



## Napkollektoros rendszerek tervezése, kivitelezése

1 napos szakmai oktatás a Naplopó Kft. szervezésében

### Az oktatás tematikája

#### 1. óra: A napsugárzás és felhasználásának indokoltsága

##### 1.1 Napsugárzás.

- 1.1.1 A napenergia mennyiségi jellemzői.
- 1.1.2 Csillagászati alapok, a napsugárzás geometriai jellemzői.
- 1.1.3 Meteorológiai alapok, a napsugárzás rendelkezésre állásának meghatározása. Magyarország napsugárzási adottságai.
- 1.1.4 A napkollektorok elhelyezése, a tájolás és a dőlésszög hatása.
- 1.1.5 Az napkollektorok elkoszolódásának hatása és a tisztítás szükségessége.

##### 1.2 A napkollektorok alkalmazásának környezetvédelmi indokai.

Véges energiahordozók, klímaváltozás és következményei.

##### 1.3 Napkollektoros rendszerek gazdaságossági vizsgálata.

- 1.3.1 Egyszerűsített megtérülési idő meghatározása.
- 1.3.2 Az annuitás módszerének használata a megtérülési idő kiszámításában.
- 1.3.3 A napkollektoros rendszerrel előállított hőenergia fajlagos árának meghatározása.

##### 1.4 Érvék a napkollektoros rendszerek mellett.

#### 2. óra: A napkollektoros rendszerek felépítése, napkollektorok működése

##### 2.1 Hogyan működik a napkollektoros rendszer?

- 2.1.1 A napkollektoros rendszerek jellemző felépítése, szerkezeti kialakítása.

##### 2.2 A napkollektorok.

- 2.2.1 Napkollektorok működési elve.
- 2.2.2 Napkollektorok szerkezeti kialakítása.
- 2.2.3 Kollektorok hatásfokának definiálása, a hatásfok megadása, értelmezése.
- 2.2.4 Napkollektorok üresjáratú hőmérséklete, és a védekezés módjai.

##### 2.3 Napkollektor típusok.

- 2.3.1 Lefedés nélküli napkollektorok, szolárszönyegek.
- 2.3.2 Üvegezett szelektív és nem szelektív síkkollektorok.
- 2.3.3 Vákuumos síkkollektorok.
- 2.3.4 Vákuumcsöves napkollektorok.

##### 2.4 Napkollektorok összehasonlítása, kiválasztása.

- 2.4.1 A napkollektorok jellemző felhasználási módjainak hatásfok tartománya.
  - 2.4.1.1 Medencék fűtése.
  - 2.4.1.2 Használati-melegvíz készítés.
  - 2.4.1.3 Épületek fűtése.

##### 2.5 A napkollektorok kiválasztásának egyéb szempontjai

- 2.5.1.1 Napkollektor minősítési rendszerek

##### 2.6 Napkollektor felszerelése.

- 2.6.1 Szerelőkeretek a napkollektorok ferdetetőre szereléséhez.
- 2.6.2 Szerelőkeretek a napkollektorok lapostetőre, vagy homlokzatra szereléséhez.
- 2.6.3 Bádogozó készletek a napkollektorok tetőbe integrálásához.

##### 2.7 Napkollektorok egyéb szerelvényei, bekötés, légtelenítés.

- 2.7.1 Napkollektorok hidraulikus bekötése, Tichelman kapcsolás.



### **3. óra A napkollektoros rendszerek egyéb részei**

#### **3.1 Hőtárolás, tárolók.**

- 3.1.1 Használati-melegvíz tárolók.
- 3.1.2 Fűtési puffertárolók.
- 3.1.3 Kombinált tárolók és újabb, innovatív tároló kialakítások.

#### **3.2 Tárolók bekötése, biztonsági szerelvényei.**

- 3.2.1 Használati melegvíz-tárolók bekötése.
  - 3.2.1.1 Biztonsági szerelvények.
  - 3.2.1.2 Termosztatikus keverőszelep alkalmazása, bekötése cirkulációs hálózat esetén.
  - 3.2.1.3 Mosógép és mosogatógép csatlakoztatása.
  - 3.2.1.4 Legionella fertőzés elleni védelem.
- 3.2.2 Fűtési puffertárolók bekötése, biztonsági szerelvényei.
  - 3.2.2.1 Puffertárolók feltöltése, lágyított víz közeg alkalmazásának szükségessége.
  - 3.2.2.2 Puffertárolók biztonsági szerelvényei, tágulási tartály méretének meghatározása.

#### **3.3 A napkollektor kör szerelvényei.**

- 3.3.1 Szoláris szerelési egységek.
- 3.3.2 Kollektor körben alkalmazott zárt tágulási tartályok.
- 3.3.3 Külső hőcserélők.
- 3.3.4 Motoros váltószelepek.
- 3.3.5 Napkollektor kör csővezeték.
- 3.3.6 Napkollektor kör csővezeték hőszigetelése.
- 3.3.7 Hőhordozó közeg.
- 3.3.8 Kollektor kör keringető szivattyúk.
- 3.3.9 Légtelenítők.
- 3.3.10 Térfogatáram mérők.
- 3.3.11 Biztonsági szerelvények.

### **4. óra A napkollektoros rendszerek szabályozása, hidraulikus kapcsolása**

#### **4.1 Szabályozás.**

- 4.1.1 Alapelvek, a hőmérséklet különbség szabályozás.
- 4.1.2 Szabályozási algoritmus, előnykapcsolás több tároló fűtése esetén.
- 4.1.3 Digitális szabályozók speciális funkciókkal.
- 4.1.4 Hőmérséklet érzékelők.
- 4.1.5 Túlmelegedés elleni védelem.

#### **4.2 Hidraulikus kapcsolások**

- 4.2.1 Tároló fűtési/kisütési módok.
  - 4.2.1.1 Tárolók fűtése napkollektorokkal.
  - 4.2.1.2 Tárolók fűtése hagyományos hőtermelővel.
  - 4.2.1.3 Tárolók kisütése, fogyasztók kapcsolása a tárolókra.
- 4.2.2 Kapcsolási vázlatok családi házak részére.
  - 4.2.2.1 Használati-melegvíz készítő rendszerek kapcsolása.
  - 4.2.2.2 Épületfűtő rendszerek kapcsolása.
  - 4.2.2.3 Medence fűtő rendszerek kapcsolása.
- 4.2.3 Nagy méretű napkollektoros rendszerek kapcsolása.

### **5. óra A napkollektoros rendszerek tervezése, méretezése**

#### **5.1 Hőtechnikai méretezés, a napkollektor felület és tároló nagyság meghatározása.**

- 5.1.1 Alapvető méretezési szempontok.
- 5.1.2 Jellemző értékek: szoláris részarány és rendszerhatásfok, fajlagos napenergia költség.
- 5.1.3 Optimális rendszernagyság meghatározása.
- 5.1.4 Túlméretezés káros hatásai.
- 5.1.5 Hőigény meghatározása.



- 5.2 Egyszerűsített mértézési összefüggések**
- 5.2.1 Használati-melegvíz készítő rendszerek méretezése.
- 5.2.2 Épület fűtő rendszerek méretezése.
- 5.2.3 Medence fűtő rendszerek méretezése.
- 5.3 Egyéb napkollektor köri elemek méretezése.**
- 5.3.1 A kollektor köri külső hőcserélő méretezése.
- 5.3.2 A kollektor köri tágulási tartály méretezése.
- 5.4 Méretezés számítógépes programok segítségével.**
- 5.5 Hidraulikai méretezés**
- 5.5.1 Napkollektor köri csővezeték rendszer hidraulikai méretezése.
- 5.5.2 Napkollektor köri szivattyú kiválasztása.

## **6. óra A napkollektoros rendszerek kivitelezése, karbantartása**

- 6.1 Napkollektorok felszerelése.**
- 6.1.1 A munkavégzés biztonsága, munkavégzés a tetőn.
- 6.1.2 Napkollektorok helyszínre szállítása, tárolása, felszállítása a tetőre.
- 6.1.3 Napkollektorok felszerelése ferdetetőre, szerelőkeret segítségével.
- 6.1.4 Napkollektorok felszerelése ferdetetőre, tetőbe integrált módon.
- 6.1.5 Napkollektorok felszerelése lapostetőre, vagy homlokzatra.
- 6.2 Napkollektor kör szerelése.**
- 6.2.1 Helyszíni előkészítő munkák.
- 6.2.2 Kollektor körüli csővezeték szerelése.
- 6.2.3 Tároló szerelése.
- 6.2.4 Szerelvények szerelése.
- 6.2.5 Érzékelők és szabályozók szerelése.
- 6.3 A kapcsolódó fűtési-, és hideg-, melegvíz és medence körüli rendszerek szerelése.**
- 6.4 Üzembe helyezés, karbantartás és szerviz.**
- 6.4.1 A kollektor kör átöblítése.
- 6.4.2 Tömörégi próba.
- 6.4.3 Feltöltés szolár fagyálló folyadékkal.
- 6.4.4 A szivattyú és a szabályozás beállítása.
- 6.4.5 Karbantartás.
- 6.4.6 Hibák felderítése és kijavítása.

## **Gyakorlati bemutató**

**Napkollektoros rendszer feltöltése, légtelenítése, a nyomásviszonyok beállítása, beszabályozása.**