

07133032 számú Hidrogén ellátórendszer építője, üzemeltetője és karbantartója megnevezésű

szakképesítés megszerzésére irányuló szakmai képzéseket megalapozó programkövetelmény-javaslat

1. A programkövetelmény, illetve az ennek alapján szervezhető szakmai képzés

- 1.1 Megnevezése: Hidrogén ellátórendszer építője, üzemeltetője és karbantartója.
- 1.2 Ágazat megnevezése: Épületgépészet
- 1.3 Besorolása a képzési területek egységes osztályozási rendszere (KEOR) szerinti kód alapján: 0713 Energetika, elektromosság

2. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéssel megszerezhető szakképesítés

- 2.1 Megnevezése: Hidrogénrendszerek építője, üzemeltetője és karbantartója
- 2.2 Szintjének besorolása
 - 2.2.1 Az Európai Képesítési Keretrendszer (EKKR) szerint: 3
 - 2.2.2 A Magyar Képesítési Keretrendszer (MKKR) szerint: 3
 - 2.2.3 A Digitális Kompetencia Keretrendszer szerint: 3

3. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéssel megszerezhető szakképesítés és az azzal betölthető munkakör vagy végezhető tevékenység kapcsolata, összefüggése¹:

- 3.1 A szakmai képzéshez kapcsolódóan megszerezhető szakképesítéshez szükséges kompetenciákkal szakmajegyzékben szereplő szakma körébe vonható munkaterület, tevékenység vagy munkakör magasabb szinten gyakorolható, vagy a szakmai képzés szakmajegyzékben szereplő szakma képzési és kimeneti követelményeiben meg nem határozott, speciális szakmai ismeretek és szakmai készségek megszerzésére irányul.
- 3.2 A szakmai képzéshez kapcsolódóan megszerezhető szakképesítés jogszabályban meghatározott képesítési követelmény munkakör betöltéséhez vagy tevékenység folytatásához.
A képesítési követelményt előíró jogszabály: –

4. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéshez kapcsolódóan megszerezhető, szakképesítéssel ellátható, legjellemzőbb munkaterület, tevékenység vagy munkakör leírása:

¹ A megfelelő elem kiválasztandó.

A Hidrogén ellátó rendszer építője, üzemeltetője és karbantartója a feladatait munka utasítások és szabványoknak és jogszabályoknak megfelelően végzi végzi. Munkaterülete az alábbi tevékenységek – felügyelet mellett történő – ellátására terjed ki: hidrogén ellátórendszer éves ütemterv szerinti karbantartási tevékenységei, hálózatellenőrzés kül- és belterületen; elzárószerelvény működéspróbája, szivárgás és üzemi nyomás ellenőrzése; nyomásszabályzó állomás, hidrogéntöltő-állomás havi ellenőrzése, éves karbantartása, területrendezése.

Operatív vezető irányítása mellett közreműködik a fogyasztási helyen végzett gázszolgáltatói feladatokban. Beruházásoknál, a tervek alapján, a helyszíni munkavezető utasításai szerint közreműködik az új hidrogénrendszerek létesítésében és a kapcsolódó berendezések közelében végzett munkák felügyeletében. Üzemzavarok esetén részt vesz a hibák elhárításában, a gázömlések, gázszivárgások behatárolásában, hibaelhárításában, illetve a csatlakozó vezeték és a felhasználói berendezés vészhelyzetének elhárításában. Munkavégzésnél köteles a vezető utasításait követni, a munkavédelmi előírásokat maximálisan betartani.

5. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéssel megszerezhető szakképesítéshez szükséges képzési tartalom szabadalmi vagy szerzői jogi oltalom alatti állása:

5.1 Szabadalmi vagy szerzői jogi oltalom alatt áll:

5.1.1 Az oltalom típusának megjelölése: –

5.1.2 Nyilvántartó hatóság: –

5.1.3 Azonosító vagy nyilvántartásba vételi száma: –

6. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzés megkezdéséhez szükséges bemeneti feltételek:

6.1 Iskolai előképzettség²:

- iskolai előképzettséghez nem kötött, az általános iskola nyolcnál kevesebb elvégzett évfolyama,
- alapfokú iskolai végzettség,
- érettségi végzettség,
- középfokú végzettség,
- felsőfokú végzettség.

6.2 Szakmai előképzettség: épületgépészeti, gépészeti szakképesítés vagy szakmai végzettség, vagy az annak megfelelő kompetenciák megléte

6.3 Egészségügyi alkalmassági követelmény: szükséges

6.4 Szakmai gyakorlat területe és időtartama: nem szükséges

² A megfelelő elem kiválasztandó.

7. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzés elvégzéséhez szükséges foglalkozások minimális és maximális óraszama (Amennyiben a programkövetelmény modulszerű felépítésű, a minimális óraszám a modulonként meghatározott minimális, a maximális óraszám a modulonként meghatározott maximális óraszámok összege):

7.1 Minimális óraszám: 120

7.2 Maximális óraszám: 154

8. A szakmai követelmények leírása:

8.1 Nem modulszerű felépítés esetén:

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
Meghatározza egy adott nyomáson lévő gáz tömegét, gázelméleti számításokat végez, felméri a különböző állapotokban rejlő kockázatokat.	Ismeri a gázok egyetemes kémiai és fizikai tulajdonságait, a gáztörvényeket és az állapotváltozásokat.	Munkája során törekszik a szakterület alapfogalmainak és alapismerteinek birtokában a biztonságos munkavégzésre.	Önállóan felméri a rendszerek állapotait, felettesét értesíti a nem üzemszerű működésről.
Dönt az éghető gázok biztonságos alkalmazhatóságáról.	Ismeri az éghető gázok tulajdonságait, veszélyeit, a robbanási határokat és a kapcsolódó biztonsági követelményeket.	Elkötelezett a folyamatosan biztonságos munkavégzés iránt.	Felelősséget vállal az éghető gázokra vonatkozó biztonsági előírások betartásáért.
Felismeri és alkalmazza a szakmai alapfogalmakat, alapismereteket.	Ismeri a hagyományos és a speciális gázszolgáltatással kapcsolatos alapfogalmakat.	Magabiztos a szakterület alapfogalmainak és alapismerteinek alkalmazásakor.	Önállóan értelmezi és betartja az egyszerű, szakági alapismertekre épülő szakmai utasításokat.
Különbséget tesz a különböző kialakítású gázelosztó hálózatok között.	Ismeri a gázelosztó hálózatok elvi kialakítását, előnyeit és hátrányait.	Törekszik a gázelosztó hálózatokra vonatkozó ismereteinek folyamatos fejlesztésére és elmélyítésére.	Kiismeri magát a gázelosztó hálózatokon végzett munkaműveletek között.
Bekapcsolódik a megfelelő alapanyagok, szerelvények és berendezési tárgyak kiválasztásába.	Ismeri a hidrogén- és a gázelosztó hálózat építéséhez szükséges anyagokat, idomokat, szerelvényeket.	Törekszik a gazdaságos anyagfelhasználásra.	Szakmai ellenőrzés mellett, másokkal együttműködve végzi a gázelosztó hálózat építéséhez szükséges anyagok, idomok és szerelvények kiválasztását.

Hidrogénrendszereket épít ki, szerel meg a kapcsolási és műszaki rajzok alapján.	Ismeri a hidrogéngáz-ellátásban alkalmazandó technológiai megoldásokat, eljárásokat, előírásokat, szabályokat.	Kész a fegyelmezett munkavégzésre és szem előtt tartja a speciális munka- és balesetvédelmi előírásokat.	Betartja és betartatja a technológiai kiépítés során a speciális munka- és balesetvédelmi előírásokat.
Üzemelteti, karbantartja az elektrolizáló és az üzemanyagcellás rendszereket.	Ismeri a hidrogén átalakítási folyamatait (elektrolízis, üzemanyagcella-folyamatok, ammóniaszintézis). Ismeri a hidrogén oda-vissza alakításához szükséges berendezések felépítését.	Törekszik a rendszerek jó hatásfokú, veszteségmentes és biztonságos üzemeltetésére.	Önállóan üzemelteti és karbantartja a rendszereket, az optimálisabb működésről javaslatokat tesz a felettesének.
Értelmezi a műszaki dokumentációk tartalmát, a műszaki és a kapcsolási rajzokat, a blokkdiagrammokat, valamint az alkatrészre vonatkozó előírásokat.	Ismeri a műszaki rajzok tartalmára vonatkozó előírásokat, szabványos jelöléseket.	Betartja a műszaki rajzok előírásait, az előírt minőségi követelményeket.	Feladatát önállóan elvégzi a vonatkozó szabályok betartásával.
Meg tudja különböztetni a gyenge és az erősáramú vezetékeket, részrendszereket, azokat a műszaki dokumentációk alapján be tudja azonosítani.	Tisztában van az alapvető villamosipari ismeretekkel.	Törekszik az általa üzemeltetett – vagy a kivitelezés részvételében a – rendszer megismerésére, a felettese munkájának segítésére.	Szakmai ellenőrzés mellett megítéli a villamos rendszerek állapotát, szakmunkát nem kívánó esetekben elvégzi a karbantartásokat.
Meghatározza a veszélyes anyagok felhasználásának módját, a veszélyek minimalizálásának lehetőségeit. Kialakult veszélyhelyzet esetén azt megfelelően kezeli.	Ismeri a (gáz-) hálózatépítés során alkalmazott veszélyes anyagok, keverékek biztonságos felhasználási módjait. Tisztában van a biztonságtechnikai alapismeretekkel és szabványokkal.	Elkötelezett a veszélyhelyzetek elkerülése és az esetlegesen kialakult veszélyek megfelelő kezelése mellett.	Önállóan használja a munkavédelmi eszközöket, valamint betartja az általános és a haváriahelyzet esetén alkalmazandó biztonsági előírásokat.
Munkaterületét összerendezi, tiszta állapotban átadja. A keletkezett hulladékot, törmeléket az	Ismeri a munka befejezésének protokollját. Ismeri az udvarias kommunikációs formákat, szabályokat.	Kommunikációjában udvarias, figyelembe veszi a megrendelői igényeket	Önállóan elvégzi a munka befejezését követő folyamatokat. Elvégzi az önellenőrzést, esetleges hiba

arra vonatkozó szabályozások alapján kezeli.		a munkájának minőségromlása nélkül. Törekszik a környezettudatos munkavégzésre, a keletkezett hulladék minimalizálására.	esetén önállóan javítja hibáit még az átadás előtt. A keletkezett hulladékot önállóan kezeli.
Tevékenyen részt vesz a hidrogén rendszerek, egyéb éghető gázokkal kevert, hidrogént tartalmazó gázelosztó rendszerek gáz alá helyezési, üzembe helyezési, gázmentesítési és üzemén kívül helyezési folyamataiban. Közreműködik az üzemzavarok és veszélyhelyzetek elhárításában.	Ismeri a veszélyes munkavégzés szabályait. Normál üzemállapot, üzemzavar és veszélyhelyzet esetén alkalmazza és betartja a szükséges biztonsági követelményeket.	Üzemszerű és nem üzemszerű állapot esetén is törekszik a környezetet legkevésbé terhelő, biztonságos tevékenység végrehajtására.	Másokkal együttműködve végzi a veszélyes munkavégzéssel kapcsolatos feladatok végrehajtását.
Hidrogénrendszereket épít ki, szerel meg a kapcsolási és műszaki rajzok alapján.	Ismeri a hidrogéngáz-ellátásban alkalmazandó technológiai megoldásokat, eljárásokat, előírásokat, szabályokat.	Kész a fegyelmezett munkavégzésre és szem előtt tartja a speciális munka és balesetvédelmi előírásokat.	Betartja és betartatja a technológiai kiépítés során speciális munka és balesetvédelmi előírásokat.

8.2 Modulszerű felépítés esetén³

8.2.1 Programkövetelmény-modul neve:

8.2.1.1 Programkövetelmény-modul sorszáma:

8.2.1.2 Programkövetelmény-modul tanulási eredményeinek elsajátításához szükséges foglalkozások minimális és maximális óraszámja:

8.2.1.2.1 Minimális óraszám:

8.2.1.2.2 Maximális óraszám:

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke
------------------------------	------------------	------------------------------------------	----------------------------------------

³ Legalább két modul esetén modulonként szükséges meghatározni a tanulási eredményeket! A sablont a modulok számának függvényében további táblázatokkal ki lehet egészíteni a modulra vonatkozó információk megjelenítésével.

8.2.2 Programkövetelmény-modul neve:

8.2.2.1 Programkövetelmény-modul sorszáma:

8.2.2.2 Programkövetelmény-modul tanulási eredményeinek elsajátításához szükséges foglalkozások minimális és maximális óraszámja:

8.2.2.2.1 Minimális óraszám:

8.2.2.2.2 Maximális óraszám:

Készségek, képességek	Ismeretek	Elvárt viselkedésmódok, attitűdök	Önállóság és felelősség mértéke

8.3 A szakmai képzés megszervezhető kizárólag távoktatásban: igen / nem⁴

9. A programkövetelmény alapján szervezhető szakmai képzéssel megszerezhető szakképesítés társadalmi-gazdasági hasznosíthatóságának bemutatása (munkaerő-piaci relevanciája):

A hidrogéngazdaság az Európai Unió kiemelt területe, része a 2050-re tervezett karbonsemlegesség elérésének. A technológiai újdonság és az átmenetre fordított erőforrások mértéke megkívánja, hogy hazánk is erőforrásokat fektessen be a hidrogénipar szakembereinek képzésébe. Képzések indultak a mérnöki tudásbázis fejlesztésére, de szükséges olyan munkaerő képzése is, amely a rendszerek telepítése, karbantartása és a beruházások koordinálása terén is operatív, szakmai tudással rendelkezik. A hidrogénipar számos vetülettel rendelkezik, és olyan tudást követel meg, amely csak gyakorlati, célirányos képzéssel érhető el. A Hidrogénrendszerek építője, üzemeltetője és karbantartója képzés magában foglalja a hidrogéngáz fizikai ismereteit és kezelési sajátosságait. A képzés emellett tudást biztosít a szakembereknek a hidrogéntermelés módozatainak megismerésére, a hidrogén biztonságos kezelésére, tárolására és felhasználására vonatkozóan. A képzett szakember tisztában van a hidrogén veszélyeivel, a lehetséges üzemzavarok elhárításával és megelőzésével.

⁴ A megfelelő válasz aláhúzendó.

10. A képesítő vizsga megszervezéséhez szükséges feltételek és a képesítő vizsga vizsgatevékenységeinek részletes leírása:

10.1 A képesítő vizsgára bocsátás feltétele:

A szakmai képzés követelményeinek igazolásáról a képző intézmény által kiállított tanúsítvány.

Egyéb feltételek:

10.2 Írásbeli vizsga

10.2.1 A vizsgatevékenység megnevezése: A hidrogéntechnológia elmélete

10.2.2 A vizsgatevékenység, vagy részeinek leírása:

A vizsgatevékenység 20 db, számítógépen megoldandó tesztfeladatból áll. A teszt feladatai lehetnek feleletválasztós feladatok (egyszeres választás, többszörös választás, válaszok illesztése), valamint kifejtős, feleletalkotó feladatok az alábbi témákban: gázelméleti számítások 2 db; a hidrogén tulajdonságai 2 db, átalakítási folyamatai (elektrolízis, üzemanyagcella-folyamatok, ammóniaszintézis) 4 db; biztonságtechnikai alapismeretek és szabványok 4 db; műszaki és kapcsolási rajzok 4 db, blokkdiagramok értelmezése 4 db.

10.2.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 60 perc

10.2.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes képesítő vizsgán belül: 40 %

10.2.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai: az értékelés a részletesen kidolgozott javítási-értékelési útmutató alapján történik.

10.2.6 A vizsgatevékenység akkor eredményes, ha a vizsgázó a megszerezhető összes pontszám legalább 50%-át elérte.

10.3 Projektfeladat

10.3.1 A vizsgatevékenység megnevezése: Hidrogénrendszer szerelése, biztonságtechnikai mérések elvégzése

10.3.2 A vizsgatevékenység, vagy részeinek leírása:

A vizsgázó a helyszínen megkapott blokkséma alapján összeállít a helyszínen egy hidrogénrendszert (elektrolizáló vagy üzemanyagcella, esetleg kombinált), majd elvégzi rajta a legszükségesebb biztonságtechnikai méréseket. A vizsgázó használja a megfelelő védőfelszerelést, és betartja a biztonsági rendelkezéseket.

A vizsgatevékenység az alábbi részekből áll:

- A. A feladat értelmezése kapcsolási rajz alapján, a műveletek és a biztonságtechnikai szabályok ismertetése.
- B. A rajz(ok) alapján hidrogénrendszer összeállítása, megépítése, a munka visszellenőrzése és üzembe helyezése.
- C. Az egyes részegységek működésének ismertetése, karbantartási és ellenőrzési igényeinek, feladatainak bemutatása.
- D. Különböző, a feladathoz tartozó biztonsági mérések elvégzése, a megépített rendszer szakszerű üzemben kívül helyezése.

10.3.3 A vizsgatevékenység végrehajtására rendelkezésre álló időtartam: 90 perc

10.3.4 A vizsgatevékenység aránya a teljes képesítő vizsgán belül: 60%

10.3.5 A vizsgatevékenység értékelésének szempontjai:

A vizsgázó

- A. a kapcsolási rajz alapján megfelelően értelmezi a feladatot, ismerteti a műveleteket és a biztonsági szabályokat.
 - 1) A munkavédelmi és a biztonságtechnikai eszközök használata a vizsgafeladat készítése során 10%-ot ér a teljes vizsgaértékből.
 - 2) A kapcsolási rajz helyes értelmezése 5%-ot ér a teljes vizsgaértékből.
 - 3) A szakmai műveletek szakszerű ismertetése 10%-ot ér a teljes vizsgaértékből.
- B. a rajz(ok) alapján összeállítja a hidrogénrendszert, ellenőrzi és üzembe helyezi.
 - 1) A megfelelő szerszámok, fittingek és részegységek kiválasztásával összeállítja a rendszert, vagy egy adott rendszernek a részegységeit, és hiányzó alkatrészeit pótolja, ez 15%-ot ér a teljes vizsgaértékből.
 - 2) Az összeállítás után ellenőrzi a rendszer minden pontját (azokat is, amit nem ő állított össze), majd üzembe helyezi a rendszert. Ez 10 %-ot ér a teljes vizsgaértékből.
- C. ismerteti az egyes részegységek működését, karbantartási és ellenőrzési igényét.
 - 1) Ismerteti, hogy az üzemelés során az egyes részegységeknek mi a feladatuk, mit és hol kell mérni, hogy ellenőrizzük az üzemszerű működést (feszültség, áramerősség, nyomás, térfogatáram stb.). Ez 15%-ot ér a teljes vizsgaértékből.
 - 2) Elmondja szóban, hogy a tüzelőanyag cellás rendszernek és részegységeinek milyen időszakos és folyamatos ellenőrzésen kell átesniük, megmutatja az összeszerelt egységen, hogy mit és hogyan lehet megtenni. Ez 15%-ot ér a teljes vizsgaértékből.

D. elvégzi a biztonsági méréseket, majd megfelelően üzemben kívül helyezi a rendszert.

1) Elvégzi a biztonsági méréseket kézi mérőműszerrel, illetve ismerteti az általános kockázatokat, azok észlelési módját és elhárításuk lépéseit (pl. hidrogénzivárgás, megnövekedett ellenállás a vezetőn, üzemi hőmérséklet növekedése, tüzeset). Ez 10%-ot ér a teljes vizsgaértékből.

2) Üzemben kívül helyezi a rendszert és ismerteti az üzemben kívül levő rendszer karbantartási igényét és biztonsági felülvizsgálatát, kockázatait. Ez 10%-ot ér a teljes vizsgaértékből.

Az értékelés a részletesen kidolgozott javítási-értékelési útmutató alapján történik.

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

10.4 A vizsgatevékenységek lebonyolításához szükséges személyi feltételek: a projektfeladat végzése során legalább egy, szakképzettséggel rendelkező felügyelőnek kell jelen lennie.

10.5 A vizsgatevékenységek lebonyolításához szükséges tárgyi feltételek:

- Munkavédelmi eszközök: sisak, szemüveg, szigetelt munkavédelmi cipő
- Szabadkézi rajzeszközök, számológép
- Kéziszerszámok, gépek, berendezések a vizsgafeladat elkészítéséhez
- Anyag és egyéb berendezési tárgyszükséglet, szerelőfal, munkaterület
- Mérőeszközök: kézi hidrogén szenzor, hőkamera, lézeres hőmérő, multiméter

10.6 A vizsgatevékenységek alóli felmentések speciális esetei, módja, és feltételei: –

10.7 A képesítő vizsgán használható segédeszközökre és egyéb dokumentumokra vonatkozó részletes szabályok: a vizsga során bármilyen segédeszköz – jegyzet, videó, internet, könyv – használata megengedett, más személy segítsége nem.

Szükséges tárgyi eszközök:

- Szabadkézi rajzeszközök, számológép;
- Kéziszerszámok, gépek, berendezések a vizsgafeladat elkészítéséhez
- Anyag és egyéb berendezési tárgyszükséglet, szerelőfal, munkaterület
- Mérőeszközök (esetleg ha speciális mérőeszköz van, annak típusának részletezése termék-függetlenül)
- Hidrogénrendszer összeállításához szükséges különböző berendezések, eszközök, szerszámok

10.8 A vizsgatevékenységek megszervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra vonatkozó sajátos feltételek: –

11. A szakmai képzés megszervezéséhez kapcsolódó különös, egyedi, speciális feltételek

–