

# NEMZETI FEJLESZTÉSI MINISZTERIUM

54 525 12 Vasúti jármű szerkezeti és fékrendszer szerelője

**Komplex szakmai vizsga**

**Szóbeli vizsgatevékenysége**

**A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű szerkezetének és fékrendszerének szerelése**

A vizsgafeladat időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc, válaszadási idő 15 perc)  
A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 25%

A 315/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételét a 000023/2017-5520 számon kiadom.



Jóváhagyta:



2017

**NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL**

Érvényes: 2017. 02. 09-től

Szakképesítés: 54 525 12 Vasúti jármű szerkezeti és fékrendszer szerelője

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű szerkezetének és fékrendszerének 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 1-22-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 35/2016. (VIII. 31.) NFM rendelet foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.**

Szakképesítés: 54 525 12 Vasúti jármű szerkezeti és fékrendszer szerelője

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű szerkezetének és fékrendszerének szerelése

**1. Mutassa be a hálótervezés alkalmazását a vasúti járműjavítás területén! Ismertesse a következőket:**

- **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 12 Vasúti jármű szerkezeti és fékrendszer szerelője

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű szerkezetének és fékrendszerének szerelése

**2. Mutassa be a vasúti járműjavító üzemek és vontatási telepek gépészeti berendezéseit! Ismertesse a következőket:**

- **Daruk és járműemelő feladatai, típusai, felépítésük.**
- **Mutassa be a járműmozgatásra és az alkatrészszállításra alkalmazott eszközöket.**
- **Padló alatti kerékpár esztergák feladatai, típusai, felépítésük.**
- **Sajtoló, motorforgatók és süllyesztők feladatai, típusai, felépítésük.**
- **A vasúti járműjavítás során alkalmazott diagnosztikai és próbaberendezések feladatai, típusai és alkalmazásuk.**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 12 Vasúti jármű szerkezeti és fékrendszer szerelője

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű szerkezetének és fékrendszerének szerelése

**3. Ismertesse a vasúti vontatójárműveken alkalmazott kerékpárok, féktárcsák és tárcsás fékrendszereknél alkalmazott fékhengerek típusát, felépítését, javítását! Térjen ki a következőkre:**

- Vontató- és vontatott járműveken alkalmazott kerékpárok szerkezeti részei, felépítése, jellemzői.
- A vontató- és a vontatott járművek kerékpárjain alkalmazott féktárcsák típusa, elhelyezése, felépítése.
- A vontató- és a vontatott járművek tárcsás fékrendszereknél alkalmazott fékhengerek felépítése, jellemzői, hibáinak meghatározása és az alkalmazandó javítási módszerek.
- Vontató- és a vontatott járműveken alkalmazott kerékprofilok típusa, jellemzői, kopási határértékei.
- A kerékpárok jellemzői hibái, a hibák meghatározása, kerékpárok javítása.

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

---

Szakképesítés: 54 525 12 Vasúti jármű szerkezeti és fékrendszer szerelője

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű szerkezetének és fékrendszerének szerelése

**4. Mutassa be a vasúti vontatójárművek egyéni- és csoportos hajtásrendszerét, a tengelyhajtóművek típusát, felépítését, javítását! Ismertesse a következőket:**

- A vontatójárműveken alkalmazott egyéni- és csoport hajtásrendszerek felépítése, jellemzői.
- Egyéni hajtások típusai, kialakításuk, az alkalmazott vontatómotorok felfüggesztése.
- A vontatójárművek csoport hajtásrendszereinek típusai, kialakításuk, a villamos vontatómotoros- és hidraulikus/hidromechanikus meghajtású csoportos hajtásrendszerek felépítése.
- Tengelyhajtóművek típusa, felépítése, működése.
- Az egyéni- és csoportos hajtásrendszerek és a tengelyhajtóművek karbantartása, jellemző meghibásodásai, a meghibásodások és a rendellenes működések meghatározása és az alkalmazandó javítási módszerek.

A tételhez használható segédeszköz:

- egyéni- és csoportos hajtásrendszerek összeállítási ábrája
- tengelyhajtóművek összeállítási ábrája

**5. Ismertesse a vasúti vontató- és vontatott járművek egyszerű- és forgóvázas hordművek felépítését, azok vizsgálatát, javítását! Térjen ki a következőkre:**

- **A hordmű feladata, típusai, felépítése, a kéttengelyes kocsik hordműve.**
- **A forgóvázak feladata, felépítése, szerkezeti részei. Forgóvázkeretek, rugózás és lengéscsillapítás feladata, felépítése, típusai.**
- **Forgóváz – szekrény kapcsolat típusai, felépítése.**
- **Mozdonyok, személykocsik, teherkocsik, motorkocsik és motorvonatok forgóváz típusainak ismertetése. Nyomtávvaltós forgóvázak különlegességei.**
- **A hordművek, forgóvázak, rugózási- és lengéscsillapító rendszerek karbantartása, jellemző meghibásodásai, a meghibásodások és a rendellenes működések meghatározása és az alkalmazandó javítási módszerek.**

A tételhez használható segédeszköz:

- forgóvázak összeállítási ábrája

**6. Ismertesse a vasúti vontató- és vontatott járművek alváz-, járműszekrények és tartozékainak, továbbá a vonó- és ütköző készülékek felépítését, azok vizsgálatát, javítását! Térjen ki a következőkre:**

- **Az alváz feladata, csoportosítása. A közvetlen futóműves kocsik-, a forgóvázas kocsik-, a vontatójárművek- és a különleges járművek alvázának felépítése.**
- **A járműszekrény feladata, méretei és szerkezeti kialakítása, korszerű járműszekrény-építési módok. Vontatójárművek járműszekrényeinek sajátosságai.**
- **Vontató- és vontatott járművek járműszekrényeinek tartozékai, feladatuk, típusuk, kialakításuk.**
- **A vonókészülékek feladata, típusai, szerkezeti kialakítása. Az ütközőkészülékek feladata, típusai, szerkezeti kialakítása. A központi vonó- és ütközőkészülékek feladata, típusai, szerkezeti kialakítása. Szükség-vonókészülékek feladata, típusai, szerkezeti kialakítása.**
- **A járműszekrények és tartozékainak, továbbá a vonó- és ütközőkészülékek karbantartása, jellemző meghibásodásai, a meghibásodások és a rendellenes működések meghatározása és az alkalmazandó javítási módszerek.**

A tételhez használható segédeszköz:

- vasúti vontató- és vontatott járművek szerkezeti ábrája
- vonó- és ütközőkészülékek összeállítási ábrája

**7. Ismertesse a vasúti személykocsik utaskényelmi berendezéseit! Térjen ki a következőkre:**

- **Az utaskényelemmel szemben támasztott követelmények.**
- **A vasúti személyszállító járműveken alkalmazott ülések, fekhelyek, kiegészítő utaskényelmi berendezések főbb típusai, felépítése és szerkezete.**
- **A mozgássérült kerekesszék emelők főbb típusai, felépítése, szerkezete.**
- **A vasúti személyszállító járművek vízellátása, WC- és mosdó helyiségei, a zárt rendszerű WC berendezések főbb típusai, felépítése, szerkezete.**
- **A vasúti személyszállító járműveken alkalmazott utaskényelmi berendezések vizsgálata, karbantartása, javítása.**

A tételhez használható segédeszköz:

- mozgássérült kerekesszék emelők szerkezeti ábrája
- zártrendszerű WC berendezések működési ábrája

**8. Ismertesse a vasúti személykocsik energiaellátó berendezéseit! Térjen ki a következőkre:**

- **A vasúti személykocsikon alkalmazott villamos energia források főbb típusai, jellemzőik. A villamos energia-ellátás rendszerei és berendezései.**
- **Akkumulátorok, egyen- és váltakozó áramú generátorok főbb típusai, felépítésük.**
- **Az egyedi- és a központi energiaellátás berendezéseinek főbb típusa, felépítése és jellemzői. A vasúti személykocsikon alkalmazott többfeszültségű energiaellátó berendezések.**
- **A vasúti személykocsik energiaellátó rendszerekben alkalmazott védelmi berendezések típusa, működése, felépítése.**
- **A vasúti személykocsik energiaellátó berendezések vizsgálata, karbantartása és javítása.**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**9. Ismertesse a vasúti személykocsik fűtő, szellőztető és légkondicionáló berendezéseit!**

**Térjen ki a következőkre:**

- **A vasúti személykocsik fűtő, szellőztető és légkondicionáló berendezéseinek szerepe, feladatai és rendszerei.**
- **A vasúti személykocsikon alkalmazott fűtő és szellőztető rendszerek főbb típusai, felépítése és részelemei.**
- **A vasúti személykocsikon alkalmazott légkondicionáló és léghűtő berendezések főbb típusai, felépítésük és részelemeik.**
- **A vasúti személykocsik fűtő, szellőztető és légkondicionáló berendezésekben alkalmazott védelmi berendezések típusa, működése, felépítése.**
- **A vasúti személykocsik fűtő, szellőztető és légkondicionáló berendezések vizsgálata, karbantartása és javítása.**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**10. Mutassa be a vasúti személykocsik világító, hangosító és utastájékoztató berendezéseit! Ismertesse a következőket:**

- **A vasúti személykocsik világításával és utastájékoztatásával szemben támasztott követelmények.**
- **A vasúti személykocsik megvilágításához alkalmazott fényforrások főbb típusai, felépítése és részelemei.**
- **A vasúti személykocsikon alkalmazott hangosító és utastájékoztató berendezések főbb típusai, felépítésük és részelemeik.**
- **A vasúti személykocsik világítási hálózatról ellátott egyéb fogyasztók főbb típusai, felépítése és részelemei.**
- **A vasúti személykocsik világító, hangosító és utastájékoztató berendezések vizsgálata, karbantartása és javítása.**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

Szakképesítés: 54 525 12 Vasúti jármű szerkezeti és fékrendszer szerelője

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű szerkezetének és fékrendszerének szerelése

**11. Mutassa be a vasúti villamos vontatójárművek (mozdonyok, motorkocsik és motorvonatok) speciális vontatási berendezéseit! Ismertesse a következőket:**

- **A primer és a szekunder áramkörök vázlatos felépítése és berendezéseinek főbb jellemzői.**
- **Egyenirányítók és áramátalakítók főbb típusai, vázlatos felépítése.**
- **Fokozatkapcsolós, egyenáramú vontatómotoros vasúti villamos jármű főáramköre.**
- **Féligvezérelt egyenirányító, egyenáramú vontatómotoros vasúti villamos jármű főáramköre.**
- **Aszinkron vontatómotoros vasúti villamos jármű főáramköre.**

A tételhez használható segédeszköz:

- V43 sorozatú villamos mozdony főáramköri rajza
- V63 sorozatú villamos mozdony főáramköri rajza
- FLIRT sorozatú villamos motorvonat főáramköri rajza

---

Szakképesítés: 54 525 12 Vasúti jármű szerkezeti és fékrendszer szerelője

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű szerkezetének és fékrendszerének szerelése

**12. Mutassa be a vasúti dízel vontatójárművek (mozdonyok, motorkocsik és motorvonatok) speciális vontatási berendezéseit! Ismertesse a következőket:**

- **A korszerű dízelmozdonyok, dízel motorkocsik- és motorvonatok főbb rendszerei, általános felépítés. Alkalmazott dízelmotorok főbb típusai.**
- **A dízel-hidraulikus hajtásrendszer általános szerkezeti felépítése és berendezései. Hidraulikus és hidromechanikus hajtóművek főbb típusa és főbb jellemzői.**
- **A vasúti dízel vontatójárművek segédüzemi berendezéseinek általános ismertetése: hűtőrendszerek, hidrosztatikus- és üzemanyag ellátó rendszerek főbb rendszerei, általános felépítése.**
- **A vasúti dízel vontatójárművek dízelmotorjainak, hidraulikus és hidromechanikus hajtóműveinek és a segédüzemi berendezéseinek vizsgálata, karbantartása és javítása.**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható



**13. Ismertesse a vasúti vontató- és vontatott járművek karbantartását, javítását! Térjen ki a következőkre:**

- **A vasúti vontató- és vontatott járművek fenntartási rendszere.**
- **Alkalmazott karbantartási és javítási rendszerek, karbantartó műhelyekben végzendő járműkarbantartások és javítások.**
- **Műszaki kocsvizsgálat, E.12 sz. Kocsvizsgálati Utasítás személy- és teherkocsik vizsgálati, javítási és karbantartási feladatai. Rendkívüli események utáni járműspecifikus vizsgálatok típusa és tartalma.**
- **A vasúti vontató- és vontatott járművek diagnosztikai vizsgálatai. A vasúti vontató- és vontatott járműveken karbantartás után végrehajtott mérések, próbái.**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**14. Ismertesse a vasúti járművek fékezési alapismereteket, a fékszerkezetek osztályozását, a féktechnikai alaplüveleteket! Térjen ki a következőkre:**

- **A fékezés jellege és célja, a vasúti járművek fékberendezéseinek feladata, csoportosításuk.**
- **A fékezőerő kifejtésének változatai, a különböző fékezési módok előnyei és hátrányai.**
- **Az általánosan használt átmenő légnymósos fékkel kapcsolatos féktechnikai alapismeretek. Fékezés és oldás, érzékenység és érzéketlenség.**
- **A fékhatás terjedési sebessége, a fékberendezés kimeríthetőségének kérdései, a fékhatás terjedési sebessége. Különböző vonatnemeknek megfelelő fék-nemek.**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**15. Ismertesse a vasúti vontatójárműveken alkalmazott fékezészelepek jellemzőit!**

**Térjen ki a következőkre:**

- **A Knorr „D” típusú fékezészelep család ismertetése. A fékezészelepek felépítése, működése.**
- **Fékezészelepek feladatai, különböző szempontok szerinti csoportosítása. Egyéb Knorr fékezészelepek és azok tipikus állásai.**
- **Állandó működésű nyomásszabályozó, gyorstöltő szerv, nyomásigazító mint a nyomástartó fékezészelepek jellegzetes elemei. A nyomástartó fékezészelepek kezelésének alapvető jellegzetessége.**
- **Faiveley (Sab-Wabco) típusú fékezészelepek felépítése, működése.**

A tételhez használható segédeszköz:

- Knorr „D20” és „D12” típusú fékezészelepek szerkezeti ábrája
- Faiveley (Sab-Wabco) PBL 3-98 típusú fékezészelep szerkezeti ábrája

**16. Ismertesse a vasúti vontató- és vontatott járműveken alkalmazott kormányselepek működési elvét, felépítését és általános jellemzőit! Térjen ki a következőkre:**

- **A kormányselepek feladatai, a csoportosítás szempontjai, a kormányselepek működésének elvi vázlata.**
- **A kormányselep mérete, az egységműködés megvalósítása. A kormányselepek kiegészítő tartozékai.**
- **A különböző fékezészelep és kormányselep rendszerek együttműködése.**
- **Hagyományos típusú egyszerű működésű kormányselepek működése, azok szerkezeti kialakítása és tulajdonsága.**

A tételhez használható segédeszköz:

- kétnyomásos kormányselep működésének elvi vázlata
- háromnyomásos kormányselep működésének elvi vázlata
- egyszerű működésű kormányselep működésének elvi vázlata

**17. Ismertesse a korszerű vasúti vontató- és vontatott járműveken alkalmazott kormányselepek típusát, felépítését, működését és általános tulajdonságait! Térjen ki a következőkre:**

- **Nagyérzékenységű háromnyomásos kormányselepek fogalma, jellemzői, alkalmazásának korszerűségei.**
- **A Knorr KE típusú kormányselep család általános ismertetése, működése, valamint tulajdonságai.**
- **A KE típusú kormányselepek egyéb típusai és kiegészítő elemei.**
- **Oerlikon, DAKO, orosz és egyéb típusú kormányselepek általános ismertetése, működése, valamint tulajdonsága.**
- **A kormányselepek felszerelése és alaki követelményei.**

A tételhez használható segédeszköz:

- Knorr KE0 típusú kormányselep működésének elvi vázlatai (töltő, fékező és oldó állások)
- Knorr KE 1 típusú kormányselep működésének elvi vázlatai (töltő, fékező és oldó állások)
- Knorr KE 1 típusú kormányselep szerkezeti és felszerelési ábrái

**18. Ismertesse a különböző vasúti vontató- és vontatott járművek speciális fékrendszereinek és fékberendezéseinek általános felépítését, működését és általános tulajdonságait! Térjen ki a következőkre:**

- **Az utánfékezés fogalma, célja, elvi változatai és gyakorlati megvalósításuk.**
- **A nyomásmódosítók bevezetésének okai, típusai, működésük, jellemzőik. ALE-10 ismertetése.**
- **Az elektrodinamikus fék és a pneumatikus fék együttműködési kérdései.**
- **Nagyteljesítményű sebességfüggő elektromágneses sínfékkal kiegészített fékrendszer és kiegészítő elemei.**
- **A vontatójárműveken alkalmazott egyéb jármű- és vonatfékezési berendezések.**

A tételhez használható segédeszköz:

- NBV-2 utánfékező szelep elvi működési vázlata
- Dü 23b típusú nyomásmódosító elvi működési vázlata
- Dü 21d típusú nyomásmódosító elvi működési vázlata
- AR 12 típusú centrifugálszabályozó elvi működési vázlata
- Az elektrodinamikus fék és az önműködő légnyomásos fék együttműködése ábra

**19. Ismertesse a különböző vasúti vontató- és vontatott járművek sűrített levegő termelésére, tárolására, szállítására és állapotjavítására alkalmazott berendezések általános felépítését, működését és általános tulajdonságait! Térjen ki a következőkre:**

- A levegő sűrítésével kapcsolatos alapismeretek, a légsűrítők csoportosítása, általános jellemzők, legfontosabb üzemi paraméterek.
- Az egyes légsűrítők szabályozása, hajtási rendszerei és azok jellemzői. A motoros légsűrítők szabályozása, valamint ennek magvalósulási formái.
- A tárolás szükségessége, a tároló szerkezeti kialakítása, tartozékai. A járművek közötti csővezetékek összekapcsolására szolgáló elemek és jelölésük.
- A levegő állapotának javítását szolgáló szerkezetek, azok működése és beépítési helyei.

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**20. Ismertesse a különböző vasúti vontató- és vontatott járműveken alkalmazott kiegészítő pneumatikus és elektropneumatikus berendezéseket, azok tulajdonságát, általános felépítését és működését! Térjen ki a következőkre:**

- A pneumatikus perdülés-gátló elvi vázlata, működése.
- A pneumatikus és elektronikai vezérlésű elektropneumatikus csúszásátlók elvi vázlata, felépítése és működése.
- Vontatójárművek homokoló és nyomkarimakenő felépítése és működése.

A tételhez használható segédeszköz:

- Knorr KEs fékberendezés elvi vázlat ábra
- MWX 2 típusú csúszásátló berendezés működési vázlat ábra

Szakképesítés: 54 525 12 Vasúti jármű szerkezeti és fékrendszer szerelője

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű szerkezetének és fékrendszerének szerelése

**21. Ismertesse a vasúti vontató- és vontatott járművek fékrudazatának általános felépítését, működését! Térjen ki a következőkre:**

- **A fékrudazat feladatai és szerkezeti részei. Fékhengerek.**
- **Kézi és önműködő rudazatállítók.**
- **Vontatójárművek fékrudazatainak vázlatai.**
- **Személykocsik fékrudazatainak vázlatai.**

A tételhez használható segédeszköz:

- 448 (M44) sorozatú dízelmozdony fékrudazat ábrája
- 431 (V43) sorozatú villamos mozdony fékrudazat ábrája
- Egy fékhengerrel felszerelt négytengelyes kocsis fékrudazat ábrája
- Két fékhengerrel felszerelt négytengelyes kocsis fékrudazat ábrája

---

Szakképesítés: 54 525 12 Vasúti jármű szerkezeti és fékrendszer szerelője

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Vasúti jármű szerkezetének és fékrendszerének szerelése

**22. Ismertesse a vasúti járműfenntartás és javítás speciális munkabiztonsági előírásait!**

**Térjen ki a következőkre:**

- **Vasútüzemi munkák biztonsági szabályzata.**
- **Vasúti járműveken jelentkező baleseti veszélyek.**
- **Teheremelés és az aknában végzett munka veszélyei.**
- **Érintésvédelmi előírások.**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

## AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

### TANÁRI PÉLDÁNY

**1. Mutassa be a hálótervezés alkalmazását a vasúti járműjavítás területén! Ismertesse a következőket:**

- **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.
- Kialakulása, fejlődése: termelési, ütemezési űrlapok, vonalas diagramok, Gantt-diagram, mérföldkö 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).
- 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.
- Hálótervezés alkalmazása a vontatási telepi munkákban: egyszerűbb hálótervek, cserejavítás, csere fődarab javítások a járműjavítóknban.

**2. Mutassa be a vasúti járműjavító üzemek és vontatási telepek gépészeti berendezéseit! Ismertesse a következőket:**

- **Daruk és járműemelő feladatai, típusai, felépítésük.**
- **Mutassa be a járműmozgatásra és az alkatrészszállításra alkalmazott eszközöket.**
- **Padló alatti kerékpár esztergák feladatai, típusai, felépítésük.**
- **Sajtolók, motorforgatók és süllyesztők feladatai, típusai, felépítésük.**
- **A vasúti járműjavítás során alkalmazott diagnosztikai és próbaberendezések feladatai, típusai és alkalmazásuk.**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Daruk és járműemelő feladatai, típusai, felépítésük: híddaruk, konzoldaruk, csoportemelő
- Mutassa be a járműmozgatásra és az alkatrészszállításra alkalmazott eszközöket: targoncák, villás emelő
- Padló alatti kerékpár esztergák feladatai, típusai, felépítésük: RAFAMET padló alatti kerékpáresztergák felépítése, az esztergagép által végezhető műveletek (járműre vagy forgóvázra szerelt kerékpárok kerékprofiljainak esztergálása leszorítással vagy anélkül, függően a tengelyterheléstől, járműből kisserelt kerékpárok kerékprofiljainak esztergálása külső tengelyházak leszorításával; kerékpár abroncs belső felületének felszabályozása; a tengely közepére szerelt féktárcsák felszabályozása; a kerekek oldalán lévő féktárcsák felszabályozása)
- Sajtolók, motorforgatók és süllyesztők feladatai, típusai, felépítésük: hidraulikus prések, kerékpár süllyesztők, motorjavításoknál használt tartók- és forgatók
- A vasúti járműjavítás során alkalmazott diagnosztikai és próbaberendezések feladatai, típusai és alkalmazásuk: Calipri típusú lézeres kerékpár mérő készülék, számítógépes járműdiagnosztikai berendezések (pl. Bosch FSA rendszerek), ultrahangos vizsgáló készülékek

**3. Ismertesse a vasúti vontatójárműveken alkalmazott kerékpárok, féktárcsák és tárcsás fékrendszereknél alkalmazott fékhengerek típusát, felépítését, javítását! Térjen ki a következőkre:**

- Vontató- és vontatott járműveken alkalmazott kerékpárok szerkezeti részei, felépítése, jellemzői.
- A vontató- és a vontatott járművek kerékpárjain alkalmazott féktárcsák típusa, elhelyezése, felépítése.
- A vontató- és a vontatott járművek tárcsás fékrendszereknél alkalmazott fékhengerek felépítése, jellemzői, hibáinak meghatározása és az alkalmazandó javítási módszerek.
- Vontató- és a vontatott járműveken alkalmazott kerékprofilok típusa, jellemzői, kopási határértékei.
- A kerékpárok jellemzői hibái, a hibák meghatározása, kerékpárok javítása.

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Vontató- és vontatott járműveken alkalmazott kerékpárok szerkezeti részei, felépítése, jellemzői: kerékpártengelyek, abroncsos- és tömbkerekek, ágytokok, kerékcsapágyak
- A vontató- és a vontatott járművek kerékpárjain alkalmazott féktárcsák típusa, elhelyezése, felépítése: osztott- és osztatlan féktárcsák, keréktárcsára szerelt féktárcsák, nagysebességű járművek féktárcsa csoportja.
- A vontató- és a vontatott járművek tárcsás fékrendszereknél alkalmazott fékhengerek felépítése, jellemzői, hibáinak meghatározása és az alkalmazandó javítási módszerek: a tárcsás fékrendszerek fékhengereiének felépítése, fékolló; orsóegység, fékhenger ház és a fékollók hibái; alapjavítás és kiegészítő javítások tartalma
- Vontató- és a vontatott járműveken alkalmazott kerékprofilok típusa, jellemzői, kopásai: K5, K6, S1002 kerékprofilok, qR pont, nyomszélesség, vezetéstávolság, futókör távolság, abroncs szélesség, nyomkarima magasság- és vastagság, kopási határértékek, a kerékprofilok ellenőrzése során alkalmazott sablonok és vizsgáló készülékek
- A kerékpárok jellemzői hibái, a hibák meghatározása, kerékpárok javítása: kerékpárok-, tömbkerekek-, abroncsok, féktárcsa- és ágytok csapágyak hibái, hibafelmérés, mágneses- és ultrahangos vizsgálati eljárások, javítási határértékek és módszerek, abroncs-, kerékpártengely-, keréktárcsa- és féktárcsa cserék során alkalmazott javítási eljárások és technológia folyamatok



**4. Mutassa be a vasúti vontatójárművek egyéni- és csoportos hajtásrendszerét, a tengelyhajtóművek típusát, felépítését, javítását! Ismertesse a következőket:**

- A vontatójárműveken alkalmazott egyéni- és csoport hajtásrendszerek felépítése, jellemzői.
- Egyedi hajtások típusai, kialakításuk, az alkalmazott vontatómotorok felfüggesztése.
- A vontatójárművek csoport hajtásrendszereinek típusai, kialakításuk, a villamos vontatómotoros- és hidraulikus/hidromechanikus meghajtású csoportos hajtásrendszerek felépítése.
- Tengelyhajtóművek típusa, felépítése, működése.
- Az egyéni- és csoportos hajtásrendszerek és a tengelyhajtóművek karbantartása, jellemző meghibásodásai, a meghibásodások és a rendellenes működések meghatározása és az alkalmazandó javítási módszerek.

A tételhez használható segédeszköz:

- egyedi- és csoportos hajtásrendszerek összeállítási ábrája
- tengelyhajtóművek összeállítási ábrája

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A vontatójárműveken alkalmazott egyéni- és csoport hajtásrendszerek felépítése, jellemzői: TC- és monomotoros hajtásrendszer, dízel/hidraulikus és nagysebességű vontatójárművek hajtásrendszere
- Egyedi hajtások típusai, kialakításuk, az alkalmazott vontatómotorok felfüggesztése: TC vontatómotoros hajtásrendszer, a kerékpártengelyre támaszkodó vontatómotorok támcsapágy típusai és kialakítása, csőkdárdánnal hajtott kerékpár-meghajtási rendszerek típusa és kialakítása
- A vontatójárművek csoport hajtásrendszereinek típusai, kialakításuk, a villamos vontatómotoros- és hidraulikus/hidromechanikus meghajtású csoportos hajtásrendszerek felépítése: V43 (1043/1143/1243/1343) típusú villamos mozdonyok hajtásrendszere, a dízel/hidraulikus (hidromechanikus) hajtásrendszerek
- Tengelyhajtóművek típusa, felépítése, működése: egy- és kétlépcsős tengelyhajtóművek, irányváltóval egybeépített tengelyhajtóművek, nagysebességű vontatójárművek többlépcsős tengelyhajtóművei
- Az egyéni- és csoportos hajtásrendszerek és a tengelyhajtóművek karbantartása, jellemző meghibásodásai, a meghibásodások és a rendellenes működések meghatározása és az alkalmazandó javítási módszerek: tengelyhajtóművek karbantartási feladatai; TC- és monomotoros hajtásrendszereinek, dízel/hidraulikus és nagysebességű vontatójárművek hajtásrendszereinek működésének ellenőrzése, a rendellenes működés és a hibák megállapítása; a kenőolaj diagnosztika során megállapítható tengelyhajtómű hibák; az alkalmazott javítási eljárások és technológia folyamatok

**5. Ismertesse a vasúti vontató- és vontatott járművek egyszerű- és forgóváz hordművek felépítését, azok vizsgálatát, javítását! Térjen ki a következőkre:**

- **A hordmű feladata, típusai, felépítése, a kéttengelyes kocsik hordműve.**
- **A forgóvázak feladata, felépítése, szerkezeti részei. Forgóvázkeretek, rugózás és lengéscsillapítás feladata, felépítése, típusai.**
- **Forgóváz – szekrény kapcsolat típusai, felépítése.**
- **Mozdonyok, személykocsik, teherkocsik, motorkocsik és motorvonatok forgóváz típusainak ismertetése. Nyomtávvaltó forgóvázak különlegességei.**
- **A hordművek, forgóvázak, rugózási- és lengéscsillapító rendszerek karbantartása, jellemző meghibásodásai, a meghibásodások és a rendellenes működések meghatározása és az alkalmazandó javítási módszerek.**

A tételhez használható segédeszköz:

- forgóvázak összeállítási ábrája

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A hordmű feladata, típusai, felépítése, a kéttengelyes kocsik hordműve: jellegzetes hordmű típusok, siklócsapágyazás, gördülőcsapágyazás, rugótám, felfüggesztés, lemezes hordrugó, futásjóság
- A forgóvázak feladata, felépítése, szerkezeti részei. Forgóvázkeretek, rugózás és lengéscsillapítás feladata, felépítése, típusai: forgóvázak csoportosítása, egy,- két- és háromtengelyes forgóvázak, csapágyvezetés, hossz- és keresztartók, fék- és nyomtávvaltó, egy- és kétlépcsős rugózási rendszerek, súrlódásos- és hidraulikus lengéscsillapítók
- Forgóváz – szekrény kapcsolat típusai, felépítése: királycsap, légrugó, vonórudak, flexicoil rugórendszerek, kígyózás gátlók
- Mozdonyok, személykocsik, teherkocsik, motorkocsik és motorvonatok forgóváz típusainak ismertetése. Nyomtávvaltó forgóvázak különlegességei: OSZZSD, CAF, KALÁKA, DIAMOND, V43, V63, M41, Bz, GH160/200, FLIRT, DESIRO, SUV2000 forgóvázak.
- A hordművek, forgóvázak, rugózási- és lengéscsillapító rendszerek karbantartása, jellemző meghibásodásai, a meghibásodások és a rendellenes működések meghatározása és az alkalmazandó javítási módszerek: felületi hézagok megállapítása és beállítása, rugótörés és forgóvázkeret repedések megállapítása, lengéscsillapító működésének ellenőrzése és javítása, nyomtávvaltó és vonórudak karbantartása és javítása, csapágyvezetés ellenőrzése és javítása, szilent elemek ellenőrzése, hibái; a hordművek, forgóvázak, rugózási- és lengéscsillapító rendszerek javítása során alkalmazott javítási eljárások és technológia folyamatok

**6. Ismertesse a vasúti vontató- és vontatott járművek alváz-, járműszekrények és tartozékainak, továbbá a vonó- és ütköző készülékek felépítését, azok vizsgálatát, javítását! Térjen ki a következőkre:**

- **Az alváz feladata, csoportosítása. A közvetlen futóműves kocsik-, a forgóváz kocsis-, a vontatójárművek- és a különleges járművek alvázának felépítése.**
- **A járműszekrény feladata, méretei és szerkezeti kialakítása, korszerű járműszekrény-építési módok. Vontatójárművek járműszekrényeinek sajátosságai.**
- **Vontató- és vontatott járművek járműszekrényeinek tartozékai, feladatuk, típusuk, kialakításuk.**
- **A vonókészülékek feladata, típusai, szerkezeti kialakítása. Az ütközőkészülékek feladata, típusai, szerkezeti kialakítása. A központi vonó- és ütközőkészülékek feladata, típusai, szerkezeti kialakítása. Szükség-vonókészülékek feladata, típusai, szerkezeti kialakítása.**
- **A járműszekrények és tartozékainak, továbbá a vonó- és ütközőkészülékek karbantartása, jellemző meghibásodásai, a meghibásodások és a rendellenes működések meghatározása és az alkalmazandó javítási módszerek.**

A tételhez használható segédeszköz:

- vasúti vontató- és vontatott járművek szerkezeti ábrája
- vonó- és ütközőkészülékek összeállítási ábrája

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Az alváz feladata, csoportosítása. A közvetlen futóműves kocsik-, a forgóváz kocsis-, a vontatójárművek- és a különleges járművek alvázának felépítése: alvázak járművek, önhordó járműszekrény, mozdonyok alvázának elemei (hossz- és kereszttartók), speciális teherkocsik alváza (RoLa kocsik, transzformátorszállító kocsik, stb.).
- A járműszekrény feladata, méretei és szerkezeti kialakítása, korszerű járműszekrény-építési módok. Vontatójárművek járműszekrényeinek sajátosságai: a jogszabályok és szabványok (OVSZ és a 1302/2014/EU rendelet) által megkövetelt szekrényszilárdság és annak biztosítása, a korszerű járművek EN 15227 crash-norm (passzív biztonság) szabvány követelményei és annak teljesítésére alkalmazott megoldások.
- Vontató- és vontatott járművek járműszekrényeinek tartozékai, feladatuk, típusuk, kialakításuk: térhatároló szerkezetek, padlózat és padlóburkolat, falak és faburkolatok, hő- és hangszigetelés, ajtók, ablakok, külső szerelvények, kocsijáró szerkezetek, lépcsők és fogantyúk, jelzőszerelvények, belső feliratok, jelek és képjelek, festés és fényezés, külső jelek és feliratok.
- A vonókészülékek feladata, típusai, szerkezeti kialakítása. Az ütközőkészülékek feladata, típusai, szerkezeti kialakítása. A központi vonó- és ütközőkészülékek feladata, típusai, szerkezeti kialakítása. Szükség-vonókészülékek feladata, típusai, szerkezeti kialakítása: csavarkapocs, vonóhorog, átmenő vonókészülék, rugós és tech-pack szerkezetű ütközőkészülékek, nem önműködő vonó- és ütközőkészülékek, önműködő vonó- és ütközőkészülékek (BSI, Scharfenberg SCHAKU, orosz SA3), tolató mozdonyok speciális szükség vonókészülékei.

- A járműszekrények és tartozékainak, továbbá a vonó- és ütközőkészülékek karbantartása, jellemző meghibásodásai, a meghibásodások és a rendellenes működések meghatározása és az alkalmazandó javítási módszerek: szekrénygeometria ellenőrzés; alváz- és járműszekrény elemek repedéseinek megállapítása; vonó- és ütközőkészülékek működésének ellenőrzése, azok karbantartása és javítása; járműszekrény tartozékok ellenőrzése és javítás; a vonó- és ütköző készülékek, továbbá a járműszekrény tartozékok javítása során alkalmazott javítási eljárások és technológia folyamatok.

**7. Ismertesse a vasúti személykocsik utaskényelmi berendezéseit! Térjen ki a következőkre:**

- **Az utaskényelemmel szemben támasztott követelmények.**
- **A vasúti személyszállító járműveken alkalmazott ülések, fekhelyek, kiegészítő utaskényelmi berendezések főbb típusai, felépítése és szerkezete.**
- **A mozgássérült kerekesszék emelők főbb típusai, felépítése, szerkezete.**
- **A vasúti személyszállító járművek vízellátása, WC- és mosdó helyiségei, a zárt rendszerű WC berendezések főbb típusai, felépítése, szerkezete.**
- **A vasúti személyszállító járműveken alkalmazott utaskényelmi berendezések vizsgálata, karbantartása, javítása.**

A tételhez használható segédeszköz:

- mozgássérült kerekesszék emelők szerkezeti ábrája
- zártrendszerű WC berendezések működési ábrája

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Az utaskényelemmel szemben támasztott követelmények: a jogszabályok és szabványok (OVSZ, 1300/2014/EU és a 1302/2014/EU rendeletek, UIC 567 szabvány) által az utaskényelmi berendezésekkel szemben támasztott követelmények.
- A vasúti személyszállító járműveken alkalmazott ülések, fekhelyek, kiegészítő utaskényelmi berendezések főbb típusai, felépítése és szerkezete: a páholyos kialakítású ülések felépítése és méretei, az InterCity járművek ülései és fekhelyei, poggyásztartók típusa felépítése és szerkezete.
- A mozgássérült kerekesszék emelők főbb típusai, felépítése, szerkezete: a FLIRT tip. motorvonatokon alkalmazott INC 300 CW 1250 tip kerekesszék emelő felépítése, szerkezeti elemei, kezelése, az emelő szükség működtetése.
- A vasúti személyszállító járművek vízellátása, WC- és mosdó helyiségei, a zárt rendszerű WC berendezések főbb típusai, felépítése, szerkezete: EVAC és Semko rendszerű vákuum WC rendszerek felépítése, működése, szerkezeti elemei. Zártrendszerű WC berendezések vezérlési rendszerei, automatikus elfagyás védelmi rendszer elemei és működése.
- A vasúti személyszállító járműveken alkalmazott utaskényelmi berendezések vizsgálata, karbantartása, javítása: a kerekesszék emelők és a vákuum WC berendezések működésének ellenőrzése, azok karbantartása és javítása, a javítások és hibaelhárítások során alkalmazott javítási eljárások és technológiai folyamatok.

**8. Ismertesse a vasúti személykocsik energiaellátó berendezéseit! Térjen ki a következőkre:**

- **A vasúti személykocsikon alkalmazott villamos energia források főbb típusai, jellemzőik. A villamos energia-ellátás rendszerei és berendezései.**
- **Akkumulátorok, egyen- és váltakozó áramú generátorok főbb típusai, felépítésük.**
- **Az egyedi- és a központi energiaellátás berendezéseinek főbb típusa, felépítése és jellemzői. A vasúti személykocsikon alkalmazott többfeszültségű energiaellátó berendezések.**
- **A vasúti személykocsik energiaellátó rendszerekben alkalmazott védelmi berendezések típusa, működése, felépítése.**
- **A vasúti személykocsik energiaellátó berendezések vizsgálata, karbantartása és javítása.**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A vasúti személykocsikon alkalmazott villamos energia források főbb típusai, jellemzőik. A villamos energia-ellátás rendszerei és berendezései: egyen- és váltakozó áramú energiaforrások, a vasúti személykocsik különböző fogyasztói által támasztott tápfeszültség és tápteljesítmény igények.
- Akkumulátorok, egyen- és váltakozó áramú generátorok főbb típusai, felépítésük: lúgos és savas akkumulátorok, egyenáramú generátorok, váltakozó áramú generátorok, kommutátor, álló- és forgó rész.
- Az egyedi- és a központi energiaellátás berendezéseinek főbb típusa, felépítése és jellemzői. A vasúti személykocsikon alkalmazott többfeszültségű energiaellátó berendezések: villamos fővezeték, aggregátorok, statikus akkumulátortöltők, egy- és többfeszültségű energiaellátók.
- A vasúti személykocsik energiaellátó rendszerekben alkalmazott védelmi berendezések típusa, működése, felépítése: olvadó biztosítékok, kisautomaták, akkumulátor védelmi áramkörök, elektronikus zárlatvédelem, energiaellátó berendezések vészindító áramkörei.
- A vasúti személykocsik energiaellátó berendezések, vizsgálata, karbantartása, javítása: az akkumulátorok, generátorok, energiaellátó berendezések működésének ellenőrzése, azok karbantartása és javítása, a javítások és hibaelhárítások során alkalmazott javítási eljárások és technológiai folyamatok.

**9. Ismertesse a vasúti személykocsik fűtő, szellőztető és légkondicionáló berendezéseit!**

**Térjen ki a következőkre:**

- **A vasúti személykocsik fűtő, szellőztető és légkondicionáló berendezéseinek szerepe, feladatai és rendszerei.**
- **A vasúti személykocsikon alkalmazott fűtő és szellőztető rendszerek főbb típusai, felépítése és részelemei.**
- **A vasúti személykocsikon alkalmazott légkondicionáló és légmentesítő berendezések főbb típusai, felépítésük és részelemeik.**
- **A vasúti személykocsik fűtő, szellőztető és légkondicionáló berendezésekben alkalmazott védelmi berendezések típusa, működése, felépítése.**
- **A vasúti személykocsik fűtő, szellőztető és légkondicionáló berendezések vizsgálata, karbantartása és javítása.**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A vasúti személykocsik fűtő, szellőztető és légkondicionáló berendezéseinek szerepe, feladatai és rendszerei: konvekciós fűtőtestek, hálókocsik folyadékos fűtési rendszere, légfűtés, légmentesítők, légkondicionálók.
- A vasúti személykocsikon alkalmazott fűtő és szellőztető rendszerek főbb típusai, felépítése és részelemei: konvekciós fűtési rendszereknél alkalmazott villamos fűtőtestek, légfűtéses kocsik központi fűtőegysége és légmentesítő ventilátorai. Hőfokszabályozó rendszerek.
- A vasúti személykocsikon alkalmazott légkondicionáló és légmentesítő berendezések főbb típusai, felépítésük és részelemeik: Friedmann, Liebherr, ABB, Konvekta és Webasto légmentesítő és légkondicionáló berendezések felépítése. Klímakompresszorok, kondenzátor egységek, klímavezérlő elektronikai egységek.
- A vasúti személykocsik fűtő, szellőztető és légkondicionáló berendezésekben alkalmazott védelmi berendezések típusa, működése, felépítése: légfűtő berendezések légáramlás- és hőfok védelmi berendezések, klímaberendezések alacsony- és magas gáznyomás védelem, klímacsatorna hőfokszabályozás és eljegesedés elleni védelem.
- A vasúti személykocsik fűtő, szellőztető és légkondicionáló berendezések vizsgálata, karbantartása és javítása: a fűtő, szellőztető és légkondicionáló berendezések működésének ellenőrzése, azok karbantartása és javítása, a javítások és hibaelhárítások során alkalmazott javítási eljárások és technológiai folyamatok.

**10. Mutassa be a vasúti személykocsik világító, hangosító és utastájékoztató berendezéseit! Ismertesse a következőket:**

- **A vasúti személykocsik világításával és utastájékoztatásával szemben támasztott követelmények.**
- **A vasúti személykocsik megvilágításához alkalmazott fényforrások főbb típusai, felépítése és részelemei.**
- **A vasúti személykocsikon alkalmazott hangosító és utastájékoztató berendezések főbb típusai, felépítésük és részelemeik.**
- **A vasúti személykocsik világítási hálózatról ellátott egyéb fogyasztók főbb típusai, felépítése és részelemei.**
- **A vasúti személykocsik világító, hangosító és utastájékoztató berendezések vizsgálata, karbantartása és javítása.**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A vasúti személykocsik világításával és utastájékoztatásával szemben támasztott követelmények: az EN 13272 „A tömegközlekedési vasúti járművek belső terének világítása” szabvány előírásai, a beépített fénycső invertereknek ki kell elégíteniük az UIC 555-1 sz. döntvény követelményeit. Az Európai Unió vasúti rendszerének 1302/2014/EU „járművek - mozdonyok és személyszállító járművek” alrendszerére vonatkozó átjárhatósági műszaki előírások. Vészvilágosítás követelményei.
- A vasúti személykocsik megvilágításához alkalmazott fényforrások főbb típusai, felépítése és részelemei: fénycsővilágítás, LED világítótestek, vészvilágosítás fényforrásai.
- A vasúti személykocsikon alkalmazott hangosító és utastájékoztató berendezések főbb típusai, felépítésük és részelemeik: UIC 568 „Hangosbeszélő (hangszóró) és telefonrendszerek a RIC személykocsikban” szabványos műszaki követelményei, GPS vezérelt (Vultron, GSP, stb.) integrált fedélzeti utasinformációs (utastájékoztató) rendszerek.
- A vasúti személykocsik világítási hálózatról ellátott egyéb fogyasztók főbb típusai, felépítése és részelemei: homlok- és zárfények, irányjelzők, jegyautomata berendezések, fedélzeti WIFI berendezés.
- A vasúti személykocsik világító, hangosító és utastájékoztató berendezések vizsgálata, karbantartása és javítása: a világító, hangosító és utastájékoztató berendezések működésének ellenőrzése, azok karbantartása és javítása, a javítások és hibaelhárítások során alkalmazott javítási eljárások és technológiai folyamatok.



**11. Mutassa be a vasúti villamos vontatójárművek (mozdonyok, motorkocsik és motorvonatok) speciális vontatási berendezéseit! Ismertesse a következőket:**

- **A primer és a szekunder áramkörök vázlatos felépítése és berendezéseinek főbb jellemzői.**
- **Egyenirányítók és áramátalakítók főbb típusai, vázlatos felépítése.**
- **Fokozatkapcsolós, egyenáramú vontatómotoros vasúti villamos jármű főáramköre.**
- **Féligvezérelt egyenirányító, egyenáramú vontatómotoros vasúti villamos jármű főáramköre.**
- **Aszinkron vontatómotoros vasúti villamos jármű főáramköre.**

A tételhez használható segédeszköz:

- V43 sorozatú villamos mozdony főáramköri rajza
- V63 sorozatú villamos mozdony főáramköri rajza
- FLIRT sorozatú villamos motorvonat főáramköri rajza

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A primer és a szekunder áramkörök vázlatos felépítése és berendezéseinek főbb jellemzői: áramszedő, főmegszakító, főtranszformátor, egyenirányítók, fokozatkapcsolók, vontatási inverterek feladatának ismertetése.
- Egyenirányítók és áramátalakítók főbb típusai, vázlatos felépítése: 431 (V43) és 630 (V63) sor. mozdonyok egyenirányítójának vázlatos felépítése, a BDV sor. áraminverter működésű vontatási inverter vázlatos felépítése, a FLIRT tip. motorvonatok feszültség inverterének vázlatos felépítése.
- Fokozatkapcsolós, egyenáramú vontatómotoros vasúti villamos jármű főáramköre: az egyenáramú motor előnyei a vasúti vontatásban, fordulatszám szabályozás lehetősége egyenáramú motoroknál, feszültség szabályozás 32 fokozatban fokozatkapcsolóval, mezőgyengítés, söntkontaktorok, söntellenállások, áramszedő, főmegszakító, egyenáramú és váltakozó áramú kontaktorok
- Féligvezérelt egyenirányító, egyenáramú vontatómotoros vasúti villamos jármű főáramköre: sorbakapcsolt egyenirányítók: tirisztoros egyenirányító
- Aszinkron vontatómotoros vasúti villamos jármű főáramköre: aszinkronmotor fordulatszám szabályozása, a fordulatszám- és nyomaték jelleggörbe, egyenirányító - közbenső áramkör – inverter

**12. Mutassa be a vasúti dízel vontatójárművek (mozdonyok, motorkocsik és motorvonatok) speciális vontatási berendezéseit! Ismertesse a következőket:**

- A korszerű dízelmozdonyok, dízel motorkocsik- és motorvonatok főbb rendszerei, általános felépítés. Alkalmazott dízelmotorok főbb típusai.
- A dízel-hidraulikus hajtásrendszer általános szerkezeti felépítése és berendezései. Hidraulikus és hidromechanikus hajtóművek főbb típusa és főbb jellemzői.
- A vasúti dízel vontatójárművek segédüzemi berendezéseinek általános ismertetése: hűtőrendszerek, hidrosztatikus- és üzemanyag ellátó rendszerek főbb rendszerei, általános felépítése.
- A vasúti dízel vontatójárművek dízelmotorjainak, hidraulikus és hidromechanikus hajtóműveinek és a segédüzemi berendezéseinek vizsgálata, karbantartása és javítása.

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A korszerű dízelmozdonyok, dízel motorkocsik- és motorvonatok főbb rendszerei, általános felépítés. Alkalmazott dízelmotorok főbb típusai: korszerű dízelmotorok általános jellemzői, károsanyag kibocsátási normák, típusainak felsorolása (MTU, Caterpillar). CommonRail üzemanyag befecskendező rendszerek jellemzői fő tulajdonságai, vázlatos általános felépítésük (nagynyomású üzemanyag szivattyú, közös nyomócső – CommonRail, elektronikusan vezérelt nyomásssabályozó és porlasztók, központi vezérlő számítógép – EDC). Károsanyag emisszió csökkentését biztosító katalizátorok és részecskeszűrők jellemző tulajdonságai, általános vázlatos felépítésük.
- A dízel-hidraulikus hajtásrendszer általános szerkezeti felépítése és berendezései. Hidraulikus és hidromechanikus hajtóművek főbb típusa és főbb jellemzői: főbb dízel-hidraulikus járművek (418 (M41) sor. mozdonyok, Bz, DESIRO és orosz motorvonatok) általános felépítése, a bennük alkalmazott hidraulikus és hidromechanikus főbb jellemzőinek felsorolása (nyomatékmódosító, lamellás tengelykapcsolók, irányváltó szerkezet).
- A vasúti dízel vontatójárművek segédüzemi berendezéseinek általános ismertetése: hűtőrendszerek, hidrosztatikus- és üzemanyag ellátó rendszerek főbb rendszerei, általános felépítése: olaj-víz és levegő-víz hőcserélők feladata és általános felépítése; folyadék hűtőelemek típusai, feladatuk és általános felépítésük; hűtőventilátorok és azok meghajtásának típusai (mechanikus, hidrosztatikus ill. villamos meghajtások általános felépítésének ismertetése). Hidrosztatikus hajtásrendszer elemeinek általános felépítése, segéd üzemanyag szivattyúk feladata és szerepük az üzemanyag ellátó rendszerben.
- A vasúti dízel vontatójárművek dízelmotorjainak, hidraulikus és hidromechanikus hajtóműveinek és a segédüzemi berendezéseinek vizsgálata, karbantartása és javítása: a dízelmotorok, hidraulikus és hidromechanikus hajtóművek és a segédüzemi berendezések működésének ellenőrzése, azok karbantartása és javítása, a javítások és hibaelhárítások során alkalmazott általános javítási eljárások és technológiai folyamatok.

**13. Ismertesse a vasúti vontató- és vontatott járművek karbantartását, javítását! Térjen ki a következőkre:**

- **A vasúti vontató- és vontatott járművek fenntartási rendszere.**
- **Alkalmazott karbantartási és javítási rendszerek, karbantartó műhelyekben végzendő járműkarbantartások és javítások.**
- **Műszaki kocsvizsgálat, E.12 sz. Kocsvizsgálati Utasítás személy- és teherkocsik vizsgálati, javítási és karbantartási feladatai. Rendkívüli események utáni járműspecifikus vizsgálatok típusa és tartalma.**
- **A vasúti vontató- és vontatott járművek diagnosztikai vizsgálatai. A vasúti vontató- és vontatott járműveken karbantartás után végrehajtott mérések, próbái.**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A vasúti vontató- és vontatott járművek fenntartási rendszere: hibajavító fenntartási rendszer, tervszerű megelőző karbantartás (merev és rugalmas), ciklusidők, teljesítmény- és időarányos ciklusok.
- Alkalmazott karbantartási és javítási rendszerek, karbantartó műhelyekben végzendő járműkarbantartások és javítások: elsősorban közlekedésbiztonsági, megbontás nélküli állapotellenőrzés, kocsi- és üzemnapló alapján rendellenességek vizsgálata, K1-K2-K3-K4, M-R-A-B, V1-V2-V3-V4 vizsgálati és javítási nemek, szétszerelés, állapotvizsgálat, szükség szerinti javítás, összeszerelés, működési próbák.
- Műszaki kocsvizsgálat, E12 sz. Kocsvizsgálati Utasítás személy- és teherkocsik vizsgálati, javítási és karbantartási feladatai. Rendkívüli események utáni járműspecifikus vizsgálatok típusa és tartalma: féklakatosok és kocsvizsgálók feladata. Vonatok indulási-, érkezési és áthaladásos vizsgálata. Siklás, hordrugó törés, abroncslazulás, ágytokcsapágy túlmelegedés során végzendő vizsgálatok.
- A vasúti vontató- és vontatott járművek diagnosztikai vizsgálatai. A vasúti vontató- és vontatott járműveken karbantartás után végrehajtott mérések, próbái: diagnosztikai rendszerek alapelvei, diagnosztikai csatlakozók, hibakiolvasás, öndiagnosztika, járműdiagnosztikai berendezések (pl. Bosch FSA750). A karbantartást követően végzendő próbák, villamos vontatójárművek nagyfeszültség alatti próbája, udvari próba, mérlegelés, vonali futópróba.

**14. Ismertesse a vasúti járművek fékezési alapismereteket, a fékszerkezetek osztályozását, a féktechnikai alapsémákat! Térjen ki a következőkre:**

- **A fékezés jellege és célja, a vasúti járművek fékberendezéseinek feladata, csoportosításuk.**
- **A fékezőerő kifejtésének változatai, a különböző fékezési módok előnyei és hátrányai.**
- **Az általánosan használt átmenő légnyomásos fékkel kapcsolatos féktechnikai alapismeretek. Fékezés és oldás, érzékenység és érzéketlenség.**
- **A fékhatás terjedési sebessége, a fékberendezés kimeríthetőségének kérdései, a fékhatás terjedési sebessége. Különböző vonatnemeknek megfelelő fék-nemek.**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A fékezés jellege és célja, a vasúti járművek fékberendezéseinek feladata, csoportosításuk: megállító, sebesség-szabályozó, sebesség-csökkentő és rögzítő fékezések; nem átmenő-, átmenő- és elektropneumatikus fékek.
- A fékezőerő kifejtésének változatai, a különböző fékezési módok előnyei és hátrányai: mechanikus-, lég-, hajtómű- és mágneses fékek; kerékpárfékezés féktuskóval, tárcsás fékkel, dobfékkel, hajtóműfékkel, közvetlen sínfékezés.
- Az általánosan használt átmenő légnyomásos fékkel kapcsolatos féktechnikai alapismeretek. Fékezés és oldás, érzékenység és érzéketlenség: önműködő- és nem önműködő légfék, a Westinghouse-féle önműködő légnyomásos fékrendszer működése és fontosabb szerkezeti részei; fékezés alapfolyamatai (fokozatos- és teljes fékezés, ill. oldás); fékhenger feltöltési és oldási idő; a fővezeték- és a fékhengernyomás változása fokozatos és teljes fékezésnél, ill. oldásnál. Üzemi fékezés, gyorsfékezés, vészfékezés és kényszerfékezés.
- A fékhatás terjedési sebessége, a fékberendezés kimeríthetőségének kérdései, a fékhatás terjedési sebessége. Különböző vonatnemeknek megfelelő fék-nemek: a fővezeték és a fékhenger közötti nyomáskapcsolat fokozatos oldásra nem képes és fokozatos oldásra képes kormányselepeknél, dinamikus- és statikus kimerülés, önműködő fék utántáplálása. Raksúlyfékezés. Személyszállító-, teher- és nagysebességű személyszállító vonatok féknemei (P, G, G-G, R, R+Mg).

**15. Ismertesse a vasúti vontatójárműveken alkalmazott fékezőszelepek jellemzőit!**

**Térjen ki a következőkre:**

- **A Knorr „D” típusú fékezőszelep család ismertetése. A fékezőszelepek felépítése, működése.**
- **Fékezőszelepek feladatai, különböző szempontok szerinti csoportosítása. Egyéb Knorr fékezőszelepek és azok tipikus állásai.**
- **Állandó működésű nyomásszabályozó, gyorstöltő szerv, nyomásigazító mint a nyomástartó fékezőszelepek jellegzetes elemei. A nyomástartó fékezőszelepek kezelésének alapvető jellegzetessége.**
- **Faiveley (Sab-Wabco) típusú fékezőszelepek felépítése, működése.**

A tételhez használható segédeszköz:

- Knorr „D20” és „D12” típusú fékezőszelepek szerkezeti ábrája
- Faiveley (Sab-Wabco) PBL 3-98 típusú fékezőszelep szerkezeti ábrája

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A Knorr „D” típusú fékezőszelep család ismertetése. A fékezőszelepek felépítése, működése: Knorr D2 (D20) és D12 fékezőszelepek főelemei (állandó működésű nyomásszabályozó, gyorstöltő szerv, gyorstöltő szelep, nyomásigazító, gyorsfék szelep, előfogati szelep, fokozóberendezés); D2/D20 tip. fékezőszelepek tartozékai (vezérlőlégtartály, időlégtartály, időlégtartály - nyomásmérő és áramlásjelző); D12 tip. fékezőszelepek tartozékai (a kiegészítő készülék, vezérlőlégtartály, időlégtartály, időlégtartály – nyomásmérő, elektropneumatikus jelfordító szelep és vészfék szelep). A „D” típusú fékezőszelepek működése I. töltő-oldó állás, II. menetállás, III. közép állás, IV. üzemi-fék állás, V. gyorsfék állás, VI. előfogati állás (D12 tp. fékezőszelep esetében) pozíciókban. Az elektrodinamikus fékkel kiegészített Knorr D5 és a D15 tip. fékezőszelepek eltérése a D2 ill. a D12 tip fékezőszelepekhez képest.
- Fékezőszelepek feladatai, különböző szempontok szerinti csoportosítása. Egyéb Knorr fékezőszelepek és azok tipikus állásai: Knorr háromállású forgótalattyús pótfékszelep és a Vsr 4 nyomásszabályozó, Knorr háromállású mozdonyvezetői fékezőszelep és Vsr 3 nyomásszabályozó, Knorr öt- és hatállású motorkocsi fékezőszelep, Knorr Zbr 3,7 típusú pótfékszelep.
- Állandó működésű nyomásszabályozó, gyorstöltő szerv, nyomásigazító mint a nyomástartó fékezőszelepek jellegzetes elemei. A nyomástartó fékezőszelepek kezelésének alapvető jellegzetessége: a nyomásigazító feladata és kezelési szabálya a Knorr „D” típusú fékezőszelepeknél.
- Faiveley (Sab-Wabco) típusú fékezőszelepek felépítése, működése: PBL 3-98 tip. mozdonyvezetői fékezőszelepek vezérlő egysége és a vezetői asztal készülékei, készülékpanel. A működés általános jellemzői és működési helyzetek: üzembe helyezés, fokozatos oldás, nyomástartás, menetüzem, nyomásigazítás, a túltöltés megszüntetése, automatikus első fokozati nyomáscsökkentés, stabilizálás az első fokozati nyomáscsökkentés után, fokozatos fékezés, stabilizálás a fokozatos fékezés után, semleges állás, fékezés semleges állás esetén, stabilizálás a semleges állásból végrehajtott fékezés után, szükségüzem állás, vészfékezés, semleges állás szükségüzemben.

**16. Ismertesse a vasúti vontató- és vontatott járműveken alkalmazott kormányselepek működési elvét, felépítését és általános jellemzőit! Térjen ki a következőkre:**

- **A kormányselepek feladatai, a csoportosítás szempontjai, a kormányselepek működésének elvi vázlata.**
- **A kormányselepep mérete, az egységműködés megvalósítása. A kormányselepek kiegészítő tartozékai.**
- **A különböző fékezőszelep és kormányselepep rendszerek együttműködése.**
- **Hagyományos típusú egyszerű működésű kormányselepek működése, azok szerkezeti kialakítása és tulajdonsága.**

A tételhez használható segédeszköz:

- kétnyomásos kormányselepep működésének elvi vázlata
- háromnyomásos kormányselepep működésének elvi vázlata
- egyszerű működésű kormányselepep működésének elvi vázlata

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A kormányselepek feladatai, a csoportosítás szempontjai, a kormányselepek működésének elvi vázlata: kormányselepep feladata a Westinghouse-féle elrendezésű önműködő légnyomásos fékrendszereknél, kétnyomásos- és háromnyomásos (ún. Humphrey-féle) szelepek működési elve, a két- és háromnyomásos szelepek tulajdonsága és működésük összehasonlítása.
- A kormányselepep mérete, az egységműködés megvalósítása. A kormányselepek kiegészítő tartozékai: fékhengernyomások különböző szeleptípusok fékhengerdugattyú-löketek esetében, a kormányselepek szükséges tartozékai (csapolóberendezés, elsőfokozati szelepep, legnagyobbnyomás-határoló, oldószelepep, vonatnemváltó, kiiktatóváltó).
- A különböző fékezőszelepep és kormányselepep rendszerek együttműködése: fékezőszelepep-kormányselepep kombinációk: félig nyomástartó fékezőszelepep + nem utántápláló kormányselepep, félig nyomástartó fékezőszelepep + utántápláló kormányselepep, nyomástartó fékezőszelepep + nem utántápláló kormányselepep, nyomástartó fékezőszelepep + utántápláló kormányselepep.
- Hagományos típusú egyszerű működésű kormányselepek működése, azok szerkezeti kialakítása és tulajdonsága: hagyományos egyszerű működésű kormányselepep felépítése (kormányselepepház, vezérlődugattyú, fokozószelepep, tolattyú, töltőhorony, dugattyúkeret, oldószelepep), Knorr Fe 115 típusú egyszerű működésű kormányselepep.

**17. Ismertesse a korszerű vasúti vontató- és vontatott járműveken alkalmazott kormányselepek típusát, felépítését, működését és általános tulajdonságait! Térjen ki a következőkre:**

- **Nagyérzékenységű háromnyomásos kormányselepek fogalma, jellemzői, alkalmazásának korszerűségei.**
- **A Knorr KE típusú kormányselep család általános ismertetése, működése, valamint tulajdonságai.**
- **A KE típusú kormányselepek egyéb típusai és kiegészítő elemei.**
- **Oerlikon, DAKO, orosz és egyéb típusú kormányselepek általános ismertetése, működése, valamint tulajdonsága.**
- **A kormányselepek felszerelése és alaki követelményei.**

A tételhez használható segédeszköz:

- Knorr KE0 típusú kormányselep működésének elvi vázlatai (töltő, fékező és oldó állások)
- Knorr KE 1 típusú kormányselep működésének elvi vázlatai (töltő, fékező és oldó állások)
- Knorr KE 1 típusú kormányselep szerkezeti és felszerelési ábrái

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Nagyérzékenységű háromnyomásos kormányselepek fogalma, jellemzői, alkalmazásának korszerűségei: súrlódással rendelkező alkatrészeket nem tartalmaznak, a súrlódásos alkatrészeket új szerkezeti elemek (membrán, gumiülésű szelepek, gumitömítések) váltják ki, a nagyérzékenységű háromnyomásos kormányselepek alaptulajdonságai (nagy mennyiségű szériagyártás, alkatrészek csereszabotossága, alkalmazott szelepek üzembiztonsága, korszerű javítási technológia, nagy fékhatás terjedési sebesség, magas érzékenység, könnyű kezelhetőség, fokozottabb védelem a túltöltéssel szemben).
- A Knorr KE típusú kormányselep család általános ismertetése, működése, valamint tulajdonságai: az egységműködés jellemzői (egységes fékezési és oldási idők), KE kormányselep csoportosítása (egységműködés nélküli KE0 és egységműködéssel rendelkező KE 1 és KE 2 kormányselepek), KE kormányselep fő részei, KE0 típusú kormányselep működésének ismertetése (töltőállás, fékező állás, oldó állás).
- A KE típusú kormányselepek egyéb típusai és kiegészítő elemei: Knorr KE 1 típusú kormányselep működése, az ALV 9a típusú gyorsoldószelep és annak működése, a KE 1 típusú kormányselepbe épített legnagyobbnyomás határoló beépítésének előnyei. Egyébb Knorr kormányselepek típusa: KE OaM, KE 2a-AL, KEs (nagysebességű személykocsik).
- Oerlikon, DAKO, orosz és egyéb típusú kormányselepek általános ismertetése, működése, valamint tulajdonsága: Schilieren kocsik Oerlikon Est 3d típusú kormányselepe, orosz hálókocsik 292 kétnyomásos és 305 EP kormányselepe, orosz teherkocsik 272 és 483 tip. kormányselepe.
- A kormányselepek felszerelése és alaki követelményei: KE 1 kormányselep szerkezete, a KE 1 kormányselep felszerelése személykocsira (ábrás segédlettel).

**18. Ismertesse a különböző vasúti vontató- és vontatott járművek speciális fékrendszereinek és fékberendezéseinek általános felépítését, működését és általános tulajdonságait! Térjen ki a következőkre:**

- Az utánfékezés fogalma, célja, elvi változatai és gyakorlati megvalósításuk.
- A nyomásmódosítók bevezetésének okai, típusai, működésük, jellemzőik. ALE-10 ismertetése.
- Az elektrodinamikus fék és a pneumatikus fék együttműködési kérdései.
- Nagyteljesítményű sebességfüggő elektromágneses sínfékkel kiegészített fékrendszer és kiegészítő elemei.
- A vontatójárműveken alkalmazott egyéb jármű- és vonatfékezési berendezések.

A tételhez használható segédeszköz:

- NBV-2 utánfékező szelep elvi működési vázlata
- Dü 23b típusú nyomásmódosító elvi működési vázlata
- Dü 21d típusú nyomásmódosító elvi működési vázlata
- AR 12 típusú centrifugálszabályozó elvi működési vázlata
- Az elektrodinamikus fék és az önműködő légnyomásos fék együttműködése ábra

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Az utánfékezés fogalma, célja, elvi változatai és gyakorlati megvalósításuk: a mozdonyokon alkalmazott utánfékezés célja és elvi lehetőségei (a mozdony fékhengernyomása utánfékezésnél), NBV-2 utánfékező szelep felépítése, működése, a szelep bekötése.
- A nyomásmódosítók bevezetésének okai, típusai, működésük, jellemzőik. ALE-10 ismertetése: a mozdonyok Westinghouse-féle önműködő légnyomásos fék kormány szelep után beiktatott nyomásmódosító szerepe (mozdonyfék hatásosságának csökkentése, utánfékezés megvalósítása, a nem önműködő fék számára rövid fékezési- és oldási idők biztosítása), sebességfüggés nélküli nyomásmódosító mozdonyfék (GG-G-P váltós fék, KEOaM kormány szelep és közvetett működésű nem önműködő fék, Dü 23b és Dü 21d típusú nyomásmódosító szelepek felépítése, működése, a szelep bekötése), sebességfüggéssel is rendelkező nyomásmódosító mozdonyfék (G-P-R fék, AR 12 típusú centrifugálszabályozó felépítése, működése, a szelep bekötése).
- Az elektrodinamikus fék és a pneumatikus fék együttműködési kérdései: elektrodinamikus fék típusai (ellenállás (reosztátos) vagy visszatápláló (rekuperatív)), 630 (V63) sor. villamos mozdony elektrodinamikus fékrendszere (villamos-, üzemi- és gyorsfékezés esetek, fékrendszer működése az elektrodinamikus fékhatás váratlan kimaradása esetén).
- Nagyteljesítményű sebességfüggő elektromágneses sínfékkel kiegészített fékrendszer és kiegészítő elemei: KEs gyorsvonati fék, elektromágneses sínfék és azok működése.
- A vontatójárműveken alkalmazott egyéb jármű- és vonatfékezési berendezések: dízel-hidraulikus mozdonyokon, motorkocsikon és motorvonatokon alkalmazott hidraulikus lassító (retarder) alkalmazása, a retarder felépítése.



**19. Ismertesse a különböző vasúti vontató- és vontatott járművek sűrített levegő termelésére, tárolására, szállítására és állapotjavítására alkalmazott berendezések általános felépítését, működését és általános tulajdonságait! Térjen ki a következőkre:**

- A levegő sűrítésével kapcsolatos alapismeretek, a légsűrítők csoportosítása, általános jellemzők, legfontosabb üzemi paraméterek.
- Az egyes légsűrítők szabályozása, hajtási rendszerei és azok jellemzői. A motoros légsűrítők szabályozása, valamint ennek magvalósulási formái.
- A tárolás szükségessége, a tároló szerkezeti kialakítása, tartozékai. A járművek közötti csővezetékek összekapcsolására szolgáló elemek és jelölésük.
- A levegő állapotának javítását szolgáló szerkezetek, azok működése és beépítési helyei.

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A levegő sűrítésével kapcsolatos alapismeretek, a légsűrítők csoportosítása, általános jellemzők, legfontosabb üzemi paraméterek: szállítóteljesítmény-, szállítási fok-, teljes üzemidő fogalmak, a villamos- és dízelüzemű vontatójárművek motoros légsűrítői (mechanikus, hidrosztatikus vagy villamos motoros meghajtással), a MÁV vontatójárművein alkalmazott légsűrítők ismertetése (KT 7, Knorr VV 450/150, GanzAir BRL 7,5/10/2 ETF tip. légsűrítők).
- Az egyes légsűrítők szabályozása, hajtási rendszerei és azok jellemzői. A motoros légsűrítők szabályozása, valamint ennek magvalósulási formái: Bz sor. motorkocsik üresjáratú szabályozása, villamos motoros meghajtású Knorr VV 450/150 légsűrítők szabályozása, FLIRT tip. motorvonatok GanzAir BRL 7,5/10/2 ETF tip. légsűrítők szabályozása.
- A tárolás szükségessége, a tároló szerkezeti kialakítása, tartozékai. A járművek közötti csővezetékek összekapcsolására szolgáló elemek és jelölésük: főlégtartályok, a vonat sűrített levegő igénye által támasztott követelmények (a légsűrítő képes legyen az üzemóránkénti teljes sűrített levegő igényének megfelelő mennyiségű sűrített levegő káros következmények nélküli előállításra, az oldási időszakokban a légsűrítő és a főlégtartály együttesen annyi sűrített levegőt legyenek képesek a vonat pneumatikus rendszerének rendelkezésére bocsátani, hogy az oldási folyamat levegőhiány miatt ne hosszabbodjék meg), AK 8 és LH 3 tip. elzáróváltók, fővezeték tömlőkapcsolatok.
- A levegő állapotának javítását szolgáló szerkezetek, azok működése és beépítési helyei: centrifugális porfogó, légszárító berendezések (PLSZ M3, Knorr).

**20. Ismertesse a különböző vasúti vontató- és vontatott járműveken alkalmazott kiegészítő pneumatikus és elektropneumatikus berendezéseket, azok tulajdonságát, általános felépítését és működését! Térjen ki a következőkre:**

- **A pneumatikus perdülés-gátló elvi vázlata, működése.**
- **A pneumatikus és elektronikai vezérlésű elektropneumatikus csúszásgátlók elvi vázlata, felépítése és működése.**
- **Vontatójárművek homokoló és nyomkarimakenő felépítése és működése.**

A tételhez használható segédeszköz:

- Knorr KEs fékberendezés elvi vázlat ábra
- MWX 2 típusú csúszásgátló berendezés működési vázlat ábra

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A pneumatikus perdülés-gátló elvi vázlata, működése: Knorr KEs fékberendezés: AR 11 centrifugál- és M2 csúszásgátló szabályozók, KE0 kormány szelep, DÜ 21/22 nyomásmódosító, RF1 töltőszelep, EB3 gyorsító berendezés, ellenőrző- és vizsgáló berendezés.
- A pneumatikus és elektronikai vezérlésű elektropneumatikus csúszásgátlók elvi vázlata, felépítés és működése: MWX 2 típusú csúszásgátló berendezés, Knorr MGS1 típusú, elektronikus vezérlésű csúszásgátló berendezés (BDV sor. motorvonatokban alkalmazott MGS1 csúszásvédelmi berendezés ismertetése).
- Vontatójárművek homokoló és nyomkarimakenő felépítése és működése: homokoló szelep felépítése, olajjal (AGS-3, BEKAMAX) vagy nyomásra lágyuló zsírral (DELIMON, REBS) működő nyomkarimakenő berendezések.

**21. Ismertesse a vasúti vontató- és vontatott járművek fékrudazatának általános felépítését, működését! Térjen ki a következőkre:**

- **A fékrudazat feladatai és szerkezeti részei. Fékhengerek.**
- **Kézi és önműködő rudazatállítók.**
- **Vontatójárművek fékrudazatainak vázlatai.**
- **Személykocsik fékrudazatainak vázlatai.**

A tételhez használható segédeszköz:

- 448 (M44) sorozatú dízelmozdony fékrudazat ábrája
- 431 (V43) sorozatú villamos mozdony fékrudazat ábrája
- Egy fékhengerrel felszerelt négytengelyes kocsik fékrudazat ábrája
- Két fékhengerrel felszerelt négytengelyes kocsik fékrudazat ábrája

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A fékrudazat feladatai és szerkezeti részei. Fékhengerek: fékrudazat részfeladatai (erőátadás, erőmódosítás, erőtübszörözés, erőelosztás), erőátadó rúd, karos emeltyű, vonórúd, nyomórúd, egykarú és kétkarú emelő, többszöröző rudazatelem, kézfék, fékhenger, rudazatállítóval egybeépített fékhenger (Faiveley BFC és BFCF tip. fékhengerek), fékháromszög és keresztrúd, felfüggesztő elemek, rudazat-visszahúzó rugók, féksaruk és féktuskók.
- Kézi és önműködő rudazatállítók: kézi rudazatállítók (rudazatállító csavarzat, villás kiképzésű és rúdfejekben állítólyukakat tartalmazó állítórudak), önműködő rudazatállítók: DA típusú önműködő rudazatállító, DRV típusú önműködő rudazatállító.
- Vontatójárművek fékrudazatainak vázlatai: 448 (M44) és 431 (V43) sorozatú mozdonyok fékrudazatának ismertetése.
- Személykocsik fékrudazatainak vázlatai: egy- ill. két fékhengerrel szerelt négytengelyes kocsik fékrudazatának ismertetése.

**22. Ismertesse a vasúti járműfenntartás és javítás speciális munkabiztonsági előírásait!**

**Térjen ki a következőkre:**

- **Vasútüzemi munkák biztonsági szabályzata**
- **Vasúti járműveken jelentkező baleseti veszélyek**
- **Teheremelés és az aknában végzett munka veszélyei**
- **Érintésvédelmi előírások**

A tételhez használható segédeszköz: Nem használható

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Vasútüzem biztonságának személyi és tárgyi követelményei, munkahelyek és munkaeszközök kialakításának biztonsági követelményei, magatartási szabályok
- Vasúti vontatójárművek gépterében jelentkező veszélyek, forgógépek, villamos berendezések veszélyei
- Teherkötözés és teheremelés előírásai, egyéni védőeszközök használata, járműszerelő akna használata
- általános érintésvédelmi előírások, baleseti elsősegélynyújtás árutés esetén, E.101. számú általános utasítás a normál nyomtávú villamosított vasútvonalak üzemére, megközelítési távolság, feszültségmentes állapot feltételei

