

# NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

**54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője**

**Komplex szakmai vizsga**

**Szóbeli vizsgatevékenysége**

**A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése**

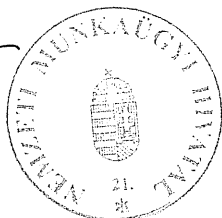
A vizsgafeladat időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc, válaszadási idő 15 perc)

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 25 %

A 315/2013. (VIII. 28.) Korm. rendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételét a 003764/2013-5522 számon kiadom.

EREDETIVEL MINDENBEN  
MEGEGYEZŐ MÁSOLAT

*Rudella J.*



**2013**

*Barna Péter*  
**Barna Péter**  
főosztályvezető *et*

**NEMZETI MUNKAÜGYI HIVATAL  
SZAK-ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI IGAZGATÓSÁG**

Érvényes: 2013. szeptember 30-tól

Szakképesítés: 54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli vizsgatevékenység központilag összeállított vizsgakérdései a 4. Szakmai követelmények fejezetben megadott szakmai követelménymodulok témaköreit tartalmazzák.

A tételhez használható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

A feladatsor első részében található 1-20-ig számozott vizsgakérdéseket ki kell nyomtatni, majd pontosan kettévágni. Ezek lesznek a húzótételek.

A második részben található a tanári példány, mely az értékelést segíti.

*A tételsor a 12/2013. (III. 29.) NFM rendeletben foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.*

### **1. Mutassa be és jellemezze a vasúti közlekedési alapfogalmakat!**

- **Vasúti közlekedés jelentősége, sajátosságai**
- **Vasúti pálya elemei (alépítmény, felépítmény)**
- **Sínek, sínleerősítések, ágyazat**
- **Különleges felépítményi szerkezetek**
- **Vágánykapcsolások (kitérők, átszelések, vágányhálózatok)**
- **Vasútvonalak műszaki jellemzői (műtárgyak, úrszelvény, rakszelvény)**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

### **2. Ismertesse a vasúti járművek futóműveit!**

- **Futómű feladata, fajtái, szerkezeti kialakítások**
- **Vasúti kerékpár feladata, fajtái, szerkezeti kialakítások**
- **Vontató járművek kerékpárjai**
- **Vasúti kerékpárok haladása a pályán**
- **Sínen futás biztonsága**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése

### **3. Ismertesse a vasúti járművek hordmúveit!**

- **Hordmú feladata**
- **Vasúti áruszállító járművek hordmúvei**
- **Személyszállító járművek hordmúvei**
- **Csapágyazás, csapágyvezetés**
- **Rugózás és elemei**
- **Lengéscsillapítás és elemei**
- **Futásjóság**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

---

Szakképesítés: 54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése

### **4. Ismertesse a vasúti forgóvázakat!**

- **Forgóvázak kialakulásának okai, feladatuk**
- **Forgóvázak elvi felépítése**
- **Csoportosítási lehetőségeik**
- **Forgóvázelemek szerkezeti kialakításai**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése

### **5. Mutassa be a vasúti alvázakat és járműszekrényeket!**

- **Alváz feladata, részei, a vázszerkezetre ható erők, igénybevételek**
- **Vontató járművek alvázai**
- **Vontatott járművek alvázai**
- **Vasúti kocsik burkolata**
- **Nyílászárók**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

---

Szakképesítés: 54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése

### **6. Ismertesse az alkatrészek és a szerkezetek károsodásának, romlásának okait, folyamatait!**

- **Értékcsökkentő hatások, hibalehetőségek**
- **Hibalehetőségek csoportosítása különböző szempontok szerint**
- **Elhasználódás mechanizmusa szerinti hibák részletes ismertetése**
- **Megelőzés-tribológia**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése

### **7. Ismertesse a vasúti vontatási telepek és járműjavító üzemek gépészeti berendezéseit!**

- **Vontatási telepek feladatai, kialakítása,**
- **Vontatási telepi gépészeti berendezések**
- **Járműjavító üzemek feladatai, kialakítása**
- **Járműjavítók gépészeti berendezései**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

---

Szakképesítés: 54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése

### **8. Mutassa be a hálótervezés alkalmazását a vasúti járműjavítás területén!**

- **Hálótervezés lényege, kialakulása, fajtái**
- **Hálótervezés alapfogalmai**
- **Időtervezés a hálóterv alapján**
- **Hálótervezés alkalmazása a járműjavító üzemi munkában**
- **Hálótervezés alkalmazása a vontatási telepi munkákban**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése

### **9. Ismertesse a vasúti al- és forgóvázak kimérésének technológiáit!**

- **Alváz kimérése mechanikus eszközökkel**
- **Alváz kimérése geometriai alapon**
- **Alváz kimérése erőtani alapon**
- **Forgóváz kimérése, eszközei**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

---

Szakképesítés: 54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése

### **10. Ismertesse a gyűrűrugós ütközőkészülékek javítását!**

- **Ütközőkészülék szétszerelése**
- **Rugóoszlop szétszerelése**
- **Alkatrészek tisztítása, kimérése, javítása**
- **Ütköző összeszerelése**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése

### **11. Ismertesse a teherkocsik fékrendszerét!**

- **A fékrendszer főbb elemei**
- **A kormányselepek és a hozzá tartozó pneumatikus elemek**
- **A raksúlyfékezés különböző módjai, szerkezeti elemei**
- **A mechanikus fékelemek és vizsgálatuk, javításuk**
- **A fékberendezés javítása, karbantartása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

---

Szakképesítés: 54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése

### **12. Ismertesse a személykocsik fékrendszerét!**

- **A fékrendszer főbb elemei**
- **A kormányselepek és a hozzá tartozó pneumatikus elemek**
- **Személyszállító járművek speciális fékrendszere**
- **A mechanikus fékelemek és vizsgálatuk, javításuk**
- **A fékberendezés javítása, karbantartása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható



Szakképesítés: 54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése

### **13. Ismertesse a személykocsik speciális gépészeti berendezéseit!**

- **Különböző fűtési rendszerek, vasúti kocsik klímaberendezései**
- **Világítás és egyéb villamos berendezések**
- **Központi ajtóműködtetés és ajtóvezérlés**
- **A speciális berendezések javítása, karbantartása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

---

Szakképesítés: 54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése

### **14. Ismertesse a személykocsik speciális berendezését, szerkezeti elemeit!**

- **A személykocsik különböző típusai**
- **A személykocsik szekrényének kialakítása**
- **A személykocsik belső berendezése**
- **Mosdó, WC helyiség és berendezései**
- **A személykocsik szerkezetének javítása, karbantartása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése

### **15. Ismertesse a teherkocsik speciális szerkezeti elemeit!**

- **A teherkocsik különböző típusai**
- **A tartálykocsik szerkezeti kialakítása**
- **A hűtőkocsik szerkezeti kialakítása**
- **A nyitott és fedett teherkocsik szerkezeti kialakítása**
- **A teherkocsi szerkezetének javítása, karbantartása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

---

Szakképesítés: 54 525 08 Vasúti vontatott jármű szerelője  
Szóbeli vizsgatevékenység  
A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti vontatott jármű szerelése

### **16. Ismertesse a vasúti vontatott járművek karbantartását, javítását!**

- **A vasúti vontatott járművek fenntartási rendszere**
- **Műszaki kocsvizsgálatok**
- **A szükség szerinti javítások**
- **Időszakos vizsgálatok és javítások**
- **A vasúti vontatott járművek diagnosztikai vizsgálatai**
- **A vasúti vontatott járműveken karbantartás során végrehajtott mérések, próbák**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**17. Ismertesse a vasúti vontatott járműveken alkalmazott akkumulátorokat és azok töltőit!**

- **Az akkumulátor működési elve, velük szemben támasztott követelmények**
- **A vasúti vontatott járműveken alkalmazott akkumulátorok**
- **A vasúti vontatott járműveken alkalmazott akkumulátortöltők**
- **Az akkumulátorok kezelése, karbantartása**
- **Az akkumulátorok kezelése, karbantartása során betartandó munkabiztonsági szabályok**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**18. Ismertesse a vasúti vontatott járművek tisztítását!**

- **A szennyezettség és a tisztaság, a tisztítás szerepe, vele szemben támasztott követelmények**
- **Tisztítási nemek és ciklusidők**
- **Külső tisztítás**
- **Belső tisztítás**
- **A tisztítás során betartandó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályok**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**19. Ismertesse a vasúti vontatott járműveken alkalmazott villamos gépeket általánosságban!**

- **Egyenáramú motorok és generátorok**
- **Váltakozóáramú motorok és generátorok**
- **Transzformátorok**
- **A villamos forgógépek vizsgálata, mérése**
- **A transzformátorok vizsgálata, mérése**
- **Villamos forgógépek javítási technológiái**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**20. Ismertesse a vasúti vontatott járműveken alkalmazott vezérlésekkel, szabályozásokkal kapcsolatos alapvető tudnivalókat!**

- **A vezérlés és a szabályozás fogalma, jellemzői**
- **A vezérlő és szabályozó áramkörök elemei**
- **Kapcsolók, relék, kontaktorok működése, felépítése**
- **Kapcsolók, relék, kontaktorok vizsgálata, kimérése, javítása**
- **A vezérlő és szabályozó áramkörök vizsgálata, diagnosztikája**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

## **AZ ÉRTÉKEKELÉS SZEMPONTJAI**

### **Tanári példány**

#### **1. Mutassa be és jellemezze a vasúti közlekedési alapfogalmakat!**

- **Vasúti közlekedés jelentősége, sajátosságai**
- **Vasúti pálya elemei (alépipítmény, felépipítmény)**
- **Sínek, sínleerősítések, ágyazat**
- **Különleges felépipítményi szerkezetek**
- **Vágánykapcsolások (kitérők, átszelések, vágányhálózatok)**
- **Vasútvonalak műszaki jellemzői (mútárgyak, úrszelvény, rakszelvény)**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Kényszerpályához kötött közlekedés sajátosságai, járművei, az ellenállások legyőzésére szükséges energiái, vontatási nemek.
- Vasúti közlekedés beruházási igényei, a közlekedtetés önköltsége, a szállított személyek és áruk mennyisége. Utasforgalom, áruszállítás. Tömegközlekedés, környezetkímélés.
- Alépipítmény feladata a terep felületi kiegyenlítése a vasúti pálya megfelelő vonalvezetése céljából. Töltés, bevágás, mútárgyak.
- Felépipítmény a járművek vezetésére, folytonos alátámasztására, valamint a haladás közben fellépő dinamikus terhelés alépipítményre történő egyenletes átadására szolgál. Sínek, aljak, ágyazat.
- Felépipítmények főbb jellemzői: nyomtávolság, megengedett tengelyterhelés, emelkedő, pályáív, pályára engedélyezett maximális sebesség.
- Sínek anyagai, gyártásuk, szabványos kialakításuk, vasúti sínfajták.
- Aljak: kereszt-, hossz-, magán-, különleges aljak.
- Ágyazat feladatai, anyagai, jellemzői szabványos keresztmetszete és kialakítása.
- Sínleerősítések feladatai, a velük szemben támasztott követelmények. Sínleerősítések csoportosítása szerkezetük és a rugalmasságuk szerint. A MÁV pályáin alkalmazott sínleerősítések. Hevederes sínillesztések, hézag nélküli, hegesztett felépipítmények, dilatációs sínillesztések.
- Különleges felépipítményi szerkezetek: szintbeli útátjárók felépipítménye, vasúti felépipítmény hidakon. Kereszteződés (kereszteződés szöge, csúcsbetét, könyöksín, vezetősín).
- Kitérők lehetővé teszik egyes vasúti járművek vagy egész vonatok számára az eredeti vágányirányból való kitérését. Részei: váltórész (tősin, csúcssín), közbenső rész (közbenső sínek), kereszteződési rész (vezetősínek, keresztezési csúcs, villasínek, könyöksínek). Főbb fajtái: egyszerű egyenes-, egyszerű átmeneti köríves-, ellenkező görbületű egyenes-, átszelési-, íves vagy ívesített-, szimmetrikus-, összefont kitérők.
- Vágányátszelésekben a sínszálak egymást keresztezik. Az átszelési kitérők az átszelésekből származtathatók, lehetővé teszik az átszelést, valamint a két egyenes irányba haladáson kívül a két eltérő irányba való kitérést is.

- Vágánykapcsolásokkal lehet az állomások vágányhálózatait kialakítani. Egyszerű vágányelágazás, egyszerű vágánykapcsolás, kettős vágánykapcsolás, egyalfás líra, kétalfás líra, nyalábos líra. Különleges vágánykapcsolások (hurokvágányok, deltavágányok, fordítókorongok, tolópadok).
- Vasútvonalak műszaki jellemzői (emelkedési és ívviszonyok, sebesség, vonatok legnagyobb tengelyszáma, tengelyterhelés, nyomtávolság).
- Rakszelvény a pályatengelyre merőleges keresztmetszeti terület, amelyet a jármű, illetve a rakománya elfoglalhat. Szabványos rakszelvény, tranzit rakszelvény. Az állomásokon a rakszelvény ellenőrzésére épített mérőeszköz a rakminta.
- Űrszelvény a vasúti járművek számára szabadon hagyott terület. Alapűrszelvény, nyílt vonali, állomási, egyéb vágányokon érvényes űrszelvények. Szabványos űrszelvények, űrszelvények bővítése, űrszelvények alagútban.
- Keresztszelvények, védművek (hóvédművek, védelmek sziklaomlás ellen, tűz elleni védelem).

## 2. Ismertesse a vasúti járművek futóműveit!

- **Futómű feladata, fajtái, szerkezeti kialakítások**
- **Vasúti kerékpár feladata, fajtái, szerkezeti kialakítások**
- **Vontató járművek kerékpárjai**
- **Vasúti kerékpárok haladása a pályán**
- **Sínen futás biztonsága**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Futóműnek általános értelemben a kerékpárt, a vasúti jármű gördülőszerkezetét nevezzük.
- A kerékpár lehetővé teszi a jármű csekély ellenállással való mozgatását, védelmet nyújt a kényszerpálya elhagyásával szemben, hordja a járműszerkezet teljes terhelését és azt közvetlenül a pályára adja át.
- Hordműnek a csapágyat, a csapágyvezetékét, a hordrugót és a felfüggesztő szerkezeteket nevezzük.
- Egyszerű futómű – forgóvázas futóművek.
- Abroncsos- és tömbkerekek, küllős kerékpárok.
- Vasúti kocsik kerékpártengelyei (siklócsapágyas, gördülőcsapágyas), tengelybe beütött jelölések, tengelyvég kialakítások. Kocsitengely méretezése (statikus terhelés, rugózatlan tömegek, rugózott tömegek, centrifugális erő, szélnyomás, jármű billenése, lassító és gyorsító erők, terelőerők, eredő nyomaték).
- Kerékpárvázak, váz és tengely kapcsolata, vázak sajtolása, sajtolási diagramok.
- Biztosítógyűrű fajták, feladataik, váz és abroncs kapcsolata a biztosító gyűrűk segítségével.
- Abroncsok feladata, zslugorkötés és számítása, szabványos abroncsprofilok.
- Kerékpár és a vágányút kölcsönös méretei, nyomtáv, nyomszélesség, nyombővítés.
- Vontató jármű kerékpárok további feladatai, szerkezeti kialakításaik (hajtórudas, fogaskerekes, kardántengelyes, gumirugózású kerekek).
- Vasúti kerékpárok haladása a pályán. Kerékpárok mozgását befolyásoló tényezők (rugózás, lengéscsillapítás, a pálya és a kerékprofil geometriai jellemzői, műszaki állapotai, a kerékpár elmozdulási lehetőségei stb.). Haladás egyenes, köríves pályán, befeszülés pályáivben, a kerékpár nekifutási szöge.
- Sínen futás biztonsága, a kerékpár függőleges mozgása és okai, egymástól független kerekek függőleges mozgásának hatásai, siklás.

### 3. Ismertesse a vasúti járművek hordmúveit!

- **Hordmú feladata**
- **Vasúti áruszállító járművek hordmúvei**
- **Személyszállító járművek hordmúvei**
- **Csapágyazás, csapágyvezetés**
- **Rugózás és elemei**
- **Lengéscsillapítás és elemei**
- **Futásjóság**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Hordmú kapcsolja össze a futóművet a forgóvázzal vagy az alvázzal. Feladatai: kerékpár vezetése a pályán, erők felvétele és továbbítása, rugózás, lengéscsillapítás, kerékpár és az alváz vagy a forgóváz közötti elmozdulások biztosítása.
- Vasúti áruszállító járművek hordmúvei, egy láncszemes, két láncszemes, ingás felfüggesztés, rugótám, csapágyvezetékek, hordrugók, teherkocsi forgóvázak.
- Személyszállító járművek hordmúvei, ingás felfüggesztés, személykocsi forgóvázak.
- Csapágyazás feladatai, atermosz és izotermosz siklócsapágyak szerkezete és működése, kenésük, csapágytokok. Gördülő csapágyazás feladatai, alkalmazott csapágytípusok, kenésük, csapágytokok.
- Csapágyvezetés (lemezes ágyvezetékek, laza, szoros, hézag nélküli, vezetőcsapos, rugalmas, laplenkeres, lengőkaros csapágyvezetések).
- Rugózás. Egylépcsős és többlépcsős, egyszeres és többszörös rugózások és elemeik, rugófajták (lemezes laprugók, csavarrugók, csavarrugóval kombinált gumirugók, gumirugók, vegyes rugózás, légrugózás). Rugófelfüggesztések, ingás felfüggesztések, rugótámas megoldások.
- Lengéscsillapítás és elemei. Lengéscsillapítás lengéscsillapító nélkül, mechanikus, gumis, hidraulikus lengéscsillapítók és alkalmazási területeik.
- Futásjóságot befolyásoló tényezők, járműlengések (függőleges párhuzamos rázás, galoppozás vagy bólintás, szitálás, kígyózó lengés, hosszirányú lengés), lengéscsillapítás. Járművek futásminősége, vizsgálati módszerek, értékelések.



#### 4. Ismertesse a vasúti forgóvázakat!

- **Forgóvázak kialakulásának okai, feladatuk**
- **Forgóvázak elvi felépítése**
- **Csoportosítási lehetőségeik**
- **Forgóvázelemek szerkezeti kialakításai**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Forgóvázak kialakulásának okai: növekedtek a rakománytömegek, nőtt az elszállításra várakozók száma, nőtt a járművek sebessége, nem változott a rakszelvény és az úrszelvények mérete, nem növelhető bármekkora a pályán megépíthető ívek sugara, egy határon túl nem növelhető a kerékpárterhelése, növelni kellett a kerékpárok számát stb.
- Forgóvázak feladatai: a kerékpárt stabilan és szabatosan vezesse, a pálya egyenetlenségeiből származó dinamikus hatásokat csökkentve adja át az alváznak, legyen kellő rugózása és lengéscsillapítása, jó legyen a jármű futásbiztonsága, a dinamikus kerékterhelések ne nagyon térjenek el egymástól, az alváz – forgóváz egymáson történő elmozdulásai minél kisebb ellenállással valósuljanak meg, gyártásuk és fenntartásuk olcsó és gazdaságos legyen stb.
- Futómű a csapágyazással, csapágytokkal, csapágyvezetés, rugózás, lengéscsillapítás, forgóvázkeret (himbák), alváz – forgóváz kapcsolatok, egyéb szerkezetek (fék szerkezeti elemek, dinamó stb.).
- Csoportosítási lehetőségeik: kerékpárok száma szerint, csapágyvezetés megoldása szerint, rugózásuk szerint, rugók kivitele szerint, keret kivitele szerint, forgóváz – keret kapcsolata szerint.
- Forgóvázelemek szerkezeti kialakításai:
- Tömör vagy csőtengelyes tengely, abroncsos vagy monoblokkos kerékpárváz, atermosz vagy izotermosz siklócsapágyazás vagy gördülő csapágyazás, futófelületen történő vagy tárcsán megvalósuló fékezés.
- Csapágyvezetés (lemezes ágyvezetékek, laza, szoros, hézag nélküli, vezetőcsapos, rugalmas, laplenkeres, lengőkaros csapágyvezetések).
- Rugózás. Egylépcsős és többlépcsős, egyszeres és többszörös rugózások és elemeik, rugófajták (lemezes laprugók, csavarrugók, csavarrugóval kombinált gumirugók, gumirugók, vegyes rugózás, légrugózás). Rugófelfüggesztések, ingás felfüggesztések, rugótámas megoldások.
- Lengéscsillapítás és elemei. Lengéscsillapítás lengéscsillapító nélkül, mechanikus, gumis, hidraulikus lengéscsillapítók és alkalmazási területeik.
- Gerendakeretes forgóváz, alsó himbás, felső himbás keretek, nyitott és zárt keretek, öntött vagy lemezkeretek.
- Alváz – forgóváz kapcsolatok: Rónai-támas, királycsapos, lapos vagy gömbcsészés forgótányéros, konzolos, kikötőkaros. Oldal csúszótámok, ütközők, vonóerőt átadó szerkezetek.

## **5. Mutassa be a vasúti alvázakat és járműszekrényeket!**

- **Alváz feladata, részei, a vázszerkezetre ható erők, igénybevételek**
- **Vontató járművek alvázai**
- **Vontatott járművek alvázai**
- **Vasúti kocsik burkolata**
- **Nyílászárók**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Alváz feladata, részei, a vázszerkezetre ható erők, igénybevételek. Függőleges, vízszintes keresztirányú és hosszirányú erők felvétele, összegzése, továbbítása más járművek felé. Vontató és vontatott járművek. Statikus és dinamikus terhelések, rugózás, lengéscsillapítás.
- Szélnyomás, ívben haladás, centrifugális erők, kitérőben haladás. Indító vonóerő, gyorsítások, fékezőerők. Alváz, szekrényváz. Szekrények részt vétele a jármű igénybevételeiből, önhordó kocsiszekrények. Ütközők, vonókészülékek és azok elhelyezkedése az alvázon. Ajtók, ablakok, tetőkeret szerepe az igénybevételek viselésében. Emelések, baleseti emelések többlet-igénybevételei.
- Vontató járművek alvázai. Padlókeretes-, alacsony oldalfalú-, félmagas oldalfalú-, magas oldalfalú-, kiemelhető oldalfalú járműszekrények. Fő- és mellékkereszttartók, gerendák, oszlopok, merevítők. Előfeszített mozdonyalvázak.
- Vontatott járművek alvázai. Közvetlen futóműves és forgóvázalvázak. Hossztartós, két vagy több párhuzamos hossztartós, hossztartó nélküli, gerinctartós alvázak. Feszítőműves, mélyített rakterű, darukocsis, autószállító, motorkocsi alvázak. Könnyűszerkezetes szekrények. Héjszerkezetű szekrényalvázak.
- Vasúti kocsik burkolata. Védelem a külső hatások ellen, hőszigetelés, hangszigetelés, esztétikai szempontok. Faburkolatok, fa padlózatok, acéllemezes burkolatok, személykocsik belső burkolatának anyagai, szigetelő anyagok, hűtőkocsik speciális szigetelő anyagai.
- Nyílászárók. Vasúti személykocsi csuklós, csuklós-redős, toló, síkból kiemelkedő ajtók és szerelvényeik. Teherkocsik ajtószervezetei. Tolós, kifelé fordítható, vezetősínes ajtók. Személykocsik és teherkocsik ablakai.

**6. Ismertesse az alkatrészek és a szerkezetek károsodásának, romlásának okait, folyamatait!**

- **Értékcsökkenő hatások, hibalehetőségek**
- **Hibalehetőségek csoportosítása különböző szempontok szerint**
- **Elhasználódás mechanizmusa szerinti hibák részletes ismertetése**
- **Megelőzés-tribológia**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Tönkremenetel leggyakoribb okai: feladat ellátása közbeni külső hatások, hibák keletkezése, korlátozott üzemmód, rendeltetésszerű használat kizárása. Technikai-gazdasági és műszaki-fizikai hatások. Elévülés, végfelhasználás, elhasználódás, túlterhelés, öregedés.
- Hibalehetőségek. Gyártási, előállítási hibák (méret- vagy alakhibák, felületi minőségi hibák, inhomogenitások, technológiai hibák, szerelési hiányosságok, beállítási hibák).
- Üzemeltetésre visszavezethető hibák (természetes elhasználódás, túlterhelés, öregedés, fenntartási hibák).
- Hibák a megjelenési formáik szerint (méretváltozás, alakváltozás, felületi hibák, görbeség, elcsavarodás, felületi és belső repedések, törés, felületi réteg változása, anyag összetételének változása stb.).
- Elhasználódás mechanizmusa szerinti hibák (súrlódás, adhéziós kopás, abráció, erózió, mechano-kémiai-, fretting-, kavitációs kopás, öregedés, hő okozta elváltozások), okaik, megjelenési formáik, vizsgálatuk, a vizsgálatok eszközei. A súrlódás törvényszerűségei, befolyásoló tényezői.
- Tribológia fogalma, jellemzői, fajtái. Tribológiai rendszer (szilárd test, közbenső anyag, környezeti hatások), szilárd testek érintkezése, súrlódás. Szubjektív és objektív észlelések, tapintások, tapintásos érdességmérések.

## **7. Ismertesse a vasúti vontatási telepek és járműjavító üzemek gépészeti berendezéseit!**

- **Vontatási telepek feladatai, kialakítása,**
- **Vontatási telepi gépészeti berendezések**
- **Járműjavító üzemek feladatai, kialakítása**
- **Járműjavítók gépészeti berendezései**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Vontatási telepek komplex termelőegységek, melyek működési területükön az összes vasúti gépészeti feladatokat ellátják. Funkciók: mozdonyszolgálat, mozdonykiszolgálás, mozdonyfenntartás, kocsiszolgálat, kocsifenntartás, erősáramú üzem és karbantartás, baleseti segélynyújtó szolgálat, egyéb gépészeti berendezések (pl.: hőközpontok stb.) üzemeltetése és fenntartása.
- Vontatási telepek kialakítása: kapcsolat az állomási forgalmi vágánnyal, vágányhálózat (átmenő, csonka, vegyes elrendezésű, sugárirányú vágányok. Fordítókorong, delta-, hurokvágány. Épületek: főnökségi épület, szerelőcsarnokok – színek, irodák, szerelő-, javító-, gyártó műhelyek, raktárak, ellátási épületek (öltöző, mosdó, étkeзде, munkásszálló, egészségügyi épületek).
- Vontatási telep gépészeti berendezései: üzemanyag-ellátó berendezések (üzemanyag lefejtő, tároló, feladó berendezések). Járművet mozgó berendezések (vonóelemes mozgókatok, motoros vontatók, tolok, tolópadok, fordítókorong).
- Vontatási javítóműhelyek gépészeti berendezései: szerelőaknák, szerelőcsatornák, szerelőállványok, többszintes szerelőhelyek, daruk (fődarab kiemelő, szerelő, gépkiszolgáló, segédműhelyi alkatrész mozgó, egyéb járműves, speciális), alkatrész süllyesztők (kerékpár-, forgóváz-, ütköző- stb.), járműemelő berendezések (emelő gerenda, lehorgonyozható, hordozható, portál kiképzésű emelő), szerszámgépek, célgépek (padló alatti kerékpár eszterga vagy abroncsmaró), járműmosók, alkatrész tisztítók.
- Járműjavító üzemek járműtípusok szerinti állomásítás alapján végzik a javításokat. A járművek és fődarabjaik teljes szét- és összeszerelésével végzik a javításokat a járműre vonatkozó ciklusrend alapján.
- Járműjavító üzemek gépészeti berendezései részben megegyeznek a vontatási telepi berendezésekkel, de nincs szükségük például süllyesztőkre stb. Speciális járműjavítói gépészeti berendezések: kocsiszekrény-emelő, fő gépcsoport-emelő, épített szerelőhelyek, kerékpár vizsgálók és esztergák, szállítószalagok, szerelőszalagok, kerékpár-, forgóváz-, villamos motor állórész-, forgórész-, alkatrészmosók, festőkamrák, próbaberendezések (vontató motor, kerékpárra szerelt vontató motor, forgóváz, dízelmotor, villamos gépek, befecskendező szivattyú stb.), mérlegház, vízellenállás stb.

## **8. Mutassa be a hálótervezés alkalmazását a vasúti járműjavítás területén!**

- **Hálótervezés lényege, kialakulása, fajtái**
- **Hálótervezés alapfogalmai**
- **Időtervezés a hálóterv alapján**
- **Hálótervezés alkalmazása a járműjavító üzemi munkában**
- **Hálótervezés alkalmazása a vontatási telepi munkákban**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Hálótervezés lényege: komplex feladatok elemi egységekre bontása, azok logikai kapcsolatainak és időtartamainak megállapítása, logikai háló megrajzolása, kritikus út megállapítása, technológiai fejlesztő kényszer. Előnyei: a teljes tevékenység átláthatóvá válik, elősegíti a koordinációt, kirajzolódnak a felelősségi viszonyok, a megvalósítás nyomon követhető, ellenőrizhető, számítógépes alkalmazással gyorsítható a tervezés és az ellenőrzés stb.
- Kialakulása, fejlődése: termelési, ütemezési űrlapok, vonalas diagramok, Gantt-diagram, mérföldkő diagram, hálóterves programozási módszerek.
- Fajtái: sztochasztikus (PERT), determinisztikus (CPM, MPM, DCPM stb.) hálótervezésű rendszerek, időoptimaló rendszerek (PERT, CPM, MPM stb.), költség- és erőforrás-optimalizáló eljárások (CPM/COST, PERT/COST, CPA, RAMPS, RAPP? stb.)
- Hálótervezési alapfogalmak: tevékenység (a munka eleme), esemény (tevékenység, melynek van időtartama, kezdete és vége), kezdő esemény, számozás, tevékenységi nyíl, csomópontok, szerkesztési módszerek (előre haladó, visszafelé haladó, előre és hátrafelé haladó), szerkesztés geometriai szabályai (áttekinthetőség, látszattevékenység, elágazás, tevékenységek nem metszhetők, nem lehetnek görbe és megtörő tevékenységi vonalak, számozás balról jobbra, hurok, hálódiagram rendezése, részhálók, hálók összekapcsolása, hálópiramis).
- Időtervezés: határozatlan és határozott idejű tervezés, hármas időbecslés (legkedvezőbb, legvalószínűbb, legkedvezőtlenebb idők), tevékenységek várható ideje, eseményidők, kritikus út, tartalék idők.
- Hálótervezés alkalmazása a járműjavító üzemi munkában: iparszerű körülmények, teljes járműre, fődarabokra, hálópiramis. Nemcsak időelemzés, hanem költség- és erőforrás-vizsgálatok is.
- Hálótervezés alkalmazása a vontatási telepi munkákban: csak kisebb, időszakos karbantartási munkákra, egyszerűbb hálótervek, cserejavítás, csere fődarab javítások a járműjavítóknál.

## 9. Ismertesse a vasúti al- és forgóvázak kimérésének technológiáit!

- **Alváz kimérése mechanikus eszközökkel**
- **Alváz kimérése geometriai alapon**
- **Alváz kimérése erőtani alapon**
- **Forgóváz kimérése, eszközei**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Kéttengelyes teherkocsi alváz kimérése: hossztartók, mellgerendák, átlós merevítők, bekötő csomólemezek, feszítőmű, rugótámok, ágyvezetékek, padlókeret- és szekrénytám szögacélok, vonó-ütköző készülék vezetőtámja, mellfogantyúk, fékállás lépcsők ellenőrzése. Kimérés főbb feladatai: vízszintbe állítás, rugótám furatközepek keresztirányú felezése, hossztartók méretellenőrzése, gerinclemezek görbeségének mérése, elcsavarodás mérése, mellgerenda mérése, alvázba épített tartók görbeségének mérése, rugótám furatok mérése, vonószerkezet középsíkjának mérése, ágyvezetékek mérése. Orsós vagy hidraulikus alátámasztók, mérőhuzal, mérőcsapos rúdidomszer, mágnesszalpas vonalzó, optikai mérő műszer, hossz- és furatmérő eszközök.
- Alváz kimérése geometriai alapon: az alváz alátámasztása orsós vagy hidraulikus támasztókkal, síkba állítás (feltételezés, hogy az alváz sík és ezt a síkot mérjük az elméleti vízszintes síkhoz), teodolittal függőleges méretek ellenőrzése, mágneses mérővonalzóval, bázis sík felvétele, műszeráthelyezés, bázis sík és a többi mérési sík helyzete szerinti számítások elvégzése, alváz, forgóváz alátámasztás helyének kimérése, vontatási középsík kimérése mérőszinórral, mérések a vontatási középsíktól.
- Alváz kimérése erőtani alapon: alváz alátámasztása úgy, hogy az alváz és a támasz között tenzocellás tömegmérők vannak, vízszintbe állítás (feltételezés, hogy az alváz akkor vízszintes, ha az alátámasztási pontokon azonosak a terhelések, ezért az emelőkkal történik a vízszintezés), bázis sík felvétele teodolittal, mérések ehhez az elméleti síkhoz, ha szükséges, mérőcsöveket helyezünk olyan helyekre, ahol ezek nélkül nem tudnánk mérni, vontatási közép mérése, mérések a vontatási középtől.
- Forgóvázak kimérése: mérőasztalon, mechanikus vagy hidraulikus alátámasztás, síkba állítás mérővonalzóval és vízmércével, rugótám- és ágyvezeték-kimérő berendezés, mérőcsövek, mérőkörző, ágyvezeték-nyílás kimérő, mérőlécek stb.

### **10. Ismertesse a gyűrűrugós ütközőkészülékek javítását!**

- **Ütközőkészülék szétszerelése**
- **Rugóoszlop szétszerelése**
- **Alkatrészek tisztítása, kimérése, javítása**
- **Ütköző összeszerelése**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Ütközőkészülék szétszerelése: előzetes tisztítás, kalodába helyezés, előfeszítés megszüntetése, alaplemez, csavarok kiemelése, rugóoszlop kiemelése, az összes alkatrész tisztítása mosóberendezésben, rugóoszlop kalodába helyezése, előfeszítés megszüntetése.
- Speciális pófájú satuban rugóoszlop szétszerelése.
- Alkatrészek kimérése: ütköző tányér, ütközőcső, biztosítógyűrű horony, biztosítógyűrű felek, külső gyűrű, belső gyűrű, hasított gyűrű, mérő idomszerek a gyűrűk külső és belső átmérőinek, valamint szélességük méréséhez, állítható mérőeszközök a gyűrűk működő felületeinek méréséhez, magasságmérő tolómérce, fészekhorony kopás javítása csődarab felhegesztésével.
- Összeszerelés: rugóoszlop összeszerelése készülékben, az előfeszítés beállítása próbagép segítségével, zsírozás, kalodában ütköző összeszerelése, alaplemez csavarokkal rögzítése, ütközőkészülék szállítása és tárolása.

## 11. Ismertesse a teherkocsik fékrendszerét!

- A fékrendszer főbb elemei
- A kormányselepek és a hozzá tartozó pneumatikus elemek
- A raksúlyfékezés különböző módjai, szerkezeti elemei
- A mechanikus fékelemek és vizsgálatuk, javításuk
- A fékberendezés javítása, karbantartása

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

### Kulcsszavak, fogalmak:

- A fékrendszer főbb elemei: levegős séma. A fékberendezés mechanikus elemei, fékrudazat, rudazatállító, fékhenger, kézifék. A fékrudazat feladata, elemei. Rudazatátétel és hatásfok. A fékrudazat szerkezeti részei. A fékhengerek felépítése, működése, szerkezeti kialakítása, mérete és fejlődési irányai. A féktuskók anyaga, kialakítása, jelölése és rögzítése. A rudazatállítás szükségessége, kézi és önműködő rudazatállítók. Kézi- és rögzítőfékek feladata, szerkezeti kialakítása, kezelése. A kézi- és légfék rudazatának együttműködése. A kéttengelyes és a forgóvázas vontatott járművek fékrudazat rendszerei és azok sajátosságai. Tárcsafékes járművek rudazatának elrendezése.
- A kormányselepek. Kormányselepek csoportosítása, működési elve, felépítése, általános jellemzése. A kormányselepek feladatai, a csoportosítás szempontjai. A két- és háromnyomásos szelepek működésének elvi vázlatai. A két szeleptípus alapvető tulajdonságai és azok jellemzése. A kormányselepek közös kiegészítő tartozékai: csapolóberendezés, elsőfokozati szelep, legnagyobb nyomáshatároló, oldószelep, vonatnem váltó, kiiktató váltó. A kormányselep mérete, az egységműködés megvalósítása. A teherkocsikon alkalmazott kormányseleptípusok
- A raksúlyfékezés különböző módjai, szerkezeti elemei. A raksúlyfékezés alapelve, a raksúlyfékezési módszerek osztályozása. A mechanikus és pneumatikus raksúlyfékezés berendezései. A raksúlyfékezés megoldásai. Önműködő állítású raksúlyváltók. Önműködő raksúlyfékezés. Tengelyátszerelt járművek fékberendezése.
- A mechanikus fékelemek és vizsgálatuk, javításuk: a mechanikus fékalkatrészek jellemző meghibásodásai. A biztonságos üzemeltetés feltételei. Csap-persely kapcsolatok. A kenés jelentősége. Biztonsági függesztések. Tárcsás fékbetéttartók, tuskósaruk. Kézifékelemek állapota. A kerékvázon, illetve a tengelyen elhelyezett féktárcsák és rögzítésük ellenőrzése, vizsgálata. A kopógyűrűk megengedett repedései, elhasználódása. A betéttartók, rudazat, kézifék húzóvezeték, rudazatállító kezelése
- A fékberendezés javítása, karbantartása: kormányselepek, nyomásmódosítók és más központi javításba vont alkatrészek. Légtartályok javítása, próbája. Tömlőkapcsolatok kezelése.



## 12. Ismertesse a személykocsik fékrendszerét!

- A fékrendszer főbb elemei
- A kormányselepek és a hozzá tartozó pneumatikus elemek
- Személyszállító járművek speciális fékrendszere
- A mechanikus fékelemek és vizsgálatuk, javításuk
- A fékberendezés javítása, karbantartása

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

### Kulcsszavak, fogalmak:

- A fékrendszer főbb elemei: levegős séma. A fékberendezés mechanikus elemei, fékrudazat, rudazatállító, fékhenger, kézfék. A fékrudazat feladata, elemei. Rudazatátállítás és hatásfok. A fékrudazat szerkezeti részei. A fékhengerek felépítése, működése, szerkezeti kialakítása, mérete és fejlődési irányai. A féktuskók anyaga, kialakítása, jelölése és rögzítése. A rudazatállítás szükségessége, kézi és önműködő rudazatállítók. Kézi- és rögzítőfékek feladata, szerkezeti kialakítása, kezelése. A kézi- és légfék rudazatának együttműködése. A forgóvázas vontatott járművek fékrudazat rendszerei és azok sajátosságai. Tárcsafékes járművek rudazatának elrendezése.
- A kormányselepek és a hozzá tartozó pneumatikus elemek: kormányselepek csoportosítása, működési elve, felépítése, általános jellemzése. A kormányselepek feladatai, a csoportosítás szempontjai. A két- és háromnyomásos szelepek működésének elvi vázlatai. A két szeleptípus alapvető tulajdonságai és azok jellemzése. A kormányselepek közös kiegészítő tartozékai: csapolóberendezés, elsőfokozati szelep, legnagyobb nyomáshatároló, oldószelep, vonatnem váltó, kiiktató váltó. A kormányselep mérete, az egységműködés megvalósítása. A személykocsikon járműveken alkalmazott kormányseleptípusok.
- Személyszállító járművek speciális fékrendszere: személyszállító járművek egyszerű fékrendszerének elvi vázlata. A Knorr KEs típusú gyorsvonati fékrendszer működése elvi vázlata alapján. Nyomásmódosító fék elvi vázlata. Sebességfüggésű nyomásmódosító fék elvi vázlata. A nyomásmódosítók bevezetésének okai, típusai, működésük, jellemzőik. A fékrendszer jellemzői és kiegészítő elemei: fékhatásgyorsító, vizsgálóberendezés, centrifugálszabályozó, mechanikus csúszásgátló. Nagyteljesítményű sebességfüggő elektromágneses sínfékkel kiegészített fékrendszer és kiegészítő elemei. Elektronikus csúszásgátló berendezés, fékkijelző. A személyszállító járművek vészfékberendezése. Vészfékberendezések kialakítása. Vészfékátidaló berendezés. Elektropneumatikus fékszerkezetek. Tengelyátszerelt járművek fékberendezése. A vontatott járművek fékrendszereinek fejlődési irányai.
- A mechanikus fékelemek és vizsgálatuk, javításuk: a mechanikus fékalkatrészek jellemző meghibásodásai. A biztonságos üzemeltetés feltételei. Csap-persely kapcsolatok. A kenés jelentősége. Biztonsági függesztések. Tárcsás fékbetéttartók, tuskósaruk. Kézfékelemek állapota. A kerékvázon, illetve a tengelyen elhelyezett féktárcsák és rögzítésük ellenőrzése, vizsgálata. A kopógyűrűk megengedett repedései, elhasználódása. A betéttartók, rudazat, kézfék húzóvezeték, rudazatállító kezelése. A fékberendezés javítása, karbantartása
- Egyéb pneumatikus szerelvények karbantartása. Sínfék mágnestestek állapotának ellenőrzése, a megengedhető felrakódások, a pólussaruk tisztítása. Vészfék, vészfékátidaló berendezés, Ep.fék működésellenőrzése, javítása. Kormányselepek, nyomásmódosítók és más központi javításba vont alkatrészek. Légtartályok javítása, próbája. Tömlőkapcsolatok kezelése.

C

### **13. Ismertesse a személykocsik speciális gépészeti berendezéseit!**

- **Különböző fűtési rendszerek, vasúti kocsik klímaberendezései**
- **Világítás és egyéb villamos berendezések**
- **Központi ajtóműködtetés és ajtóvezérlés**
- **A speciális berendezések javítása, karbantartása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Különböző fűtési rendszerek, vasúti kocsik klímaberendezései: központi villamos energia ellátás, belforgalmú kocsik központi energiaellátó berendezése, nemzetközi forgalmú kocsik központi energiaellátó berendezése. Személykocsik fűtése. Fűtési rendszerek. Gőzfűtési berendezések fajtái, szerkezeti elemei. Melegvízfűtés. Egyedi légfűtés. Villamos fűtés. Egy- és többfeszültségű, áramnemű villamos fűtések. Konvekciós fűtés hőfokszabályozással és anélkül. Több fűtőáramkörös kocsik. Egy- és kétcsatornás légfűtés. Személykocsik szellőzési- és klímaberendezései. Léghűtő berendezések. Léghűtő és klímaberendezések, hőszivattyús fűtés.
- Világítás és egyéb villamos berendezések: személykocsik világítási berendezése. Egyedi villamosenergia-ellátás. Generátorok, akkumulátorok, feszültségszabályozók. Fényforrások. A világítási hálózatról ellátott egyéb fogyasztók. Személykocsik energiaellátása. Központi villamos energia ellátás. Belforgalmú kocsik központi energiaellátó berendezése. Nemzetközi forgalmú kocsik központi energiaellátó berendezése.
- Központi ajtóműködtetés és ajtóvezérlés: Boden ajtóműködtetés. Menet közbeni reteszelés. UIC kábel. Vészkioldó. Távzáró berendezés. Becsípődésvédelem.
- A speciális berendezések javítása, karbantartása: kapcsolószekrények ellenőrzése. Központi diagnosztikai egység kiolvasása. Biztosítékok ellenőrzése. Tisztítás, kenés, fűtőtestek, ventilátorok szerelése. Izzó-, illetve fénycsőcsere.

#### **14. Ismertesse a személykocsik speciális berendezését, szerkezeti elemeit!**

- **A személykocsik különböző típusai**
- **A személykocsik szekrényének kialakítása**
- **A személykocsik belső berendezése**
- **Mosdó, WC helyiség és berendezései**
- **A személykocsik szerkezetének javítása, karbantartása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- A személykocsik különböző típusai: ülőhelyes, fekvőhelyes, hálóhelyes, étkező-, bisztró-, poggyásztéres. Rövid távolságú, belföldi, illetve nemzetközi távolsági. 1. vagy 2. osztályú. Termes vagy fülkés.
- A személykocsik szekrényének kialakítása: önhordó szekrény: oldalfal, tető. Héjszerkezetű szekrény.
- A személykocsik belső berendezése: térhatároló szerkezetek: padlózat, falak, falburkolatok. Hő- és hangszigetelés. Ablakok, ablakemelő szerkezet. Feljáró és homlokajtók. Átjárószerkezetek. Jelzőszerelvények. Utaskényelmi berendezések: ülések, fekvőhelyek.
- Mosdó, WC helyiség és berendezései: hagyományos és vákuum rendszerű WC. A víztartály és szerelvényei. A helyiségek berendezési tárgyai.
- A személykocsik szerkezetének javítása, karbantartása.

### **15. Ismertesse a teherkocsik speciális szerkezeti elemeit!**

- **A teherkocsik különböző típusai**
- **A tartálykocsik szerkezeti kialakítása**
- **A hűtőkocsik szerkezeti kialakítása**
- **A nyitott és fedett teherkocsik szerkezeti kialakítása**
- **A teherkocsi szerkezetének javítása, karbantartása**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

#### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- A teherkocsik különböző típusai: fedett, eltolható oldalfalú, nyitott, önürítő, alacsony oldalfalú, magas oldalfalú, póre, tartály, folyadék szállító, poranyagszállító, hűtő, transzformátorszállító, kosaras, RO-LA.
- A tartálykocsik szerkezeti kialakítása: önhordó, részben önhordó, nem önhordó (alváz). Dermedésre hajlamos áruk számára fűtőkígyók. Szigetelt tartálytest. Búvónyílás (dómfedél). Lefejtő szerkezet. Alsó, illetve felső lefejtésű tartálykocsi. Fenékszelep, kényszerszellőztetés.
- A hűtőkocsik szerkezeti kialakítása: hőszigetelő anyagok és a hőszigetelő képesség, hőszigetelő felületek és falak, hőszigetelt nyílászárók, kompresszoros hűtőberendezés és energiaellátása.
- A nyitott és fedett teherkocsik szerkezeti kialakítása: a kocsiszekrény, rácstartós szekrényváz, térhatároló szerkezetek, padló szerkezetek, falak és burkolatok, ajtók, ablakok és csappantyúk, biztonsági szerelvények.
- A teherkocsi szerkezetének javítása, karbantartása: alvázegyengetés, szekrényváz egyengetés, hegesztéses javítások, hidraulikus-pneumatikus és csavarorsós nyomószerszámok, deszkaburkolat cseréje, javítása, tartályok hegesztése, tartályok nyomáspróbája, forgóvázak javítása, kimérése, hűtőberendezések cseréje, javítása.

## **16. Ismertesse a vasúti vontatott járművek karbantartását, javítását!**

- **A vasúti vontatott járművek fenntartási rendszere**
- **Műszaki kocsi vizsgálatok**
- **A szükség szerinti javítások**
- **Időszakos vizsgálatok és javítások**
- **A vasúti vontatott járművek diagnosztikai vizsgálatai**
- **A vasúti vontatott járműveken karbantartás során végrehajtott mérések, próbák**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- A vasúti vontatott járművek fenntartási rendszere: vasúti kocsik tipikus elhasználódása, közlekedésbiztonsági követelmények, futásbiztonság, kötött (merev) karbantartási rendszer, rugalmas, diagnosztikára épülő fenntartási rendszer.
- Műszaki kocsi vizsgálatok: rendszeres és szükség szerinti vizsgálatok, E.12. utasítás, RIC szabályzat szerint, érkező, induló és áthaladó vonat vizsgálat, megrakás előtti és utáni vizsgálat, rendkívüli küldemények vizsgálata.
- A szükség szerinti javítások: vonatban, vágányok között, részleges, kocsi javító műhelyi, járműjavítói futójavítás a sérülés és hiba jellege szerint, fődarabcsere javítási rendszer.
- Időszakos vizsgálatok és javítások: főjavítás, fővizsgálat, részlegvizsgálat, hathavi csapágyvizsgálat (siklócsapágyak esetén), személykocsik közbenső vizsgálata, időszakos vizsgálatok határideje E.12. utasítás szerint.
- A vasúti vontatott járművek diagnosztikai vizsgálatai: diagnosztikai csatlakozók, hibakiolvasás és kiértékelés, szükség szerinti szerelés, javítás, illetve alkatrészcsere.
- A vasúti vontatott járműveken karbantartás után végrehajtott mérések, próbák: futómű méretellenőrzések, keréktávolság, nyomzélesség, nyomkarima magasság, nyomkarima vastagság, abroncsvastagság ellenőrzése, ultrahangos repedésvizsgálat, abroncslazulás ellenőrzése, hordmú szerkezet vizsgálata, vonó- és ütközőkészülék vizsgálata, fékrendszer minősítése, fűtési és világítási rendszer próbája, villamos mérése.

## **17. Ismertesse a vasúti vontatott járműveken alkalmazott akkumulátorokat és azok töltőit!**

- **Az akkumulátor működési elve, velük szemben támasztott követelmények**
- **A vasúti vontatott járműveken alkalmazott akkumulátorok**
- **A vasúti vontatott járműveken alkalmazott akkumulátortöltők**
- **Az akkumulátorok kezelése, karbantartása**
- **Az akkumulátorok kezelése, karbantartása során betartandó munkabiztonsági szabályok**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Az akkumulátor működési elve, velük szemben támasztott követelmények: villamos energia vegyi energiává alakul – töltés, vegyi energia elektromos energiává alakul – kisülés, tárolóképesség, kapacitás (Ah), láda, cella.
- A vasúti vontatott járműveken alkalmazott akkumulátorok: savas akkumulátorok esetén ólomoxid és ólom pólusok, valamint hígított kénsav elektrolit, lúgos akkumulátorok esetén nikkel és vas vagy kadmium pólusok, valamint kálium-hidroxid, feltöltött savas akkumulátor feszültsége 2,0 V/cella, lúgos akkumulátornál 1,2 V/cella, a savas akkumulátor mélykisütése károsítja, a lúgos akkumulátor gyakrabban használt, bár magasabb árú, de igénytelenebb.
- A vasúti vontatott járműveken alkalmazott akkumulátortöltők: a kocsiaakkumulátorok feszültsége 24 V, töltéséhez meghatározott töltőáram, tartásához szabályozott feszültség szükséges, elektromechanikus feszültségszabályozó, félvezetős feszültségszabályozó.
- Az akkumulátorok kezelése, karbantartása: akkumulátorcellák ellenőrzése, desztillált vízzel történő feltöltése, fabetét támasztékok ellenőrzése az akkumulátorládában, cellafeszültség mérése.
- Az akkumulátorok kezelése, karbantartása során betartandó munkabiztonsági szabályok: töltés alatt levő savas akkumulátoroknál nyílt láng használata tilos, lúgos akkumulátor töltésénél durranógáz keletkezhet, egyéni védőeszközök használata: sav és lúgálló kesztyű, kötény, álarc.

## **18. Ismertesse a vasúti vontatott járművek tisztítását!**

- **A szennyezettség és a tisztaság, a tisztítás szerepe, vele szemben támasztott követelmények**
- **Tisztítási nemek és ciklusidők**
- **Külső tisztítás**
- **Belső tisztítás**
- **A tisztítás során betartandó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályok**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- A szennyezettség és a tisztaság, a tisztítás szerepe, vele szemben támasztott követelmények: a kocsik külső szennyeződése (vontatástól, időjárástól, fékezéstől függően), személykocsik belső szennyeződése (utasok szennyezése, cigaretta, baktériumok), teherkocsik szennyeződése (rakománymaradványok), fizikai-kémiai-bakteriológiai tisztaság; az utaskomfort része, higiéniai követelmény.
- Tisztítási nemek és ciklusidők: főtisztítás (havonta), alaptisztítás (főtisztítások között 2 alkalommal), külső mosás (fő- és alaptisztítás alkalmával), ablaktisztítás, nagytisztítás (naponta), kistisztítás, rendkívüli tisztítás (fertőző beteg szállítása, szülés, elhalálozás után), javításba adás előtt.
- Külső tisztítás: helyhez kötött külső mosóberendezéssel (részei: hűtőkapu, vegyszerkapu, tető- és oldalkefék, nedvesítőkapu, nagynyomású lemosókapu, ablaköblítőkapu, szárító), mobil rendszerű mosóberendezéssel (targoncára szerelve), hagyományos kézi tisztítóeszközökkel, nagynyomású mosóberendezéssel (30-180 baros), használt tisztítószer: sósavat tartalmazó Ferrolux, semleges Evilux.
- Belső tisztítás: hulladékok gyűjtése, száraz eljárással (seprű, partvis, kefe, porszívó), nedves eljárással (feltörő ruha, törőkészülék, szőnyeg és kárpittisztító gépek, nagynyomású gépek), WC kagylók fertőtlenítése (klórmész, hypó), használt anyagok: Evilux lemosószer, Superdol és egyéb szemcsés tisztítószer.
- A tisztítás során betartandó munkabiztonsági és környezetvédelmi szabályok: vegyszerek használatánál gumikesztyű, szükség szerint maszk; nagynyomású mosónál védőruha, gumicsizma, védőálarc, mosóvíz tisztítása felhasználás után, zárt rendszerű tisztítóberendezések, hulladékok szelektív gyűjtése, tárolása, elszállítása.

## **19. Ismertesse a vasúti vontatott járműveken alkalmazott villamos gépeket általánosságban!**

- **Egyenáramú motorok és generátorok**
- **Váltakozóáramú motorok és generátorok**
- **Transzformátorok**
- **A villamos forgógépek vizsgálata, mérése**
- **A transzformátorok vizsgálata, mérése**
- **Villamos forgógépek javítási technológiái**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Egyenáramú motorok és generátorok: az egyenáramú gépek nyomaték és fordulatszám jelleggörbéje. Az armatúreakció kialakulása, káros hatásai, az armatúreakció ellen való védekezés módszerei. Az egyenáramú villamos gépek szerkezeti felépítése: az állórész kialakítása, fő- és segédpólusok, a kompenzáló tekercselés, a forgórész kialakítása, a kommutátor szerkezete, a kefeszerkezet, a forgórész tekercselései, csapágyazás, szellőzés, kapocstábla. A hullámos egyenárammal táplált soros motor, az egyenáramú motorok indítási módjai, fordulatszám változtatása, fékezése.
- Váltakozóáramú motorok és generátorok: a szinkrongép kapcsolása, működése, a helyettesítő kapcsolási vázlat és a vektordiagramok, üzemállapotai, jellemzői, az aszinkron gépek felépítése, működése, az állórész vastest és tekercselés, a forgórész kialakítása, tekercselései, a csúszógyűrű és a kefeszerkezet, kördiagram szerkesztése és kiértékelése, indítás, forgásirányváltás és fordulatszám változtatás lehetőségei, körmöspólusú generátor kialakítása, működési elve, alkalmazása.
- Transzformátorok: a transzformátorok üzemállapotai (üresjárás, terhelési, rövidzársi), jellemzők, vektorábrák, jellemző összefüggések és értelmezésük. Az egy- és háromfázisú transzformátorok szerkezeti kialakítása, a vasmag szerkezete: lánc, mag- és köpenytípusú vasmag szerkezete, oszlop kialakítása, szigetelése, szerelése, járomszerkezetek, rögzítési módok, a transzformátor tekercselése: a hengeres és tárcsás tekercselési típusok és kapcsolásaik, a tekercsek szigetelési megoldásai, tekercskivezetések és elkötési módok, takaréktanszformátorok, mérőtranszformátorok, mágneses erősítők fogalma, kialakítása, működése, egyenáramú áramváltók.
- A villamos forgógépek vizsgálata, mérése: mechanikai vizsgálat, szigetelésvizsgálat, a kommutátor és a kefék, kefehid ellenőrzése, keferugó erő mérése, a kommutátor állapota alapján megállapítható rendellenességek, körtűz, a kommutátor alakhúság vizsgálata, melegedésmérés, rezgésmérés, pörgetési próbák.
- A transzformátorok vizsgálata, mérése: üresjárat és rövidzárlati mérés, szigetelésvizsgálatok.
- Villamos forgógépek javítási technológiái: szétszerelés, tisztítás, kifúvatás, kommutátor felületének beszabályozása, újraterkercselés, kefecserre, kefehid beállítása, összeszerelés.



**20. Ismertesse a vasúti vontatott járműveken alkalmazott vezérlésekkel, szabályozásokkal kapcsolatos alapvető tudnivalókat!**

- A vezérlés és a szabályozás fogalma, jellemzői
- A vezérlő és szabályozó áramkörök elemei
- Kapcsolók, relék, kontaktorok működése, felépítése
- Kapcsolók, relék, kontaktorok vizsgálata, kimérése, javítása
- A vezérlő és szabályozó áramkörök vizsgálata, diagnosztikája

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A vezérlés és a szabályozás fogalma, jellemzői: nyílt és zárt hatáslánc, szabályozási hatáslánc, visszacsatolás.
- A vezérlő és szabályozó áramkörök elemei: különbségképző, erősítő, végrehajtó, alapjel, ellenőrző jel, rendelkező jel, végrehajtó jel.
- Kapcsolók, relék, kontaktorok működése, felépítése, kapcsolók csoportosítása: pólusszám szerint, áramkörök szerint, bistabil vagy monostabil, a villamos ív, az egyenáramú és váltakozóáramú ív oltása, érintkezők, segédérintkezők, működtető tekercs, elektropneumatikus szelep, működtető henger, szakaszoló, megszakító, elektropneumatikus kontaktor, elektromágneses kontaktor, mágneskapcsoló, relé, zárlatvédő kapcsolók.
- Kapcsolók, relék, kontaktorok vizsgálata, kimérése, javítása: érintkezők átmeneti ellenállása, érintkezők felületének tisztítása, megmunkálása, elektromágnes húzóereje, behúzási idő, működtető henger tömítettség vizsgálata, indigópróba, visszahúzó rugó vizsgálata, ívöltő tölcser szemrevételezése, ívöltő tekercs vizsgálata, működtető tekercs szigetelés vizsgálata, működtető feszültség mérése.
- A vezérlő és szabályozó áramkörök vizsgálata, diagnosztikája: működtető áramkörök lepróbálása, elektromágneses feszültségszabályozó lámpafeszültségének a beállítása, vezérlőfeszültség és áram mérése, elektronikus berendezések kártyáinak ellenőrzése, szükség szerinti cseréje, diagnosztikai egység kiolvasása.

