



## 1 Paradigma XL-Solar

A Paradigma XL-Solar berendezést speciálisan a nagy létesítmények igényeinek kielégítésére hozták létre. Akár gyárak, ipari üzemek, hotelek, kórházak vagy katonai létesítmények, irodakomplexumok vagy raktárak, társasházak vagy sport- és szabadidőközpontokról legyen szó – mindenütt a Paradigma XL-Solar berendezés gondoskodik az energiatakarékos, környezetkímélő, nagyhatékonyságú szolár melegvíz előállításról, fűtésrámegsítésről, folyamathőről és hűtésről. Csupán 3 év alatt több mint 100 termikus szolár nagyberendezést létesítettek aquarendszerrel illetve építését kezdték meg. Mindenekelőtt a cég szakemberei az épület valamennyi tervrajzát áttanulmányozzák, hozzávetőlegesen elkészítik a méretezéseket és a hozambecsléssel, költség/jövedelmezőség/megtérülés megbecsülésével és egy durva kalkulációval együtt a létesítendő berendezés nagyságára javaslatot tesznek. Amennyiben felkeltettük érdeklődését, a részletes tervezéssel is megbízhat minket. A berendezés kivitelezése esetén a Paradigma XL-Solar megtervezése ingyenes. A Paradigma XL-Solarteam szívesen együttműködik helyi tervezőkkel, kivitelezőkkel, építető cégekkel és mindig vállaljuk a felelősséget valamennyi szolár berendezés esetében. Kérésére a Paradigma XL-Solar kulcsrakész teljes, mindenre kiterjedő megoldást kínál első kézből.

## 2 Az aquarendszer

A szolártermikus nagyberendezések valamennyi, itt bemutatott felhasználási területeit az aquarendszer magában foglalja. Eredetileg a családi-, és ikerházak számára kifejlesztették ki és az elmúlt évek során immár több mint 40.000-szer bizonyított. Az aquarendszer 3 meghatározó pilléren alapul:

### I. Vákuumsöves technológia Dewar-csövek (Sydney-csöveknek is nevezik) és CPC-tükör

- maximum 120 °C-os üzemi hőmérsékletet biztosít minden évszakban, átlagos/közepes napsugárzás mellett is,
- lehetővé teszi a víz hővezetőként való alkalmazását és aktív fagyvédelemet extrém alacsony hőveszteséggel illetve
- garantálja a lehető legmagasabb éves szolárnyereséget.

### II. Vízrel működő kollektorok üzemeltetése (fagyásgátló szert nem tartalmaz)

- lehetővé teszi az egyszerű, közvetlen csatlakoztatást,
- számos alkatrészt megtakarít, mint pl. a hőcserélőt, légtelenítőt, szelepeket, szivattyúkat továbbá a keverő és vezérlő berendezéseket,
- feltétele a hozamoptimalizált, kicsi tárolók használatának,
- anyagspórolást és költségcsökkenést eredményez a szolárvezetékeknel a kisebb csőméretek miatt
- megtakarítást eredményez az egyszeri és az állandó költségeknél, amelyek a fagyvédőszerrel kapcsolatosan merülnek fel,
- az üzembe helyezés és a javítási munkálatok költségét és időtartamát csökkenti,
- garantálja a hosszú élettartamot állandó teljesítmény mellett,
- elkerüli azokat a kockázati tényezőket, amelyek a termikus stagnációval kapcsolatosak
- megspórolja az elektromos energia akár 50 %-át az aktív téli fagyvédelem ellenére is.

### III. Átfogó, automatikus működésellenőrzés valamint a hibaelemzés és hibajelentés

- elengedhetetlen abban, hogy az aktív fagyvédelemmel a fagykárosodás kockázatát kiküszöbölje és
- emellett garantálja az élethosszig tartó optimális működést és a maximális hozamot.

### 3.3 Szolár fűtésrészegítés a távfűtési hálózatok részére

#### 3.3.1 Közeli távfűtési és távfűtő hálózatok

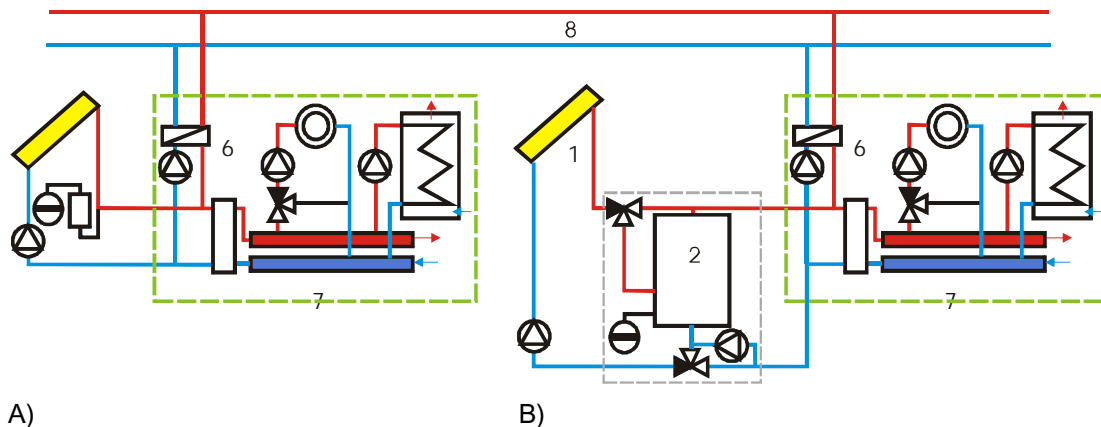
Azok a távfűtővezetékek-, és hálózatok, amelyek gondoskodnak az egész városról, néhány kilométer hosszúak. Az ezekben előállított forróvíz továbbítja a legalább kétszámjegyű, megawattban kifejezett hőteljesítményt, amelyet később az energiefelhasználás visszahűt. Hajtószivattyúk biztosítják az állandó áramlást, és készenléteket, amely során a csőhálózat teljes hosszán néhány Bar nyomásvesztés jöhet létre. Az előremenő vezetéknek mindig egy (gyakran az évszaktól függő) minimális hőmérsékletet el kell érnie. A visszatérő vezeték hőmérséklete lehetőleg alacsonynak és konstansnak kell lennie azért, hogy

- a hővesztéseket minimalizálja,
- a hálózat tömegáramát minimalizálja és
- a hőtermelés hatásfokát maximalizálja (ez különösen érvényes a kondenzációs technológiánál, a fűtőerőműveknél és a hőszivattyúknál).

A közeli távfűtés lényegében nem különbözik a távfűtő hálózatoktól, azt leszámítva, hogy alacsonyabb a teljesítmény, kisebb a távolság, és csekélyebb a nyomásvesztés. Ilyen rendszereket olyan létesítményekben alkalmaznak, mint például cégeknél, lakótelepeken, katonai bázisokon, kórházakban stb. Az Ön fűtőrendszerének üzemeltetője egyidejűleg gyakran más ellátó intézményeknek rendszereinek is a működtetője. Az ipari üzemek közeli távfűtési hálózata nagyon gyakran még gőz hálózat, amelyek magas üzemi hőmérsékleten állnak készenléteben. Habár ezeknek a rendszereknek a kiépítése csekély beruházást igényel, az üzemeltetési költségek, mindenekelőtt a primerenergia-szükségletük jelentősen magasabb.

A közeli távfűtési hálózatokat éppen úgy, mint a távfűtő hálózatokat és - ellentétben a 3.2.1.1 fejezetben megemlített „passzív” közeli távfűtési hálózatokkal - szinte folyamatosan hajtószivattyúk közreműködésével forróvízzel áramoltatják. A közeli távfűtéssel és távhővel ellátott épületeket nagyon egyszerű az aquarendszer segítségével, szolárhővel ráfűteni. Legtöbbször a szolárberendezést egy külső, meghatározott létesítménybe helyezik, és a távfűtés becsatlakozására úgy tekinthetünk, mint egy kazánra a fűtésrészegítéshez. A szekunderoldali, azaz a fogyasztó oldalán bekötött szolárberendezéseket a korábbi részekben ismertettük. De gyakran sokkal hatékonyabb és költségét tekintve kedvezőbb a szolárberendezés primeroldali bekötése a hőtermelő készülék felől, közvetlenül bele a hálózatba.

#### 3.3.2 Szekunderoldali decentralizált szolár bekötés



**Kivonat:** A kollektor, mint egy pótkazán, a távhő átadó állomással párhuzamosan közvetlenül a már meglévő fűtővezet előállító berendezésbe (A) van bekötve. Opcionális lehetőség a felesleges szolárhő köztes-tárolása, elosztása illetve amelyet csak szükség esetén ad le (B).

**Felhasználás:** univerzálisan felhasználható

**Alkalmazás:** kórházak, lakótelepek, laktanyák, ipari üzemek, iskolák, sport-, és szabadidőközpontok, börtönök, konferencia központok, vendéglők, hotelek...

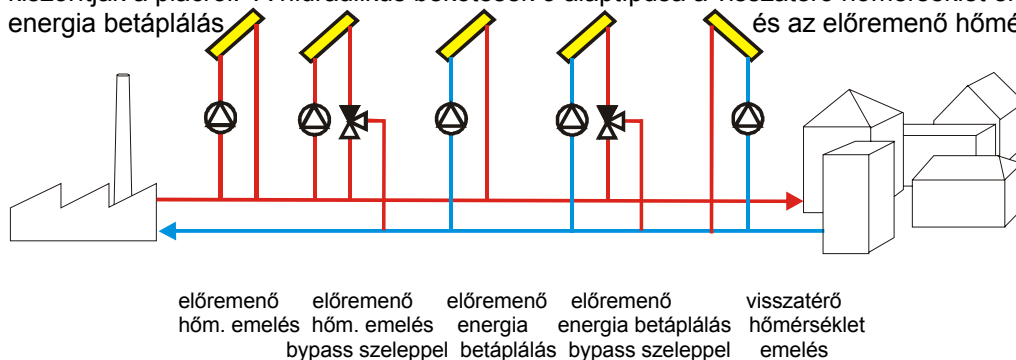
#### Működés

A szolárberendezés (1) a vizes elv alapján közvetlenül a távhő átadó állomás hidraulikus váltójához (6) illetve egy fűtőkör-elosztóhoz (7) csatlakozik. Ez akkor lehetséges, ha a szolárhő részesezése kicsi és ha elegendő hőre van igény napközben is. Opcionális lehetőségként itt is egy kiegészítő puffertárolócsoport (2) az ideiglenesen felesleges szolárhőt felveheti és az igényeknek megfelelően leadhatja azért, hogy a szolárberendezés

lekapcsolását elkerüljük. Mindezzel a kiegészítve a szolárhő nagyobb részesedésére törekedhetünk és a hőszükséglet ingadozását kiegyenlíthetjük. Ezt a készüléktípust már a 3.2.2-es fejezetben, a kazán hőtermelő berendezésként jellemeztük. Ugyanígy a 3.2.1-es (táv hő átadó állomással rendelkező puffertartoló részleges utánfűtése) és a 3.2.3-as (szolár visszatérő hőmérséklet emelés) fejezetekben bemutatott elveket a szekunderoldali szolár bekötéshez lehet használni, amíg a szigorú szabályozás a hálózati visszatérő hőmérséklet korlátozásáról ezzel ellentétesen nem rendelkezik.

### 3.3.3 Primérololdali szolár bekötés

A termikus szolárkészülékek egy közeli távfűtési vagy távfűtő hálózatba történő közvetlen bekötésére műszakilag számos lehetőség kínálkozik. A szolárberendezés közvetlenül az erőmű vagy a fogyasztók mellett is állhat illetve valahol az erőmű és a fogyasztó között. Több szolárkészülék is támogathatja a különböző települések ugyanazon hőhálózatát. Energetikailag a hálózat közvetlen táplálására a szolárhőt a leghatékonyabb és leginkább költségkímélő lehetőségnek tekinthetjük. Ha elfogadjuk a hálózati hőmérséklet megemelkedését bizonyos keretek között (pl. 10 K-ig) és ha a hőtermelő berendezés teljesítménye jól modulálható, akkor kiegészítő szolártartó nélkül a maximális hálózati teljesítmény 50%-áig (becsült érték) lehetne egyszerűen hozzacsatlakoztatni, amely megfelel 10...15 %-nyi energia megtakarításnak. Egy távfűtő hálózat, ami leginkább óriási puffertartóként fogható fel, drága kialakítását és (legtöbbször bonyolult) bekötését megspóroljuk. Itt is ismét kiemelhetjük, hogy a szolárhővel ellensúlyozhatjuk a hagyományos hőveszteségeket. Politikai és üzemgazdasági szempontból a hálózat közvetlen szolár energiával történő táplálását még nem szívesen alkalmazzák. A távfűtésben használt hálózati hő gyakran egy nagyon olcsó, az erőművek áramtermelő berendezéseinek segítségével, hulladékokból előállított termék (amely gyakran még támogatott is), amely nagy mennyiségben kerül a piacra, ahol nagyon jó áron adják el. Csekély a hajlandóság arra, hogy ezt az olcsó hőt szolárhővel helyettesítsék, ha adott körülmények között mégis a kevésbé nyereséges erőművi áramot értékesíthetik. Csak az állandóan emelkedő primerenergia-árak és a CO<sub>2</sub>-kereskedelemmel kapcsolatos érdekek egyengetik a primeroldali szolár bekötések útját. Egy olyan törvény, amely a megújuló energiaforrásokból származó hőnek a fogyasztó hálózatokba történő táplálásával kapcsolatos, éppen úgy, mint napenergiából vagy a szélenergiából származó árammal kapcsolatos jogszabályok, áttörést hozhatna – mindemellett a szolárhőt a fűtési hálózatok számára a szolár energia árának ötöd részéért lehetne előállítani. Élettartamuk 20-25 év közé esik, a termikus szolárberendezések mindenféle kedvezmény nélkül is kétségkívül jövedelmezőek, de a többi, rövid távon gazdaságosabb beruházások mégis gyakran kiszorítják a piacról. A hidraulikus bekötések 3 alaptípusa a visszatérő hőmérséklet emelés, az előremenő energia betáplálás és az előremenő hőmérséklet emelés.

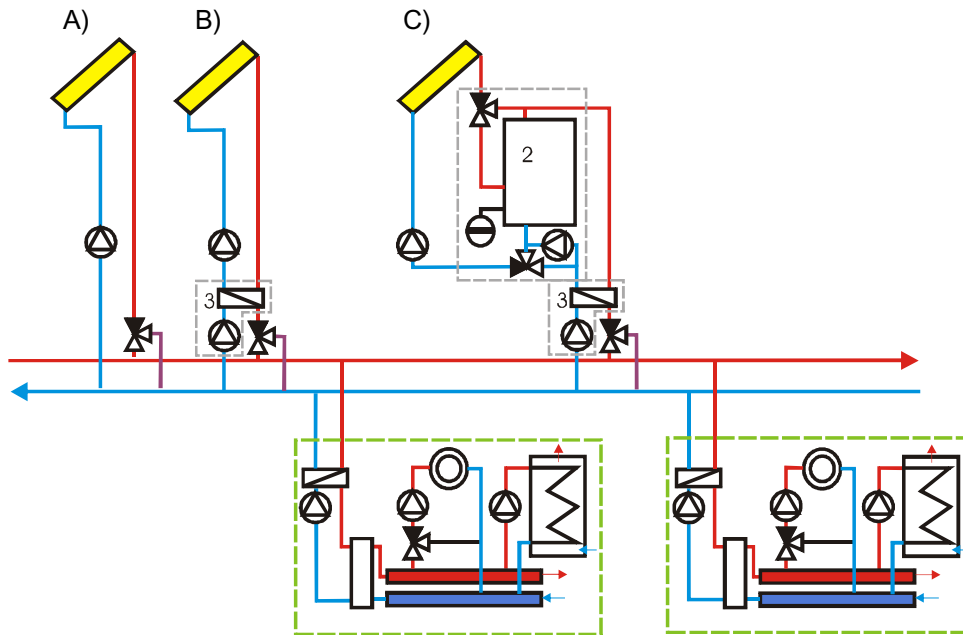


A *jjgnUff 1 a ffgf`YhYa Yfg* habár elméletileg a legnagyobb szolárnyereséget adja, mégis a hálózat üzemeltetője számára számos, a rendszerrel összefüggésben álló hátránnyal bír. A kondenzációs technológiával, a hőszivattyúval továbbá fűtőerőművel ez a rendszer nagyon gyakran nem fér össze és a fűtési hálózat hőveszteségét megnöveli. Azon kollektorok számára, amelyek nem mindig tudják könnyűszerrel a szokásos 85...115 °C-os hálózati hőmérsékletet előállítani, a visszatérő hőmérséklet emelés az egyetlen lehetőség a közeli távfűtési vagy a távfűtő hálózatokhoz történő csatlakozásra.

Az *Y fYa Yb 1 a ffgf`YhYa Yfg* mindig optimális választás, ha az előremenő energia betáplálás nem gazdaságos. Hatásfoka egy kicsit alacsonyabb, mint az előremenő energia betáplálás esetében, viszont műszakilag lényegesen egyszerűbb és a legkevesebb mennyiségű elektromos áramot igényli. A berendezés reggeli elindításánál valamit az éjszakai fagyvédelmi üzemben annál előnyösebb, - egy kapcsolható bypass szelepet a fűtési hálózat visszatérő ágába beletervezni-, minél nagyobb a szolárberendezés arányaiban a hagyományos rendszerekhez képest. Az előremenő hőmérséklet emeléssel a szolár lefedési arány mindig le van korlátozva, mivel a szolárhő pótlólagos tárolása a fűtési hálózaton kívül nem ésszerű.

Az *Y fYa Yb`YbYf[ JUVYzd`z`zg* működése rendkívül egyszerű. A középső kollektorhőmérséklet maximum 20 K-nel magasabb, mint az előremenő hőmérséklet emeléssel működő rendszereknél, ami a hatásfokot valamivel csökkenti. A csőkollektoroknál, amelyek határhőmérséklete kb. 300 °C körül van, ez a hatás azonban csökken. A távfűtő hálózatoknál, a szolárberendezéseknek annál nagyobb nyomáskülönbséget kell leküzdeniük, minél közelebb fekszik az erőműhöz. Ez odáig vezethet, hogy az előremenő energia betáplálás rendszere műszakilag kivitelezhetetlenné és gazdaságtalanná válik, mi-

vel pl. az energiaszükséglet túl nagy lesz vagy mert a hőcserélő és a járulékos szivattyúk használata elkerülhetetlenné válik. Egy bypass szelep a fűtési hálózat visszatérő ágába szerelve itt ismét hasznos lehet.



**Kivonat:** Kollektorfelület a hálózat előremenő energia betáplálásához alacsony hőmérsékletre való bypass szeleppel (A). Egy hidraulikus szétválasztás adott esetben szükséges lehet (B), - pl. a nagy statikai magasságkülönbség miatt a szolárkészülék és a fűtőberendezés között, a túl nagy nyomáskülönbség miatt, a túl magas vagy túl alacsony készüléknyomás miatt, a felmerülő esetleges korrózióvesztély ill. vízkövesedés ellen,- a vevő által észlelt (ezen esetek valamelyikében) vagy egyéb okokból kifolyólag. Opcionális lehetőség a felesleges szolárhő köztestárolása és csak igény esetén történik a hő leadása. (C).

**Felhasználás:** Előremenő energia betáplálás standardként, nagy nyomáskülönbségnél előremenő hőmérséklet emelés, visszatérő hőmérséklet emelés csak akkor, ha a fűtési hálózat visszatérő ágának hőmérséklete nincs korlátozva.

**Alkalmazás:** Már meglévő közeli távfűtési vagy távfűtő hálózatok kiegészítéséhez univerzálisan alkalmazható.

### Működés

A szolárberendezés (1) a vizes elv alapján közvetlenül a közeli távfűtési vagy távfűtő hálózatokhoz csatlakozik. Lehetséges, hogy a szolárhő részesedése relatív kicsi. Eközben a szolárberendezés által felmelegített, a hálózat visszatérő ágában lévő víz az előremenő ágba kerül betáplálásba. Esetenként egy hőcserélő (3) a szolárberendezés és a hálózat között szükséges lehet, pl. a nyomásviszonyok miatt vagy a szolár berendezés számára elégtelen (hálózati) vízminőség miatt. Egy opcionális puffertárolócsoport (2) a felesleges szolárhő számára beszerelhető, de csak ritkán szükséges. Csaknem ugyanilyen módon csatlakoztathatjuk a szolárberendezést is a visszatérő hőmérséklet emelő rendszerhez vagy az előremenő hőmérséklet emelő rendszerhez, utóbbi rendszer pedig biztosan puffertárolócsoport nélkül történik a bekötése.

### 3.3.4 Gőzös rendszer

A gőzhálózatot is lehet szolárhővel támogatni, pl. kondenzátum felmelegítésével vagy a kondenzátum elpárologtatásával. A gőz előállítás is történhet közvetlenül a kollektorban, aminek majd később kereskedelmi felhasználása lehetővé fog válni. De ezt most itt nem tárgyaljuk részletesen.

### 3.7 Összefoglalás és áttekintés

oldal	leírás	beszerelési lehetőség	korlátozások	tipikus alkalmazás
3	egyszerű szolár utánszerelés	utánszerelés	A tárolóban a megengedett melegvíz hőmérséklet nagyon magas lehet (pl. 95 °C), addig a kívánt "normál" melegvíz hőmérséklet pl. 65 °C	napi szinten nagy melegvízignélvel létesítmények, mint a sportközpontok, mosógépek, nagykonyhák, szabadtéri medencék...
3	szolár előmelegítés melegvíztárolóval		A napi melegvízignél az utánfűtött melegvíztároló úrtartalmának a többszöröse.	napi szinten nagy melegvízignél
4	szolár előmelegítés puffer-, és melegvíztárolóval			csak melegvízelőállítás, hotelek, mosógépek, sportlétesítmények...
4	melegvíz rétegtárolóval és fűtéssel integrált pufferből pufferutánfűtéssel, passzív közeli távfűtési hálózat	renoválás, újépítés	fűtési teljesítmény max. kb. 200 kW max. kb. 250 m <sup>2</sup> kollektorfelület mellett, egyébként külön tároló	melegvíz+fűtés, szolár hűtés
5	melegvíz és fűtés EXPRESSO kombitárolóval, magában áll		kis épületekben alacsony melegvízignél (NL?5)	melegvíz+fűtés
6	melegvíz és fűtés külön pufferből		kazán- vagy fűtésteljesítmény kc. 200 kW-tól max. kb. 250 m <sup>2</sup> kollektorfelület mellett	melegvíz+fűtés
6	Közvetlen szolár bekötés, párhuzamosan a meglévő fűtőberendezésekbe és hálózatokba	univerzális	szolárhő részesedése kicsi (<10%), napközben állandó hőigény szükséges	élményfürdők, kózházak, lakóegyházak, laktanyák, ipari üzemek, iskolák, sport- és szabadidőközpontok, börtönök, konferencia központok, vendéglők, hotelek...
6	Közvetlen szolár bekötés, párhuzamosan a puffertárolócsoporttal	univerzális		
7	Közvetlen szolár bekötés, sorosan a visszatérő hőmérséklet emelő rendszerrel a meglévő fűtőberendezésekbe és hálózatokba	kazánberendezés nem kritikus visszatérő hőmérsékletekkel és állandó készenlét	szolárhő részesedése kicsi (<10%), napközben állandó hőigény szükséges, kondenzációs technológiák, fűtőberendezés és hőszivattyúk számára nem alkalmas	
7	Közvetlen szolár bekötés, sorosan a visszatérő hőmérséklet emelő rend.-rel puffertárolócsoporttal	kazánberendezés nem kritikus visszatérő hőmérsékletekkel és állandó készenlét	a fenti technológiák részére nem alkalmas	
8	Közeli távfűtési és távfűtő hálózatok, szekunderoldali, decentralizált szolár bekötés	univerzális	szolárhő részesedése kicsi (<10%), napközben állandó hőigény szükséges	
8	Közeli távfűtési és távfűtő hálózatok, szekunderoldali szolár bekötés puffertárolócsoporttal	univerzális	relatív költséges	
9	Közeli távfűtési és távfűtő hálózatok, primérololdali bekötés a visszatérő hőmérséklet emelés révén	hálózat nem kritikus visszatérő hőmérsékletekkel		szolárkonceptióval rendelkező fűtési hálózatok építésénél
9	Közeli távfűtési és távfűtő hálózatok, primérololdali bekötés az előremenő hőmérséklet emelés révén	nagy nyomáskülönbséggel bíró hálózatok		már meglévő közeli távfűtési és távfűtő hálózatok kiegészítéséhez
9	Közeli távfűtési és távfűtő hálózatok, primérololdali bekötés az előremenő energia betáplálás révén	standard felhasználás	nagy hálózati nyomásnál vagy nagy nyomáskülönbségnél	univerzálisan alkalmazható
10	Közeli távfűtési és távfűtő hálózatok, primérololdali előremenő energia betáplálás bypass szeleppel	standard felhasználás, ha a szolár részesedés nem túl kicsi		
11	Rendszervíz használata saját tároló nélkül			istálló fűtése, mosógépek,
11	Rendszervíz használata saját tárolóval			mosógépek, galvanizálók, festőüzemek
12	Folyamathő, részekre bontott folyamatok			Élelmiszergyártók, sörözők, vegyi üzemek
13	Szolárberendezések hidraulikus szétválasztása	nagyobb nyomás, nyomáskülönbségek, korrózióveszély elkerülésére, megelőzésére		emeletes házak, fűtésrészegység távhővel, nyílt folyamatok
13	Szolár előremenő - gőzgátoló	- a hő közvetlen betáplálása puffertároló nélkül - hidraulikus szétválasztásnál		közeli távfűtési és távfűtő hálózatok magas szolár lefedési aránnya
13	Keringés lezárása zónaszelp segítségével	- kollektorok a többi berendezésnél mélyebben vannak - kiegészítő táglási szerkezet a fűtőberendezés oldalain - a kollektortábla nagyon vastag a szolárszivattyúnál - puffertároló-kaszádoknál		tetőtéri hőközpont
13	Szolár előremenő rétegtárolás irányítás	- a pufferbe történő betáplálásnál hasznos		
14	Állási begőzölés	gyakori stagnáció vagy nagyon kicsi puffer, zaj megszüntetéséhez is		szolár hűtés, fűtés magas szolár lefedési aránnyal
14	Szolár hőmérséklet leszabályozás	puffertároló magas visszatérő ági hőmérséklettel		szolár hűtés
14	Nyomásellenőrző	megnöveli a biztonságot		
14	Puffer előremenő hőmérséklet leszabályozás	maximális kívánt előremenő hőmérséklet jóval a maximális pufferhőmérséklet alatt van		alacsony hőmérsékleten történő fűtés
15	Puffer visszatérő rétegtárolás irányítás	- nagy puffertároló - magas kívánt pufferhőmérséklet - ingadozó, alkalmanként magas visszatérő ági hőmérséklet		melegvíz+fűtés
15	Kettős tároló szabályozás	univerzális		melegvíz+fűtés, uszoda
15	Melegvíz előmelegítés Legionella elleni védelemmel	melegvíz előmelegítésnél		
15	Fagyvédelmi fűtésrészegység	- szolár előmelegítés - szezonálisan hőt igénylő berendezések (szabadtéri medence)		
15	Hőmennyiség számláló			
15	Multiszolár modulok	több kollektortábla egy szolárberendezéshez		

## 4 ReferenWz\_

Projekt	1 FHHV~U OELU	
F“jX~Yfzg	Innovatív közeli távfűtési hálózat Első közeli távfűtési hálózat 12 passzívházhoz Ettlinger Str.30-64, 76307 Karlsbad, Deutschland	
Üzembe helyezés	2001 szeptember	
Bruttó kollektorfelület	62 m <sup>2</sup>	
Éves besugárzás (R)	1.08 MWh/m <sup>2</sup> a	
Éves energiahozam (E)	35 MWh évente	
Névleges teljesítmény	0.033 MW	
Max. teljesítmény	0.06 MW	
Speciális rendszerhozam	0.565 MWh/m <sup>2</sup> a	
Szolár lefedettségi arány	40 %	
Tárolótérfogat	6 m <sup>3</sup>	
Fűtési hálózat	passzív, minimalizált és hálózati szivattyú nélkül	
Szolárhőmérséklet (előre/vissza)	60...90 / 25...60 °C	
Beruházási költségek	597 €/m <sup>2</sup>	
Energiaár napjainkban	6.5 Cent/kWh	
Éves kihasználtság	60 %	
y nYa Y fg`YfYXa fbm]		
Energiamegtakarítás	1145 MWh	
Költségmegtakarítás	0.27 Mio Euro	
CO2-megtakarítás	343.4 Tonna	
Amortizációs idő	5.0 év	
Beruházás kamatozása	14.5 %	
Szolárenergia ára	1.58 Cent/kWh	
Befektetés megtérülése	13.6	



Projekt	13 Festo	
F“jX~Yfzg	A világ legnagyobb vákuumsöves készüléke Irodák és ipari csarnokok, hűtés nyáron, fűtés télen Kastellstraße 12-14, 73734 Esslingen, Deutschland	
Üzembe helyezés	2007 október	
Bruttó kollektorfelület	1330 m <sup>2</sup>	
Éves besugárzás (R)	1.09 MWh/m <sup>2</sup> a	
Éves energiahozam (E)	520 MWh évente	
Névleges teljesítmény	0.65 MW	
Max. teljesítmény	1.2 MW	
Speciális rendszerhozam	0.391 MWh/m <sup>2</sup> a	
Szolár lefedettségi arány	15 %	
Tárolótérfogat	17 m <sup>3</sup>	
Fűtési hálózat	saját hálózat	
Szolárhőmérséklet (előre/vissza)	80...95 / 75...85 °C	
Beruházási költségek	414 €/m <sup>2</sup>	
Energiaár napjainkban	5 Cent/kWh	
Éves kihasználtság	80 %	
y nYa Y fg`YfYXa fbm]		
Energiamegtakarítás	12756 MWh	
Költségmegtakarítás	2.31 Mio Euro	
CO2-megtakarítás	3826.8 Tonna	
Amortizációs idő	7.2 év	
Beruházás kamatozása	11.3 %	
Szolárenergia ára	2.11 Cent/kWh	
Befektetés megtérülése	7.3	





Projekt	14 NYPA	
F“jX`Yfzg	Első Paradigma XL-Solarprojekt az USA-ban, Tisztítóberendezés metrókocsikhoz Cooney Island, New York, USA	
Üzembe helyezés	2010 Január (tervezés)	
Bruttó kollektorfelület	164 m <sup>2</sup>	
Éves besugárzás (R)	1.42 MWh/m <sup>2</sup> a	
Éves energiahozam (E)	105 MWh évente	
Névleges teljesítmény	0.085 MW	
Max. teljesítmény	0.15 MW	
Speciális rendszerhozam	0.641 MWh/m <sup>2</sup> a	
Szolár lefedettség arány	50 %	
Tárolótérfogat	15 m <sup>3</sup>	
Fűtési hálózat	ismeretlen	
Szolárhőmérséklet (előre/vissza)	60...90 / 25...60 °C	
Beruházási költségek	1800 €/m <sup>2</sup>	
Energiaár napjainkban	8Cent/kWh	
Éves kihasználtság	90 %	
<b>y nYa Y fg`YfYXa fbm]</b>		
Energiamegtakarítás	2290 MWh	
Költségmegtakarítás	0.66 Mio Euro	
CO2-megtakarítás	686.9 Tonna	
Amortizációs idő	10.4 év	
Beruházás kamatozása	7.9 %	
Szolárenergia ára	6.31 Cent/kWh	
Befektetés megtérülése	3.3	



Projekt	34 Alte Leipziger	
F“jX`Yfzg	Az egyik első Paradigma XL-Solarprojekte Nagykonyha Alter Leipziger Platz 1, Oberursel, Deutschland	
Üzembe helyezés	2007 augusztus	
Bruttó kollektorfelület	118 m <sup>2</sup>	
Éves besugárzás (R)	1.04 MWh/m <sup>2</sup> a	
Éves energiahozam (E)	54 MWh évente	
Névleges teljesítmény	0.059 MW	
Max. teljesítmény	0.1 MW	
Speciális rendszerhozam	0.458 MWh/m <sup>2</sup> a	
Szolár lefedettség arány	25 %	
Tárolótérfogat	7 m <sup>3</sup>	
Fűtési hálózat	saját hűhálózat	
Szolárhőmérséklet (előre/vissza)	65...90 / 35...70 °C	
Beruházási költségek	764 €/m <sup>2</sup>	
Energiaár napjainkban	6 Cent/kWh	
Éves kihasználtság	80 %	
<b>y nYa Y fg`YfYXa fbm]</b>		
Energiamegtakarítás	1325 MWh	
Költségmegtakarítás	0.29 Mio Euro	
CO2-megtakarítás	397.4 Tonna	
Amortizációs idő	8.5 év	
Beruházás kamatozása	9.8 %	
Szolárenergia ára	3.33 Cent/kWh	
Befektetés megtérülése	5.2	



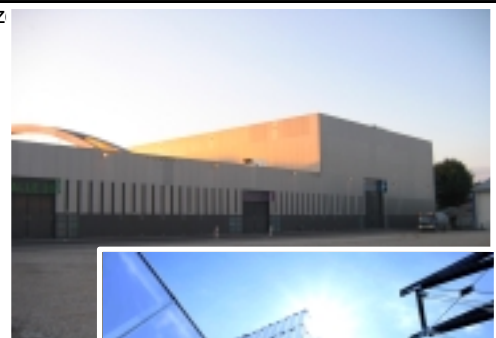
Projekt	68 Panormasnauna	
F“jX“Yfzg	A leginnovatívabb szolár nagyberendezés a világon, első tároló nélküli rendszer élményfürdők hőhálózatát támogatja Panoramaweg 2, 53501 Grafschaft Holzweiler, Deutschland	
Üzembe helyezés	2008 február	
Bruttó kollektorfelület	98 m <sup>2</sup>	
Éves besugárzás (R)	0.97 MWh/m <sup>2</sup> a	
Éves energiahozam (E)	55 MWh évente	
Névleges teljesítmény	0.048 MW	
Max. teljesítmény	0.07 MW	
Speciális rendszerhozam	0.61 MWh/m <sup>2</sup> a	
Szolár lefedettség arány	2 %	
Tárolótérfogat	0 m <sup>3</sup>	
Fűtési hálózat	helyi hőhálózat	
Szolárhőmérséklet (előre/vissza)	70...90 / 65...80 °C	
Beruházási költségek	570 €/m <sup>2</sup>	
Energiaár napjainkban	5 Cent/kWh	
Éves kihasználtság	90 %	
y nYa Y fg`YfYXa fbnM]		
Energiamegtakarítás	1306 MWh	
Költségmegtakarítás	0.24 Mio Euro	
CO2-megtakarítás	391.8 Tonna	
Amortizációs idő	7.2 év	
Beruházás kamatozása	11.4 %	
Szolárenergia ára	2.10 Cent/kWh	
Befektetés megtérülése	7.3	

Projekt	83 Langendam`U ObY] nYX	
F“jX“Yfzg	Egy régi fűtőrendszerbe történt integráció hőhálózat a ház létesítményeinek 31582 Nienburg, Deutschland	
Üzembe helyezés	2008 augusztus	
Bruttó kollektorfelület	47 m <sup>2</sup>	
Éves besugárzás (R)	0.95 MWh/m <sup>2</sup> a	
Éves energiahozam (E)	24 MWh évente	
Névleges teljesítmény	0.026 MW	
Max. teljesítmény	0.04 MW	
Speciális rendszerhozam	0.512 MWh/m <sup>2</sup> a	
Szolár lefedettség arány	8 %	
Tárolótérfogat	5 m <sup>3</sup>	
Fűtési hálózat	helyi hőhálózat 5 épülethez	
Szolárhőmérséklet (előre/vissza)	60...90 / 35...70 °C	
Beruházási költségek	512 €/m <sup>2</sup>	
Energiaár napjainkban	6.5 Cent/kWh	
Éves kihasználtság	80 %	
y nYa Y fg`YfYXa fbnM]		
Energiamegtakarítás	589 MWh	
Költségmegtakarítás	0.14 Mio Euro	
CO2-megtakarítás	176.6 Tonna	
Amortizációs idő	5.9 év	
Beruházás kamatozása	13.1 %	
Szolárenergia ára	2.00 Cent/kWh	
Befektetés megtérülése	10.5	

Projekt	240 <U`Y]Yf a	
F"jX`Yfzg	Projektet egy gazdaságossági pályázat kereteiben nyertük. KWK-erőmű az egész hétvégét szolárenergiával hidalja át. Halle (Saale), Deutschland	
Fűtési hálózat	egy közepes nagyságú város távfűtési rendszere	
Üzembe helyezés	folyamatban	
Bruttó kollektorfelület	22400 m <sup>2</sup>	
Éves besugárzás (R)	1 MWh/m <sup>2</sup> a	
Éves energiahozam (E)	8800 MWh évente	
Névleges teljesítmény	10 MW	
Max. teljesítmény	17 MW	
Speciális rendszerhozam	0,393 MWh/m <sup>2</sup> a	
Szolár lefedettségi arány	70 %	
Tárolótérfogat	36000 m <sup>3</sup>	
Szolárhőmérséklet (előre/vissza)	80...95 / 55...65 °C	
Beruházási költségek	384 €/m <sup>2</sup>	
Energiaár napjainkban	3,5 Cent/kWh	
Éves kihasználtság	90 %	
<b>y nYa Y fg`YfYXa fbnM]</b>		
Energiamegtakarítás	191884 MWh	
Költségmegtakarítás	24,35 Mio Euro	
CO2-megtakarítás	57565,3 Tonna	
Amortizációs idő	9,1 év	
Beruházás kamatozása	9,2 %	
Szolárenergia ára	2,20 Cent/kWh	
Befektetés megtérülése	4,5	



Projekt	325 Ökod]UWZwels	
F"jX`Yfzg	A Projektet egy nemzetközi pályázat keretében nyertük. Egy kisváros távfűtési hálózatát támogatják az épület tetőszerkezetén elhelyezett kollektorok Wels, Österreich	
Fűtési hálózat	egy közepes nagyságú város távfűtési rendsz	
Üzembe helyezés	2010-es tervezés	
Bruttó kollektorfelület	3683 m <sup>2</sup>	
Éves besugárzás (R)	0,88 MWh/m <sup>2</sup> a	
Éves energiahozam (E)	1700 MWh évente	
Névleges teljesítmény	2 MW	
Max. teljesítmény	3 MW	
Speciális rendszerhozam	0,462 MWh/m <sup>2</sup> a	
Szolár lefedettségi arány	3 %	
Tárolótérfogat	0 m <sup>3</sup>	
Szolárhőmérséklet (előre/vissza)	90...115 / 75...105 °C	
Beruházási költségek	543 €/m <sup>2</sup>	
Energiaár napjainkban	4 Cent/kWh	
Éves kihasználtság	95 %	
<b>y nYa Y fg`YfYXa fbnM]</b>		
Energiamegtakarítás	35118 MWh	
Költségmegtakarítás	5,09 Mio Euro	
CO2-megtakarítás	10535,3 Tonna	
Amortizációs idő	9,7 év	
Beruházás kamatozása	8,6 %	
Szolárenergia ára	2,79 Cent/kWh	
Befektetés megtérülése	3,9	



Projekt	548 AWO Rastede	
F“jX”Yfzg	Egy már meglévő hálózattal való integráció hőhálózat a ház létesítményeinek Klingenbergstr. 73, 26133 Oldenburg, Deutschland	
Fűtési hálózat	helyi távhőhálózat néhány épület számára	
Üzembe helyezés	2008 december	
Bruttó kollektorfelület	98 m <sup>2</sup>	
Éves besugárzás (R)	0.96 MWh/m <sup>2</sup> a	
Éves energiahozam (E)	54 MWh évente	
Névleges teljesítmény	0.048 MW	
Max. teljesítmény	0.07 MW	
Speciális rendszerhozam	0.55 MWh/m <sup>2</sup> a	
Szolár lefedettségi arány	10 %	
Tárolótérfogat	0 m <sup>3</sup>	
Szolárhőmérséklet (előre/vissza)	75...85 / 60...70 °C	
Beruházási költségek	765 €/m <sup>2</sup>	
Energiaár napjainkban	6.5 Cent/kWh	
Éves kihasználtság	80 %	
y nYa Y fg`YfYXa fbm]		
Energiamegtakarítás	1322 MWh	
Költségmegtakarítás	0.31 Mio Euro	
CO2-megtakarítás	396.7 Tonna	
Amortizációs idő	7.3 év	
Beruházás kamatozása	11.3 %	
Szolárenergia ára	2.78 Cent/kWh	
Befektetés megtérülése	7.2	



Projekt	607 METRO Isztambul	
F“jX”Yfzg	A legnagyobb párban álló vákuumsöves berendezés a világon bevásárlóközpont, hűtés nyáron, fűtés télen Istanbul, Túrkei	
Fűtési hálózat	saját hőhálózat	
Üzembe helyezés	2009 augusztus	
Bruttó kollektorfelület	1030 m <sup>2</sup>	
Éves besugárzás (R)	1.51 MWh/m <sup>2</sup> a	
Éves energiahozam (E)	650 MWh évente	
Névleges teljesítmény	0.5 MW	
Max. teljesítmény	1 MW	
Speciális rendszerhozam	0.631 MWh/m <sup>2</sup> a	
Szolár lefedettségi arány	30 %	
Tárolótérfogat	15 m <sup>3</sup>	
Szolárhőmérséklet (előre/vissza)	80...95 / 75...85 °C	
Beruházási költségek		
Energiaár napjainkban		
Éves kihasználtság		
y nYa Y fg`YfYXa fbm]		
Energiamegtakarítás	15945 MWh	
Költségmegtakarítás	2.60 Mio Euro	
CO2-megtakarítás	4783.5 Tonna	
Amortizációs idő	6.3 év	
Beruházás kamatozása	12.5 %	
Szolárenergia ára	1.54 Cent/kWh	
Befektetés megtérülése	9.3	

