

# A NAPSUGÁRZÁS HATÁSA ÉS ALKALMAZHATÓSÁGA A SZENNYVÍZISZAP SZÁRÍTÁS MÚLTJÁBAN ÉS JELENÉBEN.

**Dr. Juhász Endre**

A fosszilis energia előrevetített esetleges várható kimerülési folyamata a takarékoság jegyében is, maga után hozta a megújuló energiaforrások kiaknázásának szükségességét. Egymás után nőttek ki a földből a különböző energiatermelő létesítmények, melyek mind valamely természeti elemhez kapcsolódtak. Felsorolással jelleggel megújuló energiaként a víz-, a szél-, a nap-, és a geotermikus energiák hasznosíthatók.

A kiaknázás terén a sort történelmileg a **vízerőművek** nyitották, melyet egyebek mellett a szél- és különösképp napjainkban a napsugárzás által szolgáltatott energia kihasználási lehetősége követ. Az ipar természetesen alkalmazkodott a kutatások által alapul szolgáltatott eredményekre s változatos eljárásokat, megoldási módokat produkált. A megújuló energiákat termelő létesítmények közül termelt energia szempontjából változatlanul



a vízerőművek dominálnak. Példa erre a világ legnagyobb áramot szolgáltató kínai Jangce folyón telepített ún. "Három Szurdok Gát" erőmű további bővítése vagy a Kongó folyón épülő új gigantikus vízerőmű. A Román és Bolgár szomszéd országaink igencsak serényen építik vízi erőműveiket az Al-Dunán, mi magyarok egyelőre némák vagyunk e kérdésben.



Nagy energiamennyiség termelési lehetőséget biztosít a **szél kihasználása**, ám a magyar Országgyűlés 2016-ban olyan törvényt hozott, mely gyakorlatilag hazánkban ellehetetlenítette a szélerőművek telepítését. Nevezetesen csak ott engedélyezhető szél-turbina, ahol 12 kilométeres körzeten belül nincs lakott település. Országunkban a település szerkezet olyan sűrű, hogy erre nincs lehetőség. A szakmai vita ugyan folyik, de

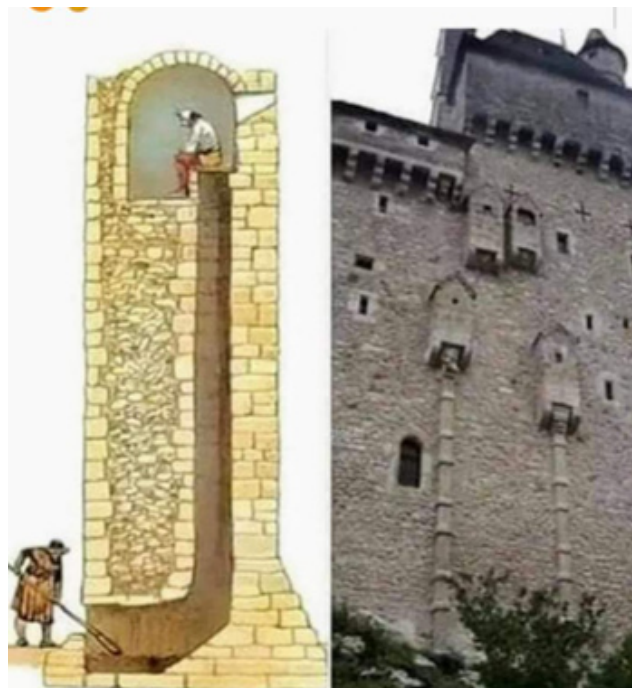
a feloldásban lassú az előrelépés. Egy jellemző eset, hogy egy település mellett felállított szélturbina üzemeltetőjét beperelték azzal az indokkal, hogy azért szűnt meg idő előtt egy várandós asszony terhessége mert a vitorlák suhogása, kerepelése ártalmas volt számára.

Voltaképpen a mindenre kiható **naptevékenység hőszugárzása** ősidők óta természetes módon hozzájárul minden anyag nedvességtartalmának csökkentéséhez, szárításához, szélsőségesebb esetben meg- ill. elégéséhez.

Az első „közegészségrügyre” vonatkozó szennyvizes utasítás - ami az output életfunkcióhoz kapcsolódik - a Tórában található (Mózes V. könyve 3. fejezet 12-13 vers). Előírta, hogy *„A táboron kívül valami helyed is legyen ,hogy kimehess oda. És legyen ásócskád a fegyvered mellett, hogy amikor leülsz kívül, gödröt áss azzal, és ha felkelsz, betakarhassad azt, ami elment tőled”!*

Szinte természetes, hogy az ürülék „kezelése” az elásás ellenére e térségben 40-45°C hőmérsékleten a napsugár hatására ment végbe. Ugyan ez vonatkozott a fűvel táplálkozó állatok ürülékére is, amit kiszáradás után összegyűjtöttek és tüzelőként hasznosítottak.

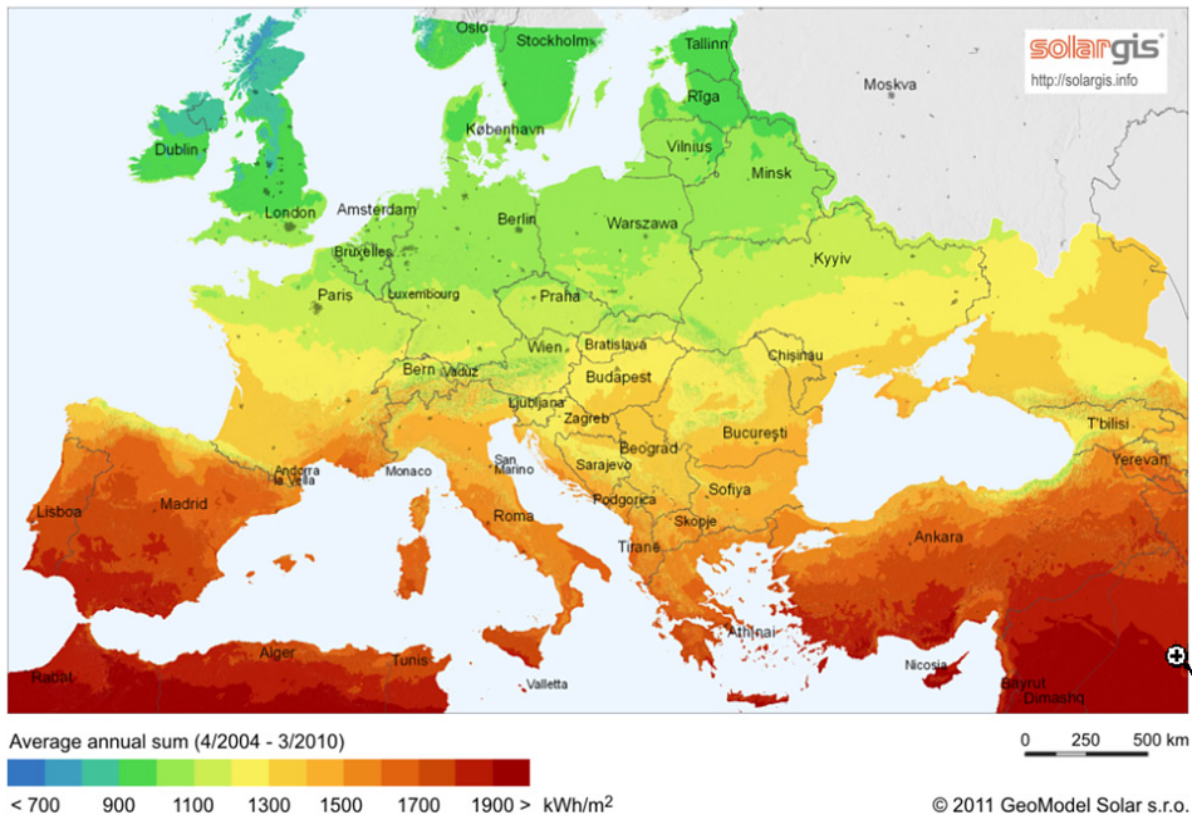
A középkorban szintén nem volt az emberiség gondolatvilágában e másodlagos anyaggal való bármilyen foglalatosság . Vízöblítés nélkül az utcára potyogtattak (!). Egyszerűen a városfal tövénél vagy az utca porában szintén a nap hatására száradt ki vagy az eső mosta tovább. Mindenki ott végezte dolgát, ahol éppen tartózkodott. Majd a természet megoldja- volt az uralkodó szemlélet.



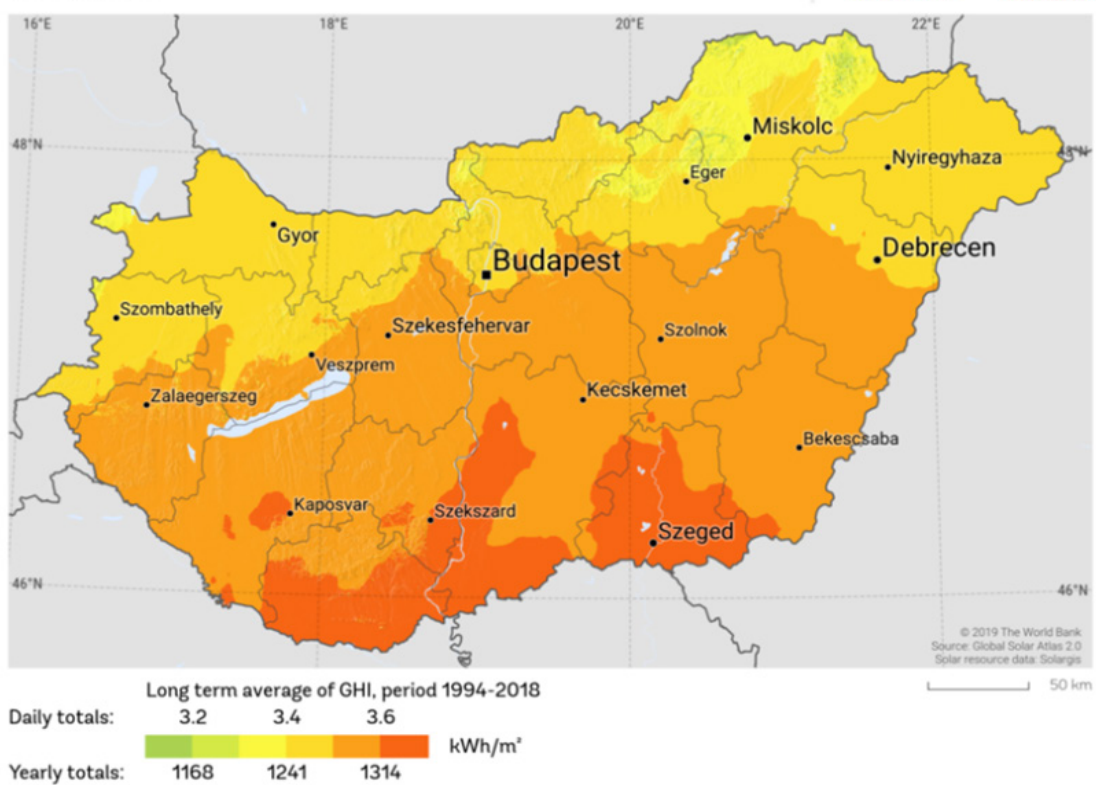
A változást a XIX-XX hozta, amikor a városiadás egyrészt a hálózati vízvezeték elterjedését, másrészt a szennyvizeknek a csatornázás megindulását hozta. Főleg akkor, amikor a szennyvíz már nem közvetlenül folyt a befogadókba, hanem koncentrálni egy közös helyre (telepre) vezették és amikor a mechanikai tisztítás (rács-homokfogó-ülepítő) bevezetése során megjelent az ülepítőben kifogott szennyvíziszap.

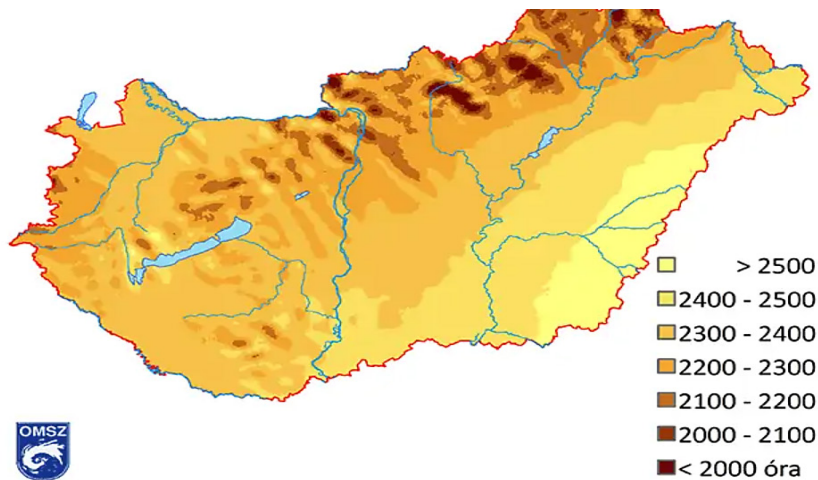
Ehhez a híg „termékhez” találták meg egyebek között leginkább Dél-Európában az évenként kb. kilenc- tíz hónapos időszakban jelentős meleg által szolgáltatott ingyenes szárítási energiát, mely tiszta és kimeríthetetlen. (lásd: EU. hőtéskép ábrát)

Magyarország hőtésképét tekintve a kWh/m<sup>2</sup> átlagos érték naponta ~ 3,45 körül található, míg az éves sugárzásösszeg ~ 1 250 kWh/m<sup>2</sup>. Természetesen egyes helyeken – főleg a Dél-Alföldön - mértek az átlagosnál, mintegy kétszeres szélsőségesen magas napi értéket is. Hazánkban az éves napsütéses órák száma



## HUNGARY



2018 napsütéses órák száma (forrás: [www.met.hu](http://www.met.hu))

pl. Szeged térségében ~ 2 250- 2 300 h/a körül mozog, ami a napenergiavétel szempontjából európai szinten viszonylag kedvező. (lásd az OMSZ 2018-as adatait ([www.met.hu](http://www.met.hu)))

A napsugárzás hatását a tisztító telepeken a múlt század első harmadában, nálunk a szennyvíztisztítás megindulásával, az **iszapszikkasztóágy** bevezetésével kezdték felhasználni. E természetes módon történő napenergia felhasználás mára már



csaknem teljesen feledésbe merült, pedig a maga idejében elmaradhatatlan elemnek számított.

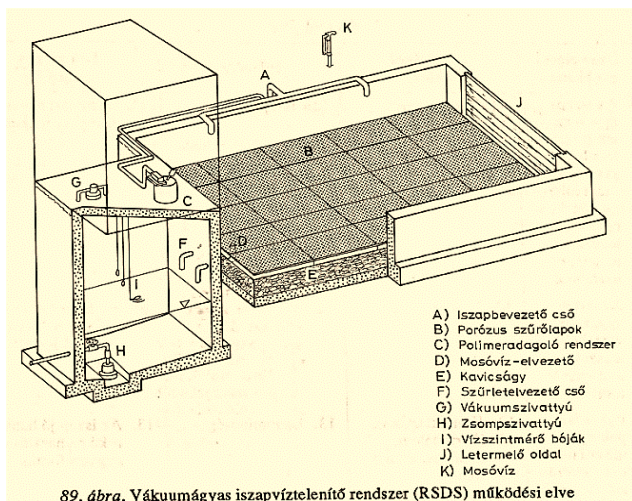
Az iszapágy egy szilárd döngöld földre vagy betonra helyezett, drénnel ellátott, homok és kavicsrétegekből kialakított szűrőtest. Az oldalfalakat beton kerítéselemekkel vagy rézsutosan alakították ki. Terhelhetősége ~100 kg/sza(szárazanyag) körül mozgott és évente négy-ötször 30 cm. vastag 2-3 %-os iszap terítéssel terhelték. A nedvességtartalom csökkenés 70-75 %-ban a szivárgás-, a 25-30 % p [www.met.hu](http://www.met.hu) eddig a napsugárzás által okozott párologtatás hatására jött létre.

Az elérhető szárazanyagtartalom általában 40-45% volt. Érdekességgént megemlíthető, hogy a bélcsatornán átment paradicsom és paprikamagok a kiváló táptalajon gyönyörű termést hoztak.

„Nem véletlen, hogy a bolgárkertészek a múlt század elején fizettek azoknak, akik az iszapot hozzájuk szállították, hogy jó minőségű tápanyagdús komposztot tudjanak előállítani. Igaz akkor még a "bio" termék fogalma nem volt ismeretes”.

A nagy területigény és az iszap kézi leszedése (lelapátolás) stb.előbb -utóbb kikövetelte a gépi víztelenítési eljárásokat. Megemlíthető a vietnámi háborúból környezetvédelmi célra

átalakított helikopter leszálló pályák átvétele, melynél a szivárgás speciális szűrő lemezen vákuum hatására megy végbe (RSDS).



89. ábra. Vákuumágys iszapvíztelenítő rendszer (RSDS) működési elve

Ezek teljesítménye, mintegy százszorosa volt a hagyományos ágyakhoz képest. Az iszap 2 nap elteltével 20-25 %-os szá. tartalmat tudott elérni. Igen nagy előnye volt a homlok rakodóval történő iszap eltávolítás. Licenc és a szűrő lemezek gyártási problémái miatt a megoldás is rövid idő elteltével lekerült a hazai nedvességtartalomcsökkentési palettájáról.

**A megújuló szolár energia** hasznosítása a technika fejlődés során egyre intenzívebb. A gyakorlat aktív és passzív hasznosítási módot különböztet meg.

A **passzív hasznosítás** főként az épületekre és a tájolásukra vonatkozik: tehát olyan energiahasznosításról beszélünk, amelynek során az épületek kialakítása fel tudja használni a Nap sugárzását és fényét. Ebben az esetben tehát főleg az építőanyagok és az épület tájolása jelenti a meghatározó tényezőket.

A közműves szakma területén -itt elsősorban a szennyvízes területet érintően – az **aktív hasznosítás is megjelenik.**

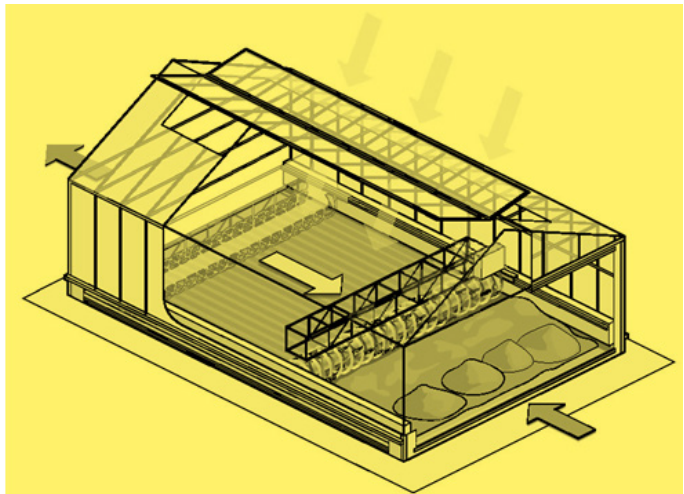
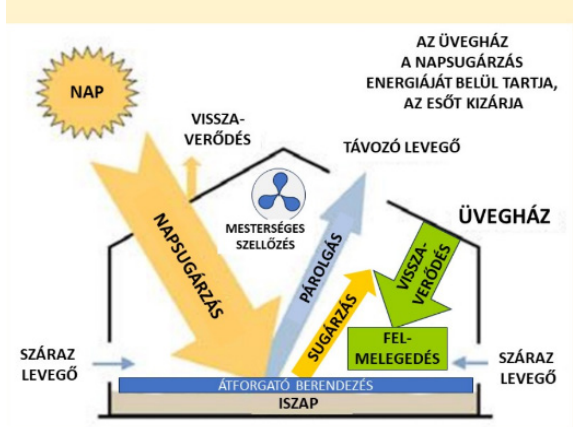
Ezzel kapcsolatosan két fogalom vált uralkodóvá: a **napkollektor**, amely hőenergiát (meleg vizet) képes termelni, másik a **nap-elem**, ami megfelelő átalakítás (inverter) után használati elektromos energiát (220-230 V) képes szolgáltatni.

A szennyvíztisztítás vonatkozásában, mint egy 20 éve az **iszapok szoláris szárítása** kapott szerepet, mely azóta már egyre nagyobb karriert futott be, ugyanis a másodlagos anyagként jelentkező iszap kezelési technológiájának ez az egyik lehetséges, sőt olcsóbb víztelenítési módszerre vált.

Az eljárás alap igénye, hogy stabilizált iszap kerüljön a fényáteresztő tető és oldalfallal (polikarbonát, edzett üveg, stb.) ellátott üvegház jellegű csarnokba. Speciális szellőztető berendezés kialakításával – felülről – történik a pára eltávolítás és a friss levegő bevitel (szellőztetés). A sűrített iszap betöltés, a kiszáradt iszap mozgatása és kiszállítása feltétlen az erre specializált célgépekkel történik, nem különben ezek folyamatirányítása, ellenőrzése ill. vezérlése..

Leegyszerűsítve a kérdést valójában e berendezés egy lefedett szikkasztóágy, amelyben a nap ultraibolya sugárzásának hatására az üvegház jellegű őrölt fényt és hőátteresztő „csarnokban” mind az iszap, mind a levegő felmelegszik, majd a meleg hatására megindul a párolgás. E közben oxidációs folyamatok játszódhatnak le és bizonyos mértékű pasztózálódás jön létre.

A képződött párat ventilátorok segítségével a csarnokból egyszerűen kifújják. Az iszap felületét folyamatosan fel kell lazítani, hogy a pára kilépés gyorsabban történjen meg, ami által a száradási folyamat időben kedvezőbbé válik.

**A SZOLÁRSZÁRÍTÓ MŰKÖDÉSI ELVE**

A szolár iszapszáritási technológiával - mint már fentebb is szerepelt -kizárólag stabil iszap száritható. Ténylegesen az eljáráshoz tartozó elemek: az üvegház-jellegű zárt építmény, a pára eltávolítását szolgáló ventiláció és a padozaton történő lazítás, mely elősegíti a felmelegedett iszapból való pára kiválást. Speciális esetekben építhetnek a padozat alá drénezett szivargó réteget vagy fűtőcső rendszert, hogy a teljesítmény időben vagy szárazanyag minőségben fokozódjon.

Az iszap téréből min. kettő darabot építenek. Amíg az egyik szárit a másikat töltik. Évente 4-5 alkalommal váltják a medencéket amelyekben az iszap töltési magassága ~ 60 cm.

Az iszap lazítást a gyártó cégek egyedi be- rendezései oldják meg. Egyik lehetősége a mikroprocesszor által vezérelt „villany malac”, mely a nedves felületeken ásó-kaparó lapátjaival segíti a párolgást, amit a beépített ventiláció a zárt házból „kifúj”. (képek: Thermo System licenc Soltvadkerten) A képeken a lazító „malac”, az iszappal töltött csarnok és a száraz iszapmaradék látható

Az iszap felület lazítására, pára kihajtására különféle eljárások kerültek piacra.



Országunkban a leginkább elterjedt megoldás a Huber cég képviselésében pl. a (SilexWaterTechn. Balatonfüred) által forgalmazott tolópados rendszer.

E változatnál egy ún. toló-keverő berendezés kerül beépítésre, amely az üvegház teljes szélességében és hosszában intenzíven keveri és egyben levegőzteti az iszapot. A tolókeverő a forgási irányba egyidejűleg tovább is tolja a terméket. Hátramenetben a tárcsás henger felemelkedik, nincs visszafelé iszap görgetés. Az alábbi képek egy iszapcsarnokot és egy Wendewolf gyártmányú tárcsás keverőt ábrázolnak.



Magyarországi napsugárzási körülményeket figyelembe véve az évi sugárzásösszeg átlag

értéke  $1.250,5 \text{ kWh/m}^2/\text{a}$ , mely a csarnokból pára formájában  $\sim 0,9\text{-}1,0 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{a}$  víztartalmat képes eltávolítani.

Így néz ki egy szolár szárító épülete és az iszap „termék”. (Soltvadkert.)



Az ezzel az eljárással elvégzett műszaki megoldás számtalan előnnyel jár.

Kiragadva néhányat: csökken az iszap térfogata, kevesebb az anyagszállítás, minimális a kézimunka, a beadott anyag sűrített- és elővíztelenített állapot között változhat, alacsony üzemköltség, a folyamatok irányíthatók, nincs csurgalékvíz, stb. Az elérhető szárazanyag tartalom átlagosan 45-60% (nyári csúcs sugárzási időben elérheti a 90 %-ot is). A kiszáradt iszap aprított mezőgazdasági fahulladékkal fűtőanyaggá (pellet) préselhető.

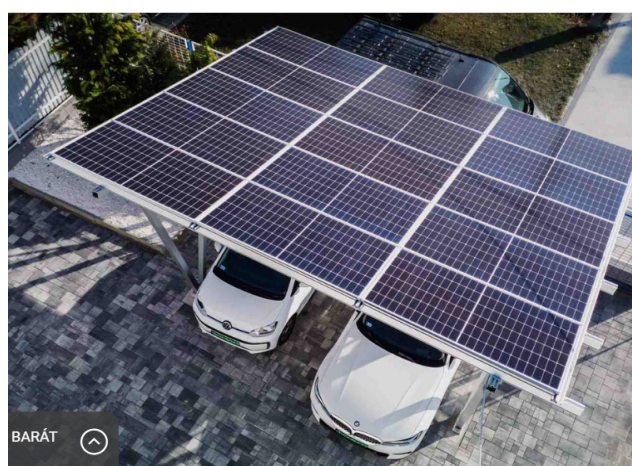
Hátrányként említhető a nagyobb helyigény, a kifűjt levegő esetleges környezet ártalmat okozó szaghatása.

Elővetíti a fejlődést az alapzatok fűtésének hazai lehetőségét is, mely által felgyorsítható a pára kimenetel, ami által egyrészt csökken a tartózkodási idő, növelhető a szárazanyag-tartalom, növekedhet a  $\text{m}^2/\text{a}$  szárazanyag-kihozatal. Ezek hozzájárulhatnak a szárító viszonylag nagy helyigényének csökkentéséhez is.

Víziközmű vállalatok akár ivóvíz- akár szennyvíztisztító telepein energetikai megtakarítást eredményezhet mind a nap mozgását követő oszlopra szerelt napkollektor, vagy az egyre terjedő hibrid- és villanyautók akkumulátor fel töltését szolgáló töltőállomás nem csupán a személyautók, hanem a szállítást végző nagyobb kapacitású teherautók számára is.

A forgalmazók szerint létesítési költségük viszonylag rövid időn belül megtérül. A nap-sugárzás aktív hasznosítására egy-egy példa szolgálhat, mely hozzájárul az ingyen hozzájutható megújuló energia gazdaságos alkalmazásához.

A panelek életciklusára kevés adat áll rendelkezésre. A jelentős kínálat mellett a leamortizálódó elemek jelenleg veszélyes hulladéknak minősülnek. Nagy erővel folynak a kutatások az újrahasznosíthatóság területén. Ám ki kell emelni, hogy az újrafeldolgozott anyagokból készült eszközök nem tudnak ugyanolyan minőséget képviselni, mint az eredetiek s ez vonatkozik



az újrahasznosított fotovoltikus anyagokból készült napelemekre is. Az ezzel az eljárással készült panelek ~ 70%-os hatékonysággal tudnak működni egy teljesen újjal szemben.

A gyártók szövetsége jelentős energiát fordít egy olyan csúcstechnológiára épülő feldolgozó üzem létrehozására, ahol olyan „felújított” kész termékeket gyártanak, melyek hatékonysága közel megegyezik az új termékekével. A cél ezúttal is egy hosszútávon fenntartható, körkörös gazdaság kialakítása, amely mellőzi a környezetet esztétikailag is szennyező lerakók létrejöttét.