

# ÉPÜLETGÉPÉSZ ELLÁTÓ RENDSZEREK TARTALOMJEGYZÉKE

A jegyzet a következő szakképesítés kötelező tananyaga:

A szakképesítés megnevezése: **Épületgépészeti technikus**  
A szakképesítés azonosító száma: **54 582 06 0010 54 01**

Szerkesztette: ***Rácz László***

**2012**

## BEVEZETÉS

Az épületgépész **technikusképzéshez** összeállított **Épületgépész ellátó rendszerek** - c könyv a modul összevont szakmai követelményeit tartalmazza. Az épületgépészeti szakágak hagyományos rendszerszemléletű csoportosítása (vízellátás, csatornázás, gázellátás, fűtés, hűtés, légtechnika, klímatechnika) helyett a technikusképzésben ettől eltérő modultartalmat ír elő az új OKJ.

A szakági rendszerszemléletet ezekben a modulokban a felhasználói (komfort) illetve az előkészítés (ellátó) rendszer szerinti szétválasztása váltotta fel. Ebben a könyvben összevonásra és kiemelésre kerültek a vízellátás, csatornázás, gázellátás, fűtéstechika, legfontosabb szakági könyveinek ellátó rendszerekhez kapcsolódó fejezetei. A szétválasztása az egyébként szorosan összefüggő rendszereknek nem könnyű feladat, ezért fogadjuk el a jegyzetekben kidolgozott besorolást, hiszen a két technikus jegyzetben a teljességre törekvés nélkül minden szükséges ismeretanyag feldolgozásra került.

Mivel a képzés más moduljaival a követelményekben többször átfedés tapasztalható, ilyen esetben az egyes fejezeteknél csak hivatkozok és utalok a más modulkönyvekből már megismert témakörökre. A modul elsajátítását követően a technikusnak meg kell ismerni és tudni kell alkalmazni az itt felsorolt gyakorlatban fontos tevékenységeket.

### **Épületgépész ellátó rendszerek szakmai követelménymodul tartalma:**

- Ellenőrzi, értelmezi és észrevételezi a közegellátó rendszerek tervdokumentációját
- Részt vesz a tervezői egyeztetésen
- Szerelési részletterveket készít
- Kiválasztja a szerelésekhez szükséges anyagokat, szerszámokat, szereléstechológiát
- Kiválasztja szükséges szerelvényeket és készülékeket
- Ellenőrzi a víz- és csatornahálózatokat
- Ellenőrzi a melegvíz-termelő és napkollektoros rendszereket
- Ellenőrzi a gázellátó hálózatokat
- Ellenőrzi a közmű és technológiai rendszereket
- Ellenőrzi a berendezési tárgyakat, készülékeket
- Ellenőrzi a hő- és korrózióvédő szigetelést
- Ellenőrzi a levegőellátás, szellőzés méretezését
- Ellenőrzi a hasadó-nyíló felületet
- Ellenőrzi az égéstermék elvezetést
- Nyomás és tömörségi próbát végez
- Elvégzi a tervezett, kötelező és hatósági méréseket
- Üzembe helyezi és beállítja az egyes hálózatokat, rendszer elemeket
- Ellenőrzi a készülékek beüzemelését
- Elvégzi a finom beszabályozást, ellenőrző méréseket, dokumentációt készít
- Programozza a berendezéseket
- Elvégzi a próbaüzemet, mérési jegyzőkönyvet készít, oktatja a kezelő személyzetet
- Intézi a hatósági átadásokat
- Összeállítja a teljes átadási dokumentációt, átadja az elkészült berendezést, rendszert
- Szervezi az ellátó rendszerek tervszerű üzemeltetését
- Szervezi az ellátó rendszerek tervszerű megelőző karbantartását

## **A 2 éves technikusképzés a következő szakmai modulokból épül fel:**

1. ÉPÜLETGÉPÉSZETI RENDSZERISMERET (alapismeretek)
2. ÉPÜLETGÉPÉSZETI CSŐVEZETÉK-SZERELÉS
3. ÉPÜLETGÉPÉSZETI MUNKABIZTONSÁGI ÉS KÖRNYEZETVÉDELMI FELADATOK
4. ÉPÜLETGÉPÉSZETI ELEKTROMOS SZERELÉSEK ÉS IRÁNYÍTÁSTECHNIKA
5. ÉPÜLETGÉPÉSZ ELLÁTÓ RENDSZEREK
6. ÉPÜLETGÉPÉSZETI KOMFORT RENDSZEREK
7. VEZETÉSI ÉS SZERVEZÉSI ISMERETEK

Ezekhez a modulokhoz az új követelményeknek megfelelő szakági szakmai tankönyvek rendelkezésre állnak.

A középfokú szakmai képzéshez az egyes szakágakhoz külön szakmai könyvek is megjelentek, ezek a következők:

- FŰTÉSI RENDSZEREK, NAPENERGIAHASZNOSÍTÁS
- GÁZVEZETÉKEK GÁZBERENDEZÉSEK
- HŰTÉSI RENDSZEREK, HŰTŐBERENDEZÉSEK
- LÉGTECHNIKA, KLÍMATECHNIKA
- VÍZELLÁTÁS, SZENNYVÍZELVEZETÉS

A szakmai alapok elsajátításához, a gyakorlati ismeretek bővítéséhez, a technikus tudásszint eléréséhez mindenképpen ajánlom ezek tartalmának részletes megismerését.

***Rácz László***

## TARTALOMJEGYZÉK

1. ÉPÜLETGÉPÉSZETI MŰSZAKI DOKUMENTÁCIÓK .....	8
1.1 EGYSZERŰ SZERELÉSI VÁZLATOK KÉSZÍTÉSE .....	8
2. ÉPÜLETGÉPÉSZETI SZERELÉSI ANYAGOK.....	9
3. ÉPÜLETGÉPÉSZETI SZERSZÁMOK KÉSZÜLÉKEK ÉS SZERELVÉNYEK.....	10
4. VÍZELLÁTÁS KIALAKÍTÁSA.....	11
4.1 KORSZERŰ VÍZSZERELÉS CSŐANYAGAI .....	11
4.2 VÍZHÁLÓZAT FELÚJÍTÁS, KARBANTARTÁS CSŐANYAGAI.....	13
4.3 VÍZELLÁTÁS KÖZMŰHÁLÓZATRÓL .....	15
4.3.1 Bekötővezeték.....	16
4.3.2 Külső alapvezeték.....	17
4.3.3 Épületen belüli alapvezeték.....	19
4.3.4 Felszálló vezeték.....	22
4.3.5 Ágvezeték.....	24
4.3.6 Az ágvezetékek kialakítási lehetőségei.....	25
4.4 VÍZMÉRŐK.....	26
4.4.1 Bekötési vízmérő.....	26
4.4.2 Mellékvízmérő.....	29
4.4.3 Vízmérők szerkezete.....	31
4.5 KÖZMŰHÁLÓZAT NÉLKÜLI VÍZELLÁTÁS .....	34
4.5.1 Vízkivételi lehetőségek.....	34
4.5.2 Hidrofor berendezés.....	35
4.7 A VÍZRENDSZEREK ALAPVEZETÉKEINEK SZERELVÉNYEI.....	38
4.7.1 Speciális vízvezetési szerelvények .....	38
4.7.2 Visszacsapó szelepek .....	40
4.7.3 Vízszűrők.....	42
5. MELEGVÍZ-TERMELŐ ÉS NAPKOLLEKTOROS RENDSZEREK.....	43
5.1 Medencék fűtése napkollektorral .....	45
6. SZENNYVÍZELVEZETÉS, CSATORNASZERELÉS.....	47
6.1 SZENNYVIZEK OSZTÁLYOZÁSA.....	51
6.2 SZÜRKE SZENNYVÍZ-HASZNOSÍTÁS.....	52
6.3 ESŐVÍZ HASZNOSÍTÁS .....	54
6.4 IPARI SZENNYVIZEK .....	55
6.5 A CSATORNÁK CSOPORTOSÍTÁSA .....	56
6.6 CSATORNA CSŐVEZETÉK ANYAGAI .....	57
6.6.1 Műanyag lefolyócsövek.....	58
6.6.2 PVC KA lefolyócső.....	59
6.6.3 PVC KG lefolyóvezeték szerelési technológiája .....	59
6.6.3 Polietilén (PE) lefolyócső.....	63
6.6.4 PP HT polipropilén lefolyórendszer .....	63
6.6.5 Öntöttvas lefolyócső.....	64
6.7. ÉPÜLETEN BELÜLI CSATORNÁZÁS.....	65
6.7.1 Szennyvíz ejtővezeték.....	66
6.7.2 Ejtővezeték szellőztetése .....	67
6.7.3 Tisztítónyílások .....	72

6.7.4	Vákuumos csapadékvíz rendszer .....	74
6.8	BELSŐ ALAPCSATORNA .....	75
6.8.1	Alapvezeték átvezetése az épület alapfalazatán .....	76
6.9	KÜLSŐ ALAPCSATORNA .....	77
6.9.1	Csatorna aknák .....	78
6.9.2	Műanyag tisztítóaknák .....	80
6.9.3	Visszaáramlást gátló szerelvények lefolyó rendszereknél .....	83
6.9.4	Rákötés szennyvízgyűjtő közműcsatornára .....	85
6.10.	NYOMOTT RENDSZERŰ SZENNYVÍZCSATORNA .....	86
6.11.	SZENNYVÍZTISZTÍTÓ BERENDEZÉSEK .....	89
6.11.1	Izsfogó berendezés .....	89
6.11.2	Homokfogó berendezés .....	91
6.11.3	Olajleválasztó, benzinfozó berendezések .....	92
6.11.4	Zsírfogó berendezése .....	94
6.11.5	Savközbősítő .....	96
6.12.	SZENNYVÍZÁTEMELŐ BERENDEZÉSEK .....	98
6.12.1	Szennyvízátelő automatikus kisberendezés (Wilo) .....	99
6.12.2	Kompakt szennyvízátelő .....	99
6.12.3	Kültéri aknás szennyvízátelő telepek .....	100
6.12.4	Szennyvízátelő tisztítása, karbantartása .....	101
6.13	SZENNYVÍZELVEZETÉS KÖZCSATORNA NÉLKÜLI TERÜLETEN .....	102
6.13.1	Zárt szennyvíztároló .....	102
6.13.4	Házi szennyvíztisztító rendszer .....	105
7.	ÉPÜLETEK GÁZELLÁTÁSA .....	109
7.1	TÉRSZINT ALATTI BEKÖTŐ ÉS KÜLSŐ ALAPVEZETÉK SZERELÉSI ELŐÍRÁSAI .....	112
7.1.1	Térszint alatti elhelyezés védőtávolságai .....	113
7.1.2	Leágazó és csatlakozó vezeték kialakítása .....	114
7.1.3	A választható csőanyagok jellemzői .....	116
7.1.4	Alépítményi munkák .....	118
7.1.5	PE gázvezeték szerelése .....	119
7.1.6	Polietilén csőhegesztési eljárások .....	120
7.1.7	PE cső tompahegesztése .....	120
7.1.8	Nyeregídom hegesztés .....	123
7.1.9	Tokos hegesztés .....	125
7.1.10	Elektrofúziós hegesztés .....	128
7.1.11	Polietilén vezetékbe építhető elzáró-szerelvények .....	132
7.1.12	Gázvezeték oldható kötése .....	133
7.1.13	Oldható kötéseknel alkalmazható tömítések .....	134
7.1.14	Speciális idomok beépítése a gázcsőhálózatba csőanyag változási helyeken .....	134
7.1.15	Épületbe történő belépés csatlakozó, vagy fogyasztói vezetékkel .....	137
7.2	TÉRSZINT FELETTI ELHELYEZÉS, SZABADON SZERELT VEZETÉKEK .....	139
7.2.1	Térszint feletti elzáró-szerelvények .....	139
7.2.2	Szakaszoló szerelvény elhelyezése .....	141
7.2.3	Csatlakozó és fogyasztói vezeték rögzítése .....	144
7.2.4	Fogyasztói vezeték eltakarása, takaró burkolattal .....	146
7.3.	GÁZMÉRÉSI RENDSZEREK .....	147
7.3.1	Forgódugattyús gázmérés .....	147
7.3.2	Turbinás gázmérő .....	148
7.3.3	Membrános gázmérő .....	149

7.3.4 Gázmérő nélküli fogyasztás .....	149
7.4. NYOMÁSSZABÁLYOZÓK .....	150
7.4.1 Egyfokozatú, kompakt házi gáznyomás-szabályozó .....	150
7.4.2 Kétfokozatú, kompakt házi gáznyomás-szabályozók .....	152
7.4.3 Készülék nyomásszabályozók .....	153
7.4.4 Gázmérő-nyomásszabályozók .....	154
7.4.5 Gáznyomás-szabályozók és gázmérők elhelyezése .....	154
8. FŰTÉSI RENDSZER SZERKEZETI ELEMEI .....	162
8.1. KÜLÖNBÖZŐ „HAGYOMÁNYOS” FŰTÉSI RENDSZEREK KIALAKÍTÁSA .....	164
8.2 A FŰTÉSI RENDSZEREK CSÖVEZETÉK ELRENDEZÉSE .....	165
8.2.1 Kétcsőves fűtési rendszer .....	166
8.2.2 Egycsőves fűtési rendszer .....	168
8.3 MELEGVÍZ HŐHORDOZÓ KÖZEG A FŰTÉSI RENDSZERBEN .....	172
8.3.2 Nyomás szerinti csoportosítás .....	175
8.3.3 Fűtővíz hőtágulás biztosítása melegvízfűtéseknel .....	175
8.3.4 Nyitott tágulási tartály .....	176
8.3.5 Zárt tágulási tartály .....	179
8.3.6 A zárt tágulási tartály méretezése .....	182
8.4 KERINGTETÉSI MÓD SZERINTI CSOPORTOSÍTÁS .....	185
8.4.1 Gravitációs fűtés .....	185
8.4.2 A gravitációs fűtés méretezése .....	189
8.4.3 Szivattyús fűtés .....	197
8.4.4 Szivattyús fűtések nyomásviszonyai .....	199
8.4.5 Szivattyús melegvízfűtés méretezése .....	203
8.4.6 Csövezeték méretezési táblázatok nomogramok .....	209
8.5 FŰTÉSI RENDSZER KAPCSOLÁSA A KAZÁNBÓL KILÉPŐ FŰTŐVÍZ HŐMÉRSÉKLETE SZERINT .....	211
8.5.1 Kazánok elhelyezése, kazánházak kialakítása .....	213
8.5.2 Hőközpontok .....	216
8.6 GŐZFŰTÉS .....	219
8.6.1 A gőzfűtések csoportosítása .....	220
8.6.2 Kisnyomású gőzfűtés .....	222
8.6.3 Gőzkazánok túlnyomás-biztosítása .....	230
8.6.4 Kondenzvíz leválasztás .....	233
8.7 FŰTÉSI RENDSZEREK CSŐANYAGAI, SZERELVÉNYEI .....	235
9. KÖZMŰ ÉS TECHNOLÓGIAI RENDSZEREK .....	236
9.1 KÖZMŰTERVEK JELLEMZŐI, RÉSZEI, JELLEGZETES TERVJELÖLÉSEK .....	236
9.2 GEODÉZIAI MUNKA ELMÉLETE, SZINTEZÉSI ISMERETEK .....	241
9.2.1 Abszolút és relatív magasság .....	241
9.2.2 Magassági és nyomvonalkitűzés, földmunka kitűzése .....	242
9.3 MUNKAÁROK, MUNKAGÖDÖR KÉSZÍTÉSE .....	244
9.3.1 Közműárok dúcolása .....	248
9.3.2 Víztelenítés .....	249
9.3.3 Talajvízszint süllyesztés – Vákuumkút .....	251
9.4 VEZETÉKÉPÍTÉS FELTÁRÁS NÉLKÜL .....	252
9.4.1 Közmű és közterület keresztezések, bevédések, átfúrások, átsajtolások .....	252
9.4.2 KG-PVC cső átfúrás behúzás .....	253
9.4.3 Betoncső sajtolás .....	254
9.4.4 Közmű rekonstrukció – csőroppantással .....	255

9.5 KÖZMŰALAGUTAK.....	256
9.6 VÍZELLÁTÓ RENDSZER.....	261
9.6.1 Vízellátó hálózatok típusai.....	261
9.6.2 Vízhálózat nyomásviszonyai .....	262
9.6.3 Víz-közmű hálózat csővezeték anyagai, csőkötési módok.....	263
9.7 SZENNYVÍZ, CSAPADÉKVÍZ HÁLÓZATOK ÉPÍTÉSE.....	273
9.7.1 A csatornarendszerek osztályozása .....	273
9.7.2 Egyesített, gravitációs csatornarendszer .....	274
9.7.3 Elválasztott csatornarendszer .....	275
9.7.4 Csővezeték anyagai, csőkötési módok, javító csőkötések.....	276
9.7.5 Nyíltárkos vízvezető rendszerek .....	278
9.7.6 A CSATORNARENDSZER MŰTÁRGYAI .....	279
9.8 GÁZ ELOSZTÓ HÁLÓZATOK.....	285
10. TÁVFŰTÉSI RENDSZEREK.....	287
10.1 HŐHORDOZÓK.....	288
10.2 NÉVLEGES HŐMÉRSÉKLETEK ÉS NYOMÁSOK .....	290
10.3 TÁVVEZETÉK HÁLÓZAT KIALAKÍTÁSA.....	290
10.4 TÁVHŐ VEZETÉKEK ELHELYEZÉSE .....	291
10.5 CSŐVEZETÉK ANYAGAI, CSŐKÖTÉSI MÓDOK .....	294
10.5.1 ISOPLUS előreszigetelt közvetlen földre fektethető csőrendszer .....	295
10.5.2 Előszigetelt vezetékek csőkötései, csőkötések szigetelése .....	300
10.6 TÁVFŰTÉSI HŐKÖZPONTOK KAPCSOLÁSA.....	300
10.6.1 A használati melegvíz távhőellátásról .....	304
11. KORROZÍÓ ELLENI VÉDELEM.....	307
12. HŐSZIGETELÉS.....	308
15. ÉPÜLETGÉPÉSZETI MÉRÉSEK, ELLENŐRZÉSEK.....	308
16. NYOMÁS ÉS TÖMÖRSÉGI PRÓBA.....	308
17. ÉPÜLETGÉPÉSZETI BERENDEZÉSEK ÉS RENDSZEREK BEÜZEMELÉSE.....	309
17.1 FELTÖLTÉS ÉS LÉGTENÍTÉS .....	309
17.1.1 A levegő hatása a fűtési rendszer üzemére .....	309
17.1.2 A légtelenítés folyamata .....	311
17.1.3 Légtelenítő szerelvények kiválasztása.....	313
18. HIDRAULIKAI BESZABÁLYOZÁS.....	316
19. ÉPÜLETGÉPÉSZETI MÉRÉSI ÉS ÁTADÁSI DOKUMENTÁCIÓK .....	316
20. ÉPÜLETGÉPÉSZETI RENDSZER ÜZEMELTETÉSI TERVE.....	316
21. ÉPÜLETGÉPÉSZETI RENDSZEREK TERVSZERŰ MEGELŐZŐ KARBANTARTÁSA .....	318
FELHASZNÁLT IRODALOM:.....	320