

6209-11

# **FŰTÉSTECHNIKA, NAPENERGIA HASZNOSÍTÁS**

## **Tartalomjegyzéke**

Jegyzet a következő szakképesítések tananyaga:

**31 582 21 0010 31 02 Központifűtés - és gázhálózat-rendszerszerelő**  
**54 582 06 0010 54 01 Épületgépész technikus**

Rácz László

2012

## **A jegyzet a 6209-11 Fűtésrendszer-szerelő feladatok modul tananyagegységeit, elméleti és gyakorlati követelményeit tartalmazza:**

### **1.0/6209-11 Fűtési rendszer szerelése**

Különböző „hagyományos” fűtési rendszerek működése  
Fűtési rendszerek csőanyagai, szerelvényei  
Padlófűtési-, falfűtés-, szegélyfűtési rendszerek működése  
Padlófűtés anyaga, csőfektetési módok  
Falfűtés kialakítása  
Szegélyfűtési rendszer elemei  
Fűtési rendszerek szabályozó- és biztonsági szerelvényei

### **2.0/6209-11 Fűtőtestek**

Hőszükséglet számítása,  
Hőleadók kiválasztása, bekötése  
Hőleadók szabályozó- és egyéb szerelvényei, beépítése  
Hőleadók besabályozása

### **3.0/6209-11 Kazánok**

Tüzeléstechnikai alapismeretek  
Hőtermelő berendezések  
Hőtermelő berendezések biztonsági és szabályozó szerelvényei  
Tárolótartályok elhelyezése, kapcsolása  
Kazánok elhelyezése, bekötése meglévő, ill. új fűtési, HMV rendszerhez

### **4.0/6209-11 Fűtési rendszerek karbantartása**

Karbantartási ismeretek  
Fűtési rendszer karbantartása  
Fűtési-rendszer beüzemelési és besabályozási ismeretek  
Feltöltés és légtelenítés  
Vízlagyítók, vízkezelés

### **5.0/6209-11 Napenergia-hasznosítás**

Megújuló energiák  
Napenergia-hasznosítás alapelvei, lehetőségei  
Tárolótartály, napkollektor elhelyezési, bekötési ismeretek  
Napkollektor rögzítési, illesztési ismeretek  
Napkollektor illesztése meglévő, ill. új fűtési, HMV rendszerhez

## TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS .....	7
I. RÉSZ 1.0/6209-11 Fűtési rendszer szerkezeti elemei, szerelése .....	12
1. Különböző „hagyományos” fűtési rendszerek kialakítása .....	15
1.1 A fűtési rendszerek csővezetékek elrendezése.....	16
1.1.1 Kétcsöves fűtési rendszer.....	16
1.1.2 Egycsöves fűtési rendszer.....	18
1.2. Melegvízfűtés .....	22
1.2.1 Melegvízfűtés elosztás szerinti csoportosítása .....	23
1.2.2 Nyomás szerinti csoportosítás.....	25
1.3 Hőtágulás biztosítása melegvízfűtéseknel.....	26
1.3.1 Nyitott tágulási tartály .....	27
1.3.2 Zárt tágulási tartály .....	30
1.3.3 A zárt tágulási tartály méretezése.....	32
1.3.4 A zárt tágulási tartály beépítése .....	34
1.4 Keringtetési mód szerinti csoportosítás .....	36
1.4.1 Gravitációs fűtés .....	36
1.4.2 Szivattyús fűtés .....	41
1.4.3 Szivattyús fűtések nyomásviszonyai.....	42
1.5 Fűtési rendszer kapcsolása a kazánból kilépő fűtővíz hőmérséklete szerint .....	47
1.5.1 Kazánok elhelyezése, kazánházak kialakítása .....	50
1.6 Gőzfűtés .....	57
1.6.1 A gőzfűtések csoportosítása.....	58
1.6.2 Kisnyomású gőzfűtés.....	59
1.6.2 Gőzkazánok túlnyomásbiztosítása .....	71
1.6.3 Kondenzvíz leválasztás .....	74
1.7 Fűtési rendszerek csőanyagai, szerelvényei .....	76
1.7.1 A fűtési rendszer méretezésének menete .....	77
II. RÉSZ 2.0/6209-11 Fűtőtestek (radiátorok) kiválasztása.....	78
2.1 Fűtőtestek hőleadók .....	78
2.1.1 Öntöttvas radiátorok .....	79
2.1.2 Acéllemez radiátorok .....	81

2.1.3 Csőfűtőtestek.....	90
2.1.4 Alumínium csőradiátorok .....	93
2.1.5 Alumínium öntvény tagos radiátorok.....	93
2.2 Speciális fűtési rendszerek és hőleadók.....	96
2.2.1 Padlófűtés.....	97
2.2.2 Falfűtés.....	112
2.2.3 Épülettömeg-temperálás.....	120
2.2.4 Mennyezeti sugárzó fűtőtestek .....	121
2.2.5 Szegélyfűtés .....	121
2.2.6 Padlóradiátoros rendszer.....	124
2.2.7 Fan-coil fűtés-hűtési rendszer .....	125
2.3 Fűtési rendszerek szabályozó- és biztonsági szerelvényei .....	131
2.3.1 Hidraulikus váltó alkalmazása .....	132
2.4 Hőszükséglet számítása.....	136
III. RÉSZ 3.0/6209-11 Kazánok.....	140
3.1 Tüzeléstechnikai alapismeretek.....	142
3.2 Gáztüzelésű kazánok .....	142
3.2.1 Fali fűtőkészülékek .....	143
3.2.2 Zárt égésterű készülékek.....	144
3.2.3 Álló kazánok .....	145
3.2.4 Égéstermék elvezetés, kémények .....	149
3.2.5 Gyűjtőkémény létesítése .....	152
3.2.6 Kondenzációs gázkazánok .....	156
3.2.7 Gázkazánok elhelyezése, gázkazánházak kialakítása .....	165
3.2.8 Vízteres kandalló .....	168
3.3 Hőtermelő berendezések biztonsági és szabályozó szerelvényei .....	172
3.4 Tárolótartályok elhelyezése, kapcsolása .....	179
3.5 Kazánok elhelyezése, bekötése meglévő, ill. új fűtési, HMV rendszerhez.....	181
3.6 Távfűtési rendszerek .....	185
3.6.1 Távvezeték hálózat kialakítása.....	186
3.6.2 A hőközpontok működése és szabályozása .....	187
3.6.3 A használati melegvíz távhőellátásról.....	191

IV. RÉSZ 4.0/6209-11 Fűtési rendszerek üzembe helyezése, karbantartása.....	194
4.1 Nyomáspróba .....	194
4.1.1 Alumínium-betétes ötrétegű cső nyomáspróbája.....	195
4.1.2 Műanyagcsővel szerelt felületfűtések nyomáspróbája.....	196
4.1.3 Gyakorlati tanácsok .....	197
4.2 Beszabályozás .....	197
4.2.1 Hidraulikai beszabályozás .....	198
4.2.2 A hőtechnikai beszabályozás .....	200
4.2.3 Időjáráskövető szabályozás.....	201
4.2.4 Helyiségtermostátok .....	202
4.2.5 Épületfelügyeleti rendszer .....	207
4.2.6 Kérdések és válaszok a termostátokkal kapcsolatban.....	209
4.3 Fűtési rendszerek jellemző keverő szabályozás alapkapcsolásai .....	210
4.4 Padlófűtés szabályozása .....	214
4.4.1 Az alacsony víz hőmérséklet előállítása .....	216
4.5 Karbantartási ismeretek.....	221
4.5.1 A fűtőberendezések üzemeltetése.....	222
4.5.2 A szivattyú hozzáfolyási nyomása (kavitáció).....	225
4.5.3 Túláram szelep funkciója .....	225
4.5.4 Szennyfogó szűrő vizsgálata .....	226
4.5.5 A zárt tágulási tartály karbantartása .....	226
4.5.6 Fűtési rendszer karbantartás .....	230
4.5.7 Zajszint növekedése a rendszer egyes elemeinél .....	231
4.5.8 Hibafeltárás .....	232
4.5.9 A probléma kiküszöbölése.....	233
4.6 Feltöltés és légtelenítés .....	234
4.6.1 A levegő hatása a fűtési rendszer üzemére.....	234
4.6.2 A légtelenítés folyamata .....	236
4.6.3 Légtelenítő szerelvények kiválasztása.....	238
4.7.1 A szennyeződés keletkezése, folyamata.....	243
4.7.2 A lerakódásokkal kapcsolatos problémák elkerülése .....	244

V. RÉSZ 5.0/6209-11 Napenergia-hasznosítás .....	248
5. A Nap, mint energiaforrás .....	248
5.1 Napkollektorok kiválasztásának szempontjai .....	249
5.1.1 A napkollektoros rendszer megtérülése .....	249
5.2. A napkollektor működése .....	250
5.2.1 Síkkollektor .....	250
5.2.2 Vákuumcsöves napkollektor .....	252
5.3 Napenergia-hasznosítás szerkezeti elemei .....	256
5.3.1 Követelmények a primer körben alkalmazható szerelvényekkel szemben .....	257
5.4 Napenergia felhasználás gyakorlati alkalmazásai .....	261
5.4.1 Egész éves használati-melegvíz készítés .....	261
5.4.2 Medencék fűtése .....	262
5.4.3 Épületek kiegészítő fűtése .....	263
5.5 Napkollektor rögzítési, illesztési ismeretek .....	264
5.5.1 A kollektorok elhelyezése és tájolása .....	264
5.5.2 A tetőtartók felszerelése .....	265
5.5.3 Kollektorok összekapcsolása, csővezeték szerelés .....	266
5.5.4 Napkollektorok soros, párhuzamos kapcsolása .....	268
5.5.5 A napkollektoros energiahasznosítás Drain - back rendszerrel .....	270
5.6 Napkollektor rendszerkapcsolások részletes tételjegyzékkel .....	272
5.7 Napkollektoros rendszer kezelés és karbantartás .....	279
1. SZ.MELLÉKLET A gravitációs fűtés méretezése .....	282
2. SZ.MELLÉKLET Szivattyús melegvízfűtés méretezése .....	289
3. SZ.MELLÉKLET Csővezeték méretezési táblázatok nomogramok .....	294
Feladatok és megoldások (épületgépész technikus) .....	296