

HAJDU NAPKOLLEKTOROS RENDSZER TELEPÍTÉSI ÚTMUTATÓ

Készült: 2018.09. hó



Napkollektoros rendszerhez ajánlott rendszerelemek:

-

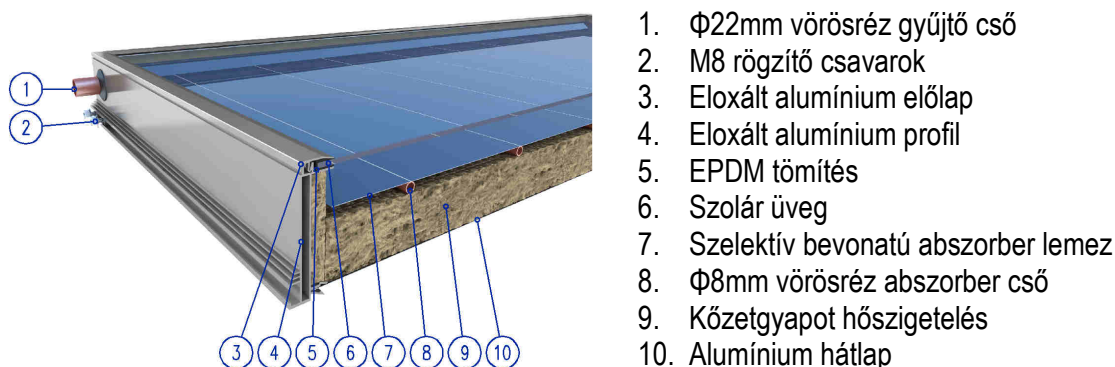
HAJDU M4-200 szelektív síkkollektor:

Az M4-200 síkkollektorok 8db 8mm átmérőjű vörösréz abszorber csövet és szelektív bevonatú, egy darabból álló (monolit) abszorber lemezt tartalmaznak. Az abszorber lemez 0,5 mm vastag alumínium lemez, amely lézerhegesztéssel van rögzítve a csövekhez, ezáltal biztosítva a jó hőátvitelt.

A kollektorok szigetelése 40mm vastag, 50 kg/m³ sűrűségű Rockwool kőzetgyapotból készül, amely nemcsak hátul, hanem oldalt is biztosítja a hőszigetelést.

A kollektor fedése 3,2 mm vastag alacsony vastartalmú edzett szolár üveg. Az üveg tömítése háromszoros: EPDM tömítés, szilikon gél és rugalmas rögzítő/leszorító lemez. A kollektor oldalfala, amely a teherhordó szerkezet is egyben kétrétegű eloxált alumínium. A hátlap egyrétegű eloxált alumínium. A kollektor csavarok használata nélkül szerelődik össze. A kollektort a tartószerkezethez M8-as csavarok rögzítik, a csavarok a kollektorok oldalain kialakított sínben szabadon mozgathatók. A csavarok a kollektorban gyárilag el vannak helyezve. Alul, jobb és baloldalon két-két csavar, felül négy csavar található.

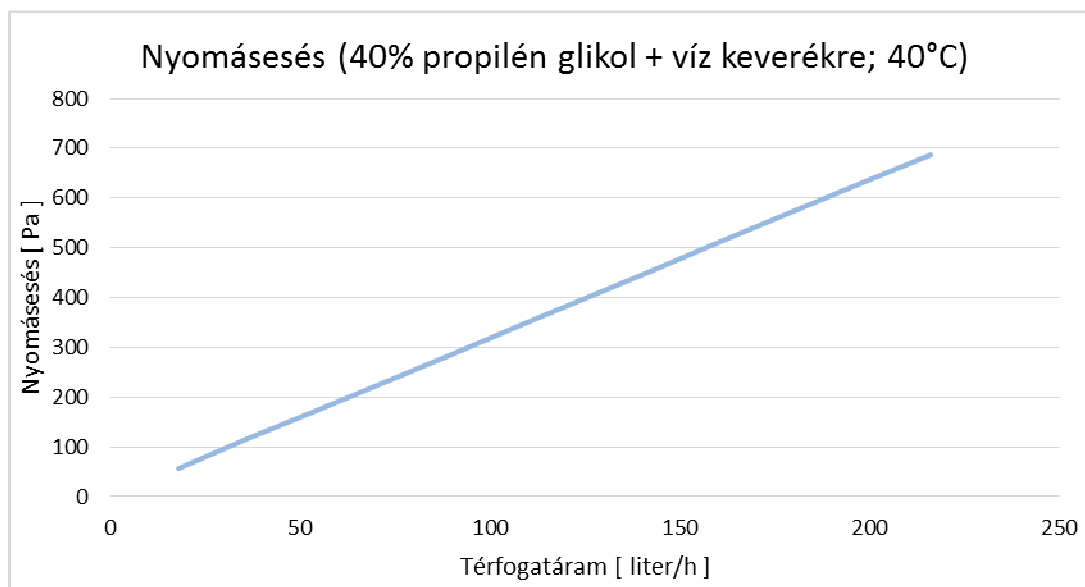
Az M4-200 kollektorok egymással párhuzamosan kapcsolhatók, egymás mellé legfeljebb 5 db telepíthető. Több kollektor csoport elhelyezése esetén csoportonként egy-egy szabályzó szelepet építsenek be.



1. ábra HAJDU M4-200 napkollektor belső felépítése

1. táblázat HAJDU M4-200 napkollektor adatai

Magasság	2060	mm
Szélesség	970	mm
Vastagság	90	mm
Üres tömeg	35	kg
Elnyelő felület	1,83	m ²
Térfogat	1,6	liter
η_0	0,755	
a_1	3,89	W/(m ² K)
a_2	0,013	W/(m ² K ²)
t_{stg}	177,6	°C
p_{max}	1	MPa

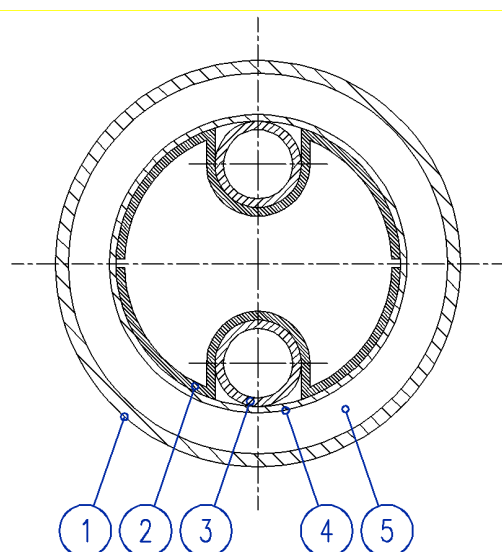


2. ábra HAJDU M4-200 napkollektorok nyomásesése

HAJDU VTS vákuumcsöves kollektor CPC parabolikus fényvisszaverővel:

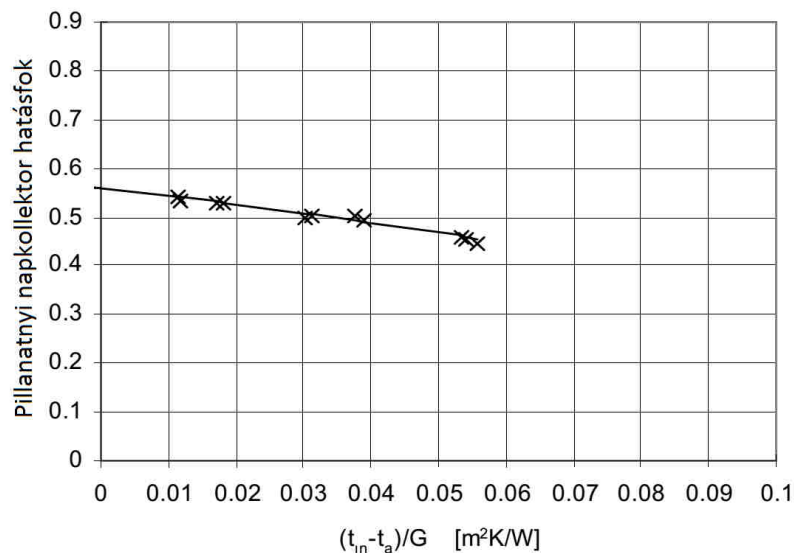
A kollektorok 12 és 16 csöves kivitelben rendelhetők.

A vákuumcsöves kollektorok 1,5 m hosszú, 47 mm külső, 33 mm belső átmérőjű vákuumcsöveket tartalmaznak. A vákuumcsövek két koncentrikus üvegcsövet tartalmaznak. A két cső között lévő 4 mm vastagságú, 5×10^{-5} Pa abszolút nyomású vákuum biztosítja a rendkívül jó szigetelést. A belső cső tartalmazza a napsugárzást elnyelő szelektív bevonatot. A vákuumcsőben helyezkedik el az $\Phi 9,5 \times 0,65$ mm-es vörösréz U-cső, és az U-csőhöz erősített vörösréz abszorber lemez. Az U-csőben közvetlenül a fagyálló-víz keverék kering. A vákuumcsövek hatásfokát fokozza a vákuumcsövek mögött elhelyezett alumínium parabolikus fényvisszaverő lemez, amely a vákuumcsövekre koncentrálna a napsugárzást, ezáltal látszólag megnöveli a napkollektor aktív felületét. A vákuumcsövek keményforrasztással, párhuzamosan vannak kötve az $\Phi 18 \times 1$ osztó-gyűjtő vezetésekre. A VTS kollektorok egymás mellé telepíthetők, ekkor sorba kötődnek. 3 db-tól több kollektor nem köthető sorba. Több kollektor csoport elhelyezése esetén csoportonként egy-egy szabályzó szelepet építsenek be.

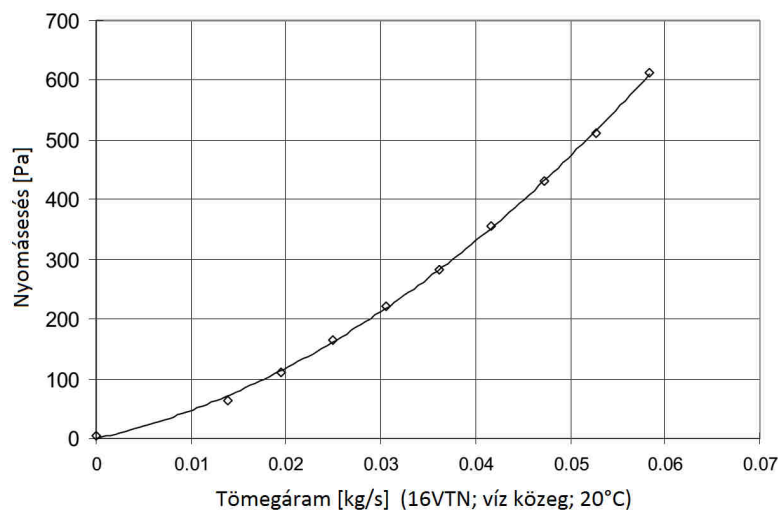


3. ábra HAJDU VTS vákuumcső metszete

1. Vákuumcső külső fele ($D_{\text{külső}}=47\text{mm}$; $s=1,8\text{mm}$)
2. Vörösréz abszorber lemez (0,75mm)
3. Vörösréz U cső ($\Phi 9,5 \times 0,65\text{mm}$)
4. Vákuumcső belső fele, abszorber bevonattal ellátva ($D_{\text{belső}}=33\text{mm}$; $s=1,5\text{mm}$)
5. Vákuum, a cső a külső és belső fele között (4mm). 5×10^{-5} Pa



4. ábra HAJDU 16VTS kollektorok pillanatnyi hatásfoka [m=187,2 kg/h]



5. ábra HAJDU 16VTS kollektorok nyomásesése

2. táblázat HAJDU VTS kollektorok adatai

HAJDU	12VTS	16VTS	
Magasság	1600	1600	mm
Szélesség	1420	1887	mm
Vastagság	110	110	mm
Üres tömeg	35	47	kg
Hasznos felület	1,95	2,6	m²
Térfogat	2,6	3,4	liter
η_0	0,56	0,56	[1]
a_1	0,84	0,84	W/(m²K)
a_2	0,004	0,004	W/(m²K²)
t_{stg}	278	278	°C
p_{max}	1	1	MPa

HAJDU napkollektorok tájolása, elhelyezése:

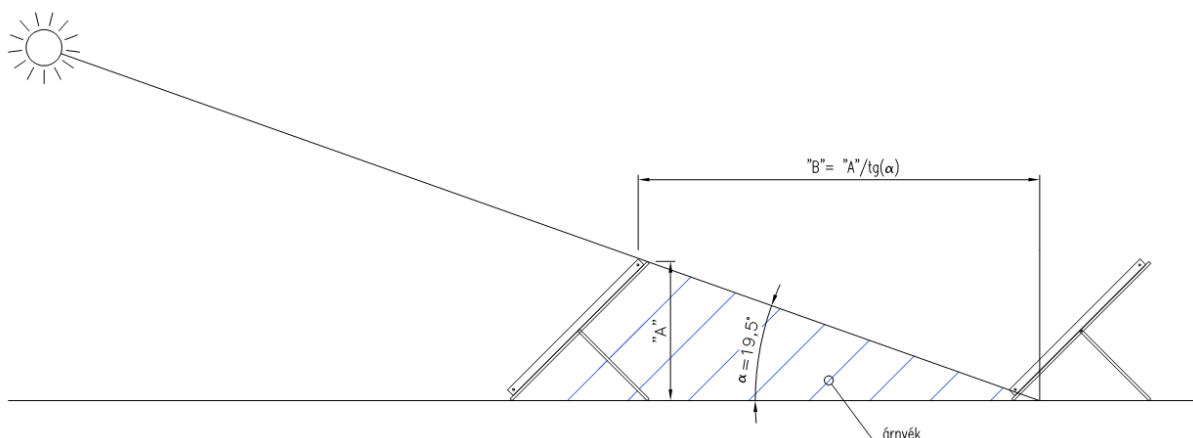
A kollektorokat árnyékmentes, déli tájolású tetőre, vagy talajra, megfelelő dőlésszögű állványra javasolt szerelni. A kollektorok rögzítésekor számítani kell a várható szélhatásokra és egyéb külső behatásokra, amelyek ellen a védelmet biztosítani kell.

A kollektorokat árnyékmentes, déli tájolású tetőre, vagy talajra, megfelelő dőlésszögű állványra javasolt szerelni. A napkollektorok hatékonysága nagyban függ kollektor dőlésszögétől és annak tájolásától.

A napkollektorokat lehetőleg dél felé kell tájolni. A napkollektor dőlésszögét úgy kell megválasztani, hogy a felhasználási időszakban optimális működést biztosítson. Fontos figyelembe venni, hogy az éves napsugárzási energia 2/3-a a nyári időszakban éri a földfelszínt.

Ha teljesen **nyári üzemre** tervezzük napkollektoros rendszereünket (medence fűtés, nyaraló használati melegvíz ellátása stb.), akkor az optimális napkollektor dőlésszög **25° és 35°** között van, mivel nyáron a nap magasabban jár az égen.

Ha a napkollektoros rendszert **egész éves üzemre** tervezzük (használati melegvíz ellátás, alacsony hőmérsékletű fűtés), akkor **38° és 48°** körüli napkollektor dőlésszög szolgáltatja az optimális teljesítményt. Csak téli üzemre (alacsony hőmérsékletű fűtés rásegítés, talajszonda regenerálás) **60° és 70°** közötti dőlésszög az ideális. Érdemes a rendszert az épület és fogyasztás ismeretében leszimulálni, tervezés során mérlegelni.



6. ábra Napkollektorok közötti távolság kiszámítása

A téli nap „alacsonyabban” jár. December 21-én a téli napforduló idején 19,5°-os szög alatt delel. A napkollektorok előtti árnyékoló tárgyak, vagy a több sorban elhelyezett napkollektorok közül az első sorok kitakarhatják a mögöttük lévő napkollektorokat. A sorok között távolságot kell hagyni. A távolság függ a napkollektorok vagy árnyékoló tárgyak földtől mért magasságától és a tervező által elfogadott kitarítás mértékétől. A kitarító elem magasságának háromszorosát célszerű hagyni az akadály és a kollektorok között. Ebben az esetben a déli nap nem lesz kitarva télen sem.

Szállítás:

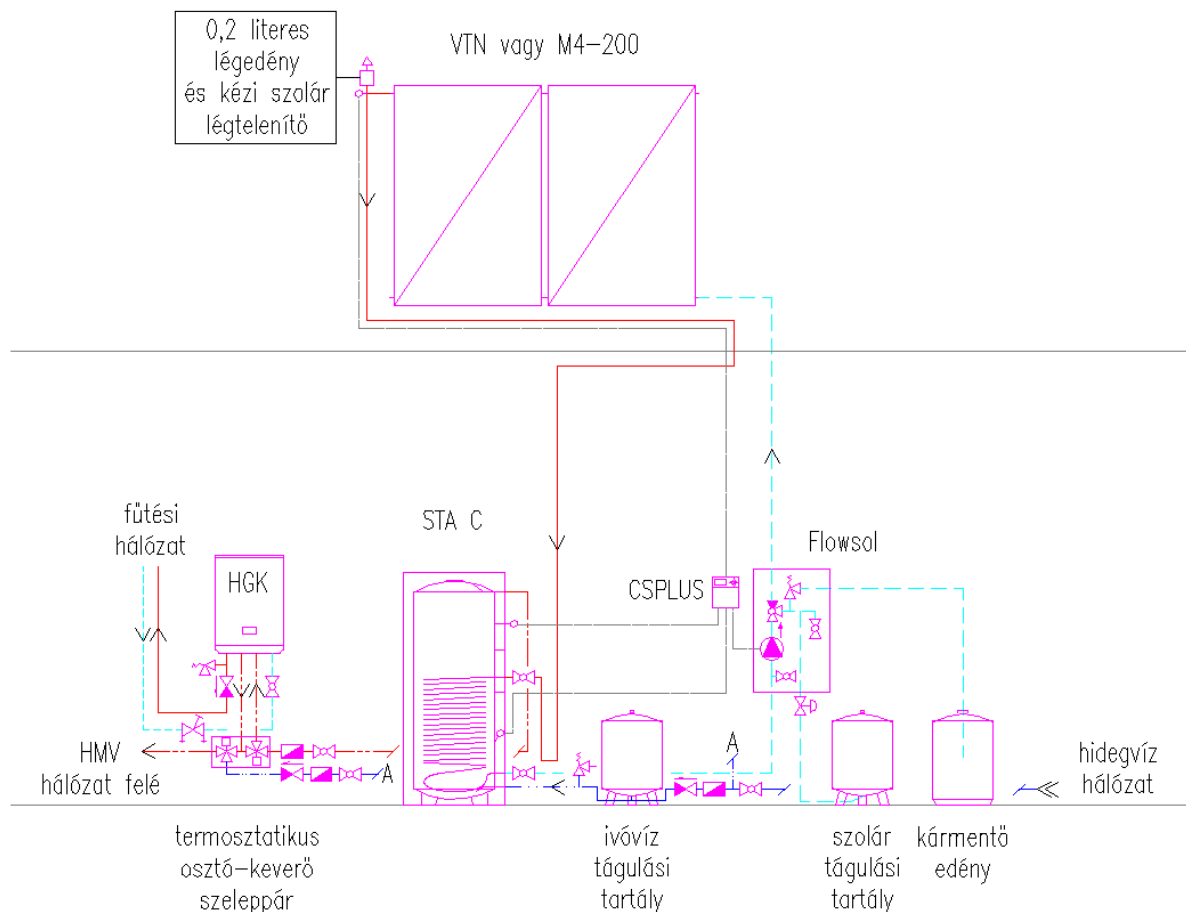
A HAJDU kollektorok mindig csak függőleges pozícióban szállíthatók.

A napkollektorokat mindaddig letakarva kell tartani, amíg a rendszert össze nem szerelik, és a rendszert fel nem töltik szolár folyadékkal.

A rendszerváltozatok leírása

1. Használati melegvíz-készítés napenergiával és kombikazánnal

A tartályban elhelyezett napenergia-hasznosító kör hőcserélője látja el alapvetően a vízmelegítési feladatot. A rendszer nyáron napsütéses időben 100%-ban napenergiáról működik. Szükség esetén pótfűtés nyerhető az E1 vagy az E elektromos fűtőtestről.

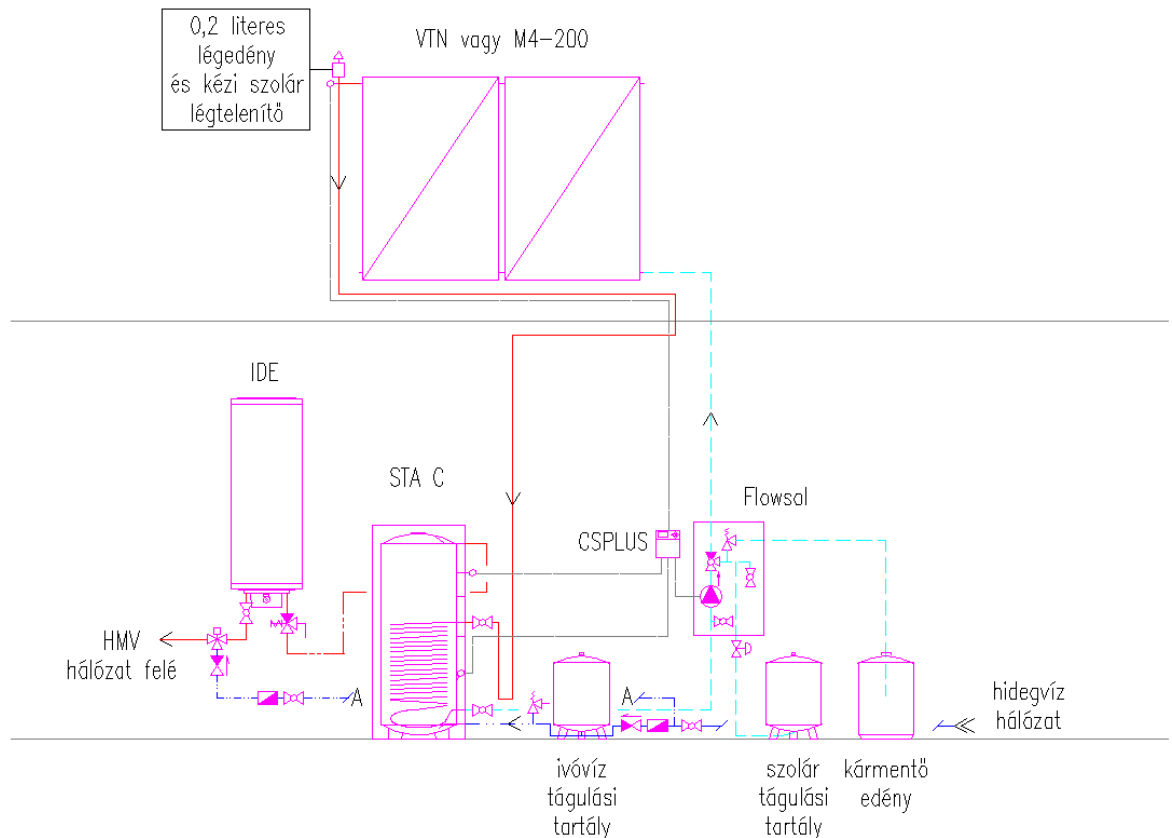


Rendszerelemek:

- napkollektorok: M4-200 síkkollektor vagy 12VTS/16VTS vákuumcsöves kollektor
- napkollektor tartószerkezet lapos-, vagy ferdetetőre
- kézi légtelenítők, szolár csőhálózat, hőszigetelés
- szolár tágulási tartály
- tároló STA-C; IND-S; HR-T vagy HR-N álló tároló, vagy IND-F falitároló
- ivóvíz tágulási tartály
- szolár állomás: keringető szivattyú, golyóscsap beépített visszacsapó szeleppel, térfogatáram mérés/beállítás 1-13 l/min, biztonsági szelep 6 bar, légtelenítő szelep, nyomásmérő 0-6 bar, töltő-ürítő csap (2 db), tágulási tartályhoz csatlakozás, rozsdamentes flexibilis bekötőcső, tartó,
- szolár szabályozó (3 db szenzor, differenciál szabályzás, kazán pótfűtés, fűtés rásegítés, szivattyú fordulatszám szabályzás, rendszer hűtés, csöves kollektor funkció, stb.)
- HGK kondenzációs kombikazán (kombikazán üzemben)
- termostikus osztó-keverő szeleppár
- szuperzöld fagyálló folyadék vizes elegye

2. Használati melegvíz-készítés napenergiával és elektromos forróvíztárolóval

Az utófűtő tároló a használati-melegvíz ágban sorba van kötve az előfűtő tárolóval. Az utófűtő tároló lehet akár már meglévő vízmelegítő készülék is. A rendszer nagy előnye, napkollektorról és elektromos fűtőpatronnal fűtött rétegtárolóhoz képest, hogy semmiféle keveredés nem jön létre a napenergiával és a pótfűtéssel előállított melegvíz között. Ezáltal jobb a szolár rendszer hatékonysága.

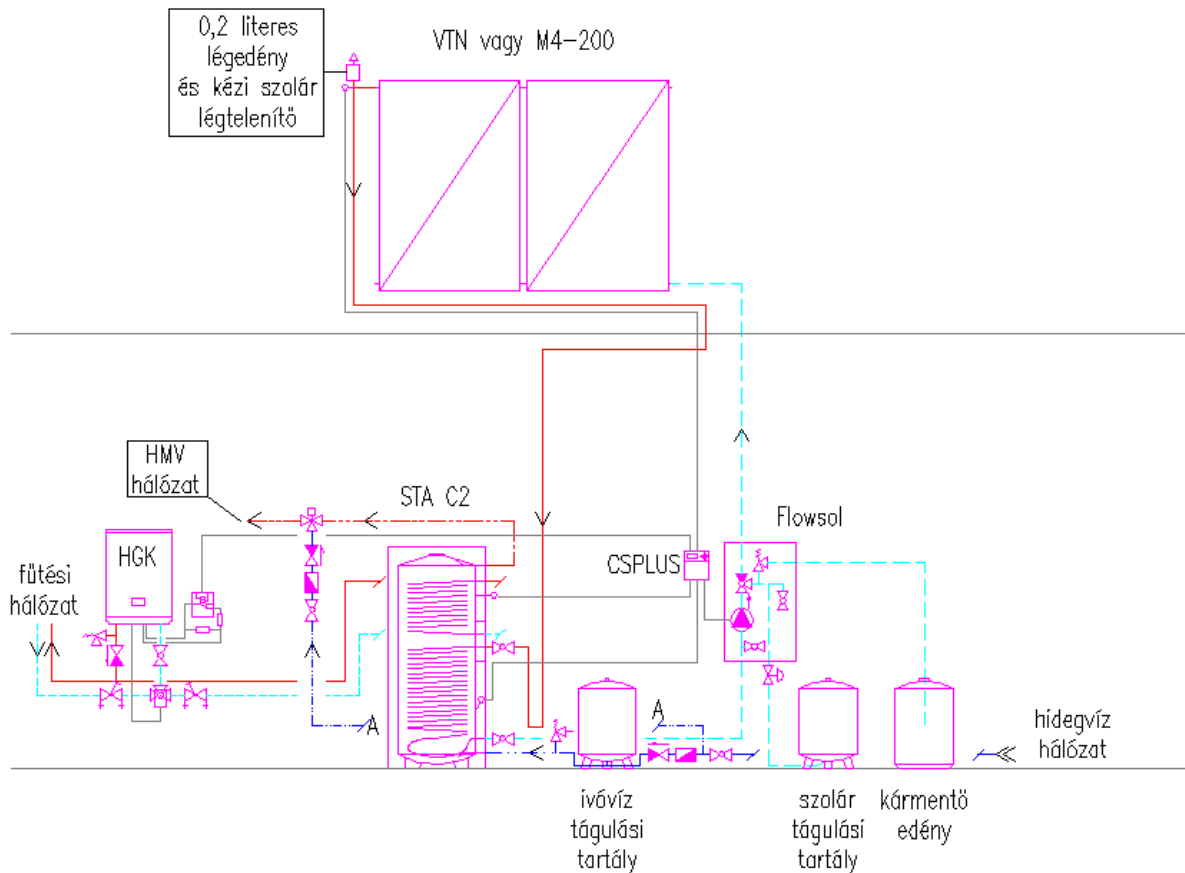


Rendszerelemek:

- napkollektorok: M4-200 síkkollektor vagy 12VTS/16VTS vákuumcsöves kollektor
- napkollektor tartószerkezet lapos-, vagy ferdetetőre
- kézi légtelenítők, szolár csőhálózat, hőszigetelés
- szolár tágulási tartály
- tároló STA-C; IND-S; HR-T vagy HR-N álló tároló, vagy IND-F falitároló
- ivóvíz tágulási tartály
- szolár állomás: keringtető szivattyú, golyóscsap beépített visszacsapó szeleppel, térfogatáram mérés/beállítás 1-13 l/min, biztonsági szelep 6 bar, légtelenítő szelep, nyomásmérő 0-6 bar, töltő-ürítő csap (2 db), tágulási tartályhoz csatlakozás, rozsdamentes flexibilis bekötőcső, tartó
- szolár szabályozó (3 db szenzor, differenciál szabályzás, kazán pótfűtés, fűtés rásegítés, szivattyú fordulatszám szabályzás, rendszer hűtés, csöves kollektor funkció, stb.)
- elektromos fűtésű forróvíz tároló
- termosztatikus keverőszelep
- szuperzöld fagyálló folyadék vizes elegye

3. Használati melegvíz-készítés napenergiával és pótfűtéssel a központi fűtési rendszerről:

A napkollektorok a beépített alsó hőcserélőn keresztül fűtik a tartályt. A rendszer nyáron napsütéses időben 100%-ban napenergiáról működik. Szükség esetén a pótfűtést a beépített felső hőcserélőn keresztül a központi fűtés biztosítja.

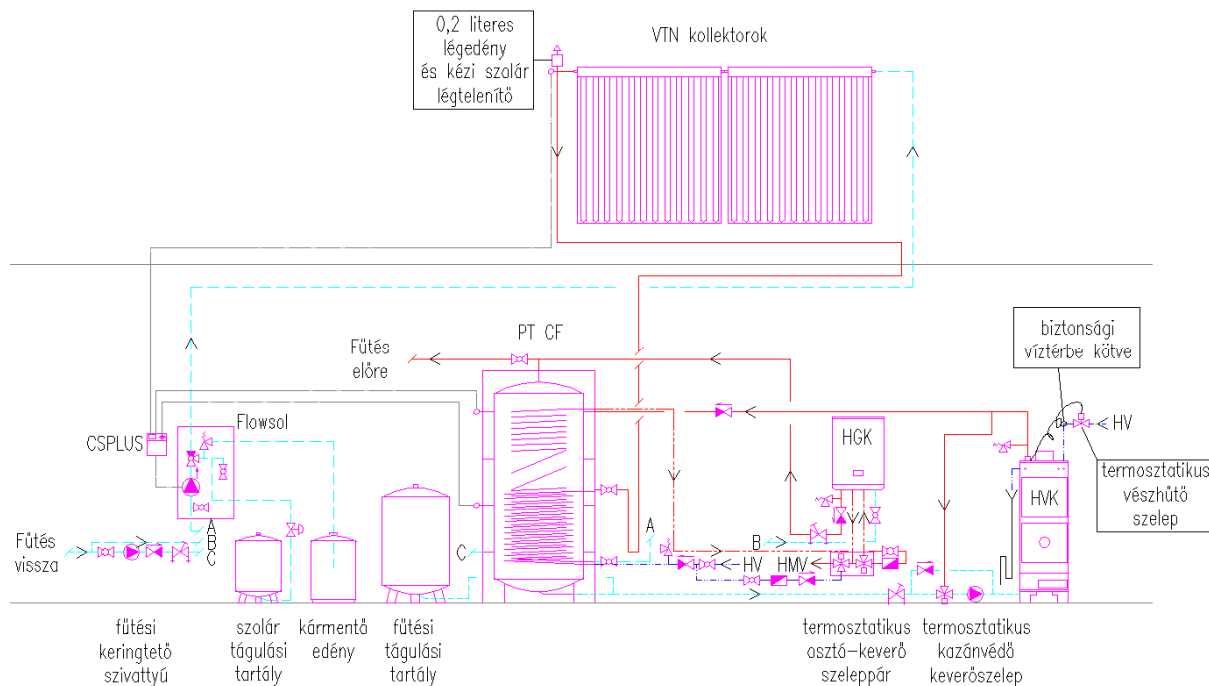


Rendszerelemek:

- napkollektorok: M4-200 síkkollektor vagy 12VTS/16VTS vákuumcsöves kollektor
- napkollektor tartószerkezet lapos-, vagy ferdetetőre
- kézi légtelenítők, szolár csőhálózat, hőszigetelés
- szolár tágulási tartály
- tároló STA-C2
- ivóvíz tágulási tartály
- szolár állomás: keringető szivattyú, golyóscsap beépített visszacsapó szeleppel, térfogatáram mérés/beállítás 1-13 l/min, biztonsági szelep 6 bar, légtelenítő szelep, nyomásmérő 0-6 bar, töltő-ürítő csap (2 db), tágulási tartályhoz csatlakozás, rozsdamentes flexibilis bekötőcső, tartó
- szolár szabályozó (3 db szenzor, differenciál szabályzás, kazán pótfűtés, fűtés rásegítés, szivattyú fordulatszám szabályzás, rendszer hűtés, csöves kollektor funkció, stb.)
- HGK kondenzációs kombikazán, (indirekt tárolós üzemben)
- termosztatikus keverőszelep
- szuperzöld fagyálló folyadék vizes elegye

4. Használati melegvíz-készítés és fűtésrásegítés napenergiával, szilárd tüzelésű kazánnal és gázkazánnal.

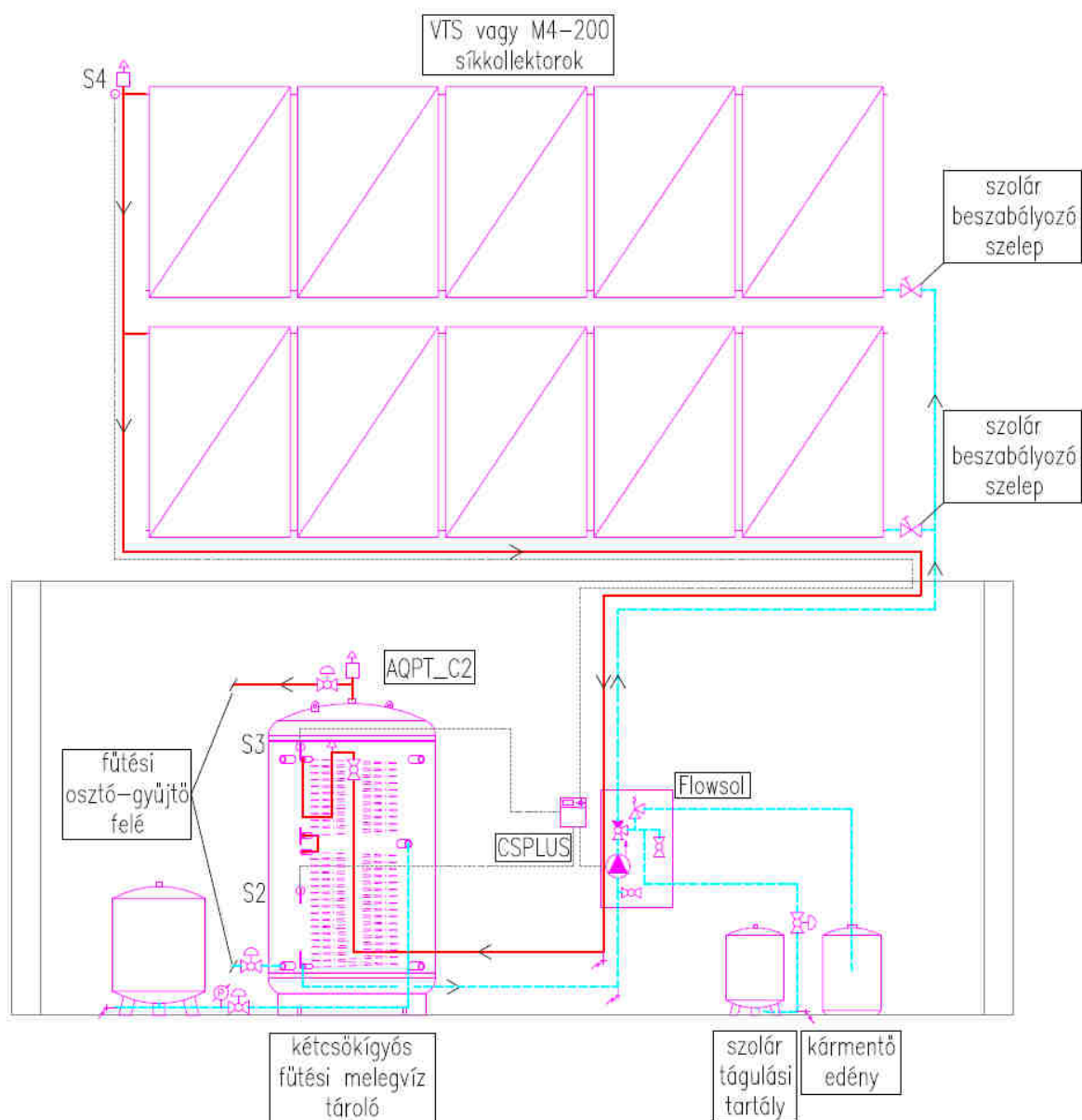
A napkollektorok tavaszi/őszi időszakokban biztosítják a használati melegvíz előállításán kívül a fűtésrásegítést is. A rendszer nyáron napsütéses időben 100%-ban napenergiáról működik. Szükség esetén a használati melegvíz utánfűtését a kondenzációs gázkazán biztosítja. Az épület fűtése szilárdtüzelésű kazánról vagy kondenzációs kazánról egyaránt történhet.



Rendszerelemek:

- o napkollektor: 12VTS/16VTS vákuumcsöves kollektor,
- o felszerelési egységcsomag lapos-, vagy ferdetetőre,
- o szolár tágulási tartály
- o szolár állomás: keringtető szivattyú, golyóscsap beépített visszacsapó szeleppel, térfogat áram mérés/beállítás 1-13 l/min, biztonsági szelep 6 bar, légtelenítő szelep, nyomásmérő 0-6 bar, töltő-ürítő csap (2 db), tágulási tartályhoz csatlakozás, rozsdamentes flexibilis bekötőcső, tartó,
- o szolár szabályozó (3 db szenzor, differenciál szabályzás, kazán pótfűtés, fűtés rásegítés, szivattyú fordulatszám szabályzás, rendszer hűtés, csöves kollektor funkció, stb.)
- o puffer tároló PTCF
- o HGK kondenzációs kombikazán (kombikazán üzemben)
- o termosztikus osztó-keverő szeleppár
- o HVK szilárdtüzelésű kazán
- o termosztikus vészhűtő szelep
- o kazánvédő termosztikus keverőszelep
- o fűtés köri szivattyú, vegyes tüzelésű kazán köri szivattyú
- o szuperzöld fagyálló folyadék vizes elegye

5. Nyári fűtővíz-készítése napenergiával, kiterjedt napkollektoros rendszerrel.



Rendszerelemek:

- napkollektor: M4-200 sík, vagy 12VTS/16VTS vákuumcsöves kollektor,
- szolár légtelenítők, mezőnkénti szabályozó szelep
- felszerelési egységcsomag lapos-, vagy ferdetetőre,
- szolár tágulási tartály
- szolár állomás: keringtető szivattyú, golyóscsap beépített visszacsapó szeleppel, térfogat áram mérés/beállítás 1-13 l/min, biztonsági szelep 6 bar, légtelenítő szelep, nyomásmérő 0-6 bar, töltő-ürítő csap (2 db), tágulási tartályhoz csatlakozás, rozsdamentes flexibilis bekötőcső, tartó,
- szolár szabályozó (3 db szenzor, differenciál szabályzás, kazán pótfűtés, fűtés rásegítés, szivattyú fordulatszám szabályzás, rendszer hűtés, csöves kollektor funkció, stb.)
- puffer tároló AQPT_C2
- fűtési tágulási tartály
- szuperzöld fagyálló folyadék vizes elegye
-

Csővezeték rendszer:

A csővezeték anyaga vörösréz, inox, vagy nem horganyzott acélcső legyen. Műanyag vezetékek nem használhatók a magas üzemi hőmérsékletek miatt. A leginkább javasolt a vörösréz vagy inox csőhálózat. A minimális kollektoronkénti térfogatáram M4-200 síkkollektor esetén 25 l/h/m², VTS vákkumcsöves kollektorok esetében 50 l/h/m².

A rendszer nyomvonalát úgy kell kialakítani, hogy az tökéletesen légteleníthető, leüríthető legyen.

A napkollektort a melegvíz tartályhoz minél közelebb kell telepíteni, a hőveszteségek, áramlási ellenállások és költségek csökkentésének érdekében.

A tartószerkezet felszerelésekor 1-2° lejtést kell biztosítani a meleg szolár-folyadék áramlási irányába.

A légbuborék kialakulásának elkerülése érdekében, illesszen egy légtelenítő szelepet a rendszer legmagasabb pontjára. Automatikus légtelenítő szerelvények helyett inkább a légedény+ forrasztható kézi légtelenítő kombinációt javasoljuk. Nyomvonal megtervezése során fokozatosan ügyeljenek a hőtágulásra. A hőmérsékletkülönbség a fűtési rendszereken megszokottnak 2-3 szorososa. A rugalmas száruk szerkesztését megtalálhatja a csőanyagok tervezési segédleteiben.

A szolár vezetékeket minden esetben hőszigeteléssel kell ellátni. A szigetelés anyagának ellen kell állnia a legmagasabb várható hőmérsékletnek. A kültéren elhelyezett hőszigetelés lehetőleg UV és vízálló legyen. Ha az UV és vízállóság nem teljesül, UV és vízálló burkolattal kell ellátni. Hőszigetelés védelme érdekében gondoskodni kell a hőszigetelés mechanikai védelméről is.

Abban az esetben, ha az ivóvíz csőhálózat (szekunder kör) anyaga réz, csak szigetelő közdarab közbeiktatásával lehet a tartályhoz csatlakoztatni.

A hűtőközeg:

A hűtőközeg: Szuperzöld fagyálló folyadék és desztillált víz elegye.

Szuperzöld térfogata (liter)	Desztillált víz térfogata (liter)	Fagyáspont (°C)
1	0	-60
1	1	-33
2	3	-22
3	7	-13

A Szuperzöld fagyálló folyadék koncentrátum monopropilénglikol alapú, ezért nem mérgező. Biológiailag lebontható, foszfátot, nitrátot és nitritet nem tartalmaz.

Nyomáspróba:

A nyomáspróbát hideg rendszeren kell végezni. A rendszer nyomáspróbájához vizet alkalmazzon. Nappali próba idején a kollektorokat takarni szükséges, mert a táguló víz meghamisítja a mérést.

A nyomáspróbát szilárdsági nyomáspróbával kezdje: Pl. EN12266-1:2006 szerint. Zárja ki a tágulási tartályt és a hidraulikus blokkot a rendszerből. A rendszerben a nyomást a lefúvatási nyomás 1,5 szereséig emeljük, 6 bar-os szelep esetén 9 bar-ig. Nyomáspróba alatt a nyomás ne lépje túl a beépített, ki nem zárt berendezések maximális nyomását (pl. napkollektor, csőkigyó, hőcserélő stb). Ne feledje, hogy 10m vízoszlop statikus nyomása megközelítőleg 1 bar. A nyomáspróbát DN50 alatt 10 percig szükséges vizsgálni

Nyomáspróba alatt szivárgást nem észlelhetünk. A kötéseknél, szerelvényeknél cseppmentesnek kell lenniük, zárt és állandó hőmérsékletű rendszerben a nyomás állandó.

Sikeres nyomáspróba után a rendszert le kell üríteni. Szükség esetén sűrített levegő segítségével a rendszerben rekedt vizet kifűjni. A tágulási tartályt és a hidraulikus blokkot rá kell nyitni a szolár rendszerre. A zárt szolár kört fel kell tölteni a fagyálló folyadékkal, majd gondoskodni kell az alapos légtelenítésről. A szabályozó berendezést és a szivattyú(k), szelepmozgatók, érzékelők villamos bekötését és ellenőrzését szakemberrel kell elvégeztetni. Légtelenítés után és a szabályozó elektronika bekötése, beállítását követően a napkollektorokról leveheti a takarást. A berendezés működését a telepítést követő első néhány héten célszerű figyelemmel kísérni. A szolár közegből melegítés hatására oldott gázok válnak ki. A keletkező légbuborékokat el kell távolítani a rendszerből. Ha néhány hét elteltével mindent rendben találunk, a továbbiakban az automatikus működés nem igényel sem gyakori ellenőrzést, sem beavatkozást.

A rendszer feltöltése:

A rendszert csak hideg kollektorok esetén szabad feltölteni. Nappali feltöltés esetén a kollektorok felmelegedését takarással lehet megakadályozni.

A rendszert csak a fent említett fagyálló+desztillált víz keverékével szabad feltölteni.

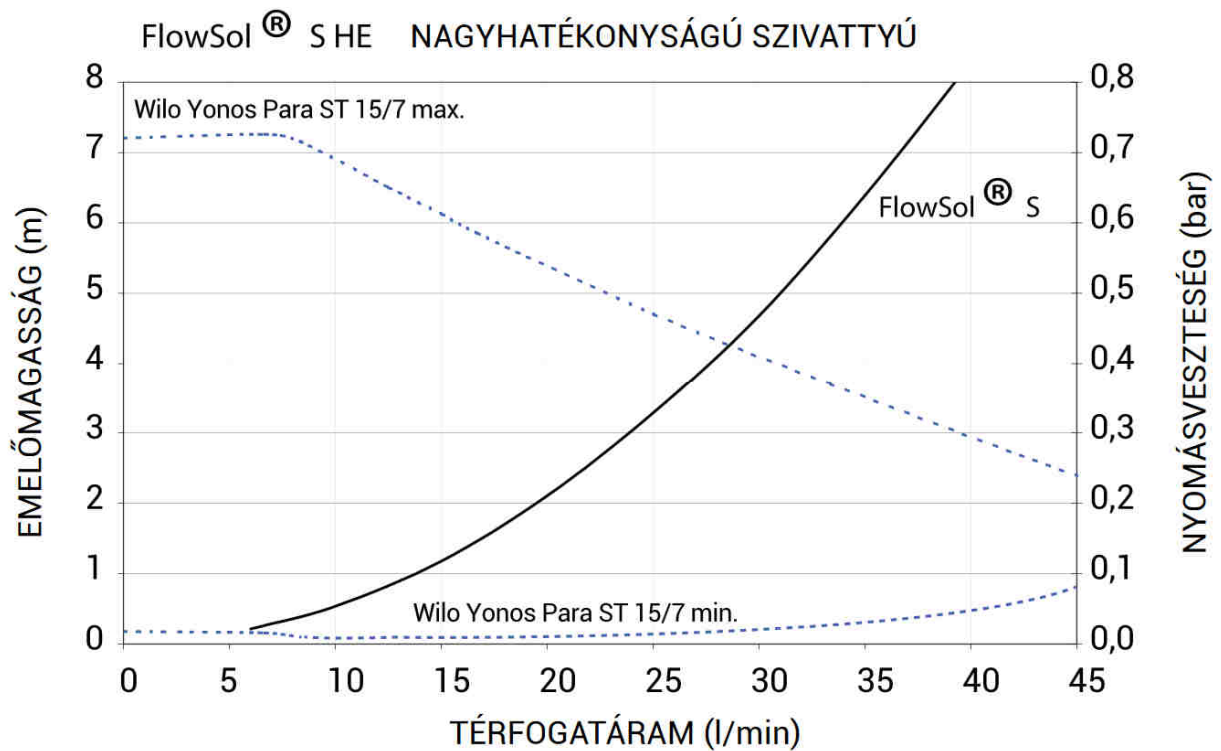
A feltöltés előtt a rendszer legfelső pontján lévő kézi légtelenítő szelepet ki kell nyitni.

A rendszer feltöltését az alsó töltő szelepen keresztül kell elvégezni. A feltöltést töltő szivattyúval kell végezni, oly módon, hogy a hűtőközeg maga előtt kiszorítsa a csövekben és kollektorokban lévő levegőt. Ha a felső légtelenítőn megjelenik a folyadék, azt el kell zárni. A rendszer hideg (20°C) nyomását célszerűen 4 bar értékig kell növelni, a hideg kollektorban lévő nyomás sík kollektorok esetén legalább 2bar, vákuumcsöves kollektorok esetén legalább 3 bar legyen. Feltöltést követően a szolár közeg feltöltő szivattyúval jártni kell, hogy a megrekedt légbuborékok eltávozhassanak. A keringtető szivattyút rövid időre üzembe kell helyezni, a kézi légtelenítőt újra ki kell nyitni, az újbóli légtelenítéshez. Ezt a műveletet háromszor-négyszer el kell végezni. Hőmérséklet emelkedés hatására a szolár közegből kioldódnak az oldott gázok. Az üzemelés első heteiben ameddig szükséges, naponta egyszer a légtelenítőkn engedjék ki a kioldódó gázokat.

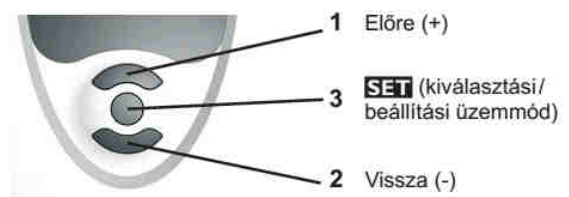
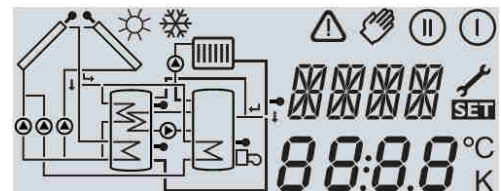
6. Flowsol CS/7 szabályozó használati útmutató:

Szolár állomás részegységei:

- Keringtető szivattyú
- Golyóscsap beépített visszacsapó szeleppel
- Rotaméter térfogatáram mérésre 1-13 l/min
- Biztonsági szelep 1/2"; 6 bar
- Nyomásmérő 0-6 bar
- Töltő-ürítő csap (2 db)
- Tágulási tartályhoz csatlakozás,
- Szolár szabályozó (CS PLUS vezérlő, 4 db PT1000 hőmérséklet szenzor, PWM átalakító kábel)
- Szigetelés
- Fali rögzítő szerelvény



7. ábra szivattyú emelőmagasság [kék pontvonal], és hidraulikai blokk ellenállás [fekete folytonos] jelleggörbéje (20°C víz közegre)

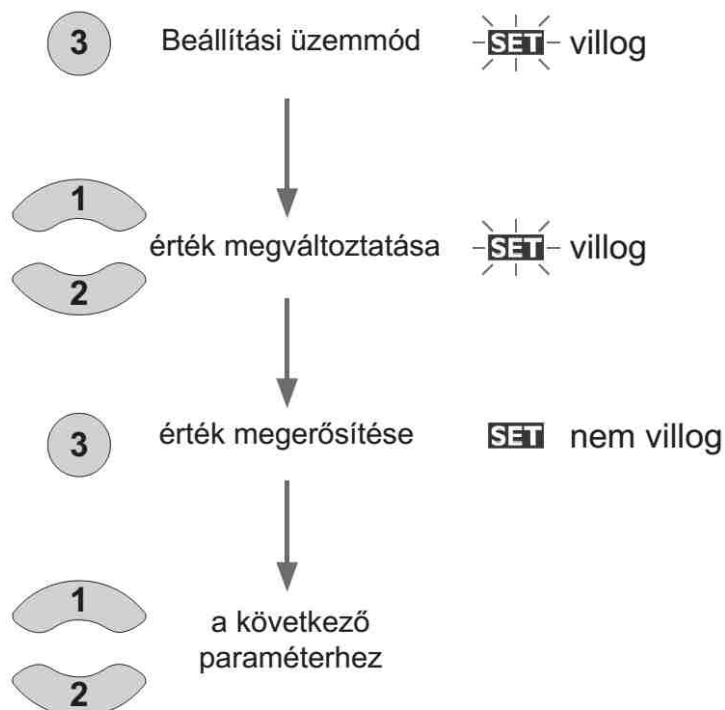


Üzembe

Amikor a szabályozót először üzembe helyezik, vagy a „reset”- parancs lefuttatása után visszaállítják, az üzembe helyezési menü le kell futtatni. Az üzembe helyezési menü végigvezeti a felhasználót a rendszer működéséhez szükséges legfontosabb beállításokon.

helyezés:

Kezelés



1. Nyelv kiválasztása:

Itt állítsa be a kívánt nyelvet.

Lehetőségek: dE, En, Fr, ES, It

Gyárilag EN



2. Hőmérséklet mértékegységének beállítása:

Lehetőségek: °C;°F

Gyárilag: °C



3.

4. Idő beállítása:

24h-s formátummal a téli időjárás szerinti idő beállítása, (nyári óraátállítást nem javasoljuk).



5.

6. Rendszer elrendezés beállítása:

Választható lehetőségek. 1...10

A napkollektoros rendszer kialakítása

szerint.



Rendszerbeállítás módosítása után a felhasználó beállításai elvesznek, helyükre a gyári beállítások lépnek.

Beállítások mentése:

A szabályozó felteszi a biztonsági kérdést.

Ha érvényesíteni akarja az előzőekben megadott beállításokat, nyomja meg a 3-mas gombot.



7.

8. Tároló maximális hőmérséklete:

Beállítási tartomány 4...95°C

Gyárilag: 60°C



9.

10. Szivattyúvezérlés:

Választható lehetőségek. OnOF; PULS;

PSOL; PHEA

Gyári beállítás: PSOL



Paraméterekben a csatlakoztatott szivattyú irányításának típusát adhatjuk meg. Mely lehet OnOf (be-kikapcsoló); PULS (fázisvágós fordulatszám szabályozás); PSOL (PWM vezérlés szolár jelleggörbéjű szivattyúra); PHEA (PWM vezérlés fűtési szivattyú jelleggörbéjű szivattyúra (mely a szolár jelleggörbének ellentéje, a kisebb kitöltési tényezőhöz tartozik a nagyobb fordulatszám)).

11.

12. Szivattyú minimális fordulatszám:

Beállítási tartomány 30...100%

Gyárilag: 30%



13.

14. Szivattyú maximális fordulatszám:

Beállítási tartomány 30...100%

Gyárilag: 100%



15.

16. Nyugtázás:

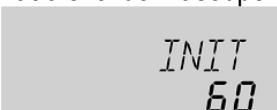
A beállítások rögzítése.



17.

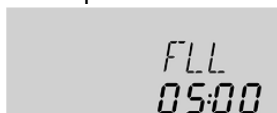
18. Felhasználói menüben látható értékek:

19. Drain back üzemmódban a szivattyú indítási feltételének teljesüléséhez szükséges hátralévő idő másodpercben.



20. Drain back üzemmódban a napkollektortöltés hátralévő ideje

másodpercben.



21. Drain back üzemmódban a szivattyú leállítási feltételének teljesüléséhez szükséges hátralévő idő másodpercben.



22. Kollektor hőmérséklet kijelzése:
COL; COL1; COL2;
A vonatkozó hőmérséklet kijelzése.



23. Tároló hőmérsékletek kijelzése:



TST; TSTB; TSTT; TST1; TST2; TDIS;
TST: Tároló-hőmérséklet (egy tárolós rendszernél).

TSTB: tároló alsó hőmérséklete

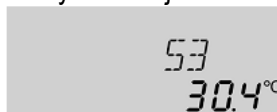
TSTT: tároló felső hőmérséklete

TST1: 1. tároló felső hőmérséklete (két tárolós rendszernél)

TST2: 2. tároló hőmérséklete (két tárolós rendszernél)

TDIS: Hőfertőtlenítés hőmérséklete (csak 3. elrendezésű rendszer esetén)

24. S3, S4 és VFD által mért hőmérsékletek kijelzése. VFD esetén a tényleges térfogatáram és a névleges térfogatáram arányát mutatja:



25. Többi hőmérséklet kijelzése:

TSFB, TRET, TFL, TR



TSFB: szilárd tüzelésű kazán hőmérséklete.

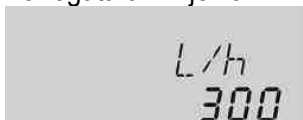
TRET: előfűtött visszatérő hőmérséklet

TFL: előremenő hőmérséklet

TR: visszatérő hőmérséklet

TFL és TR csak akkor lesz megjelenítve, ha a hőmennyiségmérő funkció (OHQM) aktív.

26. Térfogatáram kijelző:



liter/óra

VFD átfolyásmérő által mért térfogatáram számszerű kijelzése.

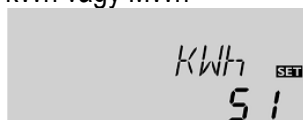
27. Az aktuális szivattyú fordulatszám:



Az aktuális szivattyúfordulatszám aránya a maximális szivattyúfordulatszámhoz.

28. Hőmennyiség:

kWh vagy MWh



A napkollektorokkal nyert hőmennyiség kijelzése. Csak akkor áll rendelkezésre, ha a hőmennyiségmérő funkció (OHQM) be van kapcsolva.

A hőmennyiséget két lépcsőben jelzi a készülék. Az alsó helyi értékű számjegyek kWh-ban a felsők MWh-ban láthatók. A mutatott értékek összege adja a nyert hőmennyiséget.

A kijelzett hőmennyiség nullázható.

Valamelyik hőmennyiségértéket jelenítse meg. Kb. két másodpercen át tartsa nyomva a 3. gombot. Az érték nullára áll vissza és a SET szimbólum villogni kezd.

A nullázáshoz nyomja meg a 3. gombot.

Nullázás megszakításához 5 másodpercen át ne nyomjon meg semmit, és a berendezés visszavált hőmennyiség kijelző módba.

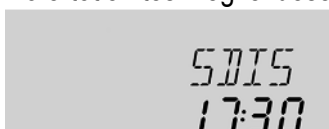
29. CDIS

Hőfertőtlenítés megkezdéséhez szükséges várakozási idő.



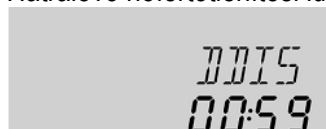
30. SDIS

Hőfertőtlenítés megkezdésének időpontja.



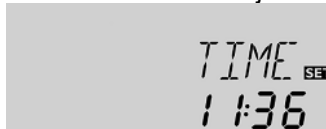
31. DDIS

Hátralévő hőfertőtlenítési idő.



32. TIME

Az aktuális időt mutatja.



Az idő beállításához nyomja meg kb. két másodpercig a 3. gombot. 1. és 2. gombokkal állítsa be az órát, ha megvan nyomja meg a 3. gombot.

Ezt követően az 1. és 2. gombokkal állítsa be az percet, ha megvan nyomja meg a 3. gombot.

33. Üzemóra számláló:

hP; hP1; hP2;

Az aktuális szivattyú üzemidejét jelzi ki órában.

Az üzemóraszámoló lenullázható.

Kb. két másodpercig tartsa nyomva a 3. gombot. A SET szimbólum villogni kezd és a rendszer üzemóraértékét nullára állítja.

Nullázáshoz nyomja meg a 3. gombot.

Megszakításhoz ne nyomjon semmit 5 másodpercig. Ekkor a kijelző visszalép az üzemórák kijelzéséhez.

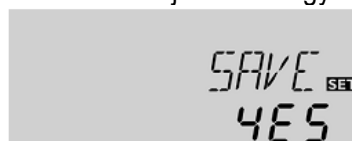
34. Szervizmenüben található beállítások:

35. Rendszerválasztás



Az előre meghatározott rendszersémák száma választható ki. Rendszerséma változtatása a felhasználói beállítások elvesztését is jelenti. A beállítások gyári értékeket kapnak.

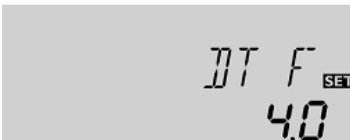
A változtatást jóvá kell hagyni.



36. ΔT- szabályozás



DT 0; DT10; DT20; DT30
Bekapcsolási hőmérséklet különbségek megadása. Tartomány: 1...20 K
Bekapcsolást követően 10 másodpercig a szivattyúk mindenképp maximális fordulatszámon üzemelnek.



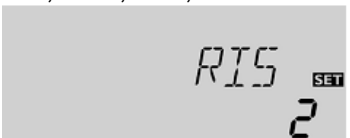
DT F; DT1F; DT2F; DT3F
kikapcsolási hőmérsékletkülönbség.
Tartomány: 0,5...19,5 K
A bekapcsolási hőmérsékletkülönbségnek 0,5K-el magasabbnak kell lennie a kikapcsolási hőmérsékletkülönbségtől.
Drain backes rendszer esetén drain backre optimalizált hőmérsékletkülönbségek fognak vonatkozni.

37. Fordulatszám szabályozás:



DT S; DT 1S; DT 2S; DT 3S;
Tartomány: 1,5...30 K
Gyári beállítás: 10 K
A beállított hőmérsékletkülönbség alatt minimális fordulatszámon megy a vonatkozó szivattyú.

RIS; RIS1; RIS2; RIS3



Tartomány: 1...20 K
Gyári beállítás: 2 K
A DTS-en beállított hőmérsékletkülönbség fölött RIS-en beállított értékenként egy lépcsővel (a max fordulatszám 10%-ával) emelkedik a szivattyúfordulatszám.
A fordulatszám automatikus állítása csak akkor működőképes, ha a szivattyút vezérlő relé (MAN1/MAN2) automaikus üzemmódra van állítva.

38. Szivattyúvezérlés:



Választható lehetőségek. OnOF; PULS;
PSOL; PHEA
Gyári beállítás: PSOL
Paraméterekben a csatlakoztatott szivattyú irányításának típusát adhatjuk meg. Mely lehet OnOf (be-kikapcsoló); PULS (fázisvágós fordulatszám szabályozás); PSOL (PWM vezérlés szolár jelleggörbéjű szivattyúra); PHEA (PWM vezérlés fűtési szivattyú jelleggörbéjű szivattyúra (mely a szolár jelleggörbének ellentétje, a kisebb kitöltési tényezőhöz tartozik a nagyobb fordulatszám)).

39. Szivattyú minimális fordulatszám:



Beállítási tartomány 30...100%
Gyárilag: 30%

40. Szivattyú maximális fordulatszám:



Beállítási tartomány 30...100%
Gyárilag: 100%

41. Tároló maximális hőmérséklet:

S MX/S1MX/S2MX
Beállítási tartomány 4...95°C
Arr 10-nél 4...90°C
Gyárilag: 60°C
A napkollektor normál üzemben az itt beállított értékig melegíti a vonatkozó tartályt. A tároló maximális hőmérsékletre 2K hiszterézis van meghatározva. Ennél magasabb hőmérsékletre a kollektor hűtés illetve a fertőtlenítés opció viheti a tárolókat. Az tárolók abszolút legmagasabb hőmérséklete 95°C lehet, mely nem állítható. 95°C tároló hőmérséklet felett a kollektor túlhevülés védelem sem él.

42. Tároló vészleállítás:

OSEM



Beállítási tartomány:ON/OFF
Gyári beállítás:OFF
Ez az opció lehetővé teszi a felső tároló hőmérséklet érzékelő számára is a vészleállítási lehetőséget. A vészleállítás 95°C felett aktiválódik és 90°C alatt szűnik meg.

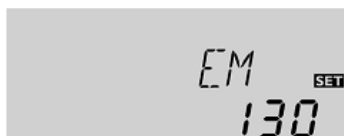
Arr 1;2;3;8;9;10 rendszerekben S3 érzékelő.

Arr 6;7 esetén S4 érzékelő, ha a hőmennyiségmérés nem aktív.

Arr 4;5 esetén nem áll rendelkezésre.

43. Kollektor vészleállítás:

EM/EM1/EM2



Beállítási tartomány 80...200°C

Gyárilag: 130°C

Ha a drain back funkció aktív más a beállítási tartomány és gyári érték.

Beállítási tartomány 80...120°C

Gyárilag: 95°C (nyitott, vizes rendszerrel nem szabad 95°C felé állítani)

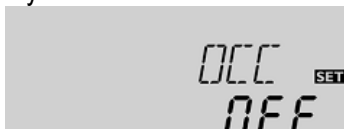
Ha a vonatkozó kollektor hőmérséklet meghaladja a beállított értéket a vonatkozó szivattyú megáll.

44. Kollektor hűtés:

OCC/OCC1/OCC2

Beállítási tartomány:ON/OFF

Gyári beállítás:OFF



ezzel a beállítással tehetjük működőképessé a kollektorhűtési funkciót

Kollektor maximális hőmérsékletek:

CMX/CMX1/CMX2

Beállítási tartomány 70...160°C

Gyárilag: 110°C



Csak a rendszerhűtés kikapcsolt állapota esetén áll rendelkezésre.

A beállított kollektorhőmérséklet fölött indul meg a vonatkozó kollektorok kényszerhűtése.

Arr 10 elrendezés esetén hűtőkörre jut a

szolárközeg.

A többi esetben a kollektorokból a hőt a tárolókba juttatjuk, amíg az el nem éri a vészleállítási hőmérsékletet,

45. Rendszer hűtés:

OSYC

Beállítási tartomány:ON/OFF

Gyári beállítás:OFF

Csak akkor működőképes, ha OCC ki van kapcsolva.



Bekapcsolási hőmérsékletkülönbség:

DTCO:

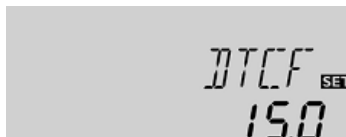


Beállítási tartomány 1...30K

Gyárilag: 20K

Ha a tároló elérte a beállított maximális hőmérsékletet (S MX) de a kollektor és a tároló közötti hőmérsékletkülönbség túllépi az itt beállított értéket a szolár szivattyú bekapcsol.

DTCF:



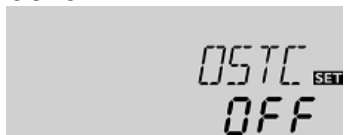
Beállítási tartomány 0,5...29,5K

Gyárilag: 15K

A rendszerhűtés leáll, ha a hűtés során a kollektor és stároló közötti hőmérsékletkülönbség az itt beállított érték alá csökken, vagy ha a tároló túlmelegszik (95°C fölé).

46. Tárolóhűtés:

OSTC:



Beállítási tartomány:ON/OFF

Gyári beállítás:OFF

Ezzel a beállítással engedélyezhetjük a tárolóhűtő funkciót. Ha a tároló

hőmérséklete S MX/S1MX fölött van, éjszaka a kollektorok hidegebbek, mint a felfűtött tároló. A szolár szivattyú elindul és a tárolóból kinyert hő eldisszipálódik a csőszakaszokon és a kollektorokon. A hűtés küszöbértékei a DT O és DT F. Ez a funkcióCsak az első tárolót illetve a tároló alsó rétegét képes hűteni.

Kollektor túlűtés.

OHOL:



Beállítási tartomány:ON/OFF

Gyári beállítás:OFF

Ezzel a beállítással engedélyezhetjük a tároló túlűtési funkciót (Holiday funkció).

THOL:

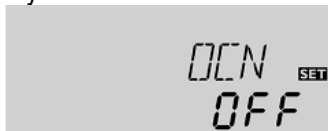
Éjszakai tároló visszahűtéskor az automatika a beállított értékig igyekszik visszahűteni a tárolót, mely alacsonyabb, mint az (S MX).

47. Kollektor minimális hőmérséklet:

OCN/OCN1/OCN2

Beállítási tartomány:ON/OFF

Gyári beállítás:OFF



Ebben a beállításban aktiválhatjuk a minimum kollektor hőmérséklet igényt.

CMN/CMN1/CMN2

Beállítási tartomány:10...90°C

Gyári beállítás:10°C



A beállított kollektor hőmérsékletek alatt hőhasznosítás céljából nem indulnak el a szolár szivattyúk. Fagyvédelem miatt elindulhatnak. Erre a funkcióra 5K hiszterézis van megállapítva.

48. Fagyvédelmi funkció:

OCF/OCF1/OCF2

Beállítási tartomány: ON/OFF

Gyári beállítás:OFF



Fagyvédelmi hőmérséklet:

CFR/CFR1/CFR2

Beállítási tartomány:-40°...+10°C

Gyári beállítás:+4°C



Ha a vonatkozó kollektorokban hőmérséklet a beállított hőmérséklet alá süllyed a szolár szivattyú elindul. A tároló hőjét használja fel a kollektorok felmelegítésére. Ha a kollektorhőmérséklet 1K-el a beállított érték fölé emelkedik a szolár szivattyú megáll. Fagyvédelem közben a tároló folyamatosan hűl. Nem engedhető meg a tároló lejegesedése, ezért 5°C-os tárolóhőmérséklet alatt a fagyvédelmi funkció megáll.

49. Elsőbbséglogika, tárolóprioritás:

PRIO

Beállítási tartomány: SE 1; SE 2; Su 1; Su 2;

0; 1; 2;



Gyári beállítás: Arr 4:2; Arr 5:1; Arr 6:1;

Csak két tárolós rendszerek esetén választható.

PRIO SE1 vagy SE2: szóróterhelés. Csak a 6. elrendezésnél választható. A tárolók párhuzamosan töltődnek, úgy hogy az elsődleges és a másodlagos tároló között DTSE-ben beállított hőmérséklet különbséget igyekszik tartani. Ha a kollektor és az elsődleges tároló között legalább DTSE-ben beállított értékű a hőmérséklet különbség, az elsődleges tárolóra dolgozik a szolár. Ha az elsődleges tároló és a kollektor közötti hőmérsékletkülönbség DTSE-ben beállított értékű a hőmérséklet különbség, az elsődleges tárolóra történik a töltés. A tárolók töltése megáll, ha a tárolók elérik a beállított maximális hőmérsékletüket.

Su1 vagy Su2: beállításnál a tárolók egymás után töltődnek. Amennyiben az elsődleges tároló hőmérséklete elérte a számára

beállított S1MX értéket indul a másodlagos tároló töltése.

PRI0 0: ennél a beállításnál ingaszerű töltési elv érvényesül. Mindig a hidegebb tárolót tölti. A váltószelep kímélése végett az automatika a tárolók között 5°C-on belüli elérést megenged.

PRI0 1 vagy 2: beállítás olyan ingatöltést tesz lehetővé, amely a tárolók prioritását is figyelembe veszi. Csak akkor fűt, a másodlagos tárolóra, ha az elsődlegesre nem tud. tRUN paraméterrel megadhatjuk a másodlagos tárolóra dolgozás idejét, tLB paraméterrel megadhatjuk a töltés utáni várakozási időt. Ha várakozás közben az elsődleges tároló és kollektor közötti hőmérséklet különbség eléri DTSE-értéket, az elsődleges tárolóra fog dolgozni a szolár. Egyébként a másodlagosra fog dolgozni.

Szóróterhelés hőmérséklet különbsége:

DTSE:



Beállítási tartomány:20...90K

Gyári beállítás:40K

Töltésszünet:

tLB:



Beállítási tartomány:1...30 perc

Gyári beállítás:2 perc

Ingarendszerű töltés esetén a töltésszünet ideje percben kifejezve.

Keringtetési idő:

tRUN



Beállítási tartomány:1...30 perc

Gyári beállítás:15 perc

Ha az elsődleges tároló nem tölthető, a másodlagos tároló töltődik (tRUN) ideig. Töltést követően a szivattyú megáll és (tLB) időn keresztül figyel a kollektor hőmérsékletét. Ha az legalább 2K-t

emelkedik a várakozás közben, még egyszer vár (tLB) időn keresztül. Ha a kollektor hőmérséklet elég meleg lett ahhoz, hogy az elsődleges tároló töltődjön megindul az elsődleges tároló töltése. Ha a kollektor az elsődleges tároló töltéséhez hideg marad, de már tovább nem emelkedik a hőmérséklete, a másodlagos tárolót tölti tovább (tRUN) időn keresztül. Ingarendszerű töltésnél a rendszer (tLB) időn keresztül figyelmen kívül hagyja a kikapcsolási hőmérsékletkülönbséget (DT F), így az növeli a rendszer stabilitását, csökkenti a kapcsolási számokat.

50. Csőkollektor funkció, automatikus indítás:
OTC



Beállítási tartomány:ON/OFF

Gyári beállítás:OFF

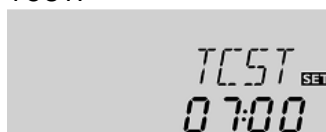
Ezzel a beállítással lehetővé tehetjük a szivattyú időszakoskénti megindítását. Ez a beállítás korlátozható egy megadott napszakra.

Funkció használható mérés technikailag rossz helyre beépített kollektor érzékelők mérési hibáinak kiküszöbölésére.

Valamint csökkenthető a kollektor és hidraulikai blokk közötti gravitációs nyomáskülönbség, így a szolár közeg könnyebben megindítható.

Csőkollektor funkció kezdési ideje:

TCST:



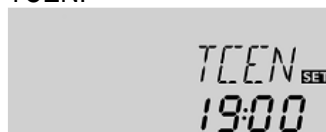
A O TC kezdési időpontját kell megadnunk órában.

Beállítási tartomány:00:00...23:45

Gyári beállítás:07:00

Csőkollektor funkció befejezési ideje:

TCEN:



A O TC befejezési időpontját kell megadnunk órában.

Beállítási tartomány:00:00...23:45
Gyári beállítás:19:00

Csőkollektor funkció futásideje:
TCRU



Beállítási tartomány:5...500 másodperc
Gyári beállítás:30 másodperc
A csőkollektor funkció erre az időre indítja meg a közeg keringtetését. Ha 10s-nál hosszabb a keringtetési idő, a szivattyú az első 10s-ig teljes teljesítményen fog üzemelni, 10s után a megadott minimális fordulaton.

Csőkollektor funkció állás ideje:
TCIN



Beállítási tartomány:1...60 perc
Gyári beállítás:30 perc
Állásidő. TCRU miatti keringtetés után ennyi időt áll a szivattyú, ha más feltétel nem indítja a szivattyút.

Drain backes rendszernél a (TCRU) nem áll rendelkezésre, helyette a (tFLL) és (tSTB) paraméter lesz érvényes.

51. Grundfos Direct Sensor regisztrálása:
GFD



Ha van Direct Sensor beépítve, itt kell megadni a Direct Sensor típusát.
Beállítási tartomány:OFF; 12; 40; 40F
Gyári beállítás:OFF.

52. Hőmennyiségmérés
OHQM



Beállítási tartomány:ON/OFF
Gyári beállítás:OFF
A hőmennyiségmérés történhet VFD Grundfos Direct Sensorról, vagy szivattyú fordulatszámból adódó becsléssel.

Ha nincs VFD a rendszerben akkor szivattyú fordulatszám alapján becsüli a térfogatáramot. Ehhez meg kell adni a maximális szivattyúfordulatszámhoz tartozó térfogatáramot.

Maximális szivattyú fordulatszámhoz tartozó térfogatáram:

FMAX:

Térfogatáram liter/percben értendő:

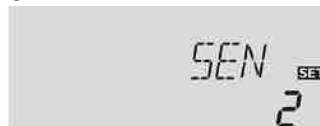


Beállítási tartomány:0,5...100,0

Gyári beállítás:6,0

A szabályozó az affinitási törvények segítségével ebből az értékből és a pillanatnyi szivattyú fordulatszámból fogja becsülni a mindenkori térfogatáramot.

SEN



A VFD Grundfos Direct Sensor helyzete a szolár körben.

Beállítási tartomány:OFF; 1;2;

Gyári beállítás:2

OFF: nincs VFD beépítve

1: VFD az előremenőben elhelyezve

2: VFD a visszatérőben elhelyezve

Hőhordozó közeg típusa

MEDT



Hőhordozó közeg:

0: Víz

1: Propilénglikol-víz

2: Etilénglikol-víz

3: Tyfocor LS/G-LS

MED%: fagyálló koncentráció:

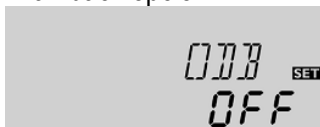


Beállítási tartomány:20...70%

Gyári beállítás 45%

A szolár közegben lévő fagyálló térfogatarányát adhatjuk meg.

53. Drainback opció:



ODB

Beállítási tartomány: On/Off

Gyári beállítás: Off

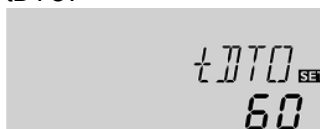
Ha a drainback funkció aktív fagyvédelmi és hűtési funkciók nem állnak rendelkezésre. A drainback funkció bekapcsolásával a fagyvédelmi és hűtési funkciók kikapcsolásra kerülnek. Drainback rendszer kikapcsolása után ezek a beállítások kikapcsolva jelennek meg, igény esetén újra be kell kapcsolni őket.

Drainback bekapcsolása után nMN/n1Mn; DTO; DTF; DTS paraméterek értékei drain back rendszerre lesznek optimalizálva.

Drain backből visszaállva ezek az értékek maradnak meg.

Bekapcsolási feltétel időtartama:

tDTO:



Beállítási tartomány: 1...100 sec

Gyári beállítás: 60 sec

Az itt beállított időtartamon át kell folyamatosan teljesülnie az indítási feltételeknek. Ha teljesül kezdődik a töltés.

Töltésidő:

tFLL



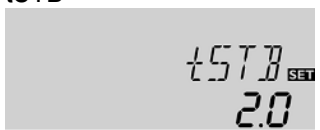
Beállítási tartomány: 1...30 perc

Gyári beállítás: 5 perc

A töltési időt állíthatjuk be, ez idő alatt a szivattyú maximális fordulatszámon üzemel. Külön beállítással segédzivattyút is indít a töltés ideje alatt.

Stabilizálási idő:

tSTB



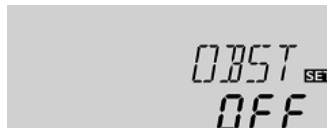
Beállítási tartomány: 1...15 perc

Gyári beállítás: 2 perc

Töltés után a stabilizálás időszaka kezdődik. Az itt beállított időtartamon keresztül a szivattyú folyamatosan üzemel. Ez idő alatt a kikapcsolási feltételek figyelmen kívül vannak hagyva.

Rásegítő szivattyú:

OBST:



Beállítási tartomány: ON/OFF

Gyári beállítás: OFF

Töltés közben egy második szivattyút is indít az automatika az R2 relével.

Töltési idő leteltekor az R2 relé lekapcsol.

54. Relék üzemmódjai:

MAN1/MAN2:



Beállítási tartomány: Off;Auto;On.

Gyári beállítás: Auto.

Mindkét relé automatikus működtetése felülírható. A relék bekapcsolásra vagy kikapcsolásra bírhatók. Kézi üzemmódban normál szabályozás nem lehetséges.

55. Nyelv:

LANG



Többféle nyelv választható.

Gyári alapértelmezett az angol: En

Választható nyelvek:

dE: német

En: angol

Fr: francia

ES: spanyol

It: olasz

56. Egység:

UNIT



A hőmérséklet mértékegységei választhatók ki.

Választási lehetőségek: °F;°C

Gyári beállítás:°C

57. Reset:

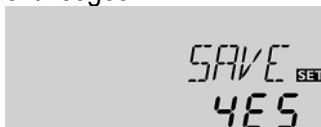
RESE



Nullázó funkció.

Minden beállítást visszaállít a gyári alapértelmezettre.

Nullázáshoz meg kell nyomni a 3. gombot. korábban beállított értékek elvesznek. A parancs végrehajtásához megerősítés is szükséges.



Jóváhagyáshoz nyomjuk meg a 3-mas gombot.

58.

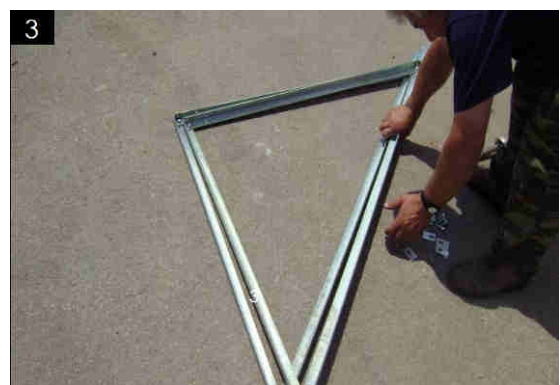
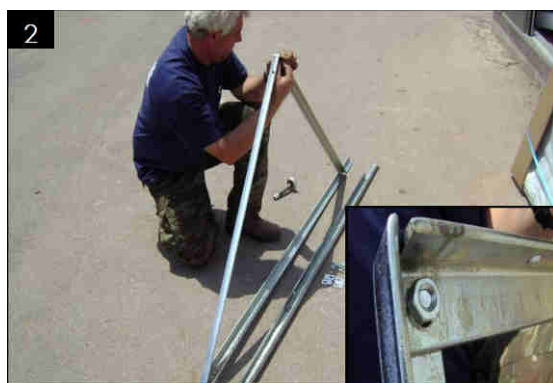
PT1000 hőmérsékletérzékelő ellenállások értékei különböző hőmérsékleteken.

°C	°F	Ω	°C	°F	Ω
-10	14	961	55	131	1213
-5	23	980	60	140	1232
0	32	1000	65	149	1252
5	41	1019	70	158	1271
10	50	1039	75	167	1290
15	59	1058	80	176	1309
20	68	1078	85	185	1328
25	77	1097	90	194	1347
30	86	1117	95	203	1366
35	95	1136	100	212	1385
40	104	1155	105	221	1404
45	113	1175	110	230	1423
50	122	1194	115	239	1442

A Pt1000-érzékelők ellenállásértékei

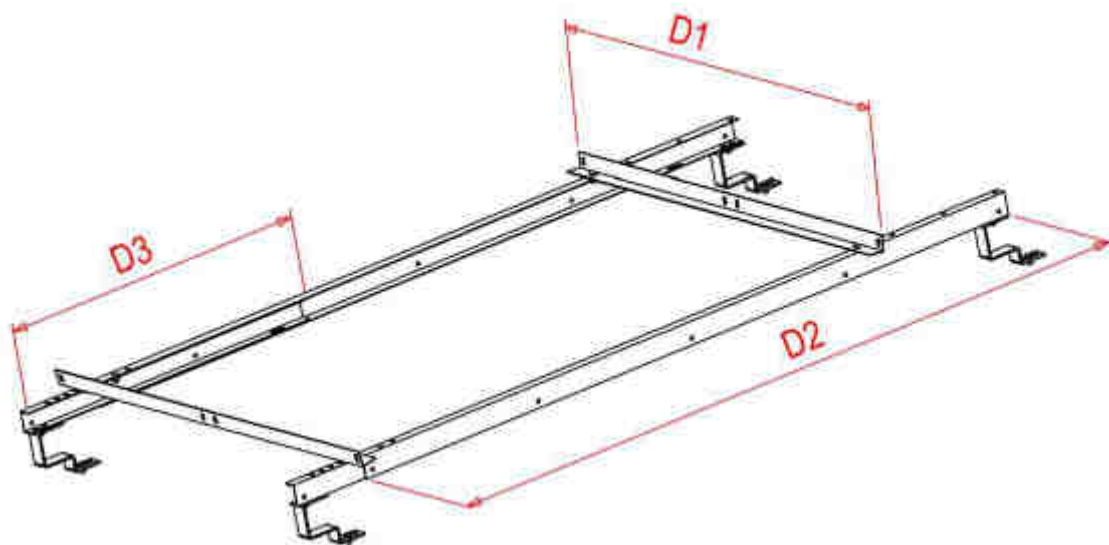
Kollektorok lapos tetős illetve ferde tetős szerelése:

a. Vákuumcsöves kollektor lapos tetős szerelése:

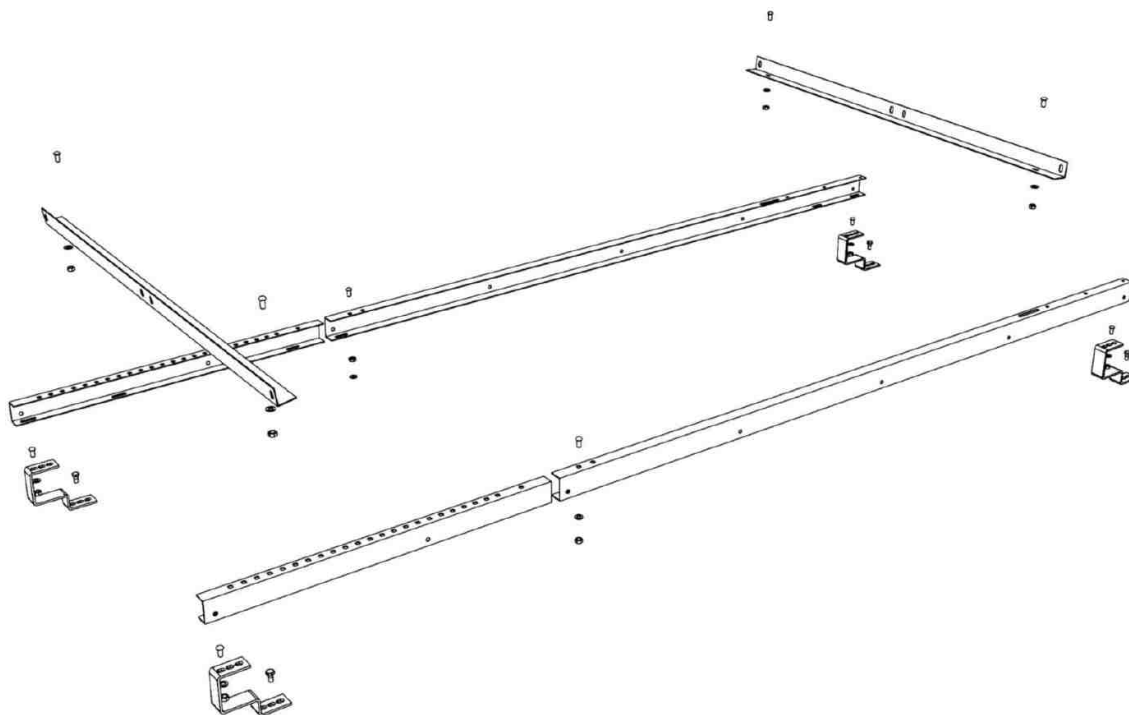




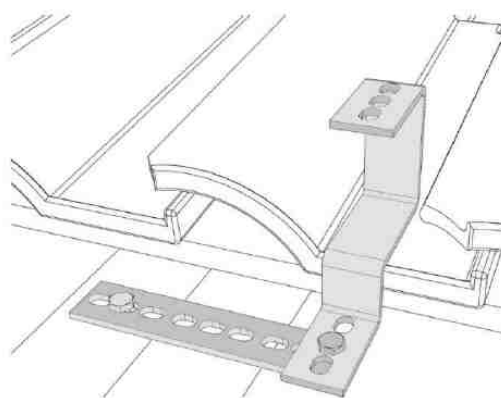
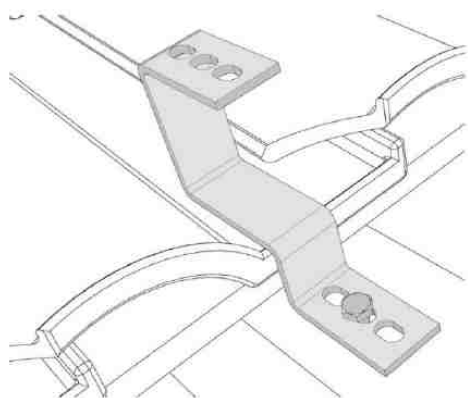
b. Vákuumsöves kollektor ferde tetős szerelése:



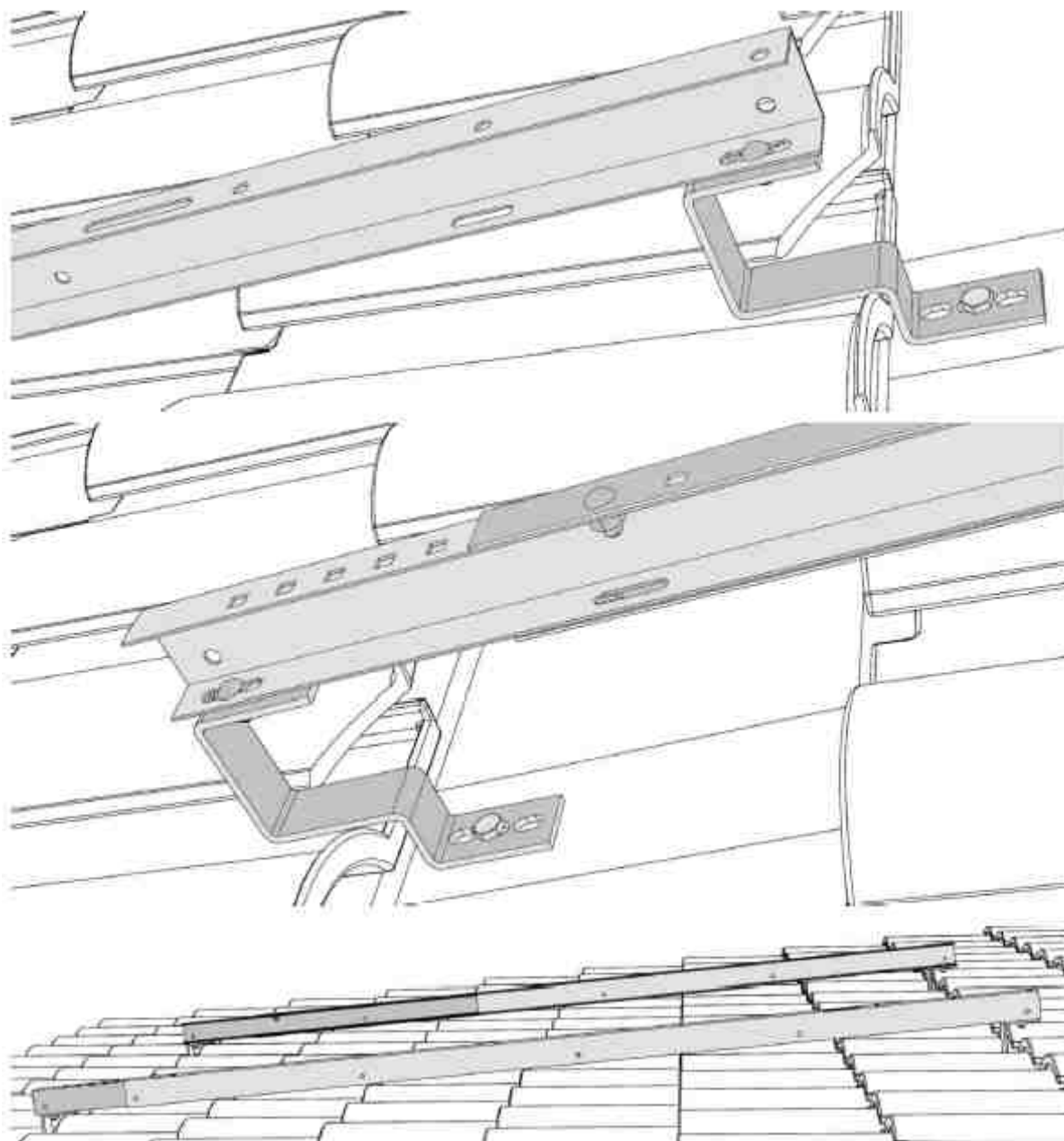
8. ábra a tartó készre szerelt állapotban



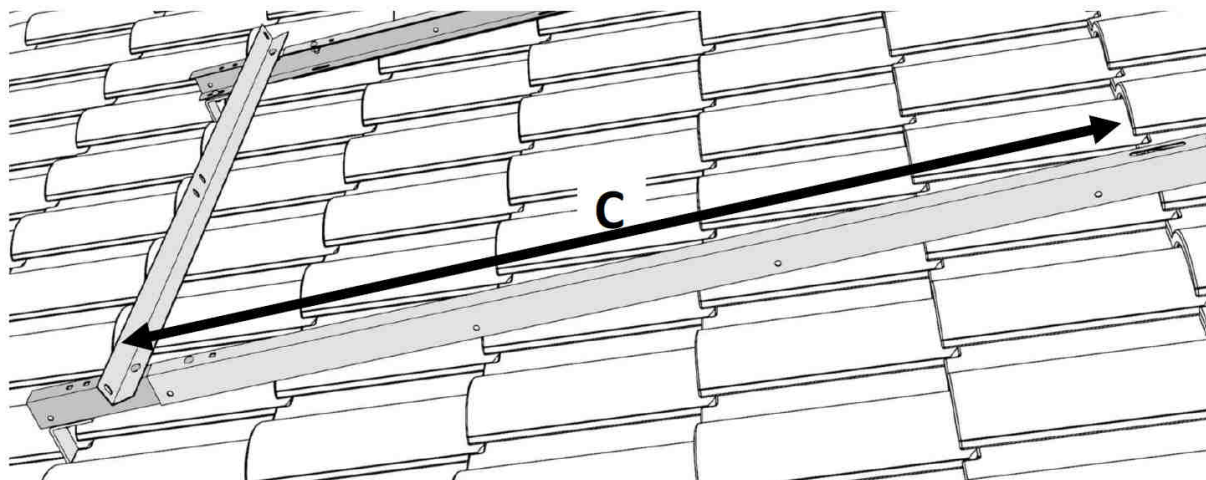
9. ábra tartó robbantott ábrája



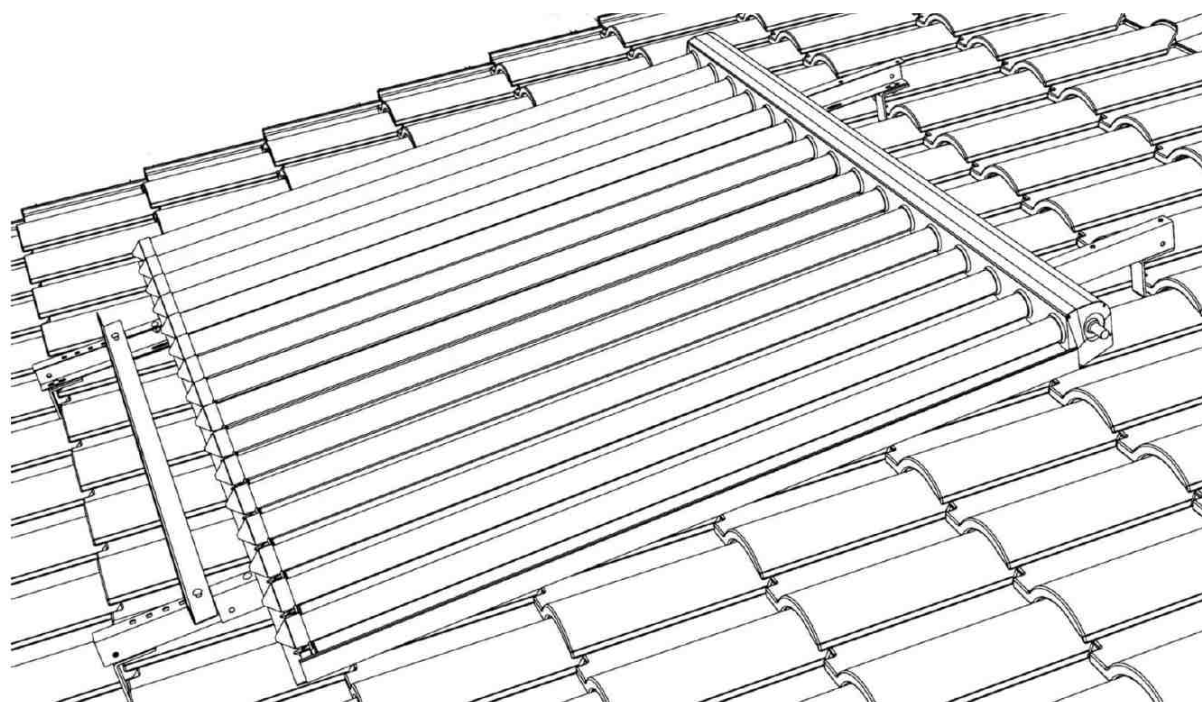
10. ábra G-tartók elhelyezése



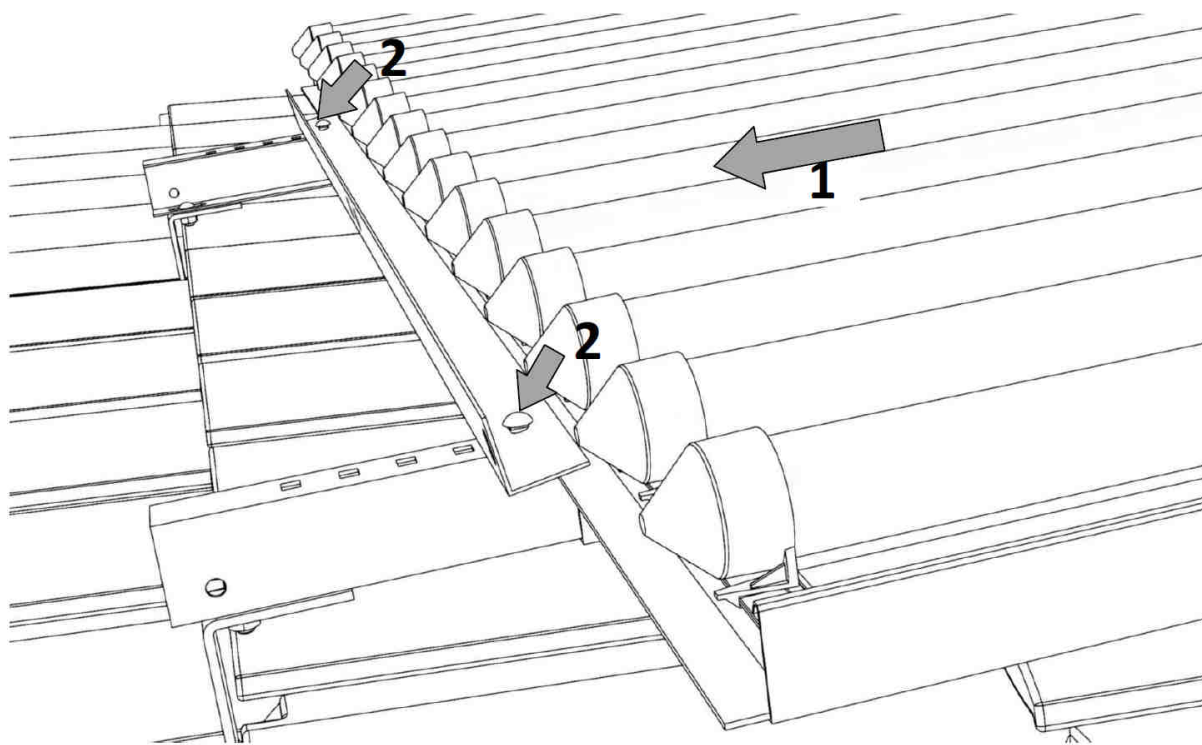
11. ábra hossztartók elhelyezése a G-tartókon



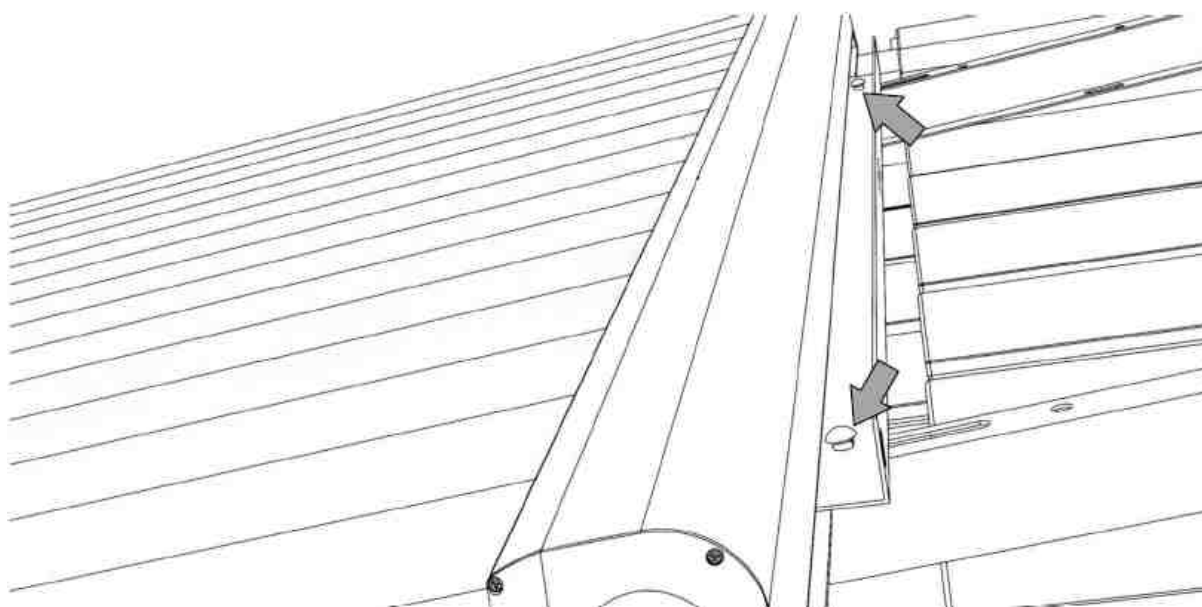
12. ábra alsó keresztartók elhelyezése, még lazán kell hagyni a keresztartó csavarjait



13. ábra kollektor elhelyezése

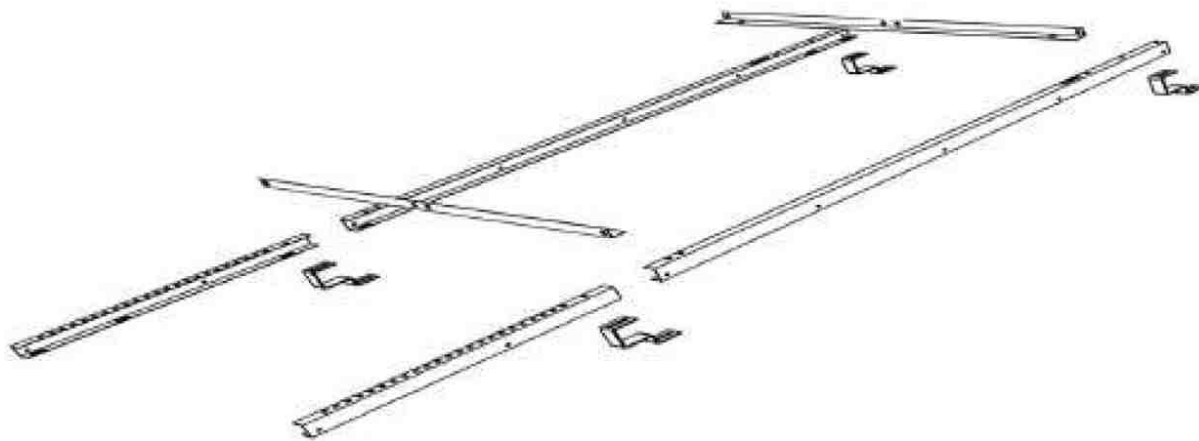


14. ábra az alsó kereszttartóval rögzítjük a kollektor alját



15. ábra a felső kereszttartóval rögzítjük a kollektor tetejét

c. Síkkollektor ferdetetős szerelése:



16. ábra ferde tatós tartó robbantott ábrája

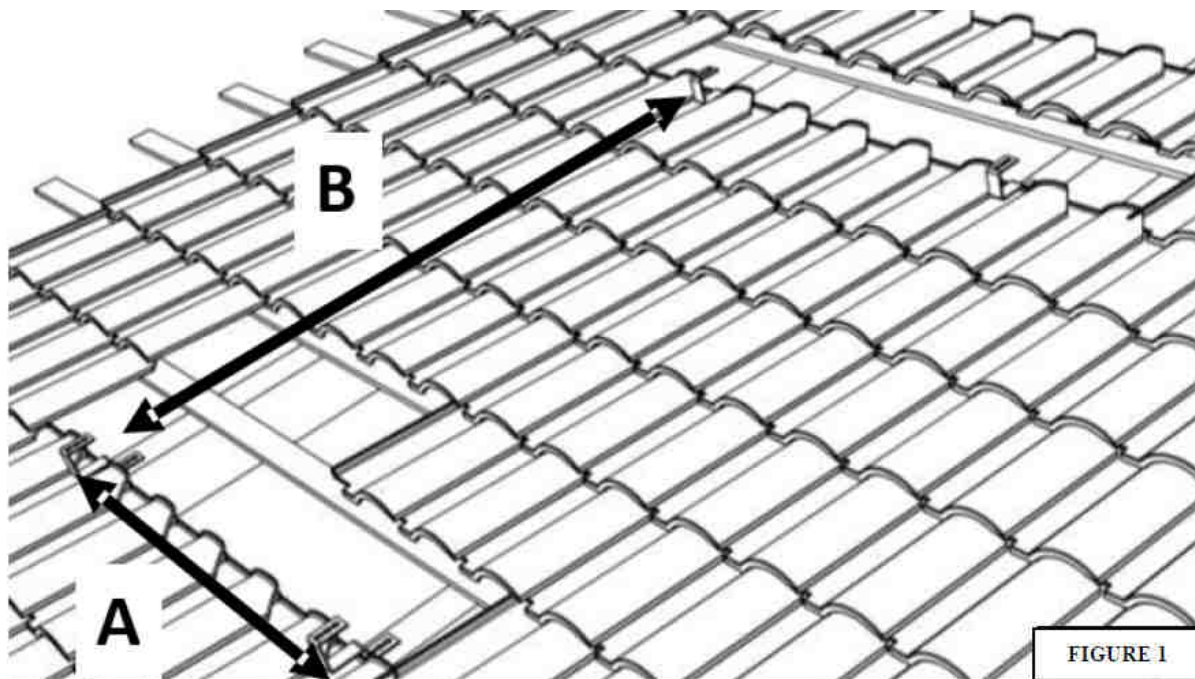


FIGURE 1

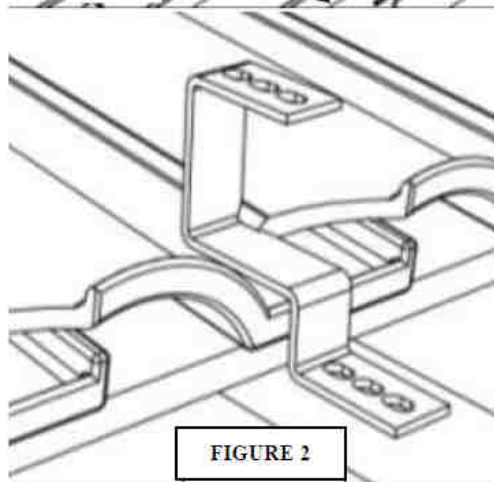


FIGURE 2

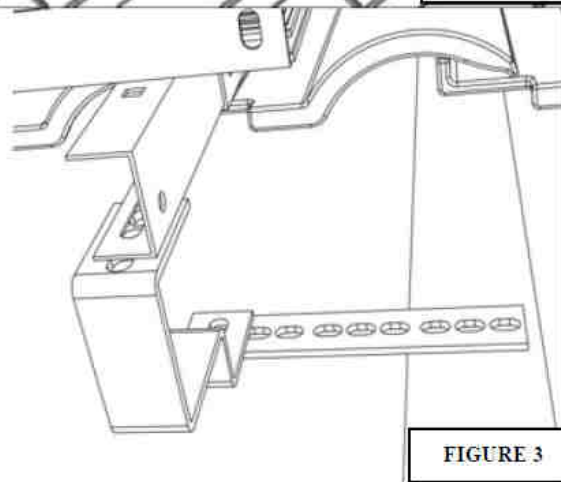
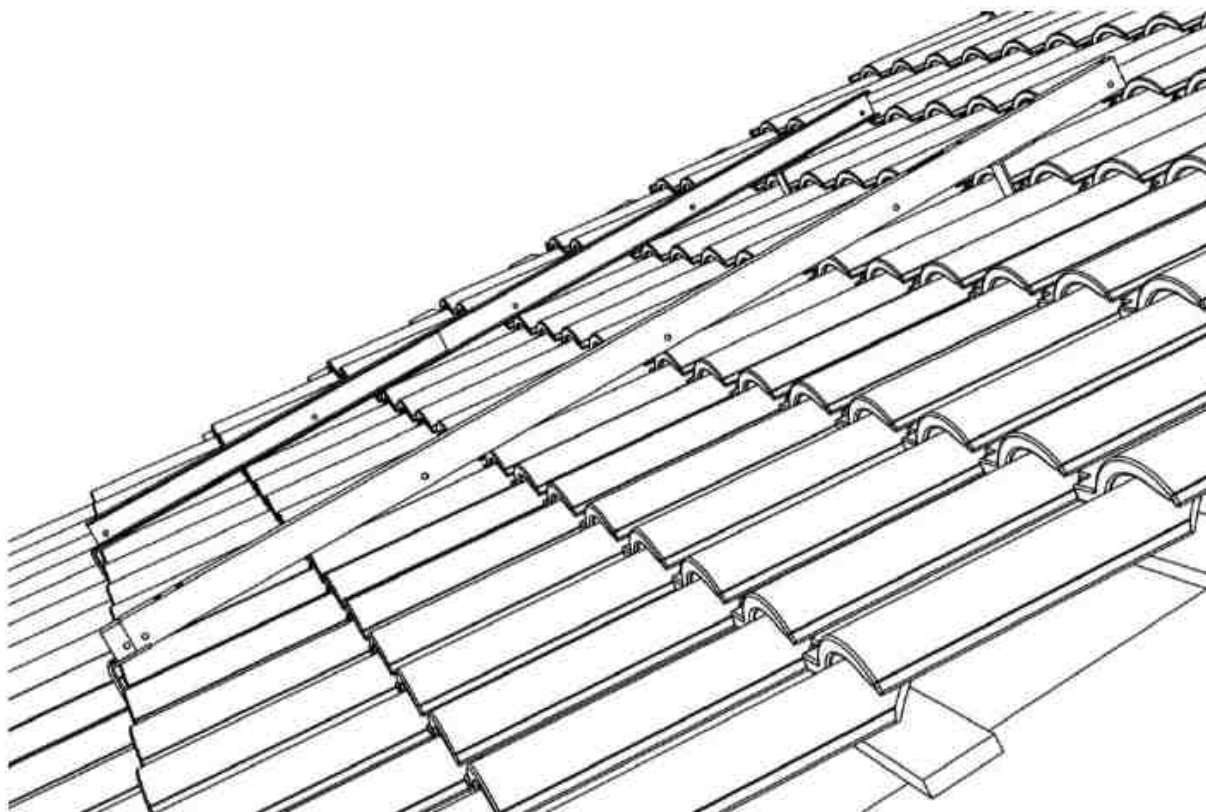
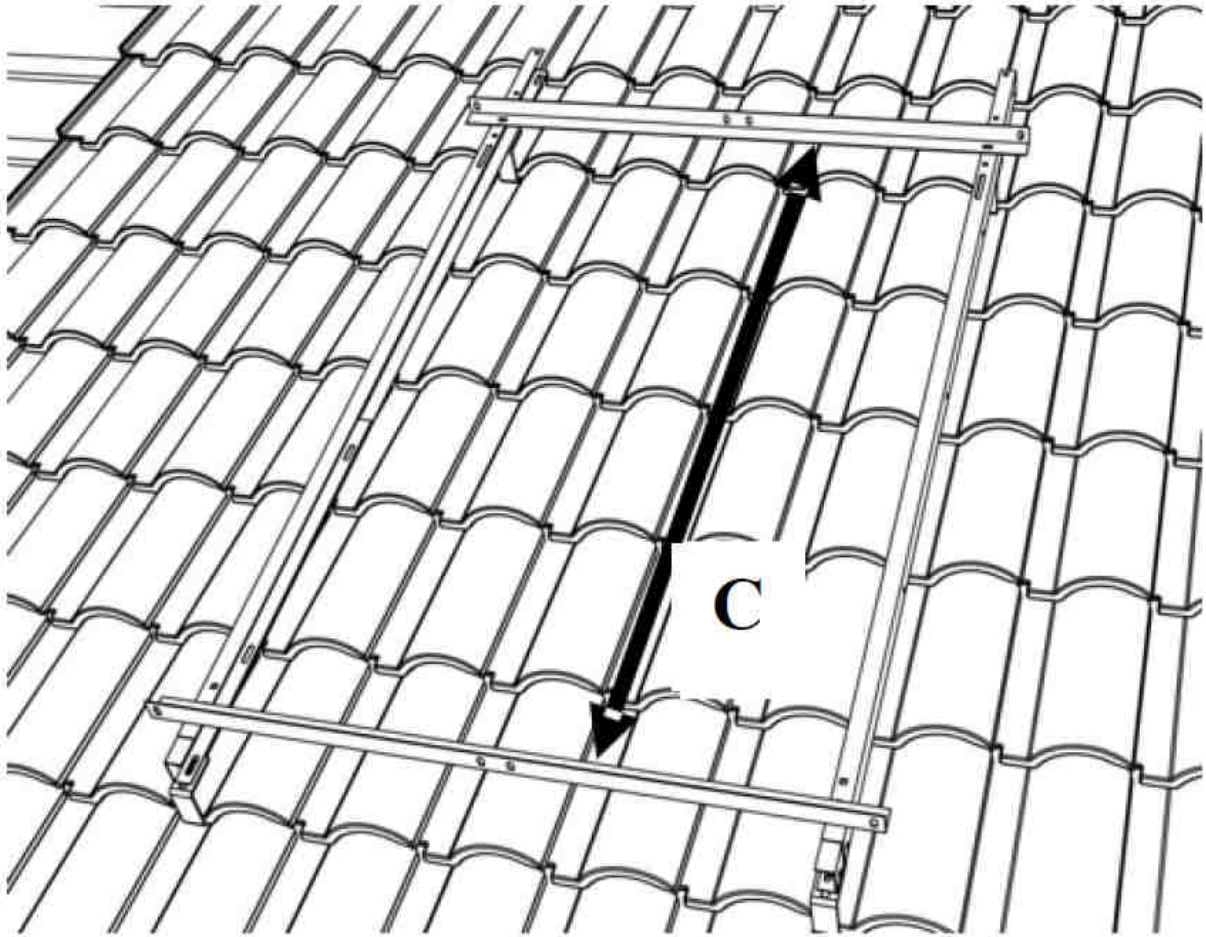


FIGURE 3

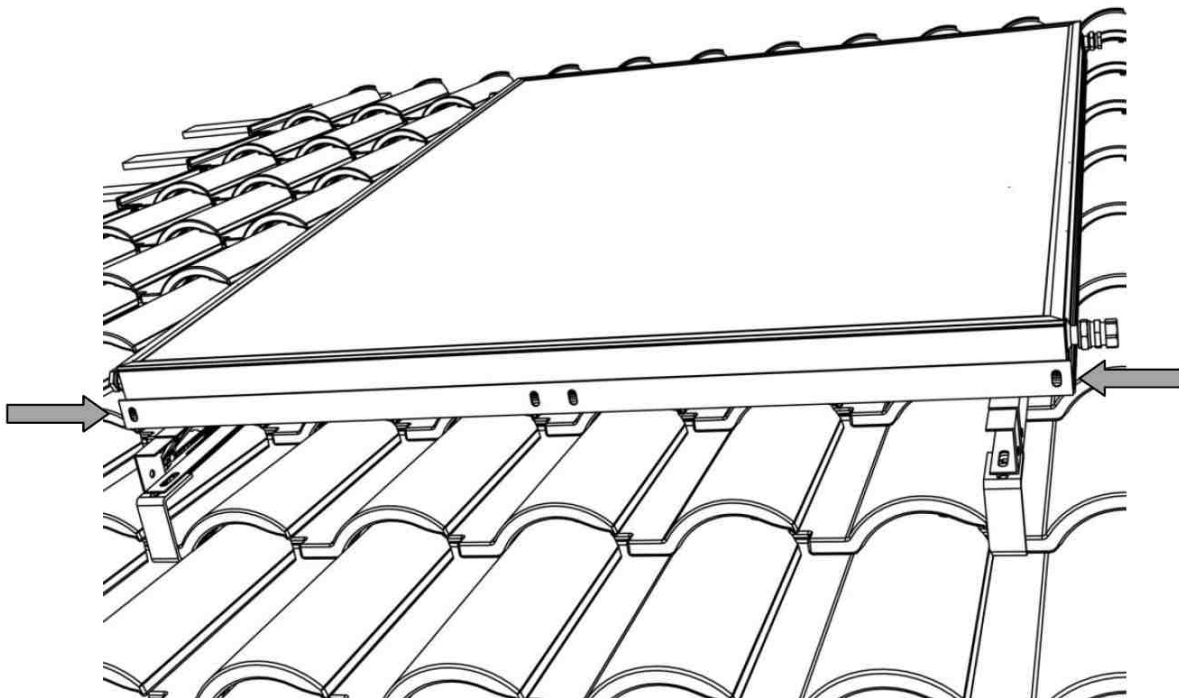
17. ábra a G-tartók elhelyezése



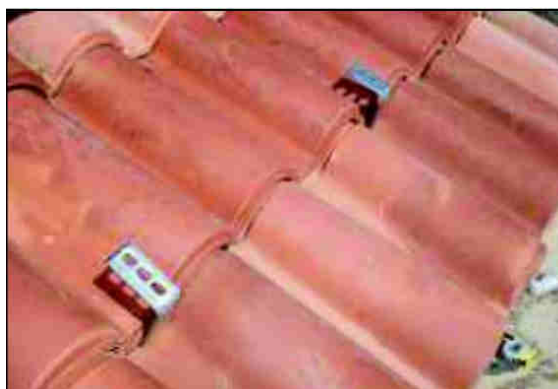
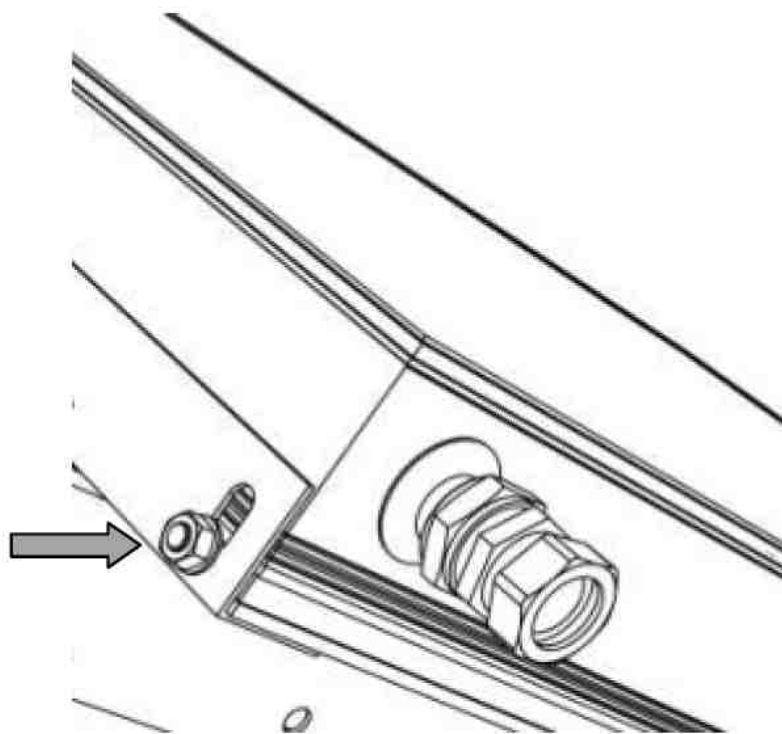
18. ábra hossztartók elhelyezése



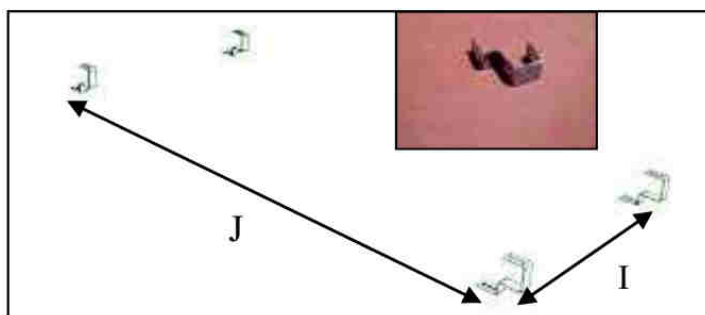
19. ábra kereszttartók elhelyezése



20. ábra kollektor rögzítése a kereszt tartókra a kollektorban lévő csavarokkal

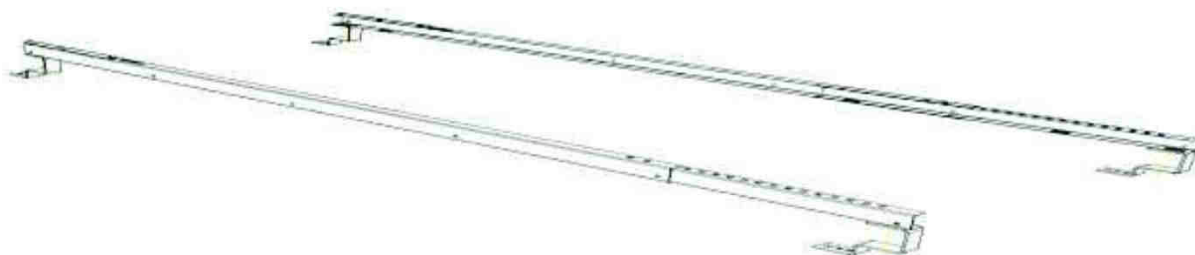


21. ábra G-tartók rögzítése a szarufákra

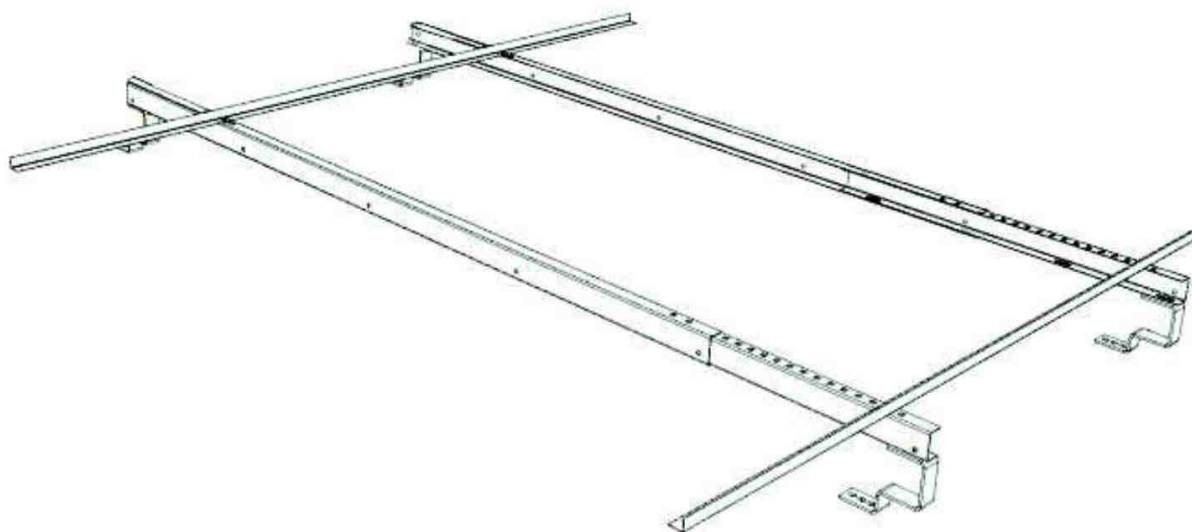


	I-távolság	J-távolság
1 kollektor	940 mm	1940mm
2 kollektor	1160 mm	1940 mm

22. ábra G-tartók közötti távolság



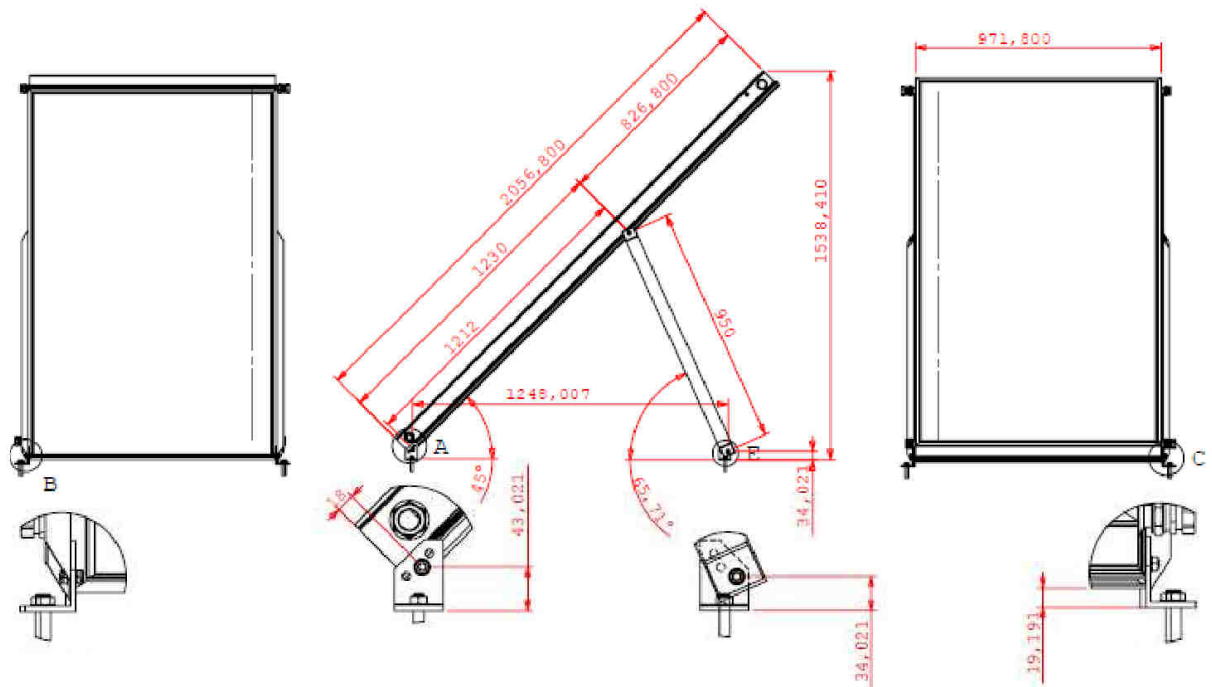
23. ábra G-tartókra elhelyezzük a hosszanti tartókat.



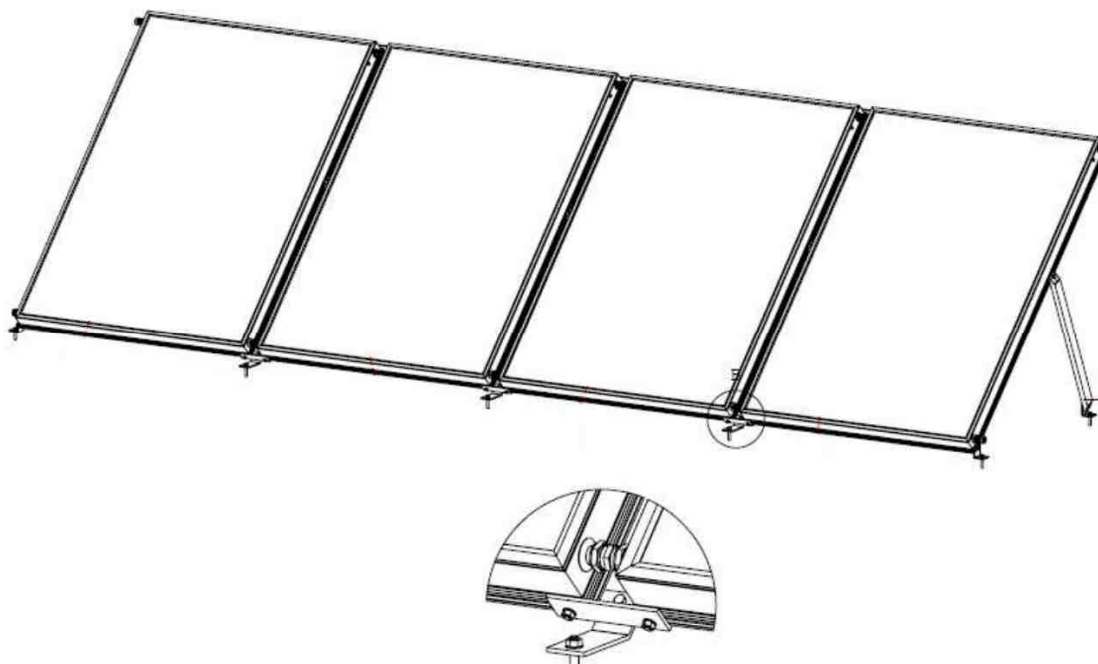
24. ábra A hosszanti tartókra elhelyezzük a kereszttartókat.

A szimpla és duplatartók csupán a kereszttartók hosszában térnek el.

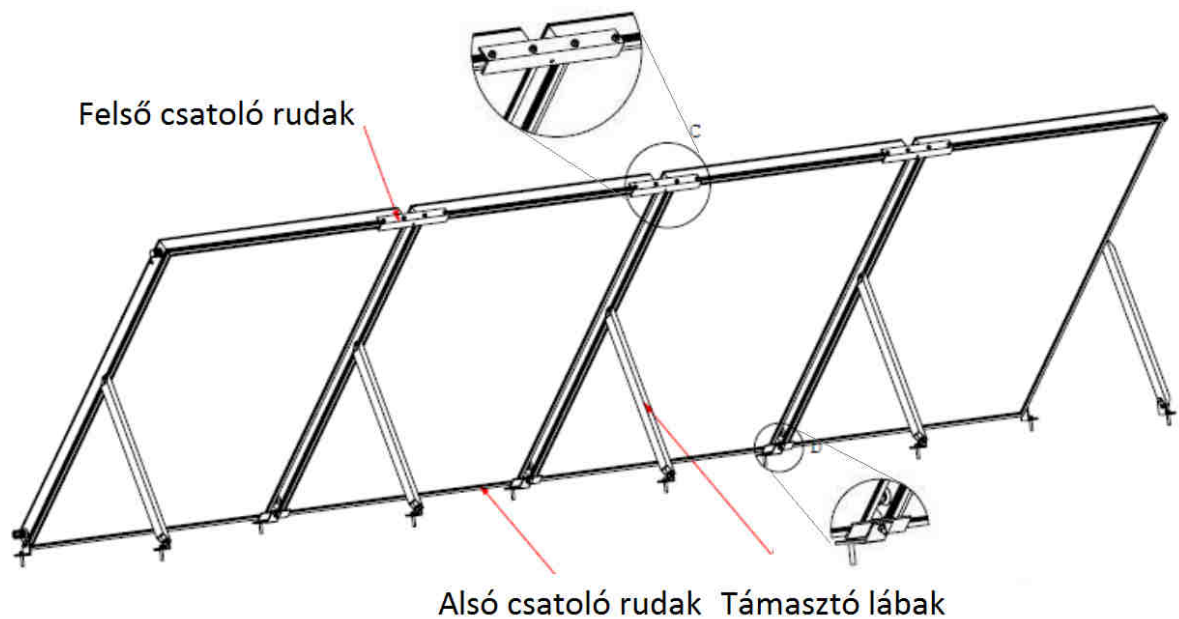
Síkkollektor lapostető szerelése:



25. ábra M4-200 lapostetőre rögzítés pontjai



26. ábra M4-200 csoportos lapostetőre szerelése, előlnézet



27. ábra M4-200 napkollektor csoportos lapostetőre szerelése, hátulnézet

Fagyálló folyadék tulajdonságai:

Elsősegélynyújtás általános:

A sérültet el kell távolítani a veszélyeztetett övezetből, majd friss levegőn, kényelmes helyzetbe kell fektetni, szoros ruhadarabjait meglazítani. Az elszennyeződött ruhadarabot el kell távolítani. Az anyaggal érintkezett testrészeket bő vízzel le kell mosni. A sérültet ne engedjük lehűlni, be kell takarni. Orvost kell a baleset színhelyére hívni.

Belégzés esetén:

A belégzés nem jár említésre méltó veszéllyel normál gyártási ill. felhasználási körülmények mellett.

Bőrrel történő érintkezés:

A szennyezett ruhadarabot el kell távolítani. A szennyezett testfelületet bő vízzel, szappannal le kell mosni. Enyhe bőrirritációt okozhat.

Szemmel való érintkezés:

A nyitott szem mosása langyos, enyhén folyó vízzel 10 – 15 percig. Ha gyulladás lépne fel, vagy nem múló irritáció, szemorvoshoz kell fordulni.

Lenyelés esetén:

Rossz közérzetet okozhat. Ha sérült eszméleténél van, vizet kell itatni vele (0.5 liter). Ha a hányás megindul, a fejet előre kell dönteni, de hánytatni nem szabad! Hívjunk orvosi segítséget.

Tűzvesélyességi osztálya: „Tűzvesélyes”

Éghető folyadék: gőze meggyulladhat. Forró felülettől, szikrától vagy nyílt lángtól meggyullad. Erős oxidáló szerek jelenlétében fokozottan tűz és robbanásveszélyes.

Halmazállapot:	folyadék, higroszkópos, viszkózus
Szín:	átlátszó zöldes
Szag:	édesezs szagú

Állapotváltozás:	Fagyáspont (°C): < -60	Forráspont (kezdeti) (°C): (155) 188
Sűrűség (g/cm ³):	1,05 (20 °C –on)	
Gőznyomás (bar):	0.08 (25 °C –on)	
Oldhatóság:	vízzel korlátlanul elegyedik	
Bomlás hő hatására:	200°C felett	
Oldékonyság:	100 g/100 g víz 20°C-on	