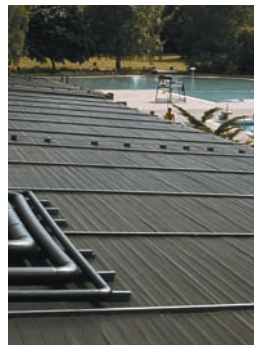
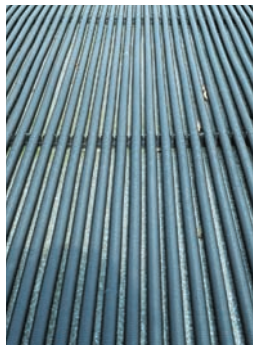


SOLPOOL



Úszómedencék fűtése napenergiával

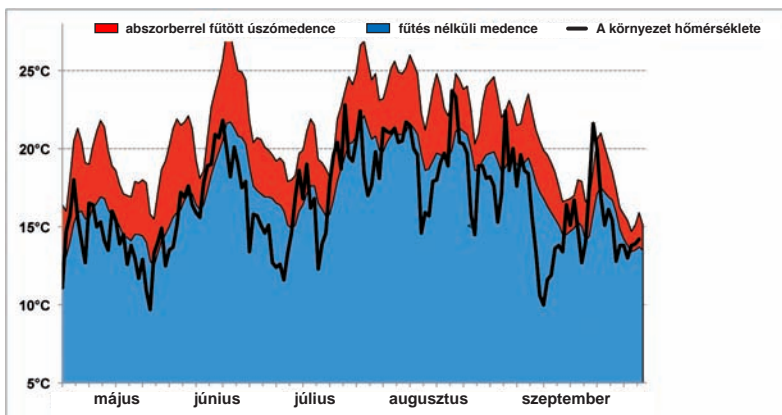


Miért használjunk napenergiát?

Az emberiség számára az egyetlen megújuló energia a Nap energiája. Közvetlenül vagy közvetve az általunk felhasznált összes energia a Naptól származik, és az 15000-szer több energiát sugároz a Földre, mint amennyit most felhasználunk. A növények a Nap sugarainak hatására nőnek nagyra, ilyen úton biztosítanak táplálékot az állatoknak. A millió évekkel ezelőtti állatok és növények lebomlása oxigénmentes környezetben vezetett a kőolaj, földgáz és kőszén kialakulásához. Más szavakkal, a fosszilis energiahordozók, amelyeket ma felhasználunk, a Nap egykor eltárolt energiáját képviselik. A Nap kétféle módon sugározza energiáját: fény és hő formájában. A napenergia-hasznosító berendezéseknek a következő két fő fajtája van:

- Napelemek elektromos áram termelésére (fotovoltaikus elemek)
- Napkollektorok a hőenergia befogására

A medencék vizének melegítése általában különleges, üvegorrítás nélküli kollektorokkal, ún. uszodai abszorberekkel valósítható meg. Az átfolyós abszorberek teljes mértékben helyettesíthetik a hagyományos rendszereket, ha a nem állandó vízhőmérséklet elfogadható a tulajdonosok és a felhasználók számára. Abszorber-rendszer alkalmazása 2–5°C-kal emelheti a medence vizének hőmérsékletét, és tartós rossz idő után a víz hőmérséklete egyértelműen gyorsabban emelkedik, mint a nem fűtött medencékben. Ráadásul a víz hőmérséklete ritkán csökken 20°C alá.



Hőmérsékleti diagram fűtött és nem fűtött szabadtéri medencéknél
(T*SOL szoftver szimulációja 100m²-es kültéri úszómedencéhez)

Napenergia hasznosítása szabadtéri úszómedencéknél

A szabadtéri úszómedencék fűtésének napenergiával három komoly előnye van a napenergia termikus felhasználásának más formáival szemben:

- Alacsonyabb hőmérséklet

Az elérendő hőmérséklet, összehasonlítva a többi felhasználással relatíve alacsony, 18°C és 25°C közé esik. Ez lehetővé teszi olcsóbb műanyag hőelnyelők alkalmazását.

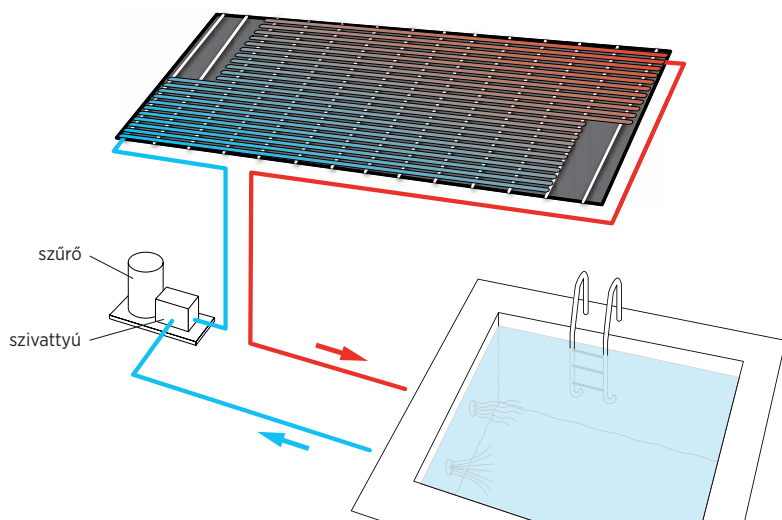
- A napsugárzás maximuma és a felhasználás időszaka

A legnagyobb napsugárzás időszaka egybeesik a szabadtéri úszómedence nyitvatartási időszakával. Közép-Európában a szabadtéri medencék általában május elejétől/közepétől szeptember közepéig üzemelnek. Erre az időszakra esik az évi összes napsugárzás 65–75%-a.

- A rendszer felépítése egyszerű

A medence vize közvetlenül folyik keresztül az abszorberen, így a meleg vizet tároló tartályok, melyek a szokásos esetben szükségesek a napenergia termális felhasználáshoz feleslegessé válnak, hiszen maga a medence veszi át a szerepüket.

A szabadtéri medencék fűtése napenergiával Európában már több évtizede bevett gyakorlat, így fejlett technika áll a rendelkezésünkre. Németországban, ahol pedig kevesebb a napsütés, a szabadtéri medencék 20%-át melegítik napenergiával. A SOLPOOL projekt célja, hogy információk terjesztésével segítse a napenergia ilyen irányú felhasználását.



napenergián alapuló medencefűtés vázlatja

Abszorber típusok

A szabadtéri medencék vizének napenergiával történő melegítésénél használt abszorberek sokkal olcsóbbak, mint a családok melegvíz-ellátására használt sík- vagy vákuumcső-kollektorok, hiszen ezeknek az abszorbereknek nincsen burkolatuk, áttetsző borításuk, vagy hőszigetelésük. Ez az egyszerű szerkezet azért lehetséges, mert a rendszerben a hőelnyelő és a környezete közt viszonylag kicsi a hőmérsékletkülönbség (10°C – 24°C) és nagyjából állandók a visszatérő víz hőmérsékletek is. Az úszómedencék abszorberei főleg műanyagból készülnek, és cső vagy lap alakúak.

Műanyagcső-abszorber felszerelésekor meghatározott számú sima vagy bordázott csövet tesznek fel egymással párhuzamosan az épület tetejének alakját követve, és hálóval vagy adott térközönként rögzítő elemekkel kapcsolják össze őket. Így az abszorbercsövek akár 100 méter hosszúak is lehetnek és az olyan akadályok, mint a kémények vagy a tetőablakok könnyedén körbekeríthetők.

Sík abszorberek esetén az egyes lapok csatornákon keresztül vannak összekötve egymással. Így különböző méretű, sima felületű lapokat kapunk. Ennek megvan az az előnye, hogy nincsenek olyan barázdák, amelyekben szennyeződések, vagy például falevelek összegyűlhetnek és odaragadhatnak. Ezeket az abszorbereket az eső hatékonyan tisztítja. Mindenfajta abszorbert könnyű kezelni. A kis fajlagos súly (kb. 2 kg/m²) és az anyag rugalmassága miatt gyakorlatilag egyemberes munka a kiépítésük. Az elkészült abszorberek ellenállóak a mechanikai behatásokkal szemben, még sétálni is lehet rajtuk. A következő ábrán látható, hogy milyen abszorberek vannak kereskedelmi forgalomban (l. jobbra a következő oldalon).

Eltekintve a klasszikus abszorbertől, amelyeket általában tetőkre telepítenek, van néhány érdekes alternatíva:

- Szelektív bevonatú, üvegborítás nélküli, kiváló minőségű acélból készített abszorber. Ez a fajta abszorber különösen új építkezéseknél vagy tetőfelújításoknál érdekes, mivel az abszorbert beleépítik a tetőbe.
- A medence köré telepített abszorberek. Ezek nem csak a medence vizét melegítik, de borítják a medence körüli talajt is.

műanyagcső abszorber



1cm
H

műanyaglap abszorber



abszorbertípusok (forrás: IST Energieplan GmbH)

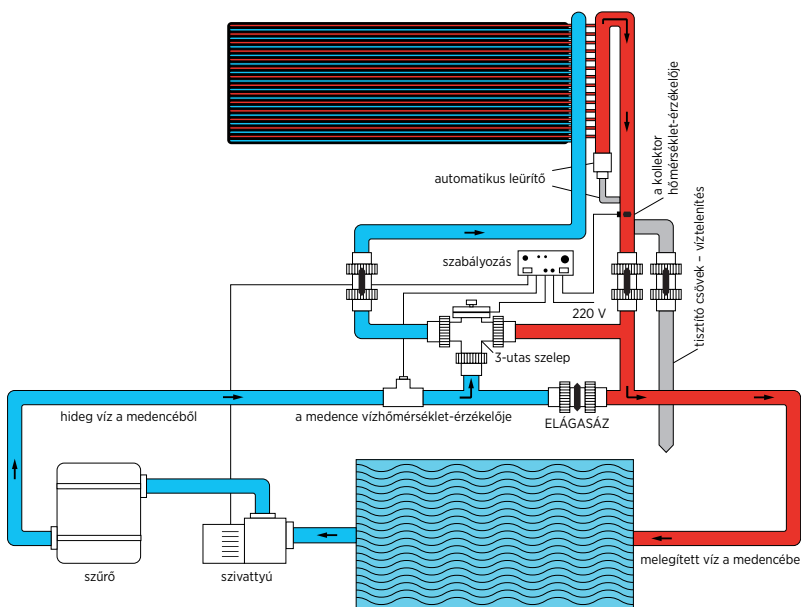
Kiépítés módja

A szabadtéri medencék abszorbereit általában a közeli tetőkre telepítik, de talajszintre is telepíthetők. Mint más napenergia-felhasználás esetén is, ha nincs árnyék, az növeli a rendszer hatékonyságát.

Ha az abszorber-rendszert már létező infrastruktúrához telepítjük, akkor azon nem kell feltétlenül jelentős változtatásokat végrehajtanunk. A szűrt víz egy része bevezethető a hőelnyelő rendszerbe, még mielőtt a szükséges vegyi kezelésnek alávetnénk. Miután a vizet felfűtöttük, az visszatér a körforgásba. Az elvezetett víz mennyisége az abszorber felületének nagyságától függ.

Egyszerű automata szabályozórendszer teszi lehetővé a napenergia-hasznosító rendszer működését és szabályozását. Az abszorberek működése automatikusan aktiválódik, amikor a víz hőmérséklete egy bizonyos érték alá süllyed. A hőmérséklet-érzékelő össze van kötve az szabályozó rendszerrel. Amikor az abszorberrendszer teljesítménye csökken (pl. a napsugárzás hiánya miatt), az abszorberek automatikusan lekapcsolódnak a rendszerből. Mint más napenergiát felhasználó vízmelegítő rendszerek tervezésénél is, a medencék fűtésének tervezésénél a tervezés főbb szempontjai a napsugárzás és a hasznosítani kívánt hőmennyiség.

- a medence felszíne
- vízmélység
- a medence színe
- a kívánt víz hőmérséklet
- a medence borításának lehetősége
- a medence környezetében uralkodó meteorológiai viszonyok (környező levegő hőmérséklete, szélesebesség)



abszorber-rendszer vázlata Forrás: Austrian Standards Institute

A napsugárzás még május és szeptember között is jelentősen ingadozhat, így a szezon elején és végén, valamint hosszabb ideig tartó rossz időjárás esetén előfordulhat, hogy egy kicsit alacsonyabb lesz a medence hőmérséklete. A medence vízének csekély hőmérsékletingadozása azonban rendszerint nem zavarja a vendégeket, hiszen ők többnyire napos időben jönnek.

Elhelyezési szempontok

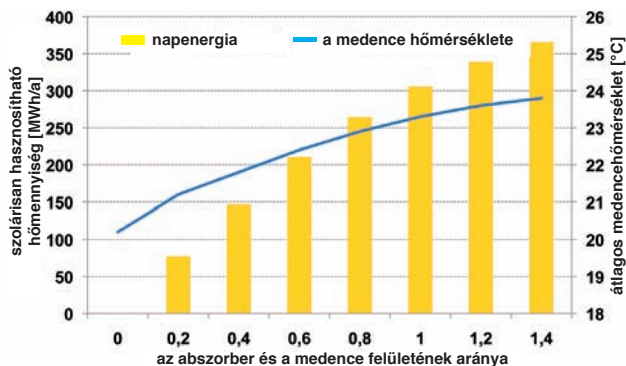
Az abszorbereket legjobb nem árnyékos tetőkre helyezni. Ha talajszintre telepítik, akkor vigyázni kell, hogy azokat növények ne borítsák be. Amennyiben ferde tetőre kerülnek az abszorberek, legelőnyösebb a déli fekvés, de keletről nyugatig bármilyen fekvés elképzelhető.

Az abszorbereket ragasztással vagy pántokkal telepítik, a tető típusától függően. A csöveket egymás mellé fektetik a tetőn, hogy elérhessék az akár 30 m-es hosszúságot. Az abszorber vízzel töltött állapotban is csak kis tömeget jelent adott felületegységre, ami az elrendezéstől függően 8–12 kg/m²-t jelenthet.

Lapostetőkön gyakran betonlapokat használnak az abszorber széllé szembeni védelmére. Ilyenkor a felületi terhelés jóval nagyobb lehet, ezért a tető szerkezeti szilárdságát meg kell vizsgálni.



Tervezés és méretezés



Medencehőmérséklet és hasznosítható szoláris hő az abszorber és a medence felülete arányának függvényében (az IST Energieplan GmbH alapján)

A diagramon az átlagos medencehőmérséklet és a hasznosítható szoláris hő látható, az abszorber és a medence felülete arányának függvényében. Ha ez az arány 0,5 és 1 közötti, úgy 22–23°C medencehőmérsékletet érhetünk el. A megfelelő vízhőmérséklet eléréséhez az abszorber felülete legyen a medence felületének legalább 50%-a.

ököl szabály : $\frac{\text{az abszorber felülete}}{\text{a medence felülete}} = 0,5 \text{ és } 1 \text{ között legyen}$

SOLPOOL Impact Advisor

Az Európai Közösség által társfinanszírozott információs kampányban a Német Napenergia Szövetség (DGS) a többi résztvevővel együtt megalakította a Hatástanácsadó (Impact Advisor) nevű szoftvert.

A Hatástanácsadó (Impact Advisor) egy döntésszolgáltató szoftver napenergiával fűtött úszómedencék kiépítéséhez. Ez az Excel alapú szoftver segítséget nyújt az üzemeltetőknek és tulajdonosoknak abban, hogy előre megbecsülhessék a kivitelezés méreteit és a felmerülő költségeket.

A felhasználó kiválaszthatja a medence földrajzi helyzetét és az ennek megfelelő napsugárzás-mennyiséget, majd pedig három uszodaméret közül választhat (<100m², 100 – 500 m², >500 m²). Beállítható opció az is, hogy létező vagy tervezett medencéről van-e szó?

Az Hatástanácsadó (Impact Advisor) a következő bemenő adatokat igényli: földrajzi hely, medencefelület, az energiahasználat adatai és a kívánt medencehőmérséklet. Tervezett medencékhez az energiaszükségletet a program automatikusan számítja.

Eredményként a Hatástanácsadó megadja a szükséges abszorberfelületet, a becsült költséget, az energia-megtakarítást és a megtérülési időt. A program egyszerű, világos szerkezetű és előzetes ismeretek nélkül is lehet használni. Alapvetően egy előzetes becslést ad, hogy milyen irányba érdemes továbbmenni a tervezésben.

**A Hatástanácsadó ingyen letölthető a SOLPOOL Web oldaláról:
www.solpool.info**

Költségek és haszon

Egy abszorber négyzetméterenként 250 – 350 kWh energiát tud termelni a strandszezonban (május közepétől szeptember közepéig). 650 – 700 kWh/m² szezononként beérkező napenergia esetén az abszorberek 40 – 50%-os hatásfokkal működnek, így tehát a beérkező napenergiának nagyjából a fele hasznosítható a medencék fűtése számára.

**Haszon: 250 – 350 kWh abszorber négyzetméterenként és szezononként
Gázmegtakarítás: 35 – 50 m³ abszorber négyzetméterenként és szezononként**

A rendszer méretétől és típusától függően a rendszerköltségek 75 és 130€ között mozognak abszorberfelület négyzetméterenként (a kiépítést is beleértve).

A rendszer mérete	Beruházási költségek €/m²-ben (nettó)
Kis medencék	
Medencefelület <100 m²	70 – 130
Közepes méretű medencék	
Medencefelület 100 – 500 m²	50 – 90
Nagy medencék	
Medencefelület >500 m²	40 – 85

Kis medencék esetén, ha a kiépítés szakember segítségével történik, a beruházási költségeket le lehet szorítani 45 – 75 €/m² alá.

A működtetési költségek (elektromos áram a szivattyúkhhoz, illetve az évi karbantartás) általában a beruházási költségek 1%-a környékén mozognak.

A kisegítő fosszilis fűtés nélküli napenergiás vízmelegítő-rendszerek gazdaságilag előnyösebbek a hagyományosan fűtött rendszereknél. A jellemző megtérülési idő 4 és legfeljebb 7 év között van.

Harmadik feles finanszírozás érdekes lehet önkormányzatok számára. Egy ilyen konstrukcióban az energia-megtakarítás fejében egy cég kiépíti és működteti a berendezést. Ebben az esetben az uszoda üzemeltetőjének nem kell bajlódnia a napenergiás rendszer működtetésével, karbantartásával és esetleges javításával.

Pénzügyi támogatások

A napenergia alkalmazása úszómedencék fűtésére – ahogy azt már korábban is említettük – egy gazdaságos felhasználása a napenergiának. Jelenleg nem áll rendelkezésre támogatási program ilyen rendszerek kiépítéséhez.

Öt lépés egy jó napenergiás fűtőrendszerhez

Első lépés – Információ

A SOLPOOL projekt során hasznos anyagok készültek a témával kapcsolatban: szórólapok, brosrák, jó példákat bemutató anyagok, stb. Ezek mind elérhetők a www.solpool.info honlapon, érdemes tájékozódni belőlük!

Második lépés – A földrajzi hely

Töltse le a SOLPOOL kérdőívét a www.solpool.info-ról és írja be az Ön uszodájára vonatkozó adatokat!

Harmadik lépés – Méret és költségbecslés a Hatástanácsadó (Impact Advisor) segítségével.

Az előző lépésben összegyűjtött információkból, mint bemenő adatokból a Hatástanácsadó kiszámítja szükséges méreteket és a várható költségeket.

Negyedik lépés – Árajánlat kérése

A harmadik lépés eredménye birtokában kérjen árajánlatot a tervezésre és kivitelezésre a különböző szakcégektől. A SOLPOOL projekt adatbázisában megtalálhatja a napenergiával foglalkozó cégek elérhetőségét. (www.solpool.info)

Ötödik lépés – A döntés

Az árajánlatokat hasonlítsa össze, és válassza ki az Önnek legmegfelelőbbet. Független szakértők, köztük a SAVE-REMA Energiaügynökség munkatársai segítségére lehet ebben.

SOLPOOL kampányok

Ezek a hasznos anyagok az Európai Közösség által támogatott SOLPOOL projekt során készültek. További információért keresse fel honlapunkat.

www.solpool.info

A SOLPOOL projekt magyar résztvevője a SAVE-REMA Energiaügynökség.

A SAVE-REMA Energiaügynökséget Pest Megye Önkormányzata az EU támogatásával alapította.

Az Energiaügynökség feladata üzleti befolyásolástól mentes tanácsadás megújuló energiák használata, energiatakarékosság, klímavédelem és környezetvédelem területén.



Szerzők


Dipl.-Met. Bernhard Weyres-Borchert
Dipl.-Ing. Antje Klauß-Vorreiter

Terjesztő:

Kapcsolat

SAVE-REMA Energiaügynökség
www.save-rema.hu
H-1052 Budapest, Városház u. 7.



Intelligent Energy  Európa

A SOLPOOL-projekt az ALTENER program keretei között az Európai Közösség segítségével működik. Ezen dokumentum tartalmáért kizárólag a szerzők felelősek, és a tartalom nem az Európai Közösség álláspontját képviseli. Az Európai Közösség nem felelős a dokumentum információinak semmilyen felhasználásáért.