



Herczku István

## Karosszériaegységek összeépítése

**NSZFI**  
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI  
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:  
**Karosszérialakatos feladatai**

A követelménymodul száma: 0594-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-011-30

# KAROSSZÉRIAEGYSÉGEK ÖSSZEÉPÍTÉSE

## ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

### BEVEZETÉS

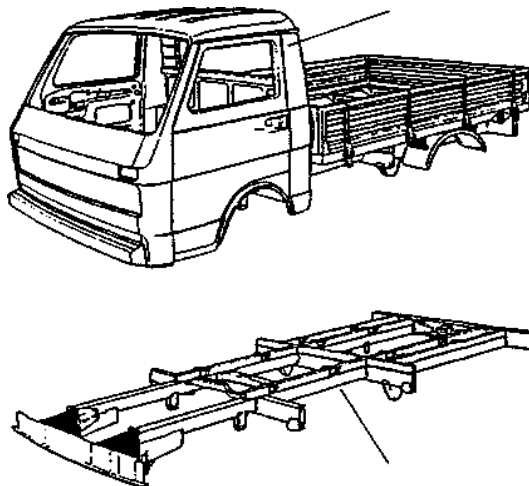
#### Vázépítési rendszerek

A gépjárműépítésben alapvetően három különböző karosszéria kialakítási mód különböztethető meg:

- Alvázkeretes konstrukció
- Félönhordó konstrukció
- Önhordó karosszéria.

#### Alvázkeretes konstrukció

A gépkocsi két fő részre osztható: alépitményre és felépitményre. Ezek egyben a gépjármű ún. fődarabjai. Fődarabnak nevezzük a gépkocsi egymástól függetlenül is működni képes részeit, amelyek javításkor is önálló szerelési egységet alkotnak. A felépitményt, mint a gépkocsi második fődarabját a kocsiszekrény és a tartozékai adják. Az alvázkeretes építési mód, amelyknél a karosszériának hordozó szerepe nincs, csaknem kizárólag a tehergépkocsiknál használatos. A karosszériacsavarozással, szegecseléssel vagy hegesztéssel van felerősítve a teherviselő alvázkeretre. Az alváz hordozza a motort, a kérfelfüggesztést, a kormányt stb.



1. ábra Alvázkeretes karosszéria

Az ábrázolt járműnél a vezetőfülke az alvázkeretre rá van hegesztve. Az ajtók és a rakodófelület lehajtható oldalfalai csavarozva vannak. Az ütközési zónában deformációs elemek vannak beépítve.

A vezetőfülke, mint biztonsági kabin pótlólagosan védő merevítésekkel van megerősítve.

### **A gépkocsi alvázkerete**

A gépkocsi alvázkerete fogja össze a szerkezeti részeket, hordozza a motort, az erőátviteli szerkezetet és a hasznos terhet.

Az alvázkeretes megoldás előnye, hogy egy alvázkeretre több, különböző rendeltetésre kiképzett felépítmény szerelhető. Lehetővé válik pl. személygépkocsi-alvázkeretre kis tehergépkocsi-felépítmény felszerelése. Tehergépkocsik esetében egy alváz típusra többféle rendeltetésű felépítmény szerelhető.

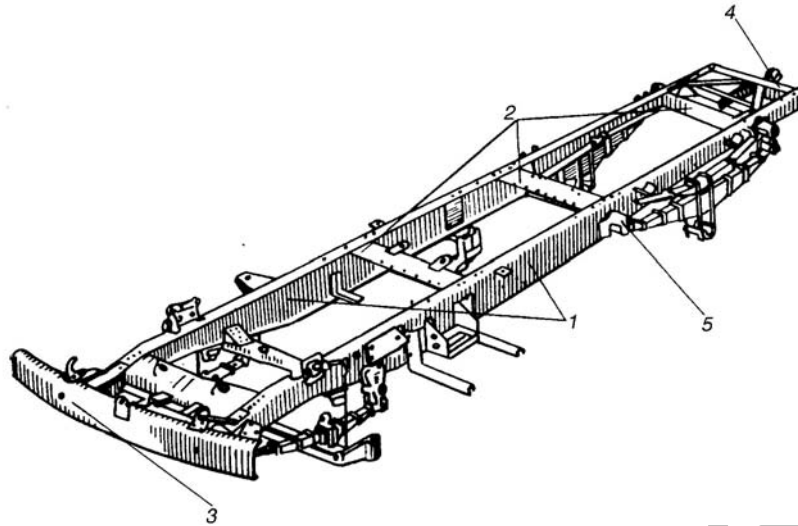
### **A gépkocsi alvázkeretével szemben a következő követelmények vannak:**

- nagy teherbírás;
- kis tömeg;
- gazdaságos gyártás

Az alvázkeretnek a gépkocsi álló helyzetében megbízhatóan kell viselnie a terhelésből származó statikus és a haladás közben fellépő járulékos, dinamikus terheléseket. A dinamikus terheléseket elsősorban az útegyenetlenségek okozzák, amelyek a rugók, a gumibroncsok és a lengéscsillapítók jelentős csökkentő hatása ellenére nagyok maradnak. Dinamikus terhelést okoz még a gépkocsi kanyarban haladásakor fellépő centrifugális erő, a fékezésakor és gyorsításakor ébredő tehetetlenségi erő is.

Az alvázkeret szerkezeti kiképzése a felsorolt követelmények kielégítése érdekében nagymértékben alkalmazkodik a fellépő igénybevételekhez. Minden szerkezeti elemet meghatározott terhelésfajták felvételére képezték ki. Az alvázkeret leggyakoribb kiviteli formája a létrás alvázkeret, amelyet elsősorban tehergépkocsiknál alkalmaznak.

A 2. ábrán tehergépkocsi-alvázkeret látható, amelynek részei: két főtartó (1), amelyek a statikus erőkből származó hajlító igénybevételt veszik fel. A főtartók keresztmetszete U profil, amely a tartó hossza mentén változik. A legnagyobb keresztmetszet a tartó középső részén van, mivel itt keletkezik a legnagyobb hajlító igénybevétel. A tartók sajtolt acélból vagy acéllemezből készülnek. Legtöbbször hőkezelt állapotban építik be őket.

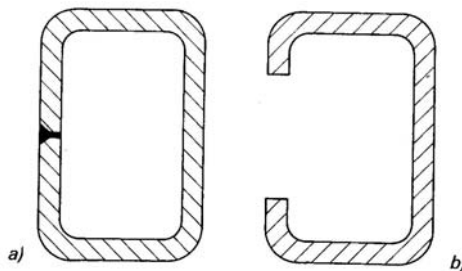


2. ábra Tehergépkocsi-alvázkeret felépítése

1 főtartók, 2 keresztartók, 3 első ütköző, 4 vonóhorog, 5 rugóbak

A hosszartókat a 2 keresztartók kötik össze. Idomvasak és háromszögletű saroklemezek segítségével, ritkán szegecseléssel, általában védőgázas hegesztéssel kötik őket. A keresztartók a csavaró igénybevételt veszik fel. Szelvényük lehet cső, szekrényes tartó vagy U profil. A motort az elülső keresztartókra rugalmas elemek (legtöbbször gumialátétek) közbeiktatására erősítik fel. A gumialátétek felfogják a motorról az alvázkeretre és ellenkezőleg terjedő kisebb rezgéseket. Az alvázkeret első és hátsó végére ütközőket (lökésgátlók) szerelnek. A 3 első ütközőn a gépkocsi vontatását biztosító két horog található. A hátsó keresztartón a vontató gépkocsit és a pótkocsit összekapcsoló – lökéscsillapító rugóval ellátott – 4 vonóhorog van. A hosszartókra szerelik a rugók felerősítésére alkalmas rugóbakokat (5).

Az alvázkeret anyaga leggyakrabban hidegen hajlított, hegesztett nyitott vagy zárt szelvény (3. ábra).



3. ábra Hidegen hajlított szelvények

a) zárt szelvény; b) C szelvény

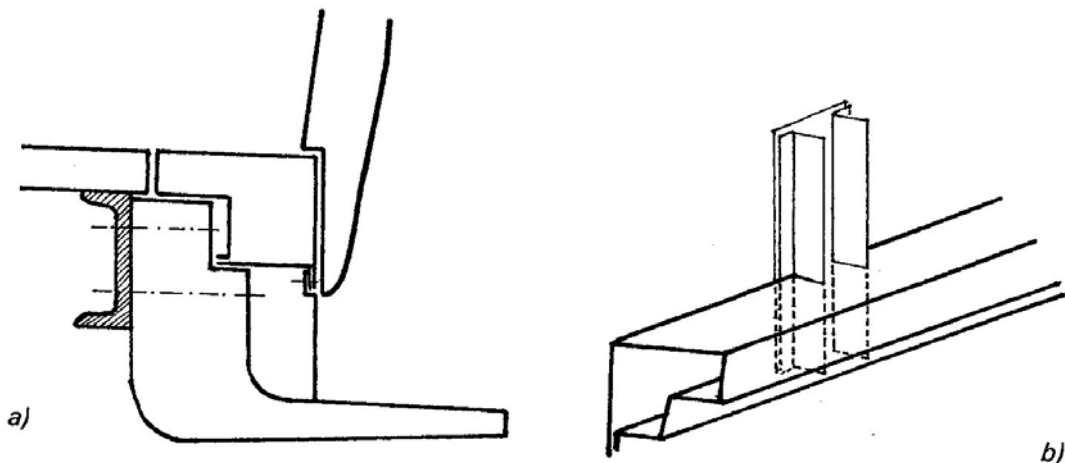
## A felépítmény vezetőfülkék

A gépkocsi egyik legfontosabb jellemzője, hogy mely része viseli a rá ható terheket, ezt az autó építési rendszere mutatja meg. Ha az alvázkeret a teherviselő, akkor a kocsiszekrény lemezszerkezetű vagy rácsos kivitelű. Az önhordó gépkocsik karosszériája személygépkocsinál héjszerkezetű, tehergépkocsinál vagy autóbushoznál rácsszerkezetű lehet.

A lemezszerkezet és a héjszerkezet csak látszólagosan hasonlítanak egymásra, hiszen a lemezszerkezet nem teherviselő, tehát egyszerűbb, mint a teherviselő héjszerkezet. Ugyanez a helyzet a rácsos kivitel és a rácsszerkezet összehasonlításakor is.

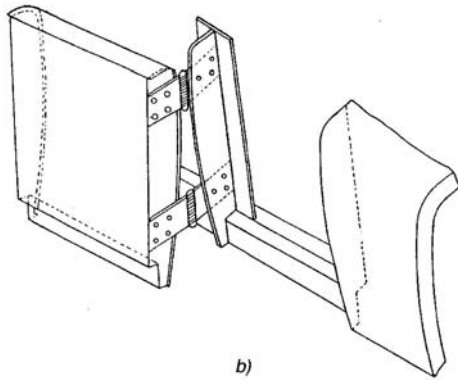
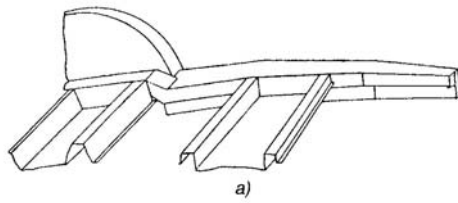
A lemezszerkezetű személygépkocsi-kocsiszekrény szerkezete

Kocsiszekrényekhez sajtolható, mélyhúzható, ill. hajlítható lágyacél lemezeket (MSZ 23) használnak, mert a hidegalakítás hatására a lemezek felkeményednek. Ha két, több vonalon meghajlított lemezt dobozformára összehegesztünk, merev kocsiszekrényvázat kapunk. Magyarországon „Metallo karosszéria” elnevezéssel Piltzer György gyártott acéllemez-karosszériákat, 1927-től kezdve. Szabadalmi rajzán bemutatja az acél alvázkeretre csavarozott acéllemez-karosszéria csomópontjait (4. ábra).



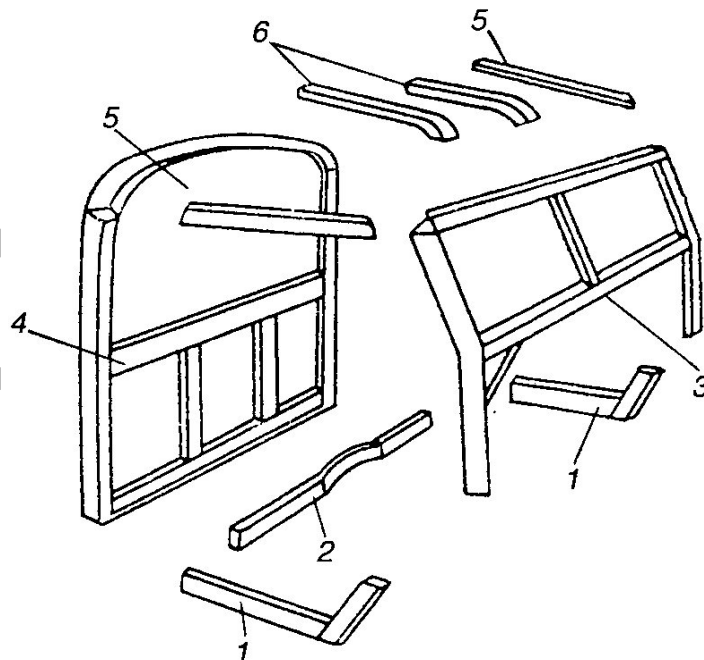
4. ábra Részletek Piltzer György szabadalmi rajzából

a) az alvázkeret és a kocsiszekrényfenék csatlakozása; b) a hossztartó és az oszlop csomópontja



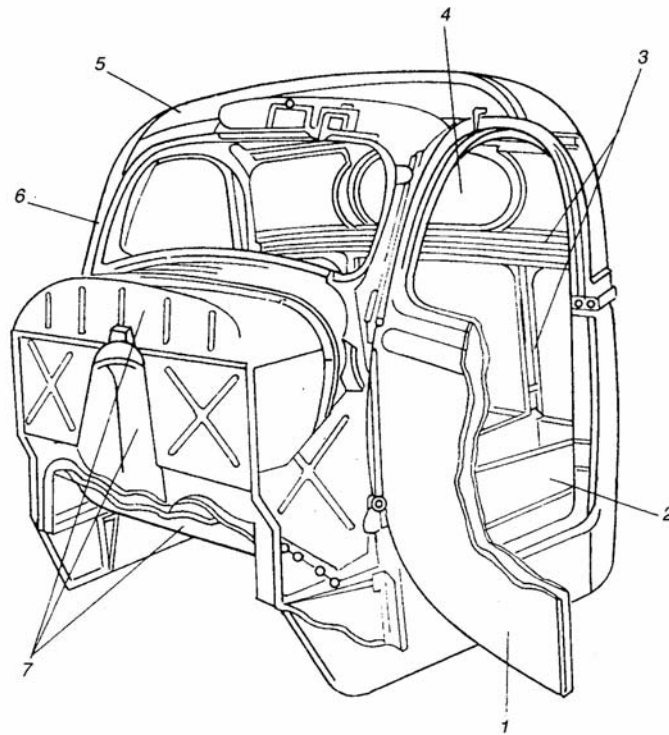
5. ábra A lemezszerkezet csomópontjai

a) a hossz- és kereszttartó csomópontjai; b) ajtóoszlop ajtóval (Piltzer György szabadalmi rajzából)



6. ábra A tehergépkocsi rácsos vezetőfülkéjének elemei

1 küszöb; 2 kereszttartó; 3 homlokfal; 4 hátfal; 5 mennyezet; 6 tetőívek



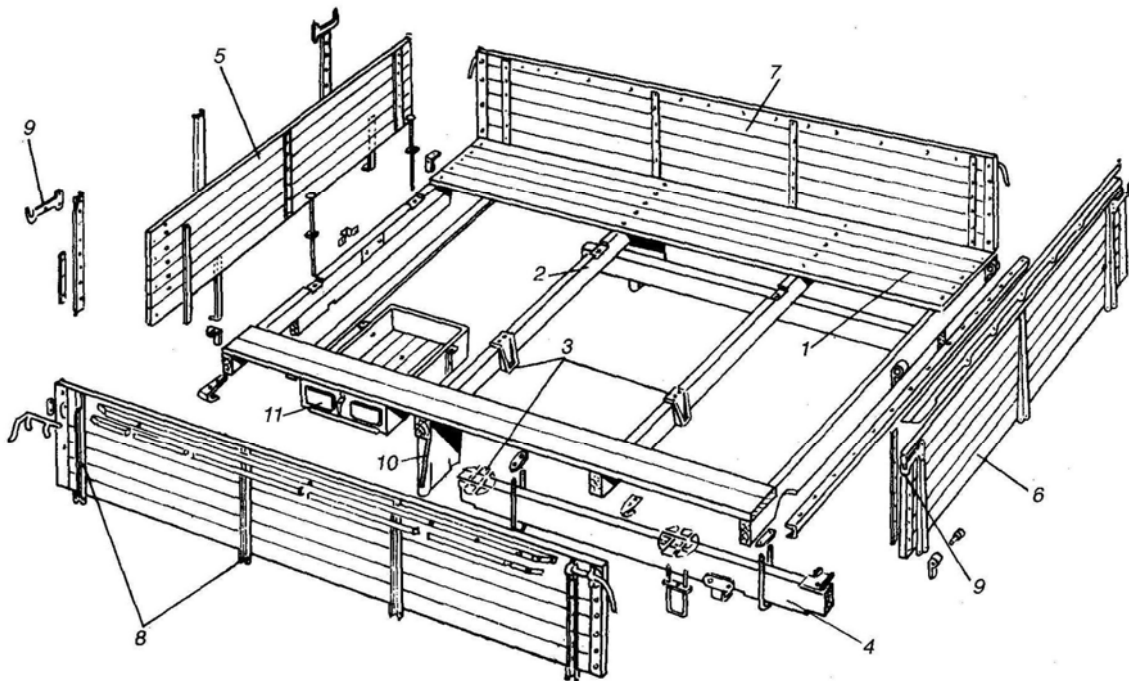
7. ábra A tehergépkocsi lemezszerkezetű vezetőfülkéje

1 ajtó; 2 padló tartó; 3 hátsófal-oszlop és merevítőív; 4 hátsó ablakkeret; 5 tetőlemez; 6 a szélvédő ablakkerete; 7 a motorburkolat hátsó fala és a szerelvényfal tartó (torpedó)

### Tehergépkocsi felépítmény rakfelületek

A favázás, nyitott tehergépkocsi felépítményének szerkezete

A fából készült rakfelület csakis az alvázkeretre kerülhet. A favázás rakfelületet az alvázkeretre csavarozott hossz- és kereszttartók támasztják alá. A kereszttartókra csavarozzák a rakfelület (plató) padlóját, ehhez rögzítik az oldalfalakat, a homlokfalat és a hátfalat. A falak szerelvényeire az áru biztonságos szállítása érdekében van szükség (8. ábra).



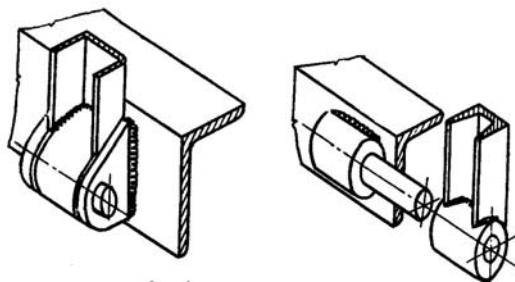
8. ábra Nyitott, favázás rakfelület szerkezete

1 rakfelület, 2 kereszttartó, 3 a kereszttartó vasalása, 4 hossztartó, 5 első fal, 6 hátsó fal, 7 oldalsó fal, 8 oldalsó fal csuklópántjai, 9 falkapocs, 10 sárvédő, 11 szerszámosláda

A hossz- és kereszttartók keményfából készülnek, a padló és a falak hornyolt fenyődeszkából. A padlót és a falakat redőnyvas (U vas) keretbe foglalják. Az oldalfalak alacsonyak, normál magasságúak, magasítottak és magasíthatók, lehetnek. A rakfelület ponyvával is beborítható.

Az oldalfalak szerelvényei: a lehajtható falak csuklópántjai, az oldalfalak rögzítő kapcsai, a ponyvatartó tetőívek, az átkötő lánc és a kiakasztó lánc.

Csuklópántok teszik lehetővé az oldalfalak lenyitását. Szögvasból vagy hidegen hajlított szelvényből, esetleg könnyűfém ötvözetből készülnek (9. ábra). A csuklópántot a padló keretéhez hegesztik.

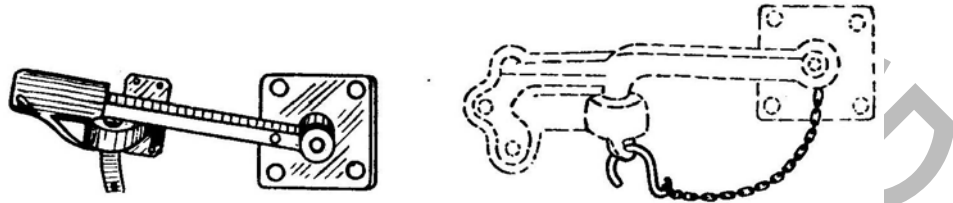


9. ábra Csuklópántok



A padlót a kereszttartókhoz kapupánt csavarral rögzítik. A kapupánt csavar négyzetes nyakrésze megakadályozza, hogy a csavar a fában elforduljon. A csavartalát megakadályozza, hogy a csavar a fába benyomódjon.

Az oldalfalrögzítő kapocs a lehajtható oldalfalakat fogja össze (10. ábra). Fa rakfelületek esetén csavarozással rögzítik a falakhoz. Kirázódás ellen rögzítő horog biztosítja.



10. ábra Oldalfalrögzítő kapocs

A tetőívek hidegen hajlított U szelvényből készülnek. Felszereléskor az oldalfalakon lévő vezetősínbe csúsztatják, használaton kívül a plató elülső részén elhelyezkedő vezetősínekben rögzítik.

Az átkötő láncsal az oldalfalakat fogják össze. A lánc végeit a plató középső vasalásaihoz csavarozzák, középen feszítőelemet alkalmaznak. Ezzel akadályozzák meg az oldalfalak deformálódását.

A kiakasztó láncsal a lenyitott oldalfalak vízszintes helyzetben tarthatók.

A favázás rakfelületek gyártásakor és javításakor a karosszerialakatosok dolga a vasalások és a fémből készült szerelvények készítése és helyreállítása. Ha a javítás mindenképpen csak hegesztéssel végezhető, akkor a tűzveszély elhárítására a varrat közelében lévő fa részeket vízzel kell átitatni.

### **A billenő rakfelületű tehergépkocsi-felépítmény szerkezete**

Az egyik legjobban elterjedt cél gépkocsi a billenő rakfelületű, amelyet szóródó anyagok szállítására alkalmaznak. A billenő felépítmények többnyire fémből készülnek, ritkább esetben acéllemezrel bélelt, vegyes építésű megoldásúak.

A billenő felépítmény segédkeretre szerelve fekszik fel az alvázkeretre. A szállítótartály kiképzése a szállítandó anyag gördülékenységétől és csúszási tulajdonságától függ. A segédkeret (billenőhíd) négy forgócsapágyon nyugszik, így biztosítható a billenőplató jobbra-balra, ill. hátrafelé billenőse. Billentéskor a forgócsapágyak közül kettőt minden esetben rögzíteni kell, ezek körül fordul el a felépítmény. A másik két csapágy reteszelve ugyanekkor felszabadul. A forgócsapágyak helyes reteszelési sorrendjét a reteszelő szerkezet vezérlése biztosítja.



11. ábra Billenő rakfelületű tehergépkocsi

A billenő felépítményt segédenergia felhasználásával mozgatják. Az energiaforrás minden esetben a gépkocsi motorja. A motorról származó nyomaték közvetlen (mechanikus úton) származtatható a felépítményhez fogaskerekek és fogasívek alkalmazásával. A másik lehetőség a felépítmény hidraulikus billentése, ez a leggyakoribb megoldás. Légfékes járműveknél a felépítményt sűrített levegővel mozgatják. Ilyenkor nem kell külön segédenergia-rendszert kiépíteni, a vontatójármű pótkocsija is billenő megoldású lehet. A vontatóról lekapcsolt pótkocsi a plató alatt elhelyezett sűrítettlevegő-tartályból, a gépes kocsitól függetlenül működtethető.

A billenő rakfelület gyártása a fémépítésű platós rakfelület gyártásához hasonló. A fém rakfelületet hegesztősablonok segítségével állítják össze. A rakfelületen képezik ki a kovácsolt acélból készült vagy hegesztett szerkezetű csapágyazási csomópontokat, a működtető munkahenger csomópontjait. A csatlakozó csomópontok helyzetét a szerelés kezdetén pontosítják, majd véglegesen összeszerelik a rakodófelületet az alvázzal. Ezután szerelik a hidraulikus rendszer elemeit.

### Különleges rakfelületek

A különleges tehergépkocsik különleges szállítási feladatok megoldására készülnek. Más célgépkocsi szükséges darabos áruk, más a szóródó (ömlesztett) anyagok és megint más a hosszú anyagok (rönkfák, deszkák, csövek stb.) szállításához.

A gépjárműállomány gazdaságos felhasználásának követelménye, az improduktív rakodási és várakozási idő csökkentése világviszonylatban előtérbe helyezte a cél gépkocsik alkalmazását. Egyes esetekben a cél gépkocsik alkalmazását a szállítandó áruval kapcsolatos követelmények indokolják, mert pl. különleges védelmet (bútorszállító) vagy megfelelő hőmérsékleti viszonyokat (hűtő gépkocsi) biztosítanak.



12. ábra Tartálykocsi

### Fél önhordó konstrukció

Fél önhordó felépítmény. Ebben az esetben még van alvázkeret, amelyhez a kocsiszekrényt mereven erősítik. A kocsiszekrényt szerkezetiileg úgy képezik ki, hogy az alvázkeretről átadódó erőket (a gépkocsira ható terhelések egy részét) felveszi. Ritkán használt megoldás. A fél önhordó megoldás legjellemzőbb típusa a Trabant.



13. ábra Trabant 601



14. ábra Fél önhordó konstrukció

### Önhordó karosszéria

Önhordó kocsiszekerények. Ezeknél az alvázkeret, mint szerkezeti rész teljesen elmarad. A gépkocsira ható összes terhelést a kocsiszekerény veszi fel. A motor, az erőátviteli berendezések, a futómű és az egyéb fődarabok a kocsiszekerény helyileg megerősített pontjain, közvetlenül a kocsiszekerényhez csatlakoznak.

A felsorolt építési módok közül legkorszerűbb megoldás az önhordó kocsiszekerény, mivel itt az adott külső erők felvételéhez a legkisebb felépítménysúly valósítható meg. A kis saját tömeggel egyrészt anyagtakarékoság, másrészt a járműkezdő gyorsulóképessége, így üzemanyag-megtakarítás érhető el.

Az önhordó felépítményeket elterjedten elsősorban személygépkocsik és autóbuszok esetében alkalmazzák. Tehergépkocsiknál legtöbbször nem alakítható ki a teherviselő felépítmény. Kivételt jelentenek a zárt felépítményű tehergépkocsik, ezeknél egyéb gazdaságossági szempontok döntenek el a felépítmény típusát. Egyes különleges rendeltetésű gépkocsiknál (pl. tartály gépkocsi, cementszállító gépkocsi) maga a szállítótartály képezhető ki terhelésvételre. Nyitott tehergépkocsi-felépítmény nem alakítható ki önhordó szerkezetté, mivel a fellépő csavaró igénybevételek felvételére zárt keresztmetszetek szükségesek.

#### Az önhordó kocsiszekerény három különböző rendszerben építhető:

- vázszerkezetes megoldás, amikor a burkolatlemez nem hord terhet;
- feszített lemezburkolatú szerkezettel, amikor a lemezburkolat a teherviselésben részt vesz;
- tiszta héjszerkezet, amikor, azt lehet mondani, a burkolat viseli a teher nagy részét.

Az első fajtánál kereszttartókból, tetőívekből és ezek hosszmerítőiből áll. Olyan elemek is terhet viselnek, mint például a kerékdobok és lépcsők. Ezekben a kocsiszekerény szerkezetekben a padlózatnak erősnek kell lennie, mert a kerekekről, ill. a rugózásról az ütések a rugófelfüggesztésen keresztül a padlódobra, ill. az egész vázszerkezetre hatnak.

A második fajtánál igen könnyű vázszerkezet alkalmazható, mert az erre mereven felerősített burkolatlemez is terhet visel. Alkalmazása a kevés ajtó és ablakkal (kiváltással) rendelkező, zárt kocsiszekrényekben (furgon) vált be.

A harmadik fajtánál a lemezek kihajlása mértékadó. Mivel az ívelt és bordázott lemezek merevbbek, ezt a megoldást főleg áramvonalas személygépkocsi szekrény szerkezetekben kivitelezik.

A nálunk gyártott autóbuszokban, a vázszerkezetben a kereszttartók a fő elemek, amelyek zárt szekrényes tartók vagy magas gerincű lemeztartók. A kereszttartókat és az ezeket összekötő alacsonyabb szerkezeti magasságú hossztartókat úgy kell kialakítani, hogy rajtuk elhelyezhessék mindazokat a szerkezeti csoportokat, amelyeket az alvázkeretes járműben az alvázkeretre kell felszerelni.

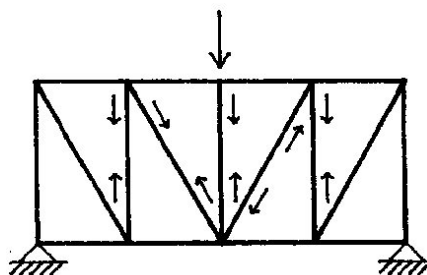
Az oldalfalak felépítés szempontjából rácsos tartónak tekinthetők, elemeik az, oszlopok, az övek (hosszmerevítők) és az átlós merevítők. Az egész szerkezet gerince a keresztmetszet. A keresztmetszetben az oszlopok, a kereszttartó, és a tetőív adják a csavaró igénybevételnek ellenálló merevséget.

A könnyűfém autóbusz kocsiszekrény szerkezetek felépítésekor újabban eltérnek az acélváztól. A héjhardó kivitelnél a külső, esetleg a belső burkolatlemez is részt vesz a teherviselésben.

Az építés rendszerét erősen meghatározza az is, hogy kisszámú vagy nagyszámú kocsiszekrény épül-e egyszerre.

A rácsos autóbusz-kocsiszekrény vázszerkezete

A méretei miatt az autóbusz karosszériájának váza nem lehet acéllemezről, hiszen ahhoz, hogy képes legyen a rá ható erőket az alvázkeretre továbbítani, viszonylag vastag lemezből kellene készülnie. Ez viszont a saját tömegét jelentősen megnövelné. Ezért az alvázkeretes és a félönhardó építési rendszerű autóbuszok kocsiszekrénye rácsos kivitelű. Ez azt jelenti, hogy hat fő síkja: a padló, a jobb oldali oldalfal, a bal oldali oldalfal, a homlokfal, a hátfal és a tető síkbeli rácsos tartók. Rácsos tartó az a tartószerkezet, ahol a terhelést az egyenes és ferde rács rudakban ébredő húzó- és nyomófeszültségek viszik át a csomópontokon keresztül a felfekvésekre (15. ábra).



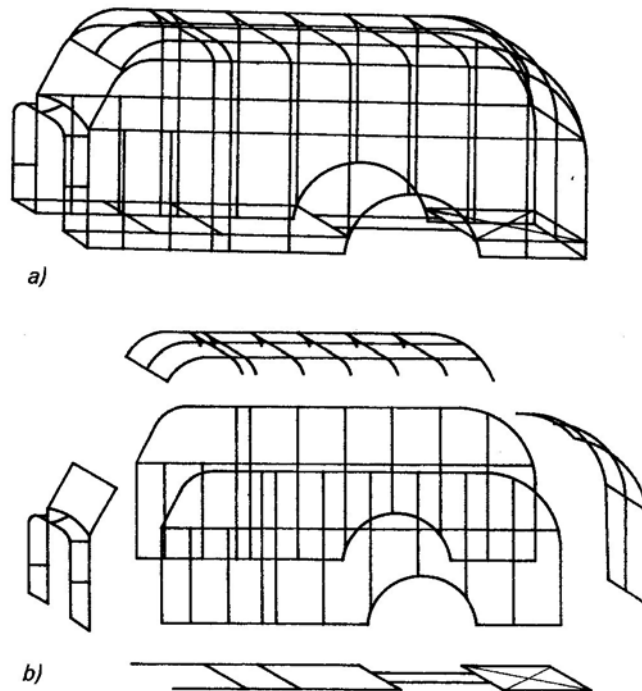
15. ábra Az egyszerű rácsos tartó terhelése

A rácsos vázak anyaga zártszelvény. Zártszelvénynek azt az acéllemezből hidegen hajlított, önmagához visszatérő üreges szelvényt nevezzük, amelynek találkozó éleit összehegesztik, és így ugyanakkora teherbírású, mint a többi éle. Az autóbuszvázakhoz általában négyzet vagy téglalap keresztmetszetű szelvényt alkalmaznak.

Az autóbusz-karosszéria vázának elemei:

- a padló: kereszttartók, hossztartók, átlós merevítők, csomólemezek;
- a falak: oszlopok, övek, átlós merevítők, csomólemezek;
- a tető: tetőívek és tetőövek.

A rácsos váz szerkezetének megértését a 16. ábra segíti, amelyen az összeállítás előtt láthatók az egyes fő egységek.

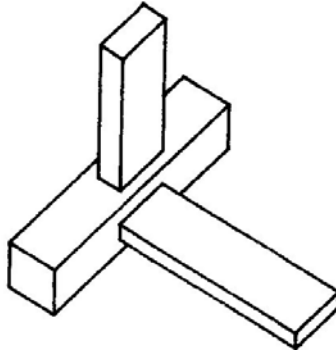


16. ábra Rácsos váz

a) axonometrikus rajz; b) a hat fő egység

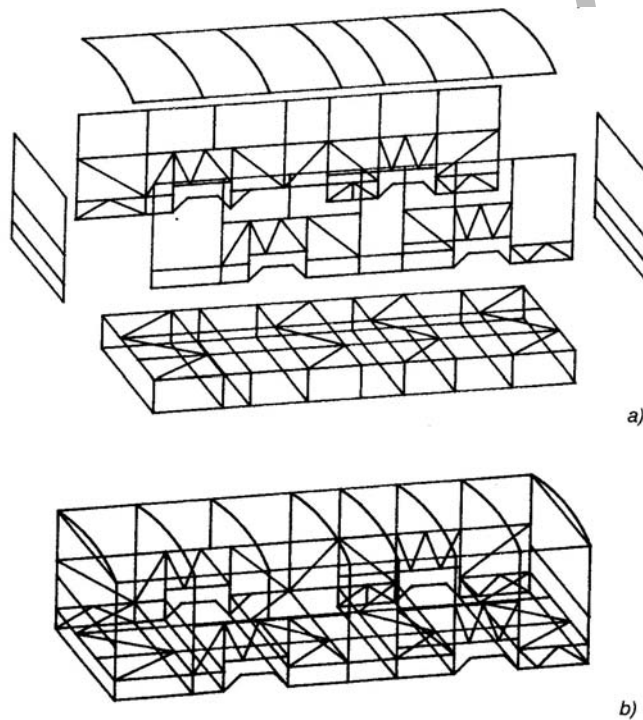
A rácsszerkezetű, önhordó autóbusz-kocsiszekrény vázszerkezetete

Az építési rendszerek ismertetésekor már láttuk, hogy a kocsiszekrény akkor visel terhet, ha egyesítik az alvázkerettel. Ezt valósítja meg a padló tartós, önhordó rácsszerkezetű kocsiszekrény. Ebben az esetben a padló már nem síkbeli tartó, hanem térbeli tartószerkezet. Ez azt jelenti, hogy egy csomópontba már nem a sík két irányából, hanem a tér három irányából érkeznek rács rudak.



17. ábra A térbeli rácsszerkezet csomópontja

A rácsszerkezetű, önhordó kocsi testet hat fődarab alkotja: a térbeli padlótáv, a jobb oldali oldalfal, a bal oldali oldalfal, a homlokfal, a hátfal és a tető váza.



18. ábra A rácsszerkezetű önhordó kocsi test

a, fődarabok; b) rácsszerkezetű önhordó kocsiszekrény

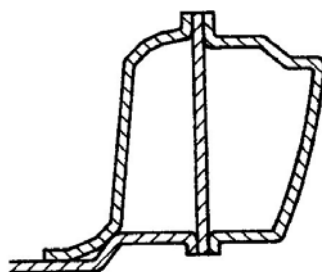
A fődarabokat ugyanazok az elemek, a keresztartók, a hossztartók, az oszlopok, az övek alkotják, mint a rácsos kivitel, és ugyanúgy, általában téglalap keresztmetszetű, zárt szelvényből készülnek.

Mi tehát a különbség a hasonló hangzású és felépítésű szerkezetek közt? A rácsos kivitelű váz nem teherviselő, a rácsszerkezetű váz pedig önhordó. A különbség ebből adódik. Ahhoz, hogy a rácsszerkezet elviselje a rá ható erőket, erősebbnek kell lennie, tehát szelvényeinek a falvastagsága nagyobb, ill. több oszlop vagy öv található az egyes fődarabjaiban.

### A héjszerkezetű személygépkocsi–kocsiszekrény szerkezete

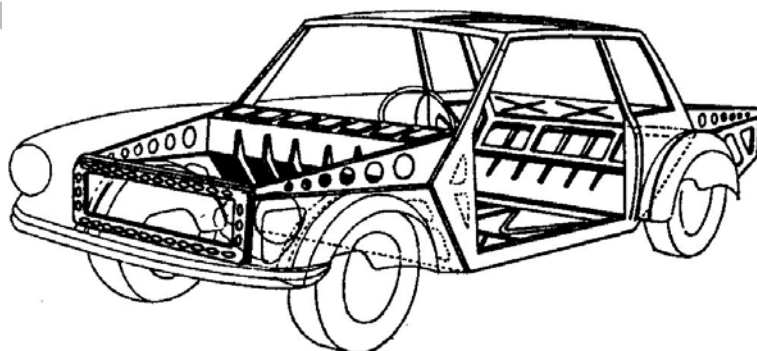
Az önhordó kocsiszekrény olyan kialakítású, hogy minden rá ható terhet képes elviselni. Az acéllemezről készült karosszéria szolgáltatja a tapasztalatot: a hidegen hajlított és üregesre összehegesztett acéllemez tartó képes mereven ellenállni az erőhatásoknak, így feleslegessé vált a teherviselő alvázkeret.

1934-ben a Citroen, 1935-ben az Opel cég gyártott először önhordó héjszerkezetű személygépkocsit. A héjszerkezetű tartó, pl. a küszöb, három elemi részből áll: a belső lemezből, a külső lemezből és a köztük lévő merevítő lemezből.



19. ábra Küszöb metszet

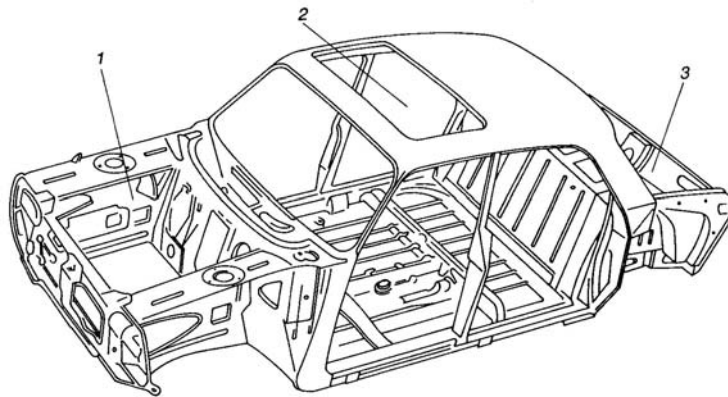
A balesetek súlyossága az utastér megerősítésére irányította a figyelmet. 1951-ben a Mercedes gyár ugyan szabadalmaztatta a differenciált szilárdság követelményét, de sorozatgyártásban még nem alkalmazták, csak 1964-ben hirdették meg immár követendő elvként. A „szigmaváz” így mutatták meg, hogy mely részeket szükséges megerősíteni a differenciált szilárdság eléréséhez.



20. ábra A "szigmaváz"

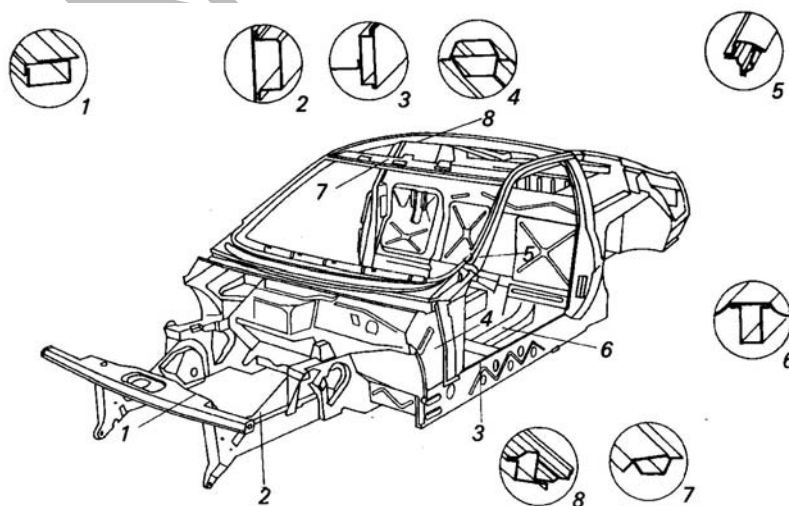


A személygépkocsi felépítménye három főterre tagolható: a motortérre, az utastérre és a csomagtérré (21. ábra). A differenciált szilárdság azt jelenti, hogy teherviselés szempontjából az utastér túlméretezett, tehát frontális ütközéskor a motortér és a csomagtér gyűrődése emészti fel a mechanikai energiát, és az utastér sértetlen marad. A kocsiszkevény szerkezeti kialakításában ez azt jelenti, hogy az utastér elemei: a padló a küszöbökkel és kerékdobokkal, a kétoldali ajtókeretek, a tetőváz, a tűzfal és a hátfal vagy kissé vastagabb lemezből készül, vagy bonyolultabb szerkezetű, tehát több hidegalakítási művelettel. A motorteret a hossztartók, a kereszttartó és a kétoldali kerékdobok alkotják. A csomagtér részei a padló, a kétoldali kerékdobok és a csomagtér hátfala.



21. ábra A személygépkocsi terei

1 motortér; 2 utastér; 3 poggyásztér



22. ábra A héjszerkezet keresztmetszetei

A differenciált szilárdság mellett a takarékos anyagfelhasználás elve is érvényesül: a kocsiszekrény egyes keresztmetszetei akkorák és olyan erősek legyenek, ami az ott ható erőknek éppen megfelel. A különböző csomópontokban érvényesülő erőhatásoknak megfelelően kell megválasztani a tartó vastagságát, ill. bonyolultságát. A különböző tartók lehetséges keresztmetszeteit a 22–23–24. ábra szemlélteti.

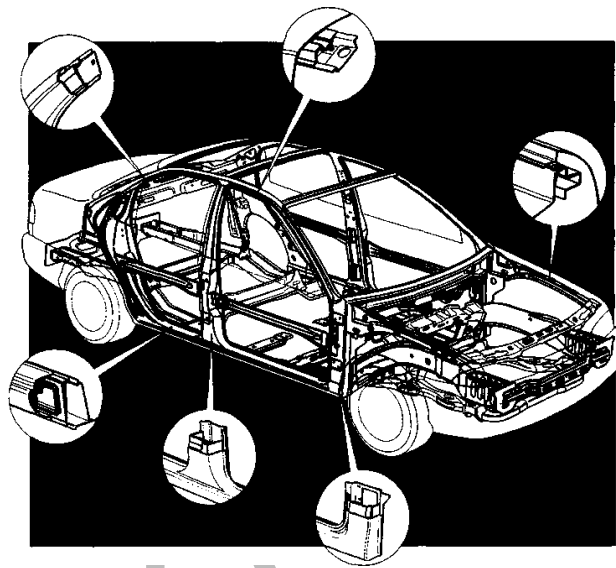


23. ábra Passat CC karosszéria



24. ábra BMW 3 karosszéria

Az erőhatásokat elviselő keresztmetszetet jelenleg már kizárólag számítógéppel állapítják meg. A passzív biztonság igénye, vagyis hogy a kocsiszekrény legyen olyan kialakítású, hogy a baleset következményeit ne erősítse, inkább csökkentse, óriási feladat elé állítja a tervezőket. Egyre bonyolultabb keresztmetszetű szelvényekből készülnek a kocsiszekrényelemek, és ezek szilárdságát új anyagminőségek felhasználásával is fokozzák. Az ütközési kísérletek mellett számítógépes szimuláció segíti a karosszériaméretezést. Frontális ütközéskor a legnagyobb energiaelnyelő szerepe a hossztartóknak, a kereszttartóknak és a kerékdoboknak van. A 28. ábrán látható Ford Mondeo utasterét nagymértékben merevíti a műszerfal alatt végigfutó torziós keresztmervítő, amit a kocsi hosszirányában a homlokfal-merevítő bordához, ill. a fenéklemezhez is rögzítettek.



25. ábra A Ford Mondeo biztonságos karosszériája

Oldalirányú ütközés elleni védelem céljából az ajtók merevítve vannak.

A beragasztott szélvédő ugyancsak fokozza az utastér merevségét. Sok helyen alkalmaztak ragasztott kötést. Ponthegesztés helyett az ajtók, a motorház- és csomagteret tető szélső peremeit, az ajtóba a merevítő bordát ragasztották. A könnyebb javíthatóság érdekében a burkolatokat csavarozták. A módszert újabban „javításbarát technológiának” nevezik.

### **A héj szerkezetű személygépkocsi nagyüzemi gyártása.**

A szerelés megkönnyítésére manipulátorokat, ill. robotokat alkalmaztak, ill. alkalmaznak. A gyártást „saját arculatúra” formálták, sajátos sorrendet követelnek meg. Az igényeinek legjobban az felel meg, ha a személygépkocsi teherviselő vázát fődarabokra bontják, pl. egy teljes motorteret, amit az elemi sajtolt részekből egy álláson hegeszt össze a robot. A több fődarabból az automatikusan működő gyártósoron végighaladva áll össze a karosszéria.

A héjszerkezetű vázon 3000–8000 hegpont található. Ezek zöme ellenállás-ponthegesztés, csak a még hosszú elektródákkal sem hozzáférhető helyeken, különösen a sarkokban alkalmaznak CO<sub>2</sub> védőgázos ívhegesztést.

A héjszerkezet teherviselő vázát általában a következő fődarabok alkotják:

1. az utastérpadló a belső küszöbökkel és küszöbszalag-lemezzel, a kerékdobokkal és a homlokfalal;
2. a motor hossztartók, a motor keresztartó és a kerékdobok a sárvédő tartókkal;
3. a csomagtér padló a kerékdobokkal és a hátfalösszekötő;
4. az utastérhátfal a kalaptartóval;
5. a tetőváz és az első szélvédő oszlopok (A oszlopok), valamint a hátsó szélvédő oszlopok (C oszlopok);
6. az oldalfalváz a külső küszöbökkel, ajtóoszloppal (B oszlop), és ha az is teherviselő, akkor a hátsó sárvédőkkel;
7. ha teherviselő, akkor a tetőlemez is. A váz egyik lehetséges összeállítási sorrendjét Bohos György és Papp Zoltán rajzai szemléltetik.

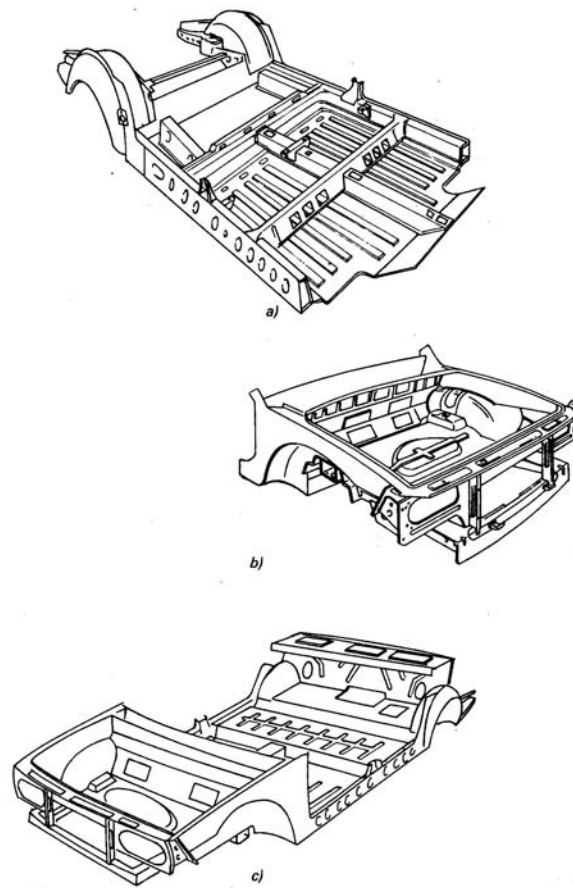
A padlót három részből – első, középső és hátsó – hegesztik össze, majd a motortér teherviselő elemeit hegesztik hozzá.

A csomagtér teherviselő elemeit – a padlót, a mellső keresztartót, a fényszórótartót, a doblemezeket, a tűzfalat és a keresztmervítőt – készre hegesztik.

A következő fődarabot – a hátfalat a kalaptartóval – ráhegesztik az első két, összehegesztett fődarabra.

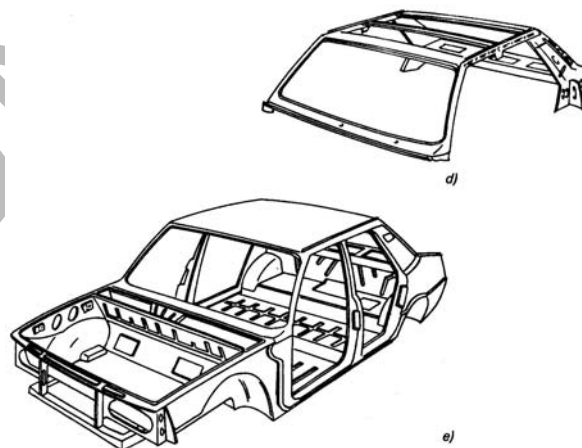
Amikor a következő fődarabokat – a tetővázat (27d ábra), az oldalkeretet és a tetőlemezt – is felhegesztik, elkészül a kocsiszekrény teherviselő váza, amit a 27e ábra szemléltet.

A nyílások ellenőrzése a vázépítés elmaradhatatlan, rendkívül fontos feladata. A szélvédő keretek, az ajtókeretek, a motortér és a csomagtér határoló méreteinek pontossága a nyílászárók feszülés mentes, pontos felfekvésének a feltételei.



26. ábra A héjszerkezet fődarabjai

a) kocsiszekrényfenék, b) csomagtér, c) komplett fenékváz



27. ábra. A héjszerkezet fődarabjai

d) tetőváz; e) héjszerkezetű váz

A karosszéria építésének további lépései: a burkolatok felszerelése és a szerelvények beszerelése.

A vázépítés egyik legfontosabb mozzanata a karosszéria korrózió elleni védelme és festése. A hatásos korrózió elleni védelem megteremtése mind nagyobb feladatokat ró az autószerkesztőkre. Minél kevesebb üreg vagy borda van a karosszérián, annál inkább védhető a kocsitest a korróziótól. A héjszerkezet azonban megköveteli a nagyszámú merevítőborda, a zárt „szekrénytartók” alkalmazását, ezek rozsdásodása ellen tehát fel kell venni a harcot. Főleg az átszellőztetetlen üregek, a lefolyástalan terek vannak kitéve korrózióknak. Ha a karosszériaelemek mindkét oldala horganyzott, akkor egyéb, technológiai előnyök mellett az élettartama is a leghosszabb. Jó határfokú, átmeneti védelem az elemek cink-foszfátosítása is.

Az elkészült kocsiszekrényeket készre hegesztés után merülő-fürdőben tisztítják, és katóforézises eljárással alapozzák. A vizes festékfürdőbe merülő és negatív pólusra kötött kocsitest legkisebb üregeit is egyenletes festékréteg vonja be az ionvándorlás következtében. Alapozás után különböző számú, néhány ezred milliméter vastag festékréteg kerül a kocsitestre, általában merülőfürdőn való áthúzással.

A festés után a robotok és automaták munkáját az emberek veszik át, a burkolatok és szerelvények szerelése a betanított munkások feladata. Az elkészült kocsiszekrényeket szakmunkások ellenőrzik.

#### **A vázépítés során előforduló balesetek elleni védelem**

A kocsiszekrények gyártása számos balesetveszélyt rejt magában. Ezért a gyártás és a szerelés technológiai sorrendjének megállapításakor messzemenően figyelembe kell venni a baleset elleni védelemre és tűz elleni védelemre vonatkozó szempontokat.

A váz elemeit általában daraboló gépeken, sajtoló-, kivágó-, lyukasztószerszámokkal gyártják. A szerszámokat működtető gépeket az arra kioktatott és kijelölt személy kellő körültekintéssel kezelheti. Az elkészült karosszériaelemeket úgy kell tárolni, hogy azok semmilyen körülmények közt se okozhassanak balesetet, szállításuk is feleljen meg az előírásoknak (a szállítható tömegek nagysága, védőeszközök használata, szállítási mód).

Az egyedi vázépítés során nagy gondot kell fordítani az ideiglenesen felállított elemek rögzítésére.

Nagyüzemi gyártáskor az elemek kalodában való rögzítésére kell figyelni. Az egyes szerelési fázisok a falépmény részeinek biztonságos rögzítése után követik egymást, ezért csak jó állapotban lévő támasztó berendezéseket szabad használni. Az egyes egységek szerelését olyan állapotban szabad csak abbahagyni, hogy azok ne essenek, ne dőljenek le. A szerkezeti egységeket, a fődarabokat biztonságos megfogást nyújtó gépi emelő- és szállítószerkezetekkel kell szállítani, amelyeket csak vizsgázott személy kezelhet.

A szerelés technológiai sorrendjének megállapításakor figyelembe kell venni a hegesztés tűzvesélyességét. Gyártás és szerelés közben betartandók a hegesztőkészülékekkel, a villamos berendezésekkel kapcsolatos tűzvédelmi és érintésvédelmi előírások. Ugyanígy eleget kell tenni a váztisztítás és festés során a vegyi anyagokkal való munkavégzés előírásainak.

MUNKANYELVI

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A **Karosszériaegységek összeépítése** téma ismeretei tárgyalásának végére értünk. A tanulási folyamat eredményességének és hatékonyságának érdekében azonban a tudás megszerzésének folyamatát igyekszünk az alábbiakkal segíteni.

Először is érdemes megválaszolni az alábbi kérdéseket:

- Átlátható-érthető a téma?
- Be tudom-e határolni, hogy pontosan milyen ismeretekkel kell rendelkezniem?
- Mire használhatók a tanultak?

Az alábbiakban a fenti kérdésekre adandó válaszadásban segítünk:

Miről is tanultunk?

A tananyag vázlata megadja a szükséges ismeretek összegzését:

### Vázépítési rendszerek

- Alvázkeretes konstrukció
- Félönhordó konstrukció
- Önhordó karosszéria.

### Alvázkeretes konstrukció

### Fél önhordó konstrukció

### Önhordó karosszéria

### A héjszerkezetű személygépkocsi-kocsiszekrény szerkezete

### A héj szerkezetű személygépkocsi nagyüzemi gyártása.

### A vázépítés során előforduló balesetek elleni védelem

A gyakorlati tanórákon végezze el az alábbi gyakorlati feladatokat. A gyakorlati helyzet gyakorlatokat **figyelemösszpontosítással** végezze, az elsajátított tananyag alkalmazásával!

1. A műhelyben lévő teherautó alváza több helyen elrepedt végezze el az alváz javítását.
2. Javítsa meg az üzemben lévő teherautó rakfelületének a megsérült oldalfalát.
3. Az autóbuzson végezze el a rácsszerkezet átvizsgálását és javítsa ki a feltárt hibákat.
4. A műhelyben lévő személyautón cserélje le a baloldali külső küszöböt.

Legyen képes maximális figyelem összpontosítással a feladatokat elvégezni, és a logika felhasználásával kiértékelni.



## KAROSSZÉRIAEGYSÉGEK ÖSSZEÉPÍTÉSE

Végezetül még egy jó tanács! Az anyagot úgy tudjuk a legjobban elsajátítani, ha megértjük. A szó szerinti tanulás szükségtelen és értelmetlen. Az anyag logikájának, összefüggéseinek és alapvető ismereteinek elsajátításával már képesek vagyunk a munkahelyzet és a továbbiakban leírt mintafeladatok megoldására.

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat

Rajzolja le a létrás alvázkeretet, és sorolja fel a részeit!

MUNKANYAG

**2. feladat**

Rajzolja le az egyszerű rácsos tartó terheléseit, és írja le a rácsos autóbusz kocsiszekrény vázszerkezetét!

MUNKANYAG

**3. feladat**

Sorolja fel az önhordó kocsiszekrény építési rendszereit, részletesen ismertesse a vázszerkezetes megoldást!

- 
- 
- 

---

---

---

---

---

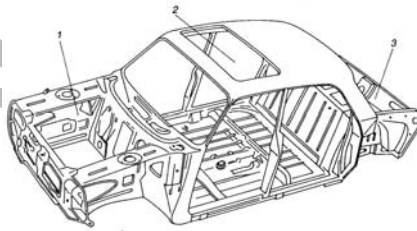
---

---

---

**4. feladat**

Sorolja fel az ábrán látható karosszéria részeit, írja le, hogy mit jelent a differenciált szilárdság!



- 1.
- 2.
- 3.

---

---

---

---

---

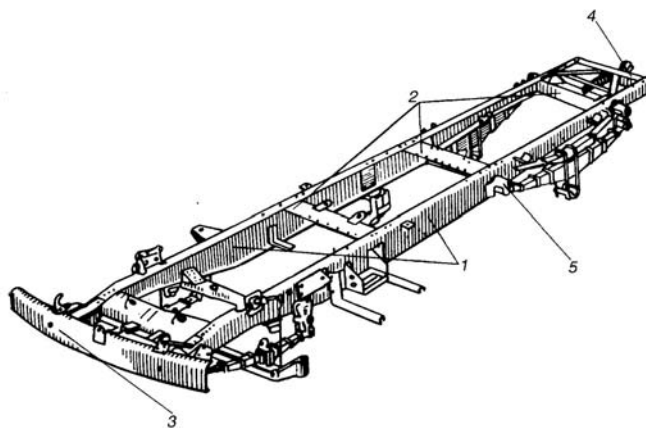
---

---

---

## MEGOLDÁSOK

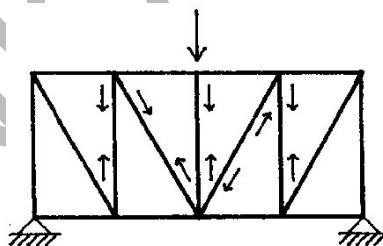
## 1. feladat



1 főtartók, 2 keresztartók, 3 első ütköző, 4 vonóhorog, 5 rugók

## 2. feladat

Rajzolja le az egyszerű rácsos tartó terheléseit, és írja le a rácsos autóbussz kocsiszekrény vázszerkezetét!



A méretei miatt az autóbussz karosszériájának váza nem lehet acéllemezéből, hiszen ahhoz, hogy képes legyen a rá ható erőket az alvázkeretre továbbítani, viszonylag vastag lemezéből kellene készülnie. Ez viszont a saját tömegét jelentősen megnövelné. Ezért az alvázkeretes és a félönhordó építési rendszerű autóbusszok kocsiszekrénye rácsos kivitelű. Ez azt jelenti, hogy hat fő síkja: a padló, a jobb oldali oldalfal, a bal oldali oldalfal, a homlokfal, a hátfal és a tető síkbeli rácsos tartók. Rácsos tartó az a tartószerkezet, ahol a terhelést az egyenes és ferde rács rudakban ébredő húzó- és nyomófeszültségek viszik át a csomópontokon keresztül a felfekvésekre. A rácsos vázak anyaga zártszelvény. Zártszelvénynek azt az acéllemezéből hidegen hajlított, önmagához visszatérő üreges szelvényt nevezzük, amelynek találkozó éleit összehegesztik, és így ugyanakkora teherbírású, mint a többi éle. Az autóbusszvázakhoz általában négyzet vagy téglalap keresztmetszetű szelvényt alkalmaznak.

### 3. feladat

**Az önhordó kocsiszekrény három különböző rendszerben építhető:**

- vázszerkezetes megoldás, amikor a burkolatlemez nem hord terhet;
- feszített lemezburkolatú szerkezettel, amikor a lemezburkolat a teherviselésben részt vesz;
- tiszta héjszerkezet, amikor, azt lehet mondani, a burkolat viseli a teher nagy részét.

A vázszerkezetes megoldás, amikor a burkolatlemez nem hord terhet, keresztartókból, tetőívekből és ezek hosszmerítőiből áll. Olyan elemek is terhet viselnek, mint például a kerékdobok és lépcsők. Ezekben a kocsiszekrény szerkezetekben a padlózatnak erősnek kell lennie, mert a kerekekről, ill. a rugózásról az ütések a rugófelfüggesztésen keresztül a padlódobra, ill. az egész vázszerkezetre hatnak.

---

### 4. feladat

**Karosszéria részei:**

- 1 motortér
- 2 utastér
- 3 poggyásztér

**A differenciált szilárdság:**

A differenciált szilárdság azt jelenti, hogy teherviselés szempontjából az utastér túlméretezett, tehát frontális ütközéskor a motortér és a csomagtér gyűrődése emészti fel a mechanikai energiát, és az utastér sértetlen marad.

**IRODALOMJEGYZÉK****FELHASZNÁLT IRODALOM**

Lakner Edit – Szénási Róbert: Karosszerialakatos Szakmai Ismeretek Szeged, 2000

Gombos Ferenc: Karosszerialakatos Szakmai Ismeret III.

Jürgen Heyen – Erwin Körprich – Karl Pohle: Karosszéria- és gépjárműipari szakismeretek

Dr. Max Danner – Fran Auf der Mauer: Sérült gépkocsik korszerű javítása.

**AJÁNLOTT IRODALOM**

Lakner Edit – Szénási Róbert: Karosszerialakatos Szakmai Ismeretek Szeged, 2000

Gombos Ferenc: Karosszerialakatos Szakmai Ismeret III.

Jürgen Heyen – Erwin Körprich – Karl Pohle: Karosszéria- és gépjárműipari szakismeretek

Dr. Max Danner – Fran Auf der Mauer: Sérült gépkocsik korszerű javítása.

A(z) 0594–06 modul 011–es szakmai tankönyvi tartalomeleme  
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 525 03 1000 00 00	Karosszerialakatos

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:  
25 óra

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv  
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának  
fejlesztése” keretében készült.  
A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap  
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet  
1085 Budapest, Baross u. 52.  
Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:  
Nagy László főigazgató