

CSINÁLD MAGAD

Nicole Kuhlmann

Napenergia-hasznosítás

Napkollektoros, napelemes berendezések



Barkácsolóknak, kertészkedőknek ajánljuk alábbi könyveinket:

Mestermunka sorozat

- Fűtési módok házban, lakásban 1494,-
- Hőszigetelés házban, lakásban 1494,-
- Kerámiaburkolatok 1998,-
- Nedves falak kiszárítása, nedvesedés megelőzése 1494,-
- Tapétázás és festés 1998,-
- Zöldtetők 1494,-

Kertünk növényei sorozat

- Biokert 998,-
- Évelőkert 998,-
- Gyógynövények, fűszernövények 998,-
- Gyümölcsöskert 998,-
- Illatos kert 998,-
- Rózsakert 998,-
- Veteményeskert 998,-
- Védekezés kerti kártevők és kórokozók ellen 998,-
- Vízikert 998,-

Sorozaton kívüli könyvek

- A legszebb szoba-, balkon- és terasznövények 4998,-
- A mi kertünk 3998,-
- A mi lakásunk 5990,-
- Amerikai családi ház építése faszerkezettel 3496,-
- Elektrotechnikai képletek és táblázatok 1298,-
- Fatüzelés 798,-
- Hobbiasztalos 2998,-
- Hobbielektronika 2998,-
- Intarziakészítés 1596,-
- Kerti tanácsadó 4498,-
- Kerttervezés 2498,-
- Kovácsoltvas-művesség 3498,-
- Régi bútorok felületkezelése 2998,-
- Régi székek felújítása 1998,-
- Terméskő járdák, lépcsők, kerítések, virágos falak 2998,-
- Zöld homlokzatok 3498,-



CSER Kiadó

1114 Budapest, Károli Gáspár tér 3.

Tel.: 386-9019, 209-2982 • Tel./Fax: 385-6684

E-mail: cser@elender.hu • Honlap: www.cserkiado.hu

Nicole Kuhlmann

Napenergia-hasznosítás

Napkollektoros, napelemes berendezések



Budapest, 2002

A könyv eredeti címe: Selbst Solaranlagen installieren
COMPACT PRAXIS – DO IT YOURSELF sorozat

Szerző: Nicole Kuhlmann

A magyar kiadás a Compact Verlag GmbH (München, Németország) engedélyével készült.

Fordította: dr. Szüle Dénes

Lektorálta: Ferenczi Ödön

© Hungarian translation: Szüle Dénes és a CSER Kiadó, Budapest, 2002
© 2000 by Compact Verlag München

Minden jog fenntartva.

Jelen könyvet, ill. annak részeit tilos reprodukálni, adatrögzítő rendszerben tárolni, bármilyen formában vagy eszközzel – elektronikus, mechanikus, fényképezési úton vagy más módon – közölni a kiadó engedélye nélkül.

A közölt hirdetések anyagáért a hirdető cégek felelnek.

ISBN 963 9445 32 0
ISSN 1219-3283

Kiadja a CSER Kiadó
Felelős kiadó: a kiadó vezetője
1114 Budapest, Károli Gáspár tér 3., Telefon: 386-9019, 209-2982
Telefon/Fax: 385-6684; E-mail: cser@elender.hu; Honlap: www.cserkiado.hu
Tipográfus: Hodu Pálné
Tördelés, nyomdai előkészítés: Pető Erzsébet
Borítógrafika és képfeldolgozás: Vörös András
Reklámmenedzser: Veresné Stolcz Erika
Nyomta és kötötte: Széchenyi Nyomda, Győr
Felelős nyomdavezető: Nagy Iván és Nemere Zsolt ügyvezető igazgató

Tartalom

Bevezető _____	5	A fényelektromos (fotovoltaikus) berendezések villamos szerelési anyagai _____	35
Szakismeret _____	6	Szerszámismeret _____	38
Ingyenes energiaforrásunk: a Nap _____	6	Alapvető munkafogások _____	40
Vízmelegítés napkollektorokkal _____	7	Csövek befogása _____	40
Áramtermelés napenergiával a fényelektromosság alapján _____	11	Rézcsövek vágása és forrasztása _____	40
Anyagismeret _____	15	Csőkötések készítése _____	43
Napenergiát hasznosító berendezések részei _____	15	Csővezetékek fektetése _____	44
Napkollektorok _____	16	A szigetelőanyagok elhelyezése _____	46
Hőcserélők és hőhordozó folyadékok _____	18	Villanszerelési munkák _____	48
Napkollektoros hőtermelő berendezések melegvíz-tárolói _____	20	Fakötések készítése _____	51
Szabályozás, vezérlő- és biztonsági berendezések _____	22	Egy hőtermelő napkollektoros berendezés méretezése _____	53
A kollektorok felszereléséhez szükséges tartozékok _____	26	Gyakorlati példák _____	55
Csövek és csőidomok _____	27	Napkollektor készítése _____	56
Fényelektromos (fotovoltaikus) berendezések napelemmoduljai _____	30	Napkollektor tetőre szerelése _____	62
Fényelektromos berendezések akkumulátorai _____	32	Tetőbe épített napkollektor _____	65
Fényelektromos berendezések töltésszabályozói _____	33	A szivattyús szerelési egység és az elektronikus szabályozó felszerelése _____	71
Fényelektromos berendezések inverterei _____	34	Napkollektoros vízmelegítő berendezés feltöltése _____	77
		Napenergiával működtetett kerti világítás _____	81

Gyártmányaikat, szolgáltatásaikat kínálják a következő cégek:

Accusaed Kft. 1158 Budapest, Késmárk u. 14. Tel.: 417-3449, 417-3469; Tel./Fax: 417-3449	31. oldal
Conrad Shop – Szinker Kft. 1067 Budapest, Teréz krt. 23. Tel.: 302-3588, 302-3589; Fax: 311-3046	61. oldal
Dehn + Söhne GmbH + Co. Kg. Magyarországi képviselete 2040 Budaörs, Bimbó u. 9. Tel.: 23/500-802; Fax: 23/500-803	70. oldal
Fiorentini Hungary Kft. 1103 Budapest, Gergely u. 83. Tel.: 431-8860; Fax: 431-8861	19. oldal
Naplopó Kft. 1138 Budapest, Jakab József u. 17. Tel.: 237-0433; Tel./Fax: 359-7781	52. oldal
Nimfea Egyesület • Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Túrkeve Barna Tamás, Tel.: 56/361-505 • BAZ Megyei Környezetvédelmi és Területfejlesztési Kht., Gömörszőlős Visnyovszky Tamás, Tel.: 48/435-016	84. oldal
Pannon Solar Kft. 1147 Budapest, Istvánffy u. 11/a. Tel./Fax: 221-7639; Mobil: 20/973-8764, 20/921-2188	76. oldal
Solart Kft. 2440 Százhalombatta, Csenterics út 3/32. Tel.: 23/540-420; Fax: 23/540-421	25. oldal
Velocit Bt. 9200 Mosonmagyaróvár, Hajnalka u. 19. Tel.: 96/576-637; Fax: 96/576-638	36. oldal
Viessmann Kft. 2045 Törökbálint, Süssen u. 3. Tel.: 23/334-334; Fax: 23/334-339	Hátsó külső borító
Zöldnap 9735 Csepreg, Kossuth L. u. 41. Tel.: 94/565-205; Fax: 94/565-204	61. oldal
Barkácsáruházak	
Baumax	76. oldal
BricoStore	54. oldal
OBI	25. oldal

Bevezető

A barkácsolás olyan hobbi, amellyel milliók töltik el hasznosan szabadidejüket. Legyen szó egy régi építésű házban lévő bérelt lakásról vagy akár saját négy fallal körülvett területünkről, némi ügyességgel és egy szakzerű útmutató birtokában egészen meglepő eredményeket érhetünk el, ha kisebb javításokra, műszaki és esztétikai célú felújításokra, esetleg átépítési vagy beépítési munkákra kerül sor.

A barkácsolás ugyanakkor jó szórakozás is, megadja a jól végzett munka örömét, amelynek eredményét naponta láthatjuk és „csodálhatjuk”; általa pénzt takaríthatunk meg, nem utolsósorban pedig függetleníthetjük magunkat az iparosoktól, akikre bizony sokszor hetekig kell várni és esetleg akkor is hiába.

A szaküzletekben, a barkács- és építőanyag-áruházakban az ezermester minden anyagot és szerszámot beszerezhet, amire szüksége van. A megfelelő szerszám és lelkesedés azonban még nem minden. Feltétlenül szükség van az alapos előkészítésre, és nélkülözhetetlenek azok az elemi szakismeretek, amelyek megmutatják, hogyan kell a munkát elvégezni és mire kell annak során ügyelni.

A Csináld Magad sorozat **„Napenergia-felhasználás”** c. kötete a gyakorlatban számtalanszor kipróbált, hasznos ötleteken és mesterfogásokon keresztül mutatja meg, mit hogyan csináljunk. A könyv lépésekre bontva, ábrákkal és szöveges részekkel ismerteti az egyes műveleteket.

Az egyértelmű jelölésekkel azonnal felmérhető, hogy egy-egy műveletnél milyen nehézségi fokra, mekkora erő kifejtésre és időráfordításra kell számítanunk, milyen szerszámokra van szükségünk.

A jelek magyarázata:

1. nehézségi fok: – Olyan munkák, amelyeket gyakorlatlanok is el tudnak végezni. Csak csekély kezűgyességre van szükség.


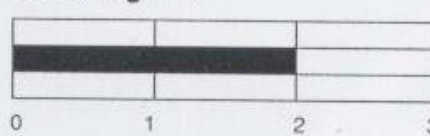
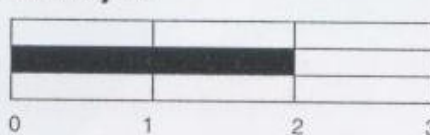
2. nehézségi fok: – Olyan munkák, amelyek megkívánják a szerszámokkal és anyagokkal szerzett gyakorlatot. Átlagos kezűgyességre van szükség.

3. nehézségi fok: – Ezekhez a munkákhoz szakmai szintű gyakorlatra és átlagon felüli kezűgyességre van szükség.

1. fokú erő kifejtés: – Könnyű fizikai munka, amelyet bárki kényelmesen el tud végezni.

2. fokú erő kifejtés: – Olyan munkák, amelyek bizonyos testi erő kifejtést igényelnek.

3. fokú erő kifejtés: – Olyan erős ezermestereknek való munkák, akik nem riadnak vissza a nehéz fizikai munkától.

<p>Szerszám</p> 
<p>Nehézségi fok</p> 
<p>Erő kifejtés</p> 
<p>Munkaidő (pl. 4 óra/m²)</p>

Szakismeret

Ingyenes energiaforrásunk: a Nap

Alternatív energiatermelés

Az energia iránti igény állandó növekedése arra kényszerít bennünket, hogy keressük az energiatermelés új lehetőségeit. A Föld legősibb és minden bizonnyal legfontosabb **energiaforrása** a Nap.

Villamos áram és meleg víz iránti napi szükségleteink fedezése terén azonban még

korántsem merítettük ki a napenergiában rejlő óriási lehetőségeket.

Amikor a fűtés és melegvíz-előállítás kérdése kerül szóba, a legtöbb építető még mindig a fosszilis tüzelőanyagok, azaz a gáz és az olaj, vagy a fa elégetésével működő, hagyományos tüzelőberendezéseket tekinti a magától értetődő megoldásnak, ugyanakkor azonban az utóbbi években egyre növekvő érdeklődés tapasztalható a hőtermelő napkollektoros berendezések iránt, amelyek a napenergiát a fűtési és használati meleg víz előállítására hasznosítják.

Ebben minden bizonnyal része van a környezetünkért érzett felelősségnek, a hagyományos energiaforrások véges voltának, valamint az elsősorban állami forrásokból elnyerhető támogatásnak is.

A napenergiának a fosszilis tüzelőanyagokkal szemben sok előnye van. Ingyenesen és gyakorlatilag korlátlanul rendelkezésre áll. Az égési folyamat elmaradása jelentősen csökkenti a környezetet szennyező anyagok keletkezését. Teljesen elmarad az üvegházhatásért és ezzel a Föld felszínének felmelegedéseért felelős CO₂-gáz képződése.

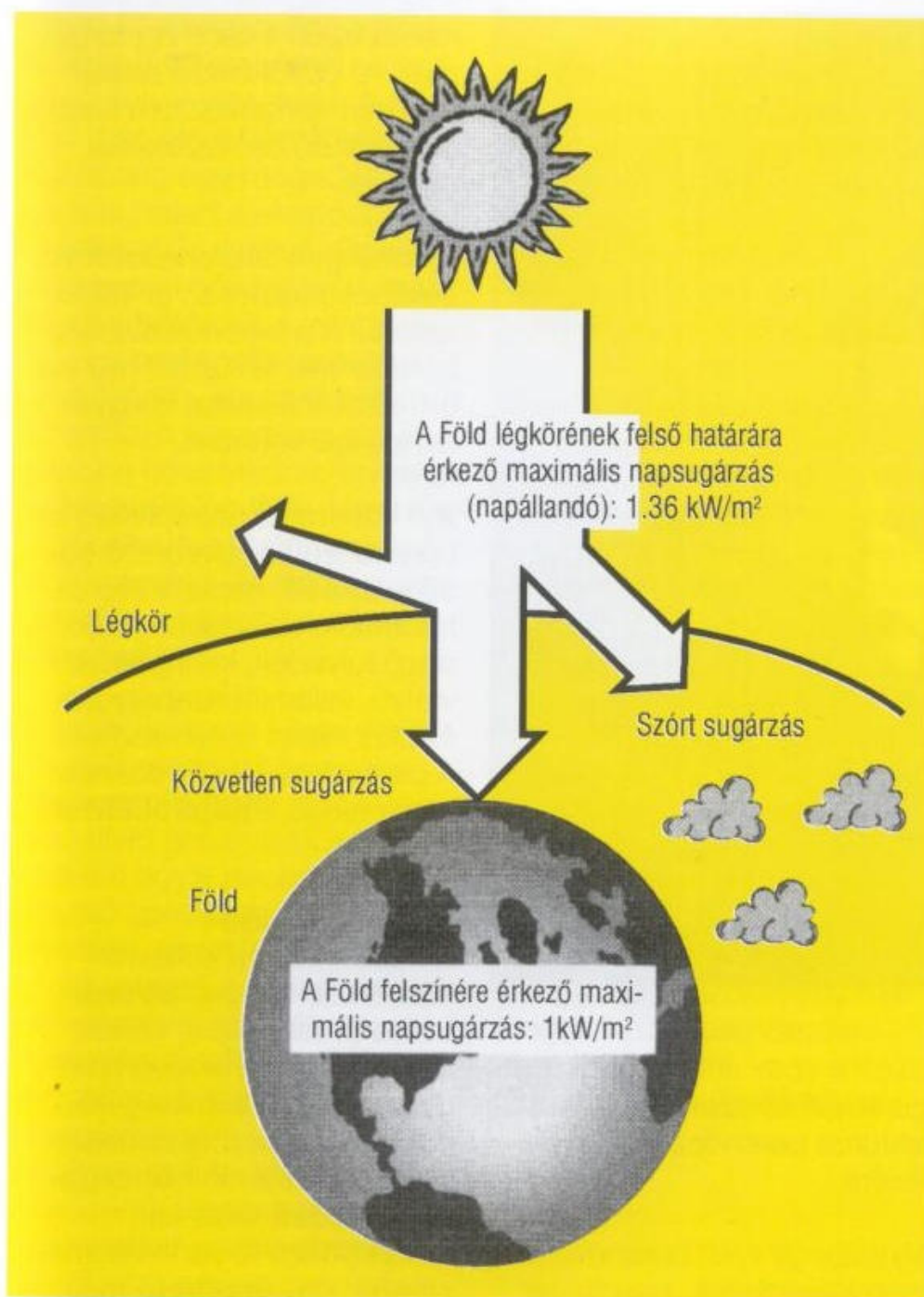
A napsugárzás nemcsak **vízmelegítésre**, hanem napelemek segítségével **villamos energia előállítására** is felhasználható.

A napenergiát hasznosító áramtermelés mindenesetre csak kisebb létesítmények, pl. szolárlámpák működtetésére korlátozódik, mivel a nagy fényelektromos (fotovoltaikus) berendezések beruházási költségei még mindig aránylag nagyok.

A Nap által kibocsátott sugárzás nem jut el maradéktalanul a Föld felszínére.



Felszerelt napkollektorok



A napsugárzás megoszlása

A **napsugárzás** értéke a Föld légkörének felső határán, a Naptól való közepes távolságában és a beesési irányra merőleges felületen mérve $1,36 \text{ kW/m}^2$. Ezt az értéket **napállandónak** is nevezzük. A földi légkör a napsugárzás egy részét visszaveri, egy részét elnyeli, így a Föld felszínét elérő sugárzás maximális inten-

zitása 1 kW/m^2 . A napenergia kétféle formában jut el a Föld felszínére: közvetlen és szórt sugárzás alakjában. A közvetlen sugárzás eltérítés nélkül, azaz a Nap irányából érkezve és árnyékot alkotva éri el a Földet.

A sugárzás szétszóródását levegőmolekulák, a felhőkben, ködben, pára-, ózon- vagy

porrétegekben jelen lévő vízcseppek és poranyagok okozzák. Ez csökkenti a napsugárzás intenzitását. Azonban még borult ég esetén is hasznosítható mennyiségű energia éri el a földfelszínt.

A sugárzás intenzitására a légkör összetételén kívül a Naptól érkező sugarak beesési szögének is döntő hatása van. Ezt az évszak és a napszak, valamint a napenergiát hasznosító berendezés földrajzi helyzete határozza meg. A napsütéses órák száma vidékek szerint változó. Értéke Magyarországon az elmúlt 30 év adatai alapján 1950 óra/év .

Vízmelegítés napkollektorokkal

Hőtermelő napkollektoros berendezések

A hőtermelő napkollektoros berendezéseket túlnyomórészt a hagyományos fűtőberendezések kiegészítésére használják. Feladatuk a vízmelegítés. Egy ilyen berendezéssel az alkalmazott napkollektor határfokától és nagyságától, valamint egyéb, elsősorban helyi adottságoktól, pl. a tető dőlésétől és tájolásától függően egy átlagos családi ház vagy kisebb többlakásos ház évi melegvíz-igényének kb. 60 %-át lehet fedezni. Nyáron a napkollektoros berendezés gyakran teljes egészében át tudja venni a vízmelegítés feladatát.



1

A napkollektoros berendezés már rövid használati idő alatt megtérítheti azt az anyagi befektetést, amit elkészítésére kell fordítani.

Előnyös a napkollektoros berendezések hosszú, 20 éves vagy még ennél is hosszabb élettartama, valamint a károsanyagok kibocsátásának csökkenése is.

Kiválasztás

1 Ezek az érvek mind a napkollektoros berendezés alkalmazása mellett szólnak. El kell azonban döntenünk, hogy a beépítését szakemberrel végeztetjük-e, vagy ma-

gunk vállalkozunk a napkollektoros berendezés felszerelésére.

Mielőtt egy ilyen berendezést megvásárolnánk, gondosan

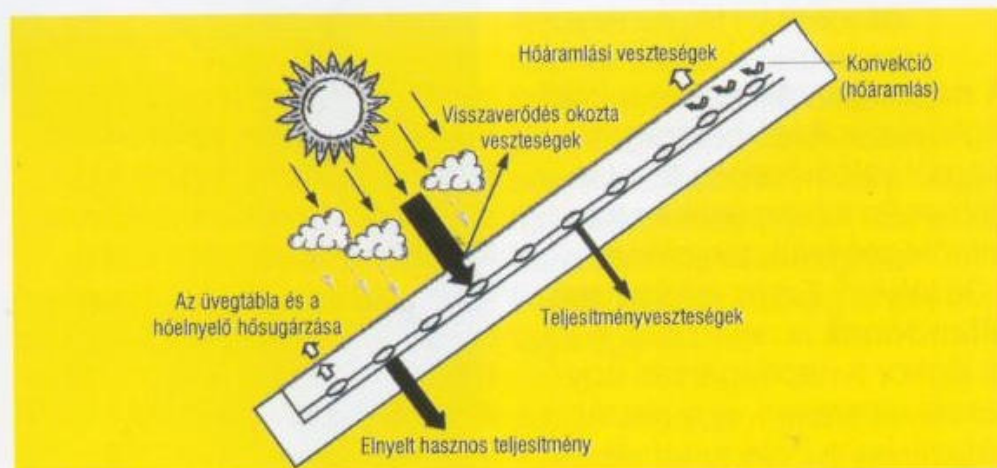
ellenőrizzük a csomag tartalmát. Az építőkészlet általában nem tartalmazza a házba beépítendő csővezetékek anyagát.

A költségek összehasonlítása céljából előzetesen el kell készítenünk a berendezés részletes terveit, itt a saját munkakerő-ráfordításunkat is figyelembe kell vennünk.

2 A hőtermelő napkollektoros berendezés a következő egységekből áll: napkollektorok, hőtárolók, csővezeték, hőhordozó folyadék, keringtetőszivattyú, valamint szabályozó- és biztonsági berendezések. A berendezés legfontosabb része maga a **napkollektor**.

Működési mód

A napsugarak a kollektorházban elhelyezett **abszorberre** (hőelnyelőre) esnek, amely sötét színe révén nagyon gyorsan felmelegszik. A hőt az abszorber csővezetékében átáramló **hőhordozó folyadék** veszi fel. A hőhordozó folyadék hőmérsékletét egy **érzékelő** méri,



2

és azt összehasonlítja a hőtárolóban lévő víz hőmérsékletével, amelyet egy másik érzékelő mér. Ha a hőmérsékletkülönbség egy megadott értéket meghalad, bekapcsolódik a keringtetőszivattyú. Ez a felmelegedett hőhordozó folyadékot a hőtárolóba, rendszerint egy **melegvíz-tárolóba** szivattyúzza, egyidejűleg lehűlt hőhordozó folyadékot szállít vissza a hőelnyelőbe. Így tehát körfolyamat jön létre. Ha a melegvíz-tároló a kívánt maximális hőmérsékletét elérte, a szabályozás kikapcsolja a keringtetőszivattyút.

A napkollektorok fizikai szempontból nézve a hősugarak **abszorpciójának** (elnyelésének) elvét használják fel. Szerkezetük egyik jellemzője a hőelnyelő speciális üveggel való lefedése, ezzel jelentősen csökkenthető a környezet felé konvekcióval (áramlás) való hőleadás. Csakis így lehet biztosítani, hogy a felvett energia nagy részét valóban hasznosítsuk is. Minél jobb minőségű, tisztább, kisebb vastartalmú az **üvegborítás**, annál jobb a kollektor hatásfoka.

A kollektoros berendezést úgy kell összeállítani, hogy az a kívánt alkalmazási terület – azaz csak melegvíz-készítés vagy egyben kiegészítő fűtés is – igényeit kielégítse.

Ha azt akarjuk, hogy a melegvíz-ellátás folyamatos legyen, a napenergiával melegített tárolóhoz fűtőkazánt is csatlakoztatni kell, amely bármikor felhasználható az utánfűtésre. Ha a napenergiával felmelegített vizet mosogató- vagy

mosógépbe vezetjük, ezzel csökkenthetjük az áramköltségeket, egyúttal a berendezések programjának lefutásához szükséges idő is rövidebb lesz.

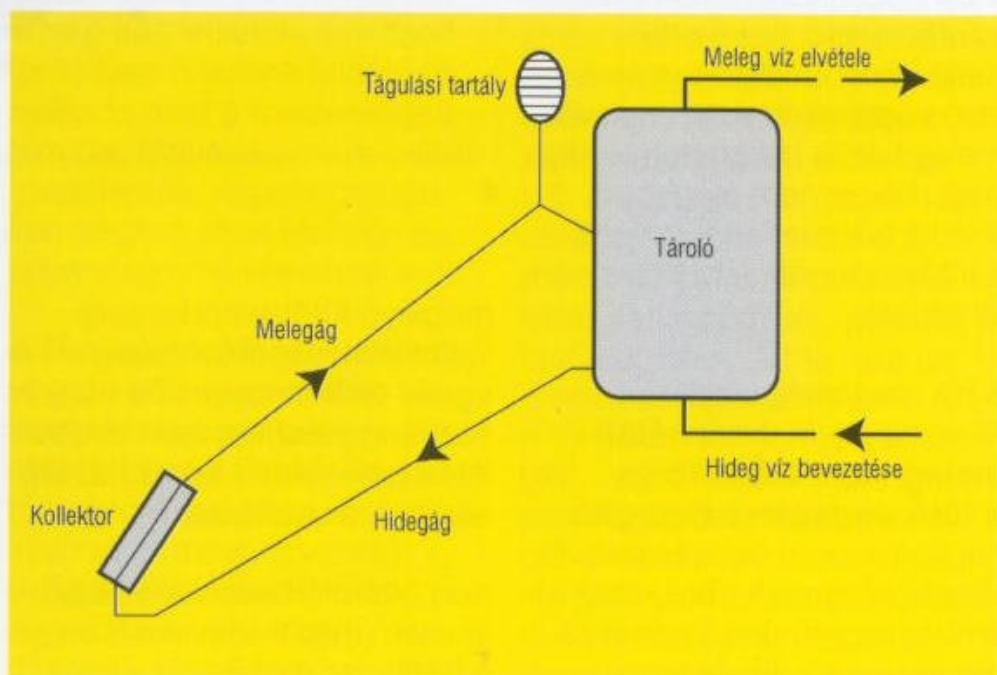
A szolárberendezéseket a helyiségek fűtőberendezéseinek kiegészítésére elsősorban az átmeneti (tavaszi és őszi) időszakokban lehet hasznosítani. Ehhez azonban gondoskodnunk kell arról, hogy azok bekötése a fűtési rendszerbe optimális legyen. A szolárberendezés csak akkor tud a fűtésre rásegíteni, ha a fűtőberendezés visszatérő hőmérséklete kisebb, mint a napkollektor által előállított hőmérséklet. Ehhez kis hőmérsékleten üzemelő, ezért nagy felületű fűtőtestekre, padló- vagy fal-fűtésre van szükség.

A napkollektoros berendezések szerkezeti kialakítása attól is függ, hogy azokat egy már meglévő fűtőberendezésre akarjuk-e rákötni, vagy a szolárberendezés létesítésével

egyidejűleg teljesen új fűtőberendezés beépítésére is sor kerül, esetleg önálló, a fűtőberendezéstől független létesítményről van-e szó. Az egyes változatok között a fő eltérés a melegvíz-tárolók kiválasztásában és a megfelelő bekötésben van. A különböző tárolótípusok leírása az *Anyagismeret* fejezetben, *Napkollektoros hőtermelő berendezések melegvíz-tárolói* cím alatt (l. 20. oldal) található meg. A következő ábrák a vízmelegítő napkollektoros berendezések változatainak eltérő felépítését mutatják.

3 Az ábrán látható kapcsolási vázlat használati meleg víz készítésére alkalmas kollektoros berendezést szemléltet, amely például nyaralók ellátására alkalmazható.

Az ilyen létesítményekben **gravitációs berendezésként** is megvalósíthatók, ami a napkollektoros berendezések legegyszerűbb formája. A víz

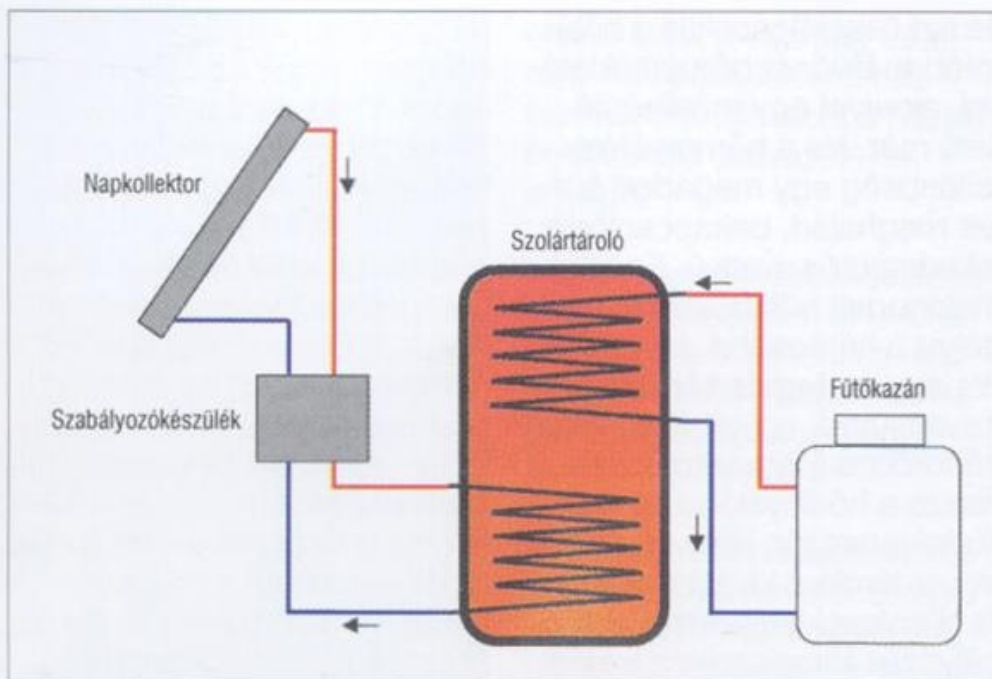


a napkollektorban felmelegszik. Fajlagos tömege (sűrűség) így kisebbé válik, mint a hideg vízé, ezért a tárolóba felemelkedik. Egyidejűleg a tárolóból lehűlt víz áramlik a napkollektorba, így kényszerkörfolyamat alakul ki.

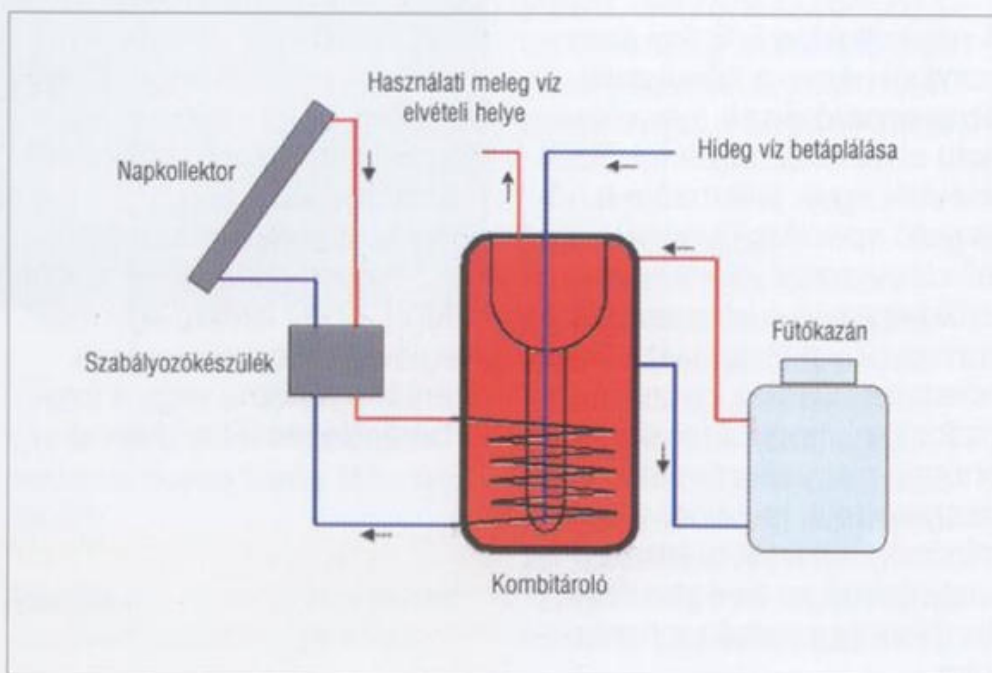
A gravitációs berendezésnek az az előnye, hogy nincs szükség keringtetőszivattyúra. Hátránya viszont, hogy a víztárolót a napkollektor felett kell elhelyezni. Ezért az ilyen berendezések alkalmazási lehetőségei meglehetősen korlátozottak. Továbbá hátránya, hogy csak nyáron használható, s a fagyos időszak beálltával feltétlenül vízteleníteni kell.

4 Ez az ábra az **utánfűtési lehetőséggel kombinált használativíz-melegítő** napkollektoros berendezés leggyakrabban megépített változatát mutatja. Az utánfűtésről hagyományos fűtőkazán gondoskodik. Az ilyen szolárberendezésekhez optimálisan a két hőcserélőt tartalmazó **szolártároló** illeszkedik. Kellő napsugárzás esetén az alsó hőcserélő napenergiával melegíti fel a használati meleg vizet. Ha ez nem elegendő, a felső hőcserélőn keresztül a fűtőkazánnal utánfűtésre van lehetőség.

5 Ha megfelelő eredményt akarunk elérni, **használati meleg vizet előállító és a fűtőrendszerre rásegítő** napkollektoros berendezés létesítésére csak fűtési szakember közreműködésével vállalkozzunk. Elsősorban a szolárberendezésnek egy



4



5

meglévő fűtőberendezéssel való rákötésénél fontos az egyes elemek optimális összehangolása. Az ilyen típusú létesítményeknél **kombitároló** alkalmazása célszerű.

Kombitároló beszerzése elsősorban új építkezéseknél vagy a fűtőberendezés teljes felújítása esetén célszerű, mivel

így elmarad a második tároló helyszükséglete.

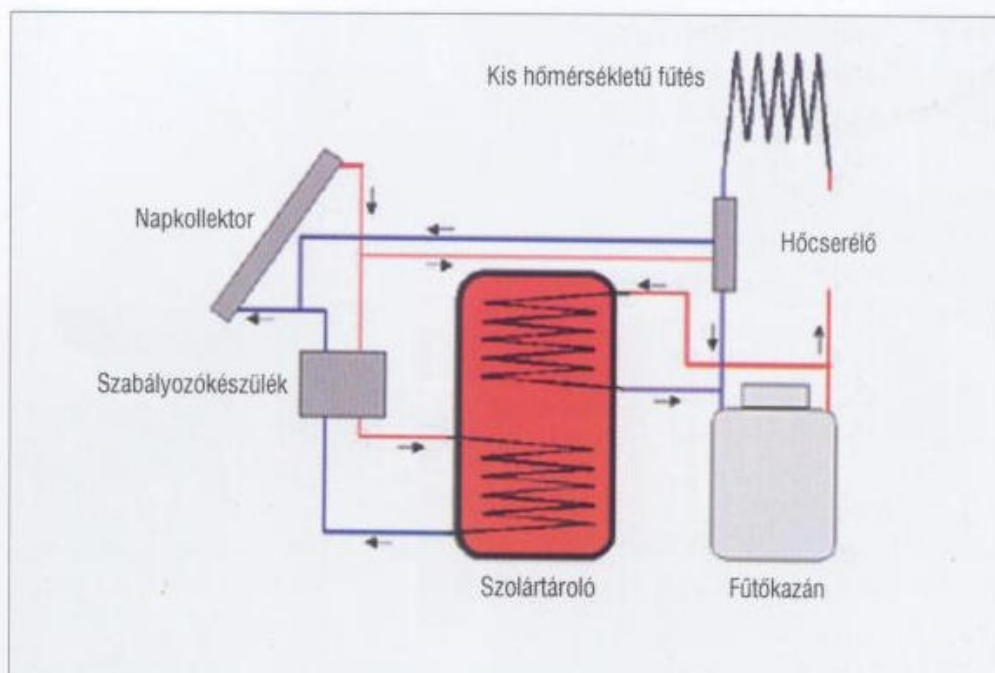
A kombitároló egy puffertároló, amellyel egybe van építve egy kis használativíz-tároló. Egyes gyártmányoknál ezt a kis tárolót fűtőspirál helyettesíti, amely átfolyórendszerrel melegíti a használati meleg vizet. A kombitároló puffertárolójában a fűtőkör

fűtővíze van. A napkollektoros berendezésben előállított hő a tároló alsó részében elhelyezett hőcserélőn át vezetjük be. Ez így a fűtővizet és a használati meleg vizet egyaránt melegíti. Ha a napsugárzás nem elegendő, akkor a használati víz utánfűtését a fűtőkazán végzi.

6 Az ábrán a használati víz melegítését és a fűtőberendezés egyidejű segítségét szolgáló berendezés egy egyszerű változata látható. Ennél meg-növeljük a fűtőkazánba visszaterő ág hőmérsékletét. A berendezés csak olyan fűtésekhez alkalmas, amelyekre a nagy fűtőfelületek és a kis előremenő hőmérsékletek a jellemzők, pl. padlófűtésekhez. Amikor a szolártárolóban elértük a használati meleg vízhez előírányzott hőmérsékletet, a napkollektorral a fűtési visszatérő ágba beépített hőcserélőn keresztül megnöveljük a visszatérő hőmérsékletet. A hőtermelő napkollektoros berendezések létesítését a CO₂ kibocsátásának drasztikus csökkentésére irányuló törekvésekkel összhangban pénzügyi támogatásban részesítik.

Jó tanács

Fontos, hogy már a munkák megkezdése előtt tájékozódjunk a pályázati feltételekről és igényeljük meg a támogatást. Gyakori, hogy a kivitelezés megkezdése után már nem lehet a hozzájárulást igénybe venni.



6

Áramtermelés napenergiával a fényelektromosság alapján

A napsugárzást nemcsak vízmelegítésre, hanem elektromos áram előállítására is fel lehet használni. Ennek során a Nap közvetlenül vagy szórt formában hozzánk érkező fényét, de akár a mesterséges fényt is, fényelektromos cellák (napelemek, napelemmodulok) segítségével elektromos egyenárammá alakíthatjuk át.

A fényelektromos cellákat, vagyis a fényelemeket félvezető anyagokból készítik, amelyekben az eredetileg kötött elektronok a fény hatására szabadon mozgó, vezető elektronokká válnak. Ezek elektromos térben való mozgásának következtében elektromos feszültség keletkezik.

A feszültség a fény pillanatnyi erősségétől függően kisebb vagy nagyobb. Fényelektromos cellák készítésére többnyire a nagyon tiszta, kristályos szilíciumot használják, mert ez a többi félvezető anyaghoz képest lényegesen olcsóbb. A szilícium előállításának kiinduló anyaga a kvarchomok. Ezt bonyolult eljárásokkal többször tisztítják és megolvasztják. A gyártás során **amorf** és **kristályos szilíciumcellákat** állítanak elő. A kristályos struktúrákkal, amelyek tovább oszthatók monokristályos és polikristályos szerkezetűekre, jobb hatásfokot lehet elérni, mint az amorf képződményekkel. A fényelem tehát a fényenergiát, vagyis az elektromágneses sugárzást villamos energiává alakítja át. Ha a fényforrás a nap, a fényelektromos cella, vagyis a fényelem neve napelem. Egy napelemcella hatásfoka



1

(típustól függően) 6...16 %, kapcsolófeszültsége szilíciumból készült eszköz esetén 1 V-nál lényegesen kisebb.

A névleges kimeneti kapcsolófeszültség és a szolgáltatott teljesítmény növelése céljából ezért sok egyedi napelemcella összekapcsolásával különböző kimeneti feszültségű és áramterhelhetőségű modulokat (napelemtáblákat) alakítanak ki.

Az egykristályos szilícium napelem 400...1200 nm hullámhossztartományra érzékeny. Az érzékenységi csúcs helye kismértékben függ az alkalmazott adalékolási technológiától.

1 A hőtermelő napkollektoros berendezésekhez hasonlóan a **fényelektromos berendezéseknél** sem esik egybe a kínálat és az igény időpontja.

A megtermelt áramot ezért általában szolárakkumulátorokban kell tárolni. Hálózatra kötött berendezéseknél mód van arra, hogy az áramot a közüzemi hálózatba tápláljuk be.

A fényelektromosság alkalmazási lehetőségei nagyok.

Egyetlen napelemcella kis készülékek, például napelemes zsebszámológépek vagy órák működtetésére elegendő.

Azt, hogy napjainkban már mennyire elterjedtek a kis teljesítményű napelemes készülékek, a szaküzletek (pl. Conrad elektronika), a különböző szakáruházak, barkácsáruházak (pl. OBI, Baumax, Brico, Praktiker, Tesco, Auchan stb.) igen bőséges kínálata mutatja. Ezeknek a készülékeknek hihetetlen nagy előnye a hálózatfüggetlenség.

E módon életünk egyre inkább vezeték nélkülivé válik. Aki már egyszer tele tálcával kezében

átesett egy kábelen, az értékelni tudja a vezeték nélküli áramellátás előnyeit.

Ahol a mobilitás a fő szempont, ott feltétlenül indokolt a hálózatfüggetlen elektromos energiaellátás, vagyis a „vezeték nélküli használat”.

A kis fogyasztású, vagyis kis teljesítményű elektromos és elektronikus készülékek szárazelemből vagy tölthető akkumulátorokról (pl. gomb- ill. ceruzaakkumulátor stb.) működnek. Az ilyen készülékek napelemtől való működtetése igen sok előnnyel jár.

Ezek az előnyök a következők:

- az igen magas szárazelem-költségek megtakarítása és az elemállapot rendszeres ellenőrzésének és a cseréjének az elmaradása;
- a szárazelemek (főleg az olcsóbb árfekvésűek) elektrolitszivárgás okozta helyrehozhatatlan károsodások elkerülése, amelyek sok esetben használhatatlanná teszik a készüléket;
- igen előnyös környezetvédelmi szempontból is, mert kevesebb elhasznált primer elemmel (szárazelem) kell számolnunk, mivel az energiatárolásra szolgáló akkumulátorokat sokkal ritkábban kell cserélni. Az igaz, hogy egyes típusaikat a nehézfém tartalmuk (kadmium, higany) következtében veszélyes hulladékként kell kezelni, de a hosszú élettartamuk sokkal kevesebb cserét igényel. Így a szárazelemcsere és az elemek selejtezéséről való állandó gondoskodás feleslegessé válik;

- további előny, hogy a napelemes készülékek akkumulátorait hálózati akkumulátortöltőről (töltős dugasztpáregység), vagy 12 V-os gépjármű-szivargyújtón (töltőadapter) keresztül is feltölthetjük. Így azok az igen napszegény időszakokban is használhatók.

A napelemes kiskészülékekre igaz az a szlogen, hogy „függetlenül bárhol a világon”.

Csak néhány példát említve: A napelemes mobiltelefon-töltők (15...30 E Ft) biztosítják a független energiaellátást ott, ahol a mobilitás a fő szempont. Különösen előnyös azokon az „eldugott helyeken” (puszta, vadkemping, sivatag, tenger stb.) ahol csak a Napot „fejhetjük” meg elektromos energia nyerésére.

A napelemes akkumulátor-töltők, 1,2...12 V-os típusok (10...21 E Ft), melyek igazi „életmentők” azoknak, akiknek hordozható áramellátásra van szükségük, de nincs a közelben áramvételezési lehetőségük (230 V-os hálózati feszültség, 12 V-os gépkocsifedélzeti feszültség stb.).

A napelemes Ni-Cd töltők (6...9 E Ft) többsége lehetővé teszi egy kis rádió vagy sétálómagnó működtetését még akkor is, ha nincs napsütés. Az elektromos energia pl. egy izzólámpa fényéből is nyerhető. E módon hordozható zsebrádiókat pl. fürdőszobában vagy íróasztalon s egyéb más helyen asztali lámpa fénye mellett használhatjuk (és nem botlunk bele az áramellátó „köldökzsinórba”, továbbá

nem kell gondoskodnunk elemcseréről).

Említésre méltóak pl. a napelemes autóakkumulátor-regeneráló utántöltők (10...12 E Ft). Segítségükkel elkerülhetők a hosszabb autó, lakókocsi leállítás utáni motorindítási nehézségek. A napelem a szivargyújtón át 12 V/2 W energiautánpótlást biztosít napsütés esetén.

A továbbiakban csak néhány példát címszavakkal említve pl. igen előnyös a napelemes zseblámpa (4...6 E Ft), a napelemes levélmérleg (10...14 E Ft), amely kedvezőtlen fényviszonyok (150 lux) esetén, vagy izzólámpa fényénél is használható este.

Igen érdekes a földbe szúrható napelemes vakondriasztó (10...12 E Ft), amely 700 m²-es területről elriasztja a rágcsálókat.

Kapható napelemes szúnyogriasztó is (2...2,5 E Ft), amely borús időben vagy lámpafénynél is használható. Jó szolgálatot tehet pl. a napelemes lakásszellőztető ventilátor (15...19 E Ft) is stb.

Tény, hogy napjainkban már a közepes, sőt újabban a nagyobb teljesítményű fogyasztók is elláthatók a szilícium napelemekből nyert villamos energiával.

Több napelemmodul (napelemtábla) soros és párhuzamos kapcsolásával már nagyobb feszültség- és teljesítményigények is kielégíthetők. A „közepes” teljesítményigények esetében a felhasználási lehetőségek száma már ma is határtalan, csak hogy néhányat soroljunk fel ezek közül: kertvilágítás, házsámtáblák

kivilágítása, kerti tavak szivattyúinak hajtása, vitorlášhajók áramellátása, halastavak levegőztetőberendezései stb. Nagyobb teljesítményigények (kerti és hétvégi házak, lakóházak) esetében a napelemmodulos áramellátás széles körű elterjedését jelenleg az előállítási technológia magas költsége, vagyis a modulok magas ára, valamint a hazai viszonylatoknak megfelelő, viszonylag kevés napsütéses órák száma akadályozza. Ezért a fényelektromos berendezések ésszerű felhasználása szempontjából nagyon fontos az árammal való céltudatos gazdálkodás. Ahol az csak lehetséges, energiatakarékos fogyasztókat alkalmazunk.

2 Ide tartoznak például a sokféle változatban kapható energiatakarékos lámpák. A legtöbb nagy elektromos készülék azonos teljesítőképesség mellett ma már lényegesen kevesebb áramot fogyaszt, mint a régebbi készülékek. Vásárláskor ezért arra is figyeljünk, hogy a készülék áramfogyasztása a lehető legkisebb legyen.





3

3 A fényelektromos úton előállított áramot – szükségből – a leggyakrabban ott használjuk, ahol nincs áramellátás vagy a megszokott bekötő vezetékek kiépítése túl nagy ráfordítást igényelne. Annak, hogy lakóházak teljes áramellátását az egész év folyamán kizárólag a napenergiából nyert árammal valósítsuk meg, hazánkban a napsugárzás eloszlása alapján nincs reális lehetőség. Ehhez egyrészt sok pénzt igénylő beruházásokra, másrészt még így is az áramfogyasztás rendszeres, főleg téli korlátozására lenne szükség.

Nézzük, hogy mi is az, ami jelenleg határt szab a nagyobb teljesítményű elektromos fogyasztók napenergiából nyert tápfeszültség-ellátásának. Jelenleg a kereskedelemben egy 12 V/50 W-os napelemzett (50 W-os napelemtábla töltésszabályzóval, 100 A · h-s

szolárakkumulátorral és egyéb kellékanyagokkal) mintegy 200 E Ft-ba kerül.

Kapható 50 W-os napelemzett, amely 12 V/230 V-os invertert is tartalmaz (kb. 240 E Ft).

Így itt az energiatakarékos (230 V-os) hálózati fogyasztók is használhatók.

Ezek napelemtáblájának adatai típustól függően kb. 960 × 460 × 7 mm/4,5 kg. Áramtermelésük tavasztól őszig kb. 200...250W · h/nap. Egy 25 W-os rendszerről tavasztól őszig naponta átlagosan 120 W · h energia vehető le.

Ha megnézzük az áramszolgáltató által küldött több száz kW · h-s havi villanyszámlánkat, akkor már fogalmat alkotunk arról, hogy mik is a korlátok a nagyobb teljesítményigények esetén a napelemmodulos áramellátás terén.

Nem is beszélve a fűtési gondokról.

Egy lakószoba fűtésének, fekvéstől függő téli hőszükséglete:

30...50 W/m³

(25...45 kcal/m³ · h).

Egy 5 × 3 m alapterületű és 3 m belmagasságú, tehát 5 × 3 × 3 = 45 m³ térfogatú lakószobára

(30...50) × 45 =

= 1350...2250 W a folyamatos fűtési hőszükséglet, fekvéstől függően.

Továbbá nem is beszélve a járművekről.

Pl. egy 1500 cm³-es 75 LE-ös autómotor 55 200 W-os, amely 55,2 kW elektromos teljesítménynek felel meg (1 LE = 736 W).

Jelenleg ezért a nagy teljesítményű napelemmodulok legnagyobb felhasználója az űrhajózás, tv-, rádió- műsor-szóró műholdak, GPS-rendszerek műholdjai (ott felhő nem akadályozza a napsütést), de használnak napelemet sivatagos (sok napsütéses) helyen levő berendezések (vízszivattyúk, távközlési berendezések), tengeren lévő világítóbóják stb. áramellátására is, és „elszigetelt” helyeken (távoli kert, hegycsúcsi nyaraló, félre eső farmok), ahol a hálózatra kötés nem megoldható, ill. nem kifizetődő.

Hazánkban a napenergia felhasználása terén jelenleg a napkollektoros hőtermelő rendszerek, elsősorban a használati meleg vizet előállító napkollektorok jöhetnek számításba.

Anyagismeret

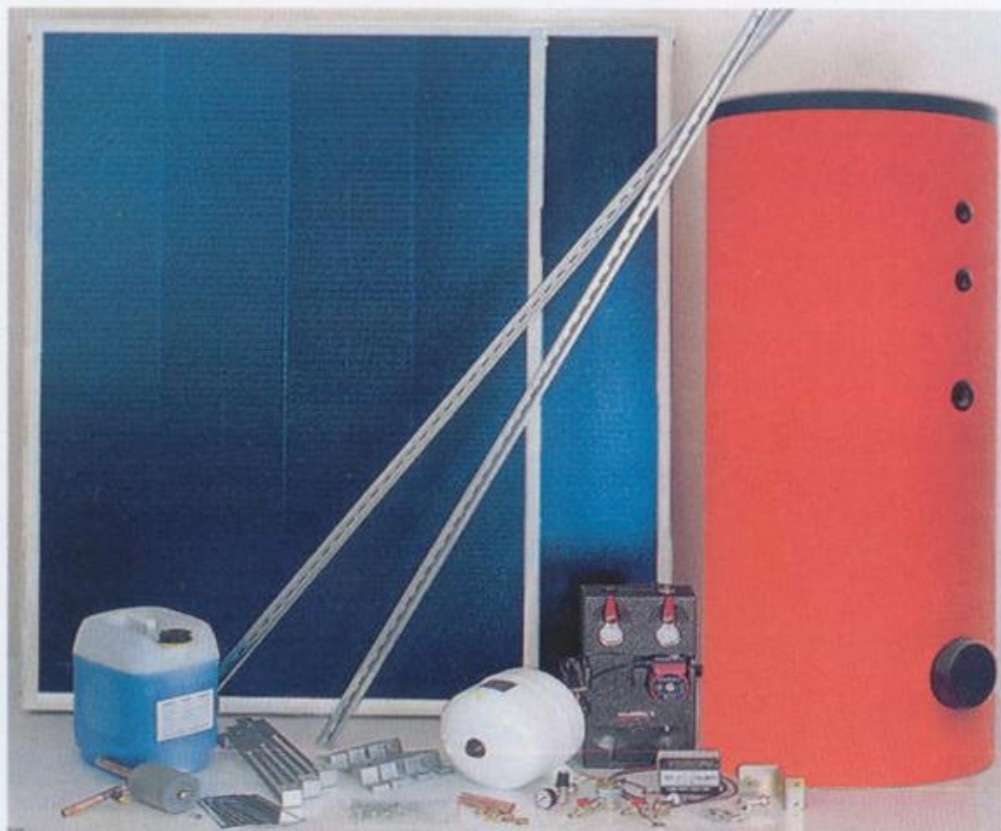
Napenergiát hasznosító berendezések részei

Az érdeklődés növekedésének hatására, amely elsősorban a **hőtermelő napkollektoros berendezések** terén figyelhető meg, az utóbbi években a kínálat is jelentős fejlődésen ment át.

A komplett építőkészletek előnye egyrészt az árban rejlik, hiszen a gyártó a sorozatgyártás révén előnyösebben tud kalkulálni, másrészt abban, hogy az egyes komponenseket egymással összehangolva helyezik el a készletben.

A hőtermelő napkollektoros berendezéseknél pl. már a gyártó kiszámítja, hogy az optimális eredmények eléréséhez az egyes alkalmazási területeken milyen kollektorfelületet és tárolóméretet célszerű választani.

Az építőkészletek azokat az optimálisan összeválogatott tartozékokat is tartalmazzák, amelyek a szerelést a nem szakember számára is egyszerűvé teszik. Elmarad a szükséges alkatrészek beszerzésével együtt járó, időt-



Napkollektoros berendezés részei

rabló keresgélés. Arra viszont számítsunk, hogy a legtöbb építőkészletből hiányzik a csövezés anyaga. Ezt azonban többnyire ugyanannál a cégnél meg lehet vásárolni. Ez már csak azért is előnyös, mert ennek során általában tanácsot is adnak a csövezésre vonatkozóan.

Az építőkészletek felhasználásával megépített napkollektoros berendezések általában megfelelnek a szükséges technikai színvonalnak és így

létesítésükhöz pénzügyi támogatás is igénybe vehető. Ha a szerelést házilagosan akarjuk elvégezni, az építőkészleteknek azt az előnyét is kihasználhatjuk, hogy nehézségek vagy problémák felmerülése esetén igénybe vehetjük a gyártó szaktanácsadóját.

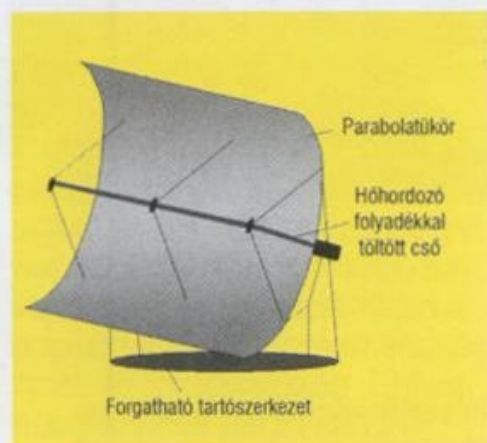
E munkák befejezésével általában a napkollektoros berendezés átvételét is elvégzik és kiállítják az erről szóló bizonyítványt.

Napkollektorok

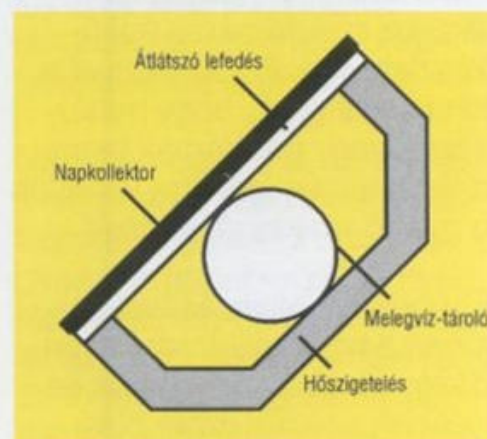
A napkollektorok a hőtermelő szolárberendezések legfontosabb alkotórészei. A kollektoroknak különböző felépítésű, ennek megfelelően eltérő szerkezetű típusai vannak.

1 A parabolakollektorok

hengeres felületű tükrökből állnak, amelyek fókuszvonalában hőhordozó folyadékkal töltött cső fut végig. A tükrökre a csőre gyűjt össze a napsugarakat. Az ilyen kollektorokkal nagy hőmérséklet érhető el, de csak közvetlen napsugárzás esetén. Aránylag drágák, a tükröfelületek miatt pedig kényesek. A parabolakollektorokkal mindig követni kell a Nap járá-



1



2

sát. Ezért csak sík felületre lehet ezeket felállítani. Házilagos kivitelezésben ritkán fordulnak elő.

Szabadtéri uszodák vizét egyszerű lefedés nélküli kollektorral (abszorberrel) lehet felmelegíteni.

Többnyire műanyagból készül és csatornákkal ellátott lapok vagy paplancok formájában kerül forgalomba. Sok, egymással összekötött csőből is kialakítható. Az uszoda vizét át kell szivattyúzni a csatornákon, ill. csöveken. Az uszodai kollektoroknak nincs hőszigetelt, üveggel fedett dobozszerkezetük, ezért olcsók. Ezek csak a „locsólótömlő-jelenség” elvét hasznosítják; a hobbikerész által kihasznált „üvegházhatás” itt nem érvényesül.

A téli fagyos időszak leállta előtt feltétlenül vízteleníteni kell őket.

2 A tárolós kollektor a napkollektor és a szolártároló kombinációja.

A kollektor háza a benne elhelyezett reflektorokkal azt a célt szolgálja, hogy a napfényt felfogja és a kollektorban lévő víztárolóra vetítse. A víztároló tehát egyben hőelnyelő is, és a megfelelő szelektív bevonattal is el van látva. A ház hőszigetelt, és üveglap fedi le. Az üvegborítás kettős, szigetelőüvegből készülhet. A tárolós kollektor előnye, hogy így megtakarítható a szabályozás, a keringtetőszivattyú és a biztonsági szerelvények. Hátránya, hogy a tároló éjjel és hűvösebb időben lehűl. Télen ezért nem használható; víztelenítésről gondoskodni kell.

Kisebb létesítményekben, például hétvégi házakban viszont jól megfelel. A tárolós kollektorokat tetőbe építve és szabadon felállítva is el lehet helyezni.

Vákuumcsöves kollektorok

Ezek a kollektorok fontos csoportját alkotják; általában a „hőcső” (heat-pipe) elvén működnek.

A vákuumcsöves kollektorok egymás mellett elhelyezett csövekből állnak, amelyekbe keskeny, szelektív bevonattal ellátott hőelnyelőcsíkok, többnyire hosszbordás hőelnyelők vannak beépítve. Ez a hőelnyelő termikus kapcsolatban áll a központi hőhordozó csővel.

A hőhordozó csőben vákuum alatt betöltött közeg található. Ez a hőelnyelő által elnyelt sugárzási energia hatására elpárolog. A gőz a hőhordozó csőben felszáll a kondenzátorhoz, ott hőjét leadja, lehűlése következtében újra cseppfolyóssá válik és a csőben visszafolyik. Ahhoz, hogy ez a körfolyamat optimálisan működni tudjon, a hőcsöves rendszernek legalább 30°-os dőlési szögére van szüksége. A kondenzátornak a szolár körfolyamatba való bekötésére kétféle rendszer ismert. A nedves bekötésnél a kondenzátor közvetlenül belenyúlik a felmelegítendő körfolyamatba.

A száraz bekötésnél a kondenzátort speciális csatlakozórendszerrel szorítjuk rá a réz gyűjtőcsőre. Ennek az az előnye, hogy minden hőhordozó

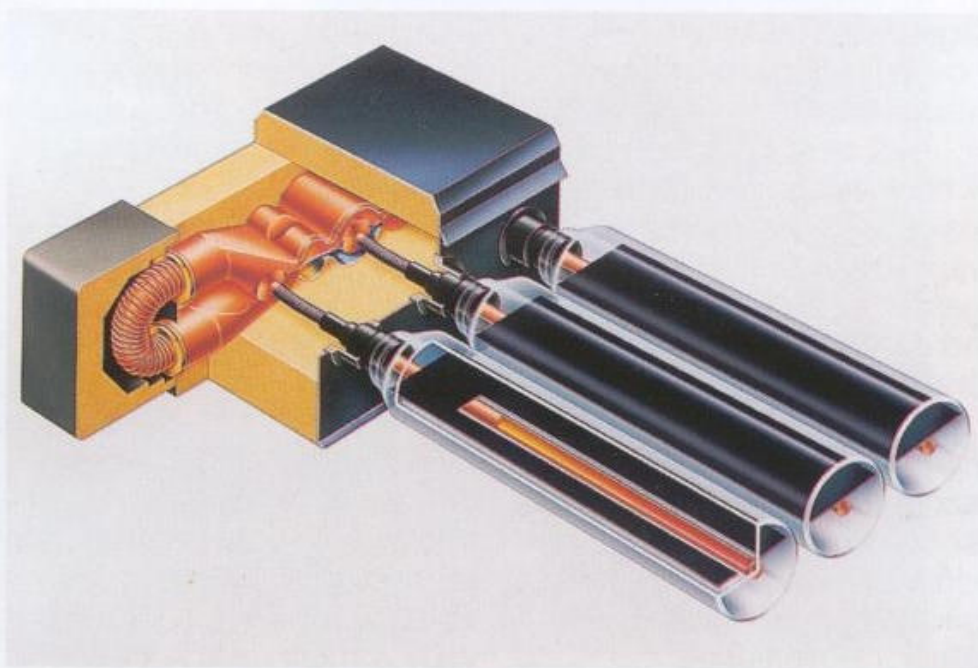
cső egy külön zárt rendszert alkot. Ez megkönnyíti a szerelést és az esetleges javításokat. Ha egy csövet ki kell cserélni, azt egyszerűen ki lehet venni. Nedves bekötés esetén ehhez a szolár körfolyamat hőhordozó folyadékának teljes mennyiségét le kellene eresztetni.

A vákuumcsöves kollektorokkal mintegy 15...20 %-kal nagyobb hőnyereség érhető el, mint a síkkollektorokkal, azaz kisebb kollektorfelülettel nagyobb a hőhasznosítás. Ára azonban meglehetősen magas, ezért a házilagos készítésű berendezésekben még nem igazán terjedt el. Alkalmazását azonban komolyan fontolóra kell vennünk, különösen akkor, ha a vízmelegítés mellett a fűtés támogatását is célul tűzzük ki.

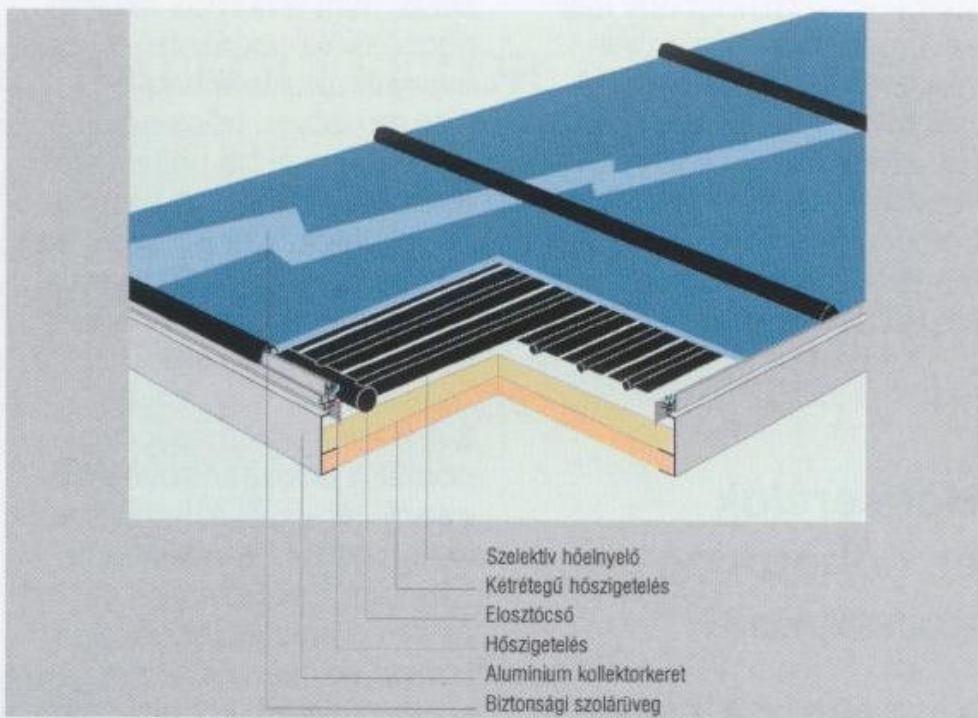
Síkkollektorok

Családi házakon és kisebb többlakásos házakon leggyakrabban a síkkollektort alkalmazják. Ez a közvetlen és a szórt napsugárzás felvételére egyaránt képes és így még gyengébb napsugárzás esetén is jó hőnyereséget tesz lehetővé. Tömör felépítése és különféle felszerelési lehetőségei révén sokoldalúan alkalmazható.

A síkkollektorok különböző rétegekből állnak, amelyeket időjárásnak ellenálló anyagból készített kollektorház vesz körül. Egyes gyártók mélyhúzott kollektortálcát alkalmaznak, mások az alumíniumkeretben alumíniumlemez hátfalat he-



Vákuumcsöves kollektorok



A síkkollektor metszete

Szelektív hőelnyelő
Kétrétegű hőszigetelés
Elosztócső
Hőszigetelés
Alumínium kollektorkeret
Biztonsági szolárüveg

lyeznek el. A hátfalra egy vagy két hőszigetelő-réteg kerül, ami többnyire mindkét oldalán alumíniummal van bevonva, hogy a tető felé kialakuló hővesztést csökkentse. A síkkollektor legfontosabb alkotórésze a **hőelnyelő**. Ez álta-

lában rézből vagy alumíniumból készül, amit speciális **szelektív réteggel** látnak el. Ez szűrőként működik, azaz gondoskodik a rövid hullámhosszú napsugárzás optimális elnyeléséről, ugyanakkor megakadályozza az elnyelő felme-

legedése miatt keletkező hosszúhullámú hősugarak kisugárzását.

A hőelnyelőbe rézből készített kis csőígyókat helyeznek el vagy azt közvetlenül ráhegesztik az alsó oldalra, a hőhordozó folyadék ezeken átáramlik és ott felmelegszik.

A síkkollektort **biztonsági szolárüveggel** fedik le. Ennek az üvegnek el kell viselnie az időjárás és az ultraibolya sugárzás hatásait és ellen kell állnia a jégverésnek.

Az optimális hőnyeréshez a síkkollektort mindig úgy kell elhelyezni, hogy az a déli irányt minél jobban megközelítse.

Ha a tető dőlésszöge nagyobb vagy kisebb, mint $40...45^\circ$, a berendezés méretezésénél megfelelő korrekciós tényezőket kell alkalmazni.

Hőcserélők és hőhordozó folyadékok

A napkollektorral hasznosított hőenergiát **hőcserélő** adja át a felmelegítendő használati víznek vagy fűtővíznek. A hőcserélőn áramlik át a szolár körfolyamat **hőhordozó folyadéka**.

1 Ha a napkollektoros berendezést az év hűvösebb időszakában is használni akarjuk, amikor a hőmérséklet éjjel gyakran a fagypontra alá süllyed,

nappal azonban a nap-sugárzás még jól hasznosítható, akkor hőhordozó közegnek fagyálló folyadékot kell alkalmaznunk.

Azért, hogy a kollektorokban felmelegedett fagyálló folyadékkal fűteni tudjuk a tárolókban lévő vizet, hőcserélőket kell alkalmaznunk.

A hőcserélők általában már be vannak építve a szolár-tárolóba. Az ilyen beépített hőcserélők csaknem kivétel nélkül rozsdamentes acél, réz vagy zománczott acélcsőből készültek, **sima csöves hőcserélők**. Ezek felülete ugyan kisebb, mint a bordás felületű hőcserélőké, hőátviteli teljesítményük azonban nagy.

A sima csöves hőcserélők emellett kevésbé hajlamosak a vízkövesedésre. A függőlegesen tekercselt hőcserélők a tárolóban kialakuló rétegződés szempontjából is előnyösnek bizonyultak.

2 A hőcserélők másik csoportját a **bordáscsöves hőcserélők** alkotják, amelyeknek ugyan nagyobb a felületük, azonban a vízkőlerakódás idővel lerontja teljesítményüket. Ezeket elsősorban akkor alkalmazzák, amikor utólag építik be a hőcserélőt, mivel méreteik lehetővé teszik, hogy az ellenőrző karimán át beépítsék a tárolóba.

3 Külön, tárolón kívül elhelyezett hőcserélőnek például **lemezes hőcserélőt** lehet alkalmazni, amelynek a beépített hőcserélőknél jobb hatásfoka van. Ezeket azonban csak nagyobb napkollektoros



1



2



3

berendezéseknél használják, vagy olyankor, amikor a tároló más megoldások alkalmazását nem teszi lehetővé.

A fűtés korszerű kiépítéséhez ajánljuk a Csináld Magad sorozat

Energiatakarékos fűtési módok

című kötetét.
Ára: 1698,- Ft



NAPKOLLEKTORGYÁRTÁS

SKV NAPKOLLEKTOR

családi házak, nyaralók, kempingek, panziók, szociális létesítmények stb.
melegvíz-ellátására, meglévő melegvíz-rendszerek kiegészítésére

korrózió- és időjárásálló síkkollektor, szelektív bevonatú abszorberrel,
edzett, biztonsági üveg fedéssel

Méret: 2 m²

Névleges energiahozam: 900...1000 kW · h/év

Max. hőmérséklet: 130 °C

Max. nyomás: 3 bar

Tömeg: 47 kg

Ára: 79 600,- Ft + 12 % ÁFA



**Fiorentini
Hungary Kft.**

1103 Budapest, Gergely u. 83. • Tel.: 431-8860; Fax: 431-8861

E-mail: fiosolar@fiorentini.hu • Honlap: www.fioentini.hu

Napkollektoros hőtermelő berendezések melegvíz-tárolói

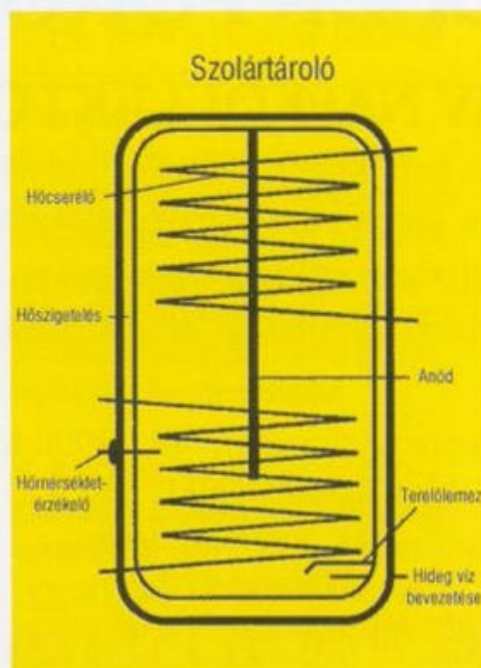
A hőigény időben nem mindig esik egybe a napkollektorban összegyűjtött energiával, ezért **hőtárolót** kell alkalmazni.

1-2 Hőtermelő napkollektoros berendezéseknél erre a célra napkollektorokhoz csatlakoztatható, általában belső hőcserélővel ellátott használati melegvíz-tárolókat, röviden **szolártárolókat** alkalmaznak. Egyedüli kivétel az uszodák vizének melegítésére alkalmazott napkollektoros berendezés, ahol a hőt maga az úszómedence, illetőleg az abban lévő víz tárolja. A megfelelő hőtároló kiválasztásánál első sorban azt kell figyelembe vennünk, hogy a létesítményt csupán vízmelegítésre, vagy a fűtés segítésére is használni kívánjuk-e. A szolártároló kiválasztását az is befolyásolja, hogy a napkollektoros berendezés új épületbe kerül-e, ahol azt a hagyományos fűtéssel együtt építik be, vagy utólag kell-e egy már meglévő berendezéshez csatlakoztatni.

Alapvetően különbséget kell tennünk a **nyomásmentes** és a **nyomás alatti tárolók** között. A nyomásmentes tárolókat nagyon ritkán alkalmazzák, például gravitációs berendezésekben. A nyomás alatti tárolók jól illeszthetők a már meglévő fűtési rendszerekhez.



1



2

Minőségi kritériumok

A szolártárolók térfogata általában nagyobb, mint a szokásos használati melegvíz-tárolóké, mivel a felhasználó napi szükségletének 1,5...2-szeresét tárolniuk kell. Ezért a hőveszteségek csökkentése miatt különösen fontos a tároló jó hőszigetelése. Annak vastagsága lágýhab esetén leg-

alább 80 mm, keményhab szigetelésnél legalább 60 mm legyen. A szigetelés közvetlenül fekdjön rá a tárolóra és a csőcsatlakozásokat és szerelvényeket is vegye körül. Előnyös, ha a csatlakozásokat a tároló hidegebb, de szintén szigetelendő fekéén vagy az oldal felület alsó részén helyezik el. A szolártároló belsejét védeni kell a használati víz által okozott korróziótól, ezért a belső felületeket a legtöbb gyártmálynál zománcozzák. Tekintettel azonban arra, hogy ebben a rétegben is lehetnek kisebb hibák, a tárolót **anóddal** – magnéziumanóddal vagy anódcserét nem igénylő, külső áramforrást igénylő, ún. idegenáramú anóddal – is felszerelik. A zománcozott tárolók mellett drágább, rozsdamentes acél-tárolók is kaphatók.

A hőt egy vagy két, lehetőleg függőlegesen elhelyezett hőcserélő adja át a tárolónak. A használati víznek leadott hő optimális hasznosításához sok gyártó olyan szerkezeti megoldásokat alkalmaz a tárolóknál, amelyek biztosítják a víz hőmérséklet szerinti **rétegződését**. Mivel a meleg víz kisebb sűrűsége miatt könnyebb, mint a hideg víz, és ezért felszáll, a szolár körfolyamat hőcserélőjét mindig a tároló alsó részén helyezik el. Itt vezetik be a hideg vizet is. A szolár körfolyamatban keringő hőhordozó folyadék a benne tárolt hőt átadja környezetének, a felmelegített víz felemelkedik, míg a tároló felső övezetében nyugalomba nem kerül. A tárolóban ennek megfelelően különböző hőmérsékletű rétegek alakulnak ki, a leg-

felső rétegnek már rövid idő alatt nagyobb lesz a hőmérséklete, mint a víz többi részének. A használati meleg vizet a tároló felső részén vezetjük el.

A szolár körfolyamat optimális feltételek mellett tud működni, mivel a kollektorok a tároló alsó, hidegebb részét tudják fűteni. A tároló felső részén ugyanakkor hosszabb időn át rendelkezésre áll a meleg víz, mivel ahhoz nem keveredik állandóan a friss hideg víz. A tároló ilyen működési elve növeli a kollektor hatékonyságát és azt az egyes gyártók különféle szerkezeti megoldásokkal, pl. úgynevezett termoszifoncsővel érik el. A hideg víz lehetőleg oldalt elhelyezett bevezető nyílása fölé sokszor **terelőlemezt** helyeznek el, hogy a keveredést ezzel is csökkentsék és a rétegződést stabilizálják.

Jó tanács

Ha a rétegződésben rejülő előnyöket minél jobban ki akarjuk aknázni, vásárláskor keressük a magas, hengeres alakú szolártárolókat, mivel ezek kedvezőbben befolyásolják a rétegződést, ugyanis nagyobb a hideg és meleg zóna közti távolság.

A napkollektoros szabályozó érzékelőjét a hőcserélő közepénél az előremenő és visszatérő ág között helyezük el, ez lehetővé teszi a szoláris energia optimális hasznosítását.

Jelenleg a szolártárolók következő változatai vannak forgalomban:

Az egy hőcserélős (monovalens) tárolóban

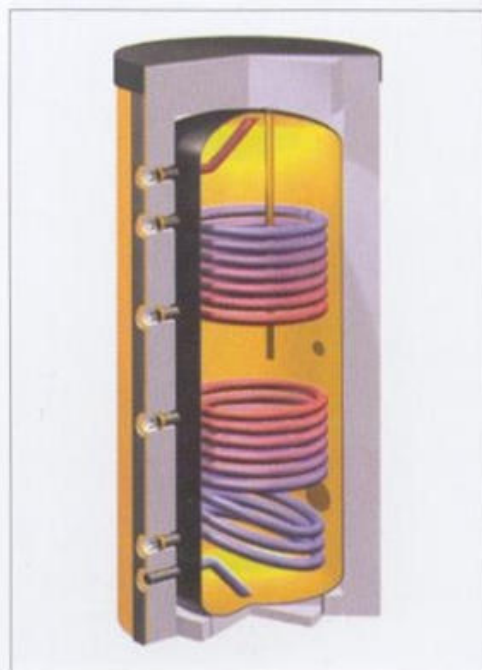
egyetlen hőcserélő helyezkedik el. Ezen át áramoltatjuk a szolár körfolyamat hőhordozó folyadékát. Magát a tárolót a használati víz tölti ki. Ilyen típusú tárolót tulajdonképpen akkor célszerű vásárolni, ha kizárólag a napkollektoros berendezést kívánjuk a használati víz melegítésére használni és a fűtőberendezés által biztosított utánfűtési lehetőséget nem irányozzuk elő. Megvételére azonban mégis többnyire akkor kerül sor, amikor a napkollektoros berendezést utólag kell egy már meglévő fűtési rendszerbe beilleszteni.

Ebben az esetben a már meglévő tároló továbbra is használatban maradhat, és az egy hőcserélős szolártárolót a meglévő hagyományos tároló elé sorosan kell bekötni.

Ha a szolártárolóban lévő víz a napsugárzás hiányában nem éri el a kívánt hőmérsékletet, akkor azt a meglévő víztárolón át után lehet fűteni. A szolártároló így ugyan olcsóbb, a két tároló együttes helyszükséglete azonban nagyobb.

3 Használati víz melegítésére optimális megoldás a két hőcserélős (bivalens) tároló.

Az alsó hőcserélőn a szolárberendezés hőhordozó folyadéka áramlik át. A felső hőcserélővel a víz szükség esetén a hagyományos fűtőberendezéssel utánfűthető.



3



4

Új építkezésnél, vagy olyankor, amikor a kollektoros berendezés létesítésével egyidejűleg a fűtést is fel kell újítani, ne sajnáljuk azt a többletköltséget, amibe ez a tároló kerül.

4 Ha a napenergiával használati víz melegítése mellett a fűtőberendezésre is rá kívánunk segíteni, **kombitárolót**

alkalmazzunk. Ez egy nagy térfogatú puffertárolóból áll, amelyben egy kisebb használativíz-tárolót helyeztek el. Ez a kisebb tároló nagy felületű csőkígyóval is helyettesíthető. A kombitároló alsó részében hőcserélő van, ez adja le a napkollektorban összegyűjtött hőt. A puffertárolóban van a fűtővíz. Ez felmelegszik és hőjét átadja a kis használativíz-tárolónak.

Ha a rendelkezésre álló napenergia nem elegendő, a kombitárolót a fűtőberendezés utánfűti.

Ha a napkollektoros berendezést olyan meglévő fűtőberendezéshez kívánjuk illeszteni, amelynek a használativíz-tárolója is megvan, arra is lehetőség nyílik, hogy utólag csak a **puffertárolót** vásároljuk meg. Ez az egyszerű tárolótípus az egyhőcserélős (monovalens) tárolók közé tartozik, hőcserélőjén a kollektoros berendezés hőhordozó folyadéka áramlik át. A tároló pufferrészében fűtővíz van, amit a már meglévő tárolóban a használati víz melegítésére vagy a lakótér fűtésére lehet fordítani. A kéttárolós változat hátránya a nagyobb helyszükséglet, valamint a fűtővíz hővesztesége a tényleges vízmelegítésig tartó időtartam alatt.

Szabályozás, vezérlő- és biztonsági berendezések

Napkollektoros berendezésünk hibátlan üzeme és biztonsága megkívánja néhány fontos szerkezeti egység alkalmazását.

Egy komplett építőkészletben ezek előszerelvt állapotban többnyire megtalálhatók.

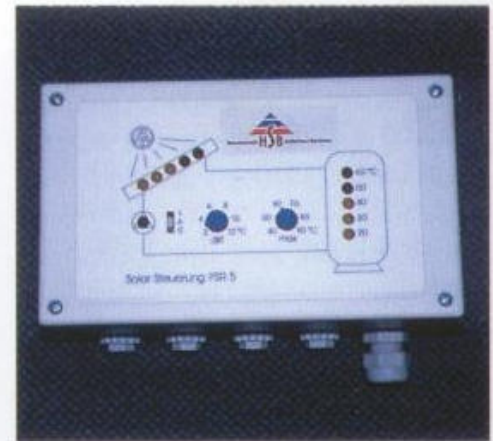
A következőkben röviden ismertetjük az egyes egységeket és azok funkcióját.

1 A szolár szabályozóberendezés a napkollektoros rendszert vezérli. A napkollektoron és a tárolóban elhelyezett hőérzékelők folyamatosan mérik azok hőmérsékletét. A szolár szabályozóberendezés rendszeres időközönként megvizsgálja a két hőmérséklet közötti különbséget.

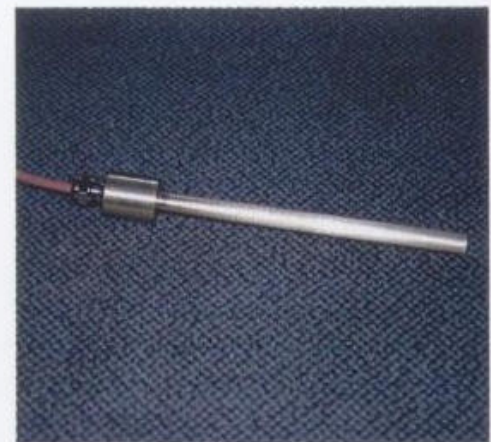
Ha a hőmérséklet-különbség az előre beállított értéket eléri, a szabályozóberendezés be- ill. kikapcsolja a kollektorköri keringtetőszivattyút.

A kereskedelemben egykörös és többkörös szabályozóberendezések kaphatók. Az utóbbiakkal a hagyományos fűtőberendezések is vezérelhetők.

A szabályozóberendezés felszereltségétől függően egy digitális kijelzőn az üzemi állapotot és a fontos üzemi paramétereket is le lehet olvasni.



1



2

2 A napkollektoron és a szolártárolón elhelyezett **hőmérséklet-érzékelőknek** döntő szerepük van a napkollektoros berendezés megfelelő és hatékony működésében.

Fontos, hogy azokat a megfelelő helyre szereljük fel. A kollektor hőmérséklet-érzékelőjét azon az oldalon kell rögzíteni, amelyen a hőhordozó folyadék kilép (azaz az elosztócsőnél) és az ott, közvetlenül a hőelnyelőnél, legalább 5 cm-re nyúljon be a kollektorba.

A tároló hőmérséklet-jeladóját a hőcserélő előremenő és visszatérő ága között helyezzük el.



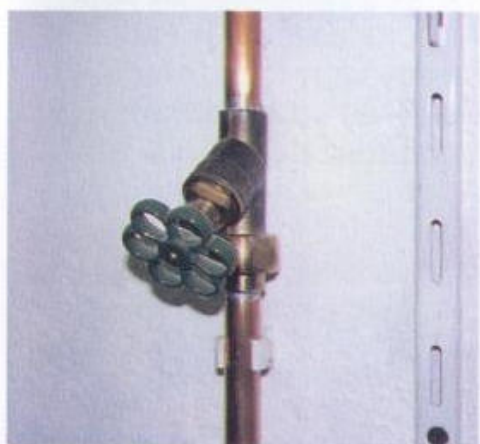
3



5



6



4

3 A keringtetőszivattyúra,

a gravitációs keringtetésű rendszerek kivételével, napkollektoros berendezéseknél mindig szükség van.

Ezek általában 20...50 watt teljesítményű, kis szivattyúk. Ez szállítja a hőhordozó folyadékot a hőelnyelő és a szolártároló között.

Célszerű olyan típust beszerezni, amelynek fordulatszáma állítható.

A keringtetőszivattyús rendszer a gravitációs rendszerekkel szemben lehetővé teszi a kisebb átmérőjű csővezetékek alkalmazását (költségmegtakarítási) és az egész rendszer gyorsabb és pontosabb szabályozását.

4 A keringtetőszivattyút a visszatérő, hidegágba szereljük fel. Tekintettel arra, hogy a szivattyú kopó alkatrésznek minősül, előtte és utána építsünk be **elzárócsapokat**, így azt szükség esetén a berendezés teljes leürítése nélkül könnyűszerrel ki lehet cserélni.

5 A keringtetőszivattyú fölötti elzárócsap után építsünk be egy **visszacsapószelepet** (csappantyú), ami meggátolja, hogy a kollektoros berendezés kikapcsolt állapotában, pl. a napsugárzás hiánya esetén, a körfolyamat a nehézségi erő hatására fordított irányban kezdjen működni. Ezzel megakadályozhatók azok a hőveszteségek, amelyeket az okozna, hogy a szolártárolóból meleg víz száll fel. Egyes típusoknál a visszacsapószelepet egy hasított fejű csavarral lehet be- vagy kiiktatni.

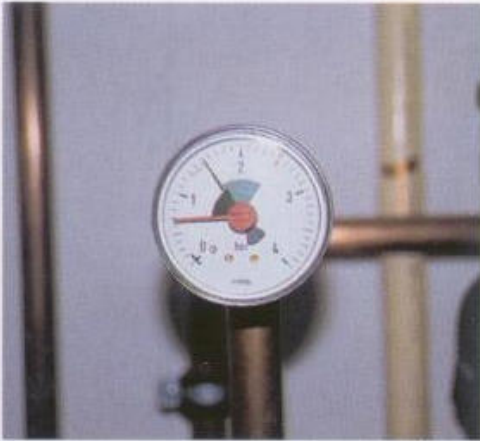
6 A napkollektoros berendezésben előforduló nyomásingadozások kiegyenlítésére **tágulási tartályt** kell beépíteni. Ennek feladata, hogy a felmelegedett, és ezért nagyobb térfogatú hőhordozó folyadék tágulását biztosítsa. Mérete függ a kollektor felületétől és



7

a rendszer úrtartalmától, a statikus magasságtól és a berendezés maximális nyomásától. Napkollektoros rendszerekben ún. gumimembrános zárt tágulási tartályokat kell használni.

7 Az előremenő és visszatérő ág hőmérsékleteinek leolvasására azokban analóg **hőmé-**



8



10



9



11

rőket helyezünk el. A két hőmérséklet különbsége támpontot ad a szolár körfolyamat és a használativíz-körfolyamat közti hőátadás megítélésére.

8 A nyomásmérő (manométer) a napkollektoros berendezésben uralkodó nyomást mutatja. Erre az értékre elsősorban a berendezés feltöltésekor van szükségünk.

A nyomást azonban a létesítmény időszakos ellenőrzései alkalmával is le kell olvasni, az aktuális értéket egyszerűen egy „zöld” és „vörös” mező segítségével lehet minősíteni.

9 A biztonsági szelep a túl nagy nyomások okozta sérülésektől védi a napkollektoros berendezést, úgy, hogy egy meghatározott, a szeleptől függően mintegy 2,5...6 bar nyomásérték túllépése esetén folyadékot ereszt le a körfolyamból. Túlnyomás például akkor keletkezhet, ha a Nap teljes erővel süt, a keringtetőszivattyú azonban üzemzavar miatt nem működik.

A berendezés maximális nyomása a tágulási tartály méretezése szempontjából fontos jellemző.

10 A kollektoros berendezés legmagasabb pontján **me-**

chanikus légtelenítőszelepet kell elhelyezni. Erre a berendezés feltöltésekor, a működőképesség érdekében feltétlenül szükség van.

A napkollektoron automatikus légtelenítőszelepet ne alkalmazunk, mert az nem eléggé hőálló, és a hőhordozó folyadék hatására beragadhat, szétolvadhat.

A csőrendszerbe is építsünk be egy vagy több, **mechanikus** vagy **automatikus légtelenítőszelepet**.

Az utóbbiak automatikusan kieresztik az esetleg még előforduló levegőzárványokat. Ilyeneket a rendszer minden magas pontján célszerű elhelyezni.

Így biztonságos

Egyes cégek napkollektoros berendezésekhez való, speciális légtelenítőedényt ajánlanak, amely automatikus légtelenítőszeleppel is fel van szerelve. Ez garantálja, hogy az esetleg még meglévő levegő semmilyen körülmények között ne tudjon benne maradni a szolár körfolyamatban.

11 A töltő- és ürítőcsappal lehet a napkollektoros berendezés hőhordozó folyadékát betölteni, ill. leereszteni. Úgy szereljük fel, hogy könnyen hozzáférhető legyen.

„**Napra kész**” melegvíz-ellátó, uszodafűtő és fűtéskiegészítő rendszereket szállítunk, melyeket helyszíni felmérés alapján vevőink igényeinek megfelelően tervezünk meg és szerelünk össze. Kollektorainkkal tetőfedőanyagot vagy árnyékolóberendezést is kiválthat. A Solart Economy F1 (2,8 m²) és F1k (2,4 m²) kollektorokat az osztrák és német előírásoknak megfelelő minőségben – akár méretre szabva is – gyártjuk. Magas üzemi paramétereik (10 bar és 211 °C), vegyi, időjárás és mechanikai hatásoknak ellenálló kivitelük biztosítja az energetikai hatékonyságot és a hosszú élettartamot. Napsütésben szegényebb tájakra ajánljuk az ún. CPC kollektorainkat, amelyeknek a szórt napsugárzás jobb hasznosítása révén azonos az energiahozamuk.

Kedvező hitellehetőséggel és pályázati tanácsadással is vevőink rendelkezésére állunk.

A napos oldalon állunk

SOLART

SOLART Osztrák Magyar Alternatív Energia Hasznosító Kft.

2440 Százhalombatta, Csenterics út 3/32.

Telefon: 23/540-420; Fax: 23/540-421

E-mail: solart@solart.hu; Honlap: www.solart.hu



OBI Áruház 1095 Budapest, Soroksári út 33. Tel.: 476-1060, 476-1061, 476-1062

OBI Áruház

1106 Budapest, Kerepesi út 73.

Tel.: 260-3111, 262-5549

OBI Áruház

1106 Budapest, Gyakorló köz 2-6.

Tel.: 265-1231, 265-2075

OBI Áruház

1138 Budapest, Váci út 168.

Tel.: 350-5605, 350-5606

OBI Áruház

1046 Budapest, Szent Imre u. 1.

Tel.: 369-7805, 369-8924

OBI Áruház

7400 Kaposvár, Dr. Kaposváry Gy. u. 2.

Tel.: 82/416-804, 528-810

OBI Áruház

3300 Eger, Rákóczi út 102.

Tel.: 36/536-050

OBI Áruház

1191 Budapest, Tóth u. 2-20.

Tel.: 282-9259, 282-9260

OBI Áruház

2040 Budaörs, Budapest

Tel.: 23/508-500

OBI Áruház

2800 Tatabánya, Szanatórium u. 1-3.

Tel.: 34/310-247, 317-620

OBI Áruház

8600 Siófok, Vak Bottyán út 36.

Tel.: 84/318-100, 318-101

OBI Áruház

6724 Szeged, Szatymazi u. 2.

Tel.: 62/470-981, 470-614

OBI Áruház

3526 Miskolc, Szentpéteri kapu

Tel.: 46/501-150

A kollektorok felszereléséhez szükséges tartozékok

A napkollektorokat gyártmányuktól és típusuktól függően különbözőképpen lehet felszerelni: a tetőre szerelve vagy a tetőbe beépítve, ferde vagy lapos tetőre, erkélyre, a ház homlokzatára vagy abba beépítve. Az utóbbi új épületek esetén építészetileg nagyon érdekes, de nem elterjedt megoldás.

1 Ha a szerelést magunk akarjuk elvégezni, a napkollektorok lapos tetőn vagy **önállóan történő felállítása** a legegyszerűbb megoldás. Erre minden kollektortípus alkalmas. Tekintettel azonban arra, hogy az esetek többségében a legtöbb ház ferde tetővel épül, a telekméretek pedig általában nem engedik meg az önálló felállítást, a napkollektorokat a tetőkre szerelik fel. A **lapostető szereléshez** vagy az önálló felállításhoz sok gyártó tartó-állványokat kínál, amelyeket betonelemekkel vagy kavicscsal megterhelt trapézlemez lapokkal lehet lerögzíteni. Ezekre már csak fel kell tenni a napkollektort.

2 Ferde tetőknél a kollektorok tetőbe való beépítése jelenti az esztétikailag legtetszetősebb megoldást. Erre elsősorban új épületeknél kínálkozik alkalom. Ilyenkor egyúttal a lehetséges hővesztéseket is minimumra lehet csökkenteni.



Erkélyre felszerelt kollektorok



A tetőbe szereléshez különösen a síkkollektorok és a tárolós kollektorok alkalmasak. A napkollektorokat ebben az esetben a tetőcserepek helyére tesszük és azok egyben a tető vízszigeteléséről is gondoskodnak.

A tetőbe való szereléskor titán-cink vagy réz takarólemezeket és szegélyeket alkalmazunk. Ezek lehetővé teszik a tetőhöz való víztömör, időjárásnak ellenálló illesztést, melynél a csőcsatlakozások is az időjárástól védve helyezkednek el.

3 A házilagosan kivitelezett szerelés szempontjából azonban a tetőbe való beépítés helyett egyszerűbb a **tetőre szerelés**, amely minden kollektortípus esetén alkalmazható. Ez a változat ráadásul olcsóbb is, mert a vízszigetelő bádogozásról nem kell gondoskodni.

A tetőhéjazatot csak néhány ponton kell megbontani, ezért az eljárás főleg már meglévő épületekhez alkalmas. Ez az oka annak, hogy a komplett építőkészletekben gyakran a tetőre szereléshez szükséges anyagok is megtalálhatók. A napkollektorok tetőre szereléséhez rozsdamentes acélból vagy eloxált alumíniumból készített speciálisrögzítőelemek, pl. **tetőkampók** kaphatók. Ezeket körültekintően kell felszerelni, hogy a hőterhelést és az erős szelet is kibírják. A megfelelő rögzítőelem ki-



2



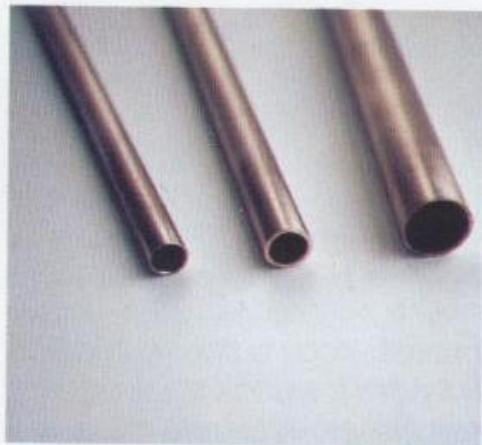
3

választása a tetőfedőelemektől is függ. Különböző kivitelek állnak rendelkezésre például a hullám- vagy a hódfarkú cseréphez, a palához vagy a hullámpalához.

A tetőkampókhoz szerelő-síneket erősítünk, ezekre csavarozzuk azután rá szorítótartókkal – a tetőtől mintegy 5...15 cm távolságban – a napkollektorokat. Az ilyen felszerelésnél a napkollektor mögötti tér is átszellőzik, ez némileg csökkenti a kollektor hatásfokát.

Csőek és csőidomok

A vízmelegítő napkollektoros berendezés bekötéséhez különböző **csővezeték-rendszerekre** van szükség. Ezeket rendeltetésüktől függően különböző anyagokból, így rézből (kemény, félkemény és lágy rézből), horganyozott acélból vagy műanyagból készíthetjük. Jó minőségű, selektív bevonatú apkollektoros berendezések csővezetéséhez műanyag csöveket ne használjunk, mert ezek a nagy hőmérsékleteket nem bírják.



1

1 A horganyozott **acélcsöveket** főleg nagy szolár létesítmények bekötésére használják, de használati vízvezetékek céljára is megfelelnek.

2 A családi és többlakásos házakban alkalmazott kisebb napkollektoros berendezések csővezetésére általában **rézcsöveket** használunk.

A szerelési munkákhoz ad hasznos tanácsokat a Csináld Magad sorozat

Bádogosmunkák a házon

című kötete. Ára: 1698,- Ft.

A kemény vagy félkemény rézből készített csövek 5 m hosszú szálabban, a lágy rézcsövek 22 mm átmérőig különböző csőkeresztmetszetekkel, 25 m vagy 50 m hosszban, tekercselve kaphatók. A megfelelő csőkeresztmetszet kiválasztásakor a szükséges vezeték hosszát, a felszerelendő kollektor felületét és a hőhordozó folyadékban lévő fagyálló adalék koncentrációját kell figyelembe venni.



2

Fontos, hogy biztosítsuk a hőhordozó folyadék szükséges és célszerű átáramló mennyiségét. A vezeték keresztmetszetét ne válasszuk túl nagyra, mert ez megnöveli a csőrendszerben keletkező hővesztéseket. Kis átmérő esetén ugyanakkor megnövekszenek a csősúrlódás miatt fellépő nyomásvesztések, emiatt nagyobb keringtetőszivattyúnyomásra van szükség. Családi és társasházak napkollektoros berendezéseihez általában 15...28 mm közti külső átmérőjű rézcsöveket szoktak alkalmazni. A csőrendszerekben előforduló összekötéseket és elágazásokat **csőidomokkal** oldjuk meg. A rézcsövek műszaki ada-

itait az MSZ 736:1982 és az MSZ 733:1982 szabvány tartalmazza.

3-6 Rézcsöveknél erre a célra **forrasztott idomokat** használunk. Ezek számtalan változatban kaphatók. Az idomnak a csőre ráhúzható része a karmantyú (tok). Ahol a csővezeték menetes szerelvényrel találkozik, vörösréz-ötvényből vagy sárgaréz-ből készített menetes összekötőidomokat használunk. Az ábrák a bőséges kínálatból mutatnak be egy szűk válogatást. A forrasztott idomok helyett manapság **szorítóidomokat** is használnak. Ezekkel megtakarítható a forrasztás, azonban a szerelést nagyon gondosan kell végezni, nehogy tömítelenségek keletkezzenek.

7-11 A horganyozott acélcsöveket menetes csőidomokkal (fittingekkel) kötjük össze. Az ábrák itt is csupán a bőséges választék leggyakrabban előforduló darabjaiból mutatnak be egy-egy példát. A karmantyú mindig B-B-s, vagyis mindkét végén belső menetes. A K jelölés külső-, a B jelölés belső menetet jelent.

Így biztonságos

A rézcsövek forrasztás nélküli összekötésére a legjobban a vágógyűrűs csavarzatok váltak be, mivel a tömítő vágógyűrűk hőállóak. Szorítógyűrűs csavarzatok a gumigyűrűk miatt napkollektoros berendezésekhez kevésbé alkalmasak.



3



4



5



6



7



11



8



9



10



12

12 A szaküzletekben érdemes körülnézni, hogy a réz- és acélcsövek mellett kaphatók-e a hajlékony ún. **Solar-Flex csövek**. Ezeket tetszőleges hosszban, forrasztás nélkül lehet lefektetni.

Az előremenő és visszatérő vezeték hőálló, mesterséges kaucsukból készült, közös szigetelőhüvelyben helyezkedik el. Maga a flexibilis cső jó minőségű ötvözött acélból készül és különlegesen nyomás- és hőálló.

13 A hajlékony csövek kötéseikhez sárgaréz csavarzatokat használunk. Ezek a csövek ugyan drágábbak, azonban a csövezés nagyon egyszerűvé válik és ez jelentős időmegtakarítást jelent.



13

Fényelektromos (fotovoltaikus) berendezések napelemmoduljai

Az egyedi napelemcellák csak ritkán elegendők egy fogyasztó áramszükségletének fedezésére, ezért több **napelemcellából napelemmodulokat** állítanak össze és azokat, a külső hatások elleni védelem céljából, átlátszó műanyag házban helyezik el.

A napelemcellákat ma **szilíciumból** készítik és annak három fő típusa ismeretes: az amorf, a monokristályos

és a polikristályos cella. Az első napelemcellák **monokristályos** cellák voltak.

Ezeket egykristályrudak szétfűrészelésével állították elő. Többnyire félkör alakúak, kristályszerkezetük homogén.

A polikristályos napelemcellákat öntött négyzetes tömbökből készítik. Gyártásuk ezért olcsóbb, mint a monokristályos celláké. A tömböket vágótárcsával kis, derékszögű lapokká darabolják, amelyekből jó helykihasználással lehet modulokat összeállítani.

A polikristályos szerkezetet arról lehet felismerni, hogy felületük nagyobb és kisebb kristályos struktúrák keverékéből áll.

Az amorf napelemcellák gyártásakor a szilíciumot vékony rétegben valamilyen hordozóanyagra, például üvegre gőzölik fel. Ezeknek a napelemcelláknak nincs kristályos szerkezetük. Főleg kis fogyasztók, pl. órák és zsebszámológépek táplálására használják. Az amorf napelemcellák előnye egyrészt nagy fényelnyelő képességükben rejlik, másrészt abban, hogy kis energia- és anyagráfordítással gyárthatók. Hátrányuk, hogy élettartamuk rövid, hatásfokuk pedig meglehetősen rossz. Az amorf napelemcellák termelésénél olcsó tömeggyártást lehet alkalmazni, ezért világszerte erőfeszítéseket tesznek azok tökéletesítésére.



Fényelektromos berendezés

Napelemcella	Hatásfok, %
Monokristályos	13...16
Polikristályos	9...13
Amorf	6...8

A napelemmodulok kereskedelmi választéka napjainkban már igen nagy.

Vannak speciális konstrukciók is. Így pl. tengeri vitorlásokon, jachtokon is használható, a tengervíznek ellenálló, egyszerűen a fedélzetre ragasztható, könnyű flexibilis, törés- és já-

rásbiztos és nagyon vékony változatok is kaphatók. Ezeket egyenetlen felületekre is fel lehet ragasztani.

Egy 12 V/40 W-os (740 × 450 × 5 mm-es) napelemmodul-szett (120...190 E Ft) töltésszabályozót, csatlakozóvezetékét és speciális ragasztót is tartalmaz. A hajlékony műanyag fóliás változatok úszásképesek, ideálisak kempingezéshez.

Példaként említjük meg, hogy egy 12 V/50 W kimeneti telje-

sítményű felragasztható napelemmodul (990 × 460 × 7 mm/4,5 kg) 36 db nagy teljesítményű, lépésálló vékony napelemcellából áll.

Egy ilyen szett (100...130 E Ft) töltésszabályozót, csatlakozókábelt és a modul felragasztásához speciális ragasztót is tartalmaz.

E teljesítmény elegendő tv, rádió, világítás üzemeltetéséhez is lakóautókban (vagy pl. nyaralókban).



ACCUSEALED KFT.

www.napelem.hu

- ✓ Áramtermelő napelemek kis- és nagykereskedelme
- ✓ Kompletts rendszerek tervezése
- ✓ 10 éves tapasztalat
- ✓ Díjmentes szaktanácsadás
- ✓ Kiegészítő elektromos eszközök: akkumulátorok, inverterek, átkapcsolók, energiatakarékos 12 V-os égők stb. nagy választékban

1158 Budapest, Késmárk u. 14.

Tel.: 417-3449, 417-3469; Tel./Fax: 417-3449

E-mail: info@accusealed.hu

Honlap: www.napelem.hu

Fényelektromos berendezések akkumulátorai

A napelemmodulokból nyert elektromos energiát sok esetben nem közvetlenül a fogyasztóhoz vezetik, hanem azt átmenetileg egy akkumulátorban tárolják. Ennek egyrészt az az előnye, hogy akkor is kellő mennyiségű energia áll rendelkezésünkre, amikor a napelemmodul leadott teljesítménye a napsugárzás hiánya miatt (pl. felhős ég) kisebb mint amennyire éppen szükség lenne.

Kivételt jelentenek például a szökőkútszivattyúk, amelyek csak napsütés esetén lépnek működésbe. Az elektromos energia tárolására savas ólomakkumulátorokat, vagy lúgos Ni-Cd akkumulátorokat használunk.

Így környezetbarát

Kis fogyasztók ellátására elegendők az újratölthető kisméretű Ni-Cd elemek vagy a némileg drágább, de a környezetet jobban kímélő Ni-H- vagy Ni-Mh-akkumulátorok.

Nagyobb méretű létesítményeknél speciális szolárakkumulátorokat kell alkalmazni. Ezek általában savas ólomakkumulátorok. A gyártók a különböző alkalmazási területek számára speciális szolárakkumulátorokat fejlesztettek ki, amelyek tárolóképesége és méretei a követelmények-



Szolárakkumulátor

hez igazodnak. A gyakori töltés és kisütés miatt fontos, hogy az akkumulátoroknak nagyfokú ciklusállóságuk legyen. Ez a gépjárművekből ismert, normális indítóakkumulátoroknál többnyire nincs meg. A szolárakkumulátoroknak jó töltési hatásfokuk van. Ez biztosítja a rövid töltési időket és a teljes töltési kapacitás kihasználását. A hálózattól független áramellátás céljára készült szolárakkumulátorok különösen fontos tulajdonsága, hogy önkisülésük a hagyományos indítóakkumulátorokhoz képest sokkal kisebb. Az önkisülés folyamán az akkumulátor ugyan nem gyorsan, de folyamatosan veszít töltéséből. A hagyományos technológiával készült típusok töltöttségi foka napi közel 1%-kal csökkenhet. Így pl. egy havi állás után egy autómotor már sok esetben nem indítható be. A szolárakkumulátorok a mélykisütési küszöbértéket is jobban elviselik, amelyek a hagyományos savas ólom-indítóakkumulátorokat egy-kettőre végérvényesen használhatatlanná teszik. A szolárakkumulátor élettartamára nézve fontos a sza-

bályszerű töltés. Ennek biztosítására töltésszabályozókat alkalmazunk, amelyeket ismertetése a következő szakaszban található.

Az akkumulátor **tárolóképeségét** $A \cdot h$ (amperóra) mértékegységekben fejezzük ki. Az akkumulátorokat szokás szerint két értékkel jellemzik: C20/C100, 90/100 $A \cdot h$. Ez azt jelenti, hogy a szolárakkumulátor kapacitása 100 órás **kisütési idő** esetén 100 $A \cdot h$, ha azonban a kisütés 20 óra alatt megy végbe, akkor csak 90 $A \cdot h$. A szükséges akkumulátor megfelelő méretét egyszerűen meg lehet határozni. Napelemmodulokhoz való alkalmazás esetén tapasztalati szabálynak fogadhatjuk el, hogy az akkumulátor tárolóképesége (kapacitása) a modul teljesítményének kétszerese legyen. Egy 40 wattos modulhoz tehát 80 $A \cdot h$ -s tárolóképeségű akkumulátort célszerű használni. A szükséges akkumulátor-tárolóképeséget ugyancsak egyszerű számítással lehet meghatározni.

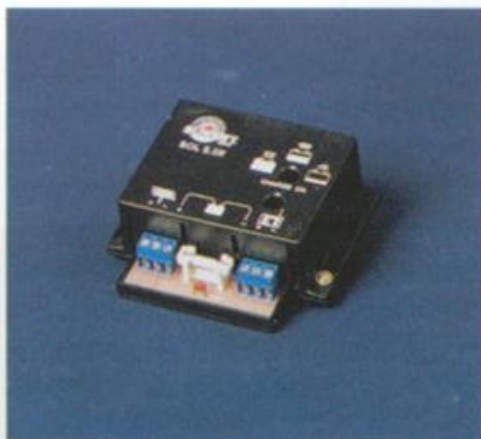
Ehhez mindössze azt kell ismernünk, hogy mekkora a csatlakoztatott fogyasztók hozzávetőleges napi áramszükséglete.

Ha például egy 12 V/20 W (20 W/12 V = 1,67 A) jellemzőjű kerti lámpát akarunk üzemeltetni, amelynek esténként három órán át kell működnie, akkor ehhez $3 \text{ h} \times 1,67 \text{ A} = 5 \text{ A} \cdot \text{h}$ kapacitású akkumulátorra van szükségünk.

Tartaléknak 10...15 %-ot számítsunk ehhez hozzá. Egy $6 \text{ A} \cdot \text{h}$ kapacitású akkumulátor tehát mindenképpen elegendő. Az akkumulátor kiválasztásánál azt is vegyük figyelembe, hogy azzal tartósan vagy csak időszakosan kívánjuk-e a berendezéseket üzemeltetni. Figyelembe veendő továbbá, hogy a savas ólomakkumulátorok amperóra ($\text{A} \cdot \text{h}$) hatásfoka kb. 0,87 %, amelynek fordított értéke az úgynevezett *töltési tényező* (kb. 1,15). Ez a szám azt jelenti, hogy az akkumulátor teljes feltöltéséhez az előzőleg elfogyasztott $\text{A} \cdot \text{h}$ töltésmennyiség 115 %-át kell betölteni! A költségesebb szolárakkumulátorok használatára azért kerül ritkábban sor, mert a legtöbb gépi berendezés szükségszerűen tartalmaz hagyományos indítóakkumulátort, tehát ha az nem is a legmegfelelőbb, de már van a berendezésben villamos energia tárolására alkalmas eszköz.

Fényelektromos berendezések töltésszabályozói

A töltésszabályozó egyik legfontosabb feladata, hogy **túltöltés** ellen védje az akkumulátort. Ez akkor következne be, ha a töltést a teljes töltöttségnek megfelelő állapot elérése után is folytatnánk. Az akkumulátor ilyenkor gázosodni kezd, ami az elektródákat károsítja, akár teljesen tönkre is teheti. A töltésszabályozó



Töltésszabályozó

ezenkívül a mélykisütés ellen is védelmet nyújt és megakadályozza a visszáramot. A töltésszabályozó összes funkciója az akkumulátor élettartamának meghosszabbítását szolgálja. Ezért a gyakorlatban automata akkumulátortöltőket célszerű alkalmazni. Ezek funkciója igen sokrétű, amelyeket használatával az akkumulátor élettartama jelentősen meghosszabbítható.

Így biztonságos

Ha a napenergiából nyert áramot nem tudjuk azonnal felhasználni, hanem azt átmenetileg akkumulátorban tároljuk, akkor a napelemmodul, az akkumulátor és a fogyasztó közé feltétlenül iktassunk be töltésszabályozót.

A legfontosabbak közé tartozik, hogy az akkumulátor túltöltését megakadályozzuk. Túltöltésről akkor beszélünk, amikor az akkumulátor az állandósult maximális töltési végfeszültséget eléri és azt ezt követően tovább töltjük. A töl-

tési végfeszültség érték az akkumulátor típusától (savas, lúgos), és konstrukciójától (gombakkumulátoros, légmentesen lezárt, vagy nyitott cellás típus) függ. A túltöltés erős gázfejlődéshez, az elektrolit elpárolgásához, termikus megfutáshoz és az akkumulátor idő előtti tönkremeneteléhez vezet. Légmentesen lezárt gombakkumulátoroknál a nyomásnövekedés a cellát deformálhatja szétrepesztheti. A 6 db 2 V névleges feszültségű cella sorba kapcsolásával felépített 12 V-os kapcsolású savas ólomakkumulátorok esetében a gázfejlődés elkerülésére a töltési folyamatot a légmentesen lezárt típusoknál 14 V, a speciális napelem-akkumulátoroknál 14,1...14,2 V, míg pl. a gépjárművekben alkalmazott „nyitott cellájú” típusoknál $6 \times 2,4 \text{ V} = 14,4 \text{ V}$ akkumulátor-kapocsfeszültség elérésakor megszüntetik. A legkorábbi töltésszabályozók (és a helyesen beállított gépjármű-feszültségszabályozók is) a fenti töltési határfeszültség-nél a töltési folyamatot megszüntetik, sőt nagyobb környezeti hőmérsékleten még a töltési határfeszültséget is csökkentik.

A gázosodási folyamat kezdete ugyanis a környezeti hőmérséklettől is függ, ezért vannak olyan töltésszabályozók, amelyek egy beépített érzékelővel **gázosodás szerinti töltésvezérlést** valósítanak meg, azaz a töltőfeszültséget automatikusan a környezeti hőmérséklethez igazítják. Ha viszont az akkumulátor hosz-

szabb időn át gázképződés nélkül dolgozik, akkor fennáll annak veszélye, hogy abban káros savréteg alakul ki. A gázosodás szerinti töltésvezérlésnek ezért az is a feladata, hogy az akkumulátor mély kisütései után ezt a réteget szabályozott gázosodással megszüntesse. Az ilyen automata töltésszabályzó a töltés befejeztét követően minimális áramértékű, úgynevezett „csepptöltésre” állnak át, amely az akkumulátor önkiszülését fedezi.

A töltésszabályzó nem csak túltöltés, hanem **mélykisütés** ellen is védik az akkumulátort. Ezt úgy valósítják meg, hogy egy meghatározott kisütési határfeszültség – savas ólomakkumulátorok esetében $6 \times 1,75 \text{ V} = 10,5 \text{ V}$ – elérésekor lekapcsolják a fogyasztót az akkumulátorról. Ha a töltöttségi állapot ismét kielégítő, a fogyasztó automatikusan visszakapcsolódik.

Amikor töltésszabályzót vásárolunk, ne csak a kívánt védelmi funkciókat tartsuk szem előtt. Az is fontos, hogy a készülék alkalmazható legyen az adott fényelektromos berendezéshez. Erre nézve a napelemmodulokhoz való csatlakozás szempontjából a maximális moduláram és modulteljesítmény, a fogyasztók részéről viszont a maximális terhelőáram a meghatározó üzemi jellemző.

A kereskedelemben kapható korszerű típusok (9...24 E Ft) szolgáltatásai a következők: hőkompenzált túltöltésvé-

delem és ciklikus töltés; rövidzár- és üresjárástűrés; túlfeszültségvédelem; mélykisütés elleni védelem, ill. figyelmeztetés (fény-, ill. hangjelzés); üzemállapotkijelzés; töltési állapot kijelzés; boost töltés stb.

Fényelektromos berendezések inverterei

Az inverterek (DC-AC átalakítók) olyan feszültségátalakítók, amelyek a napelemmodul által termelt **egyenfeszültséget váltakozó feszültséggé** (230 V, 50 Hz) alakítják át. Erre akkor van szükség, ha a fényelektromos berendezéssel más feszültséggel működő fogyasztókat akarunk táplálni, vagy ha a teljesítményt össze akarjuk kötni a 230 V-os váltakozó feszültségű hálózattal. Az invertert közvetlenül az akkumulátorhoz lehet csatlakoztatni. A legtöbb kisebb elektronikus készülék számára megfelelő a 12 vagy 24 V-os egyenfeszültség.

A nagyobb teljesítményfelvételű készülékeket és berendezéseket, pl. mosógépeket, feltétlenül 230 V-os váltakozó feszültséggel kell táplálni.

Nagy teljesítményfelvételű 12 V üzemi feszültségű fogyasztók (pl. kemping-hűtőláda, világító reflektor stb.) esetében a 10...20 m-es vezeték hosszakon túl nagy feszültségveszteségek keletkeznek.

Ugyanakkor a 230 V-ról működő készülékek rendszerint már meg is vannak, vagy, ha nem, beszerzésük lényegesen olcsóbb, mint egy speciális, 12/24 V egyenáramfeszültségekkel működő berendezésé. Ilyen esetekben az inverter jelenti a költségkímélőbb megoldást. Elektronikus és mechanikus invertereket lehet kapni. Az elektronikus készülékek hatásfoka általában jobb, mint a mechanikusaké.

A mechanikus invertereknél egy egyenáramú motor (12/24 V) hajtja a vele azonos tengelyen elhelyezett 230 V-os váltakozó áramú generátort.



Inverter

Az átalakítás nagy energia-veszteségekkel jár. A mechanikus inverter viszont nagyon robusztus, szinuszos kimeneti feszültséget szolgáltat, és minden további nélkül alkalmas nagy induktív terhelésű fogyasztók (pl. villamos motorok stb.) tápfeszültségellátására.

Az elektronikus inverterek túlterhelés esetén egyszerűen lekapcsolnak. Az egyenfeszültséget úgy alakítják át váltakozó feszültséggé, hogy nagy teljesítményű tranzisztoraik az egyenfeszültséget impulzusok sorozatává alakítják. Ezeket azután áttranszformálják a 230 V-os hálózati feszültségre.

Az inverter névleges teljesítményét olyan nagyra kell választani, hogy az mindig fedezni tudja a rákötött fogyasztó teljesítményfelvételét. A hagyományos invertereket nem szabad olyan 230 V-os hálózatra rákapcsolni, amelyet egyidejűleg a közüzemi hálózat vagy egy szükségaggregát is táplál. Ez tönkre tehetné az invertert. A hálózattal összekötött fényelektromos berendezések számára speciális invertereket fejlesztettek ki, amelyek az áramot általában akkumulátor közbeiktatása nélkül, közvetlenül a fogyasztóhoz vagy a közüzemi hálózatba továbbítják.

Mint a fent leírtakból látható, abban az esetben, ha hálózatunkban a 230 V-os energiatakarékos készülékeink vannak, célszerű, hogy napenergiából nyert 12 V-os egyenfeszültségéből 230 V/50 Hz-es váltá-

kozó feszültséget állítsunk elő egy inverterrel. Így lehetőségünk nyílik hálózati feszültségű készülékeink (tv, rádió, világítás, kis hűtőszekrény stb.) napenergiából nyert elektromos árammal való tápellátására. A kereskedelemben 160, 22, 500 W-os tartós kimeneti teljesítményt elviselő típusok kaphatók (27...70 E Ft). A napelemmodulos rendszer egyszerűbb üzembe helyezésének céljából kapható olyan készülék is, amelyben a töltésszabályzó és a DC-AC feszültségátalakító (12 vagy 24 V/230 V-os átalakító), tehát a két különböző funkciójú készülék, egy közös házban van elhelyezve.

Energiatakarékosági javaslatként figyelembe veendő, hogy sok olyan elektronikus készülék van, amely egész nap bekapcsolt, más szóval készenléti (standby) állapotban vannak. Ilyenek pl. a tv-készülékek, műholdvevők, Hifi-készülékek stb. Ezek összteljesítmény-felvétele meghaladja a 20 W-ot, amely napelemmodulok szolgáltatása áram esetén komoly terhelést jelent. Amennyiben napi 5 órai használati időtartamot veszünk figyelembe, ezek a készülékek évente 6935 órán át feleslegesen működnek. Egy egyszerű napi vagy heti programozhatóságú időkapcsoló-óra (1200...4000 Ft/készülék) beiktatásával a nekünk szükséges napi kb. öt órai használati időtartamot előre beállíthatjuk. A lecsökkentett készenléti használati időtartam egyben ezen készülékek élettartamát is jelentősen megnövelheti.

A fényelektromos (fotovoltaikus) berendezések villamos szerelési anyagai

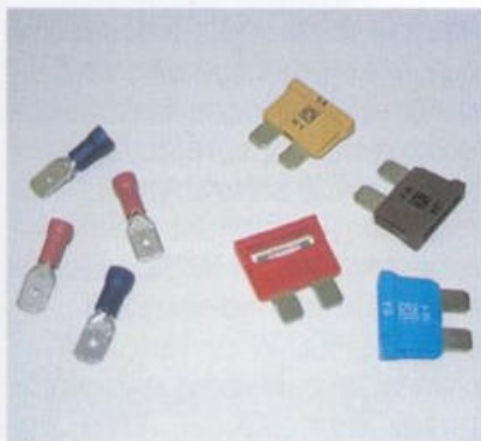
Fontos, hogy a fényelektromos berendezések elektronikus szerkezeti elemei megbízható, tartósak és lehetőleg olcsók legyenek.

1 A felesleges energiaveszteségek elkerülhetők a minél rövidebb és észszerűen megválasztott keresztmetszetű **összekötőkábelek** alkalmazásával. Célszerű gumiszigetelésű rézvezetékeket használni. Ezek közepes mechanikai igénybevételre minden területen alkalmazhatók és könnyen rögzíthetők, 2...7 rézérrel és 1...300 mm²-es keresztmetszettel kaphatók (I. Villanyszerelési munkák. CSER Kiadó, Bp. 2001). Az előírányzott alkalmazási területhez megfelelő keresztmetszet kiválasztása nagyon fontos. Ez függ a bekötött napelemmodulok számától és a szükséges vezeték hosszaktól.



A vezetékhozzát a lehető legrövidebbre válasszuk, hogy a vezetéken eső feszültségvesztéseket minél kisebb értéken tarthassuk. A szolárakkumulátorokat egyszerűen, csavaros **akkumulátorsarukkal** vagy **akkumulátor-pillanatszorítókkal** lehet bekötni.

2 A 12 V-os fényelektromos berendezések túláram vagy zárlat elleni védelmére a gépjárművekben használatos biztosítótartóban elhelyezett és látható olvadóhuzalos **lapos biztosítóbetétek** használhatók. A biztosítók amperértékét az érintett vezeték keresztmetszetének és a fogyasztó maximális áramfelvételének



2

megfelelően kell kiválasztani. A dugaszolható kötésekhez a gépjárművekben használatos Faston-késes csatlakozók, **laposdugaszok** vagy **univerzális szivargyújtó-csatlakozódugók** és a megfelelő **sor-kapocslécek** alkalmazhatók.

Így biztonságos

A fényelektromos berendezések bekötését is csak szakképzett szerelő végezheti. Az elektromos áram szakszerűtlen használata életveszélyes! Az árammal összefüggő munkálatokkal kapcsolatos előírásokat a helyi áramszolgáltató vállalatoknál vagy az illetékes önkormányzati szerveknél lehet beszerezni. A hálózattal összekapcsolt fényelektromos berendezések bekötéséhez szükség van a helyi áramszolgáltató vállalat engedélyére.



NAPELEMEK

és kiegészítő berendezéseik:

- töltésszabályzók,
- 230 voltos inverterek,
- szolár akkuk,
- energiatakarékos lámpák,
- víszivattyúk,
- felerősítő elemek

raktárról kaphatók.

**Ingyenes felmérés,
szaktanácsadás**

Velocit Bt.

9200 Mosonmagyaróvár,
Hajnalka u. 19.

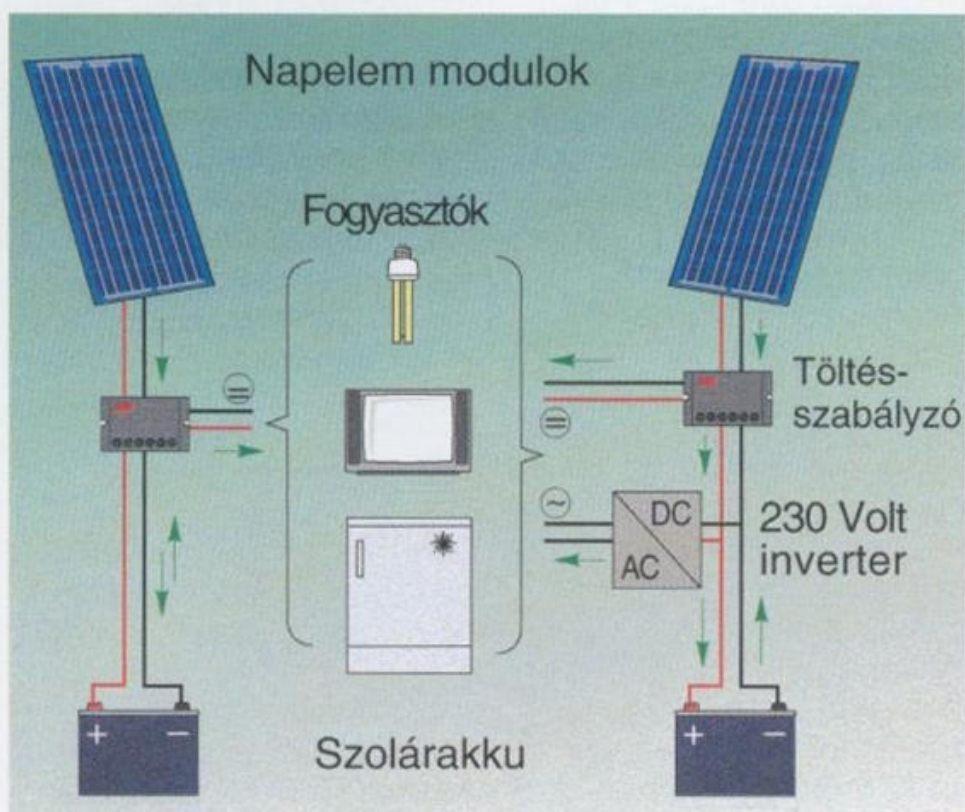
Tel.: 96/576-637

Fax: 96/576-638

Mobil: 20/943-2927

E-mail: velocit@freemail.hu

Honlap: www.extra.hu/velocit

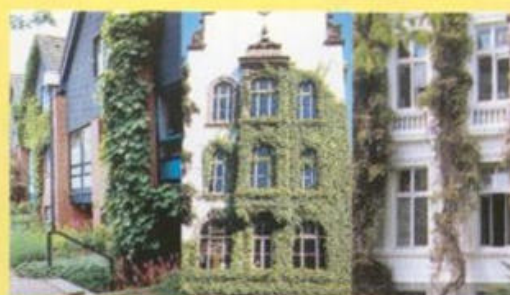


Természetes környezetünk kialakításához ajánljuk szakkönyveinket:

CSINÁLD MAGAD



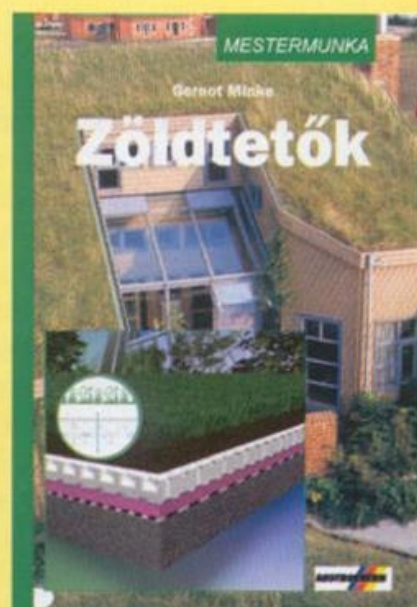
Ára: 1698,- Ft



CERSTIN FINKE · JULIA OSTERHOFF
ZÖLD HOMLOKZATOK



Ára: 3498,- Ft



Ára: 1494,- Ft

Továbbá:

Energiatakarékos fűtési módok 1698,- Ft

Tetőterek beépítése 1698,- Ft

Homlokzatok felújítása 1698,- Ft

Melegágynak, növényházak,
komposztérlelők, növénytartók 1698,- Ft

Növénytámaszok, pergolák, rózsáívek 1698,- Ft



CSER KIADÓ

1114 Budapest, Károli Gáspár tér 3.
Tel.: 386-9019, 209-2982 · Fax: 385-6684
cser@elender.hu · www.cserkiado.hu

Szerszámismeret

A legfontosabb szerszámok

A következő két oldalon azokat a legfontosabb szerszámokat ismertetjük, amelyekre a napkollektoros, a napelemmodulos berendezések saját kezű szerelésekor szükségünk lehet. Az egyes munkautasításoknál a „Szerszámok” rovatban közölt kis ábrák adnak felvilágosítást arról, hogy ezek közül az egyes műveletek elvégzéséhez és a különböző munkautasítások végrehajtásához éppen melyik szerszámokat kell használnunk.

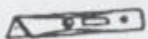
Univerzális szerszámok



- 1 Kinyomópisztoly**
Hézagok szilikon tömítőmasz-szával való kitöltésére.



- 2 Fúrógép**
Furatok készítésére fában, fémben és falban. Mindig a megfelelő fúrót használjuk.



- 3 Univerzális kés**
Különbéféle anyagok, pl. tömítések és szigetelőanyagok vágására.



- 4 Vasfűrész**
Fémcsövek levágására.



- 5 Reszelő**
Vágási helyek sorjáltlanítására, pl. csöveken.



- 6 Rézselőláda (fűrészláda, „gévágó kaloda”)**
Csövek szigetelőanyagainak pontos méretre vágására.



- 7 Kalapács**
Univerzális szerszám.



- 8 Fafűrész**
Fa vágására, pl. a tetőbe való beépítéskor.



- 9 Kombinált fogó**
Tartó- és vágószerszám.



- 10 Törlőkendő**
Folyadékok feltörlésére, forrasztási helyek megtisztítására, csavarkötések meglazításánál a megfogás elősegítésére stb.



- 11 Vezetékvizsgáló – fémkereső detektor**
Fúrás vagy vésés előtt ezzel a készülékkel lehet ellenőrizni, hogy nincs-e a falban valamilyen vezeték (villanyvezeték, vízcső stb.)



- 12 Fémkefe**
Csövek belső felületének tisztítására.



- 13 Ecset**
A különböző méretű és vastagságú ecsetekkel különféle anyagokat, pl. folyadékokat, festékeket lehet felhordani.



14 Csiszolószövet

Pl. rézcsövek forrasztás előtti lecsiszolására.

15 Csavarhúzó

Különböző változatai vannak, egyenes- és kereszthornyos csavarok becsavarására.



16 Satu

Különbéle tárgyak befogására.



17 Védőszemüveg

Vésési munkáknál ezzel a védjük szemünket a szétrepülő falmaradványoktól.



18 Szúrófűrész

Könnyebb anyagok vágására.

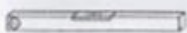


19 Tűzőgép

Szigetelőanyag fához erősítésére.

20 Vízmérték

A felszerelendő szerkezeti elemek szintezésére



21 Mérővessző

Távolságok vagy hossz méretek, pl. vezetékek, csövek vagy tetőnyílások hosszainak mérésére.



A csőszerelés szerszámai



22 Vödör

Folyadékok felfogására, pl. a napkollektoros berendezés feltöltéskor.



23 Kézi kalapács

Falvéséseknél használatos kalapács.



24 Forrasztólámpa

Rézcsövek kötéseinek forrasztására.



25 Véső

Különbéle vésési munkákhoz.



26 Görgős csővágó készülék

Rézcsövek levágására, erősebb kivitelben acélcsövekhez is alkalmas. A fogantyúba gyakran sorjázókésként is beépítenek.



27 Csősatu

Csövek levágásánál, hajlításánál, menetvágásánál használjuk. A szorítófogók négy ponton fogják meg a munkadarabot, ez megakadályozza a cső deformálódását.



28 Csőfogó

Nehéz, akár 1 m hosszú fogó. Csövek és csavarzatok megfogására való. A befogott méret állítható. A fogót a forgatás irányában kell feltenni, így meghúzáskor az magától megszorul.

Villanszerelő szerszámok



29 Fázisvizsgáló

Vizsgálókészülék az áramot vezető fázisvezeték kimutatására.



30 Szorító- (prés-) fogó

A kisfeszültségű vezetékeken a hajlékony vezetékek végeit összefogó hüvelyek felszorítására szolgál.



31 Oldalcsípőfogó

Vezetékek, kábelek és huzalok levágására.

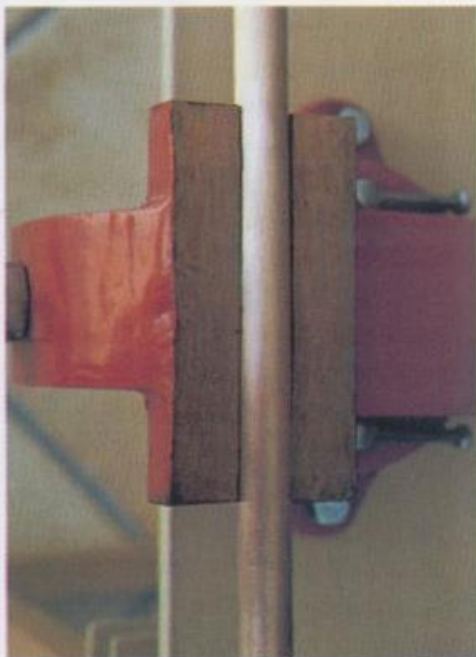
Alapvető munkafogások

Csövek befogása

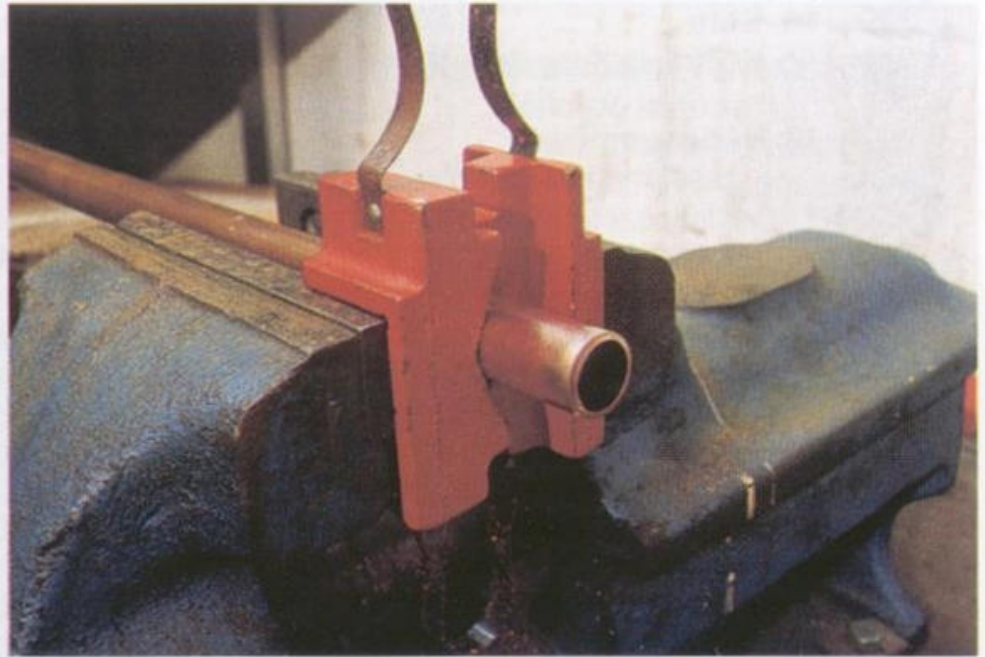
Ha a napkollektorokat a használati vízvezetékhez vagy a meglévő fűtőberendezéshez akarjuk csatlakoztatni, akkor **csővezeték-rendszert** kell készítenünk.

Amikor forrasztott csőköteket készítünk vagy csőidomokat csavarunk fel, célszerű a csöveket előzőleg megbízhatóan rögzíteni.

1 A szinte minden ezermester műhelyében megtalálható, közönséges **gépsatu** erre a célra nem nagyon alkalmas, mert sík felületű pofáin a cső



1



2

csak kis felületen tud felfeküdni. A cső kicsúszásának megakadályozására erősen meg kell húzni a satut, ami, különösen rézcsövek esetén, könnyen deformálhatja a csövet. Ha viszont mégis csak egy egyszerű gépsatu áll rendelkezésünkre, azzal szükség esetén elvégezhetjük a vízmelegítő napkollektoros berendezéseknél előforduló, ilyen természetű munkákat, de legyünk különösen óvatosak.

A szakiparosok **csősatut** használnak a csövek rögzítésére. Ezt pontosan be lehet állítani az adott csőátmérőre.

2 A szaküzletekben a gépsatura feltehető **csőbefogó pofákat** lehet kapni, amik bizonyos mértékig pótolják a csősatut és olcsóbbak. Amikor azonban ilyen pofákat vásárolunk, vigyázzunk arra, hogy azok megfeleljenek az általunk használt csőméreteknek.

Rézcsövek vágása és forrasztása

1 A csővezetéshez a rézcsövet le kell vágni a megfelelő hosszúságra. Erre a célra speciális **görgős csővágó**

készülékek kaphatók, amelyek még a gyakorlatlan ezermester is könnyen tud használni. Ezzel a rézcsöveket pontosan, merőlegesen, csaknem sorja nélkül lehet vágni. Így elmaradnak a vágási hely kiegyengetésére és sorjátlanítására szükséges, időt rabló utómunkák.

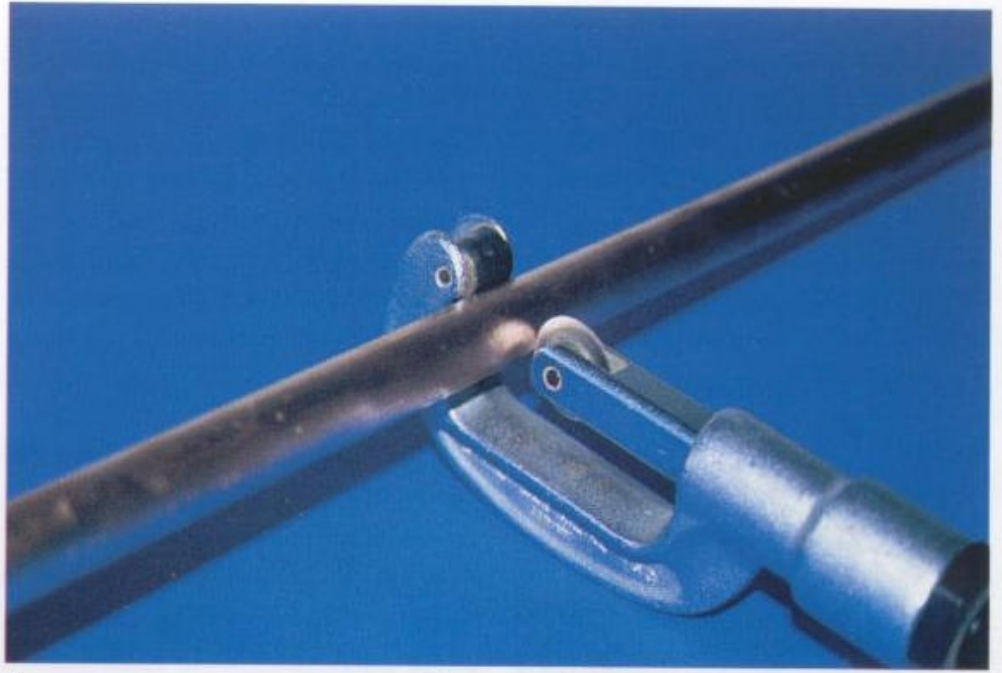
2 Rézcsöveket **vasfűrészszel** is lehet vágni. Hátránya, hogy bizonyos erő kifejtést igényel és a fűrész pontos vezetése némi ügyességet is kíván. Nagyobb munkáknál a vasfűrész használata nagyon fárasztó lehet. Ráadásul a vágott felületeket reszelővel gondosan ki kell egyengetni.

A gépekkel dolgozó ezermestereknek **sarokcsiszoló** is rendelkezésükre áll a daraboláshoz. A gép vezetése közben elkövetett kisebb pontatlanságokat utólag, magával a vágótárcsával lehet korrigálni. A nagyobb hibákat a nagyoló tárcsával egyengethetjük ki.

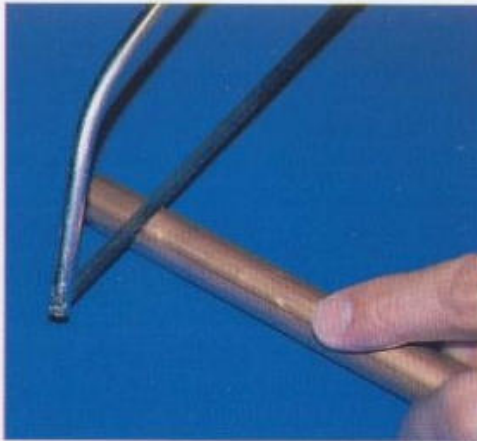
3 A rézcsövek vágásakor letkezett sorját belül és kívül is teljesen távolítsuk el, hogy a cső áramlási ellenállását és korrózióra való hajlamát a minimumra csökkentjük.

A csővágó készülékek fogantyújában rendszerint található egy **sorjázókés**. Ha ez nincs, a sorját reszelővel kell eltávolítani.

Ezután kiöblítéssel vagy sűrített levegős kifúvatással minden fémforgácsot távolítsunk el a csőből.



1



2



3

A következőkben a leszabott rézcsövek csőidomos kötéseit mutatjuk be.

Erre a célra a **lágyszerelés** javasolt, mert azt egy kézi gázpalack birtokában egyszerűen el lehet végezni.

A **keményforrasztás** lényegesen nagyobb hőmérsékleteket igényel és ezért komolyabb forrasztókészülék kell hozzá.

4 Csőkötések készítésénél nagyon fontos, hogy a kötési hely kifogástalan állapotú le-



4

gyen, azaz ne legyen sérült, és átmérője is pontosan feleljen meg a végleges méretnek. A lágyszerelés elvét jelentő **hajszálcsovesség** már

a legkisebb szennyeződés vagy pontatlanság is annyira megzavarhatja, hogy nem lehet megbízható kötést létesíteni. Ugyanilyen hatása lehet azonban annak is, ha a forrasztandó darabok túl szorosan illeszkednek.

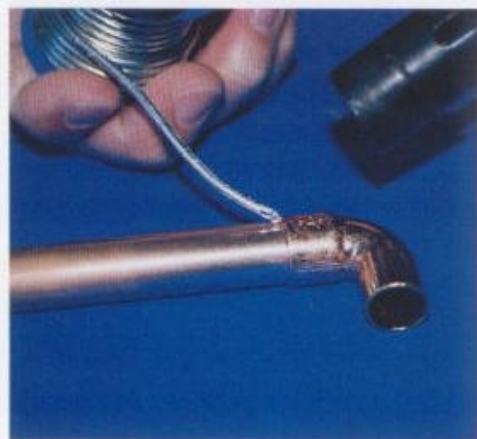
A hosszabb rézcsöveket munka közben hornyolt fadarabok-



5



6



7

kal támasszuk alá, hogy a feszültségeket elkerüljük.

5 A forrasztott kötés sikere szempontjából különösen fontos a rézcsövek megfelelő előkészítése. Ebből a célból a forrasztandó csővégek, ill. idomok felületét a forrasztás helyénél legalább 1 cm-rel nagyobb darabon, speciális **csiszolószövet** vagy acélgyapattal csiszoljuk fémesen tisztára. Ezt a munkát ne hagyjuk el, mert ettől függ, hogy a forrasz jól eloszlik-e vagy sem.

A megcsiszolt csővégre közvetlenül a tubusból, vagy ecsettel hordjunk fel **folyatószert**. Fontos, hogy a folyatószer a rendeltetéséhez, pl. használatívíz-vezetékek forrasztásához szükséges engedéllyel rendelkezék.

6 Ezután ütközésig dugjuk össze csővéget és az idomot és minden oldalról, egyenletesen melegítsük fel a kötés környezetét.

Így biztonságos

Forrasztás előtt távolítsuk el a munkahelyről, vagy legalább takarjuk le a tűzveszélyes anyagokat. Esetleg helyezzünk készenlétbe tűzoltókészüléket, de legalább egy vödör vizet.

7 Amikor a folyatószer köröskörül ezüstösen kezd csillogni, hólyagosodik és enyhe füst

keletkezik, ez annak a jele, hogy elértük a szükséges forrasztási hőmérsékletet.

Ha a **forrasztóhuzalt** hozzáérintjük a rézfelülethez, az azonnal megfolyósodik, és a kapillaris erők hatására beszívódik a darabok közti hézagba. Amikor a forrasz a hézag peremén köröskörül zárt gyűrűt alkot, a forrasztás elkészült.

Nagyon fontos, hogy a láng elvétele után az anyagot mozgatás nélkül lassan hagyjuk a levegőn lehűlni, így a forrasztott felület esetleges repedését vagy törését elkerülhetjük.

Ha egy ponton több forrasztást kell készíteni, pl. egy T-idom elhelyezésekor, akkor célszerű ezeket közvetlenül egymás után elvégezni. Ehhez előbb az egész környezetet egyenletesen melegítsük fel, majd a forrasz bejuttatásakor az éppen soron lévő kötéshez juttassunk hőt.

Szerelvények, pl. elzárócsapok vagy légtelenítőszelepek forrasztása esetén előzetesen minden hőre érzékeny tömítőgyűrűt és műanyag fogantyút szereljünk le.

8 A forrasztás befejezése után puha ronggyal távolítsuk el a forrasztás környékéről a folyatószer maradványait, mert különben ezeket a helyeket erősen veszélyezteti a korrózió.

9 Ha a **tömörség** vízzel való megnyomatással végrehajtott **ellenőrzése** során azt állapít-

juk meg, hogy a forrasztott hely nem tömít megfelelően, ezen a hibán további forrasztóon bejuttatásával nem mindig sikerül javítani.

Jobb, ha a forrasztást erős hőközléssel oldjuk és a műveletet új idomdarabbal megismételjük.



8



9

A csővezetékek kiépítéséhez ajánljuk a Csináld Magad sorozat

Hegesztés forrasztás, lakatosmunkák

című kötetét.
Ára: 1698,- Ft

Csőkötések készítése

Csövek összekötésére a lágyforrasztás mellett a **menetes csőkötetést** is alkalmazhatjuk. Sokszor találkozunk azonban a szorító- vagy vágógyűrűs kötésekkel is.

1 Menetes kötés esetén a kötetést egy külső és egy belső menet menetprofiljainak egymásba kapcsolódása hozza létre.

A menet nem tömít, ezért tömítés céljára **szilikon tömítőszalagot** vagy **kócot** kell alkalmazni. Tömítőszalagot a napkollektoros körfolyamban lévő csőkötéseknel nem lehet használni, mert az nem bírná ki a hőhordozó folyadék itt előforduló nagy hőmérsékleteit.

2 A külső menetek éleit, ha azt gyárilag nem tették meg, reszelővel vagy fémfűrészlappal érdesítsük fel, nehogy a tömítőanyag a kötés meghúzása közben lecsússzon.

Ha a tömítéshez tömítőszalagot használunk, a külső menet teljes felületét csavarjuk be két-három réteggel.

3 A természetes kenderkócot komplett kötegben lehet vásárolni. Ebből először egy vékony nyalábot húzzunk ki. A kócnyaláb olyan nagy legyen, amely elegendő az egész menet befedésére, mert ha utólag kell pótolni a kócot, a menetes kötés tömörségében már nem lehetünk biztosak. Ha a nyaláb

túl vékonyra sikerült, inkább kezdjük előlről a tömítés készítését.

A menet kenderézése során először tegyük rá a menetre a kócnyalábot. Egyik kezünkkel rögzítsük, nehogy lecsússzon.

Ezután vigyük a kócot egy fél fordulattal a menet kezdetétől



1



2



3

(a menet nélküli résztől) a vége felé és tekerjük rá a nyalábokat szorosan a menetre. Nagyobb menetátmérőknél jó szolgálatot tesz egy kefe, amivel szorosan be lehet kefélni a kócot a menetjáratok közé. Ezzel elérhető a kendernek a menetbe való jó behatolása, mert a lazán tekert kender a becsavaráskor kinyomódik.

A kócotömítést a súrlódásmentes becsavarás érdekében speciális tömítőanyaggal (menettapasszal vagy faggyúval) kenjük be, amit ujjainkkal az egész menet mentén egyenletesen oszlassunk el. Az ellendarab, vagyis a csatlakozó csőidom meneteit kellő tisztítás után ugyancsak kenjük be vékonyan menettapasszal vagy faggyúval.

A csőkötés az idom felcsavarásával jön létre. Ezt először csak annyira húzzuk meg, amennyire szabad kézzel bírjuk.

4 Ezután fogjuk be a csövet satuba, a csőidomot fogjuk meg csőfogóval és a kötést olyan szorosan húzzuk meg, hogy a karmantyú a csőmenet két harmadát eltakarja. Ha a cső már le van fektetve, a satu helyett egy második csőfogót használunk. A csőkötés tömörségét a maximális üzemi nyomáson, vízzel végzett nyomáspróbával kell ellenőrizni.

5-6 Elsősorban a komplett építőkészleteknél gyakran előfordul, hogy a napkollektor és a szolár körfolyamat összekötésénél **szorító-** vagy **menetes gyűrűs kötések**et al-



4



5



6

kalmaznak. Ezeknek az az előnyük, hogy kiegészítő tömítőanyagra egyáltalán nincs szükségük, elkészítésükhöz csak egymásba kell dugni a darabokat és meg kell húzni a hollandi anyát.

A tömítésről a berakott fémgűrűk vagy gumitömítések gondoskodnak.

A víznyomásos nyomáspróbát ezeknél a tömítésekénél is el kell végezni.

Így biztonságos

Ha a szolár körfolyamat csőkötéseit menetes idomdarabokkal (fittingek) készítjük el, tömítés céljára biztonsági okokból csak a természetes anyagnak számító kenderkócot alkalmazzuk, mert a legtöbb tömítőszalag nem alkalmas a szolár körfolyamatban esetleg kialakuló nagy hőmérsékletekre. Szorító- vagy menetes gyűrűs kötésekénél a fémgűrűs kiviteletet használjuk.

Csővezetékek fektetése

A tetőn lévő napkollektorok és a többnyire a pincében elhelyezett szolártároló összekötésére két csővezetékre van szükség: az **előremenő** és a **visszatérő ágra**. Új épület esetén már eleve készítsünk egy vezetékaknát, amelyben egyéb közművezetékeket is el lehet helyezni.

Ha a napkollektoros berendezést egy meglévő házba utólag építjük be, akkor esetleg a szellőzőaknát vagy egy használaton kívüli kéményt vehetünk igénybe erre a célra. Ha egyik sem áll rendelkezésre,

akkor a csővezetékeket vakolaton kívül vagy faláttöréseken át kell lefektetni.

1 Mielőtt a munkát elkezdénénk, mindig vizsgáljuk meg, nincsenek-e a falban a kiválasztott helyen ellátóvezetékek (pl. víz, villany stb.). Ha megtalálhatók, a vezetékkervekben nézzünk ennek utána, ennek hiányában használjuk a **vezetékvizsgálót**. Ez a villamos vezetékeket és a vízvezeték egyaránt kimutatja. Födémek áttörésénél a betonlemezekben húzódó vasbetétrácsok megkeresésére is alkalmas.

2 A **faláttöréseket** a legegyszerűbben speciális fúróbetéttel ellátott, nagy teljesítményű fúrókalapáccsal lehet elkészíteni. Különösen betonfalak áttörésénél fontos, hogy a fúrókalapács teljesítménye valóban elég nagy legyen. Ezek a gépek nagyon sokba kerülnek, megfontolandó, hogy esetleg az is elég, ha kölcsönözzük azokat.

3 Egyszerűbb a könnyű falazatok áttörése. Ehhez kalapáccsal és vésővel is hozzáláthatunk. A véső hossza az áttörendő fal vastagságának a függvénye. A vésőt tartó kezünket az ütésfelület alá tett, gumi vagy egyéb puha anyagú tányérral védjük.

4-5 A faláttöréseket olyan nagyra kell készíteni, hogy azokban nemcsak a cső, hanem annak szigetelése is elférjen. A szigetelőanyagnak nemcsak a hő-, hanem a hangszigetelést is el kell látnia. Az áttörésben szigetelés cél-



1



2



3



4

jára szerelőhabot (pl. purhab) is lehet alkalmazni. Ez egyúttal a csövet is megbízhatóan rögzíti és vakolatot is tartja.

6 Ha az ellátóvezetékeket a **vakolaton kívül** vezetjük, akkor azokat **csőtartókkal** erősítjük a falhoz. Különböző kialakítású tartók vannak. Ha a tartónak nincs rugalmas betétje, akkor a bele kerülő csövet a felfekvés környezetében tekerjük körül filccel, hogy hőtágulás esetén a tartóban mozogni tudjon.

7 Kemény falakra szerelésnél becsavarozható csőtartókat lehet használni, ezt a műanyag tipli (dübel) elhelyezése után egyszerűen be kell csavarni. Függőleges szerelés esetén falanként két tartó elegendő.



5



6



7

Vízszintesen menő vezetéknél 1...1,5 m-enként helyezzünk el egy-egy tartót.

Így biztonságos

Vizet szállító csővezetéseket lehetőleg ne helyezünk el külső falakon, mert itt a hővesztés különösen nagy. Télen a ritkán vagy egyáltalán nem használt csővezetékek ezenkívül el is fagynak.

A csővezetékek elhelyezése után töltsük ki a lyukakat és a hornyokat, majd vakoljuk be a felületeket. A kitöltésre alkalmas habarcsot használjunk, megfontolandó a hőszigetelő habarcs használata is. Ha a hőszigetelés felülete nagyon sima, gyakran csak többszöri próbálkozás után tudjuk elérni, hogy a habarcs megfelelően megtapadjon.

Így biztonságos

Teherviselő falakba lehetőleg ne készítsünk falátöréseket és hornyokat, mert meggyengítik a falat.

A szigetelőanyagok elhelyezése

A napkollektoros berendezés hővesztéseinek csökkentése érdekében az egyes alkotórészeket hőszigetelni kell. Az erre a célra alkalmas **szigetelőanyagok** lágyhab, keményhab és rostos anyagok (kőzet- vagy üveggyapot) lehetnek. Túlnyomórészt csövek vagy lapok alakjában kaphatók.

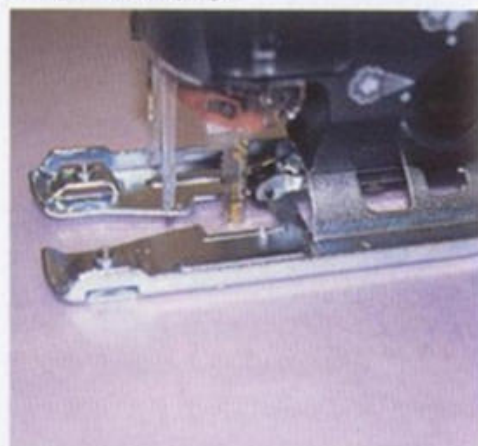
1 A lap alakú szigetelőanyagok általában keményhabok vagy rostos anyagok. A keményhab lapokat elektromos szűrőfűrészszel vagy körfűrészszel lehet vágni. Számítsunk arra, hogy a szigetelőanyag nagyon könnyű, ezért vágás közben könnyen rezgésbe jöhet. Gondoskodjunk ezért a pontos megvezetésről és a munkadarab megfelelő megfogásáról.

2 A rostos anyagú lapokat hosszú pengéjű, éles késsel is jól lehet vágni. A vágási vonalat fém- vagy faléccel tűzzük ki. A léccel egyúttal a lehető legjobban szorítsuk össze a szigetelőanyagot és a kést pontosan a lécc mentén vezessük. Így pontos vágási felületet kapunk.

3-4 A lágyhab vagy rostos anyagú, cső alakú szigetelőanyagokat szintén éles késsel lehet vágni. A csőívek burkolásánál előforduló, különböző szögű **bemetszések** készítését megkönnyíti **rézselőláda** használata. A keményhab anyagú, cső alakú szigetelőanyagot vasfűrészszel lehet a



Szigetelőanyag



1



2



3

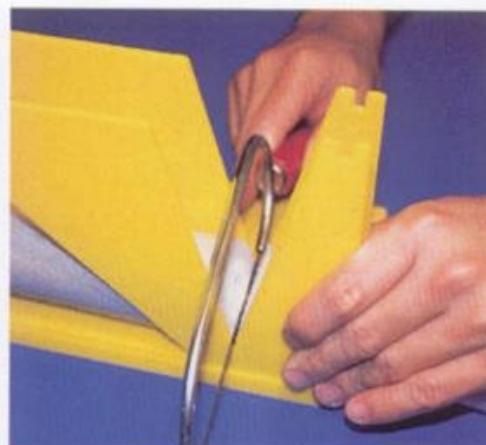
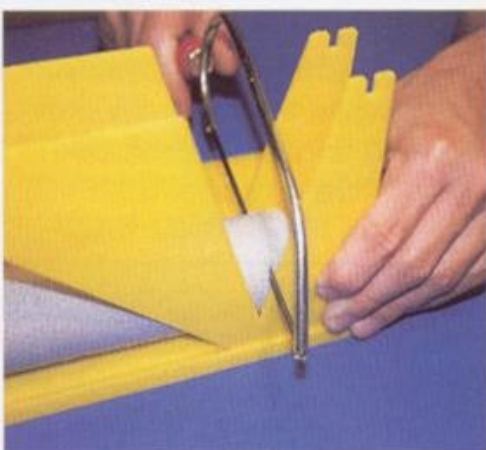
legkönnyebben vágni. A rézselőláda itt is jó szolgálatot tesz.

Így biztonságos

Rostos anyagok vágásánál szánkat mindig takarjuk el és gondoskodunk a munkahely megfelelő szellőztetéséről.

5 Ha a **csőkönyökök** szigetelésére nem tudunk kész szigeteléseket beszerezni, ezeket a rézselőláda segítségével magunknak kell elkészítenünk. 90°-os ívek esetén a bemetszések számát a cső görbületi sugara határozza meg. Ezt mérővesszővel mérhetjük meg, ha azt a görbület kezdetéhez tesszük, hüvelykujjunkkal vagy egy ceruzával pedig beirányozzuk a végét, majd leolvassuk a görbületi sugarat.

A rézselőláda használati utasítása táblázatokat közöl, amelyek segítségével a görbületi sugár és a szigetelés vastagsága ismeretében megállapítható a bemetszések száma és távolsága. Az itt közölt táblázat példaképpen 20 mm vastag szigeteléshez adja meg a készítendő bemetszések számát.

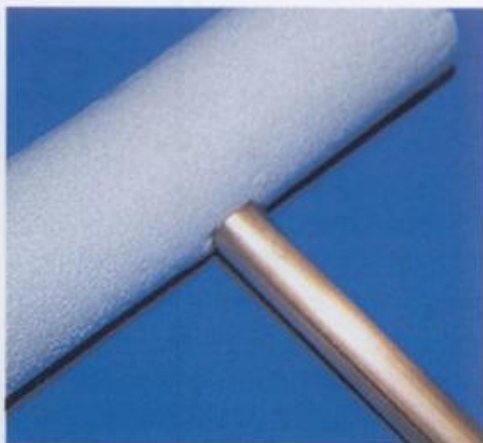


Görbületi sugár	15 mm alatt	20...35 mm	40...75 mm
A bemetszések száma	1 × 90°	2 × 45°	3 × 30°

6-9 Bemetszések készítése előtt a csőhéj egyik végén mérjük le legalább 10 cm-t, és jelöljük be. A csőhéjat tegyük be a rézselőládaiba úgy,

hogy ez a jelölés a megfelelő szöghöz tartozó vezeték vágóéléhez kerüljön. Készítsük el a bevágást, majd a cső elmozdítása nélkül vágjuk be

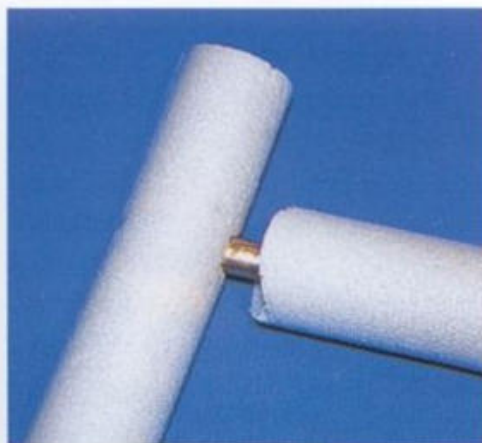
a szemben lévő oldalt is. Ezután mérjük le a következő bemetszésig tartó távolságot, ha ilyenre szükség van, a leírt módon készítsük el ezt a bemetszést is. Az utolsó bemetszés után még legalább 10 cm-nyi egyenes csőhéj maradjon. Ezt követően fel lehet tenni a csőszigetelést. Vannak olyan szigetelőanya-



10

gok, amelyek fel vannak hasítva, és egyik oldaluk **öntapadó vagy önzáró**. Ha a mi csőhéjunkt nem ilyen, előlről hátrafelé haladva vágjuk fel azt, tegyük a cső köré és megfelelő ragasztóval, általában kétkomponensű ragasztóval gondosan újra ragasszuk össze, hogy a hőveszteségeket elkerüljük.

10 Nemcsak íveket, hanem **T elágazásokat** is kell szigetelnünk. Ehhez először vágjunk a szigetelőanyagba az el-



11

ágazó cső átmérőjének megfelelő lyukat. Ezután a lyuktól a szerelési résig éles késsel vágjuk fel a héjat. A szigetelőhéjat a vágás helyén feszítsük szét és toljuk fel a csőre. Fontos a csatlakozódarab elkészítése. Ezt úgy kell kivájni, hogy a csatlakozóél illeszkedjen a már elhelyezett csőhéjhoz.

11 Ha a kivájt rész megfelelően illeszkedik, kenjük be ragasztóval a találkozó felületeket és a toldatot szorosan nyomjuk rá a csőhéjra.

Villanszerelési munkák

Törvényes előírás, hogy a **villanszerelési munkákat** a személyi és dologi károk megelőzése végett csakis hatóságilag engedélyezett, szakképzett személyek végezhetik.

Így biztonságos

Az elektromos vezetékek elhelyezésére vonatkozó szerelési irányelveket a helyi áramszolgáltató vállalatnál (ELMŰ) lehet beszerezni. A szakszerűtlen elektromos szerelés életveszélyes áramütést okozhat. Ezért nagyon fontos, hogy tájékozódjunk a megfelelő óvintézkedésekről és tartsuk is be azokat.

Mindenféle elektromos munka megkezdése előtt áramtalanítsuk a hálózatot. Ezt a biztosító vagy a kismegszakító automata kikapcsolásával vagy a hálózati dugasz kihúzásával lehet elvégezni. Ezután fázisvizsgálóval is győződjünk meg arról, hogy egyetlen vezeték sincs-e feszültség alatt. A vizsgálókészülék egyik végét tartuk a fázisnak is nevezett fekete vagy barna vezetékhez, a másikat a kék nullavezetőhöz. Ezzel zárjuk az áramkört. Ha a körben áram folyik, az áram erősségének megfelelően villog a fázisvizsgáló lámpája.

Beépített vezetékekhez tömör rézhuzalú, merev háromerű kábeleket, készülékek csatla-

A szerelési munkákhoz ad hasznos tanácsokat
a Csináld Magad sorozat

Villanszerelési munkák

című kötete. ára: 1698,- Ft.

CSER Kiadó

1114 Budapest, Károli Gáspár tér 3.

Tel.: 386-9019, 209-2982 • Tel./Fax: 385-6684

E-mail: cser@elender.hu • Honlap: www.cserkiado.hu

kozóvezetékeinek pedig sok vékony rézhuzalból sodort két- vagy háromeres hajlékony kábeleket használunk.

A biztosítókat csak maximum akkora feszültségekre szabad méretezni, mint a biztosítandó villamos vezetékeket.

1-2 Ha a házban utólag helyezük el a napkollektoros berendezés elektromos vezetékeit, a legegyszerűbb azokat a falon kívül vezetni.

Ha a vezetékek nem szem előtt lévő, de száraz helyen, például a padláson vagy a pincében húzódnak, akkor fa- vagy téglafalakra közönséges szegezett bilincsekkel is felerősíthetjük azokat.

Nedves helyiségekben távtartó bilincseket kell használni. Ezeket általában műanyag tipplivel (dübel) és csavarral lehet felerősíteni, ezért azok keményebb falakhoz is használhatók.

A bilincsek egymástól való távolsága függőleges vezetékek esetén kb. 40 cm, vízszintes futó vezetékeknél kb. 25 cm. Elágazódobozokba való bevezetéseknel a doboz széle előtt 10 cm-rel is helyezünk el egy bilincset.

Szemre tetszetősebb megoldást kapunk, ha a vezetékeket műanyag csőbe húzzuk.

3 Lakott helyiségekben falon kívüli vezetésre nagyon jól használhatók a **kábelcsatornák**. Ezeket műanyag tiplikkel (dübelekkel) erősítjük a falhoz, a kábelek elhelyezése után azok rápatintható fedéllel lezárhatók. A kábelcsatornákat

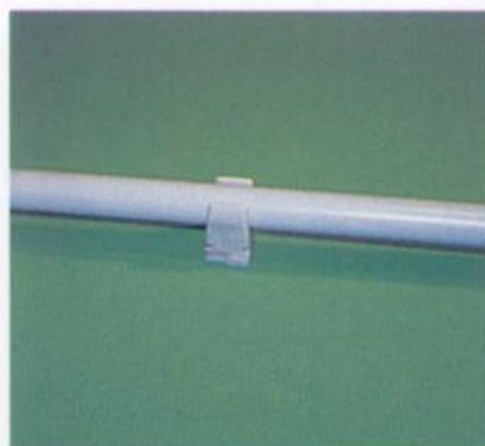
különböző színekben és méretekben lehet kapni és feltűnés nélkül belesimulnak környezetükbe.

4 A vezetékek elágazásánál feltétlenül helyezzünk el elágazódobozt (csatlakozódoboz). Ezt csavarokkal erősítjük fel.

A kábel bevezetéséhez a dobozt az erre kialakított helyen lyukasszuk ki. A jobb minőségű dobozhoz erre a célra a kábelvégre feltehető kinyomódugót adnak.

A villamos vezetékek külső **burkolótömlőjének** és a benne levő vezetékek szigetelésének eltávolítására speciális szerszámok vannak. Kellő óvatosság mellett azonban az összes szigetelés csupaszítást egy éles késsel is el lehet végezni. Fontos, hogy a lecsupaszított huzalvégen sem bevágás, sem leszakadt elemi szálak ne legyenek, mert ez vezeték törést vagy keresztmetszet-csökkenést okoz.

5-6 A külső burkolótömlő eltávolításához hasítsuk be a vezeték tömlőjét a megfelelő hosszon olyan mélyen, hogy a belül lévő vezetékek



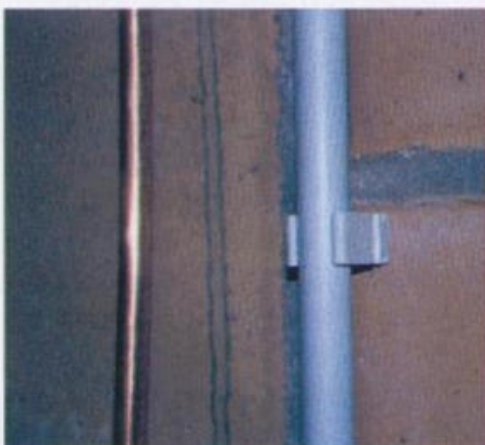
2



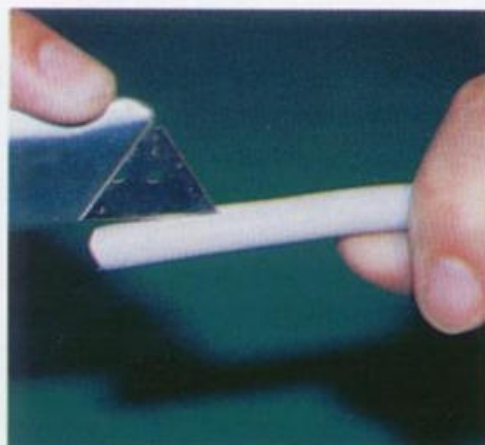
3



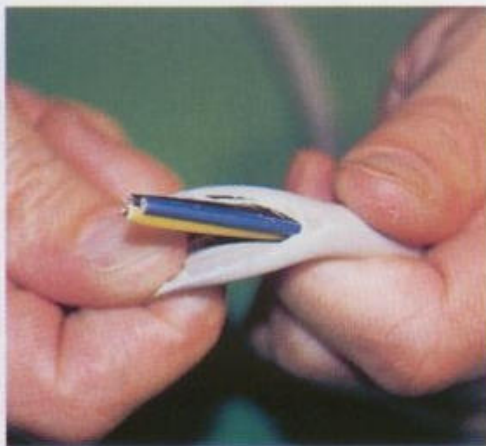
4



1



5



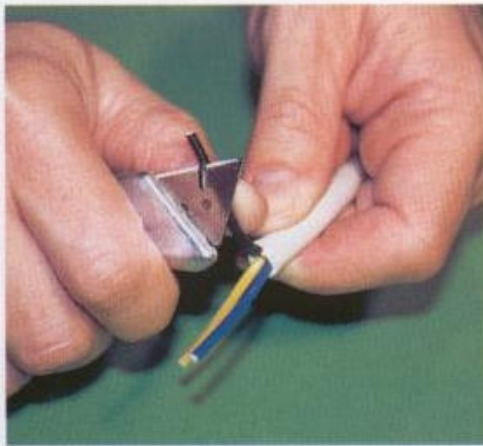
6

szigeteléseit még éppen ne sértsük meg. Az utolsó két centiméteren a tömlőt teljesen vágjuk fel. A tömlő ezután könnyen lehúzható.

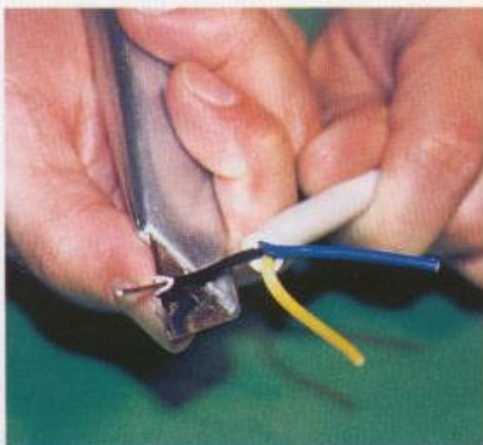
Ha minden elővigyázatosság ellenére megtörtént, hogy a belső vezetékér-szigetelést véletlenül bevágtuk, a huzalt ezen a helyen teljesen vágjuk le és a lecsupaszítást a fenti módon ismételjük meg.

A külső burkolótömlő eltávolítása után megjelennek a megfelelő – rendszerint fekete, kék és zöld-sárga – színű szigeteléssel ellátott, tulajdonképpeni vezetékek. Késsel vagy speciális csupaszítófogóval még ezeket a színes szigeteléseket is el kell távolítani.

7 Az egyes tömör vagy elemi százból sodrott erek **szigetelésének eltávolításához** az éles kést egészen laposan fektessük rá a huzalra, majd a huzalt hüvelykujjunkkal a késhez szorítva húzzuk végig a penge éle mentén, hogy az a szigetelésből egy finom forgácsot lehántson.



7



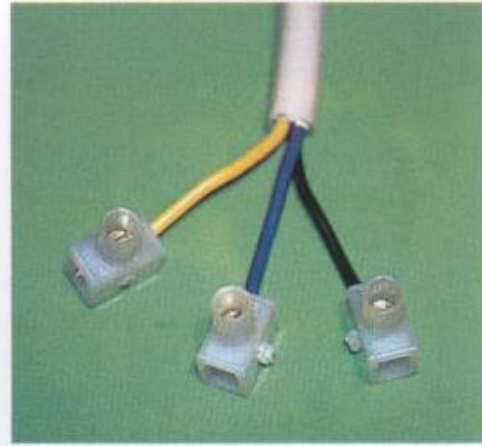
8

8 A szigetelés fennmaradó részét hajtsuk hátra és vágjuk le.

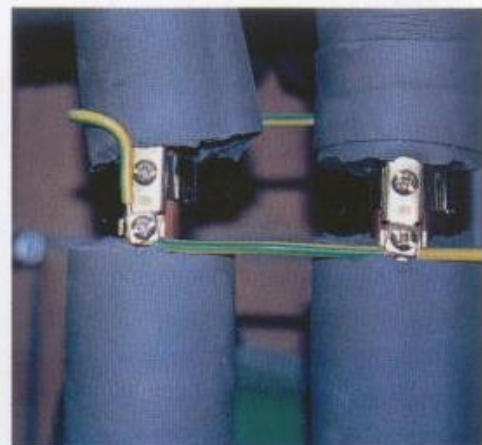
9 A vezeték lecsupaszított része pontosan olyan hosszú legyen, amekkorát a csatlakozáshoz használt kapocs éppen be tud fogadni, kerüljük a szabadon maradó, csupasz huzaldarabokat.

Fontos, hogy minden egyes vezető erősen meg legyen szorítva, és a megegyező színű huzalokat kössük össze egymással (fekete vagy barna: fázis; zöld-sárga: föld; kék: nullavezető).

10 A csővezetéseken mindig el kell helyezni egy **földelőbi-**



9



10

lincset. Vigyázzunk, hogy a cső és a bilincs között semmiféle szigetelő idegen anyag (festékréteg, ragasztószalag) ne korlátozza az elektromos vezetőképességet.

Így biztonságos

Villámcsapás ellen a napkollektor hőelnyelőjét (abszorbert) földelni kell (földelőhálózattal vagy potenciálsínnel kell összekötni). Ha a háznak van villámhárítója, a kollektorkeretet ahhoz hozzá kell kötni.

Fakötések készítése

Fakötéseket sokféleképpen lehet készíteni. Itt csak azokat a kötéseket ismertetjük, amelyek egy napkollektoros berendezésnél előfordulhatnak.

1 Két faelem összeerősítésének legegyszerűbb módja a tompakötés. Ehhez a két sima felületet derékszögben egymáshoz illesztjük és összeerősítjük. Az összeerősítéshez szegeket, enyvet, köldökcsapokat, önmetsző facsavarokat (pl. önmetsző keresztornyos pozdorjacsavar) vagy sarokvasakat és hevedereket használhatunk.

2 A pontos munkához az összeerősítendő faelemeket csavarszorítóval fogjuk össze.

3 A **szegezett kötés** különösen tartós lesz, ha a szegeket két, egymáshoz képest ferden álló sorban verjük be. Ez megakadályozza, hogy az össze-szegezett darabok terhelés hatására elcsavarodjanak.

A fakötéshez használt szegek hegyes végeit célszerű kalapáccsal kissé eltompítani. Ezzel megakadályozható a fa megrepedése.

4 **Köldökcsapozáshoz** rögzítjük a faelemeket az illeszkedő helyzetükbe és határoljuk meg a kötés helyét. Ezután újra vegyük szét a darabokat, mindkét részen jelöljük ki a furatok helyét és fafúróval fúrjunk be a köldökcsapok fél hosszának megfelelő mélysé-

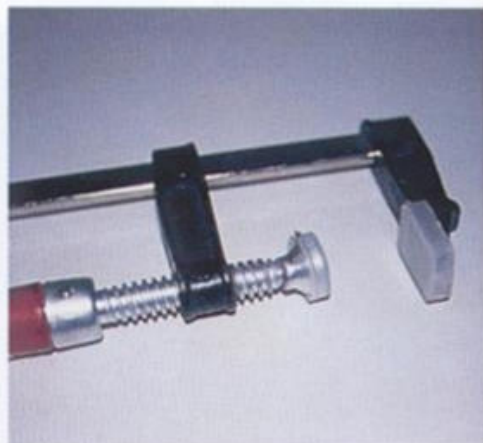
gig. Kenjük be vízálló faragasztóval a csatlakozóéleket és a furatok belső felületét, üssük be a köldökcsapokat és a két faelemet ismét rögzítsük véghelyzetükben, míg a ragasztó meg nem szárad. Mindehhez jól használható a csavarszorító.

Jó tanács

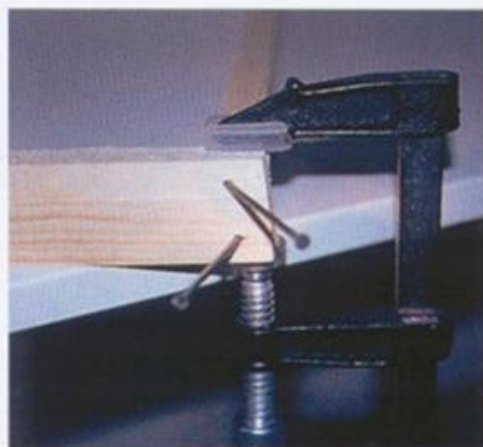
A kinyomódó ragasztót még száradás előtt nedves ronggyal könnyen le lehet törölni.

5 Az **önmetsző facsavarokat** a két összeerősítendő faelembe közvetlenül be lehet csavarni. Hogy a fadarabok ne repedjenek meg, célszerű a csavarok helyét a csavar fél átmérőjének megfelelően előfúrni. Rögzítés előtt itt is ajánlatos a találkozási éleket ragasztóval bekenni.

6 Egyszerűen készíthetünk szakszerű fakötéseket rozsdamentes acél **sarokvasak** és hevederek alkalmazásával. Ezek különböző méreteken és alakokban, például derékszögű, lapos vagy U alakban



2



3



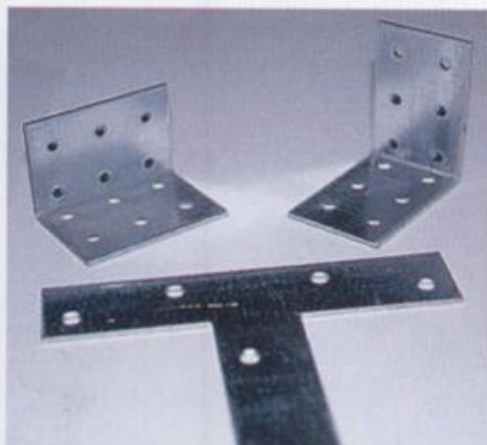
4



1



5



6

kaphatók. Ezeket egyszerűen facsavarokkal vagy szegcsavarokkal erősíthetjük fel. Az így kapott kötés nagyon stabil.

A napkollektoros berendezések területén elsősorban a kollektorkeretek készítésénél, az aláépítésnél és a tetőlecezet egyenetlenségeinek kiegyenlítésénél fordulnak elő fakötések.

Ezeken a helyeken célszerű telítéssel impregnált faléceket használni, mert ezek ellenállnak az időjárás viszontagságainak.

A favédelem egy másik lehetséges módja a falécek favédő lazúrral való kezelése.

Az impregnálásra leginkább a szervesetlen szerek felelnek meg, ilyen pl. a borax-só.

Legyen Ön is Naplopó!

Hasznosítsa Ön is a Nap kimeríthetetlen, tiszta, ingyenes energiáját!

- vállaljuk napkollektoros rendszerek tervezését, kivitelezését,
- kívánságára személyre szóló, ingyenes árajánlatot adunk, melyet saját készítésű energetikai szoftverrel méretezünk,
- az állami pályázatok kitöltésében segítséget nyújtunk,
- tervezőknek, szerelőknek, a napenergia-hasznosítás iránt komolyabban érdeklődőknek rendszeresen oktatást tartunk,
- a napkollektoros rendszerekhez szükséges valamennyi termékkel rendelkezünk, ezek többsége raktárról azonnal megvásárolható.

NAPLOPÓ
KFT. Napenergia-hasznosítás

1138 Budapest, Jakab József u. 17.
Tel.: 06-1-237-0433, Tel./fax: 06-1-359-7781
E-mail: naplopo@axelero.hu, Web: www.naplopo.hu

Egy hőtermelő napkollektoros berendezés méretezése

A napkollektoros berendezés helyes méretezése

rendkívül fontos, ha azt akarjuk, hogy rendszerünk optimálisan működjön. Ha a hőtermelő napkollektoros berendezést túl kicsire méretezzük, a meleg víz utánfűtő kazánnak túl gyakran kell működésbe lépnie. A túl nagyra választott kollektoros berendezés pedig főlegesen túl sok energiát termel.

A napkollektoros berendezés korrekt méretezéséhez mindekelőtt azt kell rögzítenünk, milyen **rendeltetést** szánunk ennek a rendszernek.

A használati vizet melegítő és egyben a fűtésre rásegítő napkollektoros berendezéseket szakembernek kell terveznie.

A berendezés működése szempontjából itt olyan elemek is fontos szerepet játszanak, mint a meglévő vagy újonnan vásárolandó fűtőberendezés összetevői, például a hőleadók fűtőfelületei, de a fűtendő épület hőigénye, valamint csövezése is.

Az ilyen napkollektoros berendezések tervezéséhez a fűtési szakvállalatoknak, szolár tanácsadóknak vagy gyártó vállalatoknak többnyire megvan a megfelelő számítógépes programjuk.



Fontos a napkollektoros berendezés igényeknek megfelelő méretezése

A családi házak és kisebb társasházak **használati vizének melegítésére** szolgáló kollektoros berendezések megfelelő méreteit egyszerű **tapasztalati szabályok**, valamint a gyártó által kiadott útmutatók segítségével is meg lehet meghatározni. A gyártók útmutatóiban megadott tervezési adatok mind a berendezés egyedi jellemzőit, mind az ilyen típusú berendezésekkel már megszerzett tapasztalatokat figyelembe veszik. Ezért jó, ha a nagyvonalú tervezés helyett a gyártók adataira támaszkodunk. Ahhoz azonban, hogy egyáltalán fogalmat tudjunk alkotni arról, milyen méretű berendezés az, ami szá-

mításba jöhet, jól használhatók a következő tapasztalati szabályok.

A napi melegvíz-igény megállapítása

A melegvíz-igény a háztartásban élő személyek számától és a napi melegvíz-fogyasztástól függ. Az olyan tényezők mint a vízvételi hőmérséklet vagy több vízvételi hely, például a zuhany és a fürdőkád, egyidejű használata, esetleg nagyobb tárolókapacitást tehetnek szükségessé. 45 °C hőmérsékletű **meleg víz** feltételezésével egy személy napi szükségletére a következő tájékoztató adatokat lehet figyelembe venni:

Kis	személyenként és naponta 30 L
Közepes	személyenként és naponta 50 L (ez a számításoknál szokásos érték)
Nagy	személyenként és naponta 80 L

A szükséges szolártároló méretének számítása

A szolártárolót olyan nagyra célszerű méretezni, hogy az a háztartás napi melegvíz-szükségletének kétszeresét tárolni tudja. Ha a napkollektoros berendezéshez egy erre alkalmas meleg vízzel is üzemeltethető mosó- vagy mosogatógépet is csatlakoztatunk, akkor négyszemélyes háztartás esetén gépenként 50 L-t adjunk hozzá a napi szükséglethez. Egy közepes, 200 L/nap melegvíz-fogyasztású négyszemélyes háztartás számára tehát hozzávetőleg egy 400 L-es tárolót kell alkalmazni.

Ahhoz, hogy a napi melegvíz-szükségletet napenergiával elő tudjuk állítani, a napkollektoros berendezés **teljesítményének** is megfelelően nagyra kell lennie. Ez ismét különféle tényezőktől függ. Ilyen például a napkollektor típusa, a kollektorfelület nagysága, a napsütés átlagos időtartama, a napkollektorok tájolása, azok dőlésszöge, valamint a melegvíz-tárolók fajtája és minősége.

Tájékoztató jelleggel azt lehet mondani, hogy a kollektorok

optimális tájolása, azaz a déli iránytól nyugat vagy kelet felé max. 10°-os eltérés, 35...45°-os dőlésszög esetén, továbbá feltételezve, hogy a szükséglet 60 %-át sikerül napenergiával fedezni, egy jó minőségű síkkollektorból személyenként 1,5 m², egy vákuumcsöves kollektorból 1 m² felületre van szükség. A síkkollektorok m²-enként – a minőségüktől függően – naponta legfeljebb 60...80 L víz felmelegítésére képesek.

Ezek az értékek akkor érvényesek, ha a napkollektoros berendezés telepítési helyén az évi átlagos napsugárzás energiája 1000 kW · h/m². Az Országos Meteorológiai Intézet adatai szerint Magyarországon ez az érték 1200...1300 kW · h/m².

Példa: A szükséges 400 L-es tárolótérfogat kihasználása céljából 5...7 m² síkkollektorfelület, vagy vákuum-kollektorok esetén 4...5 m² kollektorfelület alkalmazása célszerű.

Ha a telepítési helyszín és a tájolás az optimális viszonyoktól eltér, korrekciós tényező-

ket kell alkalmazni, melyek értéke a kollektor típusától és gyártójától függ. Erre a gyári útmutatók pontos tájékoztatást adnak. Kisebber kollektoros berendezéseknél a csövezésnek nincs olyan meghatározó szerepe, mint a nagyobb létesítményeknél. Nagyon fontos viszont a felszálló vezetékek jó hőszigetelése. Családi házak rövidebb vezetékjei esetén általában megfelelnek a 15...22 mm átmérőjű csövek. Nagyobb létesítményeknél feltétlenül szakemberrel kell **méreteztetni a csőhálózatot**, hogy a nyomás- és áramlási adatokat optimálisan lehessen kialakítani.

Jó tanács

Napkollektoros berendezés vásárlása előtt több szállítótól kérjünk ajánlatot. Kérdezzünk rá a méretezésben esetleg előforduló eltérésekre. Ezekből gyakran az alkotóelemek minőségére is lehet következtetni. Ennek figyelembevételével hasonlítsuk össze a költségeket.



BricoStore barkácsáruházak:

BricoStore Törökbálint

2045 Törökbálint, Torbágy u. 4. Tel.: 60/592-592 Fax: 23/512-513

BricoStore Budakalász

2011 Budakalász, Omszk park 2. Tel.: 26/542-542 Fax: 26/542-500

BricoStore Győr

9012 Győr, Zsigmond király u. 21. Tel.: 96/510-510 Fax: 96/510-512

BricoStore Fót

2151 Fót, Fehérkő út 2. Tel.: 27/537-400 Fax: 537-401

Gyakorlati példák



Napkollektor készítése

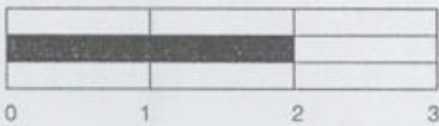
Anyag

Egy vagy több napkollektor komplett építőkészlete (többnyire egy komplett hőtermelő napkollektoros berendezés része).

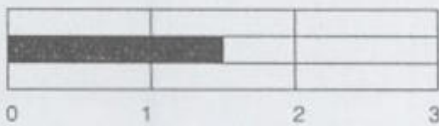
Szerszámok



Nehézségi fok



Erőkifejtés



Munkaidő

A berendezés nagyságától függően 4...8 óra.



1

A saját kezű gyártás esetén ajánljuk a NIMFEA egyesület megkeresését (l. 84. old.).

Ha nagy felületű kollektor építését vettük tervbe, különösen jól használhatjuk a kereskedelemben kapható komplett építőkészleteket.

1 A komplett építőkészlet tartalmazza a hőszigeteléssel ellátott, alumínium kollektorke­retet, az elosztócsővel ellátott hőelnyelő lemezt (abszorber), valamint az üvegborítást a tömítőanyagokkal. Az össze­szerelés három lépésben vé­gezhető: a kollektorke­ret ösz­szeszerelése, az abszorber forrasztása, valamint az üveg­borítás felhelyezése.

2 A kollektorke­retet legegyszerűbben két bakra állítva lehet összeszerelni. Ehhez a bakokra fektessünk egy-egy



2

1,5 m hosszú deszkát. A nap­kollektor keretének hosszú pro­filjait, valamint a rövid profilt hornyolt oldalakkal lefelé U alakban állítsuk össze a bako­kon. Ügyeljünk arra, hogy a bakok kellő távolságban le­gyenek egymástól, hogy meg­felelő alátámasztást biztosít­sanak. A kollektorke­ret ferde csatlakozó felületeit, valamint a keret külső végeit vékonyan kenjük be szilikonnal.

3 A készlethez adott sarokidomokkal dugjuk össze a keretprofilokat.

A furatok helyén a kollektor-keretet 3,5 mm átmérőjű fúróval át kell fúrni. Ezt követően ezekbe a furatokba csavarjunk be $4,2 \times 16$ mm-es lemezcsavarokat.

4 A most már három oldalon zárt kollektor-keret felül lévő hornyába toljuk be a **keményhab lapokat**. Az egyes lapok közé összekötőelemként tegyük be T-idomokat. Az utolsó keményhab lapot megfelelően méretre kell vágni. Ügyeljünk arra, hogy a lapok pontosan ráfeküdjenek a kollektor-keretre, nehogy hővesztések keletkezzenek.

5 Ezután zárjuk le a kollektor-keretet az utolsó rövid keretprofilal. Az éleket most is kenjük be szilikonnal és az összeállításhoz használjuk a sarokidomokat.

6 A keret merevítéséhez a T-profilok magasságában mindkét oldalon fúrunk be két-két 4 mm átmérőjű furatot és csavarjunk be lemezcsavarokat. Ügyeljünk arra, hogy a keret szélessége a megadott érték legyen.

7 Ezután tegyük be a második, **ásványi gyapot szigetelőlapokat**. Ez elsősorban arra szolgál, hogy az első szigetelést megvédje a napkollektorban kialakuló nagy hőmérsékletektől. Az utolsó lapot itt is vágjuk megfelelően méretre. Itt is ügyeljünk a pontos illesztésekre. A kollektorke-

retbe körskörül toljuk be a keskeny szegélyszigetelő csíkokat.

8 A kollektor-keretre tegyük fel keresztléceket, hogy az **abszorbert** egyszerűen fel lehessen szerelni. Ezeket rendezzük el egymás mellé a szelektív bevonattal (= fekete oldalukkal) felfelé fordított abszorbercsíkokat.

A további munkák során mindig vigyázzunk, nehogy megsértsük (megkarcoljuk) a szelektív bevonatot. Arra is ügyeljünk, nehogy zsír, gőzök vagy agresszív tisztítószerkeszennyezzék azt. Az esetleges szennyeződéseket vízzel vagy spiritusszal (denaturált szesz vagy tiszta alkohol) lehet eltávolítani.



3



4



5



6



7



8

A forrasztáshoz finom acélgypattal vagy csiszológypattal tisztítsuk fémtisztára az abszorbercsíkok csővégződéseit, valamint az elosztócső széleit és csővégződéseit. Az elosztócsövek csővégeinek belső felületét kis fémkefével (csőkefe) tisztítsuk ki.

A csővégeken esetleg megmaradt sorját késsel távolítsuk el. Az abszorber záróidomai egyáltalán nem lehetnek deformáltak. Ezeket a forrasztás előtt feltétlenül ki kell egyengetni.

A további munkák előtt vegyük figyelembe, hogy az egyik oldalon a hosszú, a másik oldalon a rövid elosztócsöveket kell alkalmazni.

Ezután az abszorber csővégződéseinek külső, az elosztócsővégeinek pedig belső oldalát kenjük be forrasztópasztával. Az abszorbercsíkokat 1,5 cm mélyen toljuk be.

A hosszú elosztócső végeire tegyük fel a csővéglezárókat.

9 A rövid elosztócső oldalán a csővéglezárókat a belső végekre, a 90°-os íveket pedig a külső végekre tegyük fel úgy, hogy az egyenes csövek az abszorberrel egy síkban legyenek. Vigyázzunk arra, hogy a kötések pontosan egyenesen helyezkedjenek el. A megadott szükséges csőtávolságokat is feltétlenül tartsuk be.

10 A forrasztáshoz a forrasztási helyet egyenletesen hevítsük, míg a forrasztópaszta ezüstösen csillogni nem kezd. Vigyázzunk azonban, nehogy túlhevítsük a forrasztópasztát. Ezután a lángsugarat elvesszük, és anyyi



9



10

forrasztópasztát kenjük a forrasztási részbe, míg a rész mentén körben a forrasztógyűrű meg nem jelenik. A forrasztó megcsilárdulása után a még meleg csőről nedves ronggyal távolítsuk el az agresszív folyatószer maradványait, hogy ezzel csökkentsük a korrózióra való hajlamot. Így, sorban egymás után, az összes abszorbercső-végződést forrasztjuk össze az elosztócsővel.

Ezután a csővéglezárók és a csatlakozócsövek forrasztása következik. Az abszorber **tömörségének** víznyomással való ellenőrzéséhez az egyik csatlakozásra bilinccsel erősítsünk fel egy víztömítőt és azt kössük rá egy vízcsapra. Töltsük fel vízzel az abszorbert,

addig amíg a víz a másik csatlakozásnál meg nem jelenik. Ezt azután zárjuk el pl. dugóval vagy egy tömlődarabbal, amelyhez egy kerti locsolótömítő zárószelepét vagy egy csapot csatlakoztatunk. A víznyomás legalább 3 bar, legfeljebb azonban 6 bar legyen. Saját vízhálózatunk aktuális nyomását a vízmérő után elhelyezett nyomásmérőn (manométer) lehet leolvasni. Szemrevételezéssel és tapintással ellenőrizzük, hogy a forrasztások nem szivárognak-e.

Ezután a vizet eresszük le és az esetleg talált tömítetlenségeket javítsuk ki. Ehhez kenjük be a szivárgó helyeket forrasztópasztával, és egyenletes melegítés mellett juttassunk forrasztópasztát azokra. A vízzel történő nyomáspróbát ezután meg kell ismételni. Ha a javítás nem sikerült, az abszorbercsíkok forrasztását meg kell bontani, azokat alaposan meg kell tisztítani és újra be kell forrasztani. A forrasztás akkor van kész, ha már semmiféle tömítetlenséget nem tapasztalunk. Az abszorber merevítéséhez az abszorbercsíkok átfedéseire lemezcsavarokkal vagy popszegecsekkel erősítsünk **keresztmerezítő alumíniumcsíkokat**. Az abszorber végeire csavarozzuk fel a tartó szögídomákat.

11 Az abszorber csőkievezetések közelében erősítsük fel a **hőmérséklet-érzékelőt**. Az egyes gyártók különböző érzékelőket alkalmaznak: A lapos kontaktérzékelőt az abszorber kimeneténél, közvetlen

a folyadékot vezető cső mellett kell az abszorberlemez felső oldalára rácsavarozni.

A csőre erősíthető kontaktérzékelőt csőbilinccsel az elosztócsőre erősítjük.

Ennek az érzékelőnek a működőképessége szempontjából fontos, hogy az kissé benyúljon a kollektorba és teljesen felfeküdjön az elosztócsőre, mert különben túl kis hőmérsékleteket jelez a szabályozókészüléknek.

Ezután a kábelt a keret nyílásán át vezessük ki.

12 A következő munkákat célszerű másodmagunkkal végezni. Toljuk be az abszorber csatlakozócsöveit a keret kivezető-nyílásaiba és tegyük be az abszorbert a keretbe. A tartó szögidomok segítségével akasszuk be azt a kollektorkeret hornyába.

13 Húzzuk rá a készlethez adott csőátvezetések az abszorbercsövekre és az érzékelőkábelre és dugjuk be a megfelelő furatokba. Az üres furatokat dugózzuk el.

14 Erősítsük fel a készlethez adott **gumitömítéseket** a kollektorkeret rövid oldalaira, a hosszú oldalak belső szélei közé. Ezután tegyük fel a hosszú oldalak gumitömítéseit is.

A tömítések végein a gumiorrokat és a szigetelő ajkakat a keret szélességének megfelelően vágjuk le.

15 Az üvegborítás későbbi felszerelésének előkészítéséhez a kollektorkeretre felfekvő **üvegtartó profilokat** a belső oldalon, egyenlő távolságban lévő négy ponton 5 mm átmérővel fúrjuk ki és csavarozzuk bele a keret hornyába.

A belső üvegtartó profilokat négy 4,8 × 13 mm-es lemezcsavarral erősítsük hozzá a keret hornyához.

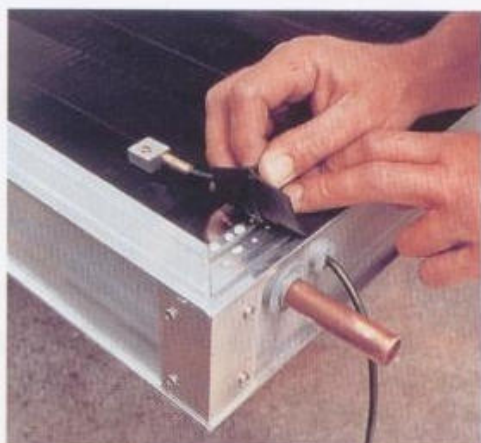
16 Mielőtt az **üvegütköző profilt** feltennénk, annak külső végein fogóval egy-egy kis darabot ki kell törni. Ezután rá lehet pattintani az üvegütköző profilt az üvegtartó profilra. Az üvegütköző profilba fúrjunk be üvegtáblánként két-két,



12



13



14



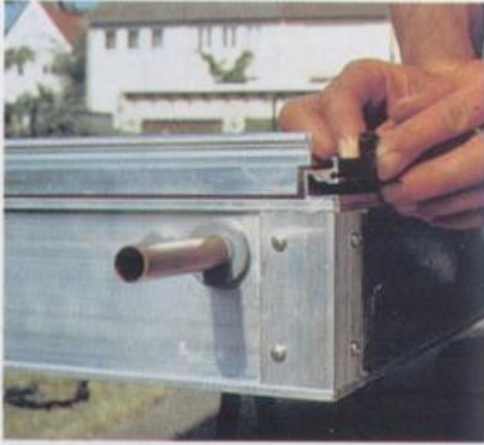
11



15

Jó tanács

A csőátvezetések felhúzását, majd benyomását, valamint a kollektor gumitömítésének berakását szappanos vízzel meg lehet könnyíteni.



16

5 mm átmérőjű vízleeresztő furatot. Végül nyomjuk rá az üvegütköző profilra a gumi üvegütközőket.

17 A bemutatott napkollektort be lehet építeni a tetőhéjazatba, önállóan fel lehet állítani, vagy kívülről rá lehet szerelni a tetőre.

A szerelést egyszerűbbé teszi, ha az üvegborítást csak utólag, a tetőn vagy az önálló felállítás elvégzése után tesszük be. Üveg nélkül kisebb a kollektor tömege és könnyebben fel lehet vinni a tetőre. Az üvegtáblák törésétől sem kell félni.



17

18 Az üvegtáblák behelyezése előtt alaposan tisztítsuk meg azokat.

Ezután recés oldalukkal befelé tesszük be a táblákat. Az üveg sima külső oldala megakadályozza, hogy a pizsok lerakódjon és ezzel csökkenjen a kollektor teljesítménye.

Egyik kezünkkel 180°-ban hajlítsuk meg a profilos gumitömítést, a másikkal nyomjuk azt rá az üvegtartó profilra.

A helyesen feltett gumitömítés simán, kidudorodások nélkül fekszik rá a profilra.



18

A hibás szerelést a gumiprofil megvastagodásai mutatják meg.

Felül elvágólag végződnek a tömítések. Tekintettel azonban arra, hogy hidegben összehúzódhatnak, felrakáskor kissé nyomjuk össze a gumit. Alul 2 cm-nyire nyúljanak túl a tömítések.

Fontos, hogy a gumiprofil valóban körülvegye az alumíniumprofil orrát.

A szélső gumitömítéseket csak a tetőre szerelés után tesszük be.

Amikor az összes üvegtáblát behelyeztük, a homlokoldalon, az üvegütköző és üvegtartó profil közti üreget szilikonnal tömítsük ki.

Ezután a profilos gumitömítések magasságában erősítsük fel a **fedőprofil**t. Ehhez fúrjunk 4 mm átmérőjű furatokat és a profilokat 4,2 × 16 mm-es, rozsdamentes acélcsavarokkal csavarozzuk fel.

A kollektorkeret felső hornyának jobb és bal oldali végébe, közvetlenül a sarokelem előtt, fúrjunk 4 mm átmérőjű vízleerítő furatokat.

Az elektronika alapjait tárgyalja szakkönyvünk:

Hobbielektronika – az alapoktól az integrált áramkörökig

Ára: 2998,- Ft

A PROFI RENDSZER

ZÖLDNAP
9735 Csepreg • Tel.: 94/565-205 • zoeldnap@axelero.hu



CONRAD
ELECTRONIC

*Megcsinálná, de nincs hozzá szerszáma, alkatrésze, tartozéka, építőeleme?
Vagy szeretné **rögtön** a komplett berendezéssel **megvalósítani** elképzeléseit?*

Mindezt **kényelmesen megoldhatja**, hiszen Európa legnagyobb elektronikai csomagküldő szolgálatának magyarországi partnercégeként katalógusainkban **közel 40 000 terméket kínálunk** hobbi- és szakmai elektronika, valamint a modellezés területéről.

Címünk: **CONRAD SHOP** – SZINKER Kft.
Üzlet: 1067 Budapest, Teréz krt. 23. (Teréz Udvar)
Tel.: 302-3588, 302-3589 • Fax: 311-3046 • E-mail: con.shop@elender.hu

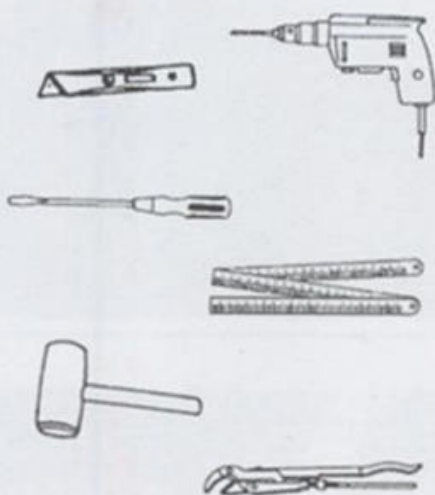
Iroda: 1024 Budapest, Jagelló út 30.
Tel.: 319-0250 • Fax: 319-0253 • E-mail: conradiroda.szinker@elender.hu
Internet: www.conrad.hu

Napkollektor tetőre szerelése

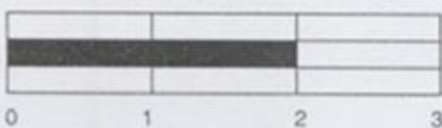
Anyag

Tetőre szereléshez való egységcsomag, benne: tetőkampók, szerelősínek, kollektortartók, szegek, csavarok, szorítógyűrűs csavarzatok stb.

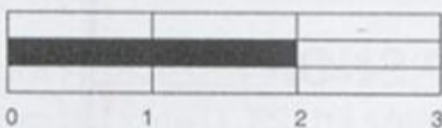
Szerszámok



Nehézségi fok



Erőkifejtés



Munkaidő

A kollektormező nagyságától függően 4...7 óra.



A napkollektor tetőn való elhelyezésének legegyszerűbb módja a kollektorok tetőhéjalás fölé, szerelőkeretre történő felszerelése.

A tetőn végzett munkának fontos biztonsági előírásai vannak, amelyeket feltétlenül tartunk be, ellenkező esetben könnyen veszélyes baleseteket okozhatunk vagy annak áldozataivá válhatunk. Ezek közé tartoznak a támasztólétrák használatára, a leeső tárgyak elleni védelemre vonatkozó szabályok, valamint a lezuhanás ellen védő különböző megoldások, például a tetőállványok vagy az egyéni biztonsági felszerelés.

Ezekről részletes felvilágosítást az illetékes szakmai szervezetek adnak.

Ezt a munkát célszerű szakképekre bízni!

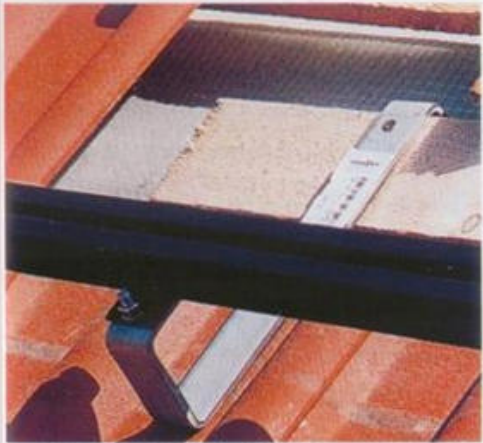
1 Mindenekelőtt pontosan mérjük ki a tetőn a **kollektormező** helyét és a felerősítési pontok környezetét tegyük szabaddá. A felerősítési pontok száma a kollektormező adott méretétől függ. Vegyük figyelembe a napkollektorok, valamint a vezetékek hőágulását! Az egyes tetőkampók közti távolságra vonatkozóan pontos adatokat a gyártó cég tájékoztatója tartalmaz.



1



2



3



4

2 A tetőcserép típusának megfelelő **tetőkampókat** úgynevezett Spax-csavarokkal erősítjük a szarufákhoz. Ezt követően tegyük helyükre a tetőcserepeket.

3 Erősítsük fel a tetőkampókra a **szerelősíneket**. Mielőtt a kollektorokat felvinnénk a tetőre, lazán csavarozzuk fel az alsó **kollektortartókat** a szerelősínekre, egyes rendszereknél még csak akasszuk be azokat.

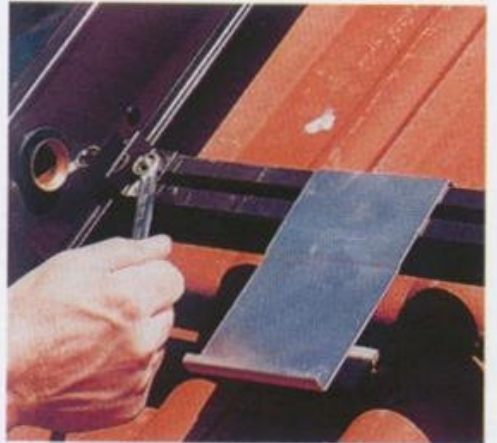
4 A napkollektorokat két személynek kell felvinnie a tetőre. Ehhez a kollektor méretének megfelelő távolságban elhelyezett és kötelekkel biztosított két létrát támasszunk az ereszcsonnához és/vagy használjunk állványt.

5-6 A kollektorokat eresszük rá az alsó tartókra. Akasszuk be ezeket a kollektorkeret hornyába és csavarozzuk oda, vagy, egyes rendszereknél, közvetlenül csavarozzuk rá a szerelősínre. Ezután ugyanezt végezzük el a felső tartókkal is. Ha az üvegborítás még nincs rajta a kollektoron, akkor ezt is tegyük fel, az 59. oldalon közöltek szerint. Ha a napkollektorok szerelését napsütésben végezzük, az abszorbert, majd az üvegtáblákat kendőkkel takarjuk le, mert az abszorber tűzforróvá válik.

7 Most a **csővezeték-rendszer bekötése** következik. Ehhez erősítsük ez előremenő és visszatérő csonkokra a rozsdamentes (flexibilis) bekötőcsöveket. A tetőn végzendő szerelés egyszerűbb, ha a cső-



5



6



7



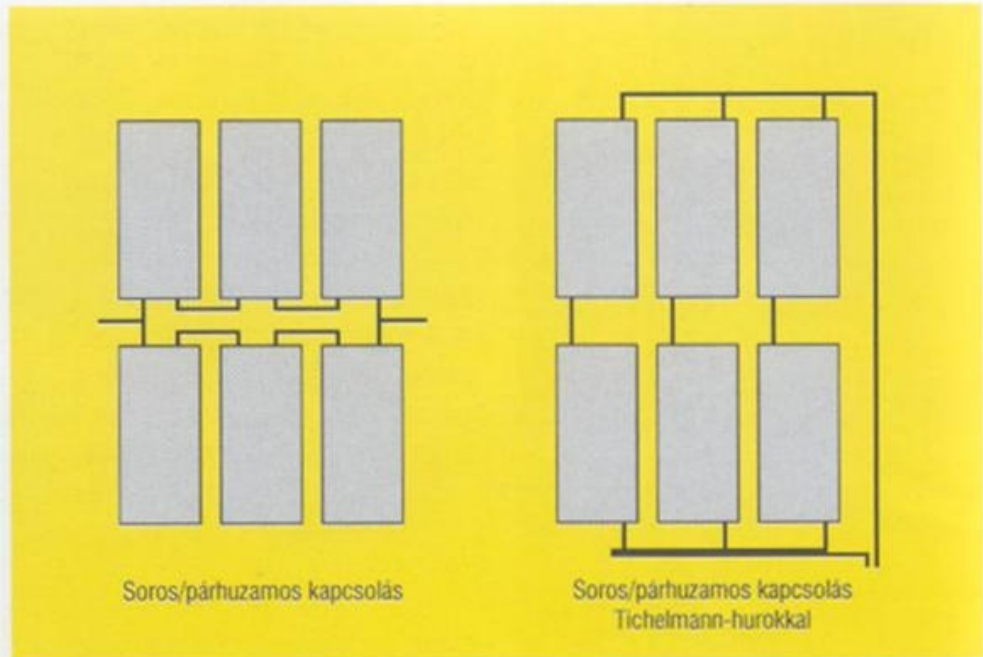
8

kötésekhez szorítógyűrűs csavarzatokat használunk. Ezek meghúzásakor az ellen-darabot mindig fogjuk meg csőfogóval, hogy ezzel védjük a kollektoron lévő csatlakozást.

8 Az előremenő és visszatérő vezeték hőszigetelését már most húzzuk fel a csövekre, de csak akkor húzzuk fel egészen a kollektorkeretig, ha a teljes hőelosztó körfolyamat nyomáspróbáját elvégeztük. Később ne feledkezzünk el arról, hogy ezt még el kell végezni, mert így szükségtelen hővesztéseket tudunk megakadályozni.

Az előremenő és visszatérő vezetékek tetőbe való bevezetéséhez tegyünk a normál tetőcserepek helyére szellőzőcserepeket. Ezeket a kollektorhoz minél közelebb helyezzük el, hogy a vezetékek hővesztéseit csökkentsük. A csővezetéket a szellőzőcserepek nyílásain át vezetjük be a tetőbe. A hőmérséklet-érzékelő kábelét az előremenő tömlő mellett vezetjük be a házba.

9 Ha több napkollektort szerelünk fel, azokat össze kell kötnünk egymással. Kisebb berendezéseknél a kollektoro-



9

kat egymás után, sorba kötjük. Nagyobb számú napkollektort tartalmazó létesítményeknél a csővezetékek nyomásvesztéseinek csökkentésére több sort párhuzamosan szoktak kötni.

A kollektorokban azonos legyen az átáramlás, ügyeljünk arra, hogy a csővezetékek ellenállása minden egyes mezőben azonos legyen. A gyári utasítások egyértelműen megadják, hogy milyen kollektormező-mérethez melyik kötésmód alkalmazása célszerű. Az építőkészletekben rend-

szint megtalálhatók azok a szorítógyűrűs csavarzatokkal ellátott összekötődarabok, amelyekkel a napkollektorokat össze lehet kötni egymással. Egyes gyártók kívánságra **viharvédő profilokat** is szállítanak a kollektorokhoz, amelyekkel 8 m-nél magasabb épületek vagy erős szélterhelések esetén a profilos gumitömítéseket védeni lehet. Ezek elhelyezése egyszerű: lyukakat kell fúrni és fel kell csavarozni a profilokat. Ha a házon villámvédelmi rendszer is van, a kollektort **villámlevezető kapcsolással** lehet a szerelősínhez kötni.

A természetes környezet megőrzéséhez ajánljuk

Zöldtetők

című szakkönyvünket

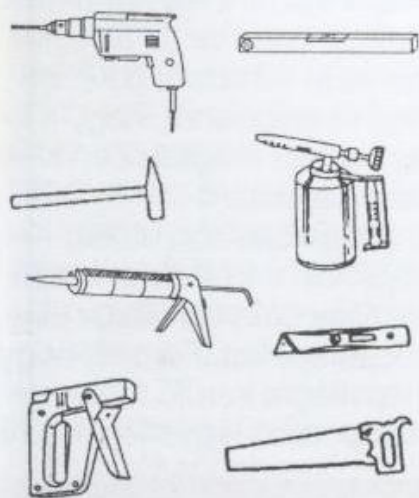
Ára: 1494,- Ft

Tetőbe épített napkollektor

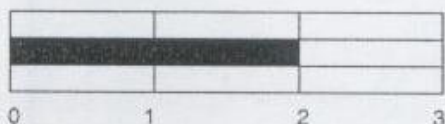
Anyag

Napkollektorok közvetlen tetőbe építéshez való egységcsomag.

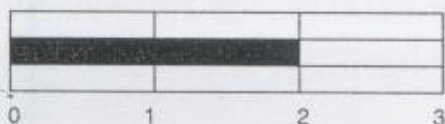
Szerszámok



Nehézségi fok



Erőkifejtés



Munkaidő

Az abszorber elkészítésére: a kollektor méretétől függően 2...4 óra, a tetőre való felszereléshez: a kollektorfelület egy négyzetméterére 2...4 óra.



A következő munkautasítás olyan napkollektor-építőkészlet összeszerelését ismerteti, amelyet összeállítás közben közvetlenül be is építünk a tetőhéjazatba. Azoknál a műveleti lépéseknél, amelyek az előző fejezetben megtalálhatók, utalunk a megfelelő oldalakra.

A tetőn akkor tudunk folyamatosan dolgozni, ha egyes előkészítő munkákat már lent a földön elvégzünk. Ezek közé tartozik az abszorber szerelése, a furatok kifúrása, valamint az üvegtartó profilok tartóinak elhelyezése. A tömítőcsíkok és gumiprofilok méretre vágását is elvégezhetjük.



1

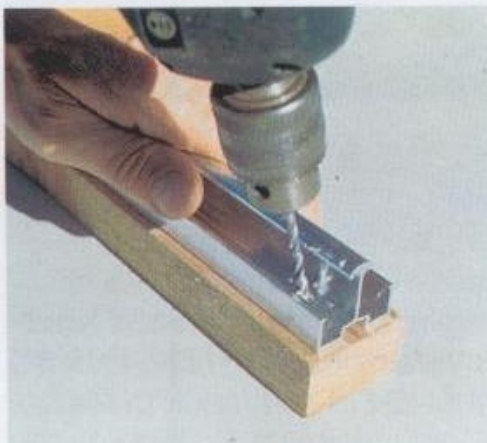
1 Első lépésként az elosztócsövekkel kössük össze az egymással párhuzamos **hőelnyelőcsíkokat**, míg a kívánt méretet el nem érjük (a részletes utasítás a 57. oldalon található). Tetőbe szerelés ese-

tén az előremenő és visszaterő vezetékeket közvetlenül be lehet vezetni a tetőbe. Ha a tető dőlésszöge nagyobb, mint 45° , az abszorberre forrasszunk 45° -os könyököket. Kisebb dőlésű tető esetén egy lágy csődarabot forrasszunk fel és azt annyira hajlítsuk meg, hogy enyhe emelkedéssel menjen be a tetőbe.

Jó tanács

Tartsunk készenlétben kellő méretű fekete műanyag fóliát, hogy hirtelen érkező eső esetén a szerelési területet gyorsan le tudjuk takarni. Ez akkor sem olvad meg az abszorberen, ha a Nap újra sütni kezd.

2 Az üvegtartó profilok előkészítése során a kollektorkelethez eső részen fúrunk annak visszahajló részébe alul és felül furatokat. A kollektor szélére kerülő két profilnál azonban csak belül készítsünk furatokat, egymástól mintegy 15 cm-re.



2

3 Az üvegtáblák megtámasztására az üvegtartó profilok alsó végére erősítsünk habgumi betéttel ellátott alumínium szögidomot. Fúrjuk át mindkét oldalon a profilt és a szögidomot is a profil élétől kb. 5...10 mm távolságban 4 mm átmérőjű fúróval, majd rozsdamentes acélsavarokkal csavarozzuk fel a tartó szögidomot.

4 A csak egyik oldalon kifűrt két külső tartóprofil hátoldalára mindkét oldalon ragasszunk habgumi csíkot. Ilyen előkészületek után már a tetőn lehet folytatni az üvegtartó profilok szerelését.

5 A földi előkészítő műveletek befejezése után elkezdődhet a munka a tetőn. Mindenek-



3



4

előtt mérjük ki a kollektormező helyét. A tetőgerinc és az ereszcsonna felé legalább három cserépsort hagyjunk érintetlenül. A hely kiválasztásánál azt is tartsuk szem előtt, hogy a csövezésnek alul és felül elég helye legyen. A vezeték legmagasabb pontja felett még 15 cm-re van szükség a légtelenítő beépítésére. A beépített kollektorkeret legalább 6 cm-re legyen a felső, legalább 8 cm-re az alsó, de legfeljebb 12 cm-re a két oldalsó cserépsortól, hogy a lemezborítást megfelelően ki lehessen alakítani. Ha a napkollektort utólag építjük be, a **kollektormező** kijelölése után távolítsuk el a tetőcserepeket. Fontos, hogy a napvilágra kerülő faelemek jó állapotban legyenek. Ha hi-



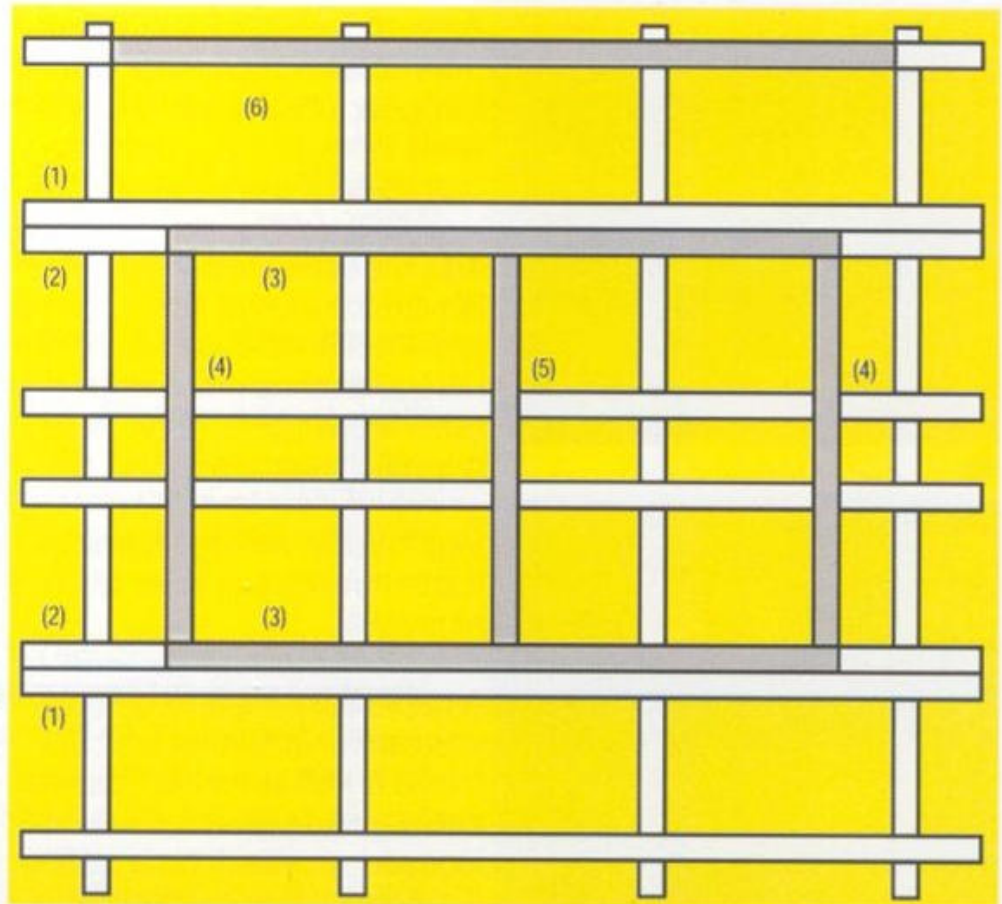
5



6

bákat találunk, a hibás tetőléceteket vagy szarufákat cseréljük ki. A tetőléceknek egy síkban kell lenniük. Az egyenlenségeket szüntessük meg, mert azok a kollektor felszerelésénél nehézségeket okozhatnak, pl. az üvegtáblák megfeszülhetnek.

6 A szabaddá tett tetőrészbe szegezzük be a **kollektor** külső **léckeretét**. Itt figyelembe kell vennünk, hogy az abszorbert függőlegesen vagy vízszintesen kívánjuk-e szerelni. Az itt ismertetett leírás az abszorber vízszintes szerelésére vonatkozik. A függőleges szerelésből adódó eltéréseket a gyári utasítások tartalmazzák.



7 Vízszintes szerelés esetén az üvegtartókat önhordó módon erősítjük fel, mint egy üveg-háznál. Csak 1,80 m-nél nagyobb fesztáv esetén van szükség egy középső támasztólécra.

Először erősítsünk a meglévő tetőlécek közé fent és lent egy-egy (1) lécet. Közvetlenül ezek mellé szegezzünk egy második (2) lécet. Ha a távolság megfelelő, erre a célra a meglévő tetőlécet is használhatjuk.

A belső (2) lécekre erősítsünk egy-egy további (3) lécet, melynek hosszát a kollektor szélessége, valamint a jobbra és balra a cserépig terjedő távolság adja ki.

Az alsó keresztléc helyzetét már pontosan ki kell mérni, mert a kollektornak felfelé enyhén emelkednie kell. Semmilyen körülmények között nem lehet itt lejtés.

7



8

Az oldalirányú határolást egy-egy további (4) léccel biztosítja, ezek közé szükség esetén egy középső (5) támasztólécet is elhelyezhetünk. A keret szerelésénél mindenhol vigyázzunk a derékszögek betartására.

8 A keret fölé erősítsünk fel még egy lécet (l. a 7 rajzot), amelyre a tetőcserepek felfek-



9

szenek. Ez jobbra és balra egészen a határoló cserépsorig érjen.

9 Ha a tetőtér be van építve, helyezzük el a tetőlécek közé a **hőszigetelést** biztosító ásványgyapot-paplant. A gondosan kivitelezett hőszigetelés a lefelé irányuló hőveszteséget is megakadályozza.



10

Az ásványi gyapotra terítsünk hővédő alumíniumfóliát, amit tűzgéppel erősítsük oda. Ez lefelé leárnyékolja a kollektorban keletkező hőszugárzást.

10 Óvatosan tegyük be a készre forrasztott abszorbert a kollektorkeretbe. Az abszorber hőtágulásához a kollektorkelettről legalább 1...2 cm hely maradjon szabadon.



11

Vigyázzunk, nehogy berakás közben megsértsük az alumíniumfóliát.

A napkollektor előremenő és visszatérő vezetékeit kössük össze a **kollektorköri csővezeték-rendszerrel**, és merőlegesen vezessük be a tetőbe (l. 64. old.). A vezetékeknél is hagyjunk annyi helyet, amennyi a hőtágulásukhoz szükséges.

11 Ezután az 58. oldalon lévő utasítást követve szereljük fel a **kollektor hőmérséklet-érzékelőjét**.



12

12 A tetőbe beépített kollektor szigetelését a kollektor és az utána következő cserépsor közötti **bádogszegélylemez** felszegezésével kezdjük.

Tetőlemez-szegeket használjunk, az üvegorítás legalább 3...4 cm-re nyúljon a szegek fölé. A bádogszegély mintegy 8 cm-re takarja el a cserépsort és még az oldalsó takarólemez is fedje le. A bádogszegélyt gondosan igazítsuk hozzá a cserepek alakjához. Ha nagy szélterhelésre kell számítani, célszerű szilikonnal hozzáragasztani a cserepekhez.



13

13 Tekintettel arra, hogy csak az előzőleg elvégzett munkák után derül ki, mekkora lesz a cserepek és a kollektor közötti oldalirányú távolság, az oldal-só **lemezcsík** sima oldalát is csak most lehet méretre vágni. A lemez korcolt oldalát a szélfogóig dugjuk be a cserepek alá.

14 Az oldallemezt párhuzamosan szegezzük rá a keret oldalára.

Ahol a lemezek egymásra kerülnek, az átlapolt részeket kenjük be szilikonnal, ezzel megakadályozzuk a víz behatolását.

15 Csavarozzuk rá a kollektorkeretre a már előkészített üvegtartó profilokat.

16 A profilokat úgy állítsuk be, hogy pontosan derékszögűek legyenek és azonos magasságba kerüljenek.

Vigyázzunk: az üvegtartó profilok középvonalai közti távolság mindig 15 mm-rel nagyobb, mint az üvegtáblák szélessége.

17 A következő lépésben ragasszunk az üvegtartó profilok közé felül a fakeretre, alul pedig a bádogszegélyre úgynevezett üreges gumiprofil. A gumit a ragasztás előtt mosószeres vízzel zsírtalanítani kell.

A bádoglemez és az üreges profil, valamint a bádogszegély és az alatta lévő tetőléc közti hézagokat tömítsük szilikonnal.



14



15



16



17

18 A következő munkák elvégzéséhez legalább két személyre van szükség.

Az **üvegtáblák behelyezése** előtt azok érdes belsejő oldalát alaposan tisztítsuk meg.

Az **üvegtartó profilokat** úgy kell rögzíteni, hogy az üvegtáblák oldalirányban szabadon mozogni tudjanak. Csak így érhető el, hogy az üvegtáblák a hőtágulás hatására ne törjenek el.

19 Végezetül nyomjuk rá a **gumiprofilokat** az üvegtartó profilra és az üvegtáblára. Ennek a lépésnek a részletes leírása a 66. oldalon található.

Az esetleges hézagokat, például az üvegtartó profilok felső végénél, szilikonnal tömjük el, hogy a levegő cirkulációját megakadályozzuk.

20 A megkettőzött lécre erősítsük fel a felső ólomszegélyt. Ez legalább 5 cm-re nyúljon rá az üvegtáblákra. Szellőkések ellen savmentes szilikonnal ragasszuk rá az üvegre.

A bádogszegély felső szélére ragasszuk időjárásnak ellenálló habgumi szalagot, ami a porhó és a permetező víz behatolását hivatott megakadályozni. Ezután simítsuk rá a bádogszegélyt a kollektorra.

21 A kollektor tetőbe szerelésének utolsó lépéseként igazítsuk hozzá az alsó bádogszegélyt a tetőcserepek alakjához.



18



19



20

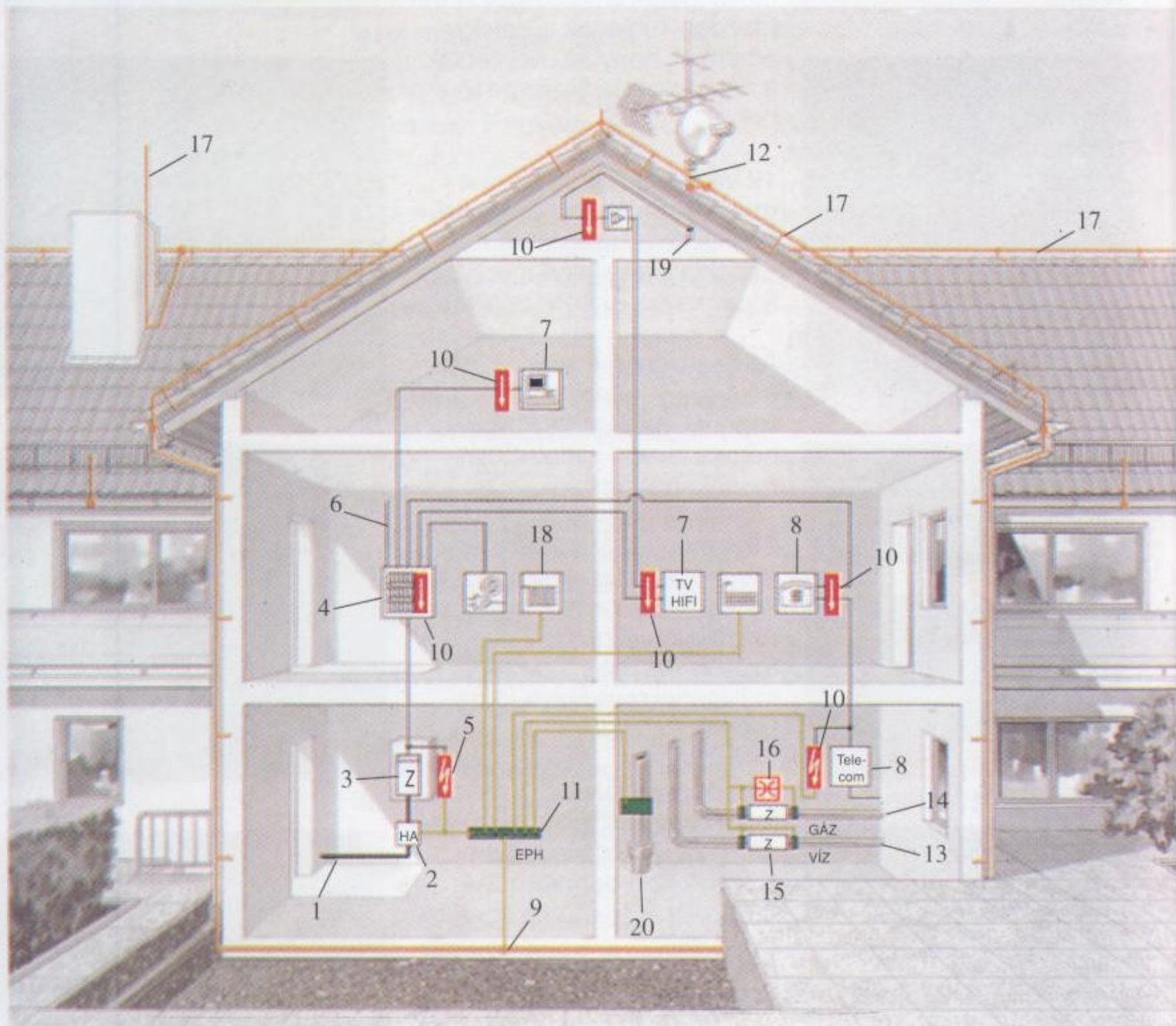


21

Villám- és túlfeszültségvédelem a DEHN biztonságával...



DEHN + SÖHNE GmbH + CO. KG.
Magyarországi képviselője
H-2040 Budaörs, Bimbó u. 9.
Tel.: 23/500-802
Fax: 23/500-803
Mobil: 30/914-4700
E-mail: dehn@matavnet.hu



A családi ház elektromos rendszerének vázlata

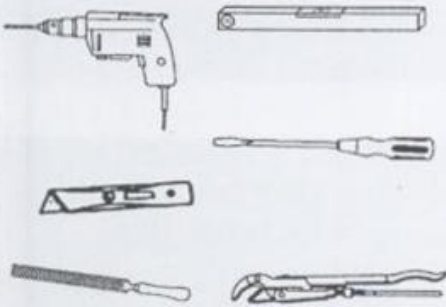
- 1 csatlakozóvezeték; 2 csatlakozó doboz túláramvédelemmel; 3 villám- és túlfeszültségvédelett fogyasztásmérő;
4 áramelosztó; 5 villámáram levezetők; 6 fogyasztói áramkörök; 7 elektronikus készülékek;
8 távközlési berendezések; 9 földelés; 10 túlfeszültség-levezetők; 11 potenciálkiegyenlítő (EPH) sín;
12 antenntartó; 13 vízvezeték; 14 gázvezeték; 15 vízfogyasztásmérő; 16 gázfogyasztásmérő;
17 külső villámvédelem; 18 kazán; 19 antennaerősítő; 20 szennyvízejtőcső

A szivattyús szerelési egység és az elektronikus szabályozó felszerelése

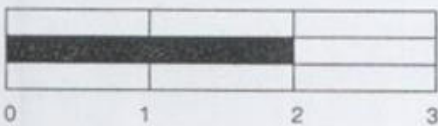
Anyag

Szabályozóval, hőmérséklet-érzékelőkkel és kiegyenlítőtartállyal ellátott szivattyús egység, továbbá szerelési anyag: csavarok, dübelek, vezeték, elosztódoboz és kapcsoló.

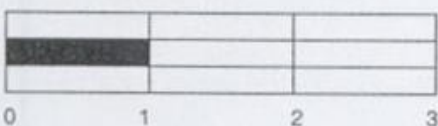
Szerszámok



Nehézségi fok

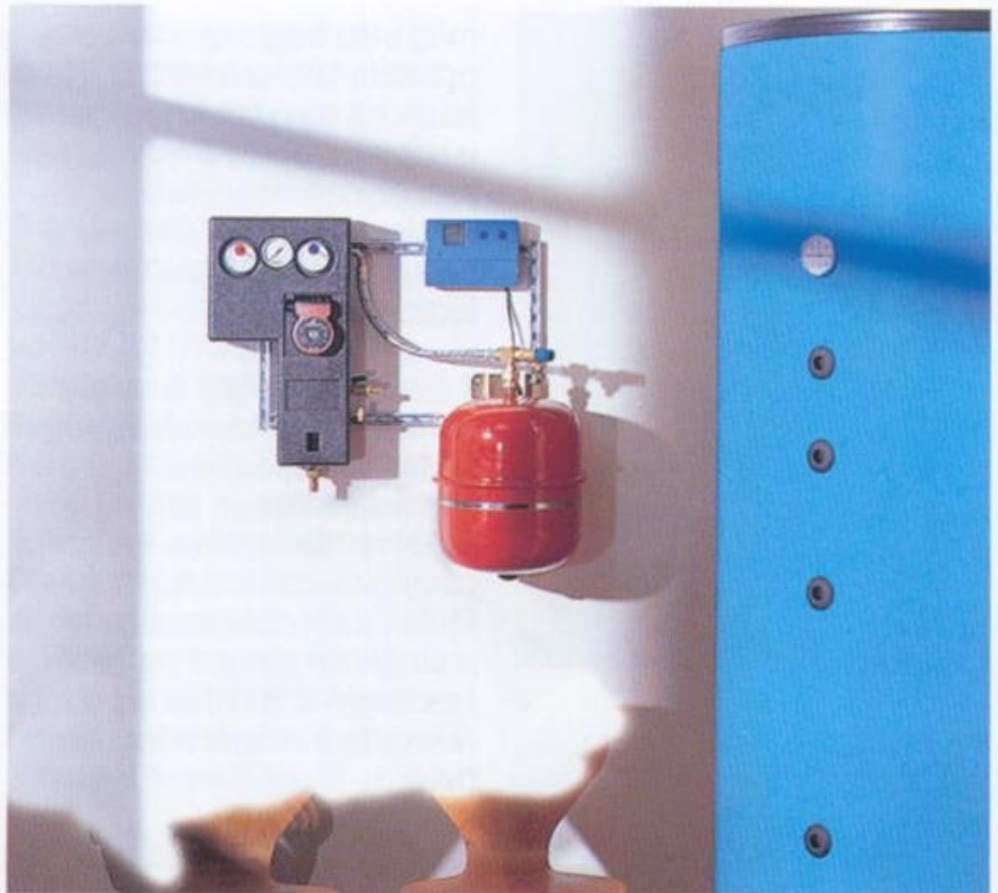


Erőkifejtés



Munkaidő

A készülék felszerelésére kb. 2 óra, a vezeték lefektetésére annak hosszától függően kb. 4...5 óra.



Napkollektoros berendezés központi egysége

A használati meleg vizet készítő napkollektoros rendszerhez különböző típusú szabályozókészülékek vásárolhatók. Működési elvük szerint ezek kétpontszabályzók.

A megvásárolható készülékek többnyire csak kivitelezésükben, bekötésükben térnek el egymástól. A készüléknél az első hőmérséklet-érzékelő a napkollektorban lévő (fagyálló) folyadéknak, a második pedig a melegvíz-tárolóban lévő (kisebb hőmérsékletű) víznek a hőmérsékletét, mint vonatkoztatási (referencia) hőmérsékletet méri.

A hőmérséklet-szabályozás során a keringtetőszivattyú akkor indul el, ha az első és a második hőmérséklet-érzékelő között a hőmérséklet egy adott

különbséget elér. Ez a hőmérséklet-különbség a készüléken potenciométerrel állítható be. Többnyire 6...10 °C hőmérséklet-különbségérték adja az ideális üzemi feltételeket.

A következő leírás egy napkollektoros berendezés központi szivattyús egységének, a hőmérséklet-különbség szerinti szabályzóberendezésnek, és a tágulási tartálynak a szerelését ismerteti.

A legtöbb gyártó a napkollektoros berendezések számára előszerelt, minden részegységet, azaz a nyomásmérőket (manométer), keringtetőszivattyút, a biztonsági szelepet tartalmazó és a hőszigetelt burkolatot is felölelő, komplett

központi egységet kínál. Ez jelentősen leegyszerűsíti a szerelést.

Szerelés előtt vegyük le a központi egység burkolatát és keressük meg a szükséges rögzítési pontokat. A központi egységeket általában mind a négy sarkukon oda kell csavarozni. Ezután határozzuk meg a falon a központi egység helyzetét és ceruzával jelöljük ki a rögzítési pontokat. Kőzetfúróval fúrjuk ki a furatokat és csavarozzuk fel a falra a központi egységet.

A felerősítés helyét úgy válasszuk meg, hogy mellette

még elég hely maradjon a tágulási tartály számára is. Ha a központi egységben nincs hely a napkollektoros berendezés szabályozókészülékének, akkor ezt is úgy kell felszerelni, hogy könnyen hozzáférhető legyen.

1 Ezután szereljük fel a központi egység mellé a **tágulási tartályt**. Határozzuk meg a felerősítés helyét, jelöljük ki a tartó felerősítéséhez szükséges pontokat és a furatok kifúrása után csavarozzuk fel a tartót. Ezután a megfelelő csavarokkal fel lehet erősíteni a tartóra magát a tágulási tartályt.

2 A tágulási tartályon találunk egy menetes csatlakozócsonkot. Ha azt gyárilag még nem tették meg, reszelővel vagy fűrészlappal érdesítsük fel a menetet és készítsük el a kenderkóctömítést.

A kócpázmákat a menet végétől kezdve az órajárással megegyező irányban szoroson csavarjuk rá a menetre, míg azt a kóc teljesen be nem fedi.

A kócot speciális tömítőanyaggal vagy faggyúval a menet teljes szélessége mentén kenjük be.

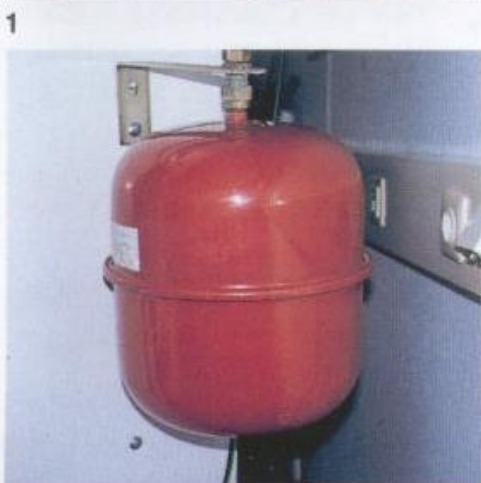
Az előkészített menetre csavarjunk fel szorítógyűrűs kötést vagy pillanatcsatlakozót.

Így biztonságos

A szerelési munka és a furatok elkészítése előtt győződjünk meg arról, hogy a kiválasztott helyen nem húzódnak-e ellátóvezetékek. Ha nincs vezetéktervünk, a viszonyokat elektronikus vezetékkeresővel térképezzük fel. A ház elektromos hálózatára való rákötés előtt áramtalanítsuk a megfelelő áramkört a házi biztosítószekrényben. Vezetékvizsgálóval is ellenőrizzük, hogy egyetlen vezeték sem áll feszültség alatt. Az elektronikus hőmérséklet-szabályozó készülék felszerelése előtt fontoljuk meg a következő biztonsági előírásokat: Ha van az épületen külső villámvédelem („villámhárító”) felszerelve, vagy az **MSZ 274 „Villámvédelem”** és az **MSZ IEC 1312-1 „Az elektromágneses villámimpulzus elleni védelem. Általános alapelvek.”** szabvány megítélése szerint és az épület adottságai miatt **villámvédelmet kell az épületre felszerelni, akkor a napkollektoros rendszert is a villámvédelem védett terében kell elrendezni!**

Az ideális az, ha ezen túl az épület **teljes villamos rendszerét is túlfeszültség-védelem védi**, és így a napkollektor csatlakozókábeleit és a hőmérséklet-érzékelőket is túlfeszültség ellen védő dobozban csatlakoztatjuk. A dobozban elhelyezett **túlfeszültség-levezető védőkészülékek** pl. a vihar esetén keletkező elektrosztatikus feltöltődéseket vagy kapcsolási túlfeszültségeket is levezetik, és így **megvédik a hőmérséklet-érzékelőket és a szabályozó-vezérlő elektronikát is a tönkremeneteltől.**

A villamos szerelési munkák befejezése után, de még a használatba vétel előtt a villámvédelmet, túlfeszültség-védelmet, a villamos hálózat érintévédelmét és a teljes villamos rendszer biztonságát ellenőriztessük arra jogosult villamos-biztonságtechnikai szakértővel, és kérjünk erről hivatalos felülvizsgálati jegyzőkönyvet!



A központi egységet és a tá-
gulási tartályt azután acélsző-
vettel bevont flexibilis tömlővel
lehet összekötni.

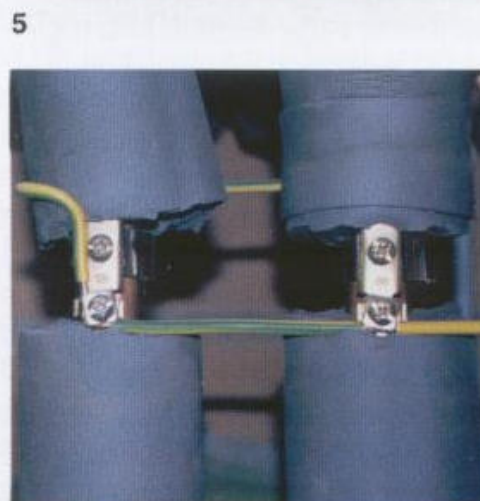
3 Arra az esetre, ha a napkol-
lektoros berendezésben túl
nagy nyomás alakulna ki és
lefújna a biztonsági szelep,
forrasszunk a **biztonsági
szelepre lefolyóvezeték**,
ezt lefúvatóvezetéknek is ne-
vezik. Ennek a vezetéknek
a hosszát a központi egység
szerelési magassága határo-
zza meg. A vezeték olyan hosz-
szú legyen, hogy a központi
egység alatt elérjen egy kan-
na, amiben fel lehet fogni a ki-
eresztett folyadékot.

4 A rézcső méretre vágása
után finom acélgypattal vagy
csiszológypattal tisztítsuk
meg a csatlakozóidomot és a
csővéget. A csővéget kenjük
be forrasztópasztával, dugjuk
be az idomba és a forrasztás
környékét köröskörül egyen-
letesen melegítsük fel.
Amikor a forrasztópaszta
ezüstösen csillogni kezd,
tartsuk a forraszt – a lángot el-
véve – a forrasztási hézaghoz
mindaddig, amíg a rés men-
tén a forraszgyűrű meg nem
jelenik.

A forrasz megszilárdulása
után az agresszív folyatószer
maradványait ronggyal töröl-
jük le.

Ezután szorosan csavarjuk
rá a vezeték a biztonsági
szelepre és tegyük alá egy
kannát.

5 A központi egység alsó ré-
szén vannak az előremenő és



visszatérő vezetékek csatlako-
zásai. Amikor a központi egy-
ség és a napkollektoros kör-
folyamat közti vezetékeket he-
lyükre csavarozzuk, vigyáz-
zunk arra, hogy a megfelelő
vezetékeket kössük össze.

6 Ezután villamosan földeljük
a szolár körfolyamatot.
Ebből a célból helyezzünk el
az előremenő és a visszatérő
vezetékeken földelő csőbilin-
cseket, és azokat 6 mm² ke-
resztmetszetű kábellel kös-
sük rá egy potenciálsínre.

1

2

3

4

5

6

A napkollektoros egység szabályozóberendezését

magában a központi egységben vagy mellette lehet felszerelni. Az utóbbi esetben a felerősítés helyét úgy választjuk meg, hogy az minél közelebb legyen a központi egységhez. Előbb azonban most is vizsgáljuk meg, nincsenek-e a kiszemelt faldarabban már meglévő vezetékek.

7 Vegyük le a szabályozókészülék burkolatát. Csavarozzuk hozzá a hátoldalt a központi egységben kialakított tartóhoz vagy jelöljük ki a rögzítési pontokat a falon, fúrjuk ki a furatokat és szereljük fel az egységet a falra. Vannak olyan szerkezetek, amelyeknél a készülék hátlapját is át kell fúrni.

A szabályozókészüléket a gyártó előírása alapján egy ki-be kapcsolható kismegszakító automatával kell ellátni. Nehogy a készüléket véletlenül ki lehessen kapcsolni, célszerű, azt megfelelő, nehezen elérhető magasságra felszerelni. Erős napsütés esetén a szabályozókészülék hosszabb időtartamú áramkimaradása hatására a kollektoros berendezés a biztonsági szelepen át leürülhet.

8 A szabályozókészüléket kábelcsatornában elhelyezett, háromerű, 1,5 mm²-es tömlős vezetékkel kötjük össze a kismegszakító automatával, a keringtetőszivattyúval, valamint a házi 230 V-os váltakozó feszültségű hálózat biztosított áramkörével. A hálózathoz való bekötés helyén az előzetesen feltétlenül áramtalanított

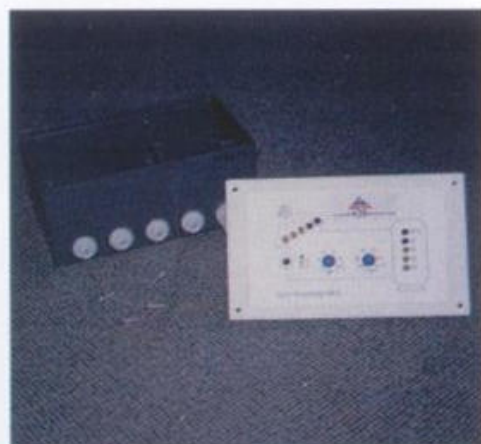
kábelt bontjuk meg és egy erre a célra felszerelt elosztó-szekrényben kössük össze a szabályozókészülékhez menő, újonnan lefektetett vezetékkel.

9 Ezután kössük rá a hálózatra a keringtetőszivattyút, a kismegszakító automatát és a vezérlőkészüléket. Ehhez arra van szükség, hogy a huzalozást a megfelelő kapcsok alkalmazásával végezzük el. Az egyes kapcsok rendeltetésének megjelölése a keringtetőszivattyú és a szabályozókészülék hátoldalán található meg.

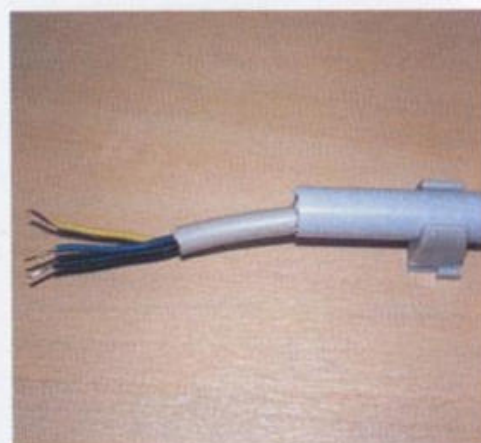
10 A szabályozókészülékben lévő kapcsolóknak meg vannak jelölve a csatlakozások. Az összetartozó pontok megkeresését a színjelölések is megkönnyíthetik.

Miután a keringtetőszivattyút és a kismegszakító automatát összekötöttük a szabályozóberendezéssel, kössük be a hőmérséklet-érzékelőket. A vezetékeket ebben az esetben szabadon is vezethetjük, itt ugyanis törpefeszültségű áramkörökről van szó. Semmi esetre se vezessük azonban ezeket a hálózati áramot továbbító vezetékkel közös kábelcsatornában.

11 Ha a gyárilag az érzékelőkre felszerelt kábelek túl rövidek, akkor azokat 1...1,5 mm² keresztmetszetű kábellel meg lehet hosszabítani. Ilyenkor célszerű a kötési pontot egy speciális, hőmérséklet-érzékelőhöz való, túlfeszültséget levezető dobozban elhelyezni. Ennek elektronikus elemei kiküszö-



7



8



9



10

bölik a pl. vihar hatására keletkező elektrosztatikus feltöltődéseket és így megvédik a hőmérséklet-érzékelőt. Először azt a hőmérséklet-érzékelőt kössük be, amelyik a napkollektoron van elhelyezve. A szabályozókészülék kapcsolóján a hőmérséklet-érzékelők számára két vagy három, egyenként két-két kapcsos csatlakozóhely van. Két kapocs a nagyobb hőmérsékletet mérő, azaz a napkollektorban elhelyezett érzékelőhöz tartozik. Két további kapocsra a referenciaérzékelőt kötjük rá.

Ez a melegvíz-tárolóban lévő érzékelő. Ezt a bemező érzékelőt a tárolón ütközésig bedugjuk az erre a célra kialakított merülőhüvelybe és egy dugóval lezárjuk. Ez megakadályozza, hogy kicsússzon. A legtöbb szabályozókészülékbe még egy harmadik érzékelő is beköthető. Ez például a szolártároló egy másik pontján uralkodó hőmérsékletet mutathatja. Ez a jel azonban nem vesz részt a szabályozási funkcióban. A hőmérséklet-érzékelők bekötésével befejeztük a szabályozókészülék huzalozását.

Most a kívánt hőmérséklet-különbséget kell a potencióméteren beállítani. Ezzel azt határozzuk meg, hogy milyen nagynak kell lennie a napkollektor és a szolártároló közti hőmérséklet-különbségnek ahhoz, hogy a keringtetőszivattyú működésbe hozza a szolár körfolyamatot. Ez a különbség általában $6 \dots 8 \text{ } ^\circ\text{C}$. Ha a hőmérséklet-különbség $1,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ -kal a beállított érték alá csökken, a szabályozókészü-

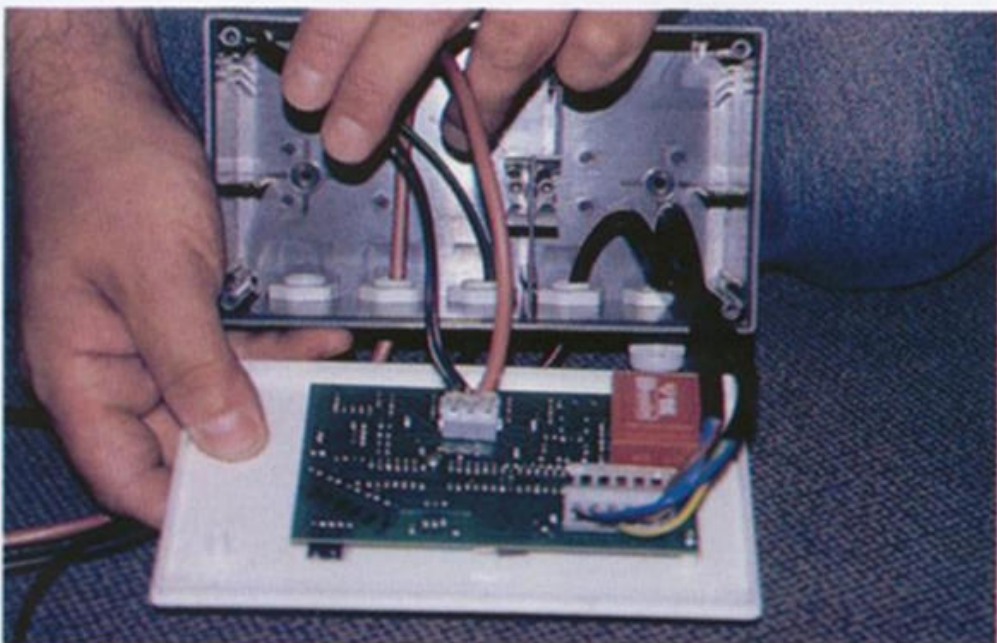
lék a keringtetőszivattyút újra kikapcsolja.

12 Zárjuk le a szabályozókészüléket és csavarozzuk fel a felső részt. Amikor a szabályozókészüléket üzembe akarjuk helyezni, kapcsoljuk be ismét a megfelelő áramkört, és ha van ilyen, kapcsoljuk a kismegszakító automatát BE állásba. Kigyullad a szabályozókészülék általában vörös színű jelzőlámpája, a készülék üzemkész. A kijelzőn megjelenik egy számjegy. A legtöbb készüléknél választani lehet a kézi és az automatikus üzemmód között. A szabályozóké-



11

szülék ellenőrzéséhez állítsuk a megfelelő kapcsolót BE állásba. Kigyullad a hozzá tartozó, általában zöld jelzőlámpa és a csatlakoztatott berendezések, pl. a keringtetőszivattyú, áramot kap. Ezután állítsuk át a berendezést automatikus üzemmódra. A jelzőlámpa ilyenkor csak akkor gyullad ki, ha a napkollektor és a szolártároló közti hőmérséklet-különbség a beállított értéket meghaladta és a szolár körfolyamat működésbe lépett. Egyes készüléktípusoknál egy második potencióméterrel minimális hőmérsékletet is be lehet állítani. Ennek a hőmérsékletnek a segítségével meg lehet akadályozni, hogy a napkollektor elégtelen felfűtése esetén a berendezés a beállított hőmérséklet-különbség elérése ellenére állandóan ki-be kapcsolgasson. A minimális hőmérsékletet úgy kell megválasztani, hogy az némileg a szolártárolóban elhelyezett referencia-mérőhelyen mért közepes hőmérsékletnél nagyobb legyen.



12



MSZ EN ISO 9001:2001
Napenergiás rendszerek,
ökoházak tervezése,
gyártása, kivitelezése

Az energiát adó napkollektor



1147 Budapest, Istvánffy u. 11/a.
Telefon/Fax: 221-7639
Mobil: 20/973-8764
20/921-2188

baulmax Áruház

1095 Budapest, Soroksári út 86.
Tel.: 215-6237, 215-6238 Fax: 215-6239

baulmax Áruház

2040 Budaörs, Sport u. 3.
Tel.: 23/501-610 Fax: 23/501-611

baulmax Áruház

8000 Székesfehérvár, Budai út 171.
Tel.: 22/302-486, 332-485 Fax: 22/332-486

baulmax Áruház

6000 Kecskemét, Kurucz krt. 8.
Tel.: 76/481-499, 487-519 Fax: 76/484-641

baulmax Áruház

9023 Győr, Fehérvári út 3.
Tel.: 96/516-970 Fax: 96/516-980

baulmax Áruház

4031 Debrecen, Balmazújvárosi u. 4.
Tel.: 52/524-900 Fax: 52/524-910

baulmax Áruház

6728 Szeged, Dorozsmai út 13-17.
Tel.: 62/468-727, 469-255 Fax: 62/464-025

baulmax Áruház

1182 Budapest, Üllői út 661.
Tel.: 292-4973, 294-3064 Fax: 290-1094

baulmax Áruház

1173 Budapest, Pesti út 2.
Tel.: 256-2768, 257-4567 Fax: 256-2768

baulmax Áruház

1214 Budapest, Rákóczi F. u. 277.
Tel.: 277-4111 Fax: 277-4378

baulmax Áruház

7622 Pécs, Siklósi út 47.
Tel.: 72/439-361, 442-347 Fax: 72/440-279

baulmax Áruház

4400 Nyíregyháza, Kosbor út 3.
Tel.: 42/508-930 Fax: 42/508-939

Napkollektoros vízmelegítő berendezés feltöltése

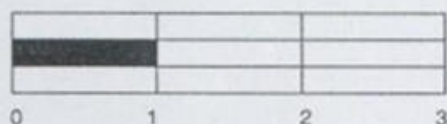
Anyag

Egy kanna fagyálló folyadék.

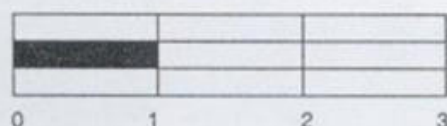
Szerszámok



Nehézségi fok



Erőkifejtés



Munkaidő

A fagyálló folyadék betöltésére és a légtelenítésre mintegy 2...3 óra szükséges.



Kollektorfelületek esztétikus beépítése

A napkollektoros berendezés fagyálló folyadékkal való feltöltése előtt még egyszer ellenőrizzük, hogy szabályszerűen végrehajtottuk-e a következő műveleteket:

- a csővezeték előírásnak megfelelő lefektetése (ne feledkezzünk meg a csővezeték minden magasabban fekvő pontján elhelyezendő, elzárócsapokkal felszerelt légtelenítőkről!);
- a keringtetőszivattyú és a vezérlés rákötése a hálózatra;
- a szolártároló bekötése és feltöltése.

A napkollektoros berendezést három lépésben lehet feltölteni: a szolár körfolyamat kiöblítése, a berendezés feltöltése és a szükséges nyomás létrehozása, valamint a hőhordozó fagyálló folyadék (általában víz és glikol keveréke) betöltése.

Jó tanács

A napkollektoros berendezés feltöltését ne napsütésben végezzük, mert a kollektorokban az esetleges gőzfejlődés a folyamatot megnehezíti. A kemény fagy sem alkalmas a kollektoros berendezés feltöltésére.





2

1-3 A szolár körfolyamatot először öblítsük át vízzel, hogy eltávolítsuk abból a folyatószer maradványait és a fémforgácsokat. Ebből a célból kössünk víztömlőt a kollektoros berendezés töltőcsapjára és azt kössük rá egy vízcsapra. Egy másik tömlőt a kollektoros berendezés leeresztőcsapjához csatlakoztassuk és azt vezessük be egy lefolyóba.

4 Ezután nyissuk ki a töltő- és ürítőcsap elzárószelepeit és zárjuk a köztük lévő vezeték elzárócsapját.

Nyissuk ki az elzárt vízcsapot, töltsük fel vízzel a berendezést és jól mossuk át azt.

A keringtetőszivattyú ez alatt legyen bekapcsolva. Az átöblítést mindaddig folytassuk, amíg az ürítőcsapnál néhány percen át buborékmentes víz nem távozik.

5 Ezután teljesen eresszük le a berendezésből az öblítővi-

zet, hogy azzal minden szennyeződés eltávozzon.

Ehhez teljesen nyissuk ki a visszacsapószelepet és a légtelenítőcsapokat.

A teljes leeresztés után ezeket megint zárjuk el és a berendezést az öblítési folyamatnál leírt módon újra töltsük fel, míg az ürítőcsapnál ismét buborékmentes víz nem folyik ki.

6 Zárjuk el az ürítőcsapot és növeljük meg a kollektoros berendezésben uralkodó nyomást, kevéssel a biztonsági szelep működésbe lépéséhez szükséges érték alá. Ezután a töltőcsapot is zárjuk el.

A töltés alatt a légtelenítő-szelepek ismételt megnyitásával eresszük ki a rendszerből a levegőt, míg az teljesen levegőtlen nem válik. A légtelenítés miatt esetleg bekövetkező nyomáscsökkenést mindig pótoljuk. A keringtetőszivattyú ez alatt legyen üzemben.

Ha még eddig nem került rá sor, most elvégezhetjük a teljes rendszer **tömörégi vizsgálatát**.

Amennyiben a berendezés nyomása fél óra alatt nem csökken (ezt a nyomásmérőn lehet leolvasni), valamint szemrevételezéssel sem találunk hibás helyeket, akkor a berendezés tömör.

7 A biztonsági szelep ellenőrzéséhez juttassunk a rendszerbe még több vizet, míg a maximális nyomást túl nem lépjük. Ebben az esetben



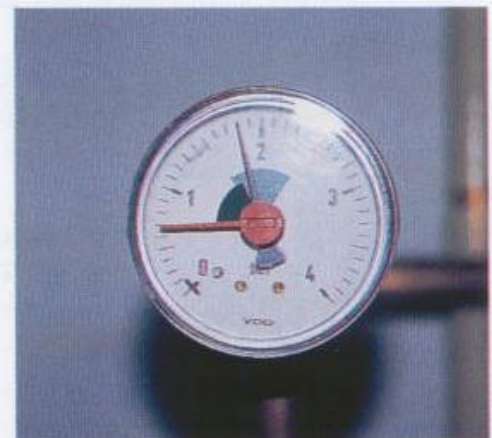
3



4



5



6

a szelep kinyit és a felesleges víz a leeresztőtömlőn át elfolyik a lefolyóba vagy egy alátett kannába.

Az ürítőszelepen át eresztünk le annyi vizet, hogy a biztonsági szelep újra bezárjon.

A nyomásmérő folyamatos figyelése mellett növeljük ismét a nyomást, míg az a maximális nyomást (vörös jelzés) majdnem eléri. Ekkor a töltőcsap elzárásával azonnal szakítsuk meg a víz további bejutását.

Még egyszer légtelenítsük a teljes **szolár körfolyamatot**. Figyeljük eközben a berendezés nyomását, szükség esetén korrigáljuk azt. Mindig maradjunk azonban a nyomásmérő zöld zónájában (szokásos üzemi nyomás).

8 A szivattyúház légtelenítéséhez nyissuk ki a keringtetőszivattyú homlokoldalán lévő légtelenítőcsavart. Eközben járassuk a szivattyút. A szivattyú légtelenítése csak akkor megfelelő, ha a víz nyugodt sugárban távozik a légtelenítőn át.

A napkollektoros berendezés most már elvileg üzemkész. Ha viszont télállóvá kívánjuk tenni és fagy ellen védeni akarjuk, akkor a szolár körfolyamatban lévő vizet **fagyálló folyadékkal** kell keverni. Ezt a feladatot a legegyszerűbben egy fúrógépbe fogható kis szivattyúval lehet végrehajtani.

A szivattyúnak 2...3 bar nyomást kell előállítania. Alternatív

megoldásként motoros kerti szivattyút is alkalmazhatunk.

A szivattyút fogjuk be a fúrógép tokmányába és kössünk rá két tömlőt. A tömlők olyan hosszúak legyenek, hogy egyrészt a kollektoros berendezés töltőcsapjáig, másrészt a fagyálló folyadékot tartalmazó kannáig érjenek.

Jó tanács

Ha átlátszó tömlőt használunk, szivattyúzás közben különösen jól tudjuk ellenőrizni, nem kerül-e esetleg levegő a szolár körfolyamatba.

9 Ezután zárjuk el a vizet, vegyük le a bevezető tömlőt a töltőcsapról és szereljük fel helyette a szivattyú nyomótömlőjét. A szívótömlőt egyszerűen lógassuk bele a fagyálló folyadékot tartalmazó kannába.

10 A fagyálló folyadék beszivattyúzása előtt a megfelelő mennyiségű vizet le kell eresztetni a rendszerből. Erre a célra legjobb egy ugyanolyan befogadóképességű felfogóedény, például egy másik kanna vagy egy mércével ellátott vödör, mert így a leeresztett mennyiséget egyszerűen meg lehet határozni. Ha a leeresztés befejeződött, kapcsoljuk be a szivattyút.

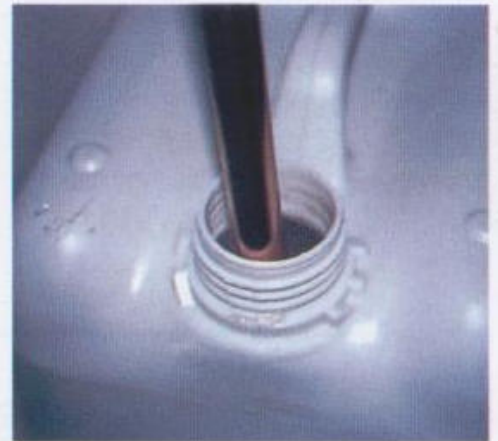
A szívótömlő feltétlenül érjen le a kanna fenekéig, nehogy levegőt szívjon be.



7



8



9



10

Így biztonságos

Nehogy a szolár körfolyamatba a szivattyúzással levegőt juttassunk, a szivattyúnak a kollektoros berendezés töltőcsapjánál lévő csatlakozását egy kissé nyissuk meg, míg a beáramló fagyálló folyadék a levegőt ebből a részből teljesen ki nem szorítja. Ezután ismét zárjuk le szorosán a bevezetőcsatlakozást és csak ezután nyissuk meg a töltőcsapot.



11

lyadékkal, ismét gondosan ellenőrizzük annak tömörségét, mert a víz-glikol keverékek aránylag jobban kimutatják a tömítetlenségeket, mint a tiszta víz. Szemrevételezéssel és tapintással újra ellenőrizzünk minden csavarzatot és forrasztást. Végül újra alaposan légtelenítsük a kollektoros berendezést.

Most már eltávolíthatjuk a tömlőket és üzembe helyezhetjük a kollektoros berendezést. Ezt követően azonban egy szakvállalattal vagy egy arra felhatalmazott szolár-

tanácsadóval át kell vetetni a létesítményt.

A napkollektoros berendezések ugyan általánosságban üzembiztosnak tekinthetők, időről időre mégis ellenőrizzük a légtelenítőszelepeknél a levegőmentességet. Ez már csak azért is nagyon fontos, mert a csővezetékben és abszorberekben a hőhordozó folyadék levegő által körülvett maradványainak vegyi összetétele megváltozhat és ez korróziót okozhat.

Ezután be lehet szivattyúzni a fagyálló folyadékot a szolár körfolyamatba. Nagyon vigyázzunk, nehogy a szívótömlő levegőt szívjon a kannából. Ha az átlátszó tömlőben levegőbuborékokat veszünk észre, még jókor zárjuk el a töltőcsapot.

11 Ha a kollektoros berendezést feltöltöttük a fagyálló fo-

Jó tanács

Levegőzárványok jelenléteinek biztos jele, ha a kollektor hőmérséklet-érzékelőjének elektronikus kijelzője még a keringtetőszivattyú hosszabb járata után is sokkal nagyobb értékeket mutat, mint az előremenő és visszatérő vezetékben elhelyezett analóg hőmérők.

A korszerű világítás megtervezéséhez, megvalósításához ajánljuk szakkönyvünket:

Halogénvilágítás a lakásban

Ára: 1698,- Ft

CSER Kiadó

1114 Budapest, Károli Gáspár tér 3.

Tel.: 386-9019, 209-2982 • Tel./Fax: 385-6684

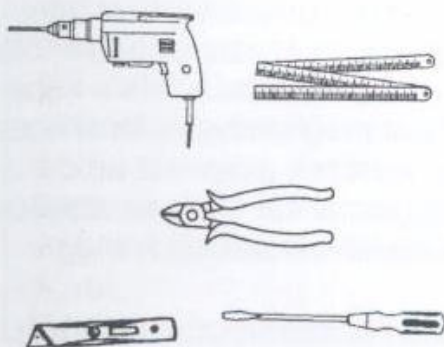
E-mail: cser@elender.hu • Honlap: www.cserkiado.hu

Napenergiával működtetett kerti világítás

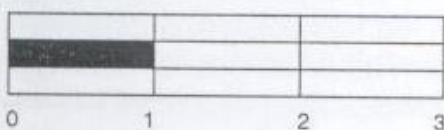
Anyag

Komplett építőkészlet töltésszabályozóval, kábellel, szolárakkumulátorral és akkumulátor-pólussarukkal, kerti lámpák energia-takarékos fénycsővel vagy neonlámpával.

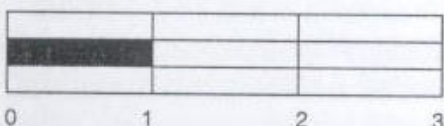
Szerszámok



Nehézségi fok



Erőkifejtés



Munkaidő

A fényelektromos berendezés szerelésére mintegy 2...3 óra, a kerti lámpák felállítására 0,5...1 óra.



Különböző alakú kerti lámpák

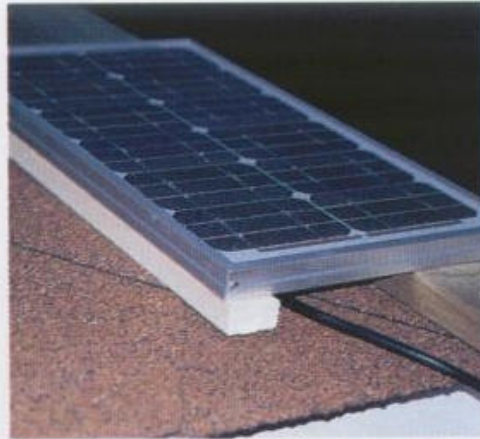
A napenergiából nyert áram előállításának és használatának akkor van értelme, ha a tervbe vett felhasználás helyén áramellátás a szokásos módon nem biztosítható vagy csak nehezen oldható meg. Ez a helyzet például akkor, ha egy kertben esztétikai vagy biztonsági okokból utólag világítást kívánunk telepíteni. Az itt következő példán bemutatjuk egy kis fényelektromos berendezés szerelését, valamint a mozgásérzékelővel ellátott világítótestek felállítását. Az egyes elemek szerelésének mozzanatait természetesen más területen is alkalmazni lehet.

Példánk egy készen kapható kerti házra szerelt, 12 V/1,1 A-es, mozgásérzékelővel ellátott fénycsőlámpát mutat be. Sötétedéskor és éjszaka kell kigyulladnia, ha a kertben bekövetkező mozgás működteti. Abból indulhatunk ki, hogy té-

len a világítás időtartama legfeljebb napi egy-két óra, ehhez tehát elegendő, ha az akkumulátor kapacitása $1,1 \text{ A} \times 1 \text{ lámpa} \times 2 \text{ h (óra)} = 2,2 \text{ A} \cdot \text{h/nap}$. Egy 10 W-os modul még egy-egy kivételesen előforduló, némileg hosszabb ideig tartó világításra is elegendő.

A napelemmodul felszerelése előtt meg kell állapítanunk annak optimális helyét. A napelemmodult a lehető legpontosabban dél felé fordítva kell betájolni és arra semmiféle tárgy, pl. fa vagy lámpa ne vessen árnyékot. Az optimális az lenne, ha a napelemmodult mindig a Nap évszakonként változó állásához lehetne beállítani. Ha erre nincs mód, akkor a 35...45°-os dőlésszög az ideális. Amennyiben a helyi körülmények miatt ezt a szöveget nem lehet beállítani, akkor kissé nagyobb felületű modult válasszunk.

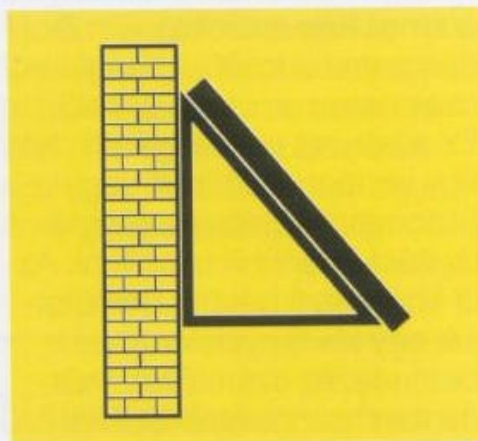
Nagyobb felületű napelem-cellákat a háztetőn lehet a legjobban elhelyezni. Az olyan kisebb berendezéseket, mint amilyen példánkban is szerepel, a ház homlokzatára is felszerelhetjük vagy akár önállóan is felállíthatjuk. A legtöbb gyártó a szereléshez szükséges kész kereteket is forgalomba hozza.



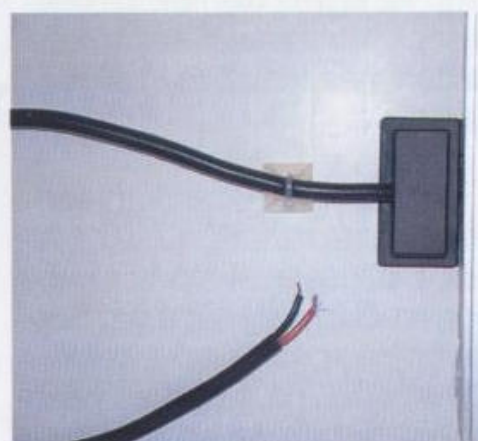
1



2



3



4

1 A felszerelendő modul mérete kb. 24 × 44 cm és a példakénti esetben a kerti ház tetején helyezhető el. Az egyszerű bitumenes zsindelekkel fedett fatetőn az egyszerű faszervezetet könnyűszerrel el lehet helyezni. Az egyik oldalon a tetőszegély már meglévő borítása használható fel. A modul esetünkben kicsi, ezért elegendő a másik oldal alátámasztására egy párhuzamos falécet elhelyezni. Ezt a ház belső oldaláról anyákkal rögzített csavarok tartják a helyén.

2 A napelemmodulnak **szerelőkerete** van. Az építőkészlet a szerelést megkönnyítő perforált lemezelemeket is tartalmaz. Ha ezeket használjuk, akkor egyszerűen be kell tenni a keretbe egy hatlapú anyát, rátenni a perforált lemezt és egy rugós alátétet, majd azt egy menetes csavarral meg kell húzni. A perforált lemez segítségével azután csavarokkal vagy szegecsekkel lehet a modult a tartószerkezethez erősíteni. Négy rögzítési pont biztosan megtartja a modult.

3 Ha a modult a ház falára akarjuk erősíteni, készítsünk három-három lécből két há-

romszögű tartót, amelyeket dübelekkel erősítünk a helyükre. Ezekre csavarozzuk rá azután a modult a fent leírt módon.

4 A modul hátoldalán találjuk a kéterű bekötőkábelt. A jelen esetben ezt a kerti házikó egyik oldalfalán fúrt lyukon át vezetjük be, mivel a töltésszabályozót és a szolárakkumulátort a házikóban megfelelően védve lehet elhelyezni.

Házfalra való szerelés esetén a házfalon elhelyezett kábelcsatornában lehet a kábelt a töltésszabályozóig elvezetni. A kábeleket azonban lehetőleg röviden vezessük. Ha a kábelt mégis meg kellene hosszabbítani, akkor ezt laposdugaszokkal és hosszabbítókábelekkel oldhatjuk meg.

5 A napelemmodul és a **töltésszabályozó** összekötéséhez a vörös (+) kábelt kössük a modul „+”, a fekete (-) kábelt pedig a „-” kapocsára. A két kábelvég szerelés közben ne érjen össze, nehogy rövidzárlatot okozzon.

Ezután kössük be a **szolárakkumulátort**.

Ehhez erősítsük fel az akkumulátorra a két (+/-) pólusarut. A szerelőkábel kössük össze a töltésszabályozóval. A kék kábelt kössük az akkumulátor „+”, a barna kábelt pedig a „-” kapocsára.

Az akkumulátoron a kék kábelt a plusz, a barnát pedig a mínusz pólusra kössük. Mindig vigyázzunk a pólusok helyes csatlakoztatására.

A töltésszabályozót és az akkumulátort egymáshoz a lehető legközelebb helyezük el, mivel a töltésszabályozóban van elhelyezve az akkumulátorban kialakuló hőmérséklet érzékelője és gyors reakcióra csak így van lehetőség. Ez védi meg az akkumulátort a túltöltés, a gázképződés és a mélykisülés káros következményeitől.

Így biztonságos

Az akkumulátor nagy rövidzárlati kapcsolatot képes produkálni. Ezért mindig ügyeljünk arra, hogy a megfelelő pólusokat kössük össze! Lehetőleg a rövidzárlatot elviselő összekötő kábeleket alkalmazunk vagy az akkumulátor kábeleit lássuk el biztosítóval.

6 Az eddig felsorolt munkák elvégzése után fényelektromos berendezésünk üzemkész. Már csak a fogyasztót – a mi esetünkben a beépített mozgásérzékelős lámpát – kell rákötni a töltésszabályozóra. Ehhez először kábelekkel kell ellátni és fel kell szerelni a lámpát.

7 A kéterű bekötőkábelt a hátdoldalon vezetjük be, a lámpa falitartóját pedig két csavarral erősítjük a kívánt helyre, esetünkben a kerti házra.

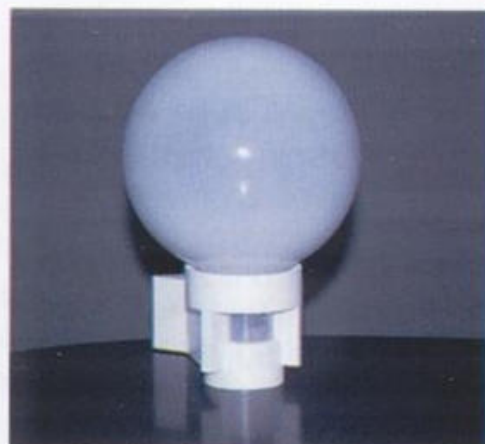
8 A sorkapoccsal összekötjük a megfelelő ereket (fekete vagy barna eret a barnával, kéket a késsel). A sorkapocsot visszadugjuk a tartóba, majd

a lámpa karját egy csavarral a falitartóhoz erősítjük. Most már csak a világítótestet kell becsavarni és lámpánk elvileg üzemkész.

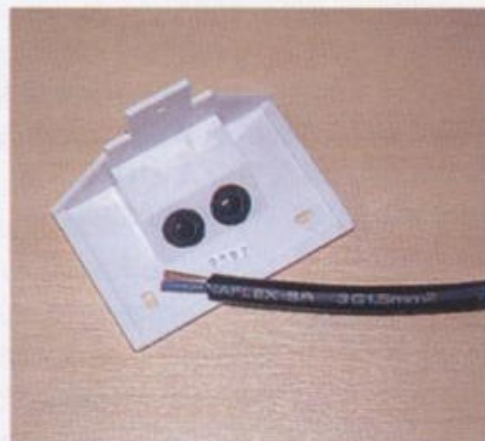
9 Ezután rá kell kötni a lámpát a töltésszabályozóra. Ehhez az összekötőkábel fekete/barna erét a fogyasztó „-”, kék erét pedig a fogyasztó „+” kapocsra kell kötni.

A lámpa üzembe helyezése előtt teljesen töltsük fel a szolárakkumulátort. Ezt egy normális töltőberendezéssel is elvégezhetjük. Az akkumulátor töltöttségi állapotát a töltésszabályozón elhelyezett, többszínű LED-en lehet leolvasni, ennek színe a töltöttségi állapotnak megfelelően vörösből zöldre vált át. Egy másik LED az akkumulátor töltési folyamatát jelzi.

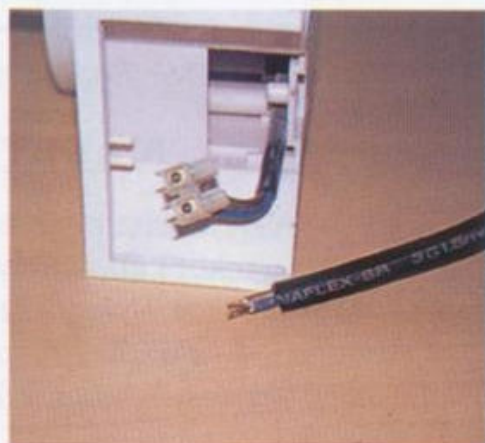
Ha a fényelektromos berendezést később ki akarjuk bővíteni, elegendő, ha további napelemmodulokat helyezünk el. Ha további, vagy több áramot felvevő fogyasztókat állítunk be, ügyeljünk arra, hogy ne lépjük túl a töltésszabályozó maximális terhelő áramát.



6



7



8



5



9

Ha szükséges, cseréljük ki a töltésszabályozót. Megjegyezzük, hogy ilyen, ill. ehhez hasonló komplett nap-elemmodulos szettek hazánkban is megvásárolhatók (pl. Conrad Elektronika, OBI stb.) 12 V kimeneti feszültségű 10, 14, 17, 25 és 50 W kimeneti teljesítményű napelemtáblákkal. Ezekhez tartozik egy töltésszabályozó készülék (amely az akkumulátor túltöltés és mélykisütés elleni védelmét is ellátja), és egy, az elektromos energia tárolására alkalmas speciális 55...100 A · h-ás akkumulátor, továbbá szerelési anyagok.

A rendszerben 12 V-os üzemi-feszültségű energiatakarékos lámpákat célszerű használni. Az ilyen kompakt fénycsöves lámpák elektronikus előtéttel és feszültségátalakítóval rendelkeznek. Fényerejük a hagyományos izzólámpákénál több mint ötször nagyobb. Egy 8 W-os típus fényereje kb. 45 W-os normál izzólámpa fényerejének felel meg. Élettartamuk pedig a normál izzóknak mintegy nyolcszorosa.

Végezetül megjegyezzük, hogy kaphatók hazánkban napelemmel működő mozgásérzékelős egyedi kerti

lámpák is (20...40 E Ft/db). Nappal a napelemek a Nap energiát alakítják elektromos energiává és feltöltik az egyedi lámpákba beépített 12 V-os Ni-Cd akkumulátort. A világítás sötétben egy beállított időtartamra automatikusan bekapcsolódik mihelyt annak mozgásérzékelője mozgást észlel. Az ilyen egyedi kerti lámpa felállításához sem kábel, sem áramcsatlakozás nem szükséges.

A lámpában 11 W-os, hosszú élettartamú energiatakarékos kompakt fénycső van, amely egy 60 W-os hagyományos izzó fényerejének felel meg.

CSINÁLD MAGAD NAPKOLLEKTOR-ÉPÍTŐ HÁLÓZAT

A NIMFEA Egyesület tagja egy kalákás napkollektor-építő műhelycsoportnak, amely olyan civil szervezetekből áll, amelyek minden segítséget megadnak a napkollektor megépítéséhez.

Minthogy az anyagbeszerzéstől a tervrajzokig minden segítség rendelkezésre áll, a napkollektort önköltségi áron készíthetik el az érdeklődők.

Az országban a következő helyeken működnek az egyesület műhelyei:



Gömörszőlős,
BAZ Megyei Környezetvédelmi
és Területfejlesztési Kht.,
Visnyovszky Tamás,
Tel.: 48/435-016

Túrkeve,
Nimfea Természetvédelmi Egyesület,
Barna Tamás,
Tel.: 56/361-505

Várjuk az érdeklődőket!

A **CSINÁLD MAGAD** könyvsorozat megjelent kötetei:

A kerti tó • Ajtók, ablakok és kapuk beépítése • Általános autójavítás
Asztalosmunkák a lakásban • Átépités, átalakítás, hozzáépítés
Bádogosmunkák a házon • Betonozás, falazás, vakolás, burkolás
Burkolás • Digitális technika – fotó, videó • Elektronika a modellezésben
Energiatakarékos fűtési módok • Esővíz-felhasználás a ház körül
Faburkolatok a lakásban • Faesztergálás • Fajátékok
Fényképezés korszerűen • Fürdőszobák felújítása és korszerűsítése
Garázsok, gépkocsibeálók • Gyerekszobák, lakóterek bútorai
Gyermekeink biztonsága otthon és az utcán
Halogénvilágítás a lakásban • Hálás szobanövények
Hegesztés, forrasztás, lakatosmunkák • Helytakarékos kisbútorok
Honlokzatok felújítása • Javítási munkák a lakásban és a ház körül
Kerékpárok javítása • Kerti bútorok
Kerti grillsütők, kandallók és grillezőhelyek
Konyhák felújítása és korszerűsítése • Korszerű fürdőszobák kialakítása
Korszerű padlóburkolatok • Kültéri burkolatok
Lépcsők tervezése és kivitelezése • Makettépítés
Melegágyak, növényházak, komposztérlelők, növénytartók
Növénytámasztékok, pergolák, rózsáívek • Padlófűtés
Riasztókészülékek, biztonsági berendezések házban, lakásban, autóban
Rögzítéstechnika (tiplik, csavarok, szegecsek, tűzés, ragasztás)
Tapétázás, festés, mázolás, padlóburkolat készítése
Télikertek, üvegházak építése • Teraszok, kerti pihenők
Tetőterek beépítése, belső terek kialakítása
Videofelvételek készítése és utómunkálatai • Villanszerelés
Villanszerelési munkák • Víz alatti fényképezés és filmezés
Zenei elektronika stúdióban, színpadon és diszkóban

Előkészületben:
Kályhák építése



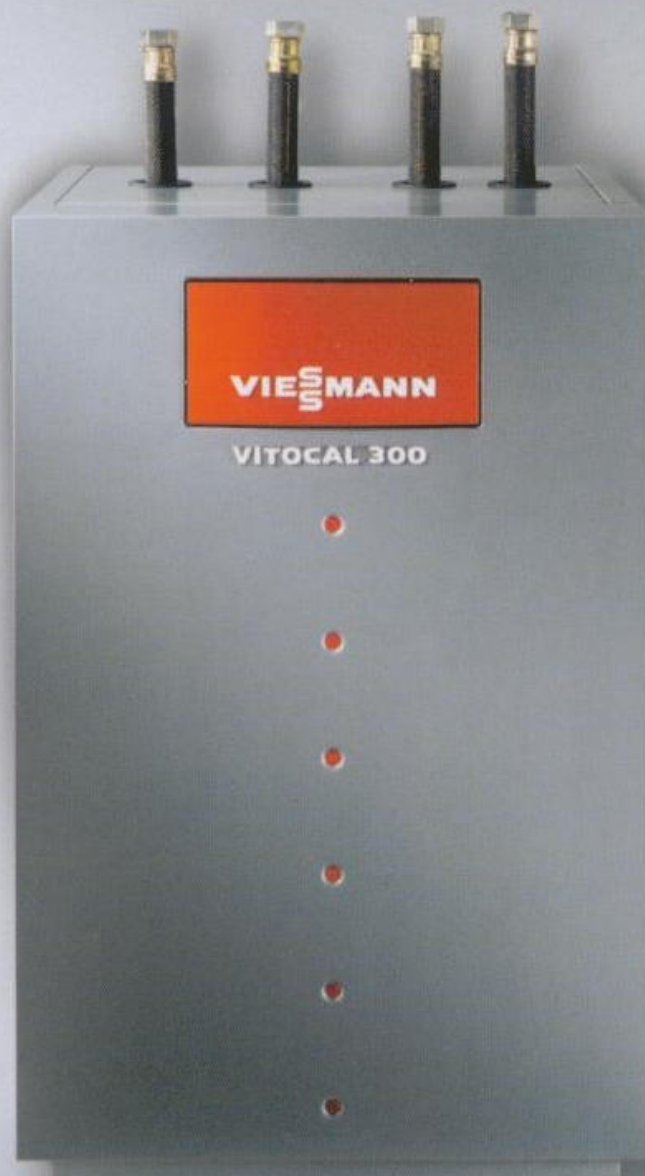
1114 Budapest, Károli Gáspár tér 3.
Tel.: 386-9019, 209-2982 • Tel./Fax: 385-6684
E-mail: cser@elender.hu • Honlap: www.cserkiado.hu

ISBN 963-9445-32-0



1698,- Ft

Fűtés a természet energiájával.



Vitocal 300 hőszivattyú
Névleges hőteljesítmény: 4,8 - 43,0 kW
Teljesítmény szám: 4,36 - 5,90

Viessmann Fűtéstechnika Kft
2045 Törökbálint, Süssen u. 3.
telefon: 06 (23) 334-334
telefax: 06 (23) 334-339
e-mail: info@viessmann.hu
www.viessmann.hu

VIESSMANN