

# NEMZETGAZDASÁGI MINISZTERIUM

**35 522 17 Megújuló energiatermelő berendezések üzemeltetője**

**Komplex szakmai vizsga**

**Szóbeli vizsgatevékenység**

**A vizsgafeladat megnevezése:**

**Megújuló energiatermelő berendezések üzemeltetője komplex szóbeli feladat**

A vizsgafeladat időtartama: 45 perc (felkészülési idő 30 perc)

A vizsgafeladat értékelési súlyaránya: 30%


A 315/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet 3. § (2) bekezdésében foglaltak alapján a szakmai vizsga szóbeli tétteleit a 000727/2018-5520 számon kiadom.



**MÁSOLAT**

Az eredeti okirattal mindenben  
megegyező hiteles másolat.

Jóváhagyta:

  
**Katona Miklós**  
főosztályvezető



**2018**

**NEMZETI SZAKKÉPZÉSI ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI HIVATAL**

Érvényes: 2018. 03. 01-től

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 17 Megújuló energiatermelő berendezések üzemeltetője

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Megújuló energiatermelő berendezések üzemeltetője komplex szóbeli feladat

A vizsgafeladat ismertetése:

A szóbeli központilag összeállított vizsga kérdései a 4. Szakmai követelmények fejezetben megadott modulok mindegyikét tartalmazza.

A tételhez használható segédeszközöket, amennyiben szükséges a vizsgaszervező biztosítja.

A feladatsor első részében található 1-34-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 29/2016. (VIII. 26.) NGM rendeletben, valamint a 25/2017. (VIII.31.) NGM rendeletben foglalt szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye alapján készült.***

**1. Ismertesse a megújuló energiatermelő berendezés építési munka előkészítésének folyamatát!**

- Tervek, műszaki előírások értelmezése
- Anyag-, eszköz- és munkaerő-szükséglet tervezése
- Technológiai feladatok meghatározása
- Organizáció
- Környezetvédelmi előírások
- Szakmai előírások
- Munkavezető szerepe
- Munkavédelmi előírások

**2. Ismertesse egy kiserőmű hálózati csatlakoztatási, engedélyeztetési folyamatát!**

- Kiserőmű szerepe a villamosenergia termelésben
- Igénybejelentés
- Műszaki terv tartalma
- Műszaki, gazdasági feltételek
- Hálózat csatlakozási, használati szerződés
- Energiavételezési, termelési szerződés

### **3. Ismertesse a szünetmentes energiaellátó rendszer felépítését, szerepét a kiserőművek üzemeltetésében!**

- Megújuló energiahasznosító kiserőművek segédüzemi energiaellátásának feladata
- Segédüzemi rendszerek feladata
- Szünetmentes energiaellátás szerepe
- Szünetmentes energiaellátó rendszer felépítése
- Szünetmentes energiaellátó rendszer elemei
- Alkalmazott akkumulátorok, töltőberendezések
- Akkumulátorok üzemeltetése

### **4. Ismertesse a munkavégzés során betartandó munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat!**

- Munkavédelmi előírások
- MSZ 1585 szabvány előírásai
- 8/2001 (III. 30.) GM rendelet a villamosmű műszaki biztonsági követelményeiről
  - 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet az összekötő és felhasználói berendezésekről, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezésekről és védelmi rendszerekről
- Tűzvédelmi előírások
- Környezetvédelmi előírások
- Szakmai előírások

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

- Munkaterület feszültségmentesítése
- A munkaterület-átadás, - átvétel folyamata
- A terep rendezése
- Környezetvédelmi előírások
- Leszámolási dokumentáció
- Közhírré tétel
- Részvétel az üzembe helyezésben

## **6. Mutassa be a villamos energiarendszer felépítését, rendeltetését, kialakításának módjait, a kiserőművek szerepét!**

- Villamosenergia-előállítás és – elosztása
  - hagyományos energiatermelési modell és jellemzői
  - elosztott energiatermelési modell és jellemzői
- Megújuló energia szerepe az energia mixben
- Villamos hálózati rendszerek
- Villamos hálózatok elemei
- Villamos hálózati alakzatok
- Nemzetközi energiarendszer, szinkronüzem

**7. Ismertesse a kiserőmű létesítésénél, hálózati csatlakoztatásánál felhasznált anyagokat és azok szerepét!**

- Szigetelőanyagok
- Villamos vezetőanyagok, sodronyok
- Műanyagok
- Vasanyagok
- Tartószerkezetek
- Építőipari alépítmények
- Egyéb anyagok

**8. Ismertesse az üzemirányítási rendszer felépítését, az üzemirányítás feladatait, szerepét a kiserőművek üzemeltetésben!**

- A villamosenergia-ellátással szembeni mennyiségi és minőségi követelmények
- Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) üzembiztonsági, üzemfolytonossági mutatók rendszere
- Az üzemirányítási rendszer felépítése
- Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító (MAVIR) feladata
- Körzeti Diszpécseri Szolgálat feladata
- Üzemirányító központok feladata
- Korlátozási feladatok

**9. Ismertesse a kiserőművek üzemeltetési tevékenységével kapcsolatos fogalmakat, a berendezések üzemállapot megváltoztatásának módjait!**

- Üzemeltetés jogszabályi előírásai
- Üzemeltetés szabványi előírásai
- Üzemeltetési tevékenység
- Üzemi munka
- Műszaki ügyvitel
- Utasítások rendszere
- Kapcsolási műveletek

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

- Földelések szerepe a kiserőművek áramütés elleni védelmében
- MSZ 172/2 és az MSZ EN 50341 szabvány előírásai a földelések értékének meghatározására
- Érintési feszültség, transzferpotenciál
- Földelések kialakítása középfeszültségű (KÖF) hálózaton
- Földelések kialakítása kiefeszültségű (KIF) hálózaton
- KÖF/KIF transzformátor csillagpont rögzítése
- A földeléstelepítés, földeléskészítés módszerei
- Alkalmazott anyagok, eszközök

**11. Mutassa be a csatlakozóberendezés létesítésének folyamatát egy háztartási méretű kiserőmű esetében!**

- Csatlakozóberendezés
- Csatlakozóberendezés létesítés szabványi és jogszabályi előírása
- Áramütés elleni védelem
- Méretlen és mért fővezeték
- Leágazási és csatlakozási pont
- Mérőhely kialakítása
- Mért főelosztó
- Szabadvezetékes csatlakozó létesítése
- Kábeles csatlakozó létesítése

**12. Ismertesse egy napelemes kiserőmű felépítését és hálózati csatlakoztatását, munkavédelmi veszélyeit!**

- A napelem cella felépítése, működési elve
- A háztartási méretű kiserőmű fogalma
- A háztartási méretű kiserőmű védelmi megoldásai
- A háztartási méretű kiserőmű áramütés elleni védelme
- Tűzeseti főkapcsoló
- Kiserőmű hálózati csatlakoztatása
- Villámvédelem, túlfeszültségvédelem



### **13. Mutassa be a kiserőművek segédüzemi berendezéseinek üzemviteli feladatát!**

- Segédüzem szerepe az alállomás, kiserőmű üzemeltetésében
  - Egyenáramú segédüzem
  - Váltakozó áramú segédüzem
- Segédüzemi berendezések üzembe helyezése, ellenőrzése
- Energiaellátó berendezések
- Villamos hajtások
- Transzformátor, kapcsoló berendezések, kábelek
- Akkumulátortelemek villamos jellemzői, üzemeltetése
- Feszültségmentesítés (MSZ 1585 szabvány)

### **14. Ismertesse egy szélgenerátor felépítését, hálózati csatlakoztatását és a szerelés lépéseit!**

- MSZ EN 61936 szabvány előírásai a létesítésre vonatkozóan
- MSZ EN 50341 szabvány előírásai a hálózati csatlakoztatás létesítésére
- A szélgenerátor felépítése, elemei
- A torony, a gondola, és a lapátok felépítése
- Alapozás
- Generátor megoldások
- Transzformátor
- Az építés munkavédelmi veszélyei
- Ellenőrzés, karbantartás

### **15. Ismertesse a személyzettel és a munkavégzéssel kapcsolatos fogalmakat!**

- MSZ 1585 szabvány előírásai
- 8/2001 (III.30.) GM rendelet előírásai
- 40/2017 (XII.4.) NGM rendelet előírásai
- Jogosultság
- Képzettség
- Egyszemélyes munkavégzés szabályai
- Szolgálati rend
- Termelő vállalatok belső munkamegosztása

### **16. Ismertesse a biogáz kiserőmű felépítését, az üzemeltetési feladatokat, munkavédelmi veszélyeit!**

- A biogáz kiserőmű feladata
- Biogáz előállítása
- Gáztárolás
- Gázmotor feladata, karbantartása
- Generátor szerepe, karbantartása
- Gázmotor veszteség-hő-hasznosítás, ko- és trigeneráció
- Transzformátor állomás feladata, karbantartása
- Az üzemeltetés munkavédelmi veszélyei

**17. Mutassa be a transzformátorokkal kapcsolatos üzemeltetési és ellenőrzési feladatokat!**

- A transzformátor feladata, működési elve
- A transzformátorok felosztása
- A transzformátorok üzemállapotai, azok mérései
- A transzformátorok napi ellenőrzésének feladatai
- Állapotfelmérési feladatok
- A transzformátorok terhelésének ellenőrzése
- A transzformátor feszültségtartása
- KÖF/KIF transzformátorok védelmei

**18. Ismertesse a kiserőművek hálózatain alkalmazott kapcsolókészülékeket, és a velük szemben támasztott követelményeket!**

- MSZ EN 61936 szabvány előírásai a létesítésre vonatkozóan
- A megszakítók villamos jellemzői
- Megszakítók oltóközegei, ívoltage mechanizmusa
- Oltóközeg (SF6) környezeti hatása, kezelése, szivárgásellenőrzése
- Terhelés, túláramok
- A szakaszolók villamos jellemzői
- Inverterek feladata
- Teljesítmény elektronika

**19. Mutassa be a villamos motorok vezérlési feladatait, az üzemeltetés munkavédelmi kérdéseit!**

- Vezérlési, szabályozási feladatok
- Villamos motorok indítása
- Villamos motorok fékezése, leállítása
- Villamos motorok forgásirány változtatása
- Villamos motorok fordulatszám változtatása
- Motorvezérlés üzemeltetés munkavédelmi kérdései

**20. Ismertesse a kiserőművek villamosenergia-termelésének mérésére szolgáló mérőeszközöket, és a velük szemben támasztott követelményeket!**

- A villamosenergia üzemi jellemzők mérése
- Villamosenergia fogyasztás mérése, wattos, meddőenergia
- Tarifális kérdések
- Távmérés, smart mérők
- Direktn mérés
- Mérőváltók szerepe, felépítése
- Mérőeszközök felszerelésének előírásai

**21. Ismertesse a kiserőművek villamos berendezései karbantartási műveleteit, a karbantartás gyakoriságát, és a karbantartás munkavédelmi kérdéseit!**

- A generátorok karbantartása
- A gerjesztő gépek karbantartása
- Mechanikai ellenőrzések, vizsgálatok
- Transzformátorok karbantartása
- Védelmi berendezések karbantartása
- Kapcsolószekrények karbantartása
- A karbantartási műveletek meghatározása
- Karbantartás munkavédelmi kérdései

**22. Ismertesse egy kiserőműKÖF/KIF hálózati transzformátor üzemképességére vonatkozó karbantartási és az üzemképesség fenntartásához szükséges megelőző vizsgálatait, a karbantartások munkavédelmi kockázatait!**

- Transzformátorok üzemállapotai
- Transzformátorok hibái
- Üzemi ellenőrzési műveletek
- Helyszíni karbantartás
- Műhelyszintű karbantartás
- Dielektrikum vizsgálatok
- Karbantartási kockázatok
- Dokumentálás

**23. Ismertesse a kiserőművek állomásaiba beépített kapcsolókészülékek, mérőváltók, szigetelők karbantartási és üzemzavar megelőzési vizsgálatait!**

- A karbantartás jogszabályi és szabvány előírásai
- A megszakítók, szakaszolók, mérőváltók felépítése
- A megszakítók ellenőrző vizsgálata
- A megszakítók karbantartási gyakorisága
- A szakaszolók állapotfelmérése
- A szakaszolók karbantartása
- Mérőváltók állapotfelmérése
- Mérőváltók karbantartása
- A vizsgálatok, a karbantartás dokumentálása

**24. Ismertesse a szabályozás feladatát, szabályozási kör elemeit!**

- Az irányítás fajtái
- A szabályozási kör szerepe
- A szabályozási kör jellegzetességei
- A szabályozási kör jelei
- A szabályozási kör szervei
- A szabályozási kör ellenőrzési feladatai

**25. Ismertesse a kiserőművek üzembiztos működése érdekében létesített védelmekkel szemben támasztott követelményeket, a védelmek felépítését!**

- Villamos védelmek feladata
- Az önműködő lekapcsolás
- Hibafajták
- Áramköri kapcsolatok
- Működési és logikai kapcsolat
- Villamos védelmek kiválasztása

**26. Ismertesse a kiserőművekben alkalmazott védelmeket, azok jellemzőit, ellenőrzésük, karbantartásuk munkavédelmi kockázatait!**

- A védelmek felépítése
- Védelmi rendszerek
- Földzárlatvédelem
- Zárlatvédelem
- Generátorvédelem
- Transzformátor védelmei
- Túlfeszültség védelem
- Védelmek ellenőrzése, karbantartása
- Villámvédelem

## **27. Ismertesse a vezérlések fajtáit, a vezérlőberendezés építőelemeit!**

- Vezérlések fajtái
- Vezérlőberendezések építő elemei
  - Érzékelő szervek
  - Kapcsoló készülékek
  - Nyomógombok
- Alapvető villamos relé kapcsolások
- Távvezérlés
- Ellenőrzés, karbantartás

## **28. Ismertesse a kiserőművek villamos berendezései meghibásodásának csoportosítását, az üzemzavarokkal összefüggő intézkedéseket!**

- Villamos hibából eredő meghibásodások
- Mechanikai meghibásodások
- Üzemzavar-elhárítás
- Az üzemzavart követő intézkedések
- Dokumentálás
- Az üzemzavar elhárítás munkavédelmi kockázatai



**29. Ismertesse az üzemzavarok elhárítását, kivizsgálását és a jelentésükre vonatkozó előírásokat!**

- Az üzemzavarok okai
- Kezelő személyzettel ellátott állomás
- Kezelőszemélyzet nélküli állomás
- A légvezetéki, kábeles hálózat üzemzavarai
- Kiserőmű üzemzavarai
- Az üzemzavar behatárolás eszközei
- Az üzemzavarelhárítás munkavédelmi eszközei

**30. Ismertesse a kiserőművekben alkalmazott tűzoltó készülékeket, a tűzoltó- és riasztó berendezésekre vonatkozó előírásokat!**

- A munkavégzés személyi és tárgyi feltételei
- Kockázatfelmérés
- Építmények tűzvédelmi besorolása
- Tűzeseti főkapcsoló szerepe, létesítése
- Tűzoltó készülék elhelyezésének előírásai, üzemeltetési követelményei
- Tűzoltó közegek (halon, ózonkárosító, üvegházhatást okozó) kezelése, szivárgásellenőrzése
- Országos Tűzvédelmi Szabályzat (54/2014 (XII.5.) BM rendelet) előírásai
- Munkavédelmi kockázatok

**31. Ismertesse a kiserőmű villamos berendezéseivel kapcsolatos ellenőrzési és karbantartási feladatokat!**

- A villamos berendezések állapotának és üzemképességének ellenőrzési feladatai
- Az ellenőrzések, karbantartások szabvány előírásai
- Az ellenőrzések fajtái
- Ellenőrző mérések
- Diagnosztika
- A karbantartás szerepe
- Munkavédelmi kockázatok

**32. Ismertesse a kiserőművek üzemfolytonosságát biztosító automatika eszközöket, üzemeltetésükre vonatkozó előírásokat!**

- Üzemviteli automatikák feladata
- Üzemviteli automatikák alkalmazási területei
- Üzemzavari automatikák feladata
- Forgógép üzemviteli automatikák feladata
- Automatikák karbantartási, ellenőrzési feladatai

### **33. Ismertesse az inverter feladatát, védelmeit és beszályozását!**

- Az inverter feladata
- Az inverter kiválasztás szempontjai
- Inverter szerepe a kiserőművek hálózatra csatlakozásában
- Inverter működése hálózati zavarok esetén
- Villamos energia tárolása
- Védelmi funkciók és beszályozásuk
- Hálózati üzem, szigetüzem

### **34. Ismertesse a kiserőművek üzembe helyezés előtti vizsgálatait!**

- A villamosenergia veszélyei
- Feszültség alatti és feszültségmentes munkavégzés
- Feszültség nélküli állapot
- Transzformátorok üzembe helyezés előtti vizsgálata
- Inverterek üzembe helyezés előtti vizsgálata
- Kapcsolószekrények, védelmek üzembe helyezés előtti vizsgálata
- Forgógépek üzembe helyezés előtti vizsgálata
- Generátorok hálózatra kapcsolása, párhuzamos üzeme
- Egyenáramú motorok üzemeltetése

## AZ ÉRTÉKELÉS SZEMPONTJAI

### Tanári példány

#### 1. Ismertesse a megújuló energiatermelő berendezés építési munka előkészítésének folyamatát!

- Tervek, műszaki előírások értelmezése
- Anyag-, eszköz- és munkaerő-szükséglet tervezése
- Technológiai feladatok meghatározása
- Organizáció
- Környezetvédelmi előírások
- Szakmai előírások
- Munkavezető szerepe
- Munkavédelmi előírások

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

- A munkavégzés szabályai
- 8/2001 (III.30.) GM rendelet tervezésre, létesítésre vonatkozó előírásai
- 40/2017 (XII.4.) NGM rendelet előírásai tervezésre, létesítésre
- MSZ 1585 szabvány előírásai
- Környezetvédelem jogszabályi kérdései
  - 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

## **2. Ismertesse egy kiserőmű hálózati csatlakoztatási, engedélyeztetési folyamatát!**

- Kiserőmű szerepe a villamosenergia termelésben
- Igénybejelentés
- Műszaki terv tartalma
- Műszaki, gazdasági feltételek
- Hálózat csatlakozási, használati szerződés
- Energiavételezési, termelési szerződés

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Villamosenergia rendszer felépítése
- Kiserőmű, háztartási méretű kiserőmű
- Hálózati üzem, szigetüzem
- Igénybejelentés
- Műszaki, gazdasági feltételek
- Hálózati csatlakozási lehetőségek
- Hálózat csatlakozási szerződés
- Hálózat használati szerződés
- Energiavételezési, értékesítési szerződés
- Védelmi előírások
- Inverter típusa
- Műszaki terv tartalma

### **3. Ismertesse a szünetmentes energiaellátó rendszer felépítését, szerepét a kiserőművek üzemeltetésében!**

- Megújuló energiahasznosító kiserőművek segédüzemi energiaellátásának feladata
- Segédüzemi rendszerek feladata
- Szünetmentes energiaellátás szerepe
- Szünetmentes energiaellátó rendszer felépítése
- Szünetmentes energiaellátó rendszer elemei
- Alkalmazott akkumulátorok, töltőberendezések
- Akkumulátorok üzemeltetése

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

- Kiserőművek segédüzeme
- A váltakozó áramú háziüzemi feladata
- Az egyenáramú segédüzem feladata
- Egyenáramú segédüzemről ellátott fogyasztók
- A váltakozó áramú segédüzemről ellátott fogyasztók
- Szünetmentes energiaellátás szerepe, ellátott fogyasztók
- Inverter
- A szünetmentes energiaellátó rendszer felépítése
- A szünetmentes energiaellátó rendszer üzemállapotai
- Akkumulátortöltő
- Az akkumulátorok felépítése
- Alállomásokban alkalmazott akkumulátorok
- Savszint
- Az akkumulátor - üzemeltetés üzembiztonsági kérdései
- Az akkumulátor - helyiség kialakítása
- A segédüzemi energiaellátás ellenőrzési feladatai
- Az akkumulátorok kapacitása
- Az akkumulátorok kezelésének munkavédelmi kockázata
- Elsősegélynyújtás

#### **4. Ismertesse a munkavégzés során betartandó munka-, tűz- és környezetvédelmi előírásokat!**

- Munkavédelmi előírások
- MSZ 1585 szabvány előírásai
- 8/2001 (III.30.) GM rendelet a villamosmű műszaki biztonsági követelményeiről
- 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet az összekötő és felhasználói berendezésekről, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezésekről és védelmi rendszerekről
- Tűzvédelmi előírások
- Környezetvédelmi előírások
- Szakmai előírások

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

- A munkavégzés szabályai
- MSZ 1585 üzemeltetési szabályzat
- 8/2001 (III.30.) GM rendelet üzemeltetésre vonatkozó előírásai
- 40/2017 (XII.4) NGM rendelet, üzemeltetésre, felülvizsgálatra vonatkozó előírásai
- Környezetvédelem jogszabályi kérdései
- Veszélyes hulladékok kezelése
- Hulladékkezelés
- Tűzvédelem szerepe
- Villamos berendezéseken keletkezett tüzek okai
- Villamos berendezések tüzeinek oltása
- Villamos balesetek
- Áramütés élettani hatása
- Elsősegélynyújtás
- Áramütés elleni védelem szerepe
- Áramütés elleni védelem kialakítása alállomási, kiserőművi berendezéseknél.

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

- Munkaterület feszültségmentesítése
- A munkaterület-átadás, - átvétel folyamata
- A terep rendezése
- Környezetvédelmi előírások
- Leszámolási dokumentáció
- Közhírré tétel
- Részvétel az üzembe helyezésben

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

- A munkaterület átadás-átvétel szerepe
- Munkaterület átadás-átvétel feszültségmentes hálózaton
- Munkaterület átadás-átvétel 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



**6. Mutassa be a villamos energiarendszer felépítését, rendeltetését, kialakításának módjait, a kiserőművek szerepét!**

- Villamosenergia-előállítás és – elosztása
  - hagyományos energiatermelési modell és jellemzői
  - elosztott energiatermelési modell és jellemzői
- Megújuló energia szerepe az energia mixben
- Villamos hálózati rendszerek
- Villamos hálózatok elemei
- Villamos hálózati alakzatok
- Nemzetközi energiarendszer, szinkronüzem

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A villamos energia termelése, szállítása
- Hagyományos modell
- Elosztott energiatermelés
- Megújuló energiaforrások
- Alap-, főelosztó-, elosztóhálózat, nemzetközi energia rendszer
- Szinkronüzem, szigetüzem
- Villamos hálózatok kialakítása
- Légvezeték és kábelhálózatok
- Hálózati alakzatok
  - sugaras hálózat
  - hurkolt hálózat
  - körvezeték
  - íves hálózat
- Villamos hálózatok elemei:
  - transzformátorok,
  - mérőváltók,
  - gyűjtősínek,
  - kapcsoló készülékek

**7. Ismertesse a kiserőmű létesítésénél, hálózati csatlakoztatásánál felhasznált anyagokat és azok szerepét!**

- Szigetelőanyagok
- Villamos vezetőanyagok, sodronyok
- Műanyagok
- Vasanyagok
- Tartószerkezetek
- Építőipari alépítmények
- 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
- Műanyagok szerepe
- Acélszerkezetek
- Az oszlopok anyaga
- A szerelvények anyaga
- alapozások, épített tartószerkezetek
- Egyéb, a hálózatszerelés során felhasznált segédanyagok

**8. Ismertesse az üzemirányítási rendszer felépítését, az üzemirányítás feladatait, szerepét a kiserőművek üzemeltetésben!**

- A villamosenergia-ellátással szembeni mennyiségi és minőségi követelmények
- Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) üzembiztonsági, üzemfolytonossági mutatók rendszere
- Az üzemirányítási rendszer felépítése
- Magyar Villamosenergia - ipari Átviteli Rendszerirányító (MAVIR) feladata
- Körzeti Diszpécseri Szolgálat feladata
- Üzemirányító központok feladata
- Korlátozási feladatok

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Szolgáltatandó villamos energia feszültség minősége
- Üzembiztonság, üzemfolytonosság
- MEKH mutatók rendszere
- Fogyasztói igény
- Villamos energiagazdálkodás
- Nemzetközi együttműködés
- Villamos-ipari Átviteli Rendszerirányító (MAVIR)
- Körzeti Diszpécseri Szolgálat
- Üzemirányító központok
- Üzemelőképzés
- Operatív irányítás
- Üzemértékelés
- Kiserőmű kapcsolata az üzemirányítással
- Feladat ellátás technikai feltételei
- Energiakorlátozás
- Kiserőművek hatása a feszültség minőségére
- Kiserőművek termelés korlátozása

**9. Ismertesse a kiserőművek üzemeltetési tevékenységével kapcsolatos fogalmakat, a berendezések üzemállapot megváltoztatásának módjait!**

- Üzemeltetés jogszabályi előírásai
- Üzemeltetés szabványi előírásai
- Üzemeltetési tevékenység
- Üzemi munka
- Műszaki ügyvitel
- Utasítások rendszere
- Kapcsolási műveletek

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- 8/2001 (III.30.) GM rendelet üzemeltetés előírásai
- 40/2017 (XII.4.) NGM rendelet üzemeltetési, felülvizsgálati előírásai
- Országos tűzvédelmi szabályzat előírásai az üzemeltetésre
- Üzemeltetés MSZ 1585 szabványi előírásai
- Üzemi munka
- Üzemeltetés, üzemfenntartás
- Kezelői hibaelhárítás, javítás
- Információs rendszer
- Műszaki ügyvitel
- Kezelési utasítások
- Technológiai utasítások
- Üzemeltetési program
- Ügyviteli program
- Írásban és szóban kiadott utasítások
- Üzemi személyzet
- Kezelőszemélyzet
- Irányítószemélyek
- Kapcsolási terv
- Üzemeltetés munkavédelmi kockázatai

## 10. Részletezze a földelések telepítésével kapcsolatos követelményeket!

- Földelések szerepe a kiserőművek áramütés elleni védelmében
- MSZ 172/2 és az MSZ EN 50341 szabvány előírásai a földelések értékének meghatározására
- Érintési feszültség, transzferpotenciál
- Földelések kialakítása középfeszültségű (KÖF) hálózaton
- Földelések kialakítása kiefeszültségű (KIF) hálózaton
- KÖF/KIF transzformátor csillagpont rögzítése
- A földeléstelepítés, földeléskészítés módszerei
- Alkalmazott anyagok, eszközök

### Kulcsszavak, fogalmak:

- Áramütés elleni védelem szerepe a kiserőműveknél
- Szabvány előírások az érintési feszültség értékére
- Földelések létesítésének szabvány előírásai
- Transzferpotenciál
- KÖF/KIF transzformátor csillagpont kezelési előírásai
- KÖF hálózat földelése
- KIF hálózat földelése, globális földelés fogalma
- Földelő rúd anyaga
- Talaj fajlagos ellenállás
- Földelési ellenállás mérése, javítási módszerek
- Egyszemélyes munkavégzés
- 
- A termelő vállalatok belső munkamegosztása
- A földelésmérés, javítás munkavédelmi kockázatai

**11. Mutassa be a csatlakozóberendezés létesítésének folyamatát egy háztartási méretű kiserőmű esetében!**

- Csatlakozóberendezés
- Csatlakozóberendezés létesítés szabványi és jogszabályi előírása
- Áramütés elleni védelem
- Méretlen és mért fővezeték
- Leágazási és csatlakozási pont
- Mérőhely kialakítása
- Mért főelosztó
- Szabadvezetékes csatlakozó létesítése
- Kábeles csatlakozó létesítése

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Igénybejelentés
- Csatlakozás műszaki, gazdasági tájékoztató
- A csatlakozóberendezés részei
- Csatlakozási és leágazási pont
- A csatlakozóberendezés létesítésének jogszabályi előírásai
- A csatlakozóberendezés létesítésének szabványi előírása
- Áramütés elleni védelem
- Csatlakozóvezeték
- Méretlen fővezeték
- Mért fővezeték
- Csatlakozószekrény
- Mérőhely kialakítása
- Mért lakáselosztó szerepe, kialakítása
- Regisztrált villanyszerelői rendszer
- Szabadvezetékes csatlakozó létesítése
- Kábeles csatlakozóvezeték létesítése

**12. Ismertesse egy napelemes kiserőmű felépítését és hálózati csatlakoztatását, munkavédelmi veszélyeit!**

- A napelem cella felépítése, működési elve
- A háztartási méretű kiserőmű fogalma
- A háztartási méretű kiserőmű védelmi megoldásai
- A háztartási méretű kiserőmű áramütés elleni védelme
- Tűzeseti főkapcsoló
- Kiserőmű hálózati csatlakoztatása
- Villámvédelem, túlfeszültségvédelem

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Napenergia hasznosítás
- Napelem cella felépítése
- Háztartási méretű kiserőmű, kiserőmű fogalma VET Vhr. szerint
- Háztartási méretű kiserőmű védelmei
  - túlfeszültség védelem
  - áramütés elleni védelem
  - rövidzárlat védelem
  - túlterhelés védelem
- Szigetüzem kérdése
- Tűzeseti főkapcsoló OTSZ szerint
- Hálózati csatlakozás
- Inverter kiválasztása
- Inverter be szabályozása
- Wattos és meddőszabályozás kérdése
- Energia elszámolási mérés
- Energiatárolás
- Inverter működése hálózati zavar esetén
- Egyéni védőeszközök alkalmazásának szabályai

### **13. Mutassa be a kiserőművek segédüzemi berendezéseinek üzemviteli feladatát!**

- Segédüzem szerepe az alállomás, kiserőmű üzemeltetésében
  - Egyenáramú segédüzem
  - Váltakozó áramú segédüzem
- Segédüzemi berendezések üzembe helyezése, ellenőrzése
- Energiaellátó berendezések
- Villamos hajtások
- Transzformátor, kapcsoló berendezések, kábelek
- Akkumulátortelemek villamos jellemzői, üzemeltetése
- Feszültségmentesítés (MSZ 1585 szabvány)

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

- Segédüzemi berendezés
- Egyen és váltakozó áramú segédüzem
- Szünetmentes energiaellátás
- Inverter
- Az akkumulátorok alkalmazása
- Az akkumulátorok villamos jellemzői
- A szabályzó, védelmi, működtető, reteszelő és jelzőberendezések
- A segédüzemi berendezések ellenőrzése
- Villamos hajtások
- Transzformátor, kapcsoló berendezések, kábelek
- Feszültségmentesítés (MSZ 1585)
- A segédüzem-üzemeltetés munkavédelmi kockázatai



**14. Ismertesse egy szélgenerátor felépítését, hálózati csatlakoztatását és a szerelés lépéseit!**

- MSZ EN 61936 szabvány előírásai a létesítésre vonatkozóan
- MSZ EN 50341 szabvány előírásai a hálózati csatlakoztatás létesítésére
- A szélerőmű felépítése, elemei
- A torony, a gondola és a lapátok felépítése
- Alapozás
- Generátor megoldások
- Transzformátor
- Az építés munkavédelmi veszélyei
- Ellenőrzés, karbantartás

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- MSZ EN 61936 szabvány előírásai
- MSZ EN 50341 szabvány előírásai
- Megújuló energiatermelés szélenergiából
- Turbina felépítése
- Turbina-generátor csatlakoztatása
- Fogaskerék, csiga és egyéb hajtások
- Tengelyek, tengelykapcsolók
- Torony felépítése
- Rotor, szélkerék kialakítása
- Alapozás szerepe, kialakítása
- Aszinkron motorok üzembe helyezése
- Szinkrongépek szerkezeti felépítése
- Generátorok üzembe helyezési vizsgálatai
- Villamos hajtások
- Transzformátorok üzembe helyezése
- Szabályzó, jelző, működtető- és reteszelő áramkörök
- Áramütés elleni védelem kiépítése MSZ EN 50341 szabvány szerint
- Szélerőmű építés, üzemeltetés veszélyforrásai

Szakképesítés-ráépülés: 35 522 17 Megújuló energiatermelő berendezések üzemeltetője

Szóbeli vizsgatevékenység

A vizsgafeladat megnevezése: Megújuló energiatermelő berendezések üzemeltetője komplex szóbeli feladat

### **15. Ismertesse a személyzettel és a munkavégzéssel kapcsolatos fogalmakat!**

- MSZ 1585 szabvány előírásai
- 8/2001 (III.30.) GM rendelet előírásai
- 40/2017 (XII.4.) NGM rendelet előírásai
- Jogosultság
- Képzettség
- Egyszemélyes munkavégzés szabályai
- Szolgálati rend
- Termelő vállalatok belső munkamegosztása

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

- MSZ 1585 szabvány előírásai
- Képzettség, munkavégzés
- Feljogosítás
- Üzemi személyzet
- Szolgálatátvevő személy
- Kezelőszemélyzet
- Irányítószemélyzet
- Egyéb üzemi személyzet
- Utasítás adása, vétele
- Szolgálati rend
- Üzemi munka
- Egyszemélyes munkavégzés
- 8/2001 (III.30.) GM rendelet előírásai
  - 40/2017 (XII.4.) NGM rendelet előírásai
- A termelő vállalatok belső munkamegosztása
- Az üzemi munkavégzés kockázatai

**16. Ismertesse a biogáz kiserőmű felépítését, az üzemeltetési feladatokat, munkavédelmi veszélyeit!**

- A biogáz kiserőmű feladata
- Biogáz előállítása
- Gáztárolás
- Gázmotor feladata
- Generátor szerepe, karbantartása
- Gázmotor veszteség-hő-hasznosítás, ko- és trigeneráció
- Transzformátor állomás feladata, karbantartása
- Az üzemeltetés munkavédelmi veszélyei

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Energia átalakító berendezések
- Megújuló energiaforrások
- Biogáz termelés alapanyagai
- Fermentálás
- Termelt gáz tárolása
- Gázmotor szerepe
- Aszinkron motorok üzembe helyezése
- Szinkrongépek szerkezeti felépítése
- Generátorok üzembe helyezési vizsgálatai
- Villamos hajtások
- Transzformátorok üzembe helyezése
- Szabályzó, jelző, működtető- és reteszelő áramkörök
- Áramütés elleni védelem kiépítése MSZ EN 50341 szabvány szerint
- Gázmotor veszteség-hő-hasznosítás, ko- és trigenerációs rendszerek elvi ismertetése
- Biogáz kiserőmű létesítés, üzemeltetés munkavédelmi kockázatai

**17. Mutassa be a transzformátorokkal kapcsolatos üzemeltetési és ellenőrzési feladatokat!**

- A transzformátor feladata, működési elve
- A transzformátorok felosztása
- A transzformátorok üzemállapotai, azok mérései
- A transzformátorok napi ellenőrzésének feladatai
- Állapotfelmérési feladatok
- A transzformátorok terhelésének ellenőrzése
- A transzformátor feszültségtartása
- KÖF/KIF transzformátorok védelmei

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Üzemkésztség, üzembiztonság
- Transzformátor üzemállapotai
- Transzformátor működési elve
- Transzformátor felépítése
- Csillagpont kezelés
- Állapotfelmérés
- Transzformátor-diagnosztika
- A transzformátorok napi ellenőrzésének feladatai
  - olajhőmérséklet-ellenőrzés
  - olajszivárgás-ellenőrzés
  - olajsint-ellenőrzés
  - zaj- és rezgésszint ellenőrzés
  - szilikagél ellenőrzése
  - szigetelők ellenőrzése
  - csatlakozási pontok ellenőrzése melegedésre
- A transzformátorok terhelésének ellenőrzése
- A transzformátor hűtési rendszer ellenőrzése
- A transzformátor feszültségtartása
- A transzformátor földelésének ellenőrzése
- Az ívterelő szikraközök ellenőrzése
- KÖF/KIF transzformátor védelmei
  - gázvédelem
  - hőfokvédelem

**18. Ismertesse a kiserőművek hálózatain alkalmazott kapcsolókészülékeket, és a velük szemben támasztott követelményeket!**

- MSZ EN 61936 szabvány előírásai a létesítésre vonatkozóan
- A megszakítók villamos jellemzői
- Megszakítók oltóközegei, ívoltage mechanizmusa
- Oltóközeg (SF6) környezeti hatása, kezelése, szivárgásellenőrzése
- Terhelés, túláramok
- A szakaszolók villamos jellemzői
- Inverterek feladata
- Teljesítmény elektronika

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- MSZ EN 61936 létesítési szabvány
- A megszakítók villamos paraméterei (megszakító képesség, névleges áramerősség, stb.)
- A megszakítók szerepe
- Az ívoltage folyamata
- Oltóközeg (SF6) környezeti hatása, kezelése,
- Oltóközeg szivárgásellenőrzése
- Villamos terhelések, túlterhelés
- Szakaszolók
- Transzformátorok, mérőváltók
- Inverterek
- Kiserőművek védelmei
- Inverterek szabályozása
- Teljesítmény elektronika
- Szabályozás, vezérlés
- A villamos berendezések üzemeltetésének biztonságtechnikai kockázatai

**19. Mutassa be a villamos motorok vezérlési feladatait, az üzemeltetés munkavédelmi kérdéseit!**

- Vezérlési, szabályozási feladatok
- Villamos motorok indítása
- Villamos motorok fékezése, leállítása
- Villamos motorok forgásirány változtatása
- Villamos motorok fordulatszám változtatása
- Motorvezérlés üzemeltetés munkavédelmi kérdései

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Motorikus fogyasztók szerepe a kiserőművekben
  - egyenáramú motorok
  - aszinkronmotorok
- Villamos motorok működési elve
- Villamos motorok üzemállapotai
  - indításvezérlés
  - motorok fékezése
  - forgásirányváltás
  - fordulatszám szabályozás
- Motorikus fogyasztók üzembe helyezése
- Villamos irányított berendezések, villamos gépek
- Szabályozási, vezérlési feladatok
- Áramütés elleni védelem
- Motorikus fogyasztók üzemeltetésének munkavédelmi kérdései

**20. Ismertesse a kiserőművek villamosenergia-termelésének mérésére szolgáló mérőeszközöket, és a velük szemben támasztott követelményeket!**

- A villamosenergia üzemi jellemzők mérése
- Villamosenergia fogyasztás mérése, wattos, meddőenergia
- Tarifális kérdések
- Távmérés, smart mérők
- Direktmérés
- Mérőváltók szerepe, felépítése
- Mérőeszközök felszerelésének előírásai

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Villamosenergia üzemi jellemzői
- Üzemi mérési feladatok
- Mérőberendezések
- Ellenőrző mérések
- Villamosenergia fogyasztás mérése
- A villamosenergia-fogyasztás árszabásai
- Hatásos teljesítménymérés
- Induktív meddőfogyasztás-mérő
- Kapacitív meddőfogyasztás-mérő
- Vételezett villamos energia meghatározása
- Osztálypontosság
- Leolvasás, ellenőrzés, karbantartás
- Direkt mérés
- Mérőváltók alkalmazása
- Mérőszerelés biztonságtechnikai kérdései
- Smart metering, távmérés



**21. Ismertesse a kiserőművek villamos berendezései karbantartási műveleteit, a karbantartás gyakoriságát, és a karbantartás munkavédelmi kérdéseit!**

- A generátorok karbantartása
- A gerjesztő gépek karbantartása
- Mechanikai ellenőrzések, vizsgálatok
- Transzformátorok karbantartása
- Védelmi berendezések karbantartása
- Kapcsolószekrények karbantartása
- A karbantartási műveletek meghatározása
- Karbantartás munkavédelmi kérdései

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Az ellenőrzések feladata
- Tervszerű megelőző karbantartási rendszer és feladatai
- Gépelemek karbantartása
- Gépelemek kenése, bejáratása
- Üzembiztonság
- Az állórész karbantartása
- Az állórész tekercsek vizsgálata
- A forgórész karbantartása
- A forgórész tekercselésének ellenőrzése
- A gerjesztő gép ellenőrzése, karbantartása
- Szigetelés ellenállásmérés
- Villamos védelmek ellenőrzése
- Csúszógyűrűk, szénkefék, kefetartó szerkezet
- Transzformátorok karbantartása
- Áramütés elleni védelem
- Kapcsolószekrények karbantartása, vezetékezés, kijelzés
- Tűzvédelem
- A karbantartás munkavédelmi kérdései

**22. Ismertesse egy kiserőmű KÖF/KIF hálózati transzformátor üzemképességére vonatkozó karbantartási és az üzemképesség fenntartásához szükséges megelőző vizsgálatait, a karbantartások munkavédelmi kockázatait!**

- Transzformátorok üzemállapotai
- Transzformátorok hibái
- Üzemi ellenőrzési műveletek
- Helyszíni karbantartás
- Műhelyszintű karbantartás
- Dielektrikum vizsgálatok
- Karbantartási kockázatok
- Dokumentálás

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Transzformátorok üzemállapotai
- Külső vizsgálat
- Diagnosztikai vizsgálatok
- Észlelt hibák
  - Melegedés
  - Rezgések
- Tisztítás, korrózióvédelem
- Dielektrikum vizsgálata
- Savszám
- A tekercselés ellenőrzése
- A szigetelők ellenőrzése
- A hűtőrendszer ellenőrzése
- Műszeres ellenőrzés
- Soron kívüli karbantartás
- A karbantartási időpont meghatározása
- Műhelykarbantartás
- Dokumentálás
- A karbantartás munkavédelmi kockázatai

**23. Ismertesse a kiserőművek állomásaiba beépített kapcsolókészülékek, mérőváltók, szigetelők karbantartási és üzemzavar megelőzési vizsgálatait!**

- A karbantartás jogszabályi és szabvány előírásai
- A megszakítók, szakaszolók, mérőváltók felépítése
- A megszakítók ellenőrző vizsgálata
- A megszakítók karbantartási gyakorisága
- A szakaszolók állapotfelmérése
- A szakaszolók karbantartása
- Mérőváltók állapotfelmérése
- Mérőváltók karbantartása
- A karbantartás, az állapotfelmérések dokumentálása

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Jogszabályi, szabványi előírások
- A mérőváltók ellenőrző vizsgálata
  - olajsint- és tömítettség vizsgálat
  - mechanikai tisztítás
  - korrózióvédelem
  - villamos jellemzők vizsgálata
- A megszakítók iparági előírásai (zárlati kapcsolások száma, stb)
- Villamos ív, villamos igénybevétel
- Működési sebesség
- Úthossz mérés
- Kapcsolási szám
- Karbantartási terv
- A karbantartások dokumentálása
- A szakaszolók működtetése
- Szigetelési ellenállásmérés
- Dokumentálás
- Áramütés elleni védelmi ellenőrzések
- A készülékek karbantartásának munkavédelmi előírásai

## 24. Ismertesse a szabályozás feladatát, szabályozási kör elemeit!

- Az irányítás fajtái
- A szabályozási kör szerepe
- A szabályozási kör jellegzetességei
- A szabályozási kör jelei
- A szabályozási kör szervei
- A szabályozási kör ellenőrzési feladatai

### **Kulcsszavak, fogalmak:**

- Irányítási rendszer ábrázolása
  - szerkezeti vázlat
  - működési vázlat
  - hatásvázlat
- Szabályozás
- Szabályozási kör részei
  - érzékelő szervek
  - alapjel képző szervek
  - különbségképző szervek
  - erősítők
  - végrehajtó szervek
  - beavatkozó szervek
- Villamos távadók
- Szabályozások felosztása
  - PI szabályozók
  - PD szabályozók
  - PID szabályozó

**25. Ismertesse a kiserőművek üzembiztos működése érdekében létesített védelmekkel szemben támasztott követelményeket, a védelmek felépítését!**

- Villamos védelmek feladata
- Az önműködő lekapcsolás
- Hibafajták
- Áramkörü kapcsolatok
- Működési és logikai kapcsolat
- Villamos védelmek kiválasztása

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- A villamos védelem feladata
- Önműködő lekapcsolás
- Hibafajták
- Villamos védelem felépítése (érzékelő-, idő- és beavatkozó elemek)
- Kiválasztó-képesség (szelektivitás)
- Gyorsaság
- Érzékenység
- Üzembiztonság
- Egyszerűség
- Gazdaságosság
- Alapvédelem
- Fedővédelem
- Tartalékvédelem
- Működési, logikai kapcsolatok
- Villamos védelmek kiválasztása

Védelmek üzemeltetése

**26. Ismertesse a kiserőművekben alkalmazott védelmeket, azok jellemzőit, ellenőrzésük, karbantartásuk munkavédelmi kockázatait!**

- A védelmek felépítése
- Védelmi rendszerek
- Földzárlatvédelem
- Zárlatvédelem
- Generátorvédelem
- Transzformátor védelmei
- Túlfeszültség védelem
- Védelmek ellenőrzése, karbantartása
- Villámvédelem

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Védelmek felépítése
- Ébresztőelem
- Mérőelem
- Független késleltetésű elem
- Független és korlátoltan függő késleltetésű védelem
- Védelmi rendszerek
- Túláramvédelmek
- Távolságvédelmek
- Különbözeti védelmek
- Gázvédelmek
- Földzárlatvédelmek
  - szigetelt csillagpontú hálózat
  - közvetlenül földelt hálózat
  - közvetve földelt hálózat
- Generátor védelmek
- Álló- és forgórész testzárlat elleni védelem
- Fázis és menetzárlat elleni védelem
- Villámvédelmi rendszerek, megoldások
- A védelmek karbantartásának munkavédelmi kockázatai

**27. Ismertesse a vezérlések fajtáit, a vezérlőberendezés építőelemeit!**

- Vezérlések fajtái
- Vezérlőberendezések építő elemei
  - Érzékelő szervek
  - Kapcsoló készülékek
  - Nyomógombok
- Alapvető villamos relé kapcsolások
- Távvezérlés
- Ellenőrzés, karbantartás

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Vezérlések szerepe a kiserőművek üzemeltetésében
- Vezérlések fajtái
- Vezérlések építőelemei
  - érzékelő szervek
  - kapcsoló készülékek
  - nyomógombok
- Alapvető villamos relé kapcsolások
  - meghúzatás
  - öntartás
  - elejtés
  - reteszelés
- Relés vezérlések
- Távvezérlés
- Indítás, leállítás több helyről
- Vezérlés üzemeltetés munkavédelmi kockázatai

**28. Ismertesse a kísérőművek villamos berendezései meghibásodásának csoportosítását, az üzemzavarokkal összefüggő intézkedéseket!**

- Villamos hibából eredő meghibásodások
- Mechanikai meghibásodások
- Üzemzavar-elhárítás
- Az üzemzavart követő intézkedések
- Dokumentálás
- Az üzemzavar elhárítás munkavédelmi kockázatai

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Üzemeltetés jogszabályi és szabvány előírásai
- Villamos meghibásodások
  - Zárlatok
  - Túlterhelés
  - Szigetelészint- csökkenés
  - Helytelen üzemállapot
- Mechanikai meghibásodások
  - A mechanikai szilárdság csökkenése
  - Helytelen szerelés
  - Rezgés, mechanikus rázás
- A hőmérséklet emelkedése
- Zajnövekedés
- Üzemzavar-elhárítás
- Az üzemzavart követő intézkedések
- Dokumentálás
- Munkavédelmi kockázatok



**29. Ismertesse az üzemzavarok elhárítását, kivizsgálását és a jelentésükre vonatkozó előírásokat!**

- Az üzemzavarok okai
- Kezelő személyzettel ellátott állomás
- Kezelőszemélyzet nélküli állomás
- A légvezetéki, kábeles hálózat üzemzavarai
- Kiserőmű üzemzavarai
- Az üzemzavar behatárolás eszközei
- Az üzemzavarelhárítás munkavédelmi eszközei

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Üzemzavar jelzése
- Védelmi jelzések
- Bekövetkezett lekapcsolások
- Automatikaműködés
- Egyéb észlelt jelenség, jelenségek
- Kezelőszemélyzeti hatáskör
- Üzemirányítói feladatok
- Távjelzések, telemechanikai működés
- A légvezeték-hálózat üzemzavarai
- Távműködtetett oszlopkapcsolók
- Oszlopkapcsoló
- Zárlati irányjelző
- A kábelhálózat üzemzavarai
- Kiserőművek meghibásodásai, üzemzavarai
- Az üzemzavar kivizsgálása
- Hibaelhárítás
- Fogyasztói kiesés
- Az üzemzavar dokumentálása
- Az üzemzavar elhárítás munkavédelmi kockázatai

**30. Ismertesse a kiserőművekben alkalmazott tűzoltó készülékeket, a tűzoltó- és riasztó berendezésekre vonatkozó előírásokat!**

- A munkavégzés személyi és tárgyi feltételei
- Kockázatfelmérés
- Építmények tűzvédelmi besorolása
- Tűzeseti főkapcsoló szerepe, létesítése
- Tűzoltó készülék elhelyezésének előírásai, üzemeltetési követelményei
- Tűzoltó közegek (halon, ózonkárosító, üvegházhatást okozó) kezelése, szivárgásellenőrzése
- Országos Tűzvédelmi Szabályzat (54/2014 (XII.5.) BM rendelet) előírásai
- Munkavédelmi kockázatok

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Jogszabályi előírások
  - 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról
  - Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat előírásai (54/2014 (XII.5.) BM rendelet)
- Tárgyi feltételek
- Személyi feltételek
- Szervezési feltételek
- Környezet- és berendezés ismeret
- Tűzvédelem
- Tűzeseti főkapcsoló
- A tűzvédelem szervei
- A tűzveszélyt fokozó anyagok
- Tűzoltó berendezések
- Riasztási rendszer
- Villamos tűz oltása
- Tűzoltó közegek (halon, ózonkárosító, üvegházhatást okozó) kezelése,
- Tűzoltó készülékek rendszerek szivárgásellenőrzése
- Elsősegélynyújtás
- Dokumentálás
- Munkavédelmi előírások, kockázatok

**31. Ismertesse a kiserőmű villamos berendezéseivel kapcsolatos ellenőrzési és karbantartási feladatokat!**

- A villamos berendezések állapotának és üzemképességének ellenőrzési feladatai
- Az ellenőrzések, karbantartások szabvány előírásai
- Az ellenőrzések fajtái
- Ellenőrző mérések
- Diagnosztika
- A karbantartás szerepe
- Munkavédelmi kockázatok

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Üzemképesség ellenőrzés fokozatai
  - Ellenőrző bejárás
  - Állapotfelmérő bejárás
- Biztonsági övezet
- Üzemképesség
- Üzembiztonság
- Ellenőrzés
- Diagnosztikai vizsgálatok
- Ellenőrző mérések
- Időszakos felülvizsgálatok
- MSZ 1585 szabvány előírásai
- Karbantartás
- Különleges előírások
- Az ellenőrzés dokumentálása
- A karbantartás dokumentálása
- Az ellenőrzések munkavédelmi kockázatai

**32. Ismertesse a kiserőművek üzemfolytonosságát biztosító automatika eszközöket, üzemeltetésükre vonatkozó előírásokat!**

- Üzemviteli automatikák feladata
- Üzemviteli automatikák alkalmazási területei
- Üzemzavari automatikák feladata
- Forgógép üzemviteli automatikák feladata
- Automatikák karbantartási, ellenőrzési feladatai

**Kulcsszavak, fogalmak:**

- Az üzemviteli automatika szerepe
- Az üzemzavari automatika szerepe
  - Visszakapcsoló automatika (GVA, LVA, EVA, HVA)
  - Átkapcsoló automatika
  - Zárlatkorlátozó automatika
  - Ívöltőtekercs - hangoló automatika
  - Földzárlati áramvezérlő automatika
- Üzemviteli automatika
  - Transzformátor-feszültségszabályozó automatika
  - Feszültséghatároló automatika
  - Transzformátorhűtés-automatika
- Zárlat és terheléskorlátozás
- Szinkron generátorok automatikái
  - legerjesztő automatika
  - rágerjesztő automatika
  - szinkronozó automatika
- Ellenőrzés, karbantartás
- Dokumentálás
- Az automatikák ellenőrzése, karbantartása
- A karbantartás munkavédelmi kockázatai

### **33. Ismertesse az inverter feladatát, védelmeit és besabályozását!**

- Az inverter feladata
- Az inverter kiválasztás szempontjai
- Inverter szerepe a kiserőművek hálózatra csatlakozásában
- Inverter működése hálózati zavarok esetén
- Villamos energia tárolása
- Védelmi funkciók és besabályozásuk
- Hálózati üzem, szigetüzem

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

- Inverter feladata
- Inverter kiválasztása
- Inverter megengedett feszültség emelése
- Inverter védelmi feladatai
- Védelmi funkciók besabályozása
- Háztartási feszültség változása háztartási méretű kiserőmű üzeme esetén
- Wattos és meddő szabályozás szerepe a feszültség tartásban
- Inverter működése hálózati szinkron kapcsolat megszűnése esetén
- Akkumulátor szerepe az energiatárolásban
- Akkumulátoros üzem
- Töltőberendezés
- Hálózati üzem, szigetüzem
- Kiserőmű hálózati csatlakoztatása
- Munkavédelemi előírások

### **34. Ismertesse a kiserőművek üzembe helyezés előtti vizsgálatait!**

- A villamosenergia veszélyei
- Feszültség alatti és feszültségmentes munkavégzés
- Feszültség nélküli állapot
- Transzformátorok üzembe helyezés előtti vizsgálata
- Inverterek üzembe helyezés előtti vizsgálata
- Kapcsolószekrények, védelmek üzembe helyezés előtti vizsgálata
- Forgógépek üzembe helyezés előtti vizsgálata
- Generátorok hálózatra kapcsolása, párhuzamos üzeme
- Egyenáramú motorok üzemeltetése

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

- Villamos veszélyforrások
- Fizikai ártalmak
- Vegyi ártalmak
- Feszültségmentes munkavégzés
- Feszültség közeli munkavégzés
- Feszültség alatti munkavégzés
- Transzformátorok üzemi mérései
  - Transzformátor áttételmérés
  - Transzformátor üresjárási, rövidzárási mérés
  - Drop meghatározása
- Aszinkrongépek üzembe helyezés előtti vizsgálata
- Menetzárlat vizsgálat
- Generátorok párhuzamos kapcsolása
- Inverterek üzembe helyezés előtti vizsgálata
- Kapcsolószekrények, védelmek üzembe helyezés előtti vizsgálata
- Munkavédelmi ellenőrzés
- Villamos próbák
- Tűzeseti főkapcsoló ellenőrzése
- Egyéni és kollektív védőeszközök
- Üzembe helyezés munkavédelmi kockázatai

