

# KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

## VILLANYSZERELŐ SZAKMA

### **1. A szakma alapadatai**

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Elektronika és elektrotechnika
- 1.2 A szakma megnevezése: Villanyszerelő
- 1.3 A szakma azonosító száma: 4 0713 04 07
- 1.4 A szakma szakmairányai: Villamos hálózat,  
Épületvillamosság,  
Villamos készülék és berendezés
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 4
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Műszaki
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése: Villamosipari előkészítő
- 1.9 Szakmai oktatás (ágazati alapoktatás és szakirányú oktatás együttes) foglalkozásainak száma (egybefüggő szakmai gyakorlat nélkül):
  - 1.9.1 Tanulói jogviszonyban: 3 éves szakképző iskolai oktatásban legalább 2100 óra megtartott foglalkozás (közismereti tartalom nélkül), 2 éves kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben legalább 2100 óra megtartott foglalkozás.
  - 1.9.2 Felnőttképzési jogviszonyban: az 1.9.1 pont alapján az adott iskola szakmai programjában felnőttképzési jogviszonyban folyó oktatásra meghatározott foglalkozásszám, amelynek 1/4-e kötelezően ágazati alapoktatásra fordítandó.
- 1.10 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Szakképző iskolai oktatásban: 140 óra, Technikumi oktatásban: -, Kizárólag szakmai vizsgára történő felkészítésben: 160 óra

A szakmai oktatás teljes időtartama tanulói és felnőttképzési jogviszonyban egyaránt az 1.9 és 1.10 pontok alatti oktatási idők összege.

### **2. A szakma keretében ellátható legjellemzőbb tevékenység, valamint a munkaterület leírása**

#### 2.1 Szakmairány: **Villamos hálózat**

Digitális és papír alapú dokumentáció alapján villamos és mechanikai kötések készítését, süllyesztett- és falon kívüli villamos alapszereléseket létesít. Lakóépület csatlakozó vezetékeit létesíti, fogyasztásmérő helyet alakít ki vagy szerel. Villamos biztonságtechnikai eszközöket telepít, szerel. Berendezések kábeles csatlakozó vezetékeit létesíti, továbbá összekötést készít kisfeszültségű kábelben. Kábel hálózatot létesít és elkészíti a megvalósulási dokumentációt. Villamos gépet helyez üzembe. Hálózatok terveit ellenőrzi, és kis- és középvezetékű szabadvezetékes hálózatot épít. Transzformátor és kapcsolóállomást szerel, telepít, üzemállapotait méri és elosztószekrényt létesít, szerel, üzemeltet. Köztéri világítási berendezést telepít. Villamos hálózatok, alállomások állapotát ellenőrzi, üzemelteti, feszültségmentesítést és feszültség alá helyezést hajt végre. Organizációs bejárást végez. Dokumentáció alapján fotovoltaiikus berendezést szerel.

## 2.2 Szakmairány: **Épületvillamosság**

Digitális és papír alapú dokumentáció alapján villamos és mechanikai kötéseket készít, épületek villamos hálózatának villamos alapszerelését végzi. Kialakítja az épületek villamos áramköreit. Lakóépület csatlakozó vezetéket és fogyasztásmérő helyet létesít. Villamos biztonságtechnikai eszközöket kiválaszt, telepít, üzembe helyez. Kábelösszekötést és kábelvégelzárást készít kifestésű kábelben. Létesítmények villamos kábelhálózatát létesíti és berendezéseit telepíti, elkészíti a megvalósulási dokumentációt. Villamos gépet helyez üzembe. Dokumentáció alapján fotovoltaikus berendezést szerel. Épületvillamos áramkörhöz tartozó villamos elosztót szerel. Ipari elosztó hálózatot, fővezeték és kábelhálózatot épít ki. Ipari és kommunális épületek intelligens villamos vezérlő és szabályozó berendezéseit, erősáramú hálózatát szereli, üzembe helyezi, kezelését betanítja. Világítási berendezéseket szerel, üzembe helyez.

## 2.3 Szakmairány: **Villamos készülék és berendezés**

Digitális és papír alapú dokumentáció alapján villamos és mechanikai kötéseket készít, süllyesztett- és falon kívüli villamos alapszereléseket létesít. Dokumentáció alapján lakóépület csatlakozó vezetékét kiépíti, az áramszolgáltató előírása szerinti fogyasztásmérő helyet alakít ki vagy szerel. Berendezések kábeles csatlakozó vezetékét létesíti, valamint elkészíti a megvalósulási dokumentációt. Kábelösszekötést és kábelvégelzárást készít kifestésű kábelben. Villamos gépet, transzformátort, villamos forgógépet telepít, hálózatra csatlakoztat. Kapcsoló készüléket kiválaszt, beköt, működési jellemzőit beállítja, ellenőrzi. Rajz alapján ipari elosztó berendezést telepít és üzembe helyez villamos biztonságtechnikai előírásoknak megfelelően. Dokumentáció alapján fotovoltaikus berendezést szerel. Műszaki leírás alapján motor vezérlőberendezést szerel, frekvenciaváltót telepít. Dokumentáció alapján villamos gépek, ipari elosztók üzembe helyezés előtti és üzemi vizsgálatait végzi.

## 3. **A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám**

Szakma szakmairányainak FEOR számjai

Szakmairány megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Villamos hálózat	7341	Villamos gépek és készülékek műszerése, javítója
	7343	Elektromoshálózat-szerelő, -javító
	7524	Épületvillamossági szerelő, villanszerelő
Épületvillamosság	7341	Villamos gépek és készülékek műszerése, javítója
	7343	Elektromoshálózat-szerelő, -javító
	7524	Épületvillamossági szerelő, villanszerelő
Villamos készülék és berendezés	7341	Villamos gépek és készülékek műszerése, javítója
	7343	Elektromoshálózat-szerelő, -javító
	7524	Épületvillamossági szerelő, villanszerelő

## 4. **A szakképzésbe történő belépés feltételei**

### 4.1 Iskolai előképzettség:

Alapfokú iskolai végzettség

### 4.2 Alkalmassági követelmények

4.2.1 Foglalkozás-egészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat a szakirányú oktatás megkezdése előtt: nem szükséges

## 5. **A szakmai oktatás megszervezéséhez szükséges tárgyi feltételek**

### 5.1 Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra

- lakatos munkahely munkapaddal;
- lakatos, forgácsoló és szerelő kéziszerszámok;

- előrajzolás eszközei;
- elektromos kisgépek;
- fémipari mérőeszközök és ellenőrző eszközök;
- feszültségmérés, áramerősség-mérés, ellenállásmérés eszközei;
- vezeték-előkészítés eszközei;
- különböző fogók;
- lágyforrasztás eszközei;
- szegecskötés (csőszegecs, popszegecs) létesítésének eszközei;
- labor-tápegység;
- védőfelszerelések.

## 5.2 Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

### 5.2.1 Villamos hálózat szakmairányra:

- Lézeres- és egyéb szintező
- Villanszerelő kéziszerszámok, kisgépek
- Földmunka kéziszerszámok
- Oszlopállítás eszközei
- Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
- Fémipari kéziszerszámok és kisgépek
- Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök
- Hosszmérő eszközök (mérőszalag)
- Informatikai és adatrögzítő eszközök
- Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény
- Présszerszámok
- Véső- és fúrógépek, ipari porszívók
- Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések
- Környezetszennyező anyagok gyűjtői
- Formanyomtatványok
- Melegítő berendezések
- Villamoshálózat szerelésének főbb anyagai:
  - Oszlopok
  - Oszlopszerelvények
  - Szabadvezetékek, kábelek
  - Szabadvezeték és kábelszerelvények
  - Oszlopszerelvények, szigetelők, tartó- és feszítő fejszerkezetek
  - Elosztó-, kapcsoló- és mérőszekrények
  - Villamosgépek (transzformátorok, motorok)
  - Világítási berendezések
  - Védőcsövek (PVC, KPE).

### 5.2.2 Épületvillamosság szakmairányra:

- Lézeres- és egyéb szintező
- Villanszerelő kéziszerszámok, kisgépek, melegítő készülék
- Földmunka kéziszerszámok
- Oszlopállítás eszközei
- Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
- Fémipari kéziszerszámok és kisgépek
- Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök
- Hosszmérő eszközök (mérőszalag)
- Informatikai és adatrögzítő eszközök
- Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény
- Présszerszámok
- Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések
- Környezetszennyező anyagok gyűjtői
- Véső- és fúrógépek, ipari porszívók

- Forrasztó berendezések
- Az épület villanszerelés főbb anyagai:
  - Mérő és elosztószekrényhely kialakításához szükséges eszközök, szerszámok
  - Egyfázisú fogyasztásmérőszekrény
  - Túlfeszültség-védelmi eszközök
  - Túláramvédelmi eszközök
  - Érzékelők, jeladók
  - Vezetékek, kábelek és szerelvényei
  - Saruk, érvéghüvelyek
  - Sorkapocs, villamos és gépész kötőelemek
  - Elosztószekrény épületekhez és felvonulási területekhez, sínek, kismegszakítók, relék, tömszelencék
  - Lámpatestek
  - Kapcsolók, dugaszoló aljzatok
  - Szerelvény és kötődobozok
  - Épületautomatikai vezérlő és szabályzó elemek
  - Villamos mérőműszerek
  - Villamos gépek (transzformátorok, motorok).

### 5.2.3 Villamos készülék és berendezés szakmairányra:

- Lézeres- és egyéb szintező
- Villanszerelő kéziszerszámok, kisgépek
- Földmunka kéziszerszámai
- Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
- Fémipari kéziszerszámok és kisgépek
- Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök
- Hosszmérő eszközök
- Informatikai és adatrögzítő eszközök
- Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény
- Présszerszámok
- Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések
- Környezetszennyező anyagok gyűjtői
- Véső- és fűrőgépek, ipari porszívók
- Forrasztó berendezések
- Villamos készülék és berendezés szerelésének főbb anyagai:
  - Egy- és háromfázisú motorok, transzformátorok
  - Egyen és váltakozó áramú villamos gépek
  - Elosztó-, kapcsoló- és mérőszekrények
  - Túlfeszültség-védelmi eszközök
  - Túláramvédelmi eszközök
  - Érzékelők, jeladók
  - Mágneskapcsoló, nyomógomb, jelzőlámpa
  - Frekvenciaváltók, lágyindítók
  - Világítási berendezések
  - Védőcsövek, csatornák (PVC)
  - Vezetékek, kábelek.

## 6. Kimeneti követelmények

### 6.1 Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása

Egyszerű alkatrészekről készült műszaki rajzokat olvas. A rajzok alapján kiválasztja a gyártáshoz szükséges eszközöket, szerszámokat, gépeket. Gyártási, szerelési sorrendtervet készít. Ezek alapján kézi megmunkálással, vagy kisgépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt. Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi, és a mérést szakszerűen dokumentálja. Műszaki do-

kumentáció alapján egyszerűbb csavarkötéseket, szegecskötéseket és lágyforrasztással készült kötéseket létesít. Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze, és azokon elvégzi a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérését. Az elvégzett méréseket dokumentálja. Ismeri és használja a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoporthoz szerel össze. A munkafolyamatok elvégzésének során kiemelt figyelmet fordít a környezetvédelmi szempontokra.

## 6.2 Ágazati alapoktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Munkadarab, vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészről felvételi vázlatot készít.	Ismeri a nézeti- és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő méréthálózat készítésének szabályait.	Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen.	Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít.
2.	Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kiségeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket.	Vizualizálja a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, kiségeket, és azok biztonságos használatának szabályait.	Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását, a fenntarthatóság szempontjainak érvényesülését.	A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket.
3.	Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kiségekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt.	Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait.	Pontosan betartja a technológiai utasításokat és környezetvédelmi szabályokat. Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz, környezettudatos és gazdaságos munkavégzésre	Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi.
4.	Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi.	Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő, és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket.	Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett.	Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért.
5	Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavar-	Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat.	Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét.	Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes

	kötéssel, szegecskö-téssel egyszerű alkatrészcsoportokat szerel össze. Villamos kötéseket és lágyforrasztással készült kötést hoz létre.			hulladékok szakszerű kezeléséért.
6.	Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű villamos áramköröket állít össze. Az áramköri elemeket a választott (banándugós, illetve szerelőtáblás) technológia szerint szakszerűen csatlakoztatja.	Ismeri a villamos áramkör elemeinek jelképes jelölését.	Fontosnak tartja a jelképek ismeretét. Törekszik a pontos és szakszerű munkavégzésre.	Önállóan elvégzi a kapcsolat összeállítását. A kapcsolat működőképességét ellenőrzi.
7.	Egyszerű villamos áramkörökön elvégzi a feszültség, áramerősség és ellenállás mérését. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényeket méréssel igazol.	Ismeri a feszültség, az áramerősség és az ellenállás mérésének módját. Ismeri az adott jellemző méréséhez szükséges műszert. Tisztában van az elektrotechnikai alaptörvényekkel. Ismeri a vonatkozó biztonságtechnikai előírásokat.	Elkötelezett a mérés pontos elvégzése mellett.	Önállóan kiválasztja a méréshez szükséges műszert és meghatározza a mérési pontokat. Önállóan számítja ki az áramkör jellemzőit.
8.	Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat.	Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hiba- és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit.	Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásaiból adódó kockázat minimalizálására.	A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe.
9.	Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő, vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket.	Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát.	Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt.	Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért.
10.	A munkavégzés során betartja a munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat.	Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munka-, tűz-, baleset- és környezetvédelmi szabályokat.	Elkötelezett a biztonságos, környezet-tudatos munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetésszerűen használja.

### 6.3 Szakmairányok közös szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Papír alapú dokumentáció alapján villamos és mechanikai kötéseket készít.	Ismeri a villamos és mechanikai kötések rajzjeleit. Ismeri az adott technológiának és szabványoknak megfelelő csavaros, préseléses, forrasztásos kötési megoldásokat.	A kivitelezést az érvényben lévő szabványoknak, előírásoknak megfelelően végzi, különösen ügyelve a szakítószilárdság, nyomaték értékeire. A munkavégzés során ügyel a keletkező hulladék szelektív összegyűjtésére.	Felelősséget vállal a szerelés mechanikai és villamos szilárdságáért.
2.	Digitális és papír alapú dokumentáció alapján súlylyesztett- és falon kívüli villamos alapszereléseket létesít. Kivitelezéshez szükséges szerzőszám- és anyagjegyzéket állít össze.	Felsorolja az alapszerelési technológiákat és azok megoldási lehetőségeit. Ismeri az alapszerelési műveletek elvégzéséhez szükséges szerzőszámokat, anyagokat és azok kiválasztási szempontjait.	A kivitelezés során figyelembe veszi, hogy munkájával a készre szerelést támogatja. Munkavégzés során figyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok megfelelő kezelésére. A munkavégzés során ügyel a takarékos anyag- és energiafelhasználásra.	Vezetői irányítás mellett felelős a készre szerelt berendezés szakszerű kivitelezéséért. Munkáját másokkal együttműködve végzi.
3.	Digitális és papír alapú dokumentáció alapján lakóépület csatlakozó vezetékét létesít.	Ismeri a lakóépületek hálózatra csatlakozásának múltbéli és az aktuális szabvány szerinti műszaki előírásait, MSZ 447.	Munkáját ügyfélorientáltan, az ügyfél igényeit és a szakmai előírásokat együttesen figyelembevéve végzi. Munkavégzés során figyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok megfelelő kezelésére. A munkavégzés során ügyel a takarékos anyag- és energiafelhasználásra.	Munkáját vezetői irányítás mellett végzi. A kivitelezés során felelős a kialakított hálózatrész élet- és vagyonbiztos megoldásáért. Munkáját a feszültségmentes munkavégzés szabályai szerint végzi.
4.	Az épület jellegének megfelelő, az ügyfél igényeihez	Ismeri a mérőhelyek kialakítására	Munkája során alkalmazza a mérő-	Munkáját vezetői irányítás mellett végzi. A kivitelezés

	igazodó, az elosztói engedélyes előírása szerinti fogyasztásmérő helyet alakít ki vagy szerel.	vonatkozó előírásokat, szabványokat. Ismeri a fogyasztásmérők helyes bekötését és működését.	helyek kialakítására vonatkozó korszerű megoldásokat. Munkavégzés során figyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok megfelelő kezelésére.	során felelős a kialakított mérőhely előírásoknak és szabványoknak való megfeleléséért.
5.	Papír alapú dokumentáció alapján, berendezések kábeles csatlakozó vezetékét létesíti, valamint elkészíti a megvalósulási dokumentációt. Szerelői ellenőrzést végez.	Ismeri a csatlakozó vezetékekre, kábelekre vonatkozó előírásokat. Tisztában van a feszültség, terhelhetőség fogalmával, a terhelhetőséget befolyásoló tényezőkkel.	Szem előtt tartja a kábel szerelésére és fektetésére vonatkozó technológiai utasításokat, szabványi előírásokat. Munkavégzés során figyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok megfelelő kezelésére.	A kábeles csatlakozást önállóan végzi.
6.	Kábelösszekötést készít kifestésű kábelen zsurgortechnológiával. Szerelői ellenőrzést végez.	Ismeri a különböző kábel szerkezetek és a szerkezeti elemek szerepét. Ismeri a kábelszerelési technológiákat.	Kötelezőnek tartja magára nézve a zsurorcsoves kábelösszekötők szerelésére vonatkozó tűzvédelmi és technológiai szabályok betartását.	A kábelösszekötést önállóan végzi.
7.	Váltakozó áramú motort helyez üzembe.	Ismeri az egyfázisú- háromfázisú motorindítási, forgásirányváltási mágneskapcsolós megoldásokat.	Belátja a motorindítási megoldások hálózatra, berendezésre gyakorolt hatását.	Ellenőrzi a túláramvédelmi és túlfeszültség-védelmi berendezések paramétereit és helyes működését.
8.	Dokumentáció alapján fotovoltaikus berendezést szerel.	Ismeri a napelemes rendszerek áramgenerátoros működését. Ismeri a fotovoltaikus rendszerek, tűzvédelmi és villamosbiztonsági előírásait.	Figyelembe veszi a fotovoltaikus rendszerek működési jellegéből fakadó veszélyforrásokat. Betartja a fotovoltaikus rendszerek speciális feszültségmentesítési szabályait. Fontosnak tartja a zöld technológiák terjesztését, alkalmazását.	A fotovoltaikus berendezés szerelését vezetői ellenőrzés mellett végzi.

9.	Hibavédelmi módok szerelői ellenőrzését végzi, működését elbírálja.	Felsorolja a hibavédelmi megoldásokat, ismeri a szerelői ellenőrzés folyamatát. Ismeri az ellenőrzéshez szükséges mérési eszközöket, módszereket.	Kritikusan szemléli a kialakított hibavédelmi berendezés műszaki megoldásait. Ellenőrzését szakmai és esztétikai szempontok figyelembevételével végzi.	Önállóan határozza meg az ellenőrzéshez szükséges mérési, ellenőrzési módszereket, eszközöket.
10.	Dokumentáció alapján túlfeszültség-védelmi eszközöket telepít.	Felsorolja a túlfeszültség-védelem fokozatait. Ismeri a lakóépületekben kialakított túlfeszültség-védelmi megoldásokat, a telepítés szabályait.	Kezdeményezi a túlfeszültség-védelmi előírásoknak megfelelő műszaki megoldások kialakítását.	Felelősséget vállal a túlfeszültséggel szembeni vagyoni és életvédelmi megoldások megvalósításáért.
11.	Dokumentáció alapján villámvédelmi berendezést szerel.	Ismeri a lakóépületek villámvédelmi megoldásait, a szerelés szabályait.	Betartja a villámvédelem kialakítása során előírt biztonságtechnikai, munkavédelmi előírásokat.	A villámvédelmi berendezés szerelését vezetői ellenőrzés mellett végzi.
12.	Feszültségmentesítést végez.	Ismeri a feszültségmentesítés öt lépését MSZ1585 alapján. Felsorolja a feszültségmentesítés eszközeit. Felsorolja a feszültségmentesítés védőeszközeit.	Betartja a feszültségmentesítés lépéseinek sorrendjét.	A hálózatképnek és feszültség szinteknek megfelelő eszközöket használ. Biztonsága érdekében a szükséges védőeszközöket használja.
13.	Organizációs bejárást végez.	Ismeri a bejáráshoz szükséges előírásokat, szabványokat. Alapszinten ismeri a FAM technológia alapjait, szabályrendszerét.	Tudatosan azonosítja a kockázatokat és veszélyhelyzeteket.	A bejárásról feltárt kockázatokért kollektív felelősséggel tartozik. Az egyéni és csoportos védőeszközök használatáért felel.
14.	Munkavégzése során a munkavédelmi eszközöket rendeltetésüknek megfelelően használja.	Megnevezi és ismerteti a munkavédelmi eszközök rendeltetésének megfelelő használatát. Ismeri a munkavégzéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.	Követi a munkavédelmi szabályok változásait. Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és munkatársai biztonságáért. A védőberendezéseket és védőfelszerelést rendeltetészerűen használja. A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat.
15.	Rekonstrukció, vagy megszüntetés	Ismeri a bontási műveletek technológiai sorrendjét.	Tudatosan azonosítja a kockázatokat	A munkavégzés során betartja a mun-

	során villamos be- rendezést-, készü- léket-, hálózati ele- met bont.	Ismeri a műveletek magas baleseti koc- kázatát.	és veszélyhelyzete- ket.	kavédelmi, tűzv- delmi és környezet- védelmi szabályokat.
--	--	---	-----------------------------	---

#### 6.4 Szakmairányok szakmai követelményei

##### 6.4.1 Villamos hálózat szakmairány szakmai követelményei

Sor- szám	Készségek, képessé- gek	Ismeretek	Elvárt viselkedés- módok, attitűdök	Önállóság és fele- lősség mértéke
1.	Ellenőrzi a KIF és KÖF hálózat műszaki terveit.	Ismeri a műszaki tervkészítés szabá- lyait. Ismeri a háló- zati rajzjeleket. Is- meri a hálózat kiala- kításának számítási feladatait.	Elkötelezett a kivi- teli tervek kritikus ellenőrzése mellett. Ellenőrzési munká- ját minőségorientál- tan végzi.	Felelős a kiviteli ter- vek műszaki megva- lósíthatóságáért.
2.	Dokumentáció alap- ján kis- és középfe- szültségű szabadveze- tées hálózatot létesít.	Ismeri a hálózati műszaki rajzolvasás szabályait. Ismeri a villamos ágazati tí- pusterveket, mű- szaki kézikönyve- ket, szabványokat. Ismeri a szabadve- zetées hálózatok létesítéséhez szük- séges technológiai elemeket.	A hálózatlétesítés folyamatában kész a csapatmunkára. Munkavégzés során figyel környezeté- nek állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladé- kok megfelelő keze- lésére.	Betartja- és betartatja a munkavégzésre vo- natkozó munkavé- delmi- és biztonsági előírásokat. Felelős- séggel tartozik saját- és társai biztonságos munkavégzéséért.
3.	Oszlopszerelvényeket szerel, szabadvezeték vezetékkeit léte- síti.	Ismeri az oszlopsze- relvényeket, a ma- gasban történő mun- kavégzés szabályait. Alkalmazza a veze- tékkeit technoló- giai előírásait.	Elkötelezett sza- bálykövető magatar- tásban, különös te- kintettel a magasban történő munkavég- zésre.	Az oszlopszerelést másokkal együttmü- ködve végzi.
4.	Kábelárkot előkészít, kábeltekertést végez.	Ismeri a mélyépítés szabályait. Ismeri a kábeltek- ertesre vonatkozó szabványokat, mű- szaki előírásokat.	Elkötelezett a kábel- tekertes biztonságos munkakörülményei- nek fenntartása mel- lett.	Munkája során az előre nem látható kö- rülmények miatt ki- alakuló problémák megoldására önálló javaslatokat fogal- maz meg.
5.	Kábelvégkiképzést, kábelösszekötést ké- szít kisfeszültségű ká- belen.	Ismeri a különböző kábel szerkezetek és a szerkezeti ele- mek szerepét. Ismeri a kábelszere- lési technológiákat.	Kötelezőnek tartja magára nézve a ká- belszerelésre vo- natkozó tűzvédelmi és technológiai sza- bályok betartását.	A kábelszerelést ön- állóan végzi, és fele- lősséget vállal a saját munkájáért.
6.	Dokumentáció alap- ján transzformátor és kapcsolóállomást sze- rel, telepít, üzemáll- apotait méri.	Ismeri a hálózati műszaki rajz olva- sási szabályait. Is- meri a villamos ága- zati típususterveket,	Szem előtt tartja az állomásokon jelen- lévő különböző fe- szültség szintekből,	A transzformátor te- lepítését vezetői irá- nyítás mellett, má- sokkal együttmü- ködve végzi.

		műszaki kézikönyveket, szabványokat.	valamint a többirányú betáplálásból adódó veszélyhelyzeteket. Munkavégzés során figyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok megfelelő kezelésére.	
7.	Villamos hálózatok, alállomások állapotát ellenőrzi, felméri.	Ismeri a villamos hálózati elemek létesítési előírásait. Azonosítja a létesítés idejére vonatkozó előírásoktól való eltéréseket.	Kritikusan szemléli a hálózatok állapotából fakadó veszélyhelyzeteket. Az állapotfelmérés során azonosítja a környezetet veszélyeztető meghibásodásokat.	Felelősséget vállal az általa bevizsgált hálózatszakasz biztonságos üzemeltetéséért.
8.	Dokumentáció alapján elosztószekrényt létesít, szerel, üzemeltet.	Ismeri az elosztószekrények létesítésére, szerelésére vonatkozó szabványi előírásokat.	Törekszik a készülékek összeszerelésének szakszerű elvégzésére. Precíz, pontos összeszerelést hajt végre.	Elosztószekrény szerelés során képes önellenőrzésre, a hibatechnológiai előírások betartásával történő - javítására.
9.	Dokumentáció alapján kábeles- és szabadvezetékes csatlakozó vezeték, csatlakozó berendezést létesít.	Ismeri a lakóépületek hálózatra csatlakozásának szabványi, műszaki előírásait.	Munkáját ügyfélorientáltan, az ügyfél igényeit és a szakmai előírásokat együttesen figyelembevéve végzi. Munkavégzés során figyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok megfelelő kezelésére.	A kábeles és szabadvezetékes csatlakozást vezetői irányítás mellett, a feszültségmentes munkavégzés szabályai szerint végzi. A kivitelezés során felelős a kialakított hálózatrész élet- és vagyonbiztos megoldásáért.
10.	Dokumentáció alapján villamos biztonságtechnikai megoldásokat alakít ki, földelést telepít.	Ismeri a villamos biztonságtechnikai megoldásokat. Ismeri az MSZ HD 60364-4-41 szabvány előírásait.	Elkötelezett a biztonságos üzemeltetés mellett. Szabálykövetően, nagyfokú precizitással végzi munkáját.	Felelősséget vállal a kialakított villamos hálózatrész biztonságos üzemeltetéséért.
11.	Dokumentáció alapján köztéri világítási berendezést telepít, szerel.	Ismeri a lámpatestek villamosbiztonsági kialakításának megoldásait. Ismeri a világítóberendezések működését.	Törekszik a köztéri világítási berendezések szakszerű összeszerelésére. Ügyfelei igényeinek figyelembevételével törekszik a legesztetikusabb, a környezethez illeszkedő	A köztéri világítási berendezések kialakításakor a technológiai és biztonsági előírások figyelembevételével önálló megoldási javaslatokat fogalmaz meg.

			megoldások megvalósítására.	
12.	Villamos hálózatot üzemeltet, feszültségmentesítést és feszültség alá helyezést hajt végre.	Ismeri a villamos hálózat üzemeltetésére vonatkozó előírásokat, szabályokat. Ismeri a feszültség alá helyezés és feszültségmentesítés szabályait, folyamatait. Ismeri az MSZ 1585 szabvány előírásait.	A hálózatüzemeltetést, feszültségmentesítést szabálykövető módon, nagyfokú körültekintéssel, a kockázatok folyamatos elemzésével végzi.	A hálózatüzemeltetés, feszültségmentesítés során betartandó szabályokat nem csak magára, hanem társaira is kötelező érvényűnek tartja.
13.	KIF és KÖF hálózatok villamosbiztonsági méréseit végzi.	Ismeri a szükséges mérési módszereket.	Készség szinten használja a méréshez használt eszközöket, műszereket.	Felelős a hálózatok biztonságos üzemeltetéséért. Dokumentálja, majd amint lehet, korrigálja a felárt hiányosságokat.

#### 6.4.2 Épületvillamosság szakmairány szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Papír vagy digitális alapú kiviteli tervdokumentáció alapján épületvillamos erősáramú és gyengeáramú hálózat alapszerelését végzi falon kívüli, vagy süllyesztett szereléssel. Online katalógusokból képes kiválasztani a szerelési anyagokat.	Ismeri a vezetékek, kábelek felhasználás és funkció szerinti kiválasztásának szempontjait, ismeri a süllyesztett (falba, álpadlóba és betonba), a falon kívüli és az álmennyezeti szerelés technológiáit és az egyes megoldási módokhoz tartozó anyagokat.	Szem előtt tartja a kábel kiválasztására és fektetésére vonatkozó technológiai utasításokat, szabványi előírásokat, a fizikai környezetnek megfelelően figyelmesen és környezettudatosan választja ki az anyagokat.	Az alapszerelést vezetői irányítás mellett végzi. Szerelői ellenőrzést végez.
2.	Villamos terv alapján intelligens épületek erősáramú és gyengeáramú rendszereinek, kábelhálózatának kialakítását, jeladóinak bekötését, szerelését végzi.	Ismeri az intelligens épületek vezérlő rendszereinek elemeit, ismeri az erősáramú és gyengeáramú rendszer elemeket, azok funkcióját, valamint a szerelés, kábelezés szabályait.	Követi a legkorszerűbb műszaki megoldásokat, figyelembe veszi a felhasználó működésre vonatkozó igényeit, precíz, esztétikus szerelést készít. Munkavégzés során figyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok megfelelő kezelésére.	Az épületautomatikai rendszerek esetén a különböző feszültség szintek együttes jelenléte miatt feladatát fokozott felelősséggel, önállóan végzi.

3.	Szerelői ellenőrzést, hibavédelemmel kapcsolatos méréseket végez, kiértékel és digitálisan dokumentál.	Ismeri a védővezetős hibavédelmi megoldásokat, a szerelői vizsgálat lépéseit, a kötések állapotának, védővezető folytonosságának megtekintésével, méréssel, villamos és mechanikus működési próbával való vizsgálatát.	Ügyel a vizsgálat teljeskörűségére, pontosan és körültekintéssel végzi feladatát.	A hibavédelemmel kapcsolatos ellenőrző és mérő tevékenységét felelősséggel, mások és saját biztonságát figyelembevéve, önállóan végzi.
4.	Papír és/vagy elektronikus tervdokumentáció alapján általános beltéri, biztonsági és vészvilágítási berendezést szerel, lámpatestet és a hozzátartozó rögzítő elemet online katalógusból kiválasztja.	Ismeri a világítási berendezések jellemzőit, alkalmazási területét, csatlakozási és szerelési módjait.	A világítás szerelés során ügyel a berendezések és a környezet por elleni védelmére, a beépítés során ügyel a keletkező hulladék gyűjtésére, tárolására.	A világítás szerelést vezetői irányítás mellett önállóan végzi.
5.	Épületvillamos terv alapján választja ki a villamos vezérlő és szabályozó berendezés szükséges anyagait a feszültség-szintnek megfelelően, azokat beépíti és kapcsolási rajz alapján beköti.	Ismeri az épületvillamosság vezérlő, szabályozó elemeit, funkcióit és működését. A rajzjeleket, a műszaki ábrázolás és a megvalósítás szabályait ismeri az épületvezérlés kialakítása érdekében.	Ügyel arra, hogy az épületvezérlés különböző feszültség-szintű alkatrészei, kábelei megfelelően legyenek beépítve, a csatlakozások biztonságosak legyenek.	Az épületvillamosági vezérléseket más szakmákkal együttműködve, vezetői irányítás mellett végzi.
6.	Papír, vagy digitális alapú kiviteli dokumentáció alapján kábelfektetési nyomvonalat kijelöl, kábelárkot készít, kábelt fektet.	Ismeri az MSZ 13207 szabvány kábelfektetésre vonatkozó szabályait. Ismeri a mélység, hajlítási sugár, védelem, hőmérséklet, a műtárgyak, a különböző feszültség-szintű kábelek megközelítésével, keresztezésével kapcsolatos védőtávolságra és fizikai védelemre vonatkozó szabályokat. Ismeri a kábelfektetés munkafolyamatait.	Betartja és magára nézve kötelezőnek tartja a kábelárkás és kábelfektetés biztonságtechnikai, munkavédelmi és környezetvédelmi szabályait.	A kábelfektetést előzetes instrukció alapján részben önállóan, részben másokkal együttműködve végzi.
7.	Papír vagy digitális alapú kiviteli dokumentáció alapján kábelfektetési nyomvonalon, épület falán, alapzatán kábelt átvezet, fektet, a nyomvonalhoz tartozó víz és tűzálló átvezetések elkészíti. Kiválasztja a beépítési feltételek szerinti anyagokat.			

8.	Kábelvégelzárást készít kisfeszültségű kábelben zsugortechnológiával.	Ismeri a különböző kábel szerkezeteket és a szerkezeti elemek szerepét Ismeri a zsugor végelzárók típusait. Kiválasztja adott kábelhez a megfelelő végelzárót. Ismeri a kábelvégelzáró szerelési technológiákat.	Kötelezőnek tartja magára nézve a zsugorcsőves kábelvégelzárók szerelésére vonatkozó tűzvédelmi, munkavédelmi és technológiai szabályok betartását.	A kábelvégelzárást önállóan végzi.
9.	Építési munkaterületen ideiglenes világítási és energiaellátó rendszert szerel.	Ismeri az hibavédelemmel, kábelhálózattal kapcsolatos, az általánostól eltérő szerelési anyagokat, követelményeket, az ideiglenes világítási és energiaelosztási rendszer kialakításának szabályait.	Az ideiglenes világítási és energiaelosztási rendszer kialakítása során kötelezőnek tartja az hibavédelmi biztonsági előírások betartását és ellenőrzését.	Az ideiglenes világítási és energiaelosztási rendszer kialakítását vezetői ellenőrzés mellett végzi.
10.	Tervdokumentáció alapján épületvillamosági áramkörhöz tartozó elosztót alakít ki, beépít, szerel, üzembe helyez.	Ismeri a villamos elosztók áramkör elemeinek jelölését, az áramkörökben felhasznált anyagokat, az összeépítéshez használt eszközöket és a beépítés, üzembe helyezés szabályait.	Betartja az épületvillamos elosztó szerelés szabályait, kötelezőnek tartja a különböző feszültség szintekre vonatkozó előírások betartását. Munkavégzés során figyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok megfelelő kezelésére.	Az épületvillamosági elosztó kialakítása során a kialakítást és beépítést önállóan, az üzembe helyezést vezetői ellenőrzés mellett végzi.
11.	Papír vagy digitális tervdokumentáció alapján villámvédelmi és földelési rendszert létesít.	Ismeri a tervjeleket, villámvédelmi és földelési rendszerek telepítési szabályait, laképületekben alkalmazott T-NS rendszert, az N, a PE, PEN hibavédelmi megoldásokat.	Betartja a villámvédelem kialakítása során előírt biztonságtechnikai, munkavédelmi előírásokat.	Felelősséget vállal a kialakított hálózatrész biztonságos üzemeltetéséért.

12.	Hiba- és túláramvédelmi, zárlatvédelmi eszközök jelzései alapján megkeresi a hibát a hiba elhárítására.	Ismeri a munkahelyén használt hiba- és zárlatvédelmi, túláramvédelmi eszközök működését, ezek jelzéseit, képes felismerni és meghatározni a hibaelhárítás módját.	Fontosnak tartja az új védelmi eszközök megismerését és használatát.	Képes az önellenőrzésre és a hibák önálló javítására. Felelősséget vállal a villamos biztonsági berendezések működéséért.
-----	---	---	--	---

#### 6.4.3 Villamos készülék és berendezés szakmairány szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Transzformátorokat köt be, telepít, és a karbantartását végzi. Villamos jellemzőit méri és összehasonlítja a tervdokumentációval. Működését ellenőrzi.	Ismeri a transzformátor működési elvét, szerkezetét, olvassa és értelmezi a villamos rajzokat. Ismeri a transzformátor jellemzők mérésének elveit.	A transzformátor telepítés során a környezetvédelmi szempontok betartását fontosnak tartja.	A transzformátor telepítést a technológiai utasítások, a karbantartási utasításban foglaltak szerint végzi, a biztonságtechnikai, munkavédelmi előírásokat betartja.
2.	A villamos forgógépek, egyen- és váltakozó áramú motorok bekötését, valamint forgásirány váltását végzi.	Ismeri az egyen- és váltakozó áramú motorok működési elvét, szerkezetét, forgásirány váltásának lehetőségeit.	Munkavégzés során figyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok kezelésére.	Önállóan végrehajtja az egyen- és váltakozó áramú motorok bekötését, forgásirány váltását.
3.	A villamos rajzok alapján a villamos gépek túláramvédelmi és hibavédelmi eszközeit beállítja, a védelmi beállításokat ellenőrzi.	Ismeri túláramvédelmi eszközök (olvadó biztosító, megszakító, kismegszakító, hőkioldó) jellemzőit, a szelektivitás elvét. Ismeri a hibavédelmi kioldó eszközöket.	A munkavégzés során ügyel a takarékos anyag és energiafelhasználásra.	Önállóan - a gyártói villamos tervdokumentum alapján - védelmi eszközöket kiválaszt, betartja a munkavédelmi, biztonságtechnikai szabályokat.
4.	Villamos gépeket (motor, transzformátor) telepít, hálózatra csatlakoztat.	Ismeri a villamos gépek kiválasztási szabályait, a hálózatra csatlakoztatás előírásait, (TN-C-S), üzemi állapotait.	Törekszik a villamos gép kiválasztásánál a gyártói katalógusnak megfelelő villamos alkatrész kiválasztására.	Vezetői irányítással végzi a villamos gépek telepítését és hálózatra csatlakoztatását.
5.	Kapcsolókészüléket (mechanikus, motorvédő) kiválaszt, beköt, működési jellemzőit beállítja, ellenőrzi.	Ismeri a kapcsolókészülékek főbb típusait, értelmezi a rajzok alapján a jellemző adatokat.	Törekszik a kapcsolókészülékek és a mérőváltók bekötésénél a takarékos anyag és energiafelhasználásra.	A kapcsolókészülékek bekötése után önellenőrzést végez, az üzembe helyezés dokumentációjáért felelősséget vállal.

6.	Mérőváltókat beköt, (áramváltó és feszültségváltó) működésüket ellenőrzi.	Ismeri a mérőváltók működési elvét. Ismeri az áramváltó és feszültségváltó szerkezetét, bekötését, rajz jeleit.		Vezetői irányítással, párban végzi a mérőváltók bekötését, ellenőrzését.
7.	Tervdokumentáció alapján ipari elosztó berendezést telepít és üzembe helyez.	Összefüggéseiben ismeri az ipari elosztók kialakításának előírásait, a dokumentáció alapján felismeri azokat.	Elkötelezett a műszaki tervdokumentációban foglaltak maradéktalan betartására, betartatására. Munkavégzés során figyel környezetének állapotára, a rendre, tisztaságra, a keletkező hulladékok megfelelő kezelésére.	Ipari elosztók telepítését, üzembe helyezését vezetői ellenőrzés mellett végzi.
8.	A tervdokumentáció alapján fázisjavító berendezést telepít és a felújítását, karbantartását végzi.	Ismeri a fázisjavítás módjait, a berendezés feladatát, a hálózatra csatlakozás feltételeit.	Fázisjavító berendezés telepítésénél igényli a segítséget a munkatársaitól.	Másokkal együttműködve, útmutatás mellett végzi a telepítést és a karbantartást.
9.	A műszaki leírás alapján egyszerű aszinkron motor vezérlőberendezést készít, frekvenciaváltót beköt.	Ismeri a villamos gépek vezérlési jellemzőit. Ismeri az aszinkron motor indítási, forgásirányváltási lehetőségeit. Ismeri a frekvenciaváltók szerepét, főbb jellemzőit.	Önkritikusan szemléli az elvégzett munkát és elfogadja mások tanácsát a szerelés folyamán. Elkötelezett a pontos munkára a vizsgálatok és a dokumentáció készítése során.	Önállóan képes az aszinkron motor vezérlőberendezést elkészíteni, frekvenciaváltót bekötni
10.	Villamos tervdokumentáció alapján a villamos gépek, elosztók üzembe helyezés előtti és üzemi vizsgálatait végzi, dokumentálja.	Ismeri a villamos gépek, elosztók üzembe helyezés előtti és üzemi vizsgálatait és azok dokumentálását.	Nyitott új vizsgálati módszerek és berendezések megismerésére és alkalmazására. Fontosnak tartja ellenőrizni a berendezés környezetre gyakorolt hatását.	A vizsgálati dokumentációban felelősséget vállal a saját munkájáért.

## **7. Ágazati alapvizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai**

7.1 Az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele: a tanuló, illetve a képzésben részt vevő személy ágazati alapvizsgára az ágazati alapoktatásban való részvétele alapján bocsátható.

### **7.2 Írásbeli vizsga**

7.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Fémipari és villamosipari alapok**

7.2.2 A vizsgatevékenység leírása

Az írásbeli vizsgarészben a gyakorlati vizsgán elkészítendő, szerelendő alkatrészekkel, illetve összeállítandó villamos kapcsolással összefüggő feladatokat kell megoldani. Az írásbeli vizsgatevékenység az alábbi tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányul:

- A gyártandó alkatrész műhelyrajzának elkészítése a szükséges nézetekkel 3D ábra alapján. Minimális elvárás a sík felületek, külső vagy belső hengeres felületek, menetek ábrázolása, méretek megadása a műszaki rajz szabályai szerint.
- Villamos kapcsolási rajz alapján az áramkör működésére vonatkozó feleletválasztós és/vagy feleletalkotós feladatok megoldása.
- Egy alkatrész gyártási technológiájával, gyártási sorrendjével kapcsolatos feladatok (felhasználható szerszámok, eszközök, előgyártmány kiválasztása, gyártási műveletek, gyártási sorrend).
- Szakmai számítás:
  - előgyártmány darabolás előtti hosszának meghatározása,
  - hajlított lemezalkatrész hajlítás előtti hosszának meghatározása,
  - feszültség, áramerősség, ellenállás, eredő ellenállás meghatározása egyszerű áramkörben.
- Mérés, ellenőrzés: 3D ábra alapján a darab mérésének leírása, mérőeszköz kiválasztása, elfogadható méret meghatározása, munkadarab értékelése.  
Villamos kapcsoláson elvégzendő mérés leírása, mérési pontok meghatározása.
- Alkatrész gyártásához kapcsolódó munkavédelem. Adott munkadarab gyártása, villamos kapcsolat elkészítése során betartandó érintésvédelmi és munkavédelmi szabályok, illetve az alkalmazandó egyéni és egyéb védőeszközök ismertetése.

Az írásbeli vizsga tartalmazhat feleletválasztós, feleletalkotós, számításos, rajzkészítési, és rövid válaszokat igénylő kifejtős feladatokat.

7.2.3 A vizsgára rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

7.2.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 30%

7.2.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A javítás a feladatsorhoz rendelt javítási-értékelési útmutató alapján történik.

Az egyes feladattípusok aránya és értékelése a teljes vizsgafeladaton belül:

• Műhelyrajz készítése	15%
• Villamos kapcsolási rajz értelmezése	15%
• Gyártástechnológia	20%
• Szakmai számítás	20%
• Mérés, ellenőrzés	20%
• Munkavédelem	10%

7.2.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

7.2.5.2 A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

### 7.3 Gyakorlati vizsga

7.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Mechanikus és villamos elemekből álló alkatrészcsoporthoz egyes elemeinek előállítás és összeszerelése.**

A szerkezet egyes - általa készített - elemeit készen hozhatja a tanuló a vizsgára.

7.3.2 A vizsgatervékevényesség leírása

Egyszerű geometriájú alkatrészek elkészítése

- darabolás, reszelés, fúrás, menetkészítés, méretellenőrzés, munkadarabok értékelése megfelelés szempontjából;
- szerelési ábra szerint az alkatrészek összeszerelése;
- összeállítási rajz alapján a villamos alkatrészek elhelyezése;
- kapcsolási rajz alapján a villamos bekötés elkészítése;
- adott alkatrészeletről mérési jegyzőkönyv készítése (szükség esetén mérési utasítás szerint)
- villamos mérések (feszültség, áramerősség, ellenállás) elvégzése;
- a mérési jegyzőkönyvnek tartalmaznia kell
  - a rajz szerint megadott méreteket és tűrések szerinti határméreteket,
  - a tanuló által mért gyártási méretet,
  - a tanuló értékelését a gyártott alkatrész megfelelésére vonatkozóan,
  - villamos paraméterek mért értékei rögzítését és kiértékelését.

7.3.3 A vizsgára rendelkezésre álló időtartam: 240 perc

7.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 70%

7.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgatevékenység értékeléséhez a vizsgát szervező szakképző intézmény részletes értékelő lapot állít össze az alábbi szempontok figyelembevételével:

- |  |     |
|--|-----|
| - az elkészített szerkezet működőképessége                                   | 25% |
| - villamos áramkör működőképessége   | 25% |
| - a kézi megmunkálással készült alkatrészek méretpontossága                  | 20% |
| - a kézi megmunkálással készült alkatrészek, forrasztott kötések esztétikája | 10% |
| - a mért értékek pontossága  | 20% |

7.3.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

7.3.5.2 A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

7.4 Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma

Ágazati alapoktatás megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése	Alapvizsgával betölthető munkakör(ök), tevékenységek
Műszaki	-	-	-

7.5 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

## **8. A szakmai vizsga leírása, mérésének, értékelésének szempontjai**

### **8.1 Szakmairány megnevezése: Villamos hálózat**

#### **8.2 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:**

- 8.2.1 A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a portfólió elkészítése, valamint a vizsgaközpontnak történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 10 nappal. A vizsgaközpont a portfólió leadására korábbi időpontot is meghatározhat.
- 8.2.2 Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.
- 8.2.3 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

### **8.3 Központi interaktív vizsga**

#### **8.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Villanszerelő (Villamos hálózat) szakmai ismeret**

#### **8.3.2 A vizsgatevékenység leírása**

##### **I. Vizsgarész: Alkatrész és anyagismeret**

- Különböző kábel szerkezetek és a szerkezeti elemek szerepével kapcsolatos feladat.
- Épületvillamos kiviteli dokumentáció alapján alkatrész- és anyagjegyzék készítése.
- Listából, adott feladathoz kéziszerszámok, munkaeszközök kiválasztása.

##### **II. Vizsgarész: Technológiai ismeret**

- Kábelfektetési technológiával kapcsolatos feladat.
- Háromfázisú motorindítási, forgásirányváltási mágneskapcsolós megoldások rajzainak ki-gészítése.
- Alapszerelési technológiával, és azok kialakítási lehetőségeivel kapcsolatos feladat.
- Rekonstrukciós, vagy megszüntetési munkával kapcsolatos feladat.

##### **III. Vizsgarész: Számítási feladatok**

- Egy szabványos keresztmetszetű csatlakozó vezeték feszültségesés, terhelhetőség, valamint a terhelhetőséget befolyásoló tényezők figyelembevételével történő kiválasztása számítás-sal. Fogyasztók teljesítmény és energia igényének, jellemzőinek meghatározása.

##### **IV. Vizsgarész: Villamos biztonsági ismeret**

- A feszültségmentesítés, valamint egy lakóépület szerelői ellenőrzésének lépéseivel kapcsola-tos feladat.
- Rajz alapján a villámvédelmi kialakítás főbb részeinek felsorolása, vagy a kialakított túlfeszültség védelmi megoldások és fokozatok ismertetése.
- Rajz alapján az áramütés elleni védelmi megoldások és a védelemben szerepet játszó eszkö-zök azonosítása.
- A fotovoltaiikus rendszerek kialakításával kapcsolatos feladat.

A számításos feladatok egyszerű számolással elvégezhető műveleteket jelentenek, feleletvá-lasztásos feladatokból állnak.

A nem számításos feladatok feleletválasztós, igaz-hamis feladatokat jelentenek.

Minden esetben az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

#### **8.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc**

#### **8.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%**

#### **8.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:**

Az értékelés a központi interaktív vizsga összeállított javítási-értékelési útmutatója alapján tör-ténik.

A négy vizsgarészből egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

I. Alkatrész és anyagismeret	20%
II. Technológiai ismeret	20%
III. Számítási feladatok	20%
IV. Villamos biztonsági ismeret	40%

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

## 8.4 Projektfeladat

8.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Villanszerelő (Villamos hálózat) projektfeladat**

8.4.2 A vizsgatevékenység leírása

### I. Vizsgarész:

Portfólió bemutatása, szóbeli megvédése, önreflexió.

A portfólióban a vizsgázó bemutatja a tanulmányok alatt elkészített projektmunkát. Kötelező mellékleti elem a szakképzés ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása. A portfólió elvárt terjedelme minimum 10-15 oldal (mellékletek nélkül), kötelezően tartalmazza az alábbi munkavégzéssel kapcsolatos valamely tevékenységét:

- Szabadvezetékes hálózatépítés, oszlopállítás, szerelvényezés, vezetékterítés, besabályozás, kötések elkészítése
- Kábelhálózat építése, kábeles közvilágítás építése
- Transzformátor állomás létesítése, szerelvényezése
- Villamoshálózati elosztó szekrény létesítése, szerelése

### II. Vizsgarész:

- KIF és/vagy KÖF hálózat, illetve TR állomások létesítésével és mérésével kapcsolatos gyakorlati feladat.

A feladatnak nem szükséges a teljes létesítési folyamatot megvalósítania. Elégséges a fenti tevékenységekkel kapcsolatban egy résztvékenység bemutatása.

### III. Vizsgarész:

Egyfázisú, vagy háromfázisú direkt mérés kialakítása papír, vagy digitális dokumentáció alapján az alábbi kialakítások valamelyikével.

- Kábeles és/vagy szabadvezetékes be és elmenő vezetékélés falon kívüli és/vagy falba sülyesztett technológiával, lakásfőelosztó bekötése.
- Mérőszekrény felszerelése, fogyasztásmérő elhelyezése, túláramvédelmi eszközök felszerelése, túlfeszültség védelmi eszköz felszerelése, áramütés elleni védelem kialakítása, méretlen fővezeték bekötése szekrénybe, mért fővezeték bekötése egy lakásfőelosztóba. Főelosztószekrény kialakítása.

8.4.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 300 perc

A portfólió szóbeli bemutatására és megvédésére 10 perc áll a vizsgázó rendelkezésére a teljes időtartamon belül.

8.4.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

8.4.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

### I. Vizsgarész értékelése: (20%)

- |   |    |
|---|----|
| • Elvégzett feladat szöveges leírása, szakszerű megfogalmazás | 5% |
| • Saját készítésű rajzi dokumentáció megléte                  | 5% |
| • A kivitelezés fázisainak szakszerű dokumentációja           | 5% |
| • Portfólió szóbeli megvédése, önreflexió                     | 5% |

## II. Vizsgarész értékelése (40%)

- Rajzi dokumentáció értelmezése: 10%
- Technológiai megvalósítás előírás szerinti kivitelezése: 20%
- Végrehajtott feladat bemutatása, megvédése: 10%

## III. Vizsgarész értékelése: (40%)

- Mérőszekrény felszerelése, fogyasztásmérő elhelyezése, esztétikai kivitel 5%
- Túláramvédelmi-, túlfeszültség-védelmi eszköz felszerelése, helyes technológia alkalmazása 5%
- Áramütés elleni védelem kialakítása 20%
- Méretlen, mért fővezeték bekötése egy főelosztóba 10%

Áramütés elleni védelem kialakításában elkövetett hiba érvénytelen vizsgának minősül!

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

- 8.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:  
A vizsga zavartalan lebonyolításához szükséges felelős szakszemélyzet.
- 8.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:
- Lézeres- és egyéb szintező
  - Villanyszerelő kéziszerszámok, kiségek
  - Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
  - Fémipari kéziszerszámok és kiségek
  - Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök
  - Hosszmérő eszközök
  - Informatikai és adatrögzítő eszközök
  - Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény
  - Présszerszámok
  - Véső- és fúrógépek, ipari porszívók
  - Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések
  - Környezetszennyező anyagok gyűjtői
  - Formanyomtatványok
  - Melegítő berendezések
  - Villamoshálózat szerelésének főbb anyagai:
    - Oszlopok
    - Oszlopszerelvények
    - Szabadvezetékek, kábelek
    - Szabadvezeték és kábelszerelvények
    - Oszlopszerelvények, szigetelők, tartó- és feszítő fejszerkezetek
    - Elosztó-, kapcsoló- és mérőszekrények
    - Közvilágítási berendezések
    - Védőcsövek (PVC, KPE)
- 8.7 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -
- 8.8 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:  
Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%
- 8.9 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok
- Vonatkozó szabványok
  - Villamos Ágazati Típussterv
  - Nem programozható számológép

## 8.10 Szakmairány megnevezése: Épületvillamosság

8.11 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.11.1 A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a portfólió elkészítése, valamint a vizsgaközpontnak történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 10 nappal. A vizsgaközpont a portfólió leadására korábbi időpontot is meghatározhat.

8.11.2 Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.11.3 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

## 8.12 Központi interaktív vizsga

8.12.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Villanyszerelő (Épületvillamosság) szakmai ismeret**

8.12.2 A vizsgatevékenységek leírása

### I. Vizsgarész: Alkatrész és anyagismeret

- Különböző kábel szerkezetek és a szerkezeti elemek szerepével kapcsolatos feladat.
- Épületvillamos kiviteli dokumentáció alapján alkatrész- és anyagjegyzék készítése.
- Listából, adott feladathoz kéziszerszámok, munkaeszközök kiválasztása.

### II. Vizsgarész: Technológiai ismeret

- Kábelfektetési technológiával kapcsolatos feladat.
- Háromfázisú motorindítási, forgásirányváltási mágneskapcsolós megoldások rajzainak kiégészítése.
- Alapszerelési technológiával, és azok kialakítási lehetőségeivel kapcsolatos feladat.
- Rekonstrukciós, vagy megszüntetési munkával kapcsolatos feladat.

### III. Vizsgarész: Számítási feladatok

- Egy szabványos keresztmetszetű csatlakozó vezeték feszültségesés, terhelhetőség, valamint a terhelhetőséget befolyásoló tényezők figyelembevételével, számítással történő kiválasztása.
- Fogyasztók teljesítmény és energia igényének, jellemzőinek meghatározása.

### IV. Vizsgarész: Villamos biztonsági ismeret

- A feszültségmentesítés, valamint egy lakóépület szerelői ellenőrzésének lépéseivel kapcsolatos feladat.
- Rajz alapján a villámvédelmi kialakítás főbb részeinek felsorolása, vagy a kialakított túlfeszültség-védelmi megoldások és fokozatok ismertetése.
- Rajz alapján az áramütés elleni védelmi megoldások, és a védelemben szerepet játszó eszközök azonosítása.
- A fotovoltaiikus rendszerek kialakításával kapcsolatos feladat.

A számításos feladatok egyszerű számolással elvégezhető műveleteket jelentenek, feleletválasztásos feladatokból állnak.

A nem számításos feladatok feleletválasztós, igaz-hamis feladatokat jelentenek.

Minden esetben az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

8.12.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

8.12.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

8.12.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelés a központi interaktív vizsga összeállított javítási-értékelési útmutatója alapján történik.

A négy vizsgarészből egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

I. Alkatrész és anyagismeret	20%
II. Technológiai ismeret	20%
III. Számítási feladatok	20%
IV. Villamos biztonsági ismeret	40%

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

## 8.13 Projektfeladat

8.13.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Villanszerelő (Épületvillamosság) projektfeladat**

8.13.2 A vizsgatevékenység leírása

### I. Vizsgarész:

Portfólió bemutatása, szóbeli megvédése, önreflexió.

A portfólióban a vizsgázó bemutatja a tanulmányok alatt elkészített projektmunkát. Kötelező mellékleti elem a szakképzés ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása. A portfólió elvárt terjedelme minimum 10-15 oldal (mellékletek nélkül), kötelezően tartalmazza az alábbi munkavégzéssel kapcsolatos valamely tevékenységét:

- épületvillamos erősáramú energiaellátó rendszer és kábelhálózat kiépítése
- épületek általános világítási és vészvilágítási rendszerének kiépítése, létesítése
- épületek szerelvényezése, vezérlő és szabályozó elemek szerelése
- kábel és vezeték szerelése, kötések elkészítése
- fő és alelosztó szekrény létesítése, bekötése

### II. Vizsgarész:

Papír, vagy digitális dokumentáció alapján az alábbi kialakítások valamelyikének megvalósítása:

- Be és elmenő vezetékvezés falon kívüli és/vagy falba süllyesztett technológiával fogyasztásmérő hely kialakításához, lakás főelosztó bekötése.
- Építmények ideiglenes ellátásához szükséges berendezések, hálózatrészek kialakítása, építési terület (külső-belső) villamos erőátviteli- és világítási hálózatának kialakítása.
- Világításvezérlés kialakítása, szabályzó és/vagy vezérlő elemek szerelése.
- Főelosztó szekrény kialakítása, hiba és túláramvédelmi eszközök felszerelése, túlfeszültség-védelmi eszköz felszerelése, hibavédelem kialakítása, leágazó áramkörök bekötése.
- Épületvillamos kábelezés vagy vezetékvezés kialakítása süllyesztett vagy falon kívüli technológiával.
- Az épületvillamos vagy ipari elektromos eszköz, berendezés csatlakoztatása és funkcionális tesztelése, mérő, kapcsoló, vagy vezérlő eszközök beépítése.

### III. Vizsgarész:

Egyfázisú, vagy háromfázisú direkt mérés kialakítása papír, vagy digitális dokumentáció alapján az alábbi kialakítások valamelyikével.

- Kábeles és/vagy szabadvezetékes be és elmenő vezeték el és falon kívüli és/vagy falba süllyesztett technológiával, lakás főelosztó bekötése.
- Mérőszekrény felszerelése, fogyasztásmérő elhelyezése, túláramvédelmi eszközök felszerelése, túlfeszültség-védelmi eszköz felszerelése, áramütés elleni védelem kialakítása, méretlen fővezeték bekötése szekrénybe, mért fővezeték bekötése egy lakás főelosztóba. Főelosztó szekrény kialakítása.

8.13.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 300 perc

A portfólió szóbeli bemutatására és megvédésére 10 perc áll a vizsgázó rendelkezésére a teljes időtartamon belül.

8.13.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

8.13.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

**I. Vizsgarész értékelése: (20%)**

- Elvégzett feladat szöveges leírása, szakszerű megfogalmazás 5%
- Saját készítésű rajzi dokumentáció megléte 5%
- A kivitelezés fázisainak szakszerű dokumentációja 5%
- Portfólió szóbeli megvédése, önreflexió 5%

**II. Vizsgarész értékelése (40%)**

- Rajzi dokumentáció értelmezése: 10%
- Megfelelő eszközök és mérőeszközök kiválasztása, helyes használata: 20%
- Végrehajtott feladat, valamint mérési és ellenőrzési eredmények bemutatása, megvédése: 10%

**III. Vizsgarész értékelése: (40%)**

- Mérőszekrény felszerelése, fogyasztásmérő elhelyezése, esztétikai kivitel 5%
- Túláramvédelmi-, túlfeszültség-védelmi eszköz felszerelése, helyes technológia alkalmazása 5%
- Áramütés elleni védelem kialakítása 20%
- Kábel, vagy vezeték bekötése egy főelosztóba 10%

Áramütés elleni védelem kialakításában elkövetett hiba érvénytelen vizsgának minősül!

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

8.14 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: A vizsga zavartalan lebonyolításához szükséges felelős szakszemélyzet.

8.15 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- Mérőhely kialakításához szükséges eszközök, szerszámok
- Lézeres- és egyéb szintező
- Villanszerelő kéziszerszámok, kiségek, melegítő készülék
- Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
- Fémipari kéziszerszámok és kiségek
- Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök
- Hosszmérő eszközök
- Informatikai és adatrögzítő eszközök
- Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény
- Présszerszámok
- Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések
- Környezetszennyező anyagok gyűjtői
- Az épület villanszerelés főbb anyagai:
  - Mérő- és elosztószekrény-hely kialakításához szükséges eszközök, szerszámok
  - Egyfázisú fogyasztásmérőszekrény
  - Túlfeszültség-védelmi eszközök
  - Túláramvédelmi eszközök
  - Érzékelők, jeladók

- Vezetékek, kábelek és szerelvényei
- Saruk, érvéghüvelyek
- Sorkapocs, villamos és gépész kötőelemek
- Elosztószekrény épületekhez és felvonulási területekhez, sínek, kismegszakítók, relék, tömszelencék
- Lámpatestek
- Kapcsolók, dugaszoló aljzatok
- Szerelvény és kötődobozok
- Épületautomatikai vezérlő és szabályozó elemek
- Villamos gépek (transzformátorok, motorok)

8.16 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

8.17 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:  
Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%

8.18 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok

- Vonatkozó szabványok
- Villamos Ágazati Típussterv
- Nem programozható számológép

## 8.19 Szakmairány megnevezése: Villamos készülék és berendezés

8.20 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.20.1 A szakmai vizsga megkezdésének feltétele a portfólió elkészítése, valamint a vizsgaközpontnak történő leadása a szakmai vizsga megkezdése előtt legalább 10 nappal. A vizsgaközpont a portfólió leadására korábbi időpontot is meghatározhat.

8.20.2 Valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.20.3 Szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

## 8.21 Központi interaktív vizsga

8.21.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Villanyszerelő (Villamos készülék és berendezés) szakmai ismeret**

8.21.2 A vizsgatevékenység leírása

### I. Vizsgarész: Alkatrész és anyagismeret

- Különböző kábel szerkezetek és a szerkezeti elemek szerepével kapcsolatos feladat.
- Épületvillamos-kiviteli dokumentáció alapján alkatrész- és anyagjegyzék készítése.
- Listából, adott feladathoz kéziszerszámok, munkaeszközök kiválasztása.

### II. Vizsgarész: Technológiai ismeret

- Kábelfektetési technológiával kapcsolatos feladat.
- Háromfázisú motorindítási, forgásirányváltási mágneskapcsolós megoldások rajzainak ki-gészítése.
- Alapszerelési technológiával, és azok kialakítási lehetőségeivel kapcsolatos feladat.
- Rekonstrukciós, vagy megszüntetési munkával kapcsolatos feladat.

### III. Vizsgarész: Számítási feladatok

- Egy szabványos keresztmetszetű csatlakozó vezeték feszültségesés, terhelhetőség, valamint a terhelhetőséget befolyásoló tényezők figyelembevételével, számítással történő kiválasz-tása.
- Fogyasztók teljesítmény- és energiaigényének, jellemzőinek meghatározása.

### IV. Vizsgarész: Villamos biztonsági ismeret

- A feszültségmentesítés, valamint egy lakóépület szerelői ellenőrzésének lépéseivel kapcsola-tos feladat.
- Rajz alapján a villámvédelmi kialakítás főbb részeinek felsorolása, vagy a kialakított túlfesz-ültség-védelmi megoldások és fokozatok ismertetése.
- Rajz alapján az áramütés elleni védelmi megoldások, és a védelemben szerepet játszó esz-közök azonosítása.
- A fotovoltaiikus rendszerek kialakításával kapcsolatos feladat.

A számítási feladatok egyszerű számolással elvégezhető műveleteket jelentenek, feleletvá-lasztásos feladatokból állnak.

A nem számítási feladatok feleletválasztós, igaz-hamis feladatokat jelentenek.

Minden esetben az interaktív vizsgarendszer által előre megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani a megfelelő válasz(oka)t.

8.21.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

8.21.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 30%

8.21.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

Az értékelés a központi interaktív vizsga összeállított javítási-értékelési útmutatója alapján tör-ténik.

A négy vizsgarészből egybefüggő feladatsor készül, ahol a vizsgatevékenységen elérhető maximális pontszám az alábbiak szerint oszlik meg:

I. Alkatrész és anyagismeret	20%
II. Technológiai ismeret	20%
III. Számítási feladatok	20%
IV. Villamos biztonsági ismeret	40%

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

## 8.22 Projektfeladat

8.22.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Villanyszerelő (Villamos készülék és berendezés) projektfeladat**

8.22.2 A vizsgatevékenység leírása

### I. Vizsgarész:

Portfólió bemutatása, szóbeli megvédése, önreflexió.

A portfólióban a vizsgázó bemutatja a tanulmányok alatt elkészített projektmunkát. Kötelező mellékleti elem a szakképzés ideje alatt elkészült munkanaplók bemutatása. A portfólió elvárt terjedelme minimum 10-15 oldal (mellékletek nélkül), kötelezően tartalmazza az alábbi munkavégzéssel kapcsolatos valamely tevékenységét:

- Villamos gépek telepítése, szerelése
- Transzformátor állomás létesítése, karbantartása, villamos jellemzőinek mérése
- Ipari elosztó szekrény létesítése, szerelése

### II. Vizsgarész:

- A műszaki dokumentáció alapján készítse el egy villamos gép, készülék vezérlését, szerelését. A berendezésen végezzen villamos méréseket és azt dokumentálja.

### III. Vizsgarész:

Egyfázisú, vagy háromfázisú direkt mérési pont kialakítása papír vagy digitális dokumentáció alapján az alábbi megoldások valamelyikével.

- Kábeles és/vagy szabadvezetékes be és elmenő vezeték el és falon kívüli és/vagy falba süllyesztett technológiával, lakás főelosztó bekötése.
- Mérőszekrény felszerelése, fogyasztásmérő elhelyezése, túláramvédelmi eszközök felszerelése, túlfeszültség-védelmi eszköz felszerelése, áramütés elleni védelem kialakítása, méretlen fővezeték bekötése szekrénybe, mért fővezeték bekötése egy lakás főelosztóba. Főelosztó szekrény kialakítása.

8.22.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 300 perc

A portfólió szóbeli bemutatására és megvédésére 10 perc áll a vizsgázó rendelkezésére a teljes időtartamon belül.

8.22.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 70%

8.22.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgatevékenység értékeléséhez a vizsgaközpont részletes értékelő lapot kell összeállítania az alábbi szempontok figyelembevételével:

### I. Vizsgarész értékelése: (20%)

- |   |    |
|---|----|
| • Elvégzett feladat szöveges leírása, szakszerű megfogalmazás | 5% |
| • Saját készítésű rajzi dokumentáció megléte                  | 5% |
| • A kivitelezés fázisainak szakszerű dokumentációja           | 5% |

- Portfólió szóbeli megvédése, önreflexió 5%

## II. Vizsgarész értékelése (40%)

- Rajzi dokumentáció értelmezése: 5%
- Működőképesség az előírás szerint: 20%
- Esztétikai kivitel: 5%
- Áramütés elleni védelem kialakítása: 5%
- Anyagok kiválasztása: 5%

## III. Vizsgarész értékelése: (40%)

- Mérőszekrény felszerelése, fogyasztásmérő elhelyezése, esztétikai kivitel 5%
- Túláramvédelmi-, túlfeszültség-védelmi eszköz felszerelése, helyes technológia alkalmazása 5%
- Áramütés elleni védelem kialakítása 20%
- Méretlen, mért fővezeték bekötése egy főelosztóba 10%

Áramütés elleni védelem kialakításában elkövetett hiba érvénytelen vizsgának minősül!

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

8.23 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:  
A vizsga zavartalan lebonyolításához szükséges felelős szakszemélyzet.

8.24 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- Lézeres- és egyéb szintező
- Villanyszerelő kéziszerszámok, kiségek
- Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
- Fémipari kéziszerszámok és kiségek
- Villamos mérőműszerek és diagnosztikai eszközök
- Hosszmérő eszközök
- Informatikai és adatrögzítő eszközök
- Technológiai leírások, szabvány és jogszabály gyűjtemény
- Présszerszámok
- Munkabiztonsági eszközök és egyéni védőfelszerelések
- Környezetszennyező anyagok gyűjtői
- Véső- és fúrógépek, ipari porszívók
- Villamos készülék és berendezés szerelő szerelésének főbb anyagai:
  - Egy- és háromfázisú motorok, transzformátorok
  - Egyen és váltakozó áramú villamos gépek
  - Elosztó-, kapcsoló- és mérőszekrények
  - Túlfeszültség-védelmi eszközök
  - Túláramvédelmi eszközök
  - Érzékelők, jeladók
  - Mágneskapcsoló, nyomógomb, jelzőlámpa
  - Frekvenciaváltók, lágyindítók
  - Világítási berendezések
  - Védőcsövek, csatornák (PVC)
  - Vezetékek, kábelek

- 8.25 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -
- 8.26 A szakmai vizsga eredményébe az ágazati alapvizsgát az alábbi súlyarányal kell beszámítani:  
Ágazati alapvizsga: 20%, Szakmai vizsga: 80%
- 8.27 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok
- Vonatkozó szabványok
  - Villamos Ágazati Típusúterv
  - Nem programozható számológép
9. **A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek: -**

## 10. Részsakma

### 10.1 Részsakma alapadatai

10.1.1 A részsakma megnevezése: **Villamosipari előkészítő**

10.1.2 A részsakma órakerete: 400-600 óra

10.1.3 A részsakma besorolása az Európai Képesítési Keretrendszer szerint: 3

10.1.4 A részsakma besorolása a Magyar Képesítési Keretrendszer szerint: 3

10.1.5 A részsakma besorolása a Digitális Kompetencia Keretrendszer szerint: 3

### 10.2 A részsakma keretében ellátható legjellemzőbb tevékenység, valamint a munkaterület leírása

Képes a villamosipari anyagokat anyagjegyzék alapján kiválasztani, összekészíteni. Ismeri az anyagok legfontosabb mechanikai és villamos jellemzőit. Felismeri és megkülönbözteti a műanyag védőcsövek (MŰ I, MŰ III) típusait és méreteit. Ismeri a szerelvény dobozokat, szerelő dobozokat, azok beépítési feltételeit. Ismeretekkel rendelkezik a gépi szerszámok használatáról (fűrőgép, horonymaró, porszívó, sarokcsiszoló) és munkavédelmi előírásairól. Ismeri és használja a villamosipari kéziszerszámokat, eszközöket és különbséget tud tenni közöttük rendeltetésük alapján. A munkavédelmi eszközöket a rendeltetésnek megfelelően használja. Ismeri a fémek megmunkálásához használandó kézi és gépi szerszámokat.

### 10.3 A részsakma legjellemzőbb FEOR száma

Részsakma megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése	Részsakmával betölthető munkakör(ök)
Villamosipari előkészítő	9310	Egyszerű ipari foglalkozású	a foglalkozás valamennyi munkaköre

### 10.4 A szakképzésbe történő belépés feltételei

10.4.1 Iskolai előképzettség: alapkörű iskolai végzettség vagy a Dobbantó program elvégzése

10.4.2 Alkalmassági követelmények

10.4.2.1 Foglalkozásegészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

10.4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat: nem szükséges

### 10.5 Eszközjegyzék a részsakmákra

- Villanszerelő kéziszerszámok, kiségek
- Dobozhely fűrő, ipari porszívók, véső- és fűrőgépek
- Földmunka kéziszerszámjai
- Vezeték-, és kábelszerelés eszközei
- Fémipari kéziszerszámok és kiségek
- Fa létra
- Hosszmérő eszközök (mérőszalag)
- Présszerszámok
- Védőfelszerelések
- Környezetszennyező anyagok gyűjtői

## 10.6 Részszakma szakmai kimeneti követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1.	Munkadarab, vagy térhatású ábra alapján egyszerű geometriájú alkatrészelelel felvételi vázlatot készít.	Ismeri a nézeti- és metszeti ábrázolás szabályait. Ismeri a gyártási technológiáknak megfelelő mérethálózat készítésének szabályait.	Törekszik arra, hogy a szabadkézi rajz arányos és áttekinthető legyen.	Önállóan szabadkézi felvételi vázlatot készít.
2.	Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű, fémből készült alkatrészek gyártásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kigépeket. Előkészíti a munkahelyet, és elrendezi a munkavégzéshez szükséges szerszámokat, eszközöket.	Felismeri a műszaki rajzon szereplő alkatrészt. Ismeri a gyártási műveletekhez használható szerszámokat, készülékeket, és azok biztonságos használatának szabályait.	Szem előtt tartja a gyártás gazdaságosságát. Fontosnak érzi a rendezett munkakörnyezet kialakítását.	A munkafeladathoz önállóan választ szerszámokat, eszközöket.
3.	Műszaki rajz alapján előgyártmányt választ, műveleti sorrendtervet készít, majd kézi megmunkálással, és/vagy kigépekkel egyszerű, fémből készült alkatrészeket gyárt.	Ismeri az alkatrészek elkészítéséhez szükséges technológiákat és az anyagok alapvető tulajdonságait.	Törekszik a munkavégzésből adódó kockázat minimalizálására. Törekszik a precíz és gazdaságos munkavégzésre. Tevékenysége során ügyel a keletkező hulladékok megfelelő kezelésére.	Műszaki táblázat segítségével önállóan kiválasztja a félkészterméket. Szakmai felügyelet mellett meghatározza a gyártási sorrendet. A gyártási műveleteket önállóan végzi. Pontosan betartja a technológiai utasításokat.
4.	Az elkészült alkatrészek méreteit mérőeszközökkel ellenőrzi.	Ismeri az adott alkatrész geometriájának megfelelő, és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket.	Elkötelezett a hibás munkadarabok számának csökkentése, illetve a mérőeszközök állagának megőrzése mellett.	Eldönti, hogy a gyártott munkadarab megfelel-e a rajzi előírásoknak. Felelősséget vállal az általa gyártott termék minőségéért.
5.	Műszaki dokumentáció (összeállítási rajz és darabjegyzék) alapján csavarkötéssel, szegecskötéssel	Ismeri a kötés kialakításához szükséges eszközöket, szerszámokat, segédanyagokat.	Fontosnak tartja a műszaki dokumentációban szereplő előírások figyelembevételét. Tevékenysége során ügyel a keletkező hulladékok	Felelősséget vállal a létrehozott kötés minőségéért. Felelősséget vállal a veszélyes hulladékok szakszerű kezeléséért.

	<p>sel egyszerű alkatrészcsoportokat összeszerel. Villamos kötések és lágyforrasztással készült kötést hoz létre.</p>		<p>megfelelő kezelésére.</p>	
6.	<p>Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat.</p>	<p>Ismeri a munkahelyén (gyakorlati helyén) használt hiba- és túláramvédelmi eszközöket és azok jelzéseit.</p>	<p>Fontosnak tartja a védelmi eszközök ismeretét és használatát. Törekszik a villamos áram hatásából adódó kockázat minimalizálására.</p>	<p>A megfelelő szakembert bevonja a hiba megszüntetésébe.</p>
7.	<p>Az elvégzett munkát dokumentálja. Szövegszerkesztő, vagy táblázatkezelő programban rögzíti a mérési eredményeket.</p>	<p>Ismeri a gyártási és mérési dokumentációk típusait és azok kötelező tartalmát.</p>	<p>Elkötelezett a végzett munka pontos dokumentálása iránt.</p>	<p>Felelősséget vállal a dokumentumok tartalmáért.</p>
8.	<p>Kiválasztja a villamosipari anyagokat anyagjegyzék alapján és előkészíti a felhasználásra.</p>	<p>Ismeri az anyagok legfontosabb mechanikai és villamos jellemzőit.</p>	<p>Érdeklődést mutat a kiválasztott anyagok felhasználására. Tudatosan választja a környezetet kevésbé terhelő anyagokat.</p>	<p>Vezetői irányítással állítja össze az anyagjegyzéket.</p>
9.	<p>Használja a falba süllyesztett és falon kívüli szereléseknél a műanyag védőcsöveket (MŰ I, MŰ III), szerelő és szerelvény dobozokat.</p>	<p>Felismeri és megkülönbözteti a műanyag védőcsövek (MŰ I, MŰ III) típusait és méreteit. Ismeri a fémek megmunkálásához használandó kézi és gépi szerszámokat.</p>	<p>Igényli a segítséget a munkatársaitól, vezetőitől.</p>	<p>Másokkal együttműködve végzi a szerelési munkálatokat.</p>
10.	<p>Munkája során használ villamosipari kisgépeket, szerszámokat.</p>	<p>Ismeretekkel rendelkezik a gépi szerszámok használatáról (fűrőgép, ütvefűrőgép, horonymaró, porszívó, sarokcsiszoló) és munkavédelmi előírásairól.</p>	<p>Törekszik a munkavégzés során a kéziszerszámok üzemképes állapotának megtartására, kiegészítőik szakszerű tárolására.</p>	<p>Kisgépek használata során a munkavédelmi előírásokat betartja.</p>
11.	<p>A villamos vezetékeket, köpenyszigeteléses vezetékeket a megfelelő szerszámok használatával megmunkálja.</p>	<p>Ismeri és használja a villamosipari kéziszerszámokat, eszközöket és különbséget tud tenni közöttük rendeltetésük alapján.</p>	<p>Törekszik a munkavégzés során a takarékos anyagfelhasználásra. Tevékenysége során ügyel a keletkező hulladékok megfelelő kezelésére.</p>	<p>Kéziszerszámok használata során a munkavédelmi előírásokat betartja.</p>

12.	Munkavégzése során a munkavédelmi eszközöket rendeltetésnek megfelelően használja.	Megnevezi és ismer-teti a munkavédelmi eszközök rendelteté-sének megfelelő használatát. Ismeri a munkavég-zéssel kapcsolatos munkavédelmi, tűz-védelmi és környe-zetvédelmi szabályo-kat.	Követi a munkavé-delmi szabályok vál-tozásait. Elkötelezett a biztonságos mun-kavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és munka-társai biztonságáért. A védőberendezé-seket és védőfelsze-relést rendeltetés-szerűen használja. A munkavégzés so-rán betartja a mun-kavédelmi, tűzvéd-elmi és környezet-védelmi szabályo-kat.
-----	--	---	---	---

10.7 A részsakma követelményeinek teljesítését mérő szakmai vizsga

10.7.1 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele: a részsakma megszerzésére irányuló képzés teljesítése

### 10.7.2 Projektfeladat

10.7.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: **Alapszerelési gyakorlat**

10.7.2.2 A vizsgatevékenység leírása:

- Kiválasztja a villamosipari anyagokat anyagjegyzék alapján és előkészíti a felhasználásra.
- Falba süllyesztett- és falon kívüli alapszerelési műveleteket végez.
- Villamos ipari kiségek, szerszámok használatával előmunkálatokat végez.
- Azonosítja és kezeli a hiba- és túláramvédelmi eszközöket. Felismeri a lehetséges veszélyforrásokat;
- Munkája során bemutatja a munkavédelmi eszközök használatát.

10.7.2.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 180 perc

10.7.2.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 100%

10.7.3 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- Anyagok helyes kiválasztása 20%
- Szerelési műveletek technológiailag helyes elvégzése 30%
- Kéziszerszámok, kiségek szakszerű használata 30%
- Hiba- és túláramvédelmi eszközök beazonosítása, veszélyforrások bemutatása 20%

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

10.8 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek:

A vizsga zavartalan lebonyolításához szükséges felelős szakszemélyzet.

10.9 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- Túláramvédelmi eszközök
- Vezetékek, kábelek
- Saruk, érvéghüvelyek
- Sorkapocs, kötőelem
- Elosztószekrény
- Kapcsolók, dugaljok
- Szerelvény és kötődobozok
- Lézeres- és egyéb szintező
- Villanszerelő kéziszerszámok, kiségek
- Fémipari kéziszerszámok és kiségek
- Hosszmérő eszközök (mérőszalag)
- Formanyomtatványok

- Védőfelszerelések (mászóvas, biztonsági öv, védősisak)

10.10 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: -

10.11 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok: -

Jelen képzési és kimeneti követelmény alkalmazása a szakképzésről szóló 2019. évi LXXX. törvény 11.§ (4) bekezdése alapján a jóváhagyás napját követő naptól kötelező.

Csák János  
kultúráért és innovációért felelős miniszter nevében és megbízásából