

# KÉPZÉSI ÉS KIMENETI KÖVETELMÉNYEK

## ÉPÜLETGÉPÉSZ TECHNIKUS SZAKMA

### 1. A szakma alapadatai

- 1.1 Az ágazat megnevezése: Épületgépészet ágazat
- 1.2 A szakma megnevezése: Épületgépész technikus
- 1.3 A szakma azonosító száma: 5 0732 07 01
- 1.4 A szakma szakmairányai:-
- 1.5 A szakma Európai Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.6 A szakma Magyar Képesítési Keretrendszer szerinti szintje: 5
- 1.7 Ágazati alapoktatás megnevezése: Épületgépészet ágazat alapoktatás
- 1.8 Kapcsolódó részsakmák megnevezése:-
- 1.9 Egybefüggő szakmai gyakorlat időtartama: Technikumi oktatásban: 300 óra;  
Érettségire épülő oktatásban: 160 óra

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

Az épületgépész technikus feladata biztosítani egy épület kényelmes használatához a megfelelő épületgépészeti technológiákat, ellátja az épületek gépészeti szerelésével, felújításával és karbantartásával kapcsolatos feladatokat. A felhasználó számára megfelelő komfortérzetet biztosító gépészeti rendszereket épít ki, víz- és szennyvízelvezető rendszereket alakít ki. Az épületgépészeti ágazat számos szakágra bontható fel: központifűtés, hűtés- és klimatechnika, vízellátás-csatornázás, gázellátás, szellőzés- és légtechnika, szabályozás, épületfelügyeleti rendszerek. A technikus feladata közé tartozik koordinálni az egyes szakági szerelőket olyan módon, hogy közben velük közösen is szerelési munkát végez. Szakági tervegyeztetést követően a kivitelezési dokumentáció alapján ellátja a munkaszervezési feladatokat. Kiszámolja az anyagszükségletet, árajánlatokat készít a munkafolyamati szinten lebontva. Előkészíti a vállalkozási szerződéseket, ütemtervet készít az egyes szakágakra vonatkozóan, mind a szerződés mellékleteként, mind az irányítása alá tartozó szerelők számára. Kitölti, kezeli az egyes kivitelezési dokumentumokat, vezeti az építési naplót vagy e-építési naplót, lefolytatja az átadási átvételi eljárásokat. Ellenőrzi az egyes szerszámok, eszközök műszaki állapotát, elvégzi a szükséges karbantartási feladatokat, figyeli, betartja és betartatja a munkavédelmi és biztonságtechnikai előírásokat a szerelés/kivitelezés során. Elvégzi a gépészeti rendszerek próbaüzemeltetését és az esetlegesen felmerülő hibákat kijavítja, elhárítja. Elvégzi a hidraulikai és légtechnikai besabályozási és beállítási feladatokat. Az épületgépész technikus kapcsolatot tart a megrendelővel, javaslatokat tesz az energiahatékonyságot és gazdaságot szem előtt tartva a technológiai megoldásokra.

### 3. A szakmához rendelt legjellemzőbb FEOR szám

Szakma megnevezése	FEOR-szám	FEOR megnevezése
Épületgépész technikus	7521	Épületgépészeti csőhálózat és berendezés szerelő (víz-, gáz-, fűtés)
		Vezeték-és csőhálózat szerelő

		Fűtészerező
		Gázszerelő
		Fűtés-, víz- és szennyvíz szerelő
		Központifűtés- és csőhálózat szerelő
		Vízvezeték- és központi fűtészerező
	7522	Szellőző, hűtő, klímatiszáló berendezés szerelő
	3116	Hűtő és klímatisztechnikus, szellőzésttechnikus
		Épületgépész technikus
	3213	Felelős Műszaki vezető

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

4.1 Iskolai előképzettség:

Alapfokú iskolai végzettség

4.2 Alkalmassági követelmények

4.2.1 Foglalkozásegészségügyi alkalmassági vizsgálat: szükséges

4.2.2 Pályaalkalmassági vizsgálat: nem szükséges

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

5.1 Eszközjegyzék ágazati alapoktatásra

- számítógép
- internet hozzáférés
- nyomtató/szkenner/projektor/fénymásoló
- Alapszintű office szoftverek (szövegszerkesztő, táblázatkezelő, adatbázis-kezelő, prezentációs program)
- CAD alapú 2D, 3D rajzszoftver
- irodatisztechnikai kézi eszközök (íróeszközök, rajzeszközök)
- munkavédelmi felszerelések (védőszemüveg, védőkesztyűk, védőruházat)
- anyagmegmunkáláshoz szükséges kézi és gépi szerszámok
- csőszereléshez, csőmegmunkáláshoz szükséges szerszámok
- csőszereléshez, csőmegmunkáláshoz szükséges anyagok és segédanyagok (különböző alapanyagú idomok, csőanyagok, tömítések,)
- mérőeszközök (manuális és/vagy digitális távolságmérő eszközök, manuális és/vagy digitális szög mérő eszközök, manuális és digitális vízszintmérők, manuális és digitális hőmérsékletmérő eszközök, nyomásmérő műszer, nyomáspróba pumpa)

5.2 Eszközjegyzék szakirányú oktatásra

- számítógép
- internet hozzáférés
- nyomtató/szkenner/projektor/fénymásoló
- Alapszintű office szoftverek (szövegszerkesztő, táblázatkezelő, adatbázis-kezelő, prezentációs program)
- CAD alapú 2D, 3D rajzszoftver
- irodatisztechnikai kézi eszközök (íróeszközök, rajzeszközök)
- munkavédelmi felszerelések (védőszemüveg, védőkesztyűk, védőruházat)
- anyagmegmunkáláshoz szükséges kézi és gépi szerszámok
- csőszereléshez, csőmegmunkáláshoz szükséges szerszámok, eszközök, berendezési tárgyak, gépek

- csőszereléshez, csőmegmunkáláshoz szükséges anyagok és segédanyagok (különböző alapanyagú idomok, csőanyagok, tömítések,)
- gázkészülékek, hűtéstechnikai berendezések, légtechnikai berendezések,
- mérőeszközök (manuális és digitális távolságmérő eszközök, manuális és digitális szögmérő eszközök, manuális és digitális vízszintmérők, manuális és digitális hőmérsékletmérő eszközök, nyomásmérő műszer, nyomáspróba pumpa; áramlás- légtechnikai mérőműszerek; beszabályozásra alkalmas komplex rendszerek, szerelvényekkel együtt.

## 6. Kimeneti követelmények

### 6.1 Az ágazati alapoktatás szakmai követelményeinek leírása

Az épületgépészeti alapoktatás olyan általános tudás és képesség megszerzését biztosítja, ami egyaránt szükséges és hasznos minden ágazati szakmában betöltött munkakörben. Épületgépészeti műszaki rajzokat és rajzjeleket készítenek és olvasnak, kiválasztják a csővezeték anyagait, segédanyagait, szerelvényeit, csőmegmunkáló eszközöket, gépeket, szerszámokat. Szerelési sorrend tervet készítenek, ami alapján csőalakítással, különböző csőkötési technológiával réz, acél, műanyag csőhálózatot építenek ki. Az elkészített csőkötések és rögzítések megfelelőségét szemrevételezéssel és mérőműszer segítségével ellenőrzik. A méréseket az előírásoknak megfelelően dokumentálják.

Az alapvető szakmai készségeken túl kiemelt szerep jut a társas és kommunikációs készségek fejlesztésének. Képessé válik egymással együttműködve, csapatban, projekt alapon dolgozni.

### 6.2 Ágazati alapoktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Napi tevékenységét a munkabiztonsági, tűzvédelmi és környezetvédelmi előírások alapján végzi.	Ismeri a munkavégzéshez kapcsolódó munkabiztonsági, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályokat, előírásokat, a védő berendezéseket és a védőfelszereléseket.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	A munkavégzés során betartja a munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályokat, előírásokat. Felelősséget vállal önmaga és társai biztonságáért.
2	Villamos kapcsolási rajz alapján egyszerű áramköröket állít össze és elvégzi az áramerősség, feszültség alpméréseket.	Ismeri a villamos áramköri elemek jelképi ábrázolását. Ismeri a feszültség, áramerősség és ellenállás mérésének módjait, műszereit. Egyszerű elektrotechnikai alaptörvényekkel tisztában van.	Törekszik a mérés pontos, precíz elvégzésére. Fontosnak tartja a biztonsági előírások betartását.	Felelősséget vállal a biztonságtechnikai előírások betartásáért. Betartja az érintésvédelmi szabályokat, előírásokat.
3	Műszaki rajz alapján kiválasztja az egyszerű fém munkadarab megmunkálásához szükséges eszközöket, szerszámokat, kiségeket.	Alkalmazói szinten ismeri a műszaki rajzjeleket, megmunkáló szerszámokat, kiségeket, eszközöket és anyagokat.	Szem előtt tartja a megmunkálás gazdaságosságát.	Önállóan kiválasztja a szerszámait, eszközeit a munkafolyamat elvégzéséhez.

4	<p>Épületgépészeti kivitelezési dokumentáció alapján vázlatos ütemtervet készít a munkafázisokról.</p> <p>Kiválasztja a csőhálózat építéséhez a megfelelő anyagokat, segédanyagokat, szerelvényeket a gazdaságosság figyelembevételével.</p>	<p>Ismeri az épületgépészeti tervjeleket, a csőanyagok és segédanyagok jellemzőit. Azonosítja a kiviteli rajz alapján a csőszerelvényeket, biztonsági szerelvényeket.</p>	<p>Törekszik a dokumentációnak megfelelő alapanyagok és segédanyagok kiválasztására.</p>	<p>Önállóan felállítja munkafolyamatainak sorrendjét.</p>
5	<p>A munkavégzéshez szükséges anyagok méretét mérőeszközökkel ellenőrzi.</p>	<p>Ismeri az adott munkadarab geometriájának megfelelő és az adott méret meghatározásához szükséges mérőeszközöket. Komplexitásában ismeri az SI mértékegységrendszer alapegységeit, prefixumait.</p>	<p>Törekszik a méretpontosságra, precizításra, mérőeszközök rendeltetésszerű használatára.</p>	<p>Felelősséget vállal az általa kialakított munkadarab méretpontosságára.</p>
6	<p>Előkészíti a munkaterületet a rendezett és biztonságos munkavégzéshez.</p>	<p>Összefüggéseiben átlátja és ismeri az adott munkafolyamatokhoz szükséges munkaterületet.</p>	<p>Igényes a munkájára, törekszik a rendezett munkaterület fenntartására.</p>	<p>Önállóan biztosítja a rendezett munkaterületet a folyamatos munkavégzés során.</p>
7	<p>Elkészíti a szerelvényekhez és a csőhálózatokhoz kapcsolódó tartószerkezeteket, rögzíti a csőhálózatot.</p>	<p>Ismeri az oldható és oldhatatlan kötéstechnológiákat és rögzítési módokat.</p>	<p>Törekszik a megfelelő, megbízható és a lehető legegyszerűbb rögzítési mód alkalmazására.</p>	<p>Önállóan kiválasztja a kötéshez, rögzítéshez szükséges segédanyagokat, anyagokat.</p>

8	Műszaki rajz alapján csőalakítási eljárással hajlítási ívet készít.	Ismeri a csőalakítási eljárásokat, a semleges szál fogalmát, a hajlítási ív készítésének összefüggéseit. Ismeri az alapvető számításokat a csőszereléshez.	Szem előtt tartja a pontos mérést a hajlítás során.	Önállóan kiválasztja az alkalmazandó technológiát.
9	Műszaki rajz alapján csőkötéseket készít; átmeneti idomok és szűkítők beépítésével összeköti a különböző anyagú és átmérőjű csöveket.	Ismeri a csőkötési eljárásokat, a kivitelezésre vonatkozó előírásokat. Ismeri az átmeneti idomok és szűkítők beépítésének feltételeit, módszereit.	Érdeklődik a korszerű csőkötési technológiák iránt.	Felelősséget vállal az önállóan, illetve másokkal együtt elvégzett munkáért.
10	Szemrevételezéssel ellenőrzi a csőkötéseket és hajlításokat. Tömörégi vizsgálatot végez és a mérési eredményeit dokumentálja.	Ismeri a kötések kivitelezése során előforduló alapvető hibalehetőségeket. Ismeri és használja a tömörégi próba során alkalmazandó eszközöket.	Fontosnak tartja a minőségi munkavégzést.	Irányítással elvégzi az elkészült vezeték nyomáspróbáját.
11	Az elkészített csővezeték szakaszt szigeteli. Szükség esetén alkalmazza a korrózióvédelmi eljárásokat.	Alapszinten ismeri a csőszigetelő anyagokat és korrózióvédelmi eljárásokat, illetve azok környezetkárosító hatásait.	Fontosnak tartja a környezettudatos munkavégzést.	Készítetést érez a környezet megóvására.
12	Munkaterületét összerendezi, tiszta állapotban átadja. A keletkezett hulladékot, törmeléket arra vonatkozó szabályozások alapján kezeli.	Ismeri a munka befejezésének protokollját.	Fontosnak tartja a munkaterület kulturált átadását.	Önállóan elvégzi a munka befejezését követő folyamatokat. Irányítással kezeli a keletkezett hulladékot.

### 6.3 Szakirányú oktatás szakmai követelményei

Sorszám	Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
1	Alkalmazza a szakterület munkavédelmi, tűzvédelmi és környezetvédelmi szabályait és előírásait.	Ismeri a szakterület munkavédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi szabályait, előírásait.	Elkötelezett a biztonságos munkavégzés mellett.	Felelősséget vállal önmaga és társai biztonságáért. A védő berendezéseket és védőfelszereléseket rendeltetésszerűen használja.
2	Előkészíti a szabályzóegységek elektromos bekötéséhez a szerelvényeket. Épületirányítási és automatikai rendszerek kialakításában alapszinten részt vesz.	Ismeri az irányítástechnikában alkalmazandó jelképi ábrázolásokat.	Törekszik az energiatakarékosság elérésére a helyes szabályzás kialakításánál. Fontosnak tartja a biztonsági előírások betartását.	Felelősséget vállal a biztonságtechnikai előírások betartásáért.
3	Épületgépészeti kivitelezési dokumentációt olvas, értelmez, annak alapján anyagkigyűjtést végez. Kiválasztja a megfelelő anyagokat, segédanyagokat, szerelvényeket, azok mennyiségét összeírja a rajz alapján a gazdaságosság figyelembevételével. Felállítja az ütemtervet a szerelésről.	Ismeri az épületgépészeti tervjeleket, a csőanyagok és segédanyagok jellemzőit. Azonosítja a kiviteli rajz alapján a csőszerelvényeket, biztonsági szerelvényeket.	Törekszik a dokumentációnak megfelelő alapanyagok és segédanyagok kiválasztására.	Önállóan összeírja a szükséges anyagokat, segédanyagokat szem előtt tartva a fenntarthatóság és gazdaságosság szempontjait, illetve felállítja munkafolyamatainak sorrendjét.

4	Fűtésrendszereket alakít ki, szerel meg a csőhálózattól a komplett kazánházi elrendezésig. Beépíti a berendezési tárgyakat.	Ismeri a fűtéstechikában alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, berendezéseket, azok funkcióját, beépítési feltételeit.		
5	Telekhatáron, lakáson, épületen belül működő gázhálózatot alakít ki, szerel meg, a mérőkötéstől a gázkészülék hálózati bekötéséig. Felszereli a gázfogyasztó készüléket. Megszervezi a műszaki átadás-átvételt, összeállítja a dokumentációt, nyomáspróbát végez és beüzemeli a rendszert.	Ismeri a szerelvényeket, azok funkcióját, beépítési feltételeit. Ismeri a gázellátásban alkalmazandó rendeleteket technológiai előírásokat. Ismeri a szabványos mérőkötés kialakításokat, a készülék elhelyezés, szabályait. Ismeri a gyártó előírásait a beüzemeléshez.	Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve. Törekszik a legújabb és legkorszerűbb technikák használatára a környezettudatosságot, gazdaságosságot és az energiatakarékosságot figyelembe véve.	Új, innovatív megoldásokat kezdeményez a munkavégzése során.
6	Tüzelőberendezések égéstermék elvezető rendszereit szereli meg.	Ismeri a gázellátásban alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri az égéstermék elvezető rendszerekre vonatkozó jogszabályokat, illetve a létesítési feltételeket. Ismeri a csőtípusokat, idomokat és járulékos szerelvényeket (légbeeresztők, tisztító nyílások), azok funkcióját, beépítési feltételeit.		

7	Telekhatáron belül működő víz- és csatornahálózatot/ rendszert épít ki, beépíti a berendezési tárgyakat, javítja, tisztítja, karbantartja azokat.	Ismeri a vízellátásban/ csatornahálózatok esetében alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, berendezési tárgyakat, azok funkcióját, beépítési feltételeit, hibalehetőségeit.		
8	Hűtési és szellőzési rendszereket alakít ki, szerel meg a csőhálózattól a komplett hőközponti elrendezésig.	Ismeri a hűtési/szellőzési rendszerek esetében alkalmazandó megoldásokat, technológiákat. Ismeri a szerelvényeket, a hűtő-és légtechnikai berendezéseket, azok funkcióját, beépítési feltételeit, javítását, karbantartását.		
9	A berendezéshez szükséges tartószerkezeteket készít, amennyiben szükséges.	Ismeri a különböző hegesztési technológiákat és azok alkalmazási területeit.	Kész a fegyelmezett munkavégzésre.	Betartja és betartatja a hegesztési eljárás során a speciális munka és balesetvédelmi előírásokat.
10	Tanácsot ad a megrendelőnek a hőtermelő/ hőelőállító berendezések, hűtési lehetőségek kiválasztásában.	Ismeri a hőellátó berendezések alapvető működését, azok energiafogyasztásával legalább százalékos rangsorolásban tisztában van. Ismeri a megújuló energiahasznosító berendezéseket.	Szem előtt tartja az energiamegtakarítást és a környezetvédelmet.	Felelősen tekint a globális felmelegedés csökkentésére, a környezettudatosságra, a fenntarthatóságra az alkalmazott technológiák tekintetében.



11	<p>Tervek alapján meghatározza a kivitelezési tevékenységgel kapcsolatos szervezési feladatokat, részletes ütemtervet készít.</p> <p>Kialakítja, koordinálja és ellenőrzi a munkahelyi feltételeket.</p> <p>Beilleszti a munkafolyamatokat az építőipari kivitelezési rendszerbe. Egyeztet a kivitelezési tevékenység résztvevőivel.</p>	<p>Ismeri a munkaszervezés folyamatát, a háló- és vonalas ütemterv fajtáit, tartalmát, készítését.</p> <p>Ismeri az egyes munkafolyamatok idősükségletét, szakember igényét.</p> <p>Ismeri az alapvető vezetési feladatokat, a főbb vezetési funkciókat, a döntési mechanizmusokat.</p> <p>Ismeri és alkalmazza a tárgyalástechnikai, az asszertív kommunikáció és konfliktus kezelés módszereit.</p>	<p>Törekszik a kivitelezési munka során a legoptimálisabb idő és szakember igény meghatározására, az egyes munkafolyamatok, szakipari munkák összehangolására.</p> <p>Szem előtt tartja a kivitelezés befejezésének határidejét, a folyamatos munkavégzés feltételeinek biztosítását.</p> <p>Együttműködésre törekszik a kivitelezési tevékenység résztvevőivel.</p>	<p>Felelősséget vállal a kivitelezés munkaterületén az összehangolt, folyamatos munkavégzésért, a határidők betartásáért.</p>
12	<p>Hatósági bejárásokat, átadásokat lefolytat.</p>	<p>Ismeri a hatósági eljárások protokollját.</p> <p>Ismeri az eljárások során szükséges dokumentumokat, nyilatkozatokat, jegyzőkönyveket.</p>	<p>Szem előtt tartja a hatósági előírásokat a munkavégzés során.</p>	<p>Felelősséget vállal a saját munkája minőségéért.</p>
13	<p>Előkészíti az elvégzett kivitelezési munkák dokumentumait.</p> <p>Vezeti az építési naplót vagy az e-építési naplót, elkészíti a munkaterület átadásakor szükséges dokumentumokat.</p>	<p>Ismeri az építési naplóra és az e-építési naplóra vonatkozó jogszabályi előírásokat, az informatikai alkalmazást.</p> <p>Ismeri az átadásakor szükséges dokumentumok formai és tartalmi követelményeit.</p>	<p>Képviseleti a vállalkozás érdekeit, miközben szem előtt tartja a megrendelők jogait a garanciavállalás tekintetében.</p>	<p>Felelősséget vállal a saját illetve csoportja munkájáért és annak minőségéért.</p>
14	<p>Munkaterületét összerendezi, tiszta állapotban átadja. A keletkezett hulladékot, törmeléket arra vonatkozó szabályozások alapján kezeli.</p>	<p>Ismeri a munka befejezésének protokollját.</p> <p>Ismeri az udvarias kommunikációs formákat, szabályokat.</p>	<p>Kommunikációjában udvarias, figyelembe veszi a megrendelői igényeket a munkájának minőségromlása nélkül.</p> <p>Törekszik a környezettudatos munkavégzésre, a keletkezett hulladék minimalizálására.</p>	<p>Önállóan elvégzi a munka befejezését követő folyamatokat.</p> <p>Elvégzi az önellenőrzést, esetleges hiba esetén önállóan javítja hibáit még az átadás előtt.</p> <p>A keletkezett hulladékot önállóan kezeli.</p>

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

7.1 Az ágazati alapvizsgára bocsátás feltétele: valamennyi előírt képzési évfolyam eredményes teljesítése.

### **7.2 Írásbeli vizsga**

7.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Épületgépészeti alapismeretek

7.2.2 A vizsgatevékenység leírása

Az írásbeli vizsga tartalmazhat feleletválasztós, feleletalkotós, számításos és rajzkészítési feladatokat.

Az írásbeli vizsgatevékenység az alábbi tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányulhat:

- műszaki rajz olvasása és értelmezése
- elektrotechnikai alapszámítások elvégzése
- hőmérséklet- és nyomásváltozással összefüggő egyszerű számítások
- hajlított csőhossz, rövidülés hajlítási ív meghatározása
- betartandó munkavédelmi szabályok, előírások, védőeszközök ismerete

7.2.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 60 perc

7.2.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 20%

7.2.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A javítás a feladatsorhoz rendelt értékelési útmutató alapján történik.

- |                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| ● műszaki rajz                       | 25% |
| ● elektrotechnikai alapszámítások    | 15% |
| ● egyszerű számítások                | 25% |
| ● hajlítással kapcsolatos számítások | 25% |
| ● munkavédelem                       | 10% |

Az értékelés százalékos formában történik.

7.2.5.2 A vizsga tevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerezhető összes pontszám legalább 50 %-át elérte.

### **7.3 Gyakorlati vizsga**

7.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Csőhálózat készítés

7.3.2 A vizsgatevékenység leírása:

A vizsgázó a vizsgaszervező által megadott séma (méretezett rajz és szöveges leírás) és csőtípus (acél, műanyag, réz vagy ezek kombinációja) alapján egy csőhálózatot készít el a következő műveletek elvégzésével:

- szabadkézi vázlatot készít a méretezett rajz kiegészítésével
- hajlítást végez 3 megadott szögben
- csődarabolást, vágást végez a vizsgaszervező által megadott séma alapján, és megadott méretben
- cső és tartószerkezetet rögzít
- préskötést készít és/vagy lágyforrasztást és/vagy keményforrasztást és/vagy műanyaghegesztést és/vagy menetes kötést
- tömörségi próbát végez és/vagy mérési feladatokat hajt végre (hőmérséklet, csőtávolság mérés)
- a munka befejezését szóban jelzi, a munkaterületet átadja
- szóban ismerteti az elvégzett munkát, és válaszol a végrehajtott feladattal kapcsolatban feltett kérdésekre

A vizsgaszervező a vizsgafeladatok kialakításánál figyelembe veszi:

A feladatleírás tartalmazza az adott munkafolyamathoz szükséges speciális védőfelszerelések (pl. hőálló kesztyű, hegesztéshez használt védőszemüveg) felsorolását. A vizsgafeladat egy tipikus épületgépészeti csőhálózat kialakítással kapcsolatban megszerzett készségeket mérjen. A szerelést részben munkaasztalon, részben a földön, részben pedig egy előkészített falfelületre történő rögzítésekkel együtt el tudja készíteni a vizsgázó.

7.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 180 perc

7.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes ágazati alapvizsgán belül: 80 %

7.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- a gyakorlati feladat előkészítési fázisainak betartása, a munkaterület és munkafolyamatok előkészítése **10%**
- a csőszerelési technológiák helyes alkalmazása **50%**
  - a megfelelő szerszámok kiválasztása
  - a szerszámok szakszerű használata
  - a megfelelő anyagok és segédanyagok alkalmazása
  - a technológiai fázisok sorrendjének betartása
  - pontosság, precizitás
  - takarékos anyaghasználat
- a tömörségi próba helyes elvégzése **10%**
- a csőhálózat kialakításának esztétikai szempontjai **5%**
- az elvégzett munka szóbeli bemutatása, a feltett kérdések helyes megválaszolása **10%**
- a gyakorlati feladat ideje alatt betartotta – e az alapvető munkavédelmi előírásokat, illetve viselte – e a munkafolyamatnak megfelelő védőfelszereléseket **10%**
- a munka befejezését követően a munkaterületet mennyire hagyta tisztán és rendezetten a szerszámokat, eszközöket, a fel nem használt anyagokat, hulladékot megfelelően elhelyezte-e **5%**

7.3.5.1 Az értékelés százalékos formában történik.

7.3.5.2 A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerzhető összes pontszám legalább 50 %-át elérte.

7.4 Alapvizsgával betölthető munkakör FEOR száma

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

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

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

8.1 Szakma megnevezése:Épületgépész technikus

8.2 Szakmai vizsgára bocsátás feltétele:

8.2.1 valamennyi előírt képzési évfolyam és az egybefüggő szakmai gyakorlat eredményes teljesítése.

8.2.2 szakmához kötődő további sajátos követelmények: -

### **8.3 Központi interaktív vizsga**

8.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Épületgépész technikus ismeretek

8.3.2 A vizsgatevékenység leírása:

Az írásbeli vizsga tartalmazhat feleletválasztós, feleletalkotós, számításos és rajzkészítési feladatokat.

Az írásbeli vizsgatevékenység az alábbi tanulási eredmények mérésére és értékelésére irányulhat:

<b>Témakör</b>	<b>Kérdések száma</b>
épületgépészeti műszaki rajz olvasására és értelmezésére	2
elektrotechnikai, irányítástechnikai számítások elvégzésére és ezekkel kapcsolatos ismeretekre	2
hőmérséklet- és nyomásváltozással összefüggő számításokra	2
áramlási sebességgel, gázellátással, hőátbocsátási tényezővel, páratartalommal kapcsolatos számításokra és ismeretekre	2
hidraulikai beszabályozással kapcsolatos számításokra és ismeretekre	2
hűtéstechnikai, légtechnikai, akusztikai mérésekkel kapcsolatos ismeretekre	2
fűtéstechnikában alkalmazott kifejezések, szerelvényekkel kapcsolatos elméleti információk ismereteire	2
légtechnikában alkalmazott kifejezések, szerelvényekkel kapcsolatos elméleti információk ismereteire	2
betartandó munkavédelmi szabályok, előírások, védőeszközök ismereteire	2
készülék/termék/szerelvény technológiai utasításokban, leírásokban szereplő szakmai jellemzőkkel kapcsolatos ismeretekre	2
<b>Összesen</b>	<b>20</b>

A vizsgához segédanyag nem használható.

8.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

8.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül: 15 %

8.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

- a műszaki rajzjeleket helyesen értelmezi
- a számításokat helyesen és pontosan elvégzi
- a számításokban a mértékegységeket helyesen használja
- a nomogramokat jól használja, azokból a szükséges értékeket helyesen olvassa ki
- ismeri a szerelvényeket, azok alkalmazási területét és korlátait
- a szakkifejezéseket érti és helyesen alkalmazza
- ismeri a munkavédelmi szabályokat és azokat helyesen értelmezi

- ismeri a munkavédelmi eszközöket és azok alkalmazását
- a technológiai utasításokat és műszaki leírásokat helyesen értelmezi

A javítás a feladatsorhoz rendelt értékelési útmutató alapján történik. A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló a megszerzhető összes pontszám legalább 40 %-át elérte.

## 8.4 Projektfeladat

8.4.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Épületgépész technikus gyakorlati feladata

8.4.2 A vizsgatevékenység leírása

A) Portfólió:

A tanuló haladásáról és eredményeiről, munkáiból összeállított, a mentoráló gyakorlati oktató, mester vagy szaktanár által hitelesített képekkel és munkanaplóval ellátott dokumentum, ami bemutatja az évközi és egybefüggő szakmai gyakorlat alatt végzett önálló, részben vagy teljes mértékben irányított, a tanuló által végzett szakmunkát. A dokumentum tartalmazhat elméleti ismeretekkel kapcsolatos dokumentációt is. A készített portfólió 5 különböző projektet mutasson be, a helyszín és a dátum feltüntetésével. A portfóliót a gyakorlati szakmai vizsga keretén belül kell a vizsgázónak a vizsgabizottság tagjai előtt szóban, kb. 10 percben bemutatnia. Ennek során rövid összefoglalót kell tartania szakmai tapasztalatairól, és meg kell válaszolnia a vizsgabizottság kérdéseit.

Kötelező tartalmi követelmények:

- munkanapló
- 5, a szakmai fejlődést megfelelően illusztráló projekt részletes ismertetése
- helyszín, dátum
- az elvégzendő feladat és az abban a tanuló által végzett részfeladat bemutatása műszaki rajzzal, fényképekkel és szöveges leírással
- a saját maga által végzett munka és a fejlődés értékelése
- a szakmai vezető hitelesítése

Formai követelmények:

- keménykötésű, album jellegű
- A4-es formátumú
- szöveges részek Times New Roman 12-es betűtípussal szerkesztett, 1,5 sorköz távolsággal
- színes képekkel illusztrált (maximum 10 x15 képméretben)
- minimum 20, maximum 30 oldal terjedelmű
- tartalomjegyzék

B) Projektmunka:

A feladat során a megadott műszaki rajz és hozzá tartozó vizsga leírás (méretezett rajz és szöveges leírás) (acél, műanyag, réz vagy ezek kombinációja) alapján kell a vizsgázónak egy összetett és működő épületgépészeti rendszert, különböző típusú csövek kombinációjával elkészíteni a következő gyakorlati műveletek elvégzésével:

- szabadkézi munkatervvázlat készítése a méretezett rajz kiegészítésére, esetlegesen anyagkigyűjtés készítésével kiegészítve
- hajlítás (legalább 3 megadott szögben történő hajlítással)
- vágás, darabolás (a séma alapján megadott méretben)

- csőrögztés
- préskötés készítés és/vagy lágyforrasztás és/vagy keményforrasztás és/vagy műanyaghegesztés és/vagy hegesztés és/vagy menetvágás
- nyomáspróba elvégzése és/vagy egyéb mérési feladatok (hőmérséklet, csőtávolság mérés)
- munka átadása, rendszer ismertetése/bemutatása, szükséges használati utasítások/ismeretek átadása

A vizsgaszervező a következő információkat veszi figyelembe a feladatok összeállításánál:

A vizsgafeladat egy tipikus épületgépészeti összetett működő rendszer kivitelezését foglalja össze tervező által megrajzolt, kidolgozott és méretezett kapcsolási rajz alapján. A feladat során át kell gondolnia a vizsgázónak a különböző épületgépészeti ágak, értve ezalatt a gázellátás-, fűtéstechnika-, víz-csatorna szerelés, hűtéstechnika, szellőzéstechnika illetve egy mini hőközpont kialakításának egyes fázisait. A feladat alapján felhelyezésre kerülhet megújuló energiát előállító, hasznosító berendezés és/vagy egy gázkazán beépítése, melyeknek mind égéstermék elvezetés-, víz-, mind fűtés-, mind gázoldali bekötését el kell készítenie a vizsgázónak. Kialakításra kerül egy mini fürdőszoba a berendezési tárgyaival együtt, illetve ezek víz (hideg-meleg) és csatorna oldali bekötése szintén megtörténik. A vizsgázó a fűtéstechnikai tudását például egy radiátorbekötéssel (mely történhet ágvezetékéről való leágazással, vagy osztó-gyűjtő berendezés közbeiktatásával) és/vagy felületfűtés/hűtés szereléssel mutatja meg. Hűtéstechnikai szakmai kompetenciáit bemutatja fan coil van splitklíma szerelésen keresztül. A kivitelezést részben munkaasztalon, részben a földön, részben pedig egy előkészített falfelületre történő rögzítésekkel együtt kell elkészíteni. Az egyes épületgépészeti ágak gyakorlati feladatához kapcsolódóan feladatlapon meghatározott méréseket, számításokat végez. (szivattyú áramfelvétel mérése, gázkészülék füstgáz elemzése, ventilátor légsebesség mérése, térfogatáram számítása, hőmennyiség mérése, csőkamerával lefolyó rendszer ellenőrzése.)

A feladatléírás tartalmazza az adott munkafolyamathoz szükséges speciális védőfelszerelések (pl. hőálló kesztyű, hegesztéshez használt védőszemüveg) felsorolását.

8.4.3	A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam:	560 perc
	A) Portfólió bemutatására rendelkezésre álló idő:	20 perc
	B) Projektmunka végrehajtására rendelkezésre álló időtartam:	540 perc
8.4.4	A vizsgatevékenység aránya a teljes szakmai vizsgán belül:	85 %
	A) Portfólió aránya a projektfeladaton belül:	15 %
	B) Projektmunka aránya a projektfeladaton belül:	85 %

8.4.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A) Portfólió értékelésének szempontjai:

formai követelmények	<b>15 %</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• előírásnak megfelelő</li> <li>• nyelvhelyesség</li> <li>• esztétika</li> </ul>	
tartalmi követelmények	<b>60 %</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• jól választotta ki a bemutatott projekteket</li> <li>• a projektek releváns részeit emeli ki</li> <li>• a projektek kellően széleskörű ismereteket és képességeket mutatnak be</li> <li>• szabatos műszaki rajzok</li> <li>• a leírások világosak, lényegre törőek és helyesek</li> <li>• szabatosan alkalmazza a szakkifejezéseket</li> <li>• helyesen értékeli a bemutatott projekteket</li> <li>• megfelelően mutatja be saját szakmai fejlődését</li> </ul>	
<p>szóbeli bemutatás a vizsgabizottság előtt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hitelesen mutatja be a portfóliót</li> <li>• érti a rendszerek működését, az egyes elemek funkcióját</li> <li>• a szakkifejezéseket helyesen alkalmazza</li> <li>• a kérdéseket helyesen megválaszolja</li> </ul>	<b>25 %</b>

B) A Projektmunka értékelésének szempontjai:

<p>a gyakorlati feladat előkészítési fázisainak betartása, a munkaterület és munkafolyamatok előkészítése</p>		<b>5%</b>
<p>a csőszerelési technológiák helyes alkalmazása, szerelvényezés, berendezési tárgyak, készülékek szakszerű elhelyezése, felszerelése</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. a megfelelő szerszámok kiválasztása</li> <li>2. a szerszámok szakszerű használata</li> <li>3. a megfelelő anyagok és segédanyagok alkalmazása</li> <li>4. a technológiai fázisok sorrendjének betartása</li> <li>5. alkalmazott technológia minősége</li> <li>6. méretpontosság</li> <li>7. takarékos anyaghasználat</li> <li>8. szerelvényezés, berendezési tárgyak, készülékek szakszerű elhelyezése, felszerelése</li> </ol>	<b>50%</b>

a gyakorlati feladathoz kapcsolódó mérési, számítási feladatok helyes megoldása		<b>5%</b>
a tömörségi próba helyes elvégzése		<b>10 %</b>
a csőhálózat kialakításának esztétikai szempontjai		<b>5 %</b>
az elvégzett munka szóbeli bemutatása, a feltett kérdések helyes megválaszolása		<b>10 %</b>
a gyakorlati feladat ideje alatt betartotta-e az alapvető munkavédelmi előírásokat, illetve viselte-e a munkafolyamatnak megfelelő védőfelszereléseket		<b>10 %</b>
a munka befejezését követően munkaterületet mennyire tisztán és rendezetten hagyta, a szerszámokat, eszközöket, a fel nem használt anyagokat, hulladékot megfelelően elhelyezte-e		<b>5 %</b>

A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a tanuló az A) portfólióra és a B) projektmunkára külön-külön a megszerezhető összes pontszám legalább 40%-át elérte.

8.5 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: -

8.6 A szakmai vizsga vizsgatevékenységeinek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

Projektmunka	Szabadkézi rajzeszközök, számológép
	Kéziszerszámok, gépek, berendezések a csőhajlításhoz, csővágáshoz, forrasztáshoz, hegesztéshez és egyéb munkafeladatokhoz
	Munkavédelmi ruházat, személyi védőfelszerelések (védőszemüveg, védőkesztyű, munkavédelmi cipő)
	Anyagszükséglet csőszereléshez, szerelőfal
	Szerelvények, berendezési tárgyak
	Mérőeszközök

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: 10 %,  
Szakmai vizsga: 90%
- 8.9 A vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok:-

**9 A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek:**

A portfólió elkészítése a szakmai vizsga megkezdésének feltétele, beadási határideje a szakmai vizsga előtti utolsó tanítási nap.