}$

$\beta = \arctan (K/L) = 40,6^\circ$

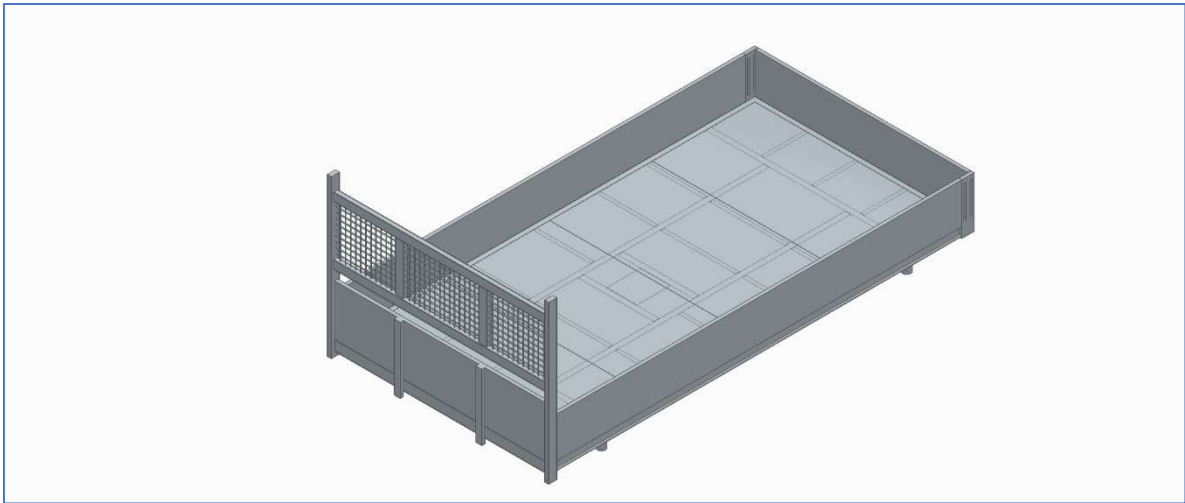
Megfelelő, mivel $\beta > 15^\circ$

3.1.2.14. Kezelési és karbantartási útmutató

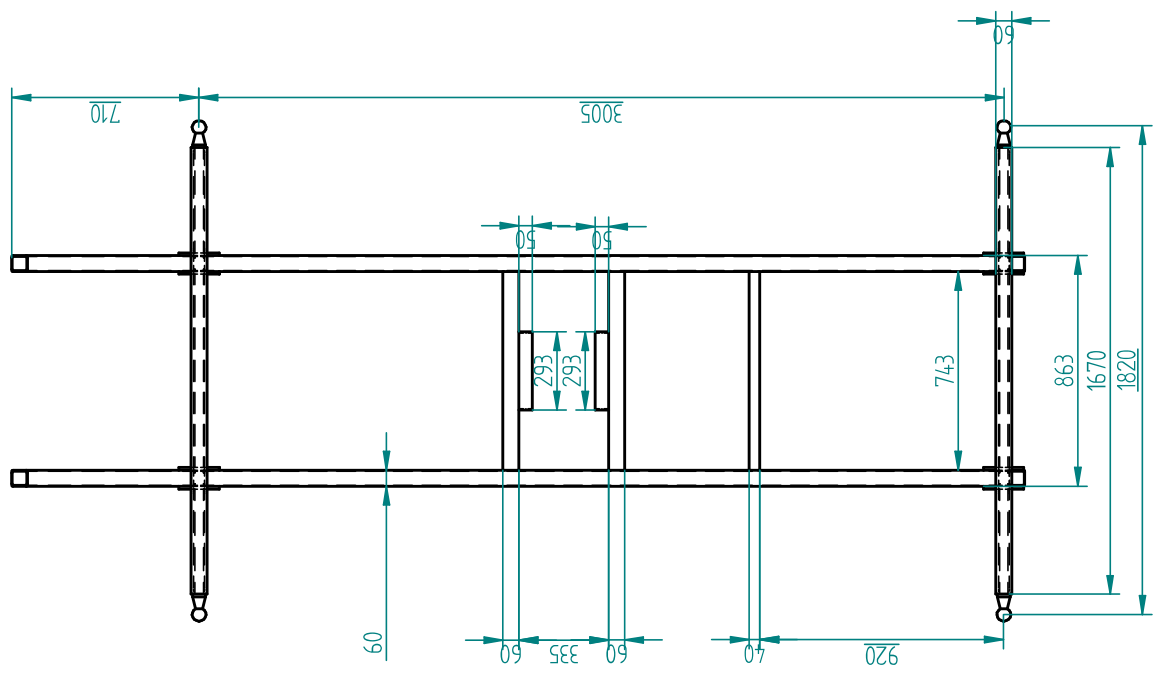
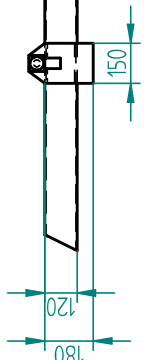
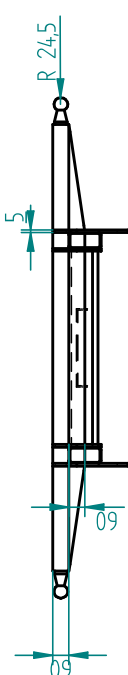
- A jármű rakodásánál ügyelni kell arra, hogy a terhet a homlokfaltól hátrafelé haladva mindkét oldalról egyenletesen rakjunk. A stabilitás érdekében az azonos tengelyen lévő kerekek közötti eltérés nem lehet nagyobb 4%-nál!
- A jármű tengelyeinek és a gumibroncsok túlterhelésének elkerülése érdekében a rakfelületen a rakományt egyenletesen kell elhelyezni!
- Mindig az abroncsra előírt guminyomással szabad közlekedni!
- Nem megfelelő abroncsokkal közlekedni tilos!
- Nem rögzített rakománnyal közlekedni tilos!
- Rakomány rögzítéséhez mindig sérülésmentes rögzítő-hevedert kell alkalmazni!
- A gépkocsi vezetőjének ismernie kell a járműre vonatkozó gyártó cég által előírt utasításokat, és a benne foglaltakat köteles betartani!
- Szállításnál a padlólemeznek szennyezésmentesnek kell lennie!
- A felépítmény tisztítása nem igényel speciális tisztítószereket.
- A felépítmény szállítási helyzete a rendeltetésszerű használati helyzet.
- A felépítmény szerelése nem igényel speciális célszerszámokat.
- A felépítmény kis karbantartás igényű, nincsenek benne bonyolult mechanikus eszközök.



20. ábra: Segédváz 3D modellje



21. Ábra: Plató 3D modellje



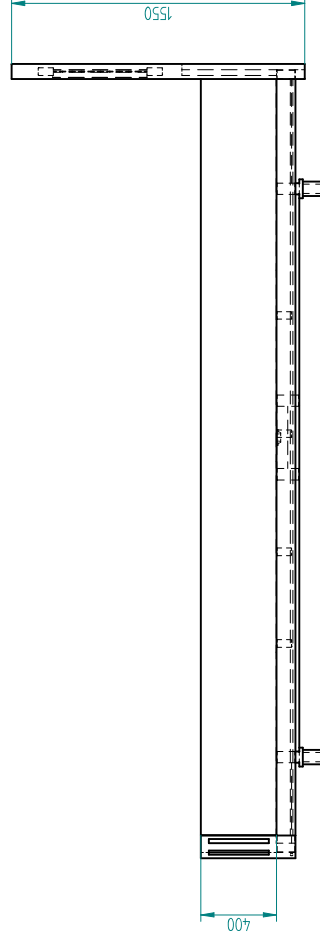
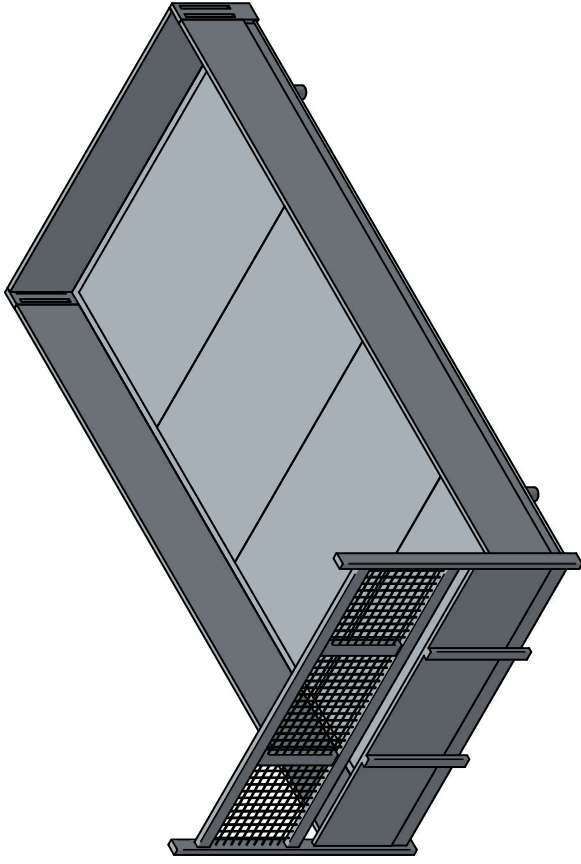
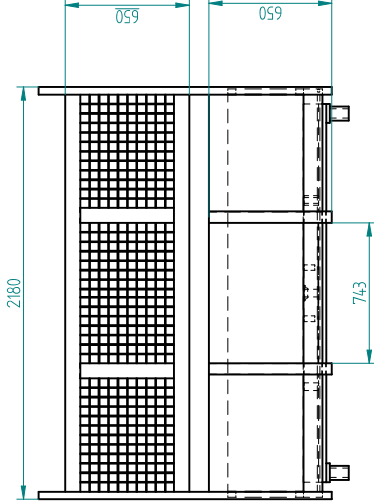
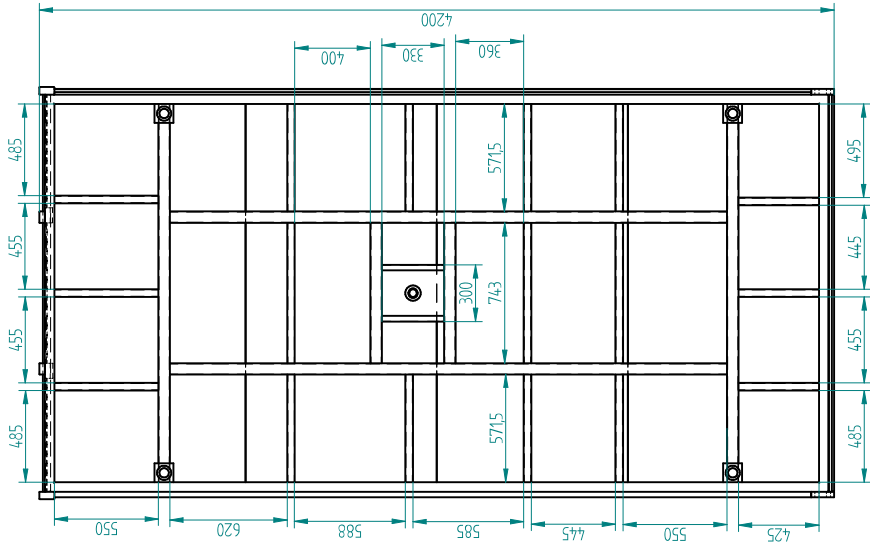
Rajzolta	Név	DATE
Ellenőrizte	Fábry Zoltán	2023.04.28
	Szalkai Lajos	2023.04.28

Solid Edge

Cím: Segédváz műszaki rajz

Méret	Rajzok száma:	REV
A3	2	
Rajz sorszáma:		
SCALE:	WEIGHT:	

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
ANGLES ±XX°
2 PL ±XXXX 3 PL ±XXXX



Rajzolat	Felbír Zoltán	Dátum	2023. 04. 28.	Név	Solid Edge
Ellenőrzte	Szalmai Lajos		2023. 04. 28.	Cím:	Billenőplató
				STB	Rajzok száma
				A2	2
				Rajz sorszáma:	2
				SCALE	WEIGHT:
				UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS ANGLES °XX'	
				2 PL *XXX 3 PL *XXXX	

SOLID EDGE ACADEMIC COPY

3.2. Átalakítási engedély

3.2.1. Kérelem felvétel

Az engedélyeztetési eljárás a kérelem felvételével indul. Ekkor az Ákr. -ben foglaltak szerint ellenőrzésre kerül az ügyfél rendelkezik-e eljárási képességgel és a hatóságnak van-e hatásköre és illetékessége az ügyben. Egyértelmű beazonosításra kerül az ügyfél mellett az ügy tárgyát képező jármű is. A kérelem felvételekor tisztázásra kerülnek azok a részletek, amelyek az átalakítás pontosításául szolgálnak, viszont a tervdokumentációban nem lettek feltüntetve. A kérelem felvételét követően az ügyfél által a 91/2004. (VI. 29.) GKM rendeletben szereplő illeték és ezt követően megindul az eljárás.

3.2.2. Műszaki adatlapon változó adatok

Az engedélyezési modulban feltűnnek azok a műszaki adatlapon szereplő jármű adatok, amelyek a jármű legutóbbi műszaki vizsgáján kerültek rögzítésre. Az átalakítás során megváltozó jellemzők itt kerülnek rögzítésre, és a határozatban már a megváltozott jármű jellemzők lesznek feltüntetve. A műszaki vizsgát követően az újonnan kiadott műszaki adatlapot, a határozatban jelölt módosításokkal kell majd kitölteni.

17. táblázat: Jármű adatai

Járműadat	Átalakítás előtt	Átalakítás után
(E) Alvázszám	*****	*****
(P.5) Motorszám	*****	*****
(D.1) Gyártmány	IVECO	IVECO
(D.2) Jármű típusa	IS35CI2AA	IS35CI2AA
(D.3) Kereskedelmi leírása	35C16	35C16
(J) Járműkategória	N1	N1
Járműfajta	Tehergépjármű	Tehergépjármű
Jármű jellege (elsődleges)	BA	BA
Jármű jelleg (másodlagos)	59 – Nyitott áruszállító	10 - Billenőplató
(S.1) Ülések száma	3	3
(S.2) Szállítható személyek	3	3
(G) Saját tömeg	2560 kg	Mérlegelési jegy szerint
(F.1) Megengedett legnagyobb össztömeg	3500 kg	3500 kg
Vontatási adatok (O)		
Fék nélkül (0):	750 kg	750 kg
Ráfutófékkal (1)	3500 kg	3500 kg
Átmenőfékkal (2)	-	-
fékezett (O.1)	3500 kg	3500 kg
fékezetlen (O.2)	750 kg	750 kg
Kapcsolási magasság	420 mm	420 mm
Sebességváltó fajtája	0 Fokozatváltó (5 fokozat)	0 Fokozatváltó (5 fokozat)
Környezetvédelmi osztályba sorolás (V.9)	10 ENSZ-EGB 83.05/C(B) és 51.02 jóváhagyás szerinti (EURO-IV.)	10 ENSZ-EGB 83.05/C(B) és 51.02 jóváhagyás szerinti (EURO-IV.)
Rendszám (A)	*** - ***	*** - ***
Gyártási év	2022	2022
Hengerűrtartalma (P.1)	2953 cm ³	2953 cm ³
Legnagyobb leadott teljesítménye (P.2)	110 kW	110 kW
Hajtóanyaga (P.3)	Gázolaj	Gázolaj
A jármű színe (R)	01 Fehér	01 Fehér

3.2.3. Műszaki vizgán bemutatandó dokumentumok

A határozatban szerepelnek olyan dokumentumok, amelyek a kérelem benyújtásának pillanatában még nem állhattak az ügyfél rendelkezésére, viszont az átalakítást követően igen, és ezek bemutatása elengedhetetlen a sikeres műszaki vizsgálathoz.

- 1.) Elvégzett átalakítás szakszerűségét igazoló okirat, számla: Az átalakítást kizárólag olyan járműfenntartó cég végezheti, amely a tevékenységét bejelentette az adott illetékességű közlekedési hatóságnál, és egy hatósági ellenőrzés keretein belül számot adott arról, hogy rendelkeznek a jogszabályokban előírt eszközökkel és az alkalmazottaknak megvan a munkavégzéshez szükséges szakmai végzettségük. Amennyiben a műhely, ahol az átalakítást végezték, nincs bejelentve a közlekedési hatóságnál, akkor az átalakított járművet el kell vinni egy bejelentett járműfenntartóhoz, aki az ellenőrzés után írásban nyilatkozik arról, hogy az átalakítás szakszerűen megtörtént.

- 2.) Jóváhagyott tervdokumentáció: Az átalakítással kapcsolatos leírást, szilárdságtani méretezést és az átalakított járművet ábrázoló műszaki rajzokat tartalmazó tervdokumentációt, kizárólag egy végzettségét és kamarai tagságát igazoló gépészmérnök vagy járműmérnök készítheti el. Amennyiben a készítő nem rendelkezik a szükséges végzettséggel, egy fenti kritériumoknak megfelelő mérnök köteles ellenjegyezni a dokumentációt.

A benyújtott tervdokumentációt a hatóság ellenőrzi, és amennyiben megfelelőnek találja, a kiadványozó az aláírásával jóváhagyja.



- 3.) Felhasználta anyagok és alkatrészek minősítése: A tulajdonosnak, illetve az átalakítást végző járműfenntartónak le kell nyilatkoznia, hogy az átalakításhoz felhasznált alkatrészek jogszerűen kerültek a tulajdonukba, rendelkeznek-e a tervdokumentációban feltüntetett szilárdsági paraméterekkel, illetve megfelelő minőségben állnak-e rendelkezésre.

- 4.) Mérlegelési jegy üzemanyaggal feltöltve: Az átalakítást követően a jármű tömegét meg kell mérni. A mérlegelési jegyen szereplő tömeg kerül majd rögzítésre a műszaki vizsgát követően kiadott műszaki adatlapon.

- 5.) Méret tábla: A határozathoz csatolt méret táblát laminált papírból, illetve fémből le kell gyárttatni, és jól látható helyen rögzíteni kell a járművön.

- 6.) Munkavédelmi szempontú előzetes vizsgálat: A vizsgálat elvégzése a munkavédelmi üzembe helyezés feltétele. A célja, annak megállapítása, hogy a munkaeszköz megfelel-e az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzéshez szükséges tárgyi, személyi, szervezési, munkakörnyezeti feltételeknek. A vizsgálatot szakirányú képzettséggel és munkavédelmi szakképzettséggel rendelkező személy, vagy jogszabályban erre feljogosított személy, vagy erre akkreditált intézmény végezheti.

3.2.4. Kész mérettábla

(E) Alvázszám	/ Identification Number (VIN)	/ Identifizierungsnummer (FIN)	: *****
(D1) Gyártmány	/ Make	/ Marke	: IVECO
(D2) Típus	/ Model	/ Type	: IS35CI2AA
Átalakítás tárgya	/ Subject of The Conversion	/ Gegenstand der Veränderung	: Billenős felépítmény felszerelése Tipper Body Installation Umrüstung mit Kipperaufbau
Engedély szám	/ License Number	/ Lizenznummer	: 85-23/000****
Átalakítás helye	/ Made in	/ Ort der Veränderung	:  Magyarország Hungary Ungarn
Engedélyező Hatóság	/ Licensing Authority	/ Genehmigungsbehörde	:  Pest Vármegyei Kormányhivatal Government Office for Pest County Das Regierungsamt im Komitat Pest
Kivitelező	/ Manufacturer	/ Hersteller-Herstellerin	: Baranyai Mémókiroda Kft.
Felépítmény tulajdonságai	/ Body Properties	/ Bezeichnung des Aufbaus	: Egyedi felépítmény Custom Body Einzelaufbau
Gyártmány	/ Make	/ Marke	: EGYEDI
Y Gyártási év	/ Year of Manufacture	/ Herstellungsjahr	: 2023
m Tömeg	/ Mass	/ Masse	: 550 kg
Maximális terhelési tömeg	/ Maximum Load Mass	/ Maximale Lastmasse	: 940 kg
L Hossz	/ Length	/ Länge	: 4200 mm
W Szélesség	/ Width	/ Breite	: 2180 mm
H Magasság	/ Height	/ Höhe	: 400 mm

Mérettábla
Size Table
Größentabelle

22. ábra: Elkészített mérettábla

3.2.5. Az átalakítás feltételei

Az alábbi feltételek szövegesen jelennek meg a határozaton, és billenő felépítmény felszerelése esetén ezeket kell betartani az átalakítás során:

- 1.) A fenti jármű mindenben a mellékelt, jóváhagyott tervdokumentációval megegyezően alakítható át billenő felépítménnyel!
- 2.) A jármű felépítményét Hatóságunk által kiadott víz és porálló mérettáblával szükséges ellátni! A mérettábla másolata az engedély hátulján megtalálható!
- 3.) Saját tömeg mérlegelési jegy szerint!
- 4.) A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény 21. § szerint a billenő felépítményt, mint munkaeszközt üzembe helyezésekor munkavédelmi szempontú előzetes vizsgálatot kell elvégezni.
- 5.) A felszerelt felépítmény vagy új vagy használt lehet. Használt felépítmény felhasználása esetén a felépítmény újra használatra való minősítését igazolni szükséges melyet a hulladékká vált gépjárművekről szóló 369/2014. (XII. 30.) Korm. rendelet alapján működő bontó végezheti el.

3.2.6. Záradékok

Az átalakítási engedély végén találhatóak az átalakítással kapcsolatos záradékok. Ezek a záradékok a műszaki vizsgálatot követően a jármű Műszaki adatlapján a megváltozott járműadatok mellett. A záradék a vizsgát követően addig marad rögzítve a jármű műszaki adatlapján, ameddig egy későbbi átalakítási engedély következtében érvényét veszti.

Billenő felépítmény felszerelése során feltüntetett záradék:

007 85-23/000**** számú engedéllyel 3 oldalra billenő felépítménnyel átalakítva

3.3. Gépjármű átalakítás

A gyártási folyamat kezdetén rendelkezésre áll a jármű járóképes alváza, immár a régi felépítmény nélkül. A darabolási jegyzékben feltüntetett zártszelvények megérkezése és méretre vágása és tűzi horganyozása után elkezdődhet a gyártási folyamat.

3.3.1. Segédváz

Először a járóképes alváz le lett tisztítva teljesen, lekerült a régi platón túl az üzemanyag tartály és az aláfutás gátló is. Ezt követően felkerültek a zártszelvények hossztartói és a műszaki rajzokon szereplő segédvázzal összevetve megállapítható, hogy hova lenne célszerű helyezni a kereszttartókat a sárvédő tartókat a bölcsőtartókat, valamint a billenő gömbök rúdjaikat.

Ezt követik a hegesztési munkálatok. A hossztartót felhelyezzük a munkaasztalra és a műszaki rajzhoz hasonlóan, de a jármű fizikai valójából felhasznált ismereteket is felhasználva a bejelölt helyeken összehegesztjük a hossztartót a kereszttartókkal. A hegesztés technológiája CO₂ védőgázos Ø 1 mm méretű huzallal történő ívhegesztés, mivel az adott igénybevételekkel szemben ez biztosít a legstabilabb tartást. Amikor a váz már adott felkerülnek a sárvédők tartó rúdjai és a billenőgömbök rúdjai. A rögzítő fülek szintén hegesztéssel kerülnek a már majdnem teljesen elkészült segédvázra. Az összehegesztett segédvázat ismételten ráhelyezzük a járóképes alvázra, és a rögzítő füleknél csavarral egymáshoz rögzítjük.



23. ábra: Járműre felhelyezett segédváz

Ezután következik a hidraulikus rendszer kiépítése. A folyamatban a legnehezebb a hidraulikus motor helyének meghatározása. Nem érhet össze az üzemanyag tartállyal és a tartókonzolja nem érhet a rögzítőfülekhez. Mivel a hidraulikus motor helyét nem lehet gyártás előtt meghatározni, ezért a tervdokumentációban szereplő rajzokban sem szerepel. A kezdeti lépésként leszerelt üzemanyagtartályt itt szereljük vissza. A tartókonzolkok hegesztéssel kerülnek fel a segédvázra, megadva a hidraulikus motor pontos helyét. A motor a konzolokhoz csavarok segítségével kerül rögzítésre. A hidraulikus motor a segédváz előre kialakított furatain keresztül (15. ábra jobb felső sarok) csatlakozik a hidraulikus munkahengerhez. Itt történik a két részegység csatlakozása és ezen a ponton ellenőrizni szükséges a hidraulikus rendszer hibátlan működését.



24. ábra Rögzített bekötésre váró hidraulikus motor

A segédváz elkészítésének az utolsó lépése, hogy a hegesztés során kialakított sárvédőtartó rudakra csavarok segítségével felszereljük a gyári új sárvédők felszerelése, a folyamat elején eltávolított hátsó aláfutás gátló visszaszerelése, valamint a világító és fényjelző berendezések felszerelése. Amint a teljes segédváz összeállt következhetnek a felépítmény legyártásával kapcsolatos munkálatok.



25. ábra: Felszerelt sárvédő

3.3.2. Felépítmény

A felépítmény legyártása a segédvázhoz hasonlóan a munkaasztalon indul. Kiindulásnak a darabolási jegyzékben feltüntetett szelvények állnak rendelkezésre. A szelvények összehegesztése a segédvázhoz hasonlóan $\varnothing 1$ mm méretű huzallal, CO₂ védőgázas eljárással, 1 rétegben történik. A folyamat ezen szakaszában kulcsfontosságú leellenőrizni, hogy a billenő gerenda a felépítmény hátsó részén, valamint a négy billenő csésze a felépítmény alsó sarkain megfelelő helyre kerültek, valamint, hogy a hidraulikus munkahenger is illeszkedik-e a felépítmény erre kialakított pontjára. A fent említett részek szintén hegesztéssel vannak a felépítményhez rögzítve.

A homlokfalat ez után rögzítjük stabilan hegesztéssel a felépítményhez, az oldalfalakkal ellentétben, ez fixen fog állni. A homlokfalat a szélső zártszelvényekhez és a középső tartóbordákhoz csavarokkal rögzítjük. A homlokfal tetejére szintén csavarokkal rögzítve egy védőháló kerül, ennek a jelentőségére a 3.3.3 fejezetben fogok kitérni.



26. ábra: Összehegesztett felépítmény váz

Miután a váz összeállt és megbizonyosodtunk róla, hogy a billenő gerenda, a billenő csészék és a hidraulikus munkahenger kapcsolódási pontja is megfelelő helyen van, következik az oldalfalak rakoncáinak kialakítása. Az előre kialakított felfogatási pontokra csavarok segítségével kerülnek rögzítésre. A rakoncák biztosítják, hogy a felépítmény oldalfalai egy adott állásban fixek más állásban lehajthatóak, a harmadik állásban felhajthatóak legyenek, megkönnyítve a rakomány fölhordását, illetve ürítését. Ehhez szintén pontos illesztésre van szükség. A rakoncák felszerelésénél nagyobb pontatlanság az oldalfal szorulásához és funkcióvesztéshez vezethet.



27. ábra: Rögzített rakoncák

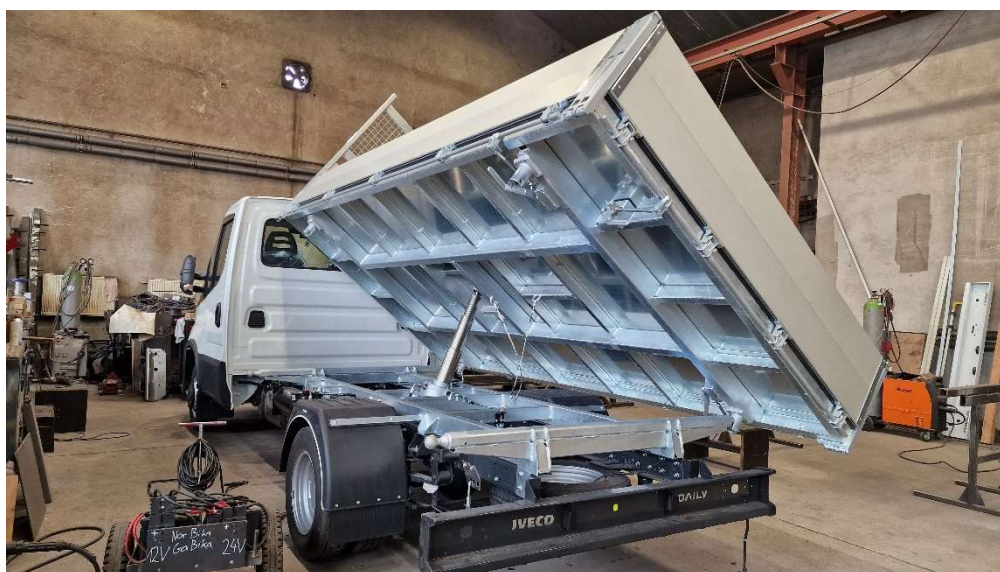
A felépítmény legyártásának utolsó lépései a lemezborítás kialakítása és az oldalfalak felszerelése. A felépítmény lemezborítása készen megrendelt, horganyzott acéllemezekkel lesz megvalósítva. A lemezeket szegecseléssel rögzítjük a felépítményhez. A deformáció elkerülése végett a lemez alsó részére a felépítmény találkozásánál vékony acéllapokat hegesztünk. A lemezek felszerelését követően a korábban kialakított rakoncákra felszereljük a felépítmény oldalfalait és ellenőrizzük, hogy ellátják-e az eltervezett funkciójukat. A műveletet követően elkészült a felépítmény és a folyamat végső részeként összeillesztjük a korábban legyártott segédvázal.



28. ábra: Lemezborítás

3.3.3. Összeillesztés

Ha teljesen készen van a felépítmény és a segédváz, az utolsó lépés, hogy összeillesszük a két részt. A felépítmény és a segédváz öt ponton illeszkedik egymáshoz. Az első négy a felépítmény billenő csészéi és a segédváz billenő gömbjei. Az ötödik csatlakozási pont a munkahenger csatlakozási pontja.



29. ábra: Elkészült billenő felépítmény működés közben

Miután a jármű összeállt, fontos kitérni a gépbiztonságra, mely nélkül nem beszélhetünk biztonságos munkavégzésről (munkavédelemről). A jármű rendelkezik billenő létrával, amely megakadályozza a plató hirtelen lecsapódását. Rakomány ürítésekor nincs jelentősége, azonban, ha szerelési vagy egyéb munkálatok miatt a felemelt plató alatt tartózkodik valaki, kötelező alkalmazni a munkabalesetek elkerülése végett. Ezek kívül a segédvázhoz és a platóhoz van rögzítve két drótkötél, amelyek oldalra és hátra billentésnél megakadályozzák, hogy a felépítmény túlbillenjen. Miután minden elem a helyére került, a legutolsó lépés a hidraulikus rendszer bekötése és ezt követően a gyártási folyamat véget ért.



30. ábra: Billenő létra (bal oldalt), hidraulikus munkahenger (középen), drótkötelek (jobb oldalt)

3.4. Műszaki vizsga

A műszaki vizsgára elsősorban vinni kell a közlekedési hatóság által elkészített átalakítási engedélyt. A dolgozat 3.2.3 fejezetében fel vannak tüntetve a határozat azon elemei, amelyet az ügyfélnek magával kell hoznia azokon a papírokon felül, amelyek igazolják a személyét és az adott járművel történő eljáráshoz való jogát.

A határozat leírja, hogy készíteni kell egy friss mérlegelési jegyet a járműről, amely mutatja a jármű saját tömegét átalakítást követően. Ez az érték fog bekerülni a járműműszaki adatlapra vizsgát követően.

Be kell mutatni az elvégzett átalakítás szakszerűségét igazoló okiratot, amely igazolja, hogy az átalakítás közlekedési hatóságnál bejelentett járműfenntartónál történt.

Be kell még mutatni egy pozitív eredményű munkavédelmi szempontú előzetes vizsgálat elkészítéséről szóló nyilatkozatot, amelyben egy emelőgépszakértő és egy munkavédelmi szakember leigazolja, hogy a szerkezet biztonságos.

Ezekon felül be kell mutatni a 3.2.4 fejezetben látható mérettáblát legyártva fémből, vagy laminált papírból, jól látható helyre rögzítve a felépítményen vagy a járóképes alvázon. Valamint bemutatandó a 3.1.2 fejezetben látható tervdokumentáció, amelyet a hatóság a pecsétjével, vagy a digitális aláírásával jóváhagyott. Ha minden papír rendben van akkor a jármű rámehet a vizsgasorra és elkezdheti a vizsga érdemi részét.

Az első lépés a károsanyag kibocsátás mérés. Itt a mérés a hajtóanyagtól függően változik. Mivel a jármű hajtóanyaga gázolaj ezért emissziót mérünk.

Emisszió mérés:

Kipufogó rendszer tömítettsége, tömörsége megfelelő: Igen

Kipufogógáz visszavezető rendszer megfelelősége: Igen

Kartergáz visszavezetés rendben: Igen

Egyéb kapcsolatos érzékelők megfelelősége: Igen

Olajszivárgás ellenőrzés megfelelősége: Igen

Hűtővízszivárgás ellenőrzés megfelelősége: Igen

Légkondicionáló megfelelősége, tömörsége: Igen

Lambda szonda sértetlenség megfelelősége: Igen

MIL lámpa minősítése megfelelő: Igen

Töltésszabályozó-rendszer akadás-mentesen működik, véghelyzetbe hozható: Igen

Emisszió minősítése: Megfelelt

Üzemi fékmérés:

Üzemi fékmérés az A tengelyen:

Oldal: Bal

Átlagos fékerő: 2380 N

Ingadozás: 4

Ingadozás minősítése: Megfelelt

Oldal: Jobb

Átlagos fékerő: 2916 N

Ingadozás: 4

Ingadozás minősítése: Megfelelt

Mindkét oldal

Két oldal közötti eltérés értéke: 18 N

Két oldal közötti eltérés minősítés: Megfelelt

Fékerő értékelés: 432 N

Fékerő minősítés: Megfelelt

Lefékezetttség: 99

Üzemi fékmérés a B tengelyen

Oldal: Bal

Átlagos fékerő: 1559 N

Ingadozás: 6

Ingadozás minősítése: Megfelelt

Oldal: Jobb

Átlagos fékerő: 1686 N

Ingadozás: 9

Ingadozás minősítése: Megfelelt

Mindkét oldal

Két oldal közötti eltérés értéke: 7 N

Két oldal közötti eltérés minősítés: Megfelelt

Fékerő értékelés: 389

Fékerő minősítés: Megfelelt

Lefékezetttség: 99

Rögzítő fékmérés:

Rögzítő fékmérés típusa: EFT mérés

Jármű lefékezetttsége: 17

Rögzítő fék teljes minősítése: Megfelelt

Rögzítő fékmérés a B tengely

Bal

Átlagos fékerő: 2967 N

Jobb

Átlagos fékerő: 3086 N

Mindkét oldal

Két oldal közötti eltérés: 3

Két oldal közötti eltérés minősítés: Megfelelt

Fékerő értékelés: 10

Fékerő minősítés: Megfelelt

Lefékezetttség: 44

A mérések után következik a jármű vizuális átvizsgálása, különös tekintettel az átalakított részekre. Ha ezt követően minden az előírásoknak megfelelő, a jármű sikeresen teljesítette a vizsgát és forgalomban tartható újabb 2 évig.

4. Összefoglalás

A diplomadolgozatom során egy felépítményes jármű útját kísértem végig egy átalakítás engedélyeztetési folyamaton.

Az irodalomfeldolgozás első részeként áttekintettem a felépítményes járművekkel kapcsolatos szakirodalmat, különös figyelmet fektetve a billenő felépítményre és annak részekre, amely a téma feldolgozásának szempontjából fontos szerepet tölt be.

A felépítményes járművekkel kapcsolatos szakirodalmat követően mélyebben áttekintettem az engedélyeztetési folyamat jogi részeit és tisztáztam néhány fontosabb definíciót, amelyeknek szerepe van az átalakítási engedély kérelmének felvétele során, illetve a határozat megírása közben.

Az irodalomfeldolgozás harmadik részeként a felépítmények gyártása során alkalmazott technológiák elméletének néztem utána, kiemelt figyelmet folytatva a billenő felépítmény gyártásához és működéséhez szükséges műveletekhez.

Végül az átalakított járművek műszaki vizsgálatához szükséges jogszabályokat tekintettem át. Utánanéztem, hogy az átalakított járműveknek milyen feltételeknek kell megfelelniük, hogy forgalomban tarthatóak legyenek.

A téma feldolgozásának első részeként elkészítettem az átalakításhoz szükséges tervdokumentációt. Az ügyfél és a gyártó rendelkezésemre bocsátotta a járóképes alváz összes paraméterét, amely alapján meg lehetett határozni, hogy mely platóméretetek a legideálisabbak. Ezt követően megállapítottam, hogy a felépítmény és a segédváz legyártásához, milyen anyagminőségű, milyen profilú és milyen hosszúságú szelvények szükségesek. Ezek alapján elkészítettem a darabolási jegyzéket. Végig számoltam a hegesztési varratok és a csavarok szilárdságtani méretezését. Ezt követően kiszámoltam a tengelyterheléseket és ellenőriztem, hogy farseprés szempontjából a jármű megfelel-e az adott jogszabályoknak. Az összeszerelt járművet ellenőriztem stabilitás szempontjából billentett helyzetben. Végül elkészítettem a szükséges műszaki rajzokat a felépítményről és a járműről.

Ezt követően a tervdokumentáció és a hozzá csatolt dokumentumok felhasználásával leírtam, hogy nézne ki az átalakítási engedélyt.

A gyártás során végig kísértem a felépítményt a különböző munkafolyamatokon, amelyek során a megrendelt zártszelvényekből és egyéb alkatrészekből összeállt a billenő felépítmény, amely végül felszerelésre került a járóképes alvázra.

Végül közreműködtem az átalakított jármű műszaki vizsgálata során. Megfigyeltem, hogy a jármű emissziós értékei megfelelnek-e a jogszabályban előírtaknak. A fékpadi vizsgálat során megnéztem, hogy a jármű fékrendszerei megfelelően működnek-e. A rázópadon történő vizsgálat során leellenőriztem, hogy a bal és jobb oldali lengéscsillapítók hány százalékon működnek, és a kapott érték megfelel-e a jogszabályban előírtaknak. Végül vizuálisan átvizsgáltam a járművet, hogy az átalakítás a tervdokumentációnak megfelelően történt-e és van-e a járművön közlekedésbiztonságot befolyásoló hiányosság.

A műszaki vizsgán a jármű megfelelt ezért új műszaki adattalpal újabb a jármű újabb 2 évig forgalomban tartható.

5. Summary

During my thesis, I followed the path of a vehicle with a superstructure through a conversion authorization process.

As the first part of the literature review, I reviewed the literature related to superstructure vehicles, paying special attention to the tilting superstructure and its parts, which play an important role in the processing of the topic.

After reading the literature on vehicles with superstructures, I took a deeper look at the legal parts of the licensing process and clarified some important definitions that play a role when accepting the application for a conversion license and when writing the decision.

As the third part of the literature review, I looked for the theory of the technologies used in the production of superstructures, paying particular attention to the operations required for the production and operation of the tilting superstructure.

Finally, I reviewed the legislation required for the technical inspection of modified vehicles. I looked up what conditions the modified vehicles had to meet in order to be kept on the road.

As the first part of processing the topic, I prepared the design documentation necessary for the transformation. The customer and the manufacturer provided me with all the parameters of the running chassis, on the basis of which it was possible to determine which platform sizes were the most ideal. After that, I found out what material quality, what profile and what length sections are needed for the production of the superstructure and subframe. Based on these, I prepared the cutting list. I calculated the strength dimensioning of the welding seams and screws all the way through. After that, I calculated the axle loads and checked whether the vehicle complies with the relevant legislation in terms of rear sweep. I checked the assembled vehicle in a tilted position for stability. Finally, I prepared the necessary technical drawings of the superstructure and the vehicle.

After that, using the plan documentation and the documents attached to it, I described what the conversion permit would look like.

During production, I accompanied the superstructure throughout the various work processes, during which the tilting superstructure was assembled from the ordered closed sections and other components, which was finally installed on the roadworthy chassis.

Finally, I participated in the technical inspection of the converted vehicle. I checked whether the vehicle's emission values correspond to the legal requirements. During the brake test, I checked whether the vehicle's brake systems were working properly. During the test on the shaking bench, I checked how many percent the left and right shock absorbers are operating, and whether the value obtained corresponds to the legal requirements. Finally, I visually inspected the vehicle to see if the conversion was done in accordance with the design documentation and if there were any deficiencies affecting traffic safety on the vehicle.

The vehicle passed the technical test, so with a new technical data sheet, the vehicle can be kept on the road for another 2 years.

6. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni mindazok munkáját, akik a diplomadolgozatom elkészítésében a segítségemre voltak. Név szerint szeretném megköszönni belső konzulensemnek Dr. Kiss Péter Tanár Úrnak, valamint külső konzulensemnek Szalkai Lajosnak, akik tanácsaikkal és szakmai tapasztalatukkal segítették a munkámat, továbbá szeretném megköszönni a Baranyai Mérnökiroda Kft.-nek, hogy biztosította a munkámhoz szükséges feltételeket.

Köszönöm

NYILATKOZAT

Alulírott Fábry Zoltán, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Gépészmérnök szak nappali/levelező tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy Záródolgozatom/Szakdolgozatom/Diplomadolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön az Egyetem honlapjára és hogy a digitális verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen a témát vezető Tanszéken/Intézetben, illetve az Egyetem központi nyilvántartásában, a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: 2023 év 04 hó 26 nap



Hallgató

NYILATKOZAT

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a Záródolgozatom/Szakdolgozatom/Diplomadolgozatom áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A Záródolgozatom/Szakdolgozatom/Diplomadolgozatom záróvizsgán történő védésre javaslom /nem javaslom*.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: 2023. 04. 27.



Belső konzulens

8. Felhasznált irodalom

- [1] Dr. Benkő János: Anyagmozgató gépek és eszközök, Gödöllő, Szent István Egyetemi Kiadó, 2011.
- [2] Borbás Lajos et al.: Járműfelépítmények vizsgálata, Typotex kiadó, 2012.
- [3] Diószegi György: Gépszerkezetek Példatár, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1996
- [4] Diószegi György et al: Géprajz – Gépelemek II., Műszaki Könyvkiadó, Budapest 2005
- [5] Endrődy J., Nagy K., Gépjármű villamos berendezések, Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp, 1998
- [6] Dr. Felföldi László: Anyagmozgatási Kézikönyv, Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1975.
- [7] Dr. Fledrich Gellért et al: Mechanikai technológiák, Gödöllő, Szent István Egyetem Kiadó, 2017.
- [8] Dr. Galambos Frigyes: Járműfelépítményezői ismeretek, Typotex kiadó, 2012.
- [9] Kádár Lehel, Dr. Varga Ferenc, Kőfalusi Pál: Közúti járműrendszerek szerkezetana, Budapest, TÁMOP-4.1.2.A/1-11/ 1-2011-0042, 2014
- [10] Dr. Laib Lajos, Dr. Vas Attila: Traktorok – autók, Budapest, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó 1998.
- [11] Dr. M. Csizmadia Béla, Nándori Ernő: Mechanika Mérnököknek Statika, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1996.
- [12] Dr. M. Csizmadia Béla, Nándori Ernő: Mechanika Mérnököknek Szilárdságtan, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 1999.
- [13] Dr. M. Csizmadia Béla, Nándori Ernő: Mechanika Mérnököknek Szilárdságtan, Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003.
- [14] Dr. Meleghegyi Tibor 2-M.1. Alváz felépítmény, Budapest, I.k., 2010
- [15] Dr. Szendrő Péter: Gépelemek, Budapest: Mezőgazda Kiadó 2007
- [16] Dr. Zsáry Árpád: Gépelemek I., Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 1999
- [17] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0045&from=IT> (letöltés ideje: 2023.03.04.)
- [18] <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99000005.koh> [5/1990. (IV.12.) KöHÉM] (letöltés ideje: 2023.03.04.)
- [19] <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99000006.koh> [6/1990. (IV.12.) KöHÉM] (letöltés ideje: 2023.03.04.)
- [20] <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99300093.tv> [1993. évi XCIII. törvény] (letöltés ideje: 2023.03.04.)
- [21] <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0400091.gkm> [91/2004. (VI. 29.) GKM rendelet] (letöltés ideje: 2023.03.04.)
- [22] <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1400369.kor> [369/2014. (XII. 30.) Korm. rendelet] (letöltés ideje: 2023.03.04.)
- [23] <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1600150.tv> [2016. évi CL. törvény] (letöltés ideje: 2023.03.04.)
- [24] <http://www.baranyai-felepitmeny.hu/hu/> (letöltés ideje: 2023.03.04.)
- [25] http://www.lezo.hu/szerkezetan/kocsitest/ALVAZ/06_Alvaz-felepitmeny.pdf (letöltés ideje: 2023.03.04.)

[26] http://www.lezo.hu/szerkezettan/kocsitest/ALVAZ/08_Alvaz-felepitmeny.pdf (letöltés ideje: 2023.03.04.)

[27] <https://www.meiller.com/en/products/three-way-tippers/#c17709> (letöltés ideje: 2023.03.04.)