

# NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM

**35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető**

**Komplex szakmai vizsga**

**Szóbeli vizsgatevékenység**

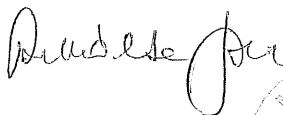
**A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat**

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

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 20%

A 315/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tételeit a 001138/2014-5522 számon kiadom.

ERŐFEDTIVEL MINDENESIK  
MEGEGYZŐ MÁSOLAT



**Jóváhagyta:**



**Dr. Odrobina László**  
főosztályvezető

**2014**

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

Érvényes: 2014. 06. 06-tól

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

A vizsgafeladat ismertetése: A szóbeli vizsga központilag összeállított kérdései a 4. Szakmai követelmények fejezetben megadott 11289-12 és a 11290-12 követelménymodulok témaköreinek mindegyikét tartalmazzák.

A tételhez használható segédeszközöket a vizsgaszervező biztosítja.

A feladatsor első részében található 1–30-ig számozott vizsgakérdéseket ki kell nyomtatni, majd pontosan kettévágni. Ezek lesznek a húzótételek.

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

***A tételsor a (12/2013. (III. 28.) NGM rendelettel módosított) 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendeletben foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.***

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

## **1. Mutassa be a hálózatszerelés során használt anyagokat és felhasználásukat!**

- **Szigetelőanyagok**
- **Vezetőanyagok**
- **Vezetékek**
- **Egyéb anyagok**

---

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

## **2. Beszéljen a közepesfeszültségű hálózatokon alkalmazott oszlopokról!**

- **Az oszlopok terhelhetősége**
- **Oszloptípusok**
- **Faoszlopok**
- **Betonoszlopok**
- **Vasoszlopok**
- **Oszlopszerkezetek**

### **3. Mutassa be a villamos hálózatokon alkalmazott oszlop alaptípusokat!**

- **Az oszlopalap-ásás eszközei**
- **Az eszközök kiválasztásának szempontjai**
- **Az alap kiválasztásának szempontjai**
- **Alaptípusok**
- **Beomlás elleni biztosítás**

### **4. Beszéljen a tartószerkezetek, fejszerelvények általános típusairól!**

- **Vezetékelrendezési módok, felfüggesztések**
- **Tervezési szempontok**
- **A títustervek szerepe**

**5. Mutassa be az oszlopokra szerelhető berendezéseket, szerelvényeket!**

- Szerelvények
- Berendezések
- Szerepük a villamos hálózatban

**6. Foglalja össze az oszlopok szerelvényezéséhez és állításhoz szükséges eszközöket és módszereket!**

- A típusstervek szerepe
- Eszközsükséglet
- Rögzítéstechnikai módok
- Az előszerelés szerepe
- Az oszlopállítás módszerei

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

**7. Fejtse ki a vezetékterítés általános követelményeit és módszereit!**

- **Az alkalmazható vezetéktípusok általános szempontjai**
- **Kézi vezetékterítés**
- **Gépi vezetékterítés**
- **Alkalmazott eszközök, berendezések**

---

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

**8. Magyarázza el a vezetők besabályozásával kapcsolatos előírásokat, módszereket!**

- **Előfeszítés**
- **Beszabályozás**
- **Alkalmazott eszközök, berendezések**

**9. Foglalja össze a vezetőkötések általános követelményeit, módszereit!**

- **A vezetőkötésekkel szemben támasztott követelmények**
- **A vezetőkötések csoportosítása**
- **Alkalmazott eszközök, szerelvények**

**10. Részletezze a földelések telepítésével kapcsolatos követelményeket!**

- **Általános követelmények**
- **Földelések kialakítása középvezetű hálózaton**
- **Földelések kialakítása kisvezetű hálózaton**
- **A földeléstelepítés, földeléskészítés módszerei**
- **Alkalmazott anyagok, eszközök**

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

**11. Mutassa be a földkábeles hálózatépítés során használt anyagokat és felhasználásukat!**

- **A kábelek csoportosítása**
- **Kábelszerkezet kialakítása**
- **Kábelszerelvények**
- **Kábelekhez csatlakozó berendezések**

---

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

**12. Fejtse ki a kábelhálózat-építés általános követelményeit és módszereit!**

- **A kábelárok készítésének általános szempontjai**
- **Alkalmazott gépek, eszközök**
- **A földkitermelés szabályai**
- **Biztonságtechnikai eszközök**
- **Alkalmazott eszközök, berendezések**



**13. Mutassa be a kábelterítés általános követelményeit és módszereit!**

- **A kábelek terítésének környezeti feltételei**
- **Alkalmazott módszerek, gépek, eszközök**

**14. Beszéljen a kábelszerelés követelményeiről és módszereiről!**

- **A kábelszerelés szükségessége**
- **Alkalmazott technológiák**
- **Alkalmazott eszközök, anyagok**

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

**15. Foglalja össze egy távvezeték-építési munka előkészítésének folyamatát!**

- **A tervek, műszaki leírások értelmezése**
- **Anyag-, eszköz- és munkaerő-szükséglet tervezése**
- **Technológiai feladatok meghatározása**
- **Organizáció**
- **Nyomvonal- és oszlopgödör-kitűzés**

---

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

**16. Részletezze a munkaterület-átadás és az üzembe helyezés előkészítésének folyamatát!**

- **A munkaterület-átadás, -átvétel folyamata**
- **A terep rendezése**
- **Környezetvédelmi előírások**
- **Leszámolási dokumentáció**
- **Közhírré tétel**

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

**17. Magyarázza el a kiefeszültségű szabadvezetékes hálózatépítési folyamatot!**

- **A kiefeszültségű hálózat helye és szerepe a villamosenergia-rendszerben**
- **Oszlopok kiválasztása**
- **Oszlopalapok, oszlopállítás, szerelvényezés**
- **Vezetékterítés, vezetékkötések készítése**
- **Az érintésvédelem kialakítása**

---

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

**18. Mutassa be a KÖF, KIF elosztóhálózatokon alkalmazott szigetelőket!**

- **A szigetelők szerepe a villamosenergia-elosztásban**
- **Szigetelőanyagok**
- **A szigetelőkre ható erők**
- **KÖF hálózati szigetelők**
- **KIF hálózati szigetelők**

## **19. Beszéljen a közös oszlopsoros hálózatok létesítéséről!**

- **A közös oszlopsoros hálózatok szerepe**
- **KIF és KÖF közös oszlopsoros hálózat létesítése**
- **KIF és gyengeáramú közös oszlopsoros hálózat létesítése**
- **KÖF és gyengeáramú közös oszlopsoros hálózat létesítése**

## **20. Értelmezze az építettházás KÖF/KIF transzformátor-állomás létesítésének folyamatát!**

- **Az építettházás állomás szerepe, felépítése**
- **A lemezházás KÖF/KIF transzformátor-állomás**
- **Kompakt transzformátor-állomás**
- **Oszloptó állomás**
- **KÖF, KIF hálózat csatlakoztatása**
- **Középfeszültségű körhálózati egység**

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

## **21. Mondja el az oszloptranszformátor-állomás létesítését!**

- **Állomástípusok**
- **Oszloptípusok**
- **Alapozás**
- **Szerelvényezés**
- **Érintésvédelem kialakítása**
- **KÖF, KIF vezeték csatlakoztatása**

---

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

## **22. Foglalja össze a közvilágítási hálózat létesítését!**

- **A szabadvezetékes közvilágítási hálózat**
- **A kábeles közvilágítási hálózat**
- **Oszloptípusok, alapozás**
- **A közvilágítási hálózat aktív és passzív elemei**
- **A közvilágítási hálózat üzemeltetése**

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

### **23. Magyarázza el a közvilágítás-vezérlés, -szabályozás létesítését!**

- **A közvilágítás-vezérlés szerepe**
- **A közvilágítás-vezérlés műszaki megoldásai**
- **A közvilágítás-szabályozás szerepe**
- **A szabályozás műszaki megoldásai**
- **Feszültségszabályozó létesítése**

---

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

### **24. Mutassa be a csatlakozóberendezés létesítésének folyamatát!**

- **Csatlakozóberendezés**
- **Leágazási és csatlakozási pont**
- **Mérőhely kialakítása**
- **Szabadvezetékes csatlakozó létesítése**
- **Kábeles csatlakozó létesítése**

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

## **25. Beszéljen a hálózatokon alkalmazott madárvédelmi megoldásokról!**

- **A madárvédelem feladata**
- **Madárvédelem a KIF hálózaton**
- **Madárvédelem a KÖF hálózaton**
- **Madárvédelem a KÖF, NAF vezetéksodronyon**

---

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

## **26. Értelmezze a hálózatok csillagpont-kezelési megoldásait!**

- **NAF szabadvezetékek csillagpontrögzítése**
- **KÖF szabadvezetékes hálózat csillagpontrögzítése**
- **KÖF kábeles hálózat csillagpontrögzítése**
- **Kompenzált hálózatok**

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

**27. Határozza meg a hálózatellenőrzés szerepét, az ellenőrzés során feltárt hiányosságok kezelését!**

- Az ellenőrző bejárások feladata
- Az ellenőrzések jogszabályi háttere
- A nyomvonal biztonsági övezete
- Eljárás szigetelősérülés észlelése esetén
- A földelési ellenállás mérése, javítása

---

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

**28. Értelmezze az építettházás transzformátor-állomás karbantartási folyamatát!**

- Ellenőrzési feladat
- Az olajsint ellenőrzése
- A zajos transzformátor kezelése
- Kötések ellenőrzése
- Állomástakarítás



Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

## **29. Mutassa be az üzemzavar-elhárítás folyamatát!**

- **Az üzemzavar fogalma**
- **Üzemzavart megelőző beavatkozások**
- **A hibahely behatárolása**
- **A helyreállítás típusai: ideiglenes, végleges**
- **A normál üzemállapot helyreállítása**

---

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 12 Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető

Szóbeli tevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Villamos elosztóhálózat szerelő, üzemeltető komplex szóbeli feladat

## **30. Beszéljen a hálózatok ellenőrzési folyamatáról és térjen ki gyakoriságára!**

- **Az ellenőrző bejárás szerepe**
- **Az állapotfelmérő bejárások szerepe**
- **Földelés-ellenállás mérése, javítása**
- **Hurokimpedancia mérése**
- **Diagnosztikai vizsgálatok kábelhálózaton**

## **AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI**

### **Tanári példány**

#### **1. Mutassa be a hálózatszerelés során használt anyagokat és felhasználásukat!**

- **Szigetelőanyagok**
- **Vezetőanyagok**
- **Vezetékek**
- **Egyéb anyagok**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A szigetelőanyagok szerepe
- A szigetelőanyagok felépítése
- A szigetelőanyagok csoportosítása
- A szigetelőanyagok felhasználása
- A vezetőanyagok szerepe
- A vezetőanyagok jellemzői
- A vezetőanyagok csoportosítása
- A vezetősodronyok szerkezete
- Félvezető anyagok
- Az oszlopok anyaga
- A szerelvények anyaga
- Egyéb, a hálózatszerelés során használt segédanyagok

## 2. Beszéljen a középvezettségű hálózatokon alkalmazott oszlopokról!

- **Az oszlopok terhelhetősége**
- **Oszloptípusok**
- **Faoszlopok**
- **Betonoszlopok**
- **Vasoszlopok**
- **Oszlopszerkezetek**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az oszlopokra ható erők meghatározása, statikus, dinamikus erők
- Az oszlopok terhelhetősége x és y irányban
- Az oszlopok típusa a hálózatban betöltött szerepük szerint
- Faoszlopok KÖF hálózaton
- A betongyám szerepe
- Áttört gerincű és pörgetett betonoszlopok
- Acéloszlopok
- Oszlopszerkezetek faoszlopból KÖF hálózaton
- Oszlopszerkezetek betonoszlopból KÖF hálózaton

### **3. Mutassa be a villamos hálózatokon alkalmazott oszlop alaptípusokat!**

- **Az oszlopalap-ásás eszközei**
- **Az eszközök kiválasztásának szempontjai**
- **Az alap kiválasztásának szempontjai**
- **Alaptípusok**
- **Beomlás elleni biztosítás**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Oszlopalap gödör kézi ásása
- Markológépes, fúrógépes ásás
- Talajszerkezet, a talaj terhelhetősége
- Közművek jelenléte
- Talajminőség, oszlopméret, csúcshúzás
- Beásott, támlemezes, galléralap, befogott alap, súlyalap
- Speciális alapok, cölöpalap, osztott alap, ártéri alap
- Szádfalazás, zsaluzás

#### **4. Beszéljen a tartószerkezetek, fejszerelvények általános típusairól!**

- **Vezetékelrendezési módok, felfüggesztések**
- **Tervezési szempontok**
- **A típustervek szerepe**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Egysíkú elrendezés
- Háromszög elrendezés
- Oszlopszerelvények
  - Kereszttartók
  - Csúcstartók
  - Leágazó szerelvények
- Egyszeres biztonság, fokozott biztonság
- Egyes felfüggesztés, kettős felfüggesztés
- Fázisforgatás
- Tartó, feszítőoszlopok, szigetelők, szigetelőláncok
- Mechanikai teherbírás, biztonsági távolságok
- VÁT-H iránytervek

**5. Mutassa be az oszlopokra szerelhető berendezéseket, szerelvényeket!**

- **Szerelvények**
- **Berendezések**
- **Szerepük a villamos hálózatban**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A vezetékek anyaga
- A szigetelők szerepe, szigetelők anyaga
- Tartószerkezetek
- Egyszeres biztonság, fokozott biztonság, különleges biztonság
- Leesésgátló
- Túlfeszültség-levezetők
- Oszlopkapcsolók és hajtásaik
- Oszloptranzformátor állomások primer készülékei
  - Transzformátor
  - Primer biztosítóaljzat
  - KIF elosztószekrény
- Madárvédelmi eszközök

**6. Foglalja össze az oszlopok szerelvényezéséhez és állításhoz szükséges eszközöket és módszereket!**

- **A típustervek szerepe**
- **Eszközsükséglet**
- **Rögzítéstechnikai módok**
- **Az előszerelés szerepe**
- **Az oszlopállítás módszerei**

Kulcsszavak, fogalmak:

- VÁT-H típustervek
- Kézi és gépi szerszámok
- Rúdcsavaros, hátvasas, átmenőcsavaros és szalagrögzítéssel technikák
- Előszerelés földön
- Oszlopállítás kézzel (faoszlop esetén)
- Oszlopállítás géppel
- Oszlopállítás csörlővel (csak említés szintjén)
- Tömörítés, visszatemetés
- Az oszlopállítás és szerelvényezés biztonságtechnikája
- Az oszlopgödör talaj tömörítése
- Az oszlopállítás biztonságtechnikája
- Betonozás

## **7. Fejtse ki a vezetékterítés általános követelményeit és módszereit!**

- **Az alkalmazható vezetéktípusok általános szempontjai**
- **Kézi vezetékterítés**
- **Gépi vezetékterítés**
- **Alkalmazott eszközök, berendezések**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Általános előírások az MSZ 151 szabvány szerint
- A vezetékek anyaga, villamos paraméterek
- A vezetékek környezeti hatásokkal szembeni ellenállása
- Sodronyszerkezet, minimális keresztmetszetek
- A vezetékterítés előírásai
- A vezetékek húzása
- A terítőgörgők használata
- A vezeték húzás eszközei
- Az előkötél szerepe
- A halacska szerepe
- Vezeték megengedett húzó igénybevétele



**8. Magyarázza el a vezetők besabályozásával kapcsolatos előírásokat, módszereket!**

- **Előfeszítés**
- **Beszabályozás**
- **Alkalmazott eszközök, berendezések**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A vezetékbesabályozás lépései
- Az előfeszítés szerepe, megengedett húzóerő
- Az elemi szálak rendeződése
- A belógás beállítása
- Besabályozás sík terepen
- Besabályozás ferde terepen
- A vezetékbelógás mértéke
- A belógás függése a környezeti hőmérséklettől
- Belógási táblázatok
- A vezetékbesabályozás eszközei
- Végkötés készítése

**9. Foglalja össze a vezetőkötések általános követelményeit, módszereit!**

- **A vezetőkötésekkel szemben támasztott követelmények**
- **A vezetőkötések csoportosítása**
- **Alkalmazott eszközök, szerelvények**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A vezetőkötések szerepe
- A vezetőkötések anyaga, szerelvényei
- A vezetőkötésekkel szemben támasztott követelmények
- A vezetőkötések fajtái:
  - Tartókötések
  - Feszítőkötések
  - Áramkötések
- Tartókötés fokozott biztonság esetén
- Előformázott (Apressa, PLP) kötőelem
- Csavaros kötőelemek
- A préselhető kötőelemekkel szembeni elvárások
- Bandázsolt kötések
- A rezgéscsillapítók szerepe és kialakítása

**10. Részletezze a földelések telepítésével kapcsolatos követelményeket!**

- **Általános követelmények**
- **Földelések kialakítása középfeszültségű hálózaton**
- **Földelések kialakítása kiefeszültségű hálózaton**
- **A földeléstelepítés, földeléskészítés módszerei**
- **Alkalmazott anyagok, eszközök**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Érintésvédelmi szabályok
- Az MSZ 172/2 előírásai a földelési ellenállás értékére
- Az érintésvédelem ellenőrzése
- A földelési ellenállás mérése, gyakorisága
- Telepítés csak feszültségmentes hálózatokon
- 20 kV-os hálózatok védőföldeléses érintésvédelme
- Keretföldelő alkalmazása
- Kiefeszültségű hálózat nullapontja közvetlenül földelt
- Földelés létesítése közép-/kiefeszültségű transzformátorállomásoknál
- KIF hálózaton létesítendő földelések
- Kiefeszültségű hálózatokon alkalmazott érintésvédelmi megoldások
- A PEN vezető szerepe
- A Rúdföldelő, Keretföldelő Anyaga, Keresztmetszete
- A Földelő Vezető Anyaga, Szerepe, Keresztmetszete
- Gépi és kézi földeléstelepítés

**11. Mutassa be a földkábeles hálózatépítés során használt anyagokat és felhasználásukat!**

- **A kábelek csoportosítása**
- **Kábelszerkezet kialakítása**
- **Kábelszerelvények**
- **Kábelekhez csatlakozó berendezések**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A kábelek csoportosítása feszültség szint szerint
- A kábelek szerkezete, anyaga
- A kábelek csoportosítása felhasználás szerint
  - Erőátviteli kábelek
  - Jelzőkábelek
  - Informatikai kábelek
- Vezető, szigetelő, félvezető réteg, árnyékolás, páncélzat, köpeny
- A kábel végelzárók szerepe, lehetséges műszaki megoldások
- A kábelösszekötők szerepe, kialakítása
- Egyéb eszközök, saruk, hüvelyek, karmantyúk
- Kábel elosztószekrények, kapcsolóberendezések
- Kábelhiba javítása
- A kábelhiba-javítás biztonságtechnikai előírásai
- A kábel azonosítása
- Vegyes összekötők
- Kábelszerelői jogosultságok

## 12. Fejtse ki a kábelhálózat-építés általános követelményeit és módszereit!

- **A kábelárok készítésének általános szempontjai**
- **Alkalmazott gépek, eszközök**
- **A földkitermelés szabályai**
- **Biztonságtechnikai eszközök**
- **Alkalmazott eszközök, berendezések**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Nyomvonal-kitűzés
- Fektetési mélység rendezett és rendezetlen terepen, a kábelárok szélessége
- Kézi és gépi kábelárokásás
- A kábelfektetés biztonsági övezete
- Védőcsövezés előkészítése
- A kábelárok-készítés biztonságtechnikai előírásai
- A kitermelt földnek az ároktól való távolsága, rekultiváció
- Szádfalazás, zsaluzás
- Kábelfektetés kézi módszerrel
- Kábelfektetés gépi módszerrel
- A kábelfektetés technikai eszközei
- Kábelharisnya, halacska
- Görgők
- A kábelárok kialakítása, homokágy, fedőlap, jelzőszalag alkalmazása
- Földvisszatöltés
- Tömörítés

### **13. Mutassa be a kábelterítés általános követelményeit és módszereit!**

- **A kábelek terítésének környezeti feltételei**
- **Alkalmazott módszerek, gépek, eszközök**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A kábelek sértetlenségének ellenőrzése
- A kábelfektetés minimális hőmérséklete
  - Extrudált szigetelés és burkolat esetén:  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - Telített papírszigetelés esetén:  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Kábelek előmelegítése
- Hajlítási sugár
- Kézi kábelterítés
- Gépi kábelterítés
- Vezetőmegfogás, burkolatmegfogás (húzóharisnya), húzópáncél-megfogás
- Csörlők, görgők, behúzókötel alkalmazása
- Kábelek védőcsőbe vezetése
- A kábelek jelölése

#### **14. Beszéljen a kábelszerelés követelményeiről és módszereiről!**

- **A kábelszerelés szükségessége**
- **Alkalmazott technológiák**
- **Alkalmazott eszközök, anyagok**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Gyártási hossz, nyomvonalhossz
- A kábelvégek alkalmassá tétele villamos berendezésekhez történő kapcsolódáshoz
- Kábelszerelés a szerelvénygyártó előírásai alapján
- Összekötő hüvelyek, saruk csavaros, szakadófejes, préselhető kivitelben
- Olajos papírszigetelés, kábelek végelzárai
- Hidegsugor, felhúzható kábelszerelési technológia
- A melegszugor technológia szerepe
- A tervezérlés szerepe középvezetési kábelszerelésnél
- Kábelvágók, prések, hántolók
- Egyéb eszközök a kábelszereléshez

**15. Foglalja össze egy távvezeték-építési munka előkészítésének folyamatát!**

- **A tervek, műszaki leírások értelmezése**
- **Anyag-, eszköz- és munkaerő-szükséglet tervezése**
- **Technológiai feladatok meghatározása**
- **Organizáció**
- **Nyomvonal- és oszlopgödör-kitűzés**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az organizáció szerepe
- A műszaki leírás tartalma
- Nyomvonalrajz
- Keresztszelvényrajzok
- Anyagkimutatás
- Normaidő kimutatása
- Anyagbiztosítás ütemezése
- Munkaerő-szükséglet ütemezése
- Szakképzettség
- Technológiai feladatok meghatározása, oktatása
- Nyomvonal- és oszlopkitűzés
- A nyomvonalkitűzés munkavédelmi veszélyei



**16. Részletezze a munkaterület-átadás és az üzembe helyezés előkészítésének folyamatát!**

- **A munkaterület-átadás, -átvétel folyamata**
- **A terep rendezése**
- **Környezetvédelmi előírások**
- **Leszámolási dokumentáció**
- **Közhírré tétel**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A munkaterület-átadás szerepe
- Munkaterület-átadás feszültségmentes hálózaton
- Munkaterület-átadás feszültség közeli munkavégzésnél
- Az üzemeltető és munkavezető feladata a munkaterület-átadás, -átvétel folyamatában
- Munkavédelmi oktatás
- A munkaterület rendezése
- Környezetvédelmi feladatok a munka során
- Veszélyes anyagok kezelése
- Leszámolási dokumentáció készítése
- Bontott anyagok kezelése
- Készre jelentés
- Közhírré tétel
- Levonulás a munkáról
- A munkaterület-visszaadás folyamata

**17. Magyarázza el a kiefeszültségű szabadvezetékes hálózatépítési folyamatot!**

- **A kiefeszültségű hálózat helye és szerepe a villamosenergia rendszerben**
- **Oszlopok kiválasztása**
- **Oszlopalapok, oszlopállítás, szerelvényezés**
- **Vezetékterítés, vezetékkötések készítése**
- **Az érintésvédelem kialakítása**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Feszültség szintek Magyarországon
- Kiefeszültség
- Kiefeszültségű oszlopok
- Talajminőség
- Az alapozás szerepe
- Kiefeszültségen alkalmazott oszlopalapok
- Oszlogödör készítése
- Oszlopállítás kiefeszültségen
- Szerelvények
- Alkalmazott vezetéktípusok, vezetékanyagok
- Érintésvédelem kialakítása
- Vezetékterítés, vezetékkötések
- A kiefeszültségű hálózatépítés biztonságtechnikája

**18. Mutassa be a KÖF, KIF elosztóhálózatokon alkalmazott szigetelőket!**

- **A szigetelők szerepe a villamosenergia elosztásban**
- **Szigetelőanyagok**
- **A szigetelőkre ható erők**
- **KÖF hálózati szigetelők**
- **KIF hálózati szigetelők**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A szigetelőanyagok szerepe
- A hálózatépítésben alkalmazott szigetelők szerepe
- A szigetelők csoportosítása a hálózaton betöltött funkciójuk, a beépítés helye szerint
- A szigetelőkre ható erők
- A törésben lévő oszlopokon alkalmazott szigetelők
- KÖF hálózaton alkalmazott szigetelők
- Egyszeres biztonság
- Fokozott biztonság
- KÖF/KIF állomásban alkalmazott szigetelők
- KIF hálózaton alkalmazott szigetelők

## **19. Beszéljen a közös oszlopsoros hálózatok létesítéséről!**

- **A közös oszlopsoros hálózatok szerepe**
- **KIF és KÖF közös oszlopsoros hálózat létesítése**
- **KIF és gyengeáramú közös oszlopsoros hálózat létesítése**
- **KÖF és gyengeáramú közös oszlopsoros hálózat létesítése**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A közös oszlopsoros hálózatok szerepe
- Lehetégek közös oszlopsoros hálózatoképek
  - KÖF-KIF hálózat
  - KÖF-KIF – gyengeáramú hálózat
  - KIF – gyengeáramú hálózat
  - KÖF – gyengeáramú hálózat
- Közös oszlopsoros hálózatok típusai
- Közös oszlopsoron betartandó távolságok a szabványok szerint
  - Erősáramú vezetékektől
  - Út felett
- Közös oszlopsoros hálózatok kiépítésének biztonságtechnikai kérdései
- Érintésvédelmi kérdések a közös oszlopsoros hálózatok kialakításánál
- Közös oszlopsoros hálózat létesítésének folyamata
- Közös oszlopsoros hálózatok üzemeltetésének biztonságtechnikai kérdései
- Közös oszlopsoron alkalmazható lámpatestek, szerelvények

**20. Értelmezze az építettházás KÖF/KIF transzformátor-állomás létesítésének folyamatát!**

- **Az építettházás állomás szerepe, felépítése**
- **A lemezházas KÖF/KIF transzformátor-állomás**
- **Kompakt transzformátor-állomás**
- **Oszloptó állomás**
- **KÖF, KIF hálózat csatlakoztatása**
- **Középfeszültségű körhálózati egység**

Kulcsszavak, fogalmak:

- KÖF/KIF transzformátor állomások szerepe
- KÖF/KIF transzformátor állomások kialakításának műszaki megoldásai
  - Szabadvezetékes állomás típusok
    - OTR állomások
    - Belső biztosítós transzformátoros állomások
    - Oszloptó állomás
    - Régebbi szabadvezetékes transzformátor állomások (egy és kéttörzsű BOTR, VOTR, illetve FOTR)
  - Kábeles transzformátor állomások
    - Lemezházás állomás
    - Építettházás állomás
    - Kompakt állomás
- KIF berendezés kialakítása építettházás állomásoknál
- KÖF kapcsoló berendezés kialakítása építettházás állomásoknál
- Közvilágítási egység szerepe, kialakítása
- Építettházás állomás létesítésének folyamata
- Körhálózati egység feladata és kialakítása
- Érintésvédelmi kérdések az építettházás transzformátor állomásoknál

## 21. Mondja el az oszloptranszformátor-állomás létesítését!

- **Állomástípusok**
- **Oszloptípusok**
- **Alapozás**
- **Szerelvényezés**
- **Érintésvédelem kialakítása**
- **KÖF, KIF vezeték csatlakoztatása**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Az oszloptranszformátor-állomások szerepe
- Az oszloptranszformátor-állomások típusai
- Tartószerkezetre ható erők
- Alkalmazható oszlopok
- Oszlopalapozás különböző típusoknál
- Szerelvények
- BAFSZ aljzat
- Primer biztosító értékek illesztése a transzformátor teljesítményéhez
- Belsőbiztosítós transzformátor, illetve állomás felépítése
- Meddőkompenzálás
- Vezetékek csatlakoztatása
- Kisfeszültségű áramkörök
- Kisfeszültségű elosztó
- Közvilágítás-vezérlés kialakítása
- Érintésvédelem kialakítása
- A transzformátor-állomás építésének biztonságtechnikai előírásai

## **22. Foglalja össze a közvilágítási hálózat létesítését!**

- **A szabadvezetékes közvilágítási hálózat**
- **A kábeles közvilágítási hálózat**
- **Oszloptípusok, alapozás**
- **A közvilágítási hálózat aktív és passzív elemei**
- **A közvilágítási hálózat üzemeltetése**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Világítástechnikai alapfogalmak
- A közvilágítás-létesítés szabványi előírásai
- Aktív és passzív elemek a közvilágításban
- Szabadvezetékes közvilágítás létesítése
- Kábeles közvilágítás létesítése
- Egyoldalas, kétoldalas közvilágítás oszlopkiosztása
- A közvilágításról ellátott fogyasztók csatlakoztatása
- Közvilágítási oszlopok
- A közvilágítási oszlopok alapozása
- A közvilágítási oszlopok állítása
- A közvilágítási hálózat üzemeltetése
- A közvilágítási hálózat karbantartása
- Fényforráscsere
- A közvilágítás-létesítés érintésvédelmi kérdései
- A közvilágítás-létesítés biztonságtechnikai kérdései

### **23. Magyarázza el a közvilágítás-vezérlés, -szabályozás létesítését!**

- **A közvilágítás-vezérlés szerepe**
- **A közvilágítás-vezérlés műszaki megoldásai**
- **A közvilágítás-szabályozás szerepe**
- **A szabályozás műszaki megoldásai**
- **Feszültségszabályozó létesítése**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Vezérlési feladat a szolgáltatásban
- A közvilágítás-vezérlés szerepe
- Alkonykapcsoló
- Kapcsolóóra
- A hangfrekvenciás vezérlés műszaki megoldása
- Rádiófrekvenciás vezérlés
- Egész- és féléjjeles vezérlés
- Energiatakarékosság a közvilágításban
- Egyedi és csoportos feszültségszabályozás
- A feszültségszabályozó létesítése
- A vezérlés-üzemeltetés munkavédelmi kérdései



**24. Mutassa be a csatlakozóberendezés létesítésének folyamatát!**

- **Csatlakozóberendezés**
- **Leágazási és csatlakozási pont**
- **Mérőhely kialakítása**
- **Szabadvezetékes csatlakozó létesítése**
- **Kábeles csatlakozó létesítése**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A csatlakozóberendezés részei
- Csatlakozási és leágazási pont
- A csatlakozóberendezés létesítésének jogszabályi előírásai
- A csatlakozóberendezés létesítésének szabványi előírása
- Csatlakozóvezeték
- Méretlen fővezeték
- Mért fővezeték
- Csatlakozószekrény
- Mérőhely kialakítása
- Mért lakáelosztó szerepe, kialakítása
- Regisztrált villanyszerelői rendszer
- Szabadvezetékes csatlakozó létesítése
- Kábeles csatlakozóvezeték létesítése

## **25. Beszéljen a hálózatokon alkalmazott madárvédelmi megoldásokról!**

- **A madárvédelem feladata**
- **Madárvédelem a KIF hálózaton**
- **Madárvédelem a KÖF hálózaton**
- **Madárvédelem a KÖF, NAF vezetéksodronyon**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Akadálymentes égbolt
- A madárvédelem jogszabályi kérdései
- A madárvédelem célja
- A madarak és a hálózat kapcsolata
- Kötegelt vezeték
- Gólyafészektartók
- Szigetelőpapucsok köf keresztartón
- Szigetelőburkolás
- Burkolt vezeték
- Univerzális kábel
- Madárbeülők alkalmazása
- Vezetéksodronyonokon alkalmazott madárvédelmi eszközök és azok szerelése

## 26. Értelmezze a hálózatok csillagpont-kezelési megoldásait!

- **NAF szabadvezetékek csillagpontrögzítése**
- **KÖF szabadvezetékes hálózat csillagpontrögzítése**
- **KÖF kábeles hálózat csillagpontrögzítése**
- **Kompenzált hálózatok**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A csillagpont
- A csillagpontrögzítés szerepe
- Alap- és főelosztó hálózat csillagpontrögzítése
- KÖF szabadvezetékes hálózatok csillagpontrögzítése
- A kompenzáció szerepe
  - Ívelő földzárlatok
  - Múló földzárlatok
  - Maradék áram
- Centralizált és kihelyezett kompenzáció
- A FÁNOE ellenállás feladata
- Kábelhálózatok csillagpontrögzítése
- Földzárlattartás feltételei kompenzált hálózaton
- Üzemzavar behatárolása kompenzált hálózaton
- Üzemzavar behatárolása kábeles hálózaton

**27. Határozza meg a hálózat-ellenőrzés szerepét, az ellenőrzés során feltárt hiányosságok kezelését!**

- **Az ellenőrző bejárások feladata**
- **Az ellenőrzések jogszabályi háttere**
- **A nyomvonal biztonsági övezete**
- **Eljárás szigetelősérülés észlelése esetén**
- **A földelési ellenállás mérése, javítása**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A biztonsági övezet fogalma és rendeleti előírása
- Szükséges eljárás hálózat-ellenőrző bejárás során észlelt üzemzavar, veszély esetén
- A hálózatbejárások szerepe feszültség szintenként, hálózattípusonként
  - Hálózatellenőrző bejárások
  - Állapotfelmérő bejárások
  - Rendkívüli bejárások
- Eljárás üzemzavar, veszélyes helyzet észlelése esetén
- A gyűjtendő adatok körének meghatározása
- A bejárások során gyűjtött információk, adatok feldolgozása
- A bejárások gyakorisága
- Egyéb ellenőrzési lehetőségek
  - Diagnosztika
  - Mérések
- Földelési ellenállásmérés
- A földelési ellenállás értéke az MSZ 172/2 szabvány szerint
- Az ellenőrzések munkavédelmi kérdései

**28. Értelmezze az építettházias transzformátor-állomás karbantartási folyamatát!**

- **Ellenőrzési feladat**
- **Az olajsztint ellenőrzése**
- **A zajos transzformátor kezelése**
- **Kötések ellenőrzése**
- **Állomástakarítás**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A karbantartás szerepe az üzemeltetésben
- Az ellenőrzés és a karbantartás kapcsolata
- A transzformátor-állomás karbantartásának feladata
- A transzformátorolaj szerepe
- Az olajsztint ellenőrzése
- Zajos transzformátor, a hiba megszüntetése
- Elektromágneses zavartatás
- Az elektromágneses zavartatás csökkentése
- Melegedésvizsgálat
- Kötések ellenőrzése, javítása
- Állomástakarítás
- A környezet karbantartása
- A karbantartás munkavédelmi kérdései

## **29. Mutassa be az üzemzavar-elhárítás folyamatát!**

- **Az üzemzavar fogalma**
- **Az üzemzavart megelőző beavatkozások**
- **A hibahely behatárolása**
- **Helyreállítás: ideiglenes, végleges**
- **A normál üzemállapot helyreállítása**

Kulcsszavak, fogalmak:

- Üzembiztonság, üzemfolytonosság
- Rövid idejű zavartatás, üzemzavar
- A MEH mutatók rendszere
- Az ellenőrző bejárások szerepe
- Az üzemzavart megelőző beavatkozások szerepe
- Az üzemzavarok okai
- Véletlen és szándékos károkozás
- Gyakori sérült hálózati berendezések és azok javítása
- Ideiglenes helyreállítás
- Végleges helyreállítás
- Üzemzavar-behatárolás zárlat esetén
- Üzemzavar-behatárolás földzárlat esetén
- Üzemzavar-behatárolás kábelhálózaton
- Üzemzavar behatárolást segítő eszközök
- Az üzemzavar-elhárítás munkavédelmi kérdései

**30. Beszéljen a hálózatok ellenőrzési folyamatáról és térjen ki gyakoriságára!**

- **Az ellenőrző bejárás szerepe**
- **Az állapotfelmérő bejárások szerepe**
- **Földelés-ellenállás mérése, javítása**
- **Hurokimpedancia mérése**
- **Diagnosztikai vizsgálatok kábelhálózaton**

Kulcsszavak, fogalmak:

- A biztonsági övezet fogalma és rendeleti előírása
- A szükséges eljárás hálózatellenőrző bejárás során észlelt üzemzavar, veszély esetén
- A hálózatbejárások szerepe feszültség szintenként, hálózattípusonként
  - Hálózatellenőrző bejárások
  - Állapotfelmérő bejárások
  - Rendkívüli bejárások
- Egyéb ellenőrzési lehetőségek
  - Diagnosztika
  - Mérések
- Érintésvédelem KIF és KÖF hálózaton
- Földelési ellenállásmérés KIF hálózaton
- Földelési ellenállás mérése KÖF hálózaton
- Földelési ellenállás értéke az MSZ 172/2 szabvány szerint
- Hurokimpedancia meghatározása számítással
- Hurokimpedancia mérése KIF hálózaton
- KIF hálózat, ÉV vázlat szerepe
- Az ellenőrzések, mérések munkavédelmi kérdései

## ÉRTÉKELÉS

Sorszám	Név	Feladat sorszáma	Osztályzat

.....

dátum

.....

aláírás

*a*