

# TARTALOMJEGYZÉK

a

# FŰTÉSTECHNIKA

## JEGYZETHEZ

**Készült:**

A szakképzésről szóló törvény végrehajtásáról megjelent  
**12/2020 (II. 7.)** Korm. rendelet szerinti

**A könyv az**

5 0732 07 01 **Épületgépész technikus**  
valamint a

4 0732 07 03 **Központifűtés- és gázhálózatrendszer szerelő**

szakképesítések tantárgyainak tananyaga.

**Rácz László**

**2020**

## Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS .....	6
Fűtési rendszerek I.....	9
1. Fűtési módok.....	9
1.1 Hagyományos fűtési rendszerek kialakítása .....	11
1.2 Hőtermelő berendezések, kazánok.....	12
1.2.1 Hőtermelés energiahordozói.....	13
1.2.2 A fűtőberendezésekről általában .....	15
1.2.3 Kazánok energetikai jellemzői .....	15
1.2.4 A hőhordozó közegek.....	17
1.3 Egyedi fűtések .....	17
1.3.1 Vegyes tüzelésű kazánok .....	18
1.3.2 Gázkazánok .....	21
1.3.3 Kondenzációs kazánok.....	29
1.3.4 Hőtermelő berendezések biztonsági és szabályozó szerelvényei.....	33
1.3.5 Biztonsági szelepek.....	37
1.2. Melegvízfűtés .....	39
1.2.1 Melegvízfűtés elosztás szerinti csoportosítása .....	40
1.2.2 Nyomás szerinti csoportosítás .....	43
1.2.3 Hidraulikus váltó.....	43
2. Fűtőtestek (radiátorok) kiválasztása .....	49
2.1 Fűtőtestek hőleadók .....	49
2.1.1 Öntöttvas radiátorok .....	50
2.1.2 Acéllemez radiátorok .....	51
2.1.3 Csőfűtőtestek .....	56
2.1.4 Alumínium csőradiátorok .....	59
2.1.5 Alumínium öntvény tagos radiátorok.....	60
2.1.6 Termosztatikus radiátorszelepek .....	61
2.2 Speciális fűtési rendszerek és hőleadók .....	67
2.2.1 Padlófűtés .....	68
2.2.2 Falfűtés .....	82
2.2.3 Épülettömeg-temperálás.....	90
2.2.4 Mennyezeti sugárzó fűtőtestek .....	91

2.2.5 Szegélyfűtés.....	91
2.2.6 Padlóradiátoros rendszer.....	94
3. Szivattyúzási alapismeretek .....	95
3.1 A centrifugál szivattyúk működése.....	95
3.2 Szivattyúk üzemi jellemzői.....	98
3.2.1 Szivattyúk soros kapcsolása.....	105
3.2.2 Szivattyúk párhuzamos kapcsolása .....	105
3.2.3 Fordulatszám változtatása.....	106
3.2.4 Frekvenciaváltó használata szivattyúknál .....	108
3.3 Üzemi jellemzők meghatározása méréssel.....	109
3.4 A szivattyú feladata zárt és nyitott rendszerben.....	110
3.4.1 Zárt áramlási rendszer.....	110
3.4.2 Nyitott hidraulikai rendszer .....	111
3.5 Szivattyúk kavitációs üzeme.....	112
3.6 Fűtési rendszerekbe használt szivattyútípusok.....	112
3.6.1 Alapkeretre szerelt szivattyúk .....	112
3.6.2 Ín-line szivattyúk.....	113
3.6.3 Szárz tengelyű szivattyúk .....	113
3.6.5 Ikerszivattyúk.....	116
3.6.6 Használati melegvíz cirkulációs szivattyú .....	117
3.6.8 A szivattyú hozzáfolyási nyomása (kavitáció) .....	121
4. Fűtési rendszerek keringtetési mód szerinti csoportosítás.....	123
4.1 Gravitációs fűtés.....	123
4.2 Szivattyús fűtés .....	127
4.3 Szivattyús fűtések nyomásviszonyai.....	128
5. Fűtési rendszer kapcsolása a kazánból kilépő fűtővíz hőmérséklete szerint .....	133
5.2 Kazánok elhelyezése, bekötése meglévő, ill. új fűtési, HMV rendszerhez.....	139
6. A fűtési rendszerek csőhálózata .....	141
6.1 Kétcsöves fűtési rendszer.....	142
6.2 Egycsöves fűtési rendszer.....	143
6.3. Melegvízfűtés .....	147
6.3.1 Melegvízfűtés elosztás szerinti csoportosítása .....	148
6.3.2 Nyomás szerinti csoportosítás .....	150
7. Hőtágulás biztosítása melegvízfűtéseknel.....	150
7.1 Nyitott tágulási tartály .....	151
7.2 Zárt tágulási tartály .....	154
7.3 A zárt tágulási tartály méretezése.....	156

7.4 A zárt táglási tartály beépítése.....	158
8. Fűtési rendszerek szerelvényei .....	159
8.1 Szelepek .....	159
8.1.1 A szelepek kiválasztásának jellemző értékei .....	161
8.2 Speciális szelepkialakítások .....	163
8.2.1 Pillangószelepek.....	163
8.2.2 Biztonsági szelepek.....	164
8.2.3 Visszacsapó szelepek .....	167
8.2.4 Termosztatikus radiátorszelepek .....	168
8.2.5 Beszabályozó szelepek .....	171
8.2.6 Hőfokszabályozó szelepek .....	172
8.2.7 Termosztatikus keverőszelepek.....	173
8.2.8 Háromjáratú, (kétutú) motoros szelep.....	173
8.2.9 Mágnes szelepek.....	175
9. Csapok.....	176
9.1 Golyóscsapok (gömbcsapok) .....	177
10. Tolózárak .....	179
11. Egyéb szerelvények .....	180
11.1 Légtelenítő szelepek.....	180
11.2 Szűrők, szennyfogók .....	182
11.3 Gumi kompenzátorok .....	183
11.4 Fém kompenzátorok.....	184
12. Gőzfűtés .....	185
12.1 A gőzfűtéseket csoportosítása.....	186
12.2 Kisnyomású gőzfűtés .....	187
12.3 Gőzkazánok túlnyomás-biztosítása .....	198
12.4 Kondenzvíz leválasztás .....	200
Megújuló energia felhasználás .....	202
13. A Nap, mint energiaforrás.....	202
13.1 Napkollektorok kiválasztásának szempontjai.....	203
13.2 A napkollektoros rendszer megtérülése.....	204
13.3 A napkollektor működése .....	204
13.4 Síkkollektor.....	205
13.5 Vákuumcsöves napkollektor .....	207
13.6 Napenergia-hasznosítás szerkezeti elemei.....	209
13.7 Követelmények a primer körben alkalmazható szerelvényekkel szemben .....	210
13.8 Napenergia felhasználás gyakorlati alkalmazásai.....	215

13.9 Egész éves használati-melegvíz készítés.....	215
13.10 Medencék fűtése .....	216
13.11 Épületek kiegészítő fűtése.....	216
13.12 Napkollektorok soros, párhuzamos kapcsolása .....	217
13.13 A napkollektoros energiahasznosítás Drain - back rendszerrel.....	220
13.14 Medencefűtő napkollektoros rendszer .....	222
13.15 Napkollektoros rendszerek kezelése és karbantartása.....	223
14.Fűtési rendszerek üzembe helyezése, karbantartása .....	226
14.1 Nyomáspróba .....	226
14.1.1 Alumínium-betétes ötrétegű cső nyomáspróbája .....	227
14.1.2 Műanyagcsővel szerelt felületfűtések nyomáspróbája. ....	227
14.1.3 Gyakorlati tanácsok.....	228
14.2 Beszabályozás .....	228
14.2.1 Hidraulikai beszabályozás .....	229
14.2.2 A hőtechnikai beszabályozás.....	232
14.2.3 Időjáráskövető szabályozás.....	233
14.2.4 Helyiségtermosztátok .....	235
14.2.5 Épületfelügyeleti rendszer .....	239
14.2.6 Kérdések és válaszok a termosztátokkal kapcsolatban .....	240
14.4 Padlófűtés szabályozása.....	243
14.4.1 Az alacsony víz hőmérséklet előállítása .....	245
15 Karbantartási ismeretek .....	254
15.1 Feltöltés és légtelenítés .....	254
15.1.1 A levegő hatása a fűtési rendszer üzemére.....	254
15.1.2 A légtelenítés folyamata .....	256
15.1.3 Légtelenítő szerelvények kiválasztása.....	258
16. A fűtővíz tisztasága .....	260
16.1 A szennyeződés keletkezése, folyamata .....	261
16.2 A lerakódásokkal kapcsolatos problémák elkerülése.....	262
1. SZ.MELLÉKLET Szivattyús melegvízfűtés méretezése .....	266
2. SZ.MELLÉKLET Csővezeték méretezési táblázatok nomogramok.....	270
3. SZ. MELLÉKLET IRÁSBELI SZÁMPÉLDÁK .....	272