

# Településképf fejlesztés fenntartható, ökológikus módon Bázakerettyén, mint modelltelepülésen

-

Közismereti anyag fejlesztése a  
térseg számára



**ZÖLDVERZIÓ Környezetvédelmi Nonprofit Kft**  
**DÖTK 2015.**

**Készítette:**

**ZÖLDVERZIÓ Környezetvédelmi Nonprofit Kft  
(Dötk) a Bázakerettye Nonprofit Kft megbízásából**

**Közreműködő szakértők:**

**Kocsis Anikó - okl. ökológus**

**Zajzon Imre - okl. vízépítőmérnök, szakmérnök**

**Végh László - okl. építész**

**Szerkesztette:**

**ZÖLDVERZIÓ Nonprofit Kft**

A közismereti anyag a 35/2013 (V. 22.) FVM rendelet alapján  
a Helyi Vidékfejlesztési Stratégiák LEADER fejezete keretében megvalósuló  
**8591474369** azonosító számú pályázati felhívásra benyújtott pályázathoz (támogatási  
határozat iratazonosítója: 1625482275)

**ELÉRHETŐSÉG:**

**Bázakerettye Nonprofit Kft  
8887 Bázakerettye, Fő u. 4.  
Tel/fax: 93/348-003  
E-mail: bkerettye@gmail.com**

<b>Tartalomjegyzék</b>	
	<b>Oldalszám</b>
<b>Bevezetés</b>	<b>6.</b>
<b>1. Helyzetelemzés</b>	<b>7.</b>
1.1. Történeti áttekintés – Bázakerettye kialakulása	8.
1.2. Földrajzi helye	10.
1.3. Geológiai viszonyok	10.
1.4. Vízrajz	11.
1.5. Geológiai viszonyok	11.
1.6. Talajviszonyok	12.
1.7. Növényföldrajzi viszonyok	12.
1.8. A település szerkezete	12.
<b>2. Településképi fejlesztések ökológikus, környezetbarát módon, melynek lényeges eleme a felhagyott – elsősorban, de nem kizárólagosan – „olajos” infrastruktúra településképi integrációja, új funkcióval</b>	<b>17.</b>
2.1. Településközpont kialakítására irányuló revitalizáció	17.
2.2. Egyéb településszerkezeti átalakítás, fejlesztés	17.
2.3. Tanösvények, bemutatók kialakítása	19.
2.4. Komposztálási infrastruktúra kialakítása	22.
2.5. Szennyvíztisztítás fejlesztése: Szennyvízhálózat és a szennyvíztelep rekonstrukciója, fejlesztése, alternatív megoldások	24.
2.6. Napenergiát hasznosító, modellértékű közösségi fejlesztések	30.
2.7. Low-tech műhely/központ kialakítása	39.
2.8. Közintézmények ökológikus átalakítása modellként	40.
<b>3. Tájvédelem és a települési zöldfelület-rendszer fejlesztése</b>	<b>42.</b>
3.1. Komplex táj- és tájképvédelem	43.
3.2. Zöldfelület-rendszer minőségi és mennyiségi fejlesztése	45.
3.3. Fenntartható erdőgazdálkodás kialakítása (FSC)	46.
3.4. Fenntartható mezőgazdaság kialakítása	48.
<b>4. Megújuló energiaforrások hasznosítására irányuló fejlesztések – A megújuló energiaforrások fenntartható</b>	<b>55.</b>

<b>hasznosítása a településen</b>	
4.1. Tervek, koncepciók kidolgozása	52.
4.2. Infrastruktúra- és eszközfejlesztés <ul style="list-style-type: none"> <li>• A napenergiával történő hőtermelés érdekében</li> <li>• A napenergiával történő áramtermelés érdekében</li> <li>• A szélenergiával történő áramtermelés érdekében</li> <li>• A víziergiával történő hőtermelés érdekében</li> <li>• A biomasszával történő energiatermelés érdekében</li> <li>• A geotermikusenergiával történő hőtermelés érdekében</li> </ul>	52.
4.3. Szolgáltatásfejlesztés	60.
<b>5. Fenntartható közlekedésfejlesztés</b>	<b>61.</b>
5.1. Tervek, koncepciók kidolgozása	63.
5.2. Infrastruktúra- és eszközfejlesztés	63.
5.3. Szolgáltatásfejlesztés	64.
<b>6. Gazdasági-, társadalmi- és környezeti hatások számbavétele</b>	<b>65.</b>
<b>7. Irodalomjegyzék, felhasznált források</b>	<b>66.</b>
<b>8. Mellékletek</b>	<b>67.</b>
• 1. sz. melléklet: Bázakerettye településközpont revitalizáció (ábrák, látványtervek)	
• 2. sz. melléklet: Komposztálás ismertetése, folyamata	
• 3. sz. melléklet: Low-tech	
• 4. sz. melléklet: FSC –Fenntartható erdőgazdálkodás	
• 5. sz. melléklet: Napenergia hasznosítási lehetőségei	



## Bevezetés

Bázakerettye kitűnő környezeti-tájképi adottságokkal rendelkezik, mely legnagyobb értéke, vonzereje. A legnagyobb problémát a már felhagyott MOL-létesítmények és a kapcsolódó infrastruktúra maradványai jelentik, melyeknek meg kell találni az új funkcióit ill. rehabilitálni kell, hogy javítsák és ne rontsák a településképet. Fontos szempont a belterületi zöldfelületrendszer védelme, fejlesztése. A településkép javítása minden települést érint, az egész térség számára példa, ezért készül a közismereti anyag



### A közismereti anyag célja:

Elektronikus ismeretterjesztő (közismereti anyag) készítése az egész térség települései számára, melynek témája: A településkép fejlesztése fenntartható, ökológikus módon, egy modellértékű településfejlesztési elképzelés, koncepció (Bázakerettye) bemutatásán keresztül. A közismereti anyag fejlesztésének egyik legfőbb célja, hogy minél több településen induljon el az innovatív és fenntartható településkép rehabilitáció.

A településkép fejlesztése elválaszthatatlan, szorosan összefügg a település környezeti állapotával, minőségével, mely így ennek a koncepciónak kiemelkedően szerves része és ezáltal egyedivé és modellértékűvé teszi.

**A településképi fejlesztése fenntartható, ökológikus módon, egy modellértékű településfejlesztési elképzelés, koncepció főbb tartalmi elemei:**

<b>1. Helyzetelemzés</b>	
1.1.	Történeti áttekintés – Bázakerettye kialakulása
1.2.	Földrajzi helye
1.3.	Geológiai viszonyok
1.4.	Vízrajz
1.5.	Geológiai viszonyok
1.6.	Talajviszonyok
1.7.	Növényföldrajzi viszonyok
1.8.	A település szerkezete
<b>2. Településképi fejlesztések ökológikus, környezetbarát módon, melynek lényeges eleme a felhagyott – elsősorban, de nem kizárólagosan – „olajos” infrastruktúra településképi integrációja, új funkcióval</b>	
2.1.	Településközpont kialakítására irányuló revitalizáció
2.2.	Egyéb településszerkezeti átalakítás, fejlesztés
2.3.	Tanösvények, bemutatók kialakítása
2.4.	Komposztálási infrastruktúra kialakítása
2.5.	Szennyvíztisztítás fejlesztése: Szennyvízhálózat és a szennyvíztelep rekonstrukciója, fejlesztése, alternatív megoldások
2.6.	Napenergiát hasznosító, modellértékű közösségi fejlesztések
2.7.	Low-tech műhely/központ kialakítása
2.8.	Közüntézmények ökológikus átalakítása modellként
<b>3. Tájvédelem és a települési zöldfelület-rendszer fejlesztése</b>	
3.1.	Komplex táj- és tájképvédelem
3.2.	Zöldfelület-rendszer minőségi és mennyiségi fejlesztése
3.3.	Fenntartható erdőgazdálkodás kialakítása (FSC)
3.4.	Fenntartható mezőgazdaság kialakítása
<b>4. Megújuló energiaforrások hasznosítására irányuló fejlesztések – A megújuló energiaforrások fenntartható hasznosítása a településen</b>	
4.1.	Tervek, koncepciók kidolgozása
4.2.	Infrastruktúra- és eszközfejlesztés <ul style="list-style-type: none"> <li>• A napenergiával történő hőtermelés érdekében</li> <li>• A napenergiával történő áramtermelés érdekében</li> <li>• A szélenergiával történő áramtermelés érdekében</li> <li>• A vízenergiával történő hőtermelés érdekében</li> <li>• A biomasszával történő energiatermelés érdekében</li> <li>• A geotermikusenergiával történő hőtermelés érdekében</li> </ul>
4.3.	Szolgáltatásfejlesztés

<b>5. Fenntartható közlekedésfejlesztés</b>
5.1. Tervek, koncepciók kidolgozása
5.2. Infrastruktúra- és eszközfejlesztés
5.3. Szolgáltatásfejlesztés
<b>6. Gazdasági-, társadalmi- és környezeti hatások számbavétele</b>
<b>7. Irodalomjegyzék, felhasznált források</b>
<b>8. Mellékletek</b>
• 1. sz. melléklet: Bázakerettye településközpont revitalizáció (ábrák, látványtervek)
• 2. sz. melléklet: Komposztálás ismertetése, folyamata
• 3. sz. melléklet: Low-tech
• 4. sz. melléklet: FSC –Fenntartható erdőgazdálkodás
• 5. sz. melléklet: Napenergia hasznosítási lehetőségei

## 1. Helyzetelemzés

1.1. Történeti áttekintés – Bázakerettye kialakulása

1.2. Földrajzi helye

1.3. Geológiai viszonyok

1.4. Vízrajz

1.5. Geológiai viszonyok

1.6. Talajviszonyok

1.7. Növényföldrajzi viszonyok

1.8. A település szerkezete

### 1.1. Történeti áttekintés – Bázakerettye kialakulása

E néven csak 1937. óta ismerjük, mindaddig Báza és Kerettye külön létezett. A két kis község történetét a 14. századtól kísérhetjük nyomon. Bázát Baza néven 1352-ben, Kerettyét 1353-ban Kerethe néven említik okiratok. A településnevek etimológiája szerint a Baz szó a szerb-horvát területeken gyakori bodza szó megfelelője. Kerettye névtanilag szintén szláv: a „krete” azaz „vakondok” szóban kereshetjük eredetét. A szó végi „krt” a horvátban a kollektívum képző, amelyet a magyar a mássalhangzó torlódás feloldásával „Kerettye” alakká formált.

A 16. század közepén 1536-ban kezdeményezték, de csak 1543-ban került sor a zalavári hiteles helyen Hanshagi Dénes özvegye és fiai: Ferenc, Balázs és Imre beiktatására „indominum porcionum passessionalium totális casti Kanya-feldhe”, valamint Gerettye, Zenthadorian, Marocz, Guthorfelde, Barlahida, Zompach, Warfelde és Baza possessiokbeli birtokrészekbe a néhai Kerecseny Pál és fia Mihály fassioja alapján zálogjogon. A kányaföldi család férfitagjai a török idők elején hamar elhaltak és utána hosszantartó és gyakran ellenséges hangnemű birtokharcok következtek, de Kerettye és Báza az 1500-as években végig a Kerecseny család birtoka volt.

1770-ben Kerettye possessióban az összeírt családok száma 11, ez 69 magyar lelket jelent. Köztük 27 adózó, egyikük csordás volt. Már termeltek egy kevés kukoricát és volt szőlő, „37 kapásnyi”. A szemlélő jelenti, hogy a falu igen sűrű erdők között fekszik. Most népesült be. Fűzfáultetésre nincs szükség. Tanító nincs és egyházilag Bánokszentgyörgy filiája. 1778-ban lakóinak száma 91, ugyanekkor Bázáé 60 volt. Ismerjük a bába nevét: Nagy Dorottya volt.

A 19. század első harmadában Kerettyén a legnagyobb birtokos Rákos István, Tütösi László és a Döry család voltak. A két falu összlétszáma a 200 fő körül mozgott. 1828-ban Kerettyén 22 adózó, 10 zsellér és 1 házatlan zsellér élt. Volt 69 kapásnyi szőlő is. A század közepén a demográfiai emelkedés lelassulását és stabilizációját sejthetjük. A település életében a fordulatot a kőolaj- és földgázbányászat hozta meg.

A magyar kincstárral 1933-ban szerződött amerikai érdekeltségű EUROGASCO egy korábbi kutatófúrás eredményeit gondosan tanulmányozva és kiegészítve, igenalapos geológiai és geofizikai vizsgálattal és elemzéssel, újabb kutatófúrásokra szánta el magát. A Budafa-1 jelű fúrás helyét a legendás mérnökgeológus Papp Simon tűzte ki. A munka 1936. július 13. –tól 1937. február 9-ig tartott. Ez az idő a magyar szénhidrogénipar születési ideje. 1764 méteren voltak eredményesek. Megtalálták azt a réteget, amelyben kis mennyiségű olaj és hetente 5 ezer m<sup>3</sup> jó minőségű metán volt. Ezzel megszületett a magyar földgázbányászat. Az itt

termelt gáz már energiával látta el a második kutatófúrás berendezéseit. Ezt 1937. április 14. és november 28. között mélyítették le. November 21-én Papp Simon naplójában ez olvasható: „Ma kezdett termelni a budafai 2-es fúrás 1204-1208 és 1169-1178 m mélységből 10 mm fűvőkán napi 62-65 m<sup>3</sup> benzines olajat és 10.300 m<sup>3</sup> gázt”.

A nagy mennyiségű olajat el kellett szállítani. Még azon a héten elindult az ideiglenes csővezeték építése a legközelebbi vasútállomáshoz és 1937. december 16-án elindult az első magyar olajvonal Ortaházáról. A sikerek alapján 1938. nyarán létrehozott MAORT intenzív kutatást és feltárást végzett a területen. 1938. júliusáig még 3 kutat mélyítettek. Mindhárom sikeres volt, így lehatárolták a budafapusztai mezőt! A mező elnevezése egyébként ma is változó. Mivel a terület Lispéhez van közel, azt gyakran lispei mezőnek is nevezik. 1939-ben a kutankénti átlagos nap 14,4 tonnás termeléssel a budafapusztai mező 142 ezer tonna olajat termelt, az ország akkori szükségletének háromnegyedét.

Az olajipar helyi adminisztratív szervei, lakótelep, az olajtermelés kiszolgáló szervezetei, a földgáz és a kőolajszállításra való előkészítést lehetővé tevő ipari üzem a két kis település közti részen alakult ki. Egyébként éppen a mélyfúrások egyesítették Kerettyét Bázával, s lett a falu neve Bázakerettye. Már 1938-ban elkészült az első 7 tisztviselő ház, a háború kitöréséig pedig valóságos lakótelep lett itt, valamint egy munkásszálló, étterem. Az összkomfortos, göcseji típusú házak ma is állnak, sajátos, bájos hangulatot adva a településnek.

Az olajipar jelentős létszámú munkaerőt igényelt. A nehéz fizikai munkát jól megfizették. Amikor a legjobb napszámos bére alig egy pengő volt, a MAORT segéd munkása 60 fillért, a szakmunkás 80 fillért, a fűrómester pedig 2 pengőt keresett óránként. Ezért viszont kifogástalan munkát és pontosságot követeltek.

A háború alatt az üzemet hadiüzemmé nyilvánították, dolgozóit nem vitték a frontra. Két évvel a magyarországi törvények előtt biztosították, USA minta alapján, a 8 órás munkaidőt, és a fizetett szabadságot. 1941-ben létrehozták a MAORT nyugdíjbiztosítót.

A második világháború alatt az üzemet kincstári felügyelet alá helyezték. Ekkor is volt fejlődés, a művelés kiterjesztése és a gázvizszanyomásos technológia kialakítása. A települést több légitámadás érte, de nagyobb károk nem érték. A német hadsereg kitelepítő parancsa okozott kárt, de a felszabadulás után minden magyarországi nagyvállalatnál előbb sikerült a termelés rehabilitációja. Mint ismert az akkor már csökkenő teljesítményű mező szakszerű letermelését szorgalmazta a Papp Simon vezette stáb a gáz rétegnyomást fenntartó képessége érdekében kímélni akarta, emiatt a háború alatt folytatott rablógazdálkodás helyett a kíméletes módszerek visszaállítására törekedett. Emiatt, és a mező természetes kimerülése miatt csökkent a termelés mennyisége. Hamarosan ez lesz az egyik oka a cég államosításának és vezetői ellen indított pernek.

Az államosítás után tárják fel a Kiscsehi határában illetve a Borsfa felé eső mezőt. Napjainkig mintegy 5,8 millió tonna kőolajat és közel 4 milliárd m<sup>3</sup> földgázt termeltek ki Bázakerettye környékéről. A mélyebb kutatófúrások találtak jó minőségű széndioxidot is, ez a későbbi másod-, illetve harmadlagos művelések segédgáza lett. A bázakerettyei terepen a 60 év alatt összesen 517 fűrólyukat mélyítettek, 309 állt termelésbe. 1986-ban ebből még 273 kút üzemelt, szénhidrogént termelt 134, 95 kutat használtak besajtolásra, 3 CO<sub>2</sub>-t termelt, 41 pedig figyelőként szolgált.

Az üzemi élet feltételei már az alakuláskor megvoltak, de igazán csak az ötvenes években fejlődtek ki teljességükben: a termelést kiszolgáló egységek (műhelyek, a garázs, anyagraktárak, a víz- és áramszolgáltató rendszer) az utak, az irodák, valamint a munkások ellátását biztosító létesítmények (munkásszállás, lakóházak, kultúrház) az étkezde és a pékség. A megtermelt olajat az ortaházi vasúti szállítás nem sokáig bírta. 1939-ben Újudvarra, majd rövidesen a Balaton déli partja mentén Budapestre a csepeli finomítóba jutott a zalai olaj. Papp Simon megoldotta ezen a vezetéken a földgáz és az olaj felváltva történő továbbítását is.

A földgáz jelentős része a levegőbe került, de egyre több falusi házat látnak el gázzal, sok helyen a villany bevezetéséig (1960-as évek) még azzal is világítottak.

Az olaj révén Bázakerettye nemcsak szénhidrogént adott az országnak. Nagy a jelentősége Zala megye felvirágoztatásában, a szakembergárda kinevelése révén az ország műszaki kultúrájának modernizálásában. A környék számára stabil munkahelyet biztosított. Fénykorában itt közel 1700 ember dolgozott. A bázakerettyei iskola a MAORT, majd az utódüzem támogatását élvezve a környék legjobb alapfokú intézménye lett. A településen sokáig kiváló szakmunkás képzés és utóképzés is folyt.

## **1.2. Földrajzi helye**

A Zalai dombság változatos, szinte hegyvidéki reliefekkel jellemző vidékén, egy szép völgyben, Nagykanizsától 35 kilométerre, északnyugatra fekszik a magyar olajipar első jelentős települése. Bázakerettye, Letenyétől, azaz a 7-es főközlekedési útvonaltól északra, 15 kilométeres, jó bekötőúton érhető el. Áthalad rajta a Csörnyeföldtől Kistolmácsig kiépített erdei kisvasút. Vasútállomása azonban Csömödér, illetve Nagykanizsa. Nagykanizsával, Letenyével, Lentivel és Zalaegerszeggel autóbusz közlekedés kapcsolja össze.

A település területe: 803,6262 ha, ebből:

belterület: 133,0483 ha

zártkert: 91,8345 ha

külterület: 578,7434 ha

## **1.3. Geológiai viszonyok**

Bázakerettye község határa földrajzilag a Zalai Dombvidék középtáj „Egerszeg – Letenyei Dombság” kistájában terül el, amely a Felső-Zalától déli irányban a Muráig húzódó, kettős osztatú eróziós dombsági terület az Alsó- és Felső-Válicka, valamint a Principális között.

Felszíne a földtörténeti harmadkorban alakult ki. Helyén utoljára a Pannon tenger hullámzott, melynek agyagból, homokból álló, helyenként több száz méter vastag üledéke alkotja az alapkőzetet. A meleg vizű, elzáródó, feltöltődő Pannon tenger gazdag növény és állatvilága szerves anyagai képezték alapját a kőolaj kialakulásának.

A tengerfenék megemelkedésével az aljzat szárazra kerül, majd különböző belső erők, vulkanikus tevékenység hatására feldarabolódik. A pliocén sivatagos éghajlata idején, a földrengéses hasadékok mentén képződnek a mai felszínt is meghatározó észak-dél irányú szélbarázdák: árkok ill. hatak. Északi, Csácsbozsoktól Homokkomáromig nyúló keskenyebb részére jellemző a szabályos észak-dél irányú tagoltság.

A meridionális völgyek között lapos tetejű, déli irányban alacsonyodó, keskeny hatak emelkednek, amelyek haránt irányban szabálytalanul darabolódtak. Jégkorszaki vályoggal borított felszínük deráziós völgyekkel és fülkékkel erősen tagolt, a völgyek mélyek, lejtőik meredek. A kistáj DNY-i részén, a Homokkomárom – Várfölde – Páka vonaltól délre, az Alsó-Válicka és a Mura közti területen, a tényleges Letenyei Dombságon kissé változik a felszín. A terület jelentős ó-pleisztocén felboltozódása következtében az É – D-i irányú szerkezeti vonalakat követő völgyek között erősen tagolt dombsorok alakultak ki, amelyeket szigetszerűen kiemelkedő, aszimmetrikus dombhátak és dombtetetők jellemeznek. A függőleges tagoltság mértékét kifejező relief érték magas, 85 m/km<sup>2</sup>. A kistáj déli részén, a

Szepetnek – Petrivente – Becsehely vonalon ellaposodva megy át a Mura-balparti síkságba. A pleisztocén nedvesebb klímájában már dús vegetáció, füves puszták jelennek meg. A szél által szállított port a növényzet felfogja, amelyből változó vastagságban lösz keletkezik. A völgyekben holocén korú, alluviális üledéket találunk. Az erősen szabdalt dombságon a felszínalakító erők ma is működnek: gyakori a víz és szélerózió. A völgylejtők nagyon meredek (15-20 fok) és szabdaltak, a dombtetőkkel együtt erősen erodáltak.

A dombok tengerszint feletti magassága általában 250-300 m, a relatív szintkülönbség 100-150 m között van. (Legmagasabb dombtető a Várdomb 338 m tszf., Bocska és Oltárc határán). A dombvonulatok között hosszanti irányú, változó szélességű völgyek húzódnak. Ezek alapján rendszerint patak folyik.

A kistáj kedvező földtani adottságokkal rendelkezik. A föld mélye kőolajat, mélységi hévizet rejt. Az 1000 m körüli mélységben található olajtároló réteg homokkőből áll.

Az 1937-ben feltárt kerettyei (kezdetben budafai) olajmező azonban sajnos már kimerülőben van. A táj nagy része 80 C foknál melegebb, magas ásványi anyag tartalmú mélységi hévízkészlettel rendelkezik (Bázakerettye, Letenye, Eszteregnye, stb.). Bázakerettye és Budafa-pusztá határában kisebb lignit előfordulást találtak. (A lignit Bázakerettye déli széle melletti „Köszén”-forrásnál a felszínre is bukkan.). A kistájat borító felső agyagos, vályogos löszös üledékek a durva kerámia iparnak biztosítanak jó minőségű nyersanyagot.

#### **1.4. Vízrajz**

A vidék felszíni vizekben szegény. Bázakerettye község határát két kisebb vízfolyás érinti. A község belterületén ered a Kerettyei patak, a Bába településrész mellett pedig a Bázaréti árok. Mindkettő északi irányba folyva az Alsó-Válickába ömlik. (A község területe egyébként vízválasztó: a déli határa mellett eredő Béci patak már déli irányban a Murába torkollik.) Nagyvizek tavasszal és ősszel, kisvizek nyár végén vannak. Árvíz kialakulásának esélye jelentéktelen. A patakmedrek rendezettek, a Nyugat – Zalai Vízi Társulat kezelésében vannak. Talajvizet általában csak a völgyekben találunk 4-6 m között, nem nagy mennyiségben. A talajvíz kémiaiilag kalcium-magnézium-hidrogénkarbonát jellegű, kemény (20-30 nK fok), szulfáttartalma kevés (60 mg/l alatt). Néhol nitrátosodás előfordul. A rétegvizek mennyisége 1-1,5 l/s.km<sup>2</sup>. A településeken általában nincsenek artézi kutak.

#### **1.5. Geológiai viszonyok**

A kistáj éghajlati viszonyai kedvezőek. Klímahatások tekintetében részben mediterrán, részben alpesi behatások érvényesülnek, így éghajlata viszonylag kiegyenlített, mérsékelt hűvös, mérsékelt nedves. Fontosabb éghajlati jellemzők:

Átlagos éves csapadék: 800 mm

ebből vegetációs időben: 480 mm

Évi átlagos középhőmérséklet: 9,5 C fok

Napsütéses órák száma átlagosan évente: 1900 óra

Hótakarós napok száma: 40 nap

Uralkodó szélirány: északi, déli

## **1.6. Talajviszonyok**

A geológiai és éghajlati tényezők hatására a dombok vályogos, agyagos talajképző kőzetén savanyú, tömött szerkezetű pszeudoglejes barna erdőtalajok, illetve a magasabb karbonáttartalmú alapkőzeten a jobb termőképességű agyagbemosódásos barna erdőtalajok alakultak ki. E két talajtípus a legelterjedtebb. Az erózió hatására azonban, különösen a meredek oldalakon, dombtetőkön a termőréteg gyakran lemosódik, és előbukkan a nyers lösz vagy agyag, kialakítva a földes kopárokat. A folyó és patak völgyekben karbonátmentes alluviális üledéken öntés réti talajokat, lejtőhordalék réti talajokat, pangóvízes helyeken láptalajokat találunk.

## **1.7. Növényföldrajzi viszonyok**

A táj növényföldrajzi besorolás szerint a magyar flóratartomány /Pannonicum/ dunántúli flóravidéke /Transdanubicum/ göcseji flórajárásához tartozik. Uralkodó természetes növénytakarója a dombokon a zalai bükkös /Vicio- Oroboidi-Fagetum/. Jelentős még a dombvidéki gyertyános kocsánytalan tölgyes /Querco-petraeae-Carpinetum/, a lombelegyes fenyves /Querco-Pinetum/ és különösen a szárazabb déli oldalakon a cseres kocsánytalan tölgyes /Quercetum petraeae-Cerris/. A dombok közti mélyebb fekvésekben égereseket /Alnetum/ találunk.

## **1.8. A település szerkezete**

A település szerkezetének kialakításában a természetföldrajzi adottságok – a változatos domborzati viszonyok, kiterjedt erdőfelületek és a községet átszelő közlekedési útvonalak – alapvető szerepet játszottak. A község belterületét alapvetően meghatározó hálós szerkezetű utak és a korábban kialakított és beépült építési telkek egyaránt meghatározóak voltak a településszerkezet kialakulásában.

Bázakerettye két elkülönülő két településrészről Bázából és Kerettyéből áll. Jelenlegi nevén csak 1937 óta ismert. Báza a kisebbik településrész mely egyszerűbb egy utcás szerkezetű, hosszan elnyúló telekméretek és az oldalhatáron álló földszintes beépítés jellemző. A főépületekhez kapcsolódva a hátsókertekben a háztáji gazdálkodáshoz szükséges gazdasági illetve állattartó melléképületek jellemzőek.

Kerettye nagyobb településrész már tagoltabb utcaszerkezetű és beépítettség. A település fontosabb intézményei és gazdasági területei is ezen a településrészen találhatóak.

Az utcák kapcsolatrendszere a kialakulás óta tulajdonképpen változatlan. Tényleges községközpont Báza középő részén alakult ki.



**2. Településképi fejlesztések ökológikus, környezetbarát módon, melynek lényeges eleme a felhagyott – elsősorban, de nem kizárólagosan – „olajos” infrastruktúra településképi integrációja, új funkcióval**

2.1.	Településközpont kialakítására irányuló revitalizáció
2.2.	Egyéb településszerkezeti átalakítás, fejlesztés
2.3.	Tanösvények, bemutatók kialakítása
2.4.	Komposztálási infrastruktúra kialakítása
2.5.	Szennyvíztisztítás fejlesztése: Szennyvízhálózat és a szennyvíztelep rekonstrukciója, fejlesztése, alternatív megoldások
2.6.	Napenergiát hasznosító, modellértékű közösségi fejlesztések
2.7.	Low-tech műhely/központ kialakítása
2.8.	Közüntézmények ökológikus átalakítása modellként

## **2. Településképi fejlesztések ökológikus, környezetbarát módon, melynek lényeges eleme a felhagyott – elsősorban, de nem kizárólagosan – „olajos” infrastruktúra településképi integrációja, új funkcióval**

Az előzőekben jelzett fejlődési lehetőség kihasználása, az erre való felkészülés további feladatokat jelent a település számára. Ezek közé tartozik a településszerkezet és az infrastruktúra fejlesztése is. A település egészére vetítve a legfontosabb vezérelvnek a minőségi településfejlesztésnek, mely kell lennie, mely ökológikus és környezetbarát. A falu lakhatóságát, az élhetőséget, az életminőséget kell javítanunk az Önkormányzat sajátos eszközrendszerével. A folyamatot úgy kell szabályozni, hogy a település jelenlegi szerkezete ne veszítse el egyedi jellegét és a környezeti erőforrások fenntartható hasznosítása megvalósuljon. A meglévő építészeti értékek – Pl.: régi olajos házak - arculatát nem szabad megváltoztatni, tilos a kerítés építése.

### **2.1. Településközpont kialakítására irányuló revitalizáció**

#### **2.1.1. Bázakerettye központi tér hasznosítási koncepciója**

##### **Terület:**

A tervezési terület határa északról a Petőfi Sándor utca, délről a fafeldolgozó üzem bejáratí útja, keletről a vasút nyomvonala, nyugatról a Fő utca. a terület nagysága megközelítőleg 22 000 m<sup>2</sup>. A területet kelet-nyugati irányú burkolt-nyílt csapadékvíz elvezető árok szeli ketté.

##### **Növényzet:**

Bázakerettye főterén napjainkra a növényzet vette át az uralkodó szerepet. Ültetésük idején a cél az lehetett, hogy egy magas kerítés alkotta határt hozzanak létre, mely elkülöníti a vasútvonalat a település többi részétől.

A fás szárú növényzetet vizsgálva, találkozunk nyírfával (*Betula pendula*), pikkely és tülevelű fenyőkkel (*Pinus sp.*) többek között közönséges lucfenyővel (*Picea sp.*), platánnal (*Platanus sp.*) és puszpánggal (*Buxus sempervirens*) is. Érdekes jelenség ami megfigyelhető a növényzetben hogy a gyors és látványos növekedés érdekében több facsemetét ültettek egy helyre, viszont így egymás elől megvonva a tápanyagot és a helyet a fák nem tudtak kifejlődni teljesen. De még így is a fák többsége a területen eléri a 8-10 méteres magasságot.

A ma már növényvel beburjánzott vasútvonalon többnyire vadonélő növényekkel találkozunk, mint a bodza (*Sambucus nigra*) és a vadrózsa (*Rosa canina*).

A fent említett növények közös jellemzője a rendkívüli vízigény. Erre lehetőséget nyújt a terület déli oldalán nyúló vízfolyás.

A Takarékszövetkezet és a kisbolt épülete előtt különös figyelmet fordítottak dísznövények elhelyezésére. A szobor mögött félkörben 8 db oszlopos tuját (*Thuja occidentalis 'Columna'*) ültettek mely a 80-as évek kedvelt dísznövénye volt, mivel talajban nem válogatós és kevés gondozást igényel.

Találhatunk még itt vadgesztenyét (*Aesculus hippocastanum*) mely egész júniusban tartó virágzása alatt hatalmas fehér virágaival kellemes hangulatot ad a területnek.

Látványos színfoltot képez a 2 db vérszilva (*Prunus cerasifera 'nigra'*), melyeket szintén a Takarékszövetkezet épülete elé ültettek.

A területen előfordul még nyárfa, (*Populus nigra*) gyertyán (*Carpinus betulus*) és juharfa (*Acer sp.*) is.

### **Épített környezet:**

Az épületek mindegyike földszintes magastetős ház. Formájuk és tömegük a környezetbe illik, mentesek minden divatirányzattól, éppen ezért időtállóak. A takarékszövetkezet a szocreál építészet nyomait mutatja, de ez is a történelmünk része, éppen ezért így, ahogy van megtartandó. Az egységes utcakép érdekében az élelmiszer-bolt bejáratí elötetőjének átépítése javasolt.

Az épített környezetbe tartoznak az egyéb köztéri tárgyak is, úgymint a padok, hirdető-táblák, korlátok, utcanév tájékoztató táblák. Ezek közül mindegyik külön-külön megfelelő és jó, azonban így egymás mellett nem mutatnak egységes képet.

A tájékoztató táblákra, hulladékgyűjtőkre ugyanez vonatkozik. Organikus és modern keveredik egymással.

### **Közlekedő utak, parkolók:**

A közlekedési rendszer jól kialakult, könnyen áttekinthető. A gépjármű parkolók a polgármesteri hivatal és a posta előtt helyezkednek el. A mindennapi használat során összességében elegendőek. A bolt és a Takarékszövetkezet közötti bejárat melletti „megállni tilos” tábla zavaró lehet, hiszen beljebb parkolók vannak kialakítva. A gyalogos közlekedési utak összességében jól funkcionálnak, a Takarékszövetkezet előtt egy kis korrekcióra szorulnak.

### **Hasznosítási cél:**

Egyik fontos célunk, hogy Bázakerettye központját a mai kor követelményinek megfelelően átépítsük. Ez magába foglalná a jelenlegi üzletek előtti terület térkövezését, valamint a meglévő árkok betemetésével parkoló kialakítását. A központ térvilágítását egyedi kandaláberekkel, valamint földkábeles megtáplálással kell megvalósítani. Elengedhetetlen a téren elhelyezkedő épületek felújítása, melybe a buszmegálló, a polgármesteri hivatal, és az üzletek tartoznak bele.

A felújított központot terveink szerint Papp Simonról neveznénk el, akinek munkája döntően befolyásolta Bázakerettye ipari jelentőségét a térségben. Ennek hangsúlyozására egy Papp Simonról készült emléktáblát vagy mellszobrot is elhelyeznénk a megújuló téren.

A térhez kapcsolódóan fontos lenne kialakítani egy szabadtéri piacot. Erre a célra alkalmas a jelenlegi Takarékszövetkezet épülete mögötti terület, amely a tér más részével megegyező jelleggel kerülne kialakításra.

Információs céllal egy nagyméretű táblát is elhelyeznénk, amely segítené a tájékozódást a településen, megjelölné a látnivalókat, és egyéb fontos tudnivalókat tartalmazna. A felújított központ Bázakerettye sajátosságát kiemelné és erősítené, valamint jelentősen hozzájárulna településünk vonzerejének növeléséhez.

A tervezett hasznosítás szempontjából a csapadékvíz elvezető árok északi és déli területei külön kezelendőek.

Az északi terület hasznosításánál nem kerülhető meg a park közepét uraló két kút és a beton villanyoszlop. Bármilyen célú felhasználás esetén - legyen az akár rendezvényi tér, vagy sétáló utakkal szabdaltn közpark - számítani kell arra, hogy a kutakat nehéz gépjárművekkel is meg kell tudni közelíteni, és ez jelentősen meghatározza, korlátozza a lehetőségeket. Ez ügyben javasolt egy egyeztető tárgyalást az üzemeltetővel.

Az árok déli része nagyobb tervezési szabadságot kínál. Az egykori cseretelep épületét javasolnám megtartani és kiállítási célra hasznosítani. A megközelítéséhez a régi út nyomvonala visszaállítható lenne. Az út és az épület közötti területen pedig egy nagyobb, „öblös” községi köztér alakulhatna ki.

### **2.1.2. Szent István park**

Ennek térnek lehetne része az a Szent István szobor, ami most főút mellett van. A parkolási területet a Takarékszövetkezet előtti árok lefedésével lehetne tovább növelni. A fafeldolgozó üzemet az így kialakuló főtértől magasra növő, zárt növényzettel célszerű elválasztani.

A park helyszínéül a Szent István szobor mögötti területet képzeltük el, melyet déli irányból az egykori üzemi terület, keletről a vasút, északról az új faluközpont, \_ÁÚÉ nyugatról pedig a közút határolna. A parkban egy több funkciós területet alakítunk ki, ahol a szabadtéri rendezvényeinket – pl.: falunap – tartanánk, de egyben pihenő hely is lenne padokkal és egyéb szükséges eszközökkel. A rendezvények lebonyolításához egy mobil nagyszínpadot is felépítenénk.

Ezen túlmenően A MOL Rt-vel és az Olajipari Múzeummal közösen együttműködve állandó szabadtéri kiállítást alakítanánk ki a környező olajipari emlékekből. A terület viszonylag nagy kiterjedését kihasználva, a parkot arborétumszerűen alakíthatnánk ki. Helyet kapna egy tanösvény is, melynek nyomvonala mentén Zalára jellemző fákat és növényeket ültetnénk. A park vasút melletti részén pedig fel kell építeni egy vasúti várót, a hozzá tartozó padokkal, térkövel, információs táblával, ivókúttal, szemetessel.

**Bázakerettye településközpont revitalizációja (ábrák): Lásd melléklet!**

## **2.2. Egyéb településszerkezeti és vagy infrastrukturális átalakítás, fejlesztés**

### **2.2.1. Lakóterület**

Bázakerettye lakossága fogyatkozik hasonlóan a többi magyar vidéki térségekhez, településekhez, bár - szerencsére - kisebb mértékben. E tendencia megállítására belátható időn belül nincs esély, maximum lassítani lehet a folyamatot illetve reális cél lehet a lakosságszám stagnálása.

A fentiek miatt új építési telkek kialakítása egyelőre nem indokolt. Az esetlegesen fellépő ezirányú igényeket a már meglévő lakóinfrastruktúra fejlesztésével, átalakításával kell elsősorban megoldani.

### **2.2.2. Garázs-program**

Az elmúlt idoszakban Kerettye községrészben olyan engedély nélküli garázsok épültek fel (részben a MOL Rt területén és annak hallgatólagos bejegyzésével), melyek a kor követelményeinek nem felelnek meg. Ezek az építmények mind külsejükkel, mind elhelyezkedésükkel a faluképet rontják, továbbá földhivatali bejegyzésük is kérdéses. A probléma megoldására hosszú távú tervet kell készíteni. Kívánatos a rendezett, egységes jelleg kialakítása, letisztult jogi viszonyokkal. Ebben a kérdésben kompromisszumos megoldást kell keresni az érintett tulajdonosokkal.

Érintett garázs sorok:

Kossuth, Iskola, Olaj, Rákóczi utcai, Olajmunkás-közben lévo, illetve a sorház és a pékség mögötti garázs sor.

### **2.2.3. Védelemre javasolt utcaképek, épületek (Lásd rendezési terv!)**

Az elmúlt idoszakban településünkön az épített környezeti értékek sajnos nem kaptak megfelelő védelmet. Ezért fordulhatott elő, hogy olyan impozáns épület, mint a régi Művelődési Ház, átépítése miatt teljesen elvesztette egyedi jellegét. Az ilyen jellegű épületek védelmére a képviselő testületnek rendeletet kell alkotni, melynek tartalmaznia kell a védelemre javasolt épületeket (Pl.: Sport utca, olajos házak), épületegyütteseket, utcaképeket, a település szerkezeti elemeket, valamint a táji értékeket.

### **2.2.4. Turista pihenő**

Bázai községrész központjában turistapihenő kialakítása padokkal, ivókúttal, információs táblával és a szükséges eszközökkel. A helyszínt a „kék túra” nyomvonalán jelölnénk ki.

### **2.2.5. Közvilágítás átalakítása, fejlesztése**

Településünk közvilágítása megfelelő, de található olyan út- illetve járdaszakasz, ahol ez a szolgáltatás nem biztosított. Tekintettel ezen szakaszok rendszeres használatára, a közvilágítás kiépítését itt is el kell végezni. Ilyen például az Olajmunkás-köz egy része, vagy a patak hídja a vasútállomásnál. Hosszútávon felül kell vizsgálni a település közvilágítását és a szükséges korszerűsítéseket el kell végezni. A kiemelt fontosságú helyeken a beton lámpaoszlopokat, egyediekre kell cserélni, villamos megtáplálásukat pedig földkábelrel kell biztosítani.

- **Közvilágítás korszerűsítése LED-technológia alkalmazásával**

A közvilágítás biztosítása az önkormányzatok Önkormányzati Törvényben nevesített kötelező feladata. Ez azt jelenti, hogy a közvilágítás áramszámlája, karbantartási költségei, a korszerűsítés költsége az önkormányzatokat terhelik.

A beruházás során a jelenlegi, (általában kompakt, illetve nátrium töltésű) lámpatesteket LED – es lámpatestekre lesznek cserélve. A villamos energia megtakarítás 65 – 75 % között mozog, a karbantartási költség megtakarítás 80 % - os. A beruházás jellemzően 5 – 7 év alatt megtérül.

Az önkormányzatoknak a közvilágítás korszerűsítésre általában nincs forrásuk.

Ha banki hitelből valósítják meg a beruházást, oly módon, hogy a villamos energia megtakarításból fizetik a törlesztő részletet, a beruházás saját erő nélkül megvalósítható.

Lényegében a banki törlesztő részlet plusz a lecsökkent közvilágítási áramszámla a megtérülési időszakban annyi, mint az áramszámla lenne a beruházás nélkül.

A megtérülési időt követően már jelentős, 65-75 % os megtakarítás realizálható.

Példa: 1500 lakosságszámú település:

Közvilágítási költség a beruházás előtt:

- áramszámla : 2 800 000 Ft
- karbantartás: 800 000 Ft
- összesen: 3 600 000 Ft

A közvilágítási költség a beruházást követően:

- áramszámla : 1 000 000 Ft
- karbantartás: 200 000 Ft
- törlesztőrészlet: 2 400 000 Ft
- összesen: 3 600 000 Ft

Látható, hogy az első öt évben nincs megtakarítás, a hatodik évtől viszont évi 2 500 000 Ft megtakarítás várható.

#### • **Közvilágítás átalakítása mozgásérzékelőkkel**

Egyelőre a jelenlegi szabályozás mellett kötelező a folyamatos közvilágítás, mely a mai klímaváltozással és energiahíánnyal terhelt világunkban megérett a változtatásra. A LED-es átalakítás után a mozgásérzékelős közvilágítással kb. 20-30%-ra csökkenthető az energiaszükséglet.

Mozgásérzékelős közvilágítás kialakítására jelenleg, csak az utaktól távolabb eső közterületeken lehetséges. (Skandinávia kiterjedt területein is csak mozgásérzékelős közvilágítás működik.)

#### • **Közvilágítás energiaszükségletének biztosítása napenergiával**

- ♣ Lámpatestenként akkumulátoros tárolással
- ♣ Napelemes rendszerrel megtermelve hálózati rácsatlakozással
- ♣ Térségi naperőművek létesítésével településcsoportok ill. az egész kistérség közvilágításához szükséges energiamennyiség biztosítható
- ♣ Biogáz üzemek létesítésével településcsoportok ill. az egész kistérség közvilágításához szükséges energiamennyiség részben vagy teljes mértékben biztosítható. Célszerű a naperőművekkel kombinálni.

### **2.2.6. A faluképet/tájképet zavaró, használaton kívüli, olajipari infrastruktúra kezelése**

#### • **Bontások**

A MOL Rt.-vel közösen meg kell vizsgálni, melyek azok a felszín feletti csővezetékek, műtárgyak, stb. melyeket már véglegesen üzemén kívül helyeztek és ezért elbonthatók. (Pl.: a falut keresztülszelő földfeletti régi gőzvezeték). Ezek mára szükségtelenné váltak, de a faluképet nagymértékben rontják.

- **Növényzettel való fedés, takarás**

Azon infrastruktúrák esetében - melyek eredeti funkciójukban már nem hasznosíthatók, és új funkció sem adható neki, továbbá el sem bonthatók, nem távolíthatók el – meg kell vizsgálni a növényzettel való elfedés lehetőségét:

- ♣ fasorral, erdősítéssel történő fedés
- ♣ kúszó növényzettel történő befuttatás

## **2.3. Tanösvények, bemutatók kialakítása**

### **2.3.1. Olajipari bemutató**

Helyszín:

- Bázakerettye központi tér és Szent István Park elsősorban
- A településen meglévő olajipari infrastruktúra

A MOL Rt-vel és az Olajipari Múzeummal közösen együttműködve állandó szabadtéri kiállítást alakítanánk ki a környező olajipari emlékekből a központi téren a meglévő infrastruktúrára alapozva. A hálózatos bemutató az egész településen meglévő azon ipari infrastruktúrára kiterjedne ki, melyek érdeemesek a megőrzésre.

### **2.3.2. Természetvédelmi-ökológiai tanösvény**

A terület viszonylag nagy kiterjedését kihasználva, a parkot arborétumszerűen alakíthatnánk ki. Helyet kapna egy tanösvény is, melynek nyomvonala mentén Zalára jellemző fákat és növényeket ültetnénk. A park vasút melletti részén pedig fel kell építeni egy vasúti várót, a hozzá tartozó padokkal, térkővel, információs táblával, ivókúttal, szemetessel.

### **2.3.3. Komposztálási bemutató**

Állandó komposztálási bemutató kialakítása a település erre alkalmas pontján.

Javasolt helyszínek:

Valamelyik frekvenciáltabb komposztáló udvarnál célszerű kialakítani.

- A kialakítandó faluközpont vagy polgármesteri hivatal mögött
- Az iskolánál vagy a Művelődési Központnál

A komposztálási bemutató részei:

- Bemutató táblákon a komposztálás folyamatának bemutatása egyszerű, közérthető módon (Komposztálás folyamata lásd melléklet!)
- Házi komposztáló keret és edényzet kihelyezése a nagyobb befogadó képességű komposztálók mellé.
- Az iskolánál vagy a Művelődési Központnál kialakítandó komposztáló udvar és bemutató alkalmas arra, hogy komposztáló prizma is kerüljön kialakításra.

### **2.3.4. Klímavédelmi tanösvény és bemutató**

Klímavédelmi bemutató/tanösvény kialakítása Bázakerettyén a Strandfürdőnél

Helyszín: Bázakerettye külterület hrsz: 056/12 a Strandfürdő erdős, parkos pihenő részénél, mely szabadon látogatható, tehát nemcsak a fürdővendégek részére. A terület önkormányzati tulajdonú. 5 db állomásból álló klímavédelmi tanösvény.

Az állomások tervezett témái:

- Éghajlatváltozás (okok és következmények)
- Energiaszükséglet csökkentési lehetőségei, Energiaszükséglet csökkentésével a klímavédelemért
- Megújuló energiaforrásokkal a klímavédelemért
- Ökológikus építészettel a klímavédelemért
- Tudatos vásárlással, tudatos fogyasztással a klímavédelemért

### **2.3.5. Népi építészeti – tájgazdálkodási bemutató:**

Valamely régebbi pincénél lehetne a hagyományos tájgazdálkodással kapcsolatos bemutatót/bemutatókat kialakítani. A településre jellemző hagyományos gyümölcsfajták és gyógynövények esetleg egyéb, a térségre jellemző mezőgazdasági termény, termékgyűjtemény, bemutató kialakítása pl.:

Népi életmód és hagyományos gazdálkodás gyakorlati bemutatása



Őshonos növényzet kialakítása  
Extenzív gyümölcsészeti bemutató  
Gyógy-és fűszernövények bemutatója  
Méhészet kialakítása

*Továbbá:*

- Agrárkörnyezetvédelmi bemutató
- Komposztálási bemutató
- Komposzt WC és esővízhasznosítás stb.

NAGYON FONTOS, HOGY EZEN BEMUTATÓK KIALAKÍTÁSÁHOZ A TELEPÜLÉS  
CSAK AKKOR KEZDJEN HOZZÁ, HA A HOSSZÚ TÁVÚ GONDOZÁSÁT  
BIZTOSÍTANI TUDJA

## **2.4. Komposztálási infrastruktúra kialakítása - Helyi komposztálás megvalósítása, komposztáló udvarok és bemutató kialakítása**

### **Cél:**

A lerakott hulladék szervesanyag-tartalmát folyamatosan csökkenteni kell környezetvédelmi és gazdaságossági okokból. (2000. évi XLIII. Tv.56.§. és Nemzeti Környezetvédelmi Program). A komposztálási program által keletkező komposzt kitűnő a talajerő utánpótlásra.

### **Infrastruktúra fejlesztés a településképfeljesztéshez kapcsolódóan:**

- lakossági és közösségi komposztálás feltételrendszerének kialakítása
- komposztáló udvarok és bemutatók
- komposztkazán kialakítása

### **Feladat:**

- 1. Figyelemfelkeltő, szemléletformáló kampány a lakosság körében.**
- 2. Komposztáló udvar kialakítása a komplex hulladékgazdálkodási programon belül.** A település méretét és szerkezetét tekintve 2-4 komposztáló udvar kialakítása is szükséges. A komposztáló udvar a következőket tartalmazza:

- Nagyobb befogadóképességű komposztáló
- Aprító
- Szerszámok, munkaeszközök (amennyiben a hely adottságainak függvényében megoldhatók)

A komposztáló udvarok javasolt helyszínei: A látogatott közösségi terek.

- A kialakítandó faluközpont vagy polgármesteri hivatal mögött
- Az iskolánál vagy a Művelődési Központnál
- Temető mellett. A temetőkben igen sok komposztálandó anyag keletkezik a sírok rendbetartásakor és a koszorúkból. Fontos felhívni a figyelmet arra, hogy a koszorúkból valóban csak a komposztálandó anyagok kerüljenek a komposztálóba.

- 3. Komposztáló keretek, komposztálók kihelyezése az utcákra és a közösségi terekre.**

A közterületek fenntartási munkálatainak állandó részévé kell tenni a komposztálást.

- 4. Állandó komposztálási bemutató kialakítása a település erre alkalmas pontján.**

**Javasolt helyszínek:** Valamelyik frekvenciáltabb komposztáló udvarnál célszerű kialakítani.

- A kialakítandó faluközpont vagy polgármesteri hivatal mögött
- Az iskolánál vagy a Művelődési Központnál

A komposztálási bemutató részei:

- Bemutató táblákon a komposztálás folyamatának bemutatása egyszerű, közérthető módon
- Házi komposztáló keret és edényzet kihelyezése a nagyobb befogadó képességű komposztálók mellé.
- Az iskolánál vagy a Művelődési Központnál kialakítandó komposztáló udvar és bemutató alkalmas arra, hogy komposztáló prizma is kerüljön kialakításra.

- 5. Minden portára kerüljön kialakításra komposztáló edényzet, keret az igények és adottságok függvényében.** Bázakerettye igen nagy előnye, hogy kiemelkedő

menyiségű és minőségű zöldfelülettel rendelkezik, melynek ökológikus rendben tartását az egész településre kiterjedő komposztálási program igen nagy mértékben elősegíti.

**6. Komposztálási bemutatók, képzések a lakosságnak és a gazdálkodóknak.**

**7. Külön fel kell hívni a lakosság figyelmét arra a tényre, hogy a szemét és mezőgazdasági, kiskerti hulladék elégetése egyrészt nem javasolt, másrészt az égetéssel értékes, hasznos, komposztálásra alkalmas anyagokat alakítanak át környezetszennyező anyaggá (levegőszennyezés). Nagyon nehéz e kérdésben – főleg a kiskert tulajdonosok, gazdák szemléletét megváltoztatni, mert hosszú-hosszú évtizedekig az égetés szinte „napi gyakorlattá vált”.**

A nem komposztálható diófalevelet, lombot (leállítja a komposztálási folyamatot) a többi szeméttel együtt kell elszállítani.

**Az avar, a kerti hulladék égetésével kapcsolatos helyi szabályok megállapítása a települési önkormányzatok képviselőtestületének hatáskörébe tartozik.**

**8. Komposztkazán kialakítása az iskolánál aktívan működő, gyakorlati jelleggel.**

**Low-tech/komposztkazán - Lásd melléklet!)**

**9. Szórólap/kézikönyv/segédlet eljuttatása minden családhoz, minden portára.**

**Variációk:**

- Bázakerettye Önkormányzata vagy a kistérség települései együtt készíttethetnek szórólapot/kézikönyvet/segédletet.
- Nem szükséges feltétlenül egyedi szórólap/kézikönyv/segédlet készítése, hanem számos, már megjelent anyag sokszorosítása is lehetséges.

**A komposztálás ismertetése – Lásd melléklet!**

## **2.5. Szennyvíztisztítás fejlesztése: Szennyvízhálózat és a szennyvíztelep rekonstrukciója, fejlesztése, alternatív megoldások**

### **Cél:**

A településen keletkező kommunális szennyvíz biztonságos, ellenőrzött összegyűjtése és elhelyezése 100 %-ban.

### **Feladat:**

1. Bázakerettye szennyvíztisztító telep és szennyvízelvezető hálózat rekonstrukciója
2. A megépült csatornahálózatra a rákötési % mértékének növelése 100 %-ra.
3. A szennyvízhálózatra még nem rácsatlakozott háztartások folyékony hulladékelszállításának folyamatos ellenőrzése a jegyzőség által.
4. A szennyvízhálózatra még nem rácsatlakozott háztartások szennyvízgyűjtőinek felülvizsgálata. Szükség esetén biztonságos, zárt szennyvízgyűjtők kialakítása. Szigorúan ellenőrizni kell az egyedi lakossági szennyvízelhelyezést (megfelelő-e az egyedi derítő, hova kerül a szippantott szennyvíz). A szabálytalanságokat, anomáliákat az önkormányzatoknak szigorúan szankcionálni kell!
5. A szippantás szervezése és ellenőrzése önkormányzati feladat, mert másképpen hatékonyan nem ellenőrizhető.
6. Azokon az ingatlanokon ahol belátható időn belül nincs realitása a szennyvízprobléma végső, állandó megoldására, akkor mindenképpen új és zárt tartályok (korszerű közműpótlók) lehelyezése szükséges.
7. Száraz WC-k (komposztáló WC-k) kialakítása állandó és/vagy kiegészítő jelleggel:
  - Állandó jelleggel olyan helyekre, ahol nincs értelme még korszerű közműpótlók elhelyezésére sem vagy nincs rá anyagi kapacitás
  - Átmenetileg olyan helyekre, ahol idővel megoldható a végső szennyvíztisztítás (rácsatlakozás a hálózatra vagy korszerű közműpótlók)

### **A feladatok közül az alábbiakat részletezzük jelen tanulmányban:**

- Bázakerettye szennyvíztisztító telep és szennyvízelvezető hálózat rekonstrukciója
- Száraz WC-k (komposztáló WC-k) kialakítása állandó és/vagy kiegészítő jelleggel

## Bázakerettye szennyvíztisztító telep és szennyvízelvezető hálózat rekonstrukciója



Bázakerettye Község Önkormányzata elkötelezte magát a decentralizált közműfejlesztés területén. A Magyarország-Horvátország Határon Átnyúló Együttműködési Program keretében megalapozza a helyi szennyvíztisztító és csatornahálózat fejlesztését, revitalizációját. A projekt modellértékű a decentralizált közműfejlesztés, a decentralizált, helyi szennyvíztisztítás területén.

Bázakerettye Község Önkormányzata a For Cleaner Wastewater (HUHR/1001/1.1.2/0006) projektre 95%-os támogatást nyert, a projekt összköltsége 89 620 a magyar oldalon.

Bázakerettye község évek óta próbálkozott a szennyvízcsatorna hálózat és a szennyvíztisztító telep bővítésével és felújításával. A település a beruházást önerőből nem tudja megvalósítani, ezért a hiányzó forrásokat pályázati források elnyerésével tervezik kiegészíteni. A településnek olyan megoldásokat kellett kidolgozni, mely biztosítja a legkedvezőbb beruházási költséget, a legkedvezőbb üzemeltetési költséget, a fenntarthatóságot, és illeszkedik a térség szennyvíztisztítási koncepciójába, a környezetvédelmi elvárásokat kielégíti és a pályázati lehetőségeknek is megfelelő.

Bázakerettye település két településrészéből áll (Báza + Kerettye), melyek önálló kis szennyvíztisztítóteleppel és csatornahálózattal rendelkeznek. E szennyvíztisztító-rendszerek már több mint 60 éve működnek, ezért – koruk, állapotuk és a megváltozott körülmények miatt – rekonstrukcióra (felújítás, fejlesztés, átalakítás) szorulnak.

### **A jelenlegi állapot:**

A Bázakerettyei szennyvízelvezetés és tisztítás története a Budafa területén talált kőolaj történetéhez szorosan kötődik. A kőolaj kitermeléséhez kapcsolódóan a település látványos

fejlődése elkezdődött. A MAORT a településen „lakótelepet” épített teljes infrastruktúrával. A felépült lakótelep és üzem szennyvízcsatornával is el volt látva, a szennyvíztisztítás az 1940-50 években egyedi szikkasztó rendszerekkel lett megoldva. A csatornahálózat és a szennyvízkezelés ilyen megoldása az 1950 évek elejére a település, illetve az üzem szennyvízeinek kezelését már nem volt képes megfelelő módon ellátni, így 1956-ban elkezdődött a jelenlegi szennyvízelvezető rendszer kiépítése. A csatornahálózat átalakítása és a szennyvíztisztító telep építése 1959-re fejeződött be. Az átalakítás során továbbra sem lett a település többi része csatornázva. A szennyvízelvezető és tisztító rendszer az olajipari üzem tulajdonában és üzemeltetésében működött.

### Felújítási, bővítési alternatívák

Jelen projektben azon szakmai dokumentumok készültek el, melyek alapján a rekonstrukció kivitelezhető a közeljövőben (1-5 év):

- Döntéselőkészítő tanulmány a Bázakerettye (Kerettye településrész) szennyvíztisztítótelep rekonstrukciójára, mely alapján a megfelelő változat kiválasztása történt. A kiválasztott változat, technológiai megoldásra készült el az engedélyezési tervdokumentáció.
- Geodéziai felmérés elkészítése a Bázakerettyei szennyvíztisztító és csatornahálózat rekonstrukciójának megalapozására.
- Tervdokumentáció: Bázakerettye (Kerettye településrész) szennyvíztisztító és csatornahálózat rekonstrukciójának engedélyezési terve.
- Döntéselőkészítő tanulmány a Bázakerettye (Bázai településrész) szennyvíztisztító rekonstrukciójára. (Erre jelen projekt keretében nem készül engedélyes terv, hanem majd más forrásból és később.)

A műszaki alternatívák kidolgozásánál az alapadatok tisztázása alapkövetelmény. A település adatai a következők:

- Lakos szám: 831 fő, 85 m<sup>3</sup>/nap (ebből Kerettye 650 fő, Báza 181 fő)
- Ipari üzemek 20 m<sup>3</sup>/nap (200 LEÉ)
- intézmények (óvoda 30 LEÉ, iskola 120 LEÉ, idősek otthona 150 LEÉ) 30 m<sup>3</sup>/nap
- szállodák, panziók szennyvíz kibocsátása: 200 fő, 20 m<sup>3</sup>/nap
- Meglévő termálfürdő nyári szezonban: 250 fő/nap, 20 m<sup>3</sup>/nap
- Gravitációs csatorna hossza: 4640 m
- Bekötő vezeték: 2890 m
- Nyomó vezeték: nincs
- Szennyvízátemelő: nincs
- Keletkező szennyvíz mennyisége: 180 m<sup>3</sup>/nap (Kerettye)

A település turisztikai létesítményei fejlődés szakaszában vannak. A folyamatos fejlesztések várhatóan további szennyvízkezelést generálnak. A térségi szennyvízkezelési program során a szomszédos **Kistolmács** település szennyvízei is a Bázakerettyei csatornahálózaton keresztül kerül bevezetésre a Kerettyei szennyvíztisztító telepre, mely **további 400 LEÉ terhelést jelent, így tervezési alapot a 180 m<sup>3</sup>/nap hidraulikai kapacitású, 1800 LEÉ biológiai tisztítási kapacitású telep kialakítása jelenti a megoldást.**

Az felújítandó csatorna hosszak meghatározásakor a meglévő települési elvezető rendszer adottságait és beépítettségét vettem figyelembe. A bekötő vezetékek meghatározásánál a meglévő lakás állomány volt a kiinduló adat. A keletkező szennyvíz mennyiség számítás a jelenlegi vízfogyasztás és a várható komfort fokozat változás alapján lett számítva (100 l/nap/fő). A település lakos számát az elkövetkezendő időszakra (30 év) stagnálónak

feltételeztem. Az ipari szennyvíz kibocsátás feltételezi, hogy a technológiai szennyvízhasználat nem következik be, viszont 200 fő foglalkoztatott által kibocsátott szennyvíz mennyiséget feltételez. Az intézményi fogyasztást változatlanul feltételeztem. A turisztikai vonatkozású vízfogyasztásban csupán 15 % - os növekedés lett betervezve a jelenlegi felhasználás mellett.

A műszaki megoldásokra több alternatíva készült, melyek közül a legkedvezőbb került továbbtervezésre és engedélyezésre mind a fenntartás, mind a működtetés szempontjából.

A cél a fenntarthatóság biztosítása hosszútávon, úgy hogy a szennyvíztisztítás hatásfoka ne szenvedjen csorbát. Az elkészült műszaki elő tervek és költség elemzések alapján a következő rövid műszaki összefoglalót mutatjuk táblázatos formában. Javasolt műszaki megoldások:

- **I. alternatíva: Kerettyei csatornahálózat felújítás, Kerettyei szennyvíztisztító telep bővítése 180 m<sup>3</sup>/nap, 1800 LEÉ kapacításra, új gépi tisztítású mechanikai ráccsal, meglévő kétszintes ülepítő felhasználásával, két párhuzamos SBR technológiával és iszapvíztelenítő berendezéssel.**
- **II. alternatíva: Kerettyei csatornahálózat felújítás, Kerettyei szennyvíztisztító telep bővítése 180 m<sup>3</sup>/nap, 1800 LEÉ kapacításra, új gépi tisztítású mechanikai ráccsal, meglévő kétszintes ülepítő felhasználásával, két párhuzamos biokorongos technológiával és iszapvíztelenítő berendezéssel, megújuló energiatermelés.**
- **III. alternatíva: Kerettyei csatornahálózat felújítás, Kerettyei szennyvíztisztító telep bővítése 180 m<sup>3</sup>/nap, 1800 LEÉ kapacításra, új gépi tisztítású mechanikai ráccsal, új telepi átemelővel, két párhuzamos biokorongos technológiával és iszapátrolóval és iszapvíztelenítő berendezéssel, megújuló energiatermelés.**

Az alternatívák költségeinek összesítő táblázata összefoglalva mutatja be a tervezett létesítmények költség adatait. Mind a három változat azonos műszaki eredményekkel bíró megoldás a szennyvízkezelés eredményét tekintve.

Alternatíva	Beruházási költség nettó e Ft	Önrész e Ft	ÉCS e Ft/év	Üzemeltetési költség e Ft/év	Csatornaszolgáltatási díj Ft/m <sup>3</sup>
I. Alternatíva	308495	15424.75	8414	6522	424
II. Alternatíva	275495	13774.75	7513.5	5140	361
III. Alternatíva	310805	15540.25	8476.5	5440	396

A számítások alapján a II. alternatívát javasoljuk megvalósításra.

Tervező: Zajzon Imre és Zajzon Gergő (AQUALINE Z+Z Szolgáltató Bt)

## ***II. Alternatíva megismeretése***

Az **II. alternatíva alapadatai** a település csatorna hálózatából és szennyvíztisztító telepéből áll. A településen **gravitációs csatornahálózat felújítását** terveztünk, a domborzati adottságok miatt szennyvízátemelőt nem kell építeni. A meglévő szennyvíztisztító telep bővítése **180 m<sup>3</sup>/nap, 1800 LEÉ kapacításra, új gépi tisztítású mechanikai ráccsal, meglévő kétszintes ülepítő felhasználásával, két párhuzamos biokorongos technológiával és iszapvíztelenítő berendezéssel, megújuló energiatermelés:**

- Csatorna hálózat:
  - felújítandó gerinc vezeték 1200 m
  - felújítandó bekötő vezetékek 850 m

- Szennyvíztisztító telep:
  - új telep kapacitása  $180\text{ m}^3/\text{nap}$
  - telepi létesítmények:
    - mechanikai tisztítás, gépi rács  $30\text{ m}^3/\text{óra}$ , rácsszemét sűrítővel.
    - meglévő kétszintes ülepitő átalakítása, felújítása
    - telepi feladó (átemelő) szivattyúk)  $30\text{ m}^3/\text{óra}$
    - 2 db párhuzamos kialakítású biokorongos technológia  $2 \times 90\text{ m}^3/\text{nap}$  kapacitással
    - iszapvíztelenítő berendezés (zsákos), iszaptárolóval  $20\text{ m}^3$  térfogattal és napi  $20\text{ m}^3$  víztelenítő kapacitással, víztelenített iszaptárolóval.
    - telepi energia ellátás, üzemirányítással, vagyónvédelmi rendszerrel.
    - kezelőépület felújítás
    - technológiai épület
    - kerítés, kapu, térburkolat
    - megújuló energiatermelő elemek

A csatornahálózat felújítása a csatornahálózat vizsgálata alapján kerül meghatározásra. A felújítandó szakaszok amennyiben burkolt felületben haladnak feltárás nélküli eljárással kerülnek felújításra, amennyiben nem burkolt felületen haladnak nyíltárkos azonos nyomvonalú felújítást kell végezni. A bekötővezetékek esetében a nyomvonal végleges helyét a helyszíni egyeztetések és feltárások alapján lehet meghatározni. A kiváltásokat a részletes tervek alapján kell véglegesíteni.

A vezetékek anyaga KG-PVC illetve bélelés esetén ÜPE, átmérők a gerincvezetéseken NA 200 mm, a bekötő vezetékeken NA 150 mm. Az aknák belső átmérője 1,0 m. A fedlapok a terhelésnek megfelelő teherbírásúak. Az aknahágcsók műanyag bevonatúak.

A szennyvíztisztító telep hidraulikai kapacitása  $180\text{ m}^3/\text{nap}$ . Biológiai kapacitása 1800 LEE. A tisztító telep kialakítása az optimális beruházási költségek elérése miatt úgynevezett biokorongos technológiát terveztünk, mely a kedvező fajlagos energia felhasználású és jól viseli a nem egyenletes terhelést is, továbbá kicsi a keletkező iszap mennyisége. A telep alapvető egységei: mechanikai tisztító egység (gépi tisztítású rács, rácsszemét sűrítővel, víztelenítővel, zárt szemét tárolóval), a meglévő kétszintes ülepitővel, telepi feladó szivattyúkkal, biológiai tisztító egységgel (biokorongos egységek, recirkulációs szivattyúkkal, fölösiszap elvétellel), iszaptárolóval, ami biztosítja az iszap tárolását és az iszap víztelenítés kiszolgálását. Az iszap víztelenítést a telepen kell biztosítani, hogy a szállítási költségek csökkenthetők legyenek. Az iszap víztelenítéshez szükséges berendezéseket ki kell építeni, így a vegyszeradagoló, víztelenítő rendszert. A telepet el kell látni mérő és ellenőrző műszerekkel és az üzemirányító rendszerrel. A telepen kell biztosítani az üzemeltető személyzetet kiszolgáló helységeket és az anyagok, szerszámok tárolását. A tisztító telepet párhuzamos üzemre alkalmas műtárgy sorral kell kiépíteni a későbbi karbantartási munkák miatt. A tisztító telepet lehetőség szerint épületbe kell elhelyezni és biztosítani kell az épített környezetbe illesztést.

A kedvező energiafelhasználás miatt a tisztítótelep energia igényét részben szolár energiaforrással lehet biztosítani, ennek érdekében  $160\text{ m}^2$  felületű szolár elemet és a szükséges invertert célszerű a tisztító telepen elhelyezni.



## Komposzttoalett (víznélküli, száraz WC)

(Forrás: Kocsis Anikó – Ökorégió Füzetek V.- Víztakarékosság, decentralizált szennyvíztisztítás)

A komposzttoalettekkel tudunk a legtöbb vizet spórolni, így a közeljövő egyik legfontosabb módszerévé válik! Ne gondoljunk úgy rá, mint valami óriási visszalépésre, mert tisztább és egészségesebb, mint a vízöblítéses WC-k, Skandináviában még a tömbházakban is használják. Olcsó (kb. 50 eFt az anyagköltsége), házilag bárhol kialakítható.

### A komposzt-toalett működési elve:

A komposztáló toaletteket humusz-toalettnek is hívják, így nevezhetjük őket WC helyett HC-nek. A HC olyan vízöblítés nélküli toalett, melyben a fekália valamint a szerves háztartási és kerti hulladék zárt, hőszigetelt és szellőzéssel ellátott tartályba kerül. Használat után 1-2 maroknyi adalékanyagot kell a tartályba szórni a komposztálás segítése érdekében. A tartályban a talajbaktériumok segítségével 1,5-2 éven át zajló érleléssel a keverék eredeti térfogatának 1/5-ére csökken. A kórokozók a komposztálás hőfoka (kb. 65°C) és hosszú időtartama valamint a mikroorganizmusok antibiotikus hatása miatt elpusztulnak és végeredményként szagtalan, nem fertőző humusz keletkezik.

### A komposzt-toalett főbb előnyei:

- a vízöblítés elmaradása kb.35% ivóvíz megtakarítást eredményez (kb. 20000 l/fő megtakarítás évente)
- a háztartási szemét kb. 40%-kal csökken a szerves hulladék komposztálása miatt;
- a háztartási szennyvízhozam 35%-kal csökken, az összetétel javul, a fekália nélküli szennyvíz (ún. szürkevíz) környezetbarát mosószerek használata esetén egyszerűbben tisztítható, illetve újrahasznosítható (pl. általajöntözésre). Csatorna esetén díjcsökkenést, szippantásnál megtakarítást is jelent;
- évente 20kg humusz/fő keletkezik;
- a komposztálás jótékony folyamata, a nedvszívó adalékanyag és a szellőzés megelőzi a szagproblémákat;

A komposztáló toalett legegyszerűbb változata egy harmincliteres, zárható műanyag hordó, melynek a tetejét sűrűn kilyuggatjuk. Használatba vétel előtt a hordó alját vastagon felszórjuk fűrészporral, majd, mint a többi komposzt (N) WC-nél, használat után minden alkalommal, fűrészporral fedjük be a terméket. Mivel az anyag nem lehet túlságosan nedves, a „kisdolognak” nem szabad a hordóba kerülnie! Rendeltetésszerű használat esetén a hordó nem bűdös, és ha megtelt, a keverék a házi komposztra borítható

Az ökológiai előnyök még ezen egyértelmű gazdasági előnyök nélkül is indokolnák e berendezések használatát. Mindemellett a HC-t csatornázott területen is érdemes használni, hisz kisebb kapacitással nagyobb településrészt lehetne ellátni!

## **2.6. Napenergiát hasznosító, modellértékű közösségi fejlesztések**

**A napenergia Bázakerettyén széleskörűen hasznosítható mind közösségi, mind egyéni szinten. Jelen tanulmányban néhány modellértékű, közösségi fejlesztési lehetőséget mutatunk be!**

**Az általános illetve lakossági/egyéni felhasználási lehetőségek – Lásd melléklet!**

### 2.6.1. Napkollektoros, napelemes rendszer kialakítása Bázakerettye község területén

A település közösségi létesítményeinek lehetőségét vizsgáltuk meg. A településen számos önkormányzati épület van melyet megújuló energiák hasznosításával kedvezőbben lehet üzemeltetni, illetve a létesítmények komfort érzete jelentősen javul.

A településen lévő épületek a következők lehetnek:

- Polgármesteri hivatal
- Iskola
- Óvoda
- Orvosi rendelő
- Strand
- Kultúrház (nem önkormányzat)

Az előzőekben felsorolt létesítmények fűtési energia igényét, elsősorban a gázfogyasztását lehet csökkenteni illetve részben kiváltani. **A tervezés, illetve a kivitelezés nem engedély köteles** amennyiben nem jelent épületszerkezeti és gázszolgáltatás átalakítási igényt.

A tervezés bemutatásához két létesítményt választottunk ki, melyek a település középületei között meghatározó energia felhasználók. A gázfelhasználásuk kiváltása jelentős költség csökkenést jelenhet az önkormányzat számára.

A kiválasztott létesítmények:

- **Strand és iskola közös napkollektoros meleg víz, illetve fűtés rásegítése**

#### *Az energia igények felmérése:*

A létesítmények önkormányzati tulajdonúak, önkormányzati területen találhatók. Az elhelyezkedésük lehetővé teszi a közös kialakítást. A hőigényük nem azonos időpontban jelentkezik. A strand igénye május 1-től szeptember 1-ig, míg az iskola igénye szeptember 15 – április 15-ig. A hőigényük nagyságát a felhasználás más- más módja jelentősen befolyásolja.

A hőigények számításánál azt az elvet követtük, hogy az iskola gáz fűtésének teljes kiváltása aránytalanul nagy beruházási igényt jelent, a megtérülési idő amennyiben a teljes gázfűtést célozzuk meg közel 20 év, melyet nem szabad felvállalni, ezért a strand gázfűtés igényének kiváltását céloztuk meg, melynek várható megtérülési ideje támogatások nélkül várhatóan 7 év. Természetesen támogatásokkal a megtérülést jelentősen lehet javítani. A két létesítmény közösen használja a termelt hőenergiát, így a kihasználás tovább növelhető.

Az előzőekben leírt elképzelések alapján az alapadatok a következők:

**Strand átlagos gázenergia felhasználása: 550 000 MJ / év, amely 153 000 KWh teljesítménynek felel meg.**

A strand szezonális üzemelésű létesítmény. Az éves felhasználás 4 hónap alatt történik meg.

**A havi hő energia felhasználás: 38 250 KWh /hó**

A strand üzem időszakában a településen az átlagos napsütéses órák száma 250 óra, melyet a OMSZ adatai alapján vetünk figyelembe.

#### ***A napkollektor méretének számítása:***

A napkollektorok típusa sík kollektor. A teljesítmény számításakor figyelembe vettük, hogy a légköri hatások csökkentik a teljesítményüket, viszont nem vettük figyelembe a részleges napsütéses időszakokat. A napkollektorok tartóra kerülnek elhelyezésre és 45°-os dőléssel. A kollektorok hőszigetelt csővel kerülnek összekötésre és kiegyenlítő puffer tartályra kerülnek rávezetésre és a túlhevülés elkerülése érdekében keringető szivattyúval ellátott rendszert kell kialakítani. A téli üzem biztosítására a kollektorokat fagyálló folyadékkal kell feltölteni. A puffer tartályt, illetve a teljes rendszert tágulási tartállyal kell ellátni.

1 m<sup>2</sup> nap kollektor 0,5 kWh/ napos óra teljesítménnyel lehet tervezni.

1 m<sup>2</sup> nap kollektor 250 napos óra ( 1 hónap ) = 125 kWh / hónap (nyári hónapok)

A strand havi hőigénye 38 250 kWh, a kollektor felület:

$$38\,250\text{ kWh/hó} / 125\text{ kWh/hó} = \underline{\underline{306\text{ m}^2\text{ kollektor felület szükséges}}}$$

#### **A napelemek méretének számítása:**

A napelemek típusa 255 kWp teljesítményű polikristályos napelem. A teljesítmény számításakor figyelembe vettük, hogy a légköri hatások csökkentik a teljesítményüket, viszont nem vettük figyelembe a részleges napsütéses időszakokat. A napelemek tartóra kerülnek elhelyezésre és 45°-os dőléssel, nem mozgatható rendszert tervezünk, mivel a mozgatható beruházási költsége jelentősen magasabb. A napelemek összes teljesítménye nem éri el az 50 KW –ot, így házi kis erőműnek minősülnek és az energia szolgáltatónál a csatlakozási eljárás egyszerűbb. A jelen esetben tervezendő rendszer teljesítményének számítása a következő:

**A strand eddigi üzemelése során az átlagos elektromos energia felhasználás 45 000 kWh/év volt.** Az elektromos igényt az előző évek fogyasztásából határoztuk meg. Mivel a tervezett elektromos energiát termelő rendszerünk házi kis erőmű jellegű lesz ( 50 kW kisebb ), az áramszolgáltatóhoz ad-vesz mérőn keresztül kapcsolódunk, így nem kell a maximális kapacitásra kiépítenünk a rendszerünket, elég ha az éves energia termelésünk biztosítja a számunkra szükséges energia igényt.

7 m<sup>2</sup> nap elem 11000 kWh/ év teljesítménnyel lehet tervezni.

A strand évi energia igénye 45 000 kWh, a nap elem felület:

$$45\,000 \text{ kWh/év} / 1100 \text{ kWh/év} \times 7 \text{ m}^2 = \underline{\underline{286 \text{ m}^2 \text{ napelem felület szükséges}}}$$

A napelemes rendszerek esetében figyelembe kell venni, hogy a hálózatra csatlakozás miatt a meglévő és alkalmazott, áramszolgáltató által is elfogadott megoldásokat alkalmazunk, úgy, hogy a saját terveinket is kielégítsük. Ezért a napelem rendszerek forgalmazóinak rendszereit is célszerű tanulmányozni, ennek alapján javasoljuk, hogy jelen példánál a költségek optimalizálása érdekében

4 db 10 kW teljesítményű és 1 db 8 kW teljesítményű rendszert építsünk ki.

**A javasolt rendszer napelem felülete:  $4 \times 64 \text{ m}^2 + 1 \times 51,2 \text{ m}^2 = 307,2 \text{ m}^2$ .**

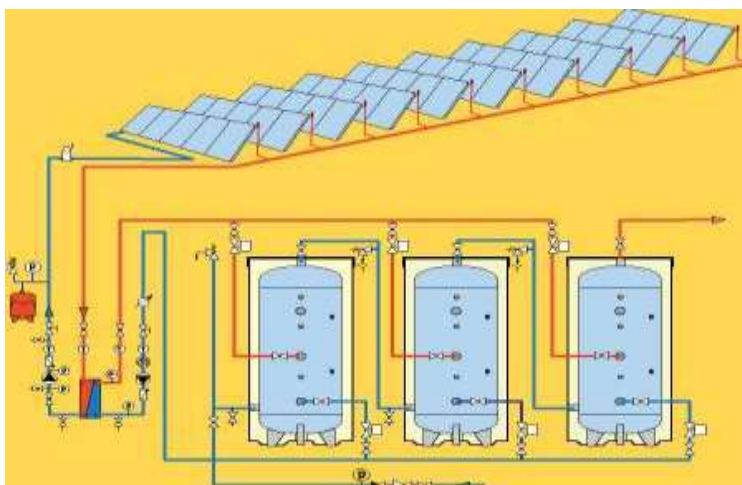
A gyártó által magadott átlagos éves energiatermelés:  $4 \times 11\,220 \text{ kWh} + 1 \times 8\,976 \text{ kWh} = 53\,856 \text{ kWh}$ , mely elegendő a strand várható elektromos igényének kielégítéséhez.

### **A napkollektorok tervezése és kapcsolódásuk a meglévő rendszerekhez:**

A Bázakerettyei strand illetve az iskola fűtési rendszeréhez csatlakozást meg kell egy épületgépész tervezővel terveztetni. A napkollektorok elhelyezése a strand feletti szabad területen történhet meg. A kollektorokat önkormányzati területen lehet itt elhelyezni, a rendezési tervnek megfelelő módon. A kollektorok beton alapokra elhelyezett fém tartókra kerülhetnek, az elhelyezésüknek biztosítani kell a D-i tájolást és a csatlakozásuk helye praktikusán a jelenlegi temperált víz betáplálásánál kell legyen, mely a kazánháznál van, így nem kell a medence gépházban átalakítást végezni. A puffer tartályok elhelyezhetők a meglévő kazánház mellett. A puffer tartályok méretét a meglévő gépház vízforgató kapacitása és a temperálási hőigény határozza meg, melyet a gépésznek kell meghatározni. Előre láthatóan  $6 \text{ m}^3$  térfogatú pufferek kielégítik a strand és az iskola fűtési igényét is.

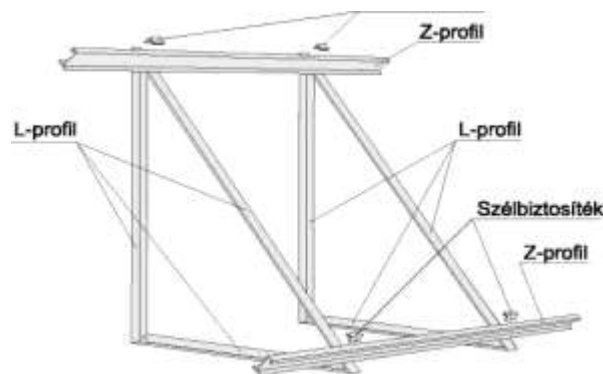
**A napkollektorok elhelyezéséhez szükséges helyigény 20 m x 30 m –es terület.** A területet célszerű lekeríteni.

A következő ábrán a kollektorok elhelyezésére és a puffer tartályokhoz való csatlakozására mutatunk egy séma rajzot.



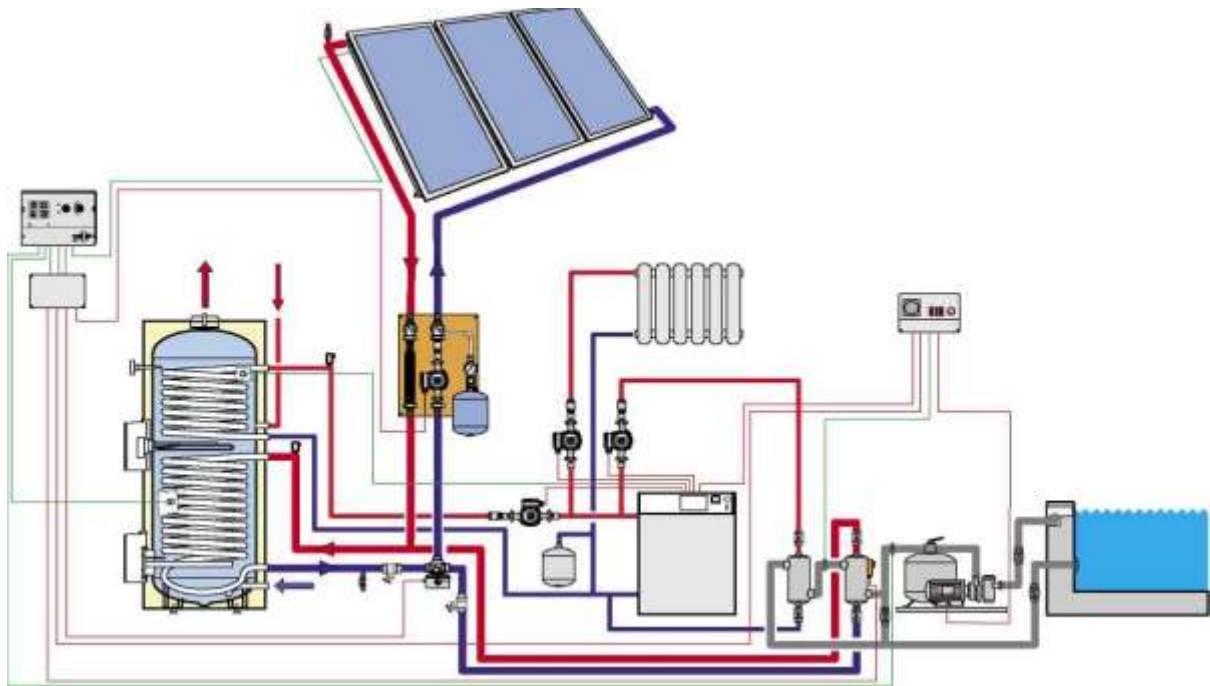
A nagyobb rendszereknél a melegvíz-tárolók kollektoros fűtésére külső, ellenáramú hőcserélőket célszerű alkalmazni. A külső hőcserélő megfelelő szabályozással, valamint a tárolók fűtési sorrendjének hőmérséklettől és a napenergia erősségétől függő kapcsolása, lehetővé teszi a napenergia maximális hasznosítását. Gondos tervezés és kivitelezés esetén az ilyen nagyobb rendszerek akár 40-50%-al is hatékonyabban működnek, mint a nem szabályozott rendszerek. E módszer alkalmazásával az iskola épület fűtésének hőigényét is jobb hatásfokkal lehet kielégíteni.

A mellékelt ábra a kollektorok rögzítésének módját mutatja:



Használati-melegvíz készítő és medencefűtő napkollektoros rendszer, melyet alkalmazunk. A napkollektorok a két hőcserélős álló melegvítárolót az alsó, beépített csőkígyón keresztül, a medencét a vízforgató körbe épített hőcserélőn keresztül fűtik. A tároló és a medence fűtése közötti átkapcsolás háromjáratú motoros váltószeleppel történik. A tároló hagyományos fűtése állókazánnal, a felső csőkígyón keresztül, vagy a tároló középmagasságába beépített elektromos fűtéssel történhet. A fűtési meleg víz igényt a szabályzókkal lehet biztosítani. A Bázakerettyei esetben a strand meleg víz igénye és az iskola fűtési igénye időben eltér.

Ez a sémaraajz mutatja, hogy milyen alkalmazást kell Bázakerettyén megvalósítani.



### **A napelemes rendszer tervezése és csatlakozása a meglévő rendszerhez**

A napelemek összes teljesítménye nem éri el az 50 KW –ot, így házi kis erőműnek minősülnek és az energia szolgáltatónál a csatlakozási eljárás egyszerűbb. Mivel a tervezett elektromos energiát termelő rendszerünk házi kis erőmű jellegű lesz ( 50 kW kisebb ), az áramszolgáltatóhoz ad-vesz mérőn keresztül kapcsolódunk, így nem kell a maximális kapacitásra kiépítenünk a rendszerünket, elég ha az éves energia termelésünk biztosítja a számunkra szükséges energia igényt.

A strand évi energia igénye 45 000 kWh, a nap elem felület:

$$45\,000 \text{ kWh/év} / 1100 \text{ kWh/év} \times 7 \text{ m}^2 = \mathbf{286 \text{ m}^2 \text{ napelem felület szükséges}}$$

A napelemes rendszerek esetében figyelembe kell venni, hogy a hálózatra csatlakozás miatt a meglévő és alkalmazott, áramszolgáltató által is elfogadott megoldásokat alkalmazunk, úgy, hogy a saját terveinket is kielégítsük. Ezért a napelem rendszerek forgalmazóinak rendszereit is célszerű tanulmányozni, ennek alapján javasoljuk, hogy jelen példánál a költségek optimalizálása érdekében

4 db 10 kW teljesítményű és 1 db 8 kW teljesítményű rendszert építsünk ki.

**A javasolt rendszer napelem felülete:  $4 \times 64 \text{ m}^2 + 1 \times 51,2 \text{ m}^2 = 307,2 \text{ m}^2$ .**

**A javasolt elhelyezés a strand D-i területe 40 m x 12 m terület. Célszerű lekeríteni.**

**A tervezést illetve a kivitelezést csak szakember végezheti.**

Miután tisztáztuk az energia igényünket és az elérni kívánt célt, keresnünk kell megfelelő jogosultsággal rendelkező tervezőt. A tervezővel ismertetnünk kell a feladatot és a szükséges meghatalmazással el kell látnunk, hogy az áramszolgáltatónál el tudjon járni a nevünkben. A tervezőnek a következőkben leírtak alapján kell eljárni az áramszolgáltatónál. Az eljárási rendet az EON áramszolgáltató szabályzatából vettük át, melyet a szolgáltató honlapján bárki megtekinthet, ennél bővebben is, melyben a feladatokat, teendőket és a várható ügyintézési határidőket is megadja a szolgáltató.

Felelős	Teendő leírása	Átfutási idő
<b>Ügyfél</b>	<b>HMKE igénybejelentő nyomtatvány benyújtása (mindig a honlapon lévő legfrissebb dokumentum)</b>	
E.ON	Tájékoztatás a háztartási méretű kiserőmű csatlakoztatásának műszaki gazdasági feltételeiről	30 nap
<b>Ügyfél</b>	<b>Csatlakozási dokumentáció kivonat benyújtása Kötelező mellékeltek: egyvonalas rajz, termelői nyilatkozat</b>	
E.ON	Csatlakozási dokumentáció elbírálása, létesítés engedélyezése	15 nap
<b>Ügyfél</b>	<b>Termelő berendezés kialakítása, készre jelentés (felhasználó telefonszámának megadásával)</b>	
E.ON	Kétirányú mérő felszerelése, mérőátprogramozás, üzembe helyezés	egyeztetett időpontban
E.ON	Hálózat Használati Szerződés módosítása	30 nap

A teendők részletezését is átvettük az áramszolgáltató honlapjáról, így részletesebben olvashatók a feladatok, melyek a következők:

### **Igénybejelentés:**

Háztartási méretű kiserőmű létesítéséhez csak a honlapunkon rendelkezésre álló legfrissebb igénybejelentő nyomtatványt tudjuk elfogadni. Az igénybejelentéshez nem kell az ötoldalas rendszerhasználói igénybejelentőt is megküldeni, csak a kétoldalas háztartási méretű kiserőmű igénybejelentőt. Kérjük továbbá, hogy az igénybejelentéshez ne csatoljanak egyéb csatlakoztatással kapcsolatos dokumentumot.

### **Csatlakozás:**

A termelő berendezés csatlakoztatása a belső felhasználói hálózatra történik, így a termelt energia a saját fogyasztói berendezéseken, részben vagy teljesen felhasználásra is kerülhet. Ha a pillanatnyi felhasználás nagyobb, mint a termelt energia, a szükséges többletenergia a közcélú hálózathoz kerül a felhasználói hálózatra. Ha a pillanatnyi termelés meghaladja a felhasználást, a többlettermelés a közcélú hálózatba kerül. A forgalmazó/telepítő felelőssége annak biztosítása, hogy a termelő berendezés részegységei Magyarországon alkalmazhatók legyenek, valamint megfeleljenek a közcélú hálózati csatlakoztatáshoz előírt elosztói követelményeknek. Továbbá a HMKE létesítésénél be kell tartani a villamos energiatermelő berendezések létesítésére és üzemeltetésére vonatkozó egyéb jogszabályi kötelezettségeket, illetve az építési- és környezetvédelmi előírásokat is .

**A HMKE berendezést TILOS üzembe helyezni addig, amíg a kétirányú (ad-vesz) mérőt nem szerelte fel a szolgáltató! Ellenkező esetben a felhasználó szerződésszegést követ el. A mérő felszereléséig megtermelt energiát a későbbiekben nem áll módunkban elszámolni. A szakszerűtlen HMKE szerelés és/vagy az engedély nélküli üzembe helyezés miatti kártérítési és egyéb felelősség az igénybejelentőt terheli.**



### **Csatlakozási dokumentáció:**

A dokumentáció kezelés egyszerűsítése miatt a hálózati engedélyes részére a tervezett háztartási méretű kiserőmű műszaki paramétereit tartalmazó csatlakozási dokumentációt nem szükséges teljes egészében beküldeni. Csak a honlapunkon található „Csatlakozási dokumentáció kivonat - Termelői nyilatkozat - Üzemeltetési megállapodás” elnevezésű nyomtatványt és mellékletét kell megküldeni. A teljes csatlakozási dokumentációt a háztartási méretű kiserőmű tulajdonosának kell megőriznie, azt a szerelő kollégáink a helyszínen elkérhetik. A továbbiakban már csak a „Csatlakozási dokumentáció kivonat - Termelői nyilatkozat - Üzemeltetési megállapodás” elnevezésű dokumentumot fogadjuk el. A teljes csatlakozási dokumentáció, vagy kiviteli terv beérkezése esetén azt visszautasítjuk, feldolgozni nem tudjuk. A „Csatlakozási dokumentáció kivonat - Termelői nyilatkozat - Üzemeltetési megállapodás” és egyvonalas kapcsolási rajzot cégszerű aláírást követően szkennelt formában e-mailen is elfogadjuk. (az előzetes áramszolgáltatói tájékoztatónkat is visszaküldhetik szkennelt formában)

### **Energia mérése:**

A termelt és felhasznált energia mérése a csatlakozási ponton elhelyezett kétirányú mérőberendezéssel történik. A mérő külön-külön számlálón jeleníti meg a felhasznált és a termelt villamos energia mennyiséget. A mérőberendezés fázisonkénti mérőművel rendelkezik, tehát abban az esetben is pontosan regisztrálja a termelést és a felhasználást, ha háromfázisú a csatlakozás, de a termelő berendezés csak az egyik fázisra csatlakozik.

### **Elszámolás:**

A közcélú elosztóhálózatba betermelt energia elszámolásának feltétele a HMKE-re vonatkozó érvényes Hálózat Használati Szerződés megléte. Az elszámolás alapját a leolvasott mérési adatok képezik. Az elfogyasztott és a betermelt energia szaldóképzését követően elszámoló számla kerül kiállításra. Amennyiben az elszámolási időszakban a termelt és a felhasznált villamosenergia-szaldó eredménye betáplálási többletet mutat, a többletenergiát az adott csatlakozási ponton értékesítő villamosenergia-kereskedő vagy egyetemes szolgáltató – számla ellenében – megtéríti. A térítés mértéke a felhasználóként fizetendő villamos energia átlagos termékárának (rendszerhasználati díj nélküli ár) felel meg.

### **Meghatalmazás:**

Amennyiben a rendszerhasználó helyett harmadik személy írja alá a megküldött dokumentumokat, akkor a megkereséskor csatolni kell az oldalon is megtalálható meghatalmazást. A meghatalmazást csak helyesen kitöltve fogadjuk el. Jogi személy (Bt, Kft, Zrt, stb) esetében ügyeljenek a cégszerű aláírásokra. A meghatalmazást elegendő egyszer megküldeni az engedélyeztetési eljárás elején.

A csatlakozási tervdokumentáció kötelező tartalmi elemei az alábbiak:

- csatlakozási dokumentáció előlap (a termelő, a termelés helyszíne, valamint a termelő berendezés adatai)
- egyvonalas villamos séma a tulajdoni határok megjelölésével
- telepített rendszer leírása
- a beépített gyártmányok (termelő berendezés főbb részeinek) katalóguslapjai)
- védelmi beállítási értékek
- a betáplált áram harmonikus tartalma
- érintésvédelmi rendszerbe való illesztés bemutatása
- a túlfeszültségvédelmi rendszer leírása
- mérőrendszer, mérőhely kialakítás, mérőhely fényképe (zárhatóság, kialakítás)
- tulajdonosi nyilatkozat

**A csatlakozási dokumentációt regisztrált villanszerelőnek vagy tervezési jogosultsággal rendelkező személynek kell aláírnia.**

## **2.6.2. Polgármesteri hivatal elektromos energia igényének biztosítása napelemes rendszerrel**

### **A napelemek méretének számítása:**

A napelemek típusa 255 kWp teljesítményű polikristályos napelem. A napelemek a hivatal tető D-i oldalán kerülnek elhelyezésre és 40°-os dőléssel. A napelemek összes teljesítménye nem éri el az 50 KW –ot, így házi kis erőműnek minősülnek és az energia szolgáltatónál a csatlakozási eljárás egyszerűbb. A jelen esetben tervezendő rendszer teljesítményének számítása a következő:

**Az eddigi üzemelése során az átlagos elektromos energia felhasználás 20 000 kWh/év volt.** Az elektromos igényt az előző évek fogyasztásából határoztuk meg. Mivel a tervezett elektromos energiát termelő rendszerünk házi kis erőmű jellegű lesz ( 50 kW kisebb ), az áramszolgáltatóhoz ad-vesz mérőn keresztül kapcsolódunk, így nem kell a maximális kapacitásra kiépítenünk a rendszerünket, elég ha az éves energia termelésünk biztosítja a számunkra szükséges energia igényt.

7 m<sup>2</sup> nap elem 11000 kWh/ év teljesítménnyel lehet tervezni.

A hivatal évi energia igénye 20 000 kWh, a nap elem felület:

$$20\,000 \text{ kWh/év} / 1100 \text{ kWh/év} \times 7 \text{ m}^2 = \underline{\underline{127 \text{ m}^2 \text{ napelem felület szükséges}}}$$

A napelemes rendszerek esetében figyelembe kell venni, hogy a hálózatra csatlakozás miatt a meglévő és alkalmazott, áramszolgáltató által is elfogadott megoldásokat alkalmazunk, úgy, hogy a saját terveinket is kielégítsük. Ezért a napelem rendszerek forgalmazóinak rendszereit is célszerű tanulmányozni, ennek alapján javasoljuk, hogy jelen példánál a költségek optimalizálása érdekében

1 db 12 kW teljesítményű és 1 db 8 kW teljesítményű rendszert építsünk ki.

**A javasolt rendszer napelem felülete:  $1 \times 76,8 \text{ m}^2 + 1 \times 51,2 \text{ m}^2 = 128 \text{ m}^2$ .**

A gyártó által magadott átlagos éves várható energiatermelés:  $1 \times 13\,464 \text{ kWh} + 1 \times 8\,976 \text{ kWh} = 22\,440 \text{ kWh}$ , mely elegendő a várható elektromos igényének kielégítéséhez.

A tervezés menete azonos a strand napelemes rendszerével.

## 2.7. Low-tech műhely/központ kialakítása

Low-tech műhely/központ kialakítása arra alkalmas telephelyen, a következő céllal:

- öko-környezettechnológiák széleskörű elterjesztése (ismeretterjesztés, szakmai segítség)
- a térségben nagy segítség nyújthatása a szociális problémák enyhítésében

### **„Low-tech” megoldások:**

Azon technikai-technológiai megoldások, eszközök, melyek előállítása és működtetése alacsony pénzügyi befektetéssel jár (alacsony anyag- és energiaköltség, házi előállíthatóság stb.). Emiatt széles körben alkalmazhatók, kiváló megoldást jelentenek elsősorban, de nem kizárólagosan az alacsony jövedelmű, hátrányos helyzetű csoportok számára életminőségük javítása terén. A „low-tech” megoldásokra úgy kell tekintenünk (és úgy kell alkalmaznunk), mint a leghatékonyabb környezet- és szociálpolitikai eszközökre, melyek nagymértékben képesek pozitív irányban megváltoztatni a világot!

Igen széleskörben elterjedt tévhit, hogy a hatékony energiatakarékossághoz és megújuló energiaforrások alkalmazásához sok pénz kell, mert drága beruházást igényelnek!

Ez a megállapítás egyáltalán nem igaz! A low-tech energetikai megoldások olcsók, hatékonyak, környezetbarátok, különösen alkalmasak az ökológiai lábnyomat hatékony csökkentésére!

Főbb low-tech megoldásoka teljesség igénye nélkül (Bővebben lásd melléklet!)

- Naptűzhely
- Sörkollektor
- Tömegkályha
- Rakétakályha
- Komposztkazán

**Bázakerettyén adott egy ilyen műhely kialakítására több helyszínen is az infrastruktúra, továbbá adott a helyi szakértelem, humán erőforrás.**

### **Javasolt helyszín:**

A fatelep és a fémipari vállalkozás környezete

## 2.8. Közintézmények ökológikus átalakítása modellként

### **Cél:**

Közintézmények ökológikus átalakítása követendő modellként a hatékony környezeti nevelés érdekében.

### **Leírás:**

A közintézmények – pl. a művelődési ház, a polgármesteri hivatal, az orvosi rendelő, iskola stb. - modellértékű ökológikus átalakítása a lakosság szemléletformálása érdekében. A sokak által látogatott közintézmények követendő/követhető gyakorlati példát nyújtanak a lakosság széles rétege számára. Egy helyben megvalósult, működő gyakorlati példa sokkal hatásosabb, mint a környezeti nevelés, ismeretterjesztés bármilyen más módja (előadás, tanulmányút, stb...).

### **Feladat:**

#### **Ökokörnyezet-technológiák alkalmazása:**

- Esővízhasznosítás (WC-öblítés, mosógép, öntözés).
- Megújuló energiaforrások teljes vagy kiegészítő alkalmazása a fűtésre és a melegvíz-előállításra
- Komposzt WC-k felállítása.
- Komposztálók, komposztáló keretek, komposzt udvarok kialakítása.

#### **Energiahatékonysági-energiaracionalizálási felmérés.**

#### **Energiahatékonysági-energiaracionalizálási program kidolgozása és megvalósítása:**

- Megújuló energiaforrásokra való áttérés minden lehetséges esetben.
- Hőszigetelés:
  - termoüveg beépítése
  - utólagos nyílászáró szigetelés
  - külső hőszigetelő vakolat alkalmazása
  - tetőszigetelés elvégzése
- Vízmelegítés/vízgázdálkodás terén:
  - kombicirkó alkalmazása
  - korszerű vízmelegítők alkalmazása
  - víztakarékos csaptelepek beépítése
  - esővíz és szürkevízhasznosítás
- Elektromos áram:
  - Világítótestek korszerűsítése (pl. energiatakarékos izzók)
  - Időkapcsolók alkalmazása
  - Mozgásérzékelők alkalmazása
  - Nagyfogyasztók cseréi
- Vízkötelenítés (kazánok, bojlerok és általában minden vízmelegítő)

**Papírhasználat és egyéb irodaszer-használat csökkentése:**

- E-mail kiterjedtebb alkalmazása.
- Papírral és egyéb irodaszerekkel való takarékoskodás
- Újrahasznosított papír irodaszerek használata (fénymásoló papír, boríték, névjegykártya stb.).
- Papírból készült irodabútorok, tárolók, polcok alkalmazása.
- Kiürült nyomtató- és fénymásoló festékespatronok összegyűjtése és leadása
- Az irodai eszközök – anyagi lehetőségek függvényében – korszerű, anyag- és energiatakarékos eszközökre lecserélése

**Bemutatók kialakítása az udvarban:**

Több bevált nemzetközi példát követve **a bázakeretnyi intézményekben dolgozó alkalmazottak munkaszerződésében** rögzíteni lehet a környezettudatos viselkedést, a környezetvédelmi/környezetgazdálkodási előírások betartását, alkalmazását. (Pl.: papírtakarékoság stb.)

Szintén a nemzetközi tapasztalatokra hivatkozva elmondható, hogy azon alkalmazottak, - akik ilyen „környezettudatos munkaszerződéssel” rendelkeztek „hazavitték” a pozitív mintát és így családjuk is fogékonyabbá vált a környezeti kérdések iránt.

### 3. Tájvédelem és a települési zöldfelület-rendszer fejlesztése

3.1. Komplex táj- és tájképvédelem

3.2. Zöldfelület-rendszer minőségi és mennyiségi fejlesztése

3.3. Fenntartható erdőgazdálkodás kialakítása

3.4. Fenntartható mezőgazdaság kialakítása

A táji és a biológiai sokféleség szorosan összetartozó fogalmak: csak egy változatos, a hagyományos tájszerkezetet őrző táj rendelkezik a különböző élőhelytípusok sokaságával, mely a biológiai sokfélség alapja.

A fenntartható mezőgazdaságnak kulcsfontosságú eleme a megfelelő tájhasználati módok kialakítása, az idegenforgalom számára pedig a tájak esztétikai, rekreációs funkciója a meghatározó. A biológiai és táji sokféleség megőrzése az egészséges környezet kialakítása szempontjából is nélkülözhetetlen.

Annak ellenére, hogy számos értékes terület található hazánkban (elsősorban a nemzeti parkok határain belül), az élőhelyek nagy része megsemmisült vagy oly mértékben károsodott, hogy funkcióját jelenleg csak részben tudja ellátni. A természeti rendszerek, az egyes élőhelytípusok évezredek óta szoros kapcsolatban álltak egymással. Napjainkra egyre inkább felszabdalódtak, megszűntek, vagy jelentősen csökkentek a köztük fennálló anyagforgalmi és energiaáramlási kapcsolatok. Degradálódtak a fajgazdagságot, a változatosságot és a populációk megfelelő genetikai állományát hosszabb távon fenntartó mechanizmusok. A diverzitás csökkenésének okai a közvetlen pusztítás, a termőhely lerontása, az izoláció, a fragmentáció, valamint a monokultúras gazdálkodás. Az utóbbi években (évtizedekben) nyilvánvalóvá vált, hogy a jelenlegi gazdasági tendenciák, melyek a föld természeti forrásainak maximális kiaknázásával járnak, nem tarthatók fenn. Természeti értékeink megőrzése érdekében a biológiai sokféleségnek és tájaink sokszínűségének megőrzését együttesen kell kezelni. Ennek oka többek között az, hogy a biodiverzitás megőrzése az élőhelyek, élőhely-komplexek összefüggő rendszerében valósítható meg leghatékonyabban. Ez a megközelítés fokozottan igaz a Kárpát-medencére, ahol a kelet-európai területekre jellemző övezetesség helyébe egyedi sajátosságokkal rendelkező mozaiktáj lép. A biológiai és táji sokféleség megőrzése az ökológiai egyensúly fenntartásának nélkülözhetetlen eleme, valamint a természet genetikai bankként működik, amelynek megőrzése egészségügyi, biológiai és mezőgazdasági szempontból egyaránt elengedhetetlen. A tájak megőrzése és harmóniájának kialakítása mind az egyéni közérzet, mind a társadalom jóléte számára szükséges.

### 3.1. Komplex táj- és tájképvédelem

#### Cél:

Hatékony, komplex tájvédelem megvalósítása a biológiai és tájképi sokféleség megőrzése érdekében.

#### Leírás:

A Páneurópai Tájképdiverzitási Stratégia regionális alkalmazása és megvalósítása. A tájképet és annak részeit hivatott szolgálni a tájvédelem, mely a természetvédelem második alapeleme az élővilág védelme mellett. Fontos feladata a növény- és állatfajok természetes, valamint az idők során mesterségesen kialakított élőhelyeinek védett területek kívüli fenntartása. A legfontosabb feladat a még fellelhető hagyományos tájszerkezet, a tájképi diverzitás megőrzése.

#### Feladatok:

- Tájérték kataszter készítése a rendezési tervhez kapcsoltan
- Faluképrehabilitáció
- Zöldfelület rendszer mennyiségi és minőségi fejlesztése
- Természeti formációk védelme, minőségi/mennyiségi fejlesztése
- Ökológiai hálózat védelme
- Negatív tájképi hatások csökkentése, megelőzése
- Felszíni tájsebek, rehabilitációt igénylő területek kezelése.

#### I. táblázat: Negatív tájképi hatások csökkentése, megelőzése

Megnevezés	Fejlesztési javaslat
Közút	Útmenti fásítás, egyéb kísérő zöld felület mennyiségi- és minőségi fejlesztése. A több sorban, sávban történő ültetéssel, ill. cserjék, bokrok alkalmazásával a nem kívánt stroboszkóp hatás elkerülhető.
Elektromos távvezetékek	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lehetőségekhez mérten földkábelek alkalmazása a továbbiakban</li><li>• Oszloperdők” megszüntetése, többfunkciós oszlopok</li></ul>
Óriás plakátok (Egyelőre nincs)	Használatának, helyük kialakításának szigorú megtiltása a falusias környezetet súlyosan zavaró hatásuk miatt
Mobil-torony	Csak erősen indokolt esetben a tájesztétikai szempontok maximális figyelembe vételével. Kizárólag 1 állomás helyezhető el.
Szélkerék, szélérőmű	Kizárólag tájesztétikai szempontok maximális figyelembevételével oly módon, hogy méretben ill. mennyiségben ne váljanak uralkodó, a tájképet agyonnyomó táji elemmé, bár közösségi szélérőmű telepítésére Bázakerettye nem alkalmas

**II. táblázat: Felszíni tájsebek, szemétklerakók, rehabilitációt igénylő területek**

<b>Típus</b>	<b>Megnevezés</b>	<b>Fejlesztési javaslat</b>
Szemétklerakó	<ul style="list-style-type: none"><li>• Felhagyott szemétklerakó</li><li>• Kisebb, foltszerű illegális lerakók</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Felhagyott szemétklerakó rekultivációja</li><li>• „Szemétkoltok” elszállítása</li><li>• Környezeti nevelés</li><li>• Szankciók kiszabása</li><li>• Komposztálás teljes körű kialakítása</li></ul>
Rehabilitációt igénylő területek	Mezővédő-erdősávok, zöldmezsgye-rendszer	Mezővédő-erdősávok/zöldmezsgye-rendszer vissza- ill. kialakítása elsősorban az erózióveszélyes helyeken



## 3.2. Zöldfelület-rendszer minőségi és mennyiségi fejlesztése

### **Cél:**

A polifunkciós zöldfelület-rendszer minőségi és mennyiségi fejlesztés környezeti-, környezetegészség-ügyi-, agrár-környezetvédelmi- és tájvédelmi célból.

### **Leírás:**

A település biodiverzitása szempontjából kiemelkedő jelentőségű a tájadekvát zöldfelület-rendszer, melyben az őshonos növényfajok visszatelepítésével a biodiverzitás tovább fokozható, az ökológiai alapú területhasználat mellett. Az egész régióra jellemző, hogy a biodiverzitás nagy részét az emberi behatás alatt álló, úgynevezett másodlagosan létrejött természeti értékeket hordozó területek jelentik (pl.: kaszáló, legelő), ezért ezek fenntartható hasznosítással egybekötött megőrzése kiemelt feladat.

### **Feladatok:**

#### **1. Zöldfelület-gazdálkodási terv/tervek készíttetése az egész településre.**

#### **2. Zöldfelület-gazdálkodási program megvalósítása, melynek részei:**

- Belterületek zöldfelület-rendszerének ökológiai szempontú át- és kialakítása.
- A belterületek rendszeres kaszálásának megoldása, parlagfű-mentesítés (kizárólag a belterületen)  
Az elhanyagolt ill. használaton kívüli portákat az önkormányzat rendbe teheti, melynek költségét a tulajdonossal kifizetetheti, vagy az ingatlanra ráterhelheti, erre meg van a megfelelő jogi eszköz.
- Útmenti fásítás elsősorban tájadekvát/őshonos növényzettel.  
A több sorban, sávban történő ültetéssel, ill. cserjék, bokrok alkalmazásával a nem kívánt stroboszkóp hatás elkerülhető.
- Szükséges az útmenti fásítás kiterjesztése végig az átvezető főút mentén végig.
- Az egzóták állapota sok esetben a szárazodás miatt nem megfelelő, ezért lecserélésük szükséges.
- Mezővédő erdősávok és zöldmezsgye-rendszer rehabilitációja a külterületeken.  
Legsúlyosabb problémát a mezővédő-erdősávok/zöldmezsgye-rendszer hiánya okozza, mely az egyik fő okozója a mezőgazdasági területeken jelentkező erózióknak
- Fásítás az erózió mérséklésére, víz-, talaj- és levegővédelmi szempontok alapján
- Erdőtelepítés, fásítás elsősorban tájadekvát/őshonos fajokkal.
  - Fásítás az erózió mérséklésére
  - Kiemelten fontos feladat a település körül – lehetőség szerint – védőerdősáv létrehozása
  - Ökológiai gazdálkodású erdőterületek kialakítása elsősorban a természeti területnek nyilvánított erdőterületeken
  - Fásítás, növényültetés tájlesztetési és faluképrahabilitációs okokból a belterületen
  - Egzóták lecserélése tájadekvát, őshonos fajokkal

- A vízfolyások kísérőnövényzetének rehabilitációja, minőségi és mennyiségi fejlesztése
- Termesztett növények széleskörű diverzifikációja.

### **3. Parlagterületek kezelése.**

A dűlőutak mentén és a parlagon hagyott területeken a tulajdonosok nem végzik el a gyommentesítést. A művelési kötelezettség hiányos betartása és a nem megfelelő ellenőrzés miatt a parlagon hagyott területeken nagy mennyiségben találhatók allergén gyomok (parlagfű, fekete üröm stb.). Ezekről a területekről visszafertőződnek a művelt területek is.

A parlagfűvel borított területek aránya folyamatosan növekszik. Az egyéb kedvezőtlen környezetegészségügyi hatások összeadódnak a parlagfű allergiát kiváltó hatásával, és így hatványozottan nő az allergiás megbetegedések száma.

- Művelési kötelezettség betartása és betartatása
- Gyeptelepítéssel a szukcesszió gyorsítása
- Dűlőutak mentén rendszeres kaszálás
- A feleslegessé vált ill. csak nagy környezeti kockázattal művelhető mezőgazdasági területek művelésből való kivonása, élőhelyrekonstrukciója.

### **4. Csatlakozás regionális, országos és nemzetközi programokhoz.**

### 3.3. Fenntartható erdőgazdálkodás kialakítása

#### **Cél:**

Az erdő ökológiai értékének, állapotának visszaállítása tartamos hasznosításukkal egyidejűleg.

Minél nagyobb és végül a teljes erdőterületek átalakítása fenntartható erdőgazdálkodású erdőterületté, melynek legfőbb ismérve a számláló erdőgazdálkodás

#### **Leírás:**

Mára nyilvánvalóvá vált, hogy az erdőgazdálkodás tarvágásra épülő, az erdőt elegyetlen és egykorú faállománnyá degradáló gyakorlata tovább nem tartható fenn, mivel így az erdő fennmaradását már középtávon sem tudjuk biztosítani. Ennek jelei mindenfelé tapasztalhatók: fapusztulások, a károsítók tömeges fellépése, szél- és hőtörések, vadkárók, a mesterséges erdőfelújítások rendkívüli nehézségei, stb. Oka, hogy az erdő olyan önszervezett élőrendszer, amelynek alapvető tulajdonsága a sokféleség, a folyamatos koreloszlás, az állandó területi épség, valamint a természetes folyamatok szabad érvényesülése. E tulajdonságainak megváltoztatása, lerontása következtében romlik, esetleg meg is szűnik az önszervezettség, a biológiai egyensúlyban megnyilvánuló önvédelmi képesség, s az erdő (a faállomány) kiszolgáltatottá válik a károsítóknak, kórokozóknak és az élettelen környezeti tényezőknek. Az erdő pusztulása, illetve hiánya további problémákat okoz, melyek következtében létfeltételeink súlyos veszélybe kerülnek, így például a vízjárás kiegyensúlyozatlanná válását, az évszázados rekordot megdöntő árvizeket és szárazságot, a talajpusztulást, elsivatagosodást, a pusztító szélviharok megjelenését. Mindebből következik az erdőt érintő döntések meghozóinak felelőssége és lehetősége az egészséges erdőállapot helyreállítására, illetve megőrzésére.

A természetközeli erdőgazdálkodás a természetes folyamatokat, az erdő életét utánzó, abba beleillő, azt nem pusztító gazdálkodási formákat foglalja magába, melyek haszonvételei kiegyensúlyozottabbak, költségei pedig kisebbek, mint a tarvágásos technológia esetében. Alapelve, hogy nem az erdőt vágja le, hanem csak a fát termeli ki. A természetközeli erdőgazdálkodás a folyamatos erdőborítás fennmaradására törekszik, hosszabb távon pedig a természetes, egészséges erdőállapot (a sokfajú és vegyes korú erdőkép) megközelítésére. A természetközeli, folyamatos erdőborítást és természetes erdőszerkezetet biztosító erdőkezelési eljárások már középtávon is mindenképpen gazdaságosabbak a tarvágásos technológiánál.

*Ennek okai a következők:*

- az ép szerkezetű erdő természetes önszabályozó képességét kihasználva szükségtelenné teszik az ún. erdővédelmi intézkedéseket;
- az erdő önmagát ülteti, és meg is védi az újulatot a számára káros hatásoktól;
- a fa és egyéb javak folyamatosan, időben kiegyenlítően hasznosíthatóak;
- a természetközeli módon (fenntarthatóan) kezelt erdőből származó faanyag egyre keresettebb Európában, a fenntarthatóságot tanúsító FSC védjegyet egyre többen keresik.

**A fenntartható erdőgazdálkodás általános koncepcióját lásd a mellékletben!**

**Feladatok:****1. Helyi/Térségi erdőgazdálkodási-erdőtelepítési program kidolgoztatása.**

A következő erdőtelepítéseknek van prioritása.

- Fenntartható erdőterületek növelése céljából
- Vízfolyásokat kísérő zöldfelület revitalizációja
- Mezővédőerdősávok revitalizációja, újra kialakítása
- A településeket körülvevő védőerdősávok kialakítása
- Ökológiai folyosók és zöld folyosók kialakítása céljából
- Egyéb természetvédelmi célokból
- Erdősítés az erózió mérséklésére elsősorban vízvédelmi szempontokból
- Parlagterületek erdősítése
- Erdők minőségi- és mennyiségi javítása
- Energetikai célú erdőtelepítés

**2. Tulajdonviszonyok, erdőbirtokosság rendezésének segítése.****3. Térségi FSC Hálózat kialakításának indukálása, segítése az erdőgazdálkodásban és a fafeldolgozásban (FSC – Forest Stewardship Council: Fenntartható Erdőgazdálkodású erdők Hálózata).****4. Faipari Klaszter környezetvédelmi tevékenységének erősítése a térségben.****5. Ökológiai erdőgazdálkodás megismertetése, terjesztése érdekében képzés, ismeretterjesztés.**

### 3.4. Fenntartható mezőgazdaság kialakítása

A mezőgazdaság és természetvédelem az elmúlt 60-70 évben egyre nagyobb mértékben szembe lett állítva egymással, az esetek döntő többségében az utóbbi kárára. A mezőgazdaság az egész ökológiai rendszerre a legnagyobb hatással van az emberi tevékenységek közül. Az intenzív mezőgazdálkodással teljesen tönkre tudjuk tenni környezeti erőforrásainkat, kietlen kultúrsivataggá változtatva a tájat, a vidéket, míg a fenntartható, tájadekvát mezőgazdaság a biológiai sokféleség megőrzésének legfőbb „eszköze”, a táj fenntartására, megőrzésére alkalmas. Amennyiben egyszer elérjük azt az állapotot, hogy felhagyunk az intenzív mezőgazdálkodással, akkor a természetvédelem szinte már feleslegessé válik, mert a tájfenntartó mezőgazdaság teljes mértékben betölti, átveszi funkcióit. Természetesen ezen optimális állapot eléréséig még hosszú az út és sok a tennivaló...

*A térség mezőgazdasági adottságai igen kedvezőek az ökológikus fejlesztések szempontjából:*

- Igen pozitív, hogy hagyománya volt a – legalább részbeni – önellátásnak, mely mára csaknem teljesen kiveszett, de „revitalizálható”.
- Az intenzív mezőgazdálkodás térnyerése mellett megmaradt a hagyományos háztáji-kisparcellás gazdálkodási mód is. A település környezete erdős jellegű, így a település környezetében nem jellemzőek a nagykiterjedésű szántók.

A fenntartható mezőgazdasági gyakorlat, a fenntartható területhasználat kialakítása elsőrendű feladat Bázakerettye térségében, mert:

- Sok természeti területtel és természeti értékkel rendelkezik
- A település környezete erdős jellegű, így a település környezetében nem jellemzőek a nagykiterjedésű szántók.
- A termőföldek AK értéke alacsony, kiterjedt és intenzív szántóföldi gazdálkodás magas környezeti kockázattal jár

Miután nem hihető, hogy varázsütésre megváltozik a világ, ezért várhatóan hosszú átmenet áll előttünk, amelyben egymás mellett lesz megtalálható az intenzív és az ökológiai mezőgazdaság. A tájvédelmi, szelíd tájhasznosítási funkciót kell erősíteni, fejleszteni a mezőgazdaság ágazataiban. A jelenlegi mezőgazdasági szerkezet és gyakorlat gyökeres átalakítása szükséges, mely mindenképpen hosszú, időigényes folyamat lesz:

- Az ökológiai folyosókra alapozott, fenntartható, ökológikus gazdálkodásra alapozott területhasználat kialakítása
- Az ökológia gazdálkodás előtérbehelyezése, a területek mind nagyobb arányú átalakítása
- Az önellátás mértékének növelése, az önellátás, mint elsődleges cél jelenik meg

A fenntartható mezőgazdaság program fő tartalmi egységei:

- A táji adottságoknak megfelelő gazdálkodás kialakítása.
- Mezőgazdaság multifunkcionális jellegének erősítése.
- Ökológiai gazdálkodás térnyerése és az intenzív mezőgazdaság fokozatos visszaszorulása.
- A vízgyűjtőterületek kiemelt védelme a környezetbarát, tájadekvát mezőgazdaság által.

- 3. Ökológiai gazdálkodás segítése önkormányzati eszközökkel.** (adóelengedés, terület biztosítása stb.).
- 4. Intenzív mezőgazdaságban is a környezetbarát technológiák elterjedése és ezzel párhuzamosan az ún. integrált mezőgazdaságból származó ún. „egészséges élelmiszerek” (szermaradvány-mentes) előállításának segítése önkormányzati eszközökkel.** (adóelengedés, terület biztosítása stb.).
- 5. Megújuló energiaforrások hasznosításának, előállításának segítése önkormányzati eszközökkel:**
  - Megújuló energiaforrások használata a mezőgazdaságban.
  - Biomassza energetikai célú termelése és feldolgozása.
  - Mezőgazdasági melléktermékek energetikai célú hasznosítása.
- 6. Helyi feldolgozás segítése önkormányzati eszközökkel** (adóelengedés, terület biztosítása stb.).
- 7. Termelésből kivont területek új funkciójának kialakítása:**
  - Felmérés
  - Programkészítés
  - Egyeztetés
  - Megvalósítás

### 3.4.1. Fenntartható területhasználat kialakítása:

A művelési ág a földterületek fő hasznosítását, illetve a földnyilvántartásban szereplő állapotát jelenti. Lehet szántó, kert, gyümölcsös, szőlő, gyep (rét, legelő), erdő, nádas, halastó és művelésből kivett terület.

A művelési ág változik a föld minőségének és hasznosíthatóságának megfelelően, de nem jelent abszolút hasznosíthatósági lehetőséget.

A naprakész megfelelő nyilvántartás érdekében a változtatásokat, melyek egy része engedélyköteles, a földhivatalnak be kell jelenteni.

#### Fejlesztési javaslatok:

A művelési ág változása a művelt területek felhagyása következtében bekövetkező spontán folyamat, vagy tudatos mezőgazdasági beavatkozás során az egyes művelési ágak közötti csere, pl. a felhagyott szántó, szőlő, gyümölcsös gyepké, erdővé alakul. Tájrehabilitáció szempontjából a 12 ill. 17 %-os-nál meredekebb lejtőket és a völgyfenéki gyepeket ki kellene vonni a szántóföldi művelésből, az erózió csökkentése céljából.

A térség viszonylag hagyományosan megmaradt, természetközeli tájszerkezete miatt az alábbi művelési ág konverziók javasoltak, ill. fogadhatók el a térségre vonatkoztatva:

Eredeti művelési ág	Művelési ág változtatás ill. területhasználat változása		
Szántó	Rét	Erdő	Energiaültetvény
Szántó	Ökológiai vagy integrált művelésre átalakítása		
Parlag	Rét	Erdő	Energiaültetvény
Rét (amennyiben rontott, tönkretett)	Erdő		
Erdő	FSC erdő (fenntartható erdőgazdálkodású erdő)		

**3.4.2. Intenzív mezőgazdaságban is a környezetbarát technológiák elterjedése** és ezzel párhuzamosan az ún. integrált mezőgazdaságból származó ún. „egészséges élelmiszerek” (szermaradvány-mentes) előállításának segítése önkormányzati eszközökkel. (adóelengedés, terület biztosítása stb.).

### 3.4.3. Megújuló energiaforrások hasznosításának, előállításának segítése önkormányzati eszközökkel:

- Megújuló energiaforrások használata a mezőgazdaságban.
- Biomassza energetikai célú termelése és feldolgozása.
- Mezőgazdasági melléktermékek energetikai célú hasznosítása

### 3.4.4. Viruló kertek – Háztáji gazdálkodás ökológikus fejlesztése

A térségben a kisparcellás paraszti gazdálkodás hagyományai még ma is élnek, melyre alapozva elindítható, kialakítható a Viruló Kertek Program

- Elsősorban, de nem kizárólagosan a hátrányos helyzetű családok, háztartások ösztönzése képzéssel, ismeretterjesztéssel és kisebb mértékű anyagi támogatással a háztáji biogazdálkodás kialakítására egészen az önellátásig.
- Amennyiben van rá lehetőség használatra földet kell adni a rászoruló családoknak, gazdálkodóknak.
- Az elsődleges cél az önellátás a háztájiból helyi, egészséges terményekkel, termékekkel

- Az önellátáson túl a háztáji kiskertekre, gazdaságokra alapozva elindítható az ún. CSA csoportok, közvetlen kereskedelmi hálózatok (CSA: Community Supported Agriculture = Közösség Által Támogatott Mezőgazdaság)
- A háztájiban bár biogazdálkodás folyik, de nem cél a biominősítés.

### **3.4.5. Viruló közösségi kertek – Közösségi, háztáji gazdálkodás minden települések**

- Nyugat-Európában egyre terjedő forma a háztáji kiskertek mellett ill. ahelyett (főként városokban). Általában az önkormányzat vagy valamely helyi gazda által biztosított földterületen Közösségi Viruló Kert, azaz önként és közösen művelt ökokert, ökogazdaságok kialakítása megfelelő szakmai irányítás mellett. Angliában rohamosan terjednek a közösségi biogazdaságok, mely által egyre több kistelepülés válik szinte teljes mértékben önellátóvá egészséges és környezetbarát élelmiszerekből. Magyarországon is vannak pozitív példák, elsősorban az ökofalvakhoz kapcsolódóan.
- A közösségi kertek hihetetlenül erős a közösség fejlesztő, szervező hatása, ami egy ökotárság kialakításánál legalább annyira fontos szempont, mint a biogazdálkodás.
- A közösségi kiskertekben biominősítés nélkül, olcsón és vagy a munkáért cserébe lehet egészséges, élelmiszerekhez jutni. Nagyon fontos, hogy azokat az embereket se zárjuk ki, akik valamilyen oknál fogva nem tudnak fizikai munkát végezni (pl. idősek, betegek stb.).
- A jól működő közösségi kertek alkalmasak arra, hogy bemutató mintakertté, gazdasággá váljanak és a képzési, szemléletformálási programba bevonásra kerüljenek.
- Lehetőség szerint anyagi támogatás (pl. LEADER)

### **3.4.6. Viruló közösségi kertek – Szociális programok, közmunkaprogramok keretében működtetve**

- A Közösségi Kertek speciális típusa, amikor a szociálisan hátrányos helyzetűek, munkanélküliek életminőségének javítása a cél. Ezek a kertekben megtermelik saját élelmiszerüket, másrészt a közösség részére végezhetnek hasznos munkát, mely által társadalmi elismertségük növekszik. Amennyiben lehetőség van rá, akkor a közmunka programhoz kapcsoltnak is működtethető a közösségi kert.
- A Szociális Viruló Kertek egy újfajta, nem pénzbeni szociális támogatás alapját képezhetik.

### **3.4.7. Biogazdaságok fejlesztése**

Az ökológia gazdálkodás térnyerésében nagyon fontosak a háztáji kiskertek, a közösségi kertek, de átütő változást akkor érhetünk el, ha gazdálkodók átállnak a biogazdálkodásra. (Tipikusan magyar tendencia az, hogy általában nem a „rég”i gazdák, földtulajdonosok váltanak, hanem inkább az újonnan indulók, gyakran városból költözött, életmódváltók...)

- Ökológiai gazdálkodás segítése önkormányzati eszközökkel. (adóelengedés, terület biztosítása stb.)
- Képzés, szemléletformálás, akkreditált képzési formák helyi, regionális kialakítása



- Bemutató gazdaságok hálózatának kialakítása (Min. 1 db 20 km-es távolságban ideális esetben)
- A háztáji szint felett szinte senki sem tud támogatás nélkül elindulni, átállni. Lehetőség szerint anyagi támogatás (pl. LEADER), továbbá meg kell térésben belüli oldani a pályázatírói segítséget.

#### **3.4.8. Tájközpont, bioközpont kialakítása a településen, a térségben:**

- Legfőbb célja a biogazdálkodás terjedésének segítése
- Szakmai tanácsadás, képzés, a bemutatóhelyek menedzselése
- ÖkoPR a biotermékek érdekében mind a fogyasztók, mind a termelők irányába
- Háztáji termelőktől a nagytermelőkig a gazdálkodók segítése (szakmai segítség, pályázatírás stb...)
- A térségen belüli és kívüli értékesítések szervezése, de nem a termelői-fogyasztói csoportok fölé helyezkedve, hanem azokat kiszolgálva
- Helyi értékesítési, CSA-rendszerek szervezése

#### **3.4.9. Közvetlen kereskedelmi rendszerek, CSA rendszerek kialakítása, működtetése:**

A közvetlen kereskedelmi rendszerekben a gazdálkodók és az eladók közvetlenül állnak egymással kapcsolatban, ismerik egymást, a kapcsolat a bizalmon alapul. Az aktuális terményekből min. heti rendszerességgel történik a vásárlás, emiatt fél számára kiszámítható módon.

**A közvetlen kereskedelem legfejlettebb formája a CSA-rendszer, a közösség által támogatott mezőgazdaság. A Viruló Közösségi Kertek működtethető CSA alapon.:**

- Egy szervező központot keresztül (pl. Tájközpont) Vásárlói kosarak összeállítása, kiszállítása lehetséges fix áron heti 1-2 alkalommal az igénynek megfelelő terményekből előre összeállítva vagy a vevő által előre, az interneten kiválasztva.
- Egyszerű rendszer: A termelő és a vásárló közvetlen kapcsolatban állnak
- Csomag összeállítás: Általában 3 féle, kis-,közepes-, nagy-
- Hálózat, „központi” igényfelmérés és elosztás
- Elosztó/szervező pontok és házhoz szállítás

#### **3.4.10. Közétkeztetésben helyi biotermékek hasznosítása:**

- Helyi feldolgozás segítése önkormányzati eszközökkel (adóelengedés, terület biztosítása stb.).
- A térségben működő közétkeztetési intézmények a térségben működő biokertektől, biogazdaságoktól szerezzék be az egészséges és helyi biotermékeket
- Önálló biogazdaság is kialakítható kifejezetten a közétkeztetők részére, melyet az önkormányzatok tarthatnának fenn (pl. közmunka) és így a közétkeztetés egészségesebbé és olcsóbbá válik. (A közétkeztetés jelenlegi, becsült voluméhez kb. 2 db 2 ha biogazdaság elegendő.)

#### **3.4.11. Térségi ökovédjegy és helyi pénz kialakítása, működtetése**

- **Térségi ökovédjegy kialakítása és működtetése:** A helyi termék, sajnos gyakran nem azonos az egészséges, környezetbarát biotermékkel, ezért meg kell különböztetni a szimpla helyi termék logótól. Szigorú minősítési szempontok alapján kerül

kiválasztása, de az amúgy drága biominősítés helyett a közösségi ismertségen, bizalmon kell alapulnia.

- **Helyi pénz kialakítása és működtetése**
- **Helyi termékek árusítása:** Helyi ökotermékek polca a már meglévő boltokban. Helyi ökotermékek Boltja kialakítása egy frekventált helyen.

### **3.4.12. A fenntartható mezőgazdálkodáshoz kapcsolódó fontos gazdálkodási formák kialakítása, támogatása:**

- **Ártéri fokgazdálkodás**

Az ártéri fokgazdálkodás lényege: A fő- és mellékágakról a többletvízet kisebb csatornákon, ún. szabályozható fokokon elvezetik a távolabbi területekre. Az árhullám levonulása után a felesleg fokozatosan visszaengedhető. Ez az árvízvédelem legmodernebb, legökologikusabb formája. A fokokban jelentős vízmennyiség tárolható a vízszegényebb időszakokra, ezáltal a térség ökológiai és mezőgazdasági (értsd tájfenntartó mezőgazdaság) vízigénye széleskörűen biztosítható. További előny, hogy a fokgazdálkodás által jelentős mértékben növekszik a biológiai sokféleség az új vizes élőhelyek kialakulása, fenntartása által. A fokgazdálkodás által rehabilitált területen tájfenntartó biogazdálkodás folytatható, melyek közül az árterületeken rendkívül nagy jelentősége van a fenntartható gyepgazdálkodásnak (legelők, kaszálók fenntartása)

- **Biodinamikus gazdálkodás terjesztése, preferálása a biogazdálkodáson belül:** A legnagyobb a biodiverzitás növelő hatása, a legkisebb a terület és a az élőmunka igénye.
- **Magaságys program a biogazdálkodáson belül**
- **Alkalmazkodó gyümölcsészeti program**

„A tájhoz alkalmazkodó gazdálkodás, vagy röviden a tájgazdálkodás magában foglalja az adott tájban előforduló valamennyi ökológiai rendszerrel való gazdálkodást. E gazdálkodás célja a gazdálkodó közösség szükségleteinek minél teljesebb kielégítése, és egyidejűleg a táj fenntartása, szerveződésének elősegítése. A táj fenntartása nélkül a gazdálkodó közösség előbb utóbb saját ellátását sem tudná biztosítani.

A gyümölcsészet a tájhoz alkalmazkodó gazdálkodási mód. Az alkalmazkodó gyümölcsészet eredményét (alkalmazkodó) gyümölcsösnek nevezzük. Gyümölcsös alatt nem a „gyümölcsültetvényt” értjük, amely elsődlegesen vagy kizárólag az árutermelő gyümölcsstermesztést szolgálja, és a következő jelzőkkel illethető: iparszerű, kemizált, gépesített, „intenzív”, stb. A hagyományos gyümölcsstermesztés hagyományos gyümölcsösben, az alkalmazkodó gyümölcsészet pedig alkalmazkodó gyümölcsösben zajlik. A kettő között az a különbség, hogy az alkalmazkodó gyümölcsészetben a hagyományos eljárásokat részben javítjuk, részben kiegészítjük, továbbfejlesztjük a legújabb, elsősorban ökológiai ismereteink szerint. Ezt a gyümölcsészeti módot nevezzük „alkalmazkodó gyümölcsészet”-nek, mert legfőbb jellemzője a tájhoz, a természeti adottságokhoz való alkalmazkodás. Az alkalmazkodó gyümölcsészet eredménye – a haszonvételre alkalmas javakon kívül – az „alkalmazkodó gyümölcsös”, amely a táj szerves része, építő alrendszere. Szerkezete a természetes vegetációhoz hasonlít, vegyes fajú és fajtájú, illetve vegyes korú, „állékony” gyümölcsfák dominanciáján alapuló, mozaikos szerkezetű és szintekre tagolódó tájrész. Folyamatos gondozást igényel, és nagyfokú, változatos emberi haszonvételre nyújt lehetőséget. A széleskörű haszonvétel feltétele, hogy a gondozó, vagyis a gyümölcsész

helyben, a gyümölcsösével szoros kapcsolatban éljen, így folyamatosan érzékelje a gyümölcsöséből érkező visszajelzéseket, amelyek jó irányba terelik viselkedését.

Az alkalmazkodó gyümölcsészlet végzéséhez szükségesek egyrészt a tájról szerzett közvetlen tapasztalatok (akció-reakció típusú kommunikáció, megfigyelés) és másrészt a helyi kultúrába ágyazódott, a gyümölcsészetre vonatkozó helyi cselekvési modellek.

A gyümölcsös létrehozása – a gyümölcsültetvénnel ellentétben – egy hosszú folyamat. A gyümölcsész hosszasan időzik a leendő gyümölcsös helyén, és megfigyeli azokat a kezdeményeket, amelyekre a további tevékenysége épülhet. A gyümölcsösben számos élőlény szaporodik és települ be kívülről. Ezek a folyamatok biztosítják a gyümölcsös folytonos fejlődését, a szerveződési hibák javítását, a hiányok pótlását.

Az alkalmazkodó gyümölcsészlet számára nem a talajélet a fontos, hanem az élő talaj (mint egész), amelyben magától értetődően gazdag, burjánzó a talajélet.

A gyümölcsös egy olyan élő rendszer, amely számos viszonylag önálló egységből áll. Ezek mindegyike otthont nyújt valamilyen élőlénynek, vagyis azok élőhelye. Minél többféle élőhely alakul ki a gyümölcsös rendszerében, annál több élőlény telepszik be, annál összetettebb körfolyamatok jönnek létre, annál stabilabb a gyümölcsös.

A gyümölcsös nem is azért kapja nevét a „gyümölcs”-ről, mert a gyümölcs a fő terméke, hanem azért, mert a gyümölcsfák alkotják a gyümölcsös ökológiai vázát, amelynek keretein belül szinte minden előállítható, ami egy komplex paraszti gazdaságban szükséges.” (Forrás: Első zalai gyümölcsészkönyv, 2011)

- **Komposztálási hálózat, program**

Minden településen kialakítandó: Mindenháznál komposztálók és közösségi komposztálási udvar, közös képzések, tanulás

- **Díszkert és haszonkert közötti határvonalak összemosása**

### **3.4.13. Erdőgazdálkodás átalakítása**

- Minél nagyobb és végül a teljes erdőterületek átalakítása fenntartható erdőgazdálkodású erdőterületté, melynek legfőbb ismérve a szálaló erdőgazdálkodás
- Erdőtelepítéses, fásítás:
  - ♣ Fenntartható erdőterületek növelése céljából
  - ♣ Vízfolyásokat kísérő zöldfelület revitalizációja
  - ♣ Mezővédőerdősávok revitalizációja, újra kialakítása
  - ♣ A településeket körülvevő védőerdősávok kialakítása
  - ♣ Ökológiai folyosók és zöld folyosók kialakítása céljából
  - ♣ Egyéb természetvédelmi célokból

#### **4. Megújuló energiaforrások hasznosítására irányuló fejlesztések – A megújuló energiaforrások fenntartható hasznosítása a településen**

4.1. Tervek, koncepciók kidolgozása

4.2. Infrastruktúra- és eszközfejlesztés

- A napenergiával történő hőtermelés érdekében
- A napenergiával történő áramtermelés érdekében
- A szélenergiával történő áramtermelés érdekében
- A vízenergiával történő hőtermelés érdekében
- A biomasszával történő energiatermelés érdekében
- A geotermikusenergiával történő hőtermelés érdekében

4.3. Szolgáltatásfejlesztés

##### **Cél:**

Megújuló energiaforrások hasznosításának megalapozása a településen és a szűkebb, tágabb térségben.

Átállás ütemezése:

<b>I. ütem: 5 éven belül</b>	<b>II. ütem: 5-10 éven belül</b>	<b>III. ütem: 10-15 év</b>
Az energiaszükséglet csökkenése 20% -kal	Az energiaszükséglet csökkenése 40% -kal	Az energiaszükséglet csökkenése 60% -kal
Üvegházhatású gázok csökkentésének mérséklése 10-20 %-kal	Üvegházhatású gázok csökkentésének mérséklése 30-40 %-kal	Üvegházhatású gázok csökkentésének mérséklése 40-80 %-kal
Energiaszegénység csökkentése min. 30%-kal	Energiaszegénység csökkentése min. 60%-kal	Energiaszegénység megszűnése
Megújuló részarányának növelése: 10-20%	Megújuló részarányának növelése: 40-60%	Megújuló részarányának növelése: 60-80% (100% ?)

##### **Leírás:**

A megújuló energiaforrások alkalmazása a vidékfejlesztés kiemelkedő fontosságú területe mind gazdasági, mind szociális, mind környezeti szempontból.

A hagyományos fosszilis energiahordozók (kőolaj, földgáz stb.) ára egyre inkább emelkedik és emelkedni is fog az, amivel a lakosság jelentős része képtelen lépést tartani

Az pedig köztudott tény, hogy a klímaváltozást kiváltó üvegházhatás legfőbb oka a fosszilis energiahordozók használata során a légkörbe kerülő szén-dioxid.

A megújuló energiaforrások hasznosításának megalapozására egyrészt program kidolgozása, másrészt a fenti cél elérése érdekében a legfontosabb a lakossági környezettudatosság fejlesztése, szemléletformálás elsősorban hiteles gyakorlati példákkal.

**A megújuló energiák hasznosítása nem a jövő, hanem a jelen nagy kihívása a kistelepülések esetében is, mert nem akkor kell keresni a megoldásokat, amikor már**

**nem elérhető a földgáz (készletek fogyatkozása, energia árrobbanás), hanem amikor még van!**

#### **Feladatok, Fejlesztési eszközök, főbb tevékenységek :**

**A megújuló energiaforrások hasznosítása fenntartható módon csak térségi kooperációban lehetséges, ezért a feladatmeghatározásnál is a térségi szintre törekedtünk!**

#### **4.1. Tervek, koncepciók kidolgozása:**

Térségi Fenntartható energiagazdálkodás rövid-, közép- és hosszú távú programjának elkészítése az energiaszükséglet csökkentésére és a megújuló energiaforrásokra alapozva. A programnak tartalmazni kell a településekre lebontott javaslatokat, teendőket.

- A tájegységi energetikai programmal párhuzamosan szükséges összeállítani a térségi megújuló energiaforrás adatbázisát településenként: fenntartható módon elérhető, előállítható megújuló energiaforrás, alkalmazható módszerek, technológiák, már meglévő infrastruktúrák stb.
- Környezeti nevelési program kidolgozása az energiaszükséglet csökkentése érdekében
- A nagyobb fejlesztések megalapozására: megvalósíthatósági tanulmányok, tervek elkészítése, a szükséges engedélyek beszerzése.

#### **4.2. Infrastruktúra- és eszközfejlesztés**

Napenergia alkalmazási módjai	
Passzív hasznosítás – eszközök, berendezések nélkül	Aktív hasznosítás –eszközökkel, berendezésekkel
Épületek tájolása, hőcsapdák, télikertek, üvegházak stb...	Hőenergia előállítása-napkollektor Villamos energia előállítása - napelem

##### **4.2.1. A napenergiával történő hőtermelés érdekében:**

- Hőtermelés napenergiával egyéni és közösségi szinten: Napkollektoros rendszerek telepítése D, DK-i tájolású tetőfelületekre vagy ennek hiányában külön tartókeretek elhelyezett napkollektoros rendszerrel a fűtési-részt 20-40% -ban megoldható az adottságok és a szükséglet függvényében. Községi szinten a tetőfelületek és egyéb infrastruktúrán (gazdasági épületek, tárolók, tartószerkezetek) elhelyezve.
- Helyi, térségi napkollektor gyártás: A napkollektorgyártás pályázati támogatással kialakítható, elindítható, 1-2 év alatt nyereségessé, önfenntartóvá válhat. Működtethető közösségi/nonprofit módon (a szociális alapú felhasználás esetében elengedhetetlen) vagy gazdasági, vállalkozói alapon. A gyártási helyszínek kialakításánál célszerű már működő fémipari vállalkozásokra alapozni.

Létrehozható térségi-községi napkollektor építő hálózat is, ami a szociális és/vagy egyéni felhasználást igen nagymértékben elősegíti. **Bázakerettyén adott egy ilyen műhely kialakítására több helyszínen is az infrastruktúra, továbbá adott a helyi szakértelem, humán erőforrás.**

<b>Hasznosíthatósági lehetőségek Bázakerettyén</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Községi szintű hasznosítás lásd 2.6. pont!</li><li>• Egyéni-háztartási szintű hasznosítás kiterjedten lehetséges az ingatlanok egyedi-helyi adottságainak megfelelően</li></ul>

#### 4.2.2. A napenergiával történő áramtermelés érdekében:

- Villamosenergia-termelés napenergiával egyéni és közösségi szinten: Napelemes rendszerek telepítése egyedileg vagy csoportosítottan. A napelemek legideálisabb helyei a D-DK-i tájolású tetőfelületek, egyéb tetőfelületeken a napsütés fő iránya felé célszerű fordítani. Tovább fokozható a hatékonyság, ha a megtermelt áram egy részét a napelemek napkövető mozgatására fordítjuk. Az energiát helyben használjuk fel és környezetbarát akkumulátorban tárolhatjuk a felhasználásig vagy rácsatlakozhatunk a villamosenergia hálózatra és leadjuk a megtermelt energiát, a szolgáltató köteles átvenni a megtermelt zöldenergiát. A zöldenergia átvételi ára jelenleg elég alacsony, de még így is van hozzáadott érték. A szabályozásban jelentős változás várható.
- Községi és/vagy gazdasági hasznosítás esetében a nem lakó- vagy közösségi épületekre ill. egyéb infrastruktúrákra (pl. tartóállványokra) telepítés javasolt. Kialakíthatunk kisebb-nagyobb naperműveket felhagyott, rontott területeken vagy parlagokon. A telepítés nagyságrendjének kizárólag anyagi korlátai vannak!

<b>Hasznosíthatósági lehetőségek Bázakerettyén</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Községi szintű hasznosítás lásd 2.6. pont!</li><li>• Egyéni-háztartási szintű hasznosítás kiterjedten lehetséges az ingatlanok egyedi-helyi adottságainak megfelelően</li></ul>

#### 4.2.3. A vízenergiával történő áramtermelés érdekében:

- Törpe vízierőművek, törpeturbinák telepítése: A vízenergia nagyobb léptékű hasznosítása Magyarországon (minden nagyobb vízfolyás alsó vízi, alacsony esésű) súlyos környezeti kockázatokkal jár, ezért nem javasolt. A térségben egyáltalán nem. A térség adottságai viszont ideálisak a kisebb léptékű max. 5 MW teljesítményű és kiterjedten a még kisebb teljesítményű törpeerőművek kialakítására. A kisebb vízfolyások felmérése, vizsgálata után akár 5-10 db törpevízi turbina is letelepíthető a térségben. A vízimalmok a vízfolyások eróziós energiáját kinetikus energiává alakították, ezért a vízfolyások ökológiai állapotának fenntartásában komoly szerephez jutottak. A vízfolyások revitalizációjakor az egykori malmok helyén ún. törpeturbinák kialakítása megvalósítható a térségben, melyek elsődleges funkciója nem az áramtermelés, hanem a víz eróziós energiájának mérséklése. Az így előállított zöldenergia alkalmas pár háztartás vagy közösségi épület vagy pl. egy helyi szennyvíztisztító áramszükségletének kielégítésére.

<b>Hasznosíthatósági lehetőségek Bázakerettyén</b>
Bázakerettye ilyen irányú lehetőségei eléggé korlátozottak vízrajzi adottságai folytán, érdemben még egyéni-háztartási szinten sem hasznosítható.

#### 4.2.4. A szélenergiával történő áramtermelés érdekében:

- Egyedileg bármely lakóépületen elhelyezhető kis szélturbina, mert a térség adottságai kitűnőek a szélenergia hasznosítására.
- Szélerőművek kialakítása a térségben: Nagyon fontos, hogy minden szélerőmű teljesen vagy részben helyi/térségi közösségi tulajdonban legyen, más esetben nem csökkenthető a települések, a térség energetikailag kiszolgáltatott helyzete.

Hasznosíthatósági lehetőségek Bázakerettyén
Bázakerettye ilyen irányú lehetőségei eléggé korlátozottak környezeti adottságai folytán, közösségi szintű hasznosítása egyelőre nem javasolt.
Egyéni/háztartási szintű, kisléptékű hasznosítása egyes ingatlanokon megfelelő lehet alkalmas technológiát választva. Ehhez viszont feltétlenül szükséges a szélenergia mérése.

#### 4.2.5. A biomasszával történő energiatermelés érdekében:

- Lakossági biomassza hasznosításra alkalmazott tüzelőberendezések (90%-ban rendkívül rossz minőségűek, nem hatékonyak, pazarlóak) teljeskörű felülvizsgálata után – mielőbbi – lecserélése elsősorban a „low-tech”<sup>1</sup> megoldásokra (rakéta- és tömegkátyhák és tűzhelyek) másodsorban kitűnő, hatékony, de drágább berendezésekre (faelgázosító kazán stb.).
- Biomassza energetikai célra történő fenntartható előállítására hálózaba szervezeten (lásd szolgáltatások) érdemes megvalósítani a eszközbeszerzést, gépesítést. (Hasonlóan szervezve és működtetve, mint az egykori gépköröket!).
- Biomassza fűtőművek és biogázüzemek kialakítása: bárhol létrehozható, ahol van megfelelő és a fenntartható módon előállított alapanyag és van elég fogyasztó, így Bázakerettyén is. A hőtermelő egységeken túl szükséges kiépíteni a hőenergia elosztására, szállítására szolgáló hálózatot is. Kisebb falvak fűtéséhez és melegvíz előállításához szükséges hőenergia előállítására az egyik leghatékonyabb megoldás a települési fűtőmű kialakítása. Bárhol kialakítható, ahol a lakosság száma meghaladja a 100 főt, de csak ott szabad ilyen beruházást elindítani, ahol biztonságosan biztosítható a fűtőanyag ellátás helyben, közelben. (max.: 20 km). Átlagosan 500-2000 kW teljesítményű hőközpont kialakítása célszerű, ennél nagyobb szükséglet esetében megvizsgálandó a több hőközpont építése.
- Kogenerációs biomassza erőművek<sup>2</sup> kialakítása hőtermelésre és villamosenergia előállítására hőtermelésre és elektromos áram termelésre térségi/települési szinten lakossági és gazdasági célú felhasználásra.

Hasznosíthatósági lehetőségek Bázakerettyén
Mind az egyéni-, mind a közösségi hasznosíthatósági lehetőségek adottak, de kitűnő tájképi- és környezeti adottságon folytán fokozottan kell ügyelni a fenntartható hasznosításra. Elsősorban az erdőgazdálkodási hulladékok, melléktermékek energetikai hasznosítására kell törekedni.

<sup>1</sup> „Low-tech” megoldások: Azon technikai-technológiai megoldások, eszközök, melyek előállítása és működtetése alacsony pénzügyi befektetéssel jár (alacsony anyag- és energiaköltség, házi előállíthatóság stb.). Emiatt széleskörben alkalmazhatók, kiváló megoldást jelentenek elsősorban, de nem kizárólagosan az alacsony jövedelmű, hátrányos helyzetű csoportok számára életminőségük javítása terén. A „low-tech” megoldásokra úgy kell tekintenünk (és úgy kell alkalmaznunk), mint a leghatékonyabb környezet- és szociálpolitikai eszközökre, melyek nagymértékben képesek pozitív irányban megváltoztatni a világot!

<sup>2</sup> Kogenerációs erőmű: A kogenerációs erőművekben a hő- és villamos energia kapcsoltan, együttesen kerül előállításra.

#### 4.2.6. A geotermikus energiával történő hőtermelés érdekében:

- Hőszivattyús rendszerek telepítése: lakossági és közösségi intézmények esetében hőszivattyúval biztosítható a hőenergia előállítása. Minden esetben a hőszivattyú működtetéséhez szükséges energiát napelemekkel kell előállítani, egyébként nem lesz gazdaságos a működtetése. Hatékony, fenntartható, de egyelőre drága megoldás.
- Elsősorban, - de nem kizárólagosan - már meglévő kutak termálvizének energetikai hasznosítása helyben vagy fürdők hulladékhőjének hasznosítása helyben, ill. másodsorban közeli társas- és tömbházak, közösségi épületek fűtésénél, harmadsorban mezőgazdasági infrastruktúrák (üvegházak, fóliasátrak) hőenergiájának biztosítására.

<b>Hasznosíthatósági lehetőségek Bázakerettyén</b>
Mind az egyéni-, mind a közösségi hasznosíthatósági lehetőségek adottak, de kitűnő tájképi- és környezeti adottságon folytán fokozottan kell ügyelni a fenntartható hasznosításra. Elsősorban az erdőgazdálkodási hulladékok, melléktermékek energetikai hasznosítására kell törekedni.

#### 4.3. Szolgáltatásfejlesztés

- **Energia-tanácsadás:** Nonprofit energetikai tanácsadó iroda-hálózat kialakítása, melynek feladata egyrészt a lakosság, a gazdálkodók, a vállalkozók és az önkormányzatok szakmai segítése, informálása, másrészt a környezeti nevelés.
- Energetikai projektfejlesztő szolgáltatás kialakítása a térségben. (Összevonható a nonprofit energetikai tanácsadással is.)
- „Low-tech” technológiák (Lásd melléklet!) segítségével nonprofit szolgáltató központ kialakítása, mely kifejezetten gyakorlati segítséget, megoldásokat nyújt az önkormányzaton keresztül a lakosságnak:
  - házak energetikai szanálása biomasszával
  - rakéta- és tömbkályhák, tűzhelyek kialakítása
  - komposztreaktorok kialakítása
  - nonprofit napkollektor- és napelem gyártás a térségi lakossági és közösségi igények kielégítésére
- Biomassza energetikai célra történő előállításának teljes, az egész tájegységre kiterjedő szervezett hálózatának kialakítása szükséges, mely a helyi előállítóktól a helyi fogyasztókig juttatja el a fenntartható módon előállított biomassza alapanyagot.
- **Megújuló energiaforrások hasznosításának ösztönzése önkormányzati eszközökkel.**
- **Szemléletformálás, ismeretterjesztés a lakossági ismeretek bővítése, szemléletformálás érdekében.** Megújuló energiaforrások hasznosítási lehetőségeit tartalmazó kiadvány/szórólap összeállítása és terjesztése. (Lásd melléklet.) Előadások, bemutatók, tanulmányutak szervezése.
- **Mintaprojektek bemutatása, megvalósítása**



- **Kapcsolatfelvétel e témakörben oktató-bemutatóközpontokkal:** pl. Dötki Ökológiai és Vidékfejlesztési Tájközpont (Dötk), BÉK - Biomimetikus Bemutató Központ – Sokoró Natúrzóna Kft, Felpéc, Öko-Innovációs Központ (Nagypáli)
- Megújuló energiaforrások alkalmazása – lehetőség szerint – a közintézményekben.
- Konkrét bemutató programok/helyek

5. Fenntartható közlekedés
5.1. Tervek, koncepciók kidolgozása
5.2. Infrastruktúra- és eszközfejlesztés
5.3. Szolgáltatásfejlesztés

**Cél:**

A közlekedés által okozott környezetterhelés csökkentés lehetőségeinek felmérése és a környezeti kockázat csökkentése az önkormányzat közigazgatási területén.

A közlekedés-szállítás mindenképpen súlyos környezeti következményekkel jár, ezért a minimalizálására kell törekedni. Az ökotérség alapvető feltétele, hogy minden áru, szolgáltatás elérhető legyen max. 20 km-es körzetben. Helyi terméknek is csak az az árucikk tekinthető, mely 20 km-es sugarú körön belülről származik.

**Leírás:**

Élelmiszerek szállítása és a következmények			
Termék (1 kg)	Származási hely	Megtett út km	Kibocsátott üvegház-hatású gáz mennyisége kg
fokhagyma	Kína	18.000	2,6
Csirkehús	Brazília	12.000	2,2
Uborka	Spanyol- ország	2.600	0,6
Körte	Ecuador	13.000	2,2
sárgarépa	Hollandia	1.400	0,3

## **A közlekedés-szállítás káros környezeti hatásai:**

- Energiafelhasználás, üvegházhatású gázok kibocsátása
- Egyéb szennyező anyagok kibocsátása: környezetszennyezés és környezetegészségügyi problémák
- Zajszennyezés és - az állandó kivilágítás miatt - fényszennyezés
- Élőhelyek, táj- és térszerkezet feldarabolódása a vonalas infrastruktúrák kialakítása miatt, ezáltal az élőhelyek szigetszerűvé válnak és leromlanak

## **A közlekedés-szállítás káros környezeti-gazdasági hatásai:**

- Egyre súlyosabb anyagi teher egyéni- és közösségi szinten
- Időhiány: A lakosság jelentős része napi 1 óránál többet kénytelen közlekedéssel eltölteni.
- Egészségügyi kockázatok: Egyrészt a környezetszennyezésből, másrészt az „autóban ülésből” adódó mozgáshiány következtén.
- Helyi termékek és gazdaságfejlesztés hátrányos helyzete a beáramló termékek, áruk miatt

Bármilyen közlekedésfejlesztéssel kapcsolatos intézkedésnek illeszkednie kell egy tudatos, átfogó koncepcióba, amelyet célszerű nem településenként, hanem térségi szinten, együttesen kidolgozni.

Ennek egy részletes, valamennyi közlekedési módra kiterjedő helyzetelemzést kell tartalmaznia, ennek alapján lehet azokat az irányokat és feladatokat meghatározni, amerre a térségnek/településnek rövid- és hosszabb távon haladnia kell. Ezeknek a fejlesztési irányoknak vannak lépései, amilyenek például a felsorolt feladatok.

A fejlesztési koncepciónak ezeken túlmenően – amennyiben pl. a fejlesztés kapcsolódik valamilyen más tulajdonos kezelésében lévő hálózati elemhez, vagy ha a fejlesztés túlmutat a közigazgatási határon – illeszkednie kell az érvényes regionális, illetve országos programokhoz. A komplex közlekedésfejlesztési terv lehet egy rendezési/szabályozási terv része, de készülhet önállóan is. A több szempontú vizsgálat végén, egy koncepció, valamint konkrét feladatok megfogalmazásán túl azonban tartalmazhat egy-egy konkrét megvalósíthatósági tanulmányt is, amelyből már később a szükséges további lépéseket meg lehet tenni.

## **Feladatok:**

### **1. Fejlesztési eszközök, főbb tevékenységek**

#### **Tervek, koncepciók**

- **Térségi belső és/vagy alternatív tömegközlekedés koncepciójának kidolgozása:** Rendelkezésre álló infrastruktúra, eszközök, bevonható szolgáltatók, célcsoportok elérése, bevonása stb.
- **A kerékpáros régió koncepció kidolgozása:** kerékpáros-barát térséggé válás elősegítése és megvalósítása.
- **TÁVMUNKA-TÁVOKTATÁS** széleskörű kialakítása és fejlesztése, közlekedés-szállítás csökkentése, a helyi megtartóképesség növelése érdekében.

### **2. Infrastruktúra- és eszközfejlesztés**

- **Internethálózat fejlesztése a közlekedés és szállítás csökkentése, a helyi – és önfoglalkoztatás növelése érdekében:** TÁVMUNKA - TÁVOKTATÁS: A elérhető, olcsó és gyors internet nagyban elősegíti a távmunka kialakulását, mely által a napi

ingázás jelentős mértékben csökkenthető. A hagyományos értelemben vett távmunkában történő foglalkoztatás mellett egyre inkább terjed, hogy az elvégzendő feladatok egy részét a munkavállalók otthon végzik el, ezáltal megint csökken a napi ingázás. Hosszú távon még az iskolai oktatás egy része is távoktatásban fog folyni, de az önképzés jelentős része már ma is interneten valósul meg. E-rendezvények: Virtuális megbeszélések, rendezvények a résztvevők utaztatása helyett.

- **Kerékpározás elősegítése, fejlesztése:** Kerékpárút hálózat a térség minden településére. Bicikli-tárolók minden településen, minden közintézménynél és közösségi téren. Biciklikölcsönző-hálózat, kerékpárjavító műhelyek-pontok településenként.
- **Villanyautó program és egyéb alternatív autóprogram** kialakítása és működtetése. Elektromos gyorsító állomás létesítése. (Térségi szinten ez lehetne az első!) A közösségi használatú gépkocsik átcserélése villanyautókra.
- **Szekerek, kordék revitalizációja:** Szekerek, kordék revitalizációja a belső tömegközlekedésben, a mezőgazdaságban, a fenntartható turizmusban.

### 3. Szolgáltatásfejlesztés

- **Térségi TELEAUTÓ Hálózat kialakítása és fejlesztése:** Térségi honlap, nyílt levelező lista kialakítása és működtetése a teleautó program érdekében. Szükséges hozzá egy alkalmas szervező központ (tájékozpont), mert a lakosság egy része nem használja az internetet. Cégek, közintézmények bevonása a térségben a teleautó programba.
- **Tömegközlekedés fejlesztése:** Elsősorban a vasúti-, másodsorban buszközlekedés fejlesztése. A jelenleg éppen ellenkező irányú tendenciák gyors és hatékony megállítása, visszafordítása. Belső tömegközlekedés kialakítása a falubuszokra és az iskolabuszokra alapozva.
- **Településeken belüli tömegközlekedés fejlesztése:** A két jelentősebb városon és az agglomerációkon belül a tömegközlekedés fejlesztése elsősorban az alternatív villanyautókra alapozva.
- Egy erre alkalmas szervezet által az intézmények, vállalkozások felé olyan szolgáltatás nyújtása, melynek eredményeként megvalósul a **közlekedés-szállítás csökkentési programjuk kidolgozása** és széleskörű bemutatása, megértetése.

## **6. Gazdasági-, társadalmi- és környezeti hatások számbavétele**

**A fenntartható, ökológikus módon történő településkép fejlesztésnek pozitív hatásai vannak gazdasági-, környezeti-, szociális szempontból, ennek elérését szolgálja a – SZEMLELETFORMÁLÁSON keresztül a közismereti anyag.**

### **Gazdasági fenntarthatóság:**

- A használaton kívüli infrastruktúra egy részének revitalizációja a gazdasági újrahasznosításukat jelenti viszonylag kis költségek
- A naperőmű nagyban növeli a települési autonómiát, továbbá jelentős a gazdaságfejlesztő hatása
- A településkép revitalizációja nagyban növeli a település turisztikai vonzerejét
- A települési autonómia erősödése

### **Társadalmi fenntarthatóság:**

- A települési autonómia erősödése és ezáltal a szociális problémák enyhülése
- Egészségesebb, szebb környezetben magasabb életminőség

### **Környezeti fenntarthatóság:**

- A fenntartható, ökológikus módon történő településkép fejlesztés által csökkennek illetve megszűnnek a környezeti illetve településképi problémák
- Szemléletformálás, környezeti tudatosság növelése

## 7. Irodalomjegyzék, felhasznált források

- Adatok hazánk környezeti állapotáról - 2013
- Könczey Réka-S. Nagy Andrea: ZöldKöznapi Kalaúz. Föld Napja Alapítvány, 1993
- Ökorégió Füzetek I.: Ízelítő a megújuló energiaforrásokból –Ökorégió Alapítvány a Fenntartható Fejlődésért, (Kocsis Anikó – Ökorégió Alapítvány 2003)
- Ökorégió Füzetek V: Decentralizált szennyvíztisztítás, ivóvízkarékosság (Kocsis Anikó - Zajzon Imre: - Ökorégió Alapítvány 2008)
- Ökorégió Füzetek X.: Az energiaszükséglet csökkentési lehetőségei egyéni és közösségi szinten (Kocsis Anikó és Zajzon Imre – Ökorégió Alapítvány, 2010)
- Ökorégió Füzetek IX: A megújuló energiaforrások alkalmazása egyéni és közösségi szinten (Kocsis Anikó és Zajzon Imre – Ökorégió Alapítvány, 2010)
- Biomasszával egyszerűen –Interregionális Megújuló Klaszter Egyesület előadásanyaga (2011)
- Energetikai autonómia és a megújuló energiaforrásokra alapozott fenntartható-ökologikus energiagazdálkodás megvalósítási lehetőségeinek vizsgálata és programjának kidolgozása a Zala Zöld Szíve HACS területén (Kocsis Anikó – ZÖLDVERZIÓ Nonprofit Kft, 2012)
- Dr. Somogyvári Márta: Biomasszával egyszerűen (2011)

## 8. Mellékletek

- 1. sz. melléklet: Bázakerettye településközpont revitalizáció (ábrák, látványtervek)
- 2. sz. melléklet: Komposztálás ismertetése, folyamata
- 3. sz. melléklet: Low-tech
- 4. sz. melléklet: FSC –Fenntartható erdőgazdálkodás
- 5. sz. melléklet: Napenergia hasznosítási lehetőségei

## 1. sz. melléklet

**Bázakerettye Településközpont revitalizációja**







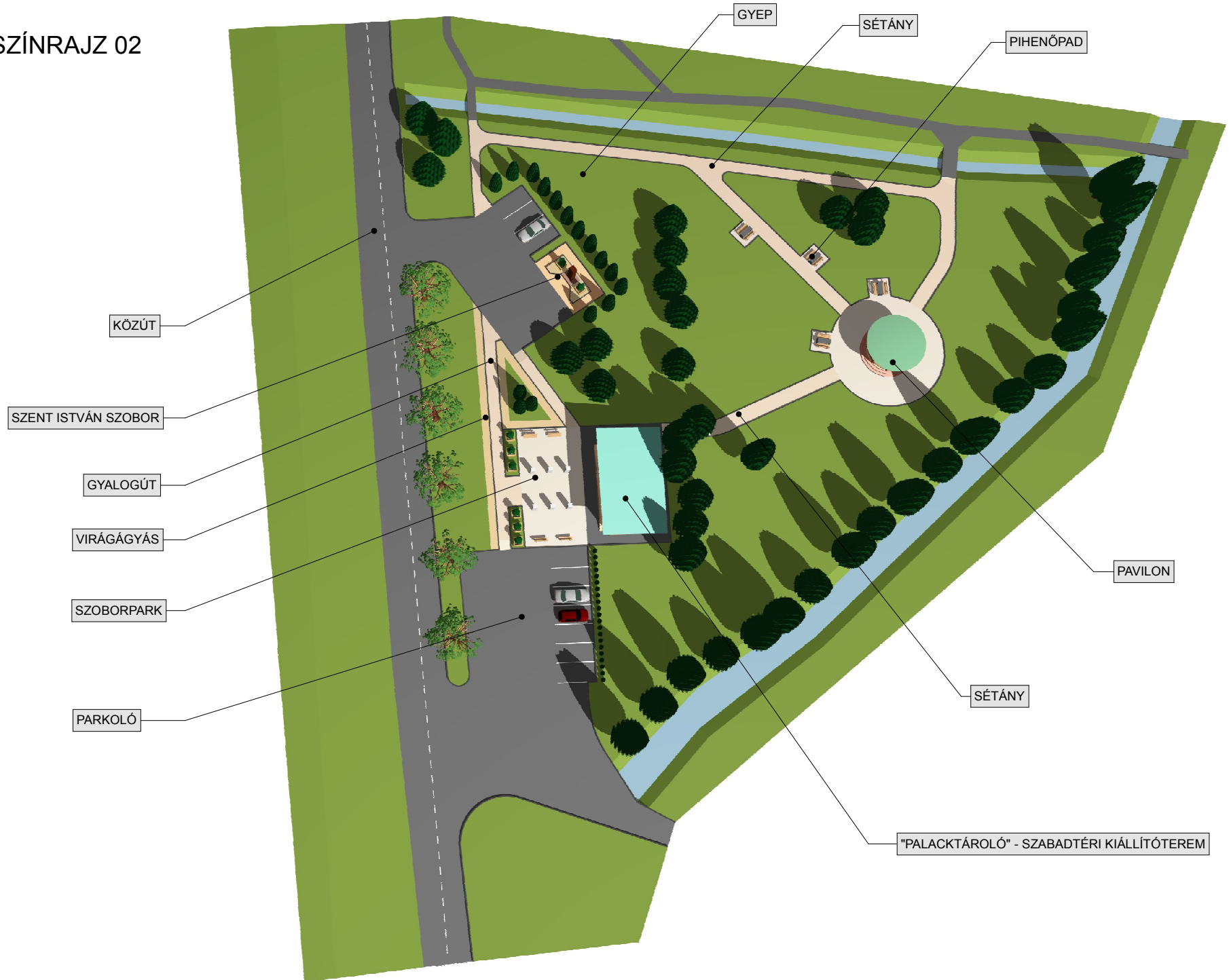




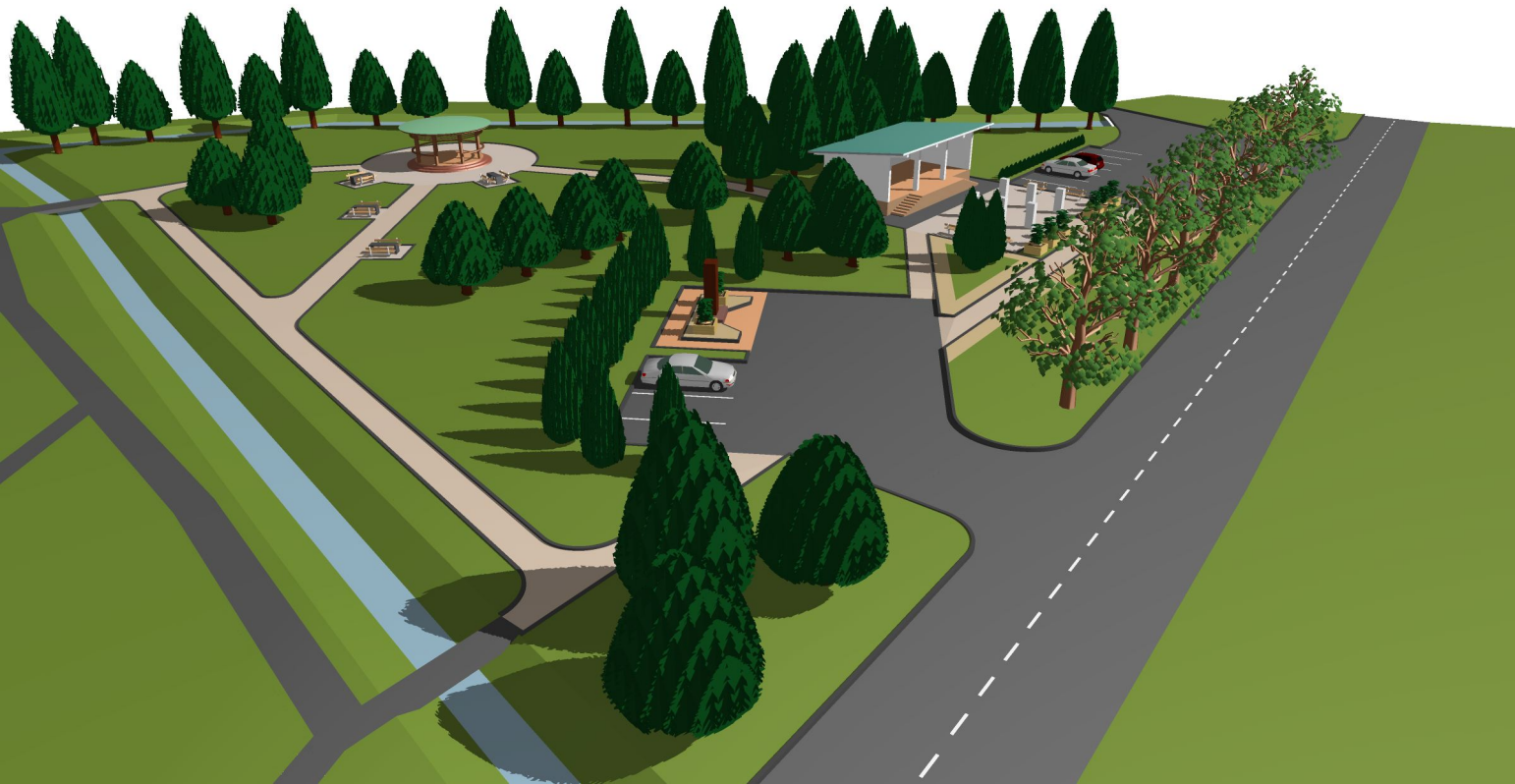




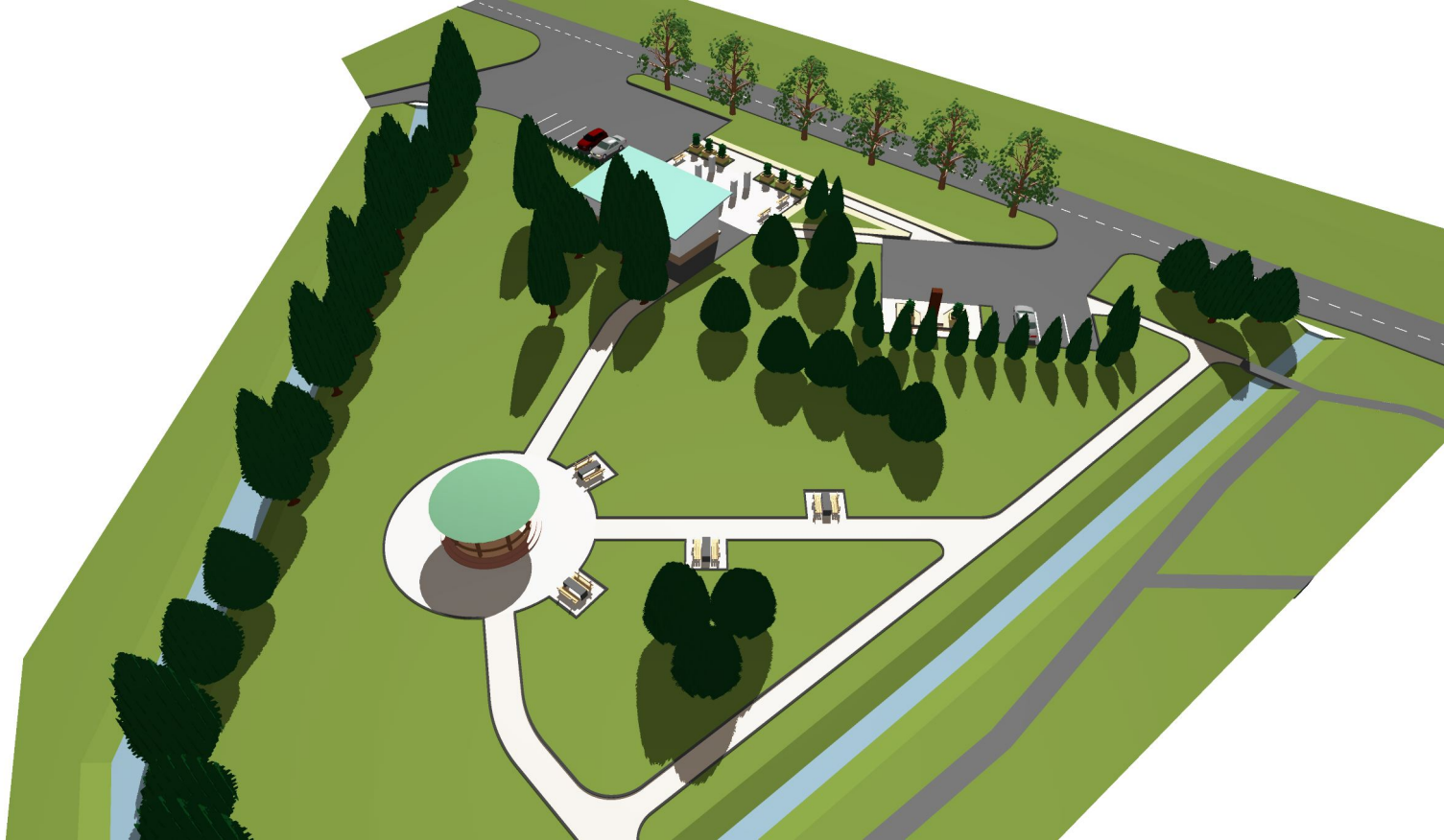
## HELYSZÍNRAJZ 02



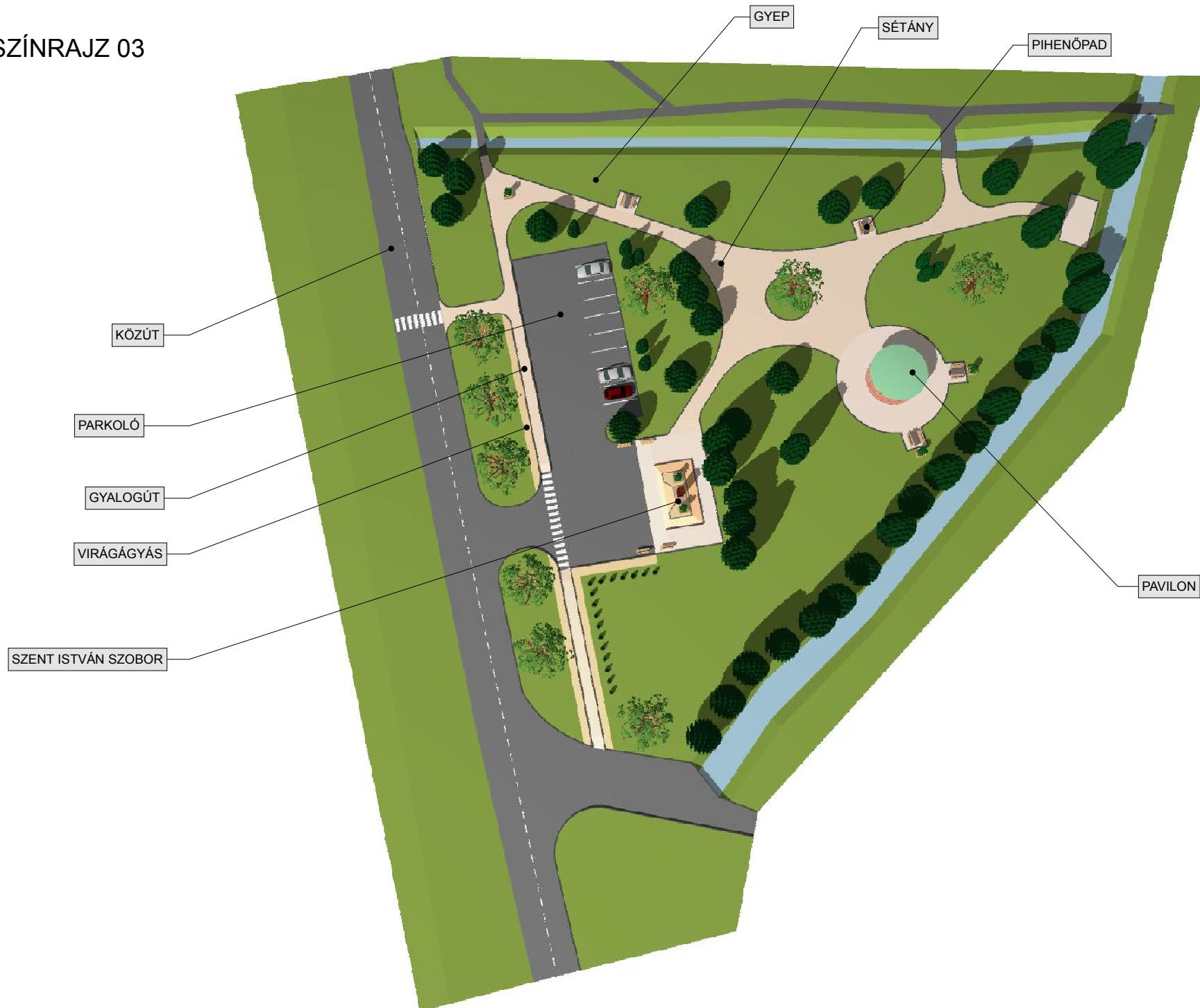








## HELYSZÍNRAJZ 03









## 2. sz. melléklet

### **Komposztálás ismertetése és folyamata**



# Komposztálás

## 1. Hogyan és mit komposztáljunk?

Ha kerttulajdonosok vagyunk, a házi komposztálás egyszerű és hatékony módja annak, hogy személyesen is tegyünk valamit a bolygónkért. Amellett, hogy ritkábban kell majd a szemetet ürítenünk (mellesleg pont a legkellemetlenebb szagú részekről lesz mentes), nem kell többet az egészségtelen és környezetszennyező avarégetéssel foglalkoznunk, műtrágya nélkül fejlődnek majd a növényeink. A kert növényei és állatai – fák, zöldségek, dísnövények, giliszták és apró társaik – pedig hálások lesznek a komposztért.

A komposzt latin eredetű, a „compositus” szóból származik, jelentése „összetett”. A komposztálás az emberiség egyik legrégebbi hulladékhasznosítási módszere, már az ókorban is ismert volt. A múlt században a műtrágyák iparszerű használatának elterjedésével azonban háttérbe szorult, ám napjainkban szerencsére reneszánszát éli. Ennek oka egyrészt, hogy kezd megbizonyosodni: az iparszerű mezőgazdaság hosszútávon csak a talajok termékenységének csökkenésével, szerkezetleromlásával és a környezet tönkretételével tartható fenn. Másik oka, hogy a hulladékkérdés – vagyis a keletkező hulladékok elhelyezése, ártalmatlanítása és újrahasznosítása – kezd egyre égetőbbé válni. A komposztálás a szerves anyag tartalmú hulladékok ártalmatlanításának régóta ismert és alkalmazott módszere. A komposztálás lényege, hogy a szerves hulladékok megfelelő környezeti feltételek mellett, elsősorban mikroorganizmusok és oxigén hatására lebomlanak, szervesen ásványi és stabil szerves anyagok keletkeznek. A komposztálási folyamat hőfejlődéssel jár, amely az alkalmazott technológiai tényezőktől függően eléri az 50–70 °C-ot is. Ezáltal a hulladékokban jelenlevő patogén mikroorganizmusok – a spórások kivételével – elpusztulnak, a lebomlott szerves anyag (komposzt) már nem tartalmaz kórokozókat.

A háztartási hulladék jelentős hányada, kb. 30%-a komposztálható szerves anyag, így ennyivel csökkenthető a keletkező hulladék mennyisége. A komposztálás lehetőséget ad arra, hogy a háztartásban és a kerti munkák során keletkező szerves hulladékokban lévő tápanyagokat visszajuttassuk a talajba. Az eljárás végterméke a földszerű kb. 40–50% nedvességtartalmú anyag, mely humuszképző szerves anyag és növényi tápanyag-tartalma miatt a talajtermelékenység növelésére hasznosítható. A komposzt tulajdonképpen „mesterséges humusz”, ami a növények számára nélkülözhetetlen tápanyagokat tartalmaz.

Alulra laza szálal hulladékot tegyünk, erre kb. 20 cm vastag réteget. Szórjunk rá néhány lapát földet, majd újra rétegezzük rá a szerves anyagokat. A legkedvezőbb keverési arány: háztartási hulladék-60%, kerti hulladékok-40%. Az aprított, kevert szerves hulladékot így rétegezzük a komposztra, amíg el nem éri az 1 m-es magasságot. Ez a méret a legalkalmasabb arra, hogy a komposztot lezárjuk és az új komposzt-halmot készítsünk. A lezáráshoz néhány cm vastag földet, száraz fűvet vagy lombot használunk. Időnként meglocsoljuk, hogy ne száradjon ki. Ha komposzthalmunk fölött muslincák kezdenek el körözni, annak oka a komposztban lévő gyümölcs cukortartalma. Ilyenkor célszerű kőport teríteni a halom tetejére. Lehetőleg félárnyékos, sík területen komposztáljunk.

A hulladék összetételétől függően 3-4 hónap után talajjavításra alkalmas anyagot nyerhetünk, 6-8 hónap után pedig közvetlenül talajként felhasználható, érett komposztot állíthatunk elő.

A finom anyagokat durva szerkezetűvel, a nedveset szárazzal, a zöldet barnával kell keverni! Tartsuk nedvesen a komposztot! Gyorsíthatjuk az érlelést, ha 6-12 hetente átrakjuk a komposztot! Ezzel átlevégőztetjük, fellazítjuk az anyagokat és a külső réteg belülré kerül. A fű nyiradékát, mielőtt a komposztra tennénk, rostos, durva anyaggal (pl.: szalma, ágnyesedék)

kell elkeverni, hogy ne kezdjen el rothadni! Ne szórjunk a komposztra nagy mennyiségű azonos anyagot, mindig keverjük össze a különböző komponenseket!

### Miért jó a talajnak a komposzt?

- a komposzt tápanyagait a növények könnyen fel tudják venni
- javul a talaj szerkezete, ami segíti levegőzését
- sötét színe segíti a talaj felmelegedését
- vízmegkötő képessége miatt javul a talaj vízháztartása
- nő a talaj biológiai aktivitása
- a komposztban található hormonhatású anyagok serkentik a növények növekedését
- nagyobb lesz a növények ellenálló képessége
- a talaj tápanyag-tároló képessége növekszik
- a levegőszennyezés mérséklődik, ha kevesebb hulladékot égetünk el

### A komposztálást befolyásoló főbb tényezők a következők:

- anyagösszetétel (bonthatóság)
- nedvességtartalom
- levegőellátottság
- tápanyag arány
- az anyag(ok) keveredése, szemcsemérete stb.

### A házi (kerti) és a közösségi komposztálás alapanyagai

A fűnyesedék illetve az egyéb kerti nyesedék (sövénynyírás) bokrok, fák alatti szétterítése, talajtakarásra történő felhasználása (mulcsozás) már félig komposztálásnak tekinthető.

Egyre gyakrabban találkozhatunk a „közösségi komposztálás” fogalmával, ami abban tér el a házi (kerti) komposztálástól, hogy nem egy háztartás, hanem egy egész lakóközösség hulladékait használják a komposzt készítésére. Egy-egy társasház, többgenerációs családi ház lakóközösségének összefogásával készül, és a keletkezett komposztot ki-ki a szükségleteinek megfelelően használja fel.

A házi (kerti), közösségi komposztálás alapanyagai lehetnek mezőgazdasági vagy kerti eredetűek, illetve háztartási szerves hulladékok.

<i><b>Mi kerülhet a komposztálóba?</b></i>	
A konyhából és a háztartásból:	<ul style="list-style-type: none"><li>• a zöldségtisztítás hulladékai, (pl. krumpli-, gyümölcs- és tojáshéj)</li><li>• kávé- és teazacc,</li><li>• hervadt virág, szobanövények elszáradt levelei, virágföld,</li><li>• fahamu (max. 2-3 kg/m<sup>3</sup>),</li><li>• növényevő kisállatok ürüléke a forgácsalommal együtt, toll, szőr,</li><li>• papír (selyempapír, tojásdoboz feldarabolva, de újságpapír nem!) kis mennyiségben,</li><li>• gyapjú-, pamut és lenvászon jól feldarabolva, szintén kis mennyiségben.</li></ul>
A kertből:	<ul style="list-style-type: none"><li>• lenyírt fű,</li><li>• kerti gyomok (virágzás előtt),</li><li>• falevél</li><li>• szalma</li><li>• összeaprított ágak, gallyak, elszáradt virágok</li><li>• palánták, lehullott gyümölcsök</li><li>• faforgács, fűrészpor.</li></ul>



*Mi nem kerülhet a komposztálóba??*

- festék-, lakk-, olaj- és zsírmaradék
- szintetikus, illetve nem lebomló anyagok (műanyag, üveg, cserép, fémek)
- ételmaradék, hús, csont – bár ezek lebomlanak, ne kerüljenek a komposztálóba a kóbor állatok, rágcsálók és a fertőzést terjesztő legyek miatt
- fertőzött, beteg növények
- húsevő állatok alól származó alom – szintén a fertőzés veszélye miatt
- veszélyes, magas nehézfémtartalmú anyagok (nagy forgalmú utak mellől származó növényi hulladék: fű, falevél stb.), elem, akkumulátor, porszívó gyűjtőzsákja
- kenyér, tésztafélék

**A házi (kerti), közösségi komposztálás előnyei**

- Kevesebb lesz a szemét és olcsóbb a kezelése, így kevesebb a szemétdíj (ez nemcsak Önökön múlik). A talaj minőségét a komposzttal nagyon jól lehet javítani.
- Fokozza a talaj biológiai aktivitását.
- Javul a talaj víz-, hő- és levegőgazdálkodása.
- A talaj tápanyagtároló képessége növekszik.
- A komposztokban található hormonhatású anyagok serkentik a növényi növekedést.
- Nagyobb lesz a növények ellenálló képessége a kórokozók és a kártevőkkel szemben.
- A talajszerkezet stabilitása nő, csökken a porosodás és az erózió veszélye.
- Tápanyag visszapótlásra, trágyázásra szintén kiválóan alkalmas.
- Lassú a tápanyag-feltáródás, kicsi a kimosódás veszélye.
- Nem kell elégetni a feleslegessé vált ágakat, nyesedékeket, ezzel a levegőt se szennyezzük. Kevésbé szennyezzük környezetünket, ésszerűen és felelősen járunk el. A komposztálás során a szemünk előtt történik a természet öfenntartó körforgása, amelynek mi is aktív részesei vagyunk.
- A hulladék rövid úton a saját komposzthalomra juttatható, és a kész komposztot sem kell messzire vinni.
- Nincs szükség drága berendezésekre – legtöbbször a már meglévő kerti szerszámok is elegendőek.
- Kevesebb boltban vett trágyát, talajjavító anyagot és tőzeget kell felhasználni.
- A hobbikertész azzal, hogy maga végzi a komposztálást, a megfelelő hulladékok kiválasztásával kedvezően befolyásolhatja a komposzt minőségét.
- Sok kerti és konyhai hulladék komoly műszaki és anyagi ráfordítás nélkül, környezetbarát módon a saját kertben komposzttá alakítható.

## 2. Hol és mivel komposztáljunk?

### Hol komposztáljunk?

A komposztálás első lépése a hely kiválasztása. Ez lehetőleg legyen félárnyékos, és fontos, hogy elérhető távolságban legyen víz. Ha a talajt túl vizenyősnek találjuk, építhetjük téglasorra, vagy raklapra, de semmi esetre se betonozott, vagy aszfaltozott területre, mert ezzel megakadályozzuk a szellőzést, a felesleges víz elfolyását és a talajjal való mikrobiális kapcsolatot. Legjobb ha „csupasz” talajra építjük.

### Milyen módon komposztáljuk?

A kerti hulladékok komposztálása nem igényel különösebb technikai háttérrel. Egyetlen gép van, amelyet célszerű beszerezni vagy otthon barkácsolni, egy hulladékaprítót, amely segítségével az ágak és gallyak felapríthatóak.

A komposztkészítésnek kiskerti méretekben két megoldása lehetséges:

- silókomposztálás
- prizmakomposztálás.

### A komposztsiló

A komposztsilók (komposztládák és komposzttartályok stb.) számtalan változata ismert, de házilag is könnyen elkészíthetőek

A következőkre kell figyelmet fordítani:

- a levegőellátás oldalról biztosított legyen
- alulról perforált legyen vagy a siló aljára laza anyagokat kell tenni (pl. rőzse)
- megfelelő méretű legyen
- a silót árnyékos és jól megközelíthető helyre kell tenni
- a naponta keletkező hulladékokkal folyamatosan kell feltölteni
- a feltöltéskor ügyelni kell a rétegezésre

A silók **előnye**, hogy kicsi a helyigényük és környékük könnyen rendben tartható. **Hátrányuk**, hogy könnyen elmaradhat a komposzt átforgatása. Ennél a műveletnél a siló egyik oldalát szét kell szedni. A komposztáló tartályok kialakítása többnyire olyan, hogy átforgathatók legyenek.

### A komposztprizma

A komposztprizma lehet trapéz vagy háromszög keresztmetszetű. **Előnye**, hogy könnyen hozzáférhető, könnyebb az átforgatás, mint a silónál és a siló előállítási vagy beszerzési költségei megtakaríthatók. **Hátrányai**, hogy nagyobb a helyigénye, környékét nehezebb rendben tartani valamint a háziállatok (pl. kutya) széttúrhatják. A komposzt összerakása után (amikor a siló megtelik vagy a prizma eléri a megfelelő méretet) kezdődnek az átforgatások. A kerti komposztokat általában 4-6 hetente kell átforgatni, így a komposzt kb. 3 hónap alatt készül el.

### 3. A komposztálás folyamatának feltételei

#### ***Oxigénellátás:***

A komposztálás alapja a jó oxigénellátás. Ha a nyersanyag levegőtlennek válik, nemkívánatos baktériumok szaporodnak el benne, amelyek tevékenysége folytán a komposzt bűzlő, rothadó masszává válik. Ezért fontos a levegős tárolóhely biztosítása és a lazító anyagok (szalma, ágyesedék) bekeverése.

#### ***Nedvességtartalom:***

A komposzthalmot ne rakjuk gödörbe. Lehetőleg árnyékos, jó vízelvezetésű helyet keressünk számára. A víz is igen fontos tényező. Ha kevés a nedvesség, akkor a mikroorganizmusok szaporodása megáll, a lebomlás nem indul be vagy abbamarad. Ha túl sok a víz, akkor kiszorítja a részecskék közötti térből a levegőt, és nem lesz elegendő oxigén a rendszerben. A szerves anyagok bomlása rothadássá alakul, ezt a kellemetlen szag jelzi. A nedvességtartalom egyszerűen megállapítható a marokpróbával.

Vegyünk a kezünkbe egy maréknyi komposztot:

- ha összenyomva vizet tudunk kipréselni belőle, túl nedves
- ha az anyag szárazon pereg, akkor túl száraz
- ha összenyomáskor gyengén összetapad, akkor ideális a nedvességtartalma

#### ***Megfelelő tápanyagtartalom (C/N arány):***

A mikroorganizmusok jó életműködéséhez megfelelő mennyiségű szénre és nitrogénre van szükség (ideális, ha a szén 25-30-szor több, mint a nitrogén).

Nyersanyag	C/N arány
fakéreg	120:1
fűrészpor	500:1
Konyhai hulladék	15:1
Kerti hulladék	40:1
lomb	50:1
Vágott fű	20:1
Kommunális hulladék	35:1

## 4. A komposztálás lépései

### **Gyűjtés:**

Konyhai zöldhulladékaink gyűjtéséhez használjunk egy megfelelő nagyságú tárolóedényt, lehetőleg fedővel, amit nyáron ajánlatos naponta, télen hetente a komposztálóba üríteni. Ahhoz, hogy igazán értékes komposzt keletkezzen, gondosan meg kell válogatni a felhasznált hulladékokat. A gyűjtés során egy fedéllel ellátott tárolóedényt célszerű alkalmazni (nyáron ajánlatos naponta, télen hetente a komposztálóba üríteni).

### **Aprítás:**

A gyorsabb lebomlás érdekében ajánlatos a komposztálóba kerülő anyagokat 5 cm-nél kisebb darabokra aprítani. A gyorsabb, és hatékonyabb komposztálás érdekében célszerű a szerves hulladékokat 5 cm-nél kisebb darabokra aprítani. A fák, cserjék, magas termetű évelők gondozása során keletkező növényi hulladékok egyrészt sok helyet foglalnak, így az aprítással a térfogat is csökken, másrészt ezzel a művelettel elősegítjük a fás hulladékok lebomlását. (A vágási, törési helyeken ugyanis megnő a baktériumok „támadási felülete”). Az aprítás végezhető metszőollóval, ám nagyobb mennyiség esetén nagyban segíti a munkát egy aprítógép.

### **A komposztáló feltöltése:**

A komposztáló aljára tegyünk valamilyen durva anyagot, pl. faaprítékot, hogy a levegőzést alulról biztosítsuk. Erre, ha van kész komposztunk, rakjunk belőle egy keveset a folyamat gyorsabb beindításához. Erre rétegezzük a konyhából és a kertből kikerülő különböző fajtájú szerves hulladékokat. Zöldebb, nedvesebb, nitrogénben gazdagabb hulladékokra fásabb, szárazabb, tehát szénben gazdagabb anyagokat rétegezzünk. A rétegek közé adhatunk adalékanyagokat (földet, kőzetlisztet, vagy szilikátásványokat: zeolitok, riolittufa), amelyek javítják a komposzt minőségét, továbbá megkötik a helytelen kezelés miatt keletkező kellemetlen szagú gázokat is. Savanyú talajoknál jó talajjavító a mészkő, a márga és a dolomit őrölt formában. Gipszet használhatunk szikes talajoknál, mert semlegesítik a lúgosságot. A komposztálásnál nincs szükség különleges serkentő anyagra, mivel földdel, illetve nem teljesen érett komposzttal ugyanolyan jól beindíthatjuk a folyamatot.

Fontos, hogy az egyes rétegek ne legyenek túl vastagak, és ne hagyjunk ki egyetlen réteget se. A rétegezés műveletét csak a komposztáló megépítésekor kell elvégezni. Egy beindult, működő komposztálóba már csak adagolni kell a szerves hulladékot: vagy beásni a közepébe, vagy belekeverni és a biológiai bomlás elvégzi a szükséges folyamatokat.

A rétegeket alulról kell elkezdni, természetesen a komposztálóba rakni, és egészen addig folytatódik a művelet, amíg meg nem telik a tároló, vagy el nem fogy a komposztálásra szánt hulladék

### **Keverés:**

Komposztkészítésnél fontos a keverés és az átrakás! Amikor megtelt a komposztgyűjtő, jól összekeverjük és beállítjuk a nedvességtartalmat. Utána 4-6 hétig nem kell hozzányúlni. Ekkor beindul a lebontási fázis. A bomlási folyamat első szakaszának végén (5-6. hét) ismét össze kell keverni a komposzthalmot. A komposztban a hőmérséklet folyamatosan csökken, és a halom benépesül talajlakókkal (férgek, ezerlábúak, ugróvillások, ászkák, atkák), az anyag lassan megsötétedik. Ez a friss komposzt, ami a növények gyökerei számára még nem elviselhető. A friss komposzt még egy érési fázison megy keresztül. Ebben a szakaszban a földigiliszták lazítják, keverik az anyagot. A humuszképződés és a mineralizálódás befejeződik, kialakul az érett komposzt. Hogy jobb minőségű komposzt keletkezzen, a keverést 6-8 hetente ismételni kell.

## **5. Mi történik a komposzt képződése során?**

### **1. fázis:**

A kezdeti fázis már a gyűjtőedényben megfigyelhető, amely során megindul a könnyen lebomló anyagok (fehérjék és szénhidrátok) feltáródása. Ez egy rövid hőtermelő fázis, a hőmérséklet általában 40°C-ig emelkedik.

### **2. fázis:**

A második fázis további hőmérsékletemelkedéssel jár, a hőmérséklet 50-65°C körül alakul. Itt a nehezen bomló anyagok (cellulóz és hemicellulóz) bontása is megkezdődik. Ez kb. egy hétig tart.

### **3. fázis:**

Ez az átalakulás fázisa, a hőmérséklet 45°C körüli. A könnyen bomló szénhidrátok, fehérjék mellett a nehezebben bomló cellulóz és lignin lebontása is megtörténik. A humuszszerű anyagok is ekkor alakulnak ki. A világos gombamicéliumok ebben a 2-5 hetes fázisban jól felismerhetők.

### **4. fázis:**

Az érés fázisa, mely lehűléssel, a hőmérséklet csökkenésével jár együtt. A halom benépesül talajlakó élőlényekkel (gilisztákkal, százlábúakkal, pókszabásúakkal).

## **6. Adalék- és segédanyagok:**

### **Dúsító anyagok:**

Adalékanyagokkal lehet növelni a komposzt tápanyagtartalmát, például: a helyes szén/nitrogén arány elérése érdekében műtrágya adagolása. Valójában erre nincs szükség, mert a komposztálандó anyagok helyes összeválogatásakor a megfelelő dúsítást el lehet érni.

### **Töltő vagy kiegyenlítő anyagok:**

A sok szerves- és kevés ásványi anyag miatt van rá szükség. Agyagot tartalmazó talajokkal, bentonittal, alginittal tudjuk a kedvezőbb ásványi anyag tartalmat biztosítani a komposztban.

### **Serkentőanyagok:**

A komposztálás folyamatát gyorsítják, segítik a mikroorganizmusok elszaporodását. Erre nagyon alkalmas a komposztba rétegesen szórt talaj, érett komposzt vagy szerves trágya.

### **Stabilizáló anyagok:**

Megakadályozzák az anyagvesztést és elősegítik a humuszkolloidok kialakulását, ugyanakkor megkötik a kellemetlen szagokat. Ilyenek a koporok, pl.: zeolit, riolittufa, bentonit.

### **Takaróanyagok:**

Megelőzik a kiszáradást, nitrogénvesztést és segítik a melegképződést. E célra nagyon megfelelő a szalma, lomb, vékony földréteg vagy zsákvászon. Mindig ügyeljünk arra, hogy olyan anyaggal takarjuk le a halmot, ami biztosítja a levegő szabad áramlását, így kellemetlen szagok sem keletkezhetnek.

### **Meszezés:**

Akkor van rá szükség, amikor túl sok zöld anyag (levágott fű) került a komposztba és a levegőztetés nem biztosított. Egy köbméter komposzthoz szükség van 2 kg mésziporra vagy 1 kg égetett mészre, illetve 2-3 kg fahamut is használhatunk. Bármelyiket alkalmazzuk, őrölt, porított formában kell a komposzthoz keverni.

### **Oltópreparátumok, starterkultúrák:**

Különbözö baktériumokból és gombákból álló készítmények. Céljuk a komposzt érésének meggyorsítása és a humuszképzödé elősegítése. Ezekre nincs feltétlenül szükség, ha helyesen komposztálunk, mert ezek az élőlények a természetben és a mi komposztunkban is megtalálhatóak.

## **7. A komposzt felhasználása**

### **Trágyázás komposzttal**

A friss, 4-6 hónapos komposzt nagyon gyorsan hat, de csak a talaj felszínén használható, pl. bogyósok, fák, cserjék, veteményesek őszi betakarására. Az érett 8-12 hónapos komposzt lassan hat, kiváló talajjavító tulajdonságokkal rendelkezik és földdel egyenletesen összekeverve fontos alapanyaga a cserepes- és balkonnövények, valamint a veteményesek földjének. A komposztot felhasználás előtt át kell rostálni, mely ezután valamennyi növénykultúra számára felhasználható

### **A komposzt kijuttatása**

Elvileg a komposzt a kertnek csaknem valamennyi ágyására és zöldfelületére kijuttatható. Ezért a szokásostól eltérően nem csak a zöldségágyakra juttathatunk belőle, hanem vékony rétegben az évelők, nyári virágok, gyümölcs- és díszfák és a cserjék tövébe, valamint a gyepre is. Ha az egyes területek igényét szem előtt tartva hordjuk szét a komposztot, akkor elkerülhető a kerti talaj tápanyag-tartalmának komposzt-túlادagolás miatt feldúsulása. A komposztot a trágyához hasonlóan csak a vegetációs időszakban, vagyis tavasztól nyárig adagoljuk.

A talaj egészségének javítására keverje bele a földbe az olyan helyeken, ahol ültetni szokott (veteményes, virágágyás).

Mulcsként használva szórja meg vele a földet a bokrok, virágok és fák.

Felhasználható virágföldhöz is, házi és kerti növényeknél egyaránt.

## 8. A komposzthalomban leggyakrabban megfigyelhető rendellenességek, azok okai és kezelésük

A komposzthalom állapota:	Ennek oka:	Mit tehetünk?
<p>Túl száraz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• korhadás leáll</li> <li>• szürke gombásodás</li> </ul>	<p>A saját felmelegedés vagy a száraz idő miatt sok víz párolgott el, a mikroorganizmusok tevékenysége leállt.</p>	<p>Célszerű átrakni, áforgatni és benedvesíteni, esetleg friss nedves anyagot hozzákeverni.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Túl nedves:</li> <li>• kellemetlen rothadó szag</li> <li>• barnásfekete szín</li> <li>• oxigénhiány</li> </ul>	<p>Hosszú esőzés, vagy túl sok szerkezet nélküli anyag (fünyesedék, konyhai hulladék) illetve kevés szerkezet-stabil anyag.</p>	<p>Át kell rakni, száraz anyagot (fanyesedéket, szalmát, száraz levelet) kell beletenni. Ha lehetséges, száraz komposztot keverjünk hozzá.</p>
<p>A korhadás elhúzódik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• általában száraz</li> <li>• az ászkák fészekszerűen jelennek meg</li> </ul>	<p>A fás anyag aránya túl nagy a komposztban.</p>	<p>Át kell rakni, és fünyesedéket, konyhai hulladékot kell hozzákeverni. A nagyobb darabokat fel kell aprítani.</p>
<p>Rothadó szag:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oxigénhiány</li> <li>• túl nedves, ragadós</li> </ul>	<p>Túl sok a szerkezet nélküli (nitrogénben gazdag) friss hulladék.</p>	<p>Jól fel kell lazítani, összekeverni és átrakni, illetve ugyanúgy kell eljárni, mint a túl nedves esetében.</p>
<p>Muslincák megjelenése</p>	<p>Nedves, cukortartalmú hulladék (pl. rothadt gyümölcs) van a komposzt tetején.</p>	<p>A friss hulladékot lazán bele kell keverni a halomba, és levegőztetésre van szükség. Kerti földdel vékonyan takarjuk be.</p>



## 3. sz. melléklet

**LOW-TECH**

**Energiatakarékosság a legegyszerűbben és a  
legolcsóbban! = LOW-TECH**

## **Tartalomjegyzék**

**I. Mit jelent a Low-tech?**

**II. Naptűzhely**

**III. Sörkollektor**

**IV. Tömegkályha**

**V. Raktétakályha**

**VI. Kompostkazán**

**Felhasznált irodalom**

## I. Mit jelent a low-tech?

Igen széleskörben elterjedt tévhit, hogy a hatékony energiatakarékossághoz és megújuló energiaforrások alkalmazásához sok pénz kell, mert drága beruházást igényelnek!

Ez a megállapítás egyáltalán nem igaz! A low-tech energetikai megoldások olcsók, hatékonyak, környezetbarátok, különösen alkalmasak az ökológiai lábnyomat hatékony csökkentésére!

Jelen kiadványunkban néhány olcsó és egyszerű megoldást mutatunk be, melyek házilag, orrhon is könnyen kialakíthatók!

„Low-tech” megoldások: Azon technikai-technológiai megoldások, eszközök, melyek előállítása és működtetése alacsony pénzügyi befektetéssel jár (alacsony anyag- és energiaköltség, házi előállíthatóság stb.). Emiatt széles körben alkalmazhatók, kiváló megoldást jelentenek elsősorban, de nem kizárólagosan az alacsony jövedelmű, hátrányos helyzetű csoportok számára életminőségük javítása terén. A „low-tech” megoldásokra úgy kell tekintenünk (és úgy kell alkalmaznunk), mint a leghatékonyabb környezet- és szociálpolitikai eszközökre, melyek nagymértékben képesek pozitív irányban megváltoztatni a világot!

Az ökológikus életmód szerves része az low-tech megoldások alkalmazása, melyel mérsékelhető a hátrányos helyzet, mert azonos, változatlan anyagi források mellett magasabb életminőség és életszínvonal érhető el, növekedhet a családok, háztartások autonómiája, csökkenhet kiszolgáltatott, függőségi helyzetük, ezáltal a hátrányos helyzet mérséklődik.

## II. Naptűzhely

### Általános működés

A napsugárzás energiájának felhasználása két területen is jelentős: a visszavert és az elnyelt sugarak energiája is hasznosítható. A visszavert napsugarak összegyűjtött energiájával naptűzhely, napkohó működtethető. A naptűzhely legfontosabb része a Nap járását követő visszaverő felület, pl. homorú gömbtükör. Ennek az optikai rendszernek a gyújtópontjában helyezik el a melegítendő testet, pl. sötétre festett, vízzel telt fazekat. A naptűzhely nagyságától és beeső sugárzási teljesítményétől függően főzésre, sütésre, a napkohó kohászati anyagmegmunkálásra alkalmas.

### Kezelés

A napsugarak a parabola segítségével egy fazéknyi térfogatban sűrűsödnek. Ott a hőmérséklet elérheti a  $250\text{ }^{\circ}\text{C}$  fokot is, de csak ott. Ez a csodálatos, hogy ezen a területen, térfogaton kívül már szinte környezeti a hőmérséklet. De végül is, ez a magas hőfok teszi lehetővé a hatékony főzést és a magas hőmérsékleten való sütést.

A főzőedényt minden esetben lehetőleg „fogó-kesztyűvel” fogja meg. De ezt a hagyományos villanyon-gázon való főzésnél is így kell tenni.

A Nap vándorlásával a fókuszpont is kissé vándorol. Ezért 15-20 percenként a tűzhely pozícióját a nap járásának megfelelően korrigálnia kell. Figyelje a pozicionáló csavart.

A megválasztott edény lehetőleg legyen sötét színű. A közelmúltban elterjedt vastag talpú, rézbetétes edények kifejezetten előnyösek a hőenergia abszorbeálásában. Az edényen ne legyenek műanyag alkatrészek, vagy csavarja be azokat alufóliába. Az edény fedője lehet hagyományos, de előnyös az átlátszó fedél.

A naptűzhely gyakorlatilag téli időben is használható, egészen mínusz  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig, amikor már a meleg edény hőkisugárzása jelentős.

Május-szeptember hónapokban a tűzhely dél körüli kapacitása elérheti az  $1000\text{ W}$ -t. Dél előtt, délután, téli időszakban csökken a teljesítmény.

Az első főzés alkalmával, vagy amíg ki nem tapasztalja a naptűzhely használatát, legyen óvatos. Próbálja ki napszakácsát először víz melegítésére, tea, tojás főzésére.

A naptűzhelyhez mindig oldalról kell nyúlni, így a kiloccsanó forró anyag nem folyhat az ember lábára!

A fő főzési műveleteket úgy végezze, hogy a parabolát áthajtja, s így az árnyékában lehet a főzési műveleteket elvégezni. Ha takarékon szertnének a főzést folytatni, egyszerűen kissé elmozdítjuk a parabolát, hogy ne a teljes napenergia fókuszálódjon.

Nagyon fontos, hogy az érzékeny szeműek viseljenek napszemüveget a naptűzhely használati során!

Általában hasznos a főzés során a napszemüveg viselése, ha tovább nem, de amíg hozzászokik, hogy ne nézzen a visszatükröződő fénybe. Több fogás elkészítése egy „tűzhelyen” úgy lehetséges, hogy a magyar házi befőzési gyakorlatban használatos száraz dunsztba kell helyezni az elkészült fogást. Ily módon az esti fogyasztásra szánt fogások is elkészíthetők még a Nap erejével. Napnyugta előtti egy óráig van a Napnak még számottevő energiája.

Erős szélben a parabolát hajtsa lefelé, hogy domború oldala fölött a szél elsüvíthessen. Általában, használaton kívül tegye ilyen formán nyugalmi pozícióba a napszakácsot, hogy még véletlenül se okozhassa valamely tárgynak a megégését.

Téli időszakban is használhatja a napszakácsot. Ha azonban mégis el akarja azt rakni, akkor elég az állványzatot és a parabolát szétválasztani, majd a parabolát a falra akasztani a domború oldalával kifelé. Így alig foglal helyet. Azonban szét is szedheti darabjaira a rendszert, összerakása nem több mint egy-másfél óra.

### **Tisztítás**

A zsíros, elszennyeződött lemezeket soha ne törölje karcoló anyagokkal. Langyos víz és puha rongy elég a szennyeződések eltávolításához. Utána puha anyaggal szárazra törlés következzen, hogy ne maradjon a besugárzást zavaró folt.

### **Ami nem is olyan régen még elképzelhetetlen volt! – Naptűzhely a boltból!**

A kirándulásokon és családi ház kertjében is jól használható naptűzhellyel lehet teát és ételt főzni, vagy éppen húst grillezni.

Már Magyarországon is kapható a német gyártmányú parabola alakú naptűzhely. A beérkező napsugárzást karcolásálló, fény- és hővisszaverő tükrök gyűjtik össze a fókuszpontba. A mobil, könnyen szállítható naptűzhely fém vagy keményfa állvánnyal is kapható, ez utóbbi hazai gyártású. A tűzhely kétféle méretben kapható. Az 1000 mm átmérőjű parabolatükör 5-600 W teljesítményével nyáron víz melegítésére, tea vagy forralt bor főzésre, 2-4 tagú kiránduló, sátorozó csoport számára a napi főtt étel elkészítésére alkalmas, és még télen is használható 5 Celsius fok külső hőmérsékletig. Az 1400 mm átmérőjű típus 1000-1100 W leadott teljesítményével már a folyadék felforralásán túl sütésre, palacsinta elkészítésére, grillezésre is alkalmas. Ez a típus kiválóan hasznosítható családi házak kertjében ill. táborokban, ahol a napi mosogató víz elkészítésére (egy óra alatt felforralt tíz liter vizet), napi főzésre, barbecue partik megrendezésére, tészták megsütésére is alkalmas.



Naptűzhely – Dötki Ökológiai és Vidékfejlesztési Tájéközpont



Naptűzhely használat közben és jól láthatóan télen!

### III. Sörkollektor

Az alternatív energiahasznosítás nagyrészt még drága ipari megoldásai mellett egyre több egyénileg fejlesztett innovatív ötlet lát napvilágot, melyet házilag, egy kis ügyességgel és utánajárással mi magunk is elkészíthetünk.

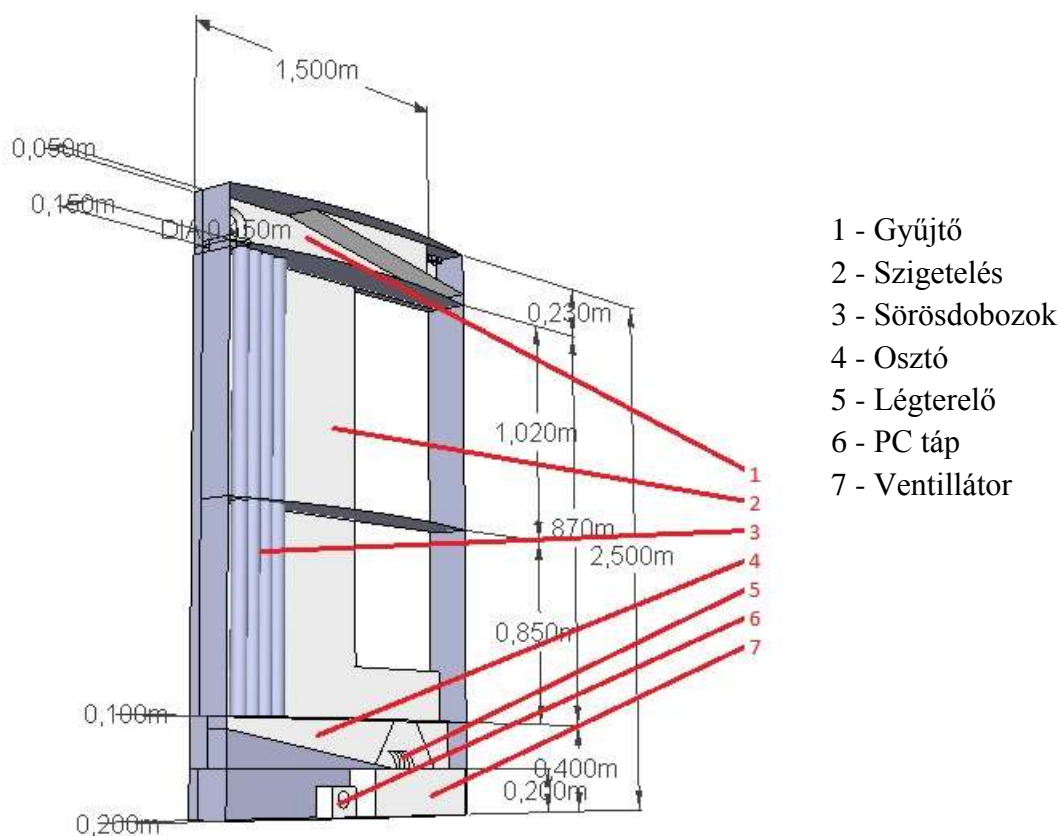
Ezek közé tartozik a napenergiát hasznosító sörkollektor, ami főként a tavaszi-őszi időszakban lehet hasznos az épületek kiegészítő fűtéseként.

Egyszerűen összefoglalva: egy olyan üres sörösdobozokból felépített légkollektor, amellyel meleg levegőt lehet előállítani úgy, hogy a szoba levegőjét a falon kivezetjük, ahol az a szabadban kihelyezett sorosdobozokban felmelegszik, amit azután visszavezetünk a szobába. A levegő áramlásáról ventilátor gondoskodik. Általában a déli falra helyezik 45-90 fokos dőlésszögben.

Kb. 2 négyzetméternyi felület az, ami még könnyen kezelhető. A sörösdobozokon kívül szükség van még fahulladékra, üveglapra és némi szigetelőanyagra. Kialakítása nagyjából 30 ezer forintba kerül négyzetméterenként, így jóval hamarabb megtérül az egyéb alternatív rendszerekhez képest, a felhasznált anyagoktól függően a megtérülési idő akár 2 év is lehet.

#### A kollektor kialakítása

Az építés megkezdése előtt érdemes részletesen megtervezni az egészet, hogy számba vehessük a megoldandó problémákat. Fontos az is, hogy előre tudjuk, hova akarjuk meg elhelyezni a berendezést.





## A keret

Először a téglalap alakú keretet készítjük el általában fából. Legjobb, ha a hátlap OSB-lap, mert ez viszonylag jól tűri a nedvességet. A keretre körben és a hátlapra szigetelőanyagot erősítünk (ez lehet kőzet- vagy üveggyapot. A magas, akár közel 100 °C-ra történ felmelegedés miatt a hungarocell nem jó!). Erre kerül egy hőtükör réteg, ami lehet alufólia vagy grillfólia.

Érdemes az egészet időjárás- és UV-álló réteggel befedni, hogy minél tovább bírja.

## Sörcsövek

Az eszköz lényegét, a csöveket, sörösdobozokból készítjük, melyről a berendezés a nevét is kapta. Az üres dobozok alját és tetejét kivágjuk, majd sziloplasztal összeragasztjuk, vagy a végeket levágva egymásba csúsztatjuk. A csöveket feketére festjük a nagyobb hőfelvétel érdekében. 10-15 darab csövet készítünk attól függően, hogy hányat akarunk egymás mellé tenni.



## **Osztó-gyűjtő**

Az osztó szerepe a keret alján beszívott levegő szétosztása, a gyűjtő elem pedig a keret tetején összegyűjti a csövekben felmelegedett levegőt a csövekből, ami aztán a felmelegítendő helyiségbe kerül visszavezetésre. Ezek tulajdonképpen fémlemezről készült téglatestek, amelyekbe egyenlő távolságra lyukakat fúrnak, amibe a csövek végét betoljuk, és az egészet belehelyezzük a keretbe. (Van, aki a keretet úgy alakítja ki, hogy az egyben ezt a funkciót is ellássa.) Fontos figyelni a tömítésekre, hogy sehol ne vesszen kárba az energia!

## **Fedés**

A kollektor lefedése nagyon fontos, mivel nélkülözhetetlen, illetve olyan szerény hatásfokkal, ami használhatatlanná teszi. A fedés egyrészt megóvjaa a sörccsöveket megóvjaa a kültér hidegétől, a szélétől, a napsugarakat ugyanakkor átengedi.

A fedéshez használható üveglap, bár sérülékenysége miatt érdemesebb polikarbonát) lapokat használni (itt is többféle közül választhatunk), aminek az ára is kedvezőbb. A fedés anyagának kiválasztásakor a legfontosabb szempont a hőtürés és az UV-állóság. A fedést lég- és vízmentesen végezzük el.



## **Ventillátor**

A kollektor működésének feltétele a levegő áramlása, amelyet ventilátorral biztosítunk. A melegítés hatásfoka annál jobb, minél erősebb a levegő áramlása. (Tehát sokkal nagyobb energiát tudunk kivenni, ha nagy légárammal 40 °C-os levegőt áramoltatunk a szobába, mintha kis légárammal 100 °C-os levegőt.) A ventilátor lehet lehet egy autó kiserelt hűtőventilátora, az áramellátást biztosíthatja egy régi számítógép tápegysége, a vezérlését pedig megoldható akár egy egyszerű Hajdú bojler hőszabályzójával.

## **Elérhető megtakarítás**

Nehéz konkrétan megmondani, hogy mennyi energiát takaríthatunk meg a sörkollektor alkalmazásával, hiszen ahogy már említettük a rendszer hatékony működése több tényezőtől is függ. Az épület hőszigetelése, a nyílászárók állapota szintén befolyásolja a rendszer hozzájárulását a fűtéshez.

*Egy példa:* Az egyik szakportál tulajdonosa saját mérései alapján a 6 hónapos fűtési szezon alatt 200 kW-nyi energiát termelt a szerkezet egy négyzetméternyi felületen. Az áram pedig, ami a ventillátort hajtja kb. 500 Ft/m<sup>2</sup> költséggel jár. A megtakarítás kiszámításakor figyelembe kell venni, hogy gázzal, vagy árammal történik a fűtés.

Egy másik szakértő úgy kalkulál, hogy – a ház szigetelésétől függően – 1 nm-nyi sörkollektor esetén 6 ezer forintot, míg 2 nm-nyi kollektor 12 ezer forintot tud megspórolni egy fűtési szezonban. Hozzáteszi, hogy a 6 hónapos fűtési szezont 4-5 hónapra tudjuk ezáltal lecsökkenteni.

Becslések szerint eddig országosan mintegy 3000 nm-nyi sörkollektort állította használatba. A napenergia hasznosításának hatékonysága függ egyrészt a napsütéses órák számától, másrészt a kollektor méretétől is.

Sörkollektor esetén általában 30-50 százalékos hatásfokról beszélhetünk, azonban egy nagyobb méretű kollektor esetén (ahol kisebb a fajlagos veszteség) a déli órákban akár 70 százalékos hatásfokot is elérhetünk. A sörkollektort általában az őszi és a tavaszi időszakban érdemes fűtéstámasztásként használni. Egyrészt a téli hónapokban többnyire nem áll rendelkezésre megfelelő mennyiségű napenergia a hatékony működéshez, másrészt a megtermelt hő nem tárolható. A rendszer telepítése azoknak ajánlható, akiknek nagy déli felülettel rendelkező háza van, ahol egyébként nincsenek ablakok (vagyis rossz a tájolásuk). Nyáron gondoskodni kell a kollektor takarásáról.

## **További fejlesztések**

Egyes kísérleti jellegű házaknál a sörkollektort homlokzatszigetelése használják, hiszen a keretet eleve szigetelőanyaggal bélelik ki. Szakértők szerint ez akkor kivitelezhető, ha a légkollektorból összefüggő réteget alakítunk ki a homlokzaton, ebben az esetben viszont a nyári takarásról gondoskodni kell. Az ún. szolárfalak kialakításánál a nagy méret miatt már nem sörösdobozokat használnak. Magyarországon egy nagyáruház esetén építettek ehhez hasonló szolárfalat.

Fontos megjegyezni azonban, hogy szigetelésként való felhasználáskor figyelembe kell venni a hatályos építési és tűzvédelmi jogszabályokat is.

**Az III. Sörkollektor pont az alábbi források alapján, ezek felhasználásával íródott:**

- <http://alternativenergia.hu>
- <http://okosan.org/sorkollektor/>

## IV. Tömegkályha

Gazdaságosságuknak és hatékonyságuknak köszönhetően a skandináv országokban már rendkívül elterjedtek az úgynevezett tömegkályhák és tömegtűzhelyek, amelyek a fűtés mellett meleg víz előállítására is alkalmasak. Várhatóan azonban hazánkban is egyre népszerűbbek lesznek, ezért már tanfolyamokat is szerveznek a szakembereknek, melynek során a gyáli bemutatóházban nemcsak megtekinthetik, hanem el is sajátíthatják.



Ez a kályhatípus a korábban használt hagyományos téglakályha továbbfejlesztett változata másodégés-kamrával, másodlevegővel, nagy hőtartó tömeggel. Irodalmi adatok szerint Finnországban az új építésű családi házak több mint 90%-át tömegkályha fűti. A kényelmes, de drága gázfűtés helyett jó megoldás azokon a helyeken, ahol rendelkezésre áll tűzifa. A kályhába meleg vizet adó hőcserélőt is beépítenek. A kályha belsőleg felújított házakba, utólag is beépíthető.

Jellemző tulajdonsága, hogy amellet, hogy nagyon hangulatos, hatékony is, mivel kevés fával is kellemes hőérzetet ad, a dán típusú másodlagos égéskamrában égnék el a szénhidrogének (amit a cserépkályha nem tud), a nyitott típusú égéstérben pedig sütni is lehet. A fűtött pad és a segédkémény növeli a kályha hatékonyságát. A tömegkályha sugárzó hővel dolgozik, hőkomfortja sokkal kellemesebb, mint a konvekciós hőleadóké.



A kályha gondos előkészítés után házilag is elkészíthető. Ennek rövid bemutatása képekben:

### **Az alap**



### **Füstjáratok**

A kályha titka a füstjáratok kialakításában rejlik, ami biztosítja, hogy az egész kályhatestet átfűtsük, és minél tovább ontsa a meleget.



## Sütőtér

A tűztér nagy méretű samott téglából készül.



A füstjáratok után már jöhetett a tetőrész. Ezt „L” idomok egymásnak háttal történő beillesztésével oldották meg. Ezután már csak bele kellett rakosgatni a téglákat egy kis falazóhabarccsal, majd elsimítani a tetejét. Végül várni kell, hogy kiszáradjon. Íme a kész kályha:



**Az IV. Tömegkályha pont az alábbi források alapján, ezek felhasználásával íródott:**

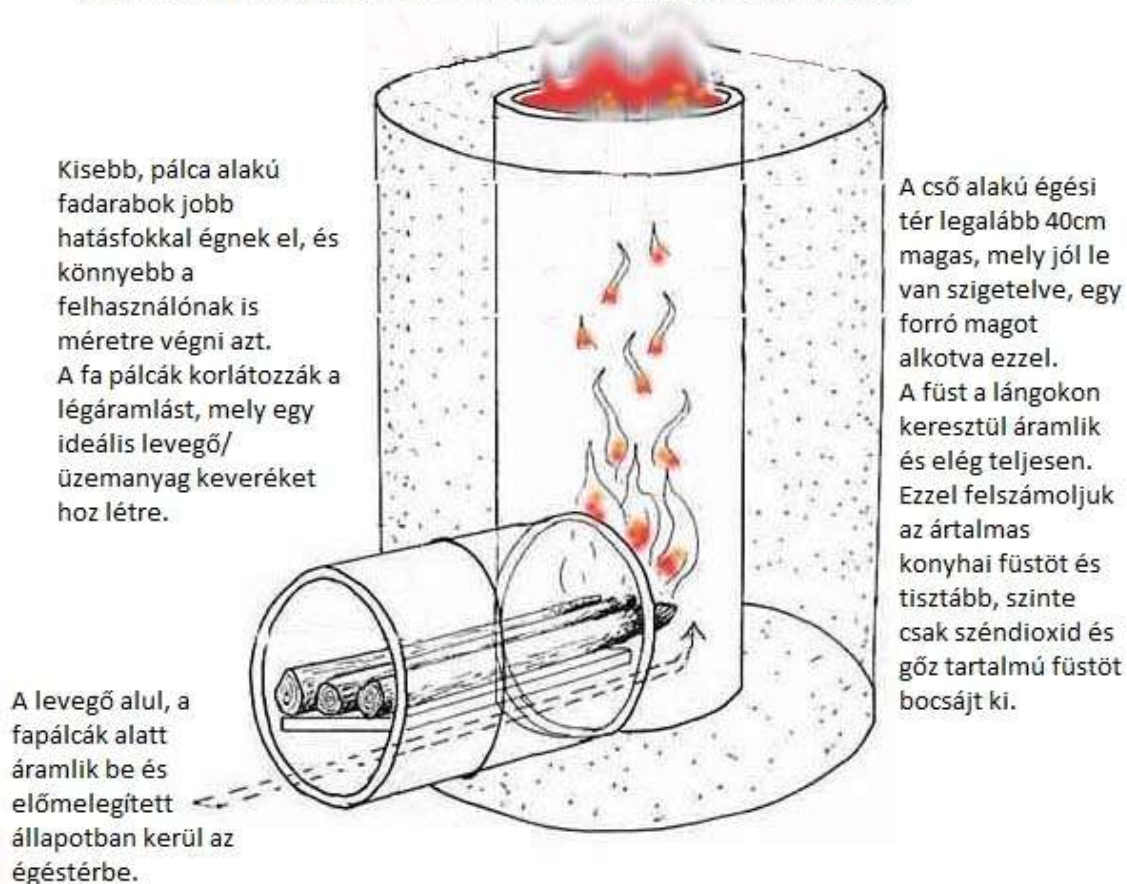
- [http://logout.hu/cikk/tomegkalyha\\_epitese\\_hazilag/bevezetes\\_alternativak.html](http://logout.hu/cikk/tomegkalyha_epitese_hazilag/bevezetes_alternativak.html)

## V. Rakétatűzhely

A rakétatűzhely egy egyszerű és nagyon hatékony berendezés, mely lehetővé teszi, hogy minimális mennyiségű fával rövid idő alatt elkészíthessük ételünket a szabadban. A rakétatűzhely megépítéséhez csupán némi hulladék anyagra, néhány szerszámra és egy kis kezűgyességre van szükségünk.

A tüzelő magas hőmérsékletű hatékony égését a jó huzat, a szabályozott tüzelőfogyasztás, az illóanyagok teljes égése és a keletkező hő hatékony felhasználása biztosítja. Ezt a típusú tűzhelyet számos fejlődő országban használják. Főzésre, vízmelegítésre, valamint fűtésre is kiváló, ha ugyanezt a rendszert tömegkályhában alkalmazzuk.

Hatékonyság: Míg a fa tüzelésű tűzhelyek minden irányban sugározzák a meleget, a rakéta tűzhely egy irányba koncentrálja azt a főzéshez. Ez lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy vizet forraljon vagy főzzön fele annyi fával.



### Működési elv

A kályhacső a hőt az edény aljára irányítja, és az nem áramlik minden irányba, mint a nyílt tűznél. A fémhordó és az égéstér közti szigetelés megakadályozza, hogy a láng nagy mennyiségű hőt adjon le a környezetének, és ezáltal forróbb, hatékonyabb égést biztosít. A rostély alatt a levegő szabadon beáramlik, megfelelő oxigénellátást biztosítva az égéshez.

A kisméretű tüzelődarabok nagy felületet nyújtanak az égéshez. Mivel mindig csak a tűzifa vége ér az égéstérbe, a rendszer nem veszít fölöslegesen energiát a tüzelő melegítésével, és egyben az adagolás is pontosan szabályozható.

A rakétatűzhely házilag is elkészíthető, a szükséges anyagok és eszközök egy része otthon is fellelhető, vagy könnyen beszerezhető.

#### *Anyagszükséglet:*

- 30-40 literes fémhordó (fedelével együtt)
- kb. 13 cm átmérőjű, vastag, zománcmentes, egyenes kályhacső (kb. 0,5 m hosszú)
- kb. 13 cm átmérőjű, vastag, zománcmentes, 90°-os hajlású kályhacső könyök
- nagyméretű magas konzervdoboz
- 3-4 vödör hamu (és/vagy homok)
- fém edénytartó rács vagy vaspálcák
- nagy hőállóságú szilikon tömítő.

#### *Szerszámszükséglet:*

- ceruza és mérőszalag
- erős védőkesztyű
- lemezvágó olló és konzervnyitó
- fémreszelő
- kombinált fogó
- fúró (vagy helyette kalapács és véső)
- erős vasvágó fűrész vagy elektromos fémdaraboló (flex)
- kézi nyomópisztoly a szilikon felviteléhez.

#### *Elkészítés*

Illesszük a kályhacső könyök végét a fedelétől elválasztott fémhordó oldalához kb. 3-4 cm-re annak aljától, majd rajzoljuk körbe, és vágjuk ki a helyét. A kivágásnál először egy lyukat fúrunk (vagy ütünk), majd a lemezvágó ollóval belül szűken körbevágjuk úgy, hogy a lyuk inkább egy kicsit szűkebb legyen, mint tágabb. A lyuk szélét reszelővel simítsuk el. Ezután a kályhacső könyököt helyezzük a lyukba úgy, hogy a keskenyebb vége nézzen felfelé, majd pedig illesszük rá az egyenes kályhacsövet. Ezt követően az egyenes csőből mérjük ki, majd pedig vágjunk le egy olyan hosszú darabot, amelynek a teteje összeillesztett állapotban kb. 5 cm-rel van a fémhordó pereme alatt. A vágást követően a levágott egyenes kályhacső darabot ismét illesszük a kályhacső könyök tetejére. A következő lépésben a kályhacső könyök és a fémhordó oldala közötti réseket nagy hőállóságú szilikon tömítővel szigeteljük. Ezután a fémhordó fedelének peremét vágjuk le annyira, hogy a fedél éppen beleférjen a fémhordóba, majd rajzoljuk be, és vágjuk ki az egyenes kályhacső helyét a közepénél. Ezt követően reszeljük le a vágási éleket, és töltsük fel hamuval (vagy homokkal) a fémhordó fala és a kályhacső közötti részt a kályhacső tetejéig. Célszerű alulra egy kis száraz homokot tenni –



amely a tömörítést követően rögzíti a kályhacső könyököt – majd pedig a maradék részt hamuval feltölteni (így nem lesz olyan nehéz, de mégis stabil marad a rakétatűzhely). A következő lépésben illesszük a közepén kivágott és széleitől megfosztott fedelet a helyére úgy, hogy szorosan rögzüljön a kályhacső körül annak pereménél. Az illeszkedési pontokat nagy hőállóságú szilikon tömítővel szigeteljük. Ezt követően kb. 1 cm-rel a kályhacső vége felett rögzítsük az edénytartó rácsot vagy a vaspálcákat úgy, hogy lyukakat fúrunk a fémhordó felső pereme alatt, és beléjük illesztjük a rács végeit vagy a vaspálcákat. A következő lépésben a nagyméretű konzervdoboz mindkét végét távolítsuk el konzervnyitóval, majd lemezvágó ollóval vágjuk ketté a dobozt, és lapítsuk ki azt. A konzervdoboz közepéből vágjunk ki egy kb. 13 cm széles darabot, amelyből majd a vízszintes kályhacső közepénél lévő, fadarabokat tartó elválasztó lemez lesz. Ne egyszerűen egy téglalap alakú részt vágjunk ki a konzervdobozból, hanem egy „T” alakút, ahol a téglalap egyik végénél a téglalap kb. 13 cm-es szélességénél szélesebb füleket hagyjunk meg. A „T” alakú fémlapot a fülek feléig tartó bevágását követően a vízszintes kályhacső közepénél rögzítsük (ha kell, akkor a hosszából vágjunk). Ezzel a rakétatűzhely elkészült.

## **Használat**

A rakétatűzhelyet szabadtéri főzésre használhatjuk. Először tegyünk egy kevés papírt a vízszintes kályhacső fémlap alatti alsó részébe, majd pedig dugjunk fadarabokat, gallyakat a fémlap feletti felső részébe. Gyufával gyújtjuk meg az alul lévő papírt, majd enyhe fújással segítsük lángra kapni a tüzet. Az edényt csak akkor helyezzük az edénytartó rácsra, ha a kezdeti füst eloszlik, és a koncentrált, füstmentes égés kialakul. Nagyon fontos, hogy használjunk fedőt, mert így sokkal gyorsabban és kevesebb energiával elkészül az étel. Ha a fadarabok vége elégett, akkor egyszerűen nyomjuk beljebb, illetve időnként pótoljuk őket.

### **Az V. Rakétatűzhely pont az alábbi források alapján, ezek felhasználásával íródott:**

- <http://www.essrg.hu/sites/default/files/H%C3%A1zi%20k%C3%A9sz%C3%ADt%C3%A9s%C5%B1%20rak%C3%A9tat%C5%B1zhely.pdf>
- <http://koszsz.hu/sites/default/files/hirek/rocket.pdf>
- <http://www.csimag.hu/egyszeru-konzerv-tuzhely/>

## VI. Komposztkazán vagy komposztreaktor

A komposztkazán, az elhalt növényi és állati maradványok biológiai átalakulása, avagy humusszá alakulása során keletkező hőt fűtésre hasznosító eszköz. Lényeges előnye, hogy a komposzthő felszabadulásakor füst nem keletkezik, a biotömegben tárolt szén, CO<sub>2</sub> helyett humusszá alakul, így ez a folyamat maradéktalanul biztosítja a szerves anyagok talajmenti, természetes körforgását. A komposztkazán egy valóban fenntartható és környezetbarát útja a biomassza energetikai hasznosításának.

A komposztkazán előnyei:

- A megtermelt 50°C körüli komposzthő kiválóan alkalmas fólia- vagy üvegházak alapfűtésére, családi házak padló- és falfűtésére, illetve használati melegvíz előállítására, amivel egy háztartás energiafogyasztása jelentősen csökkenthető.
- A komposzthoz bármilyen természetes, erdő- és mezőgazdálkodásból, közútkezelőtől, városgondozástól, háztartásból származó zöldhulladék újra felhasználható.
- A felhasznált biotömeg széntartalma nem ég el, így nincs CO<sub>2</sub> kibocsátás, se korom, ami az üvegházhatást és a légszennyezést fokozná.
- A zöldhulladék komposztálása során a növények számára értékes tápanyag keletkezik, ami helyettesítheti az kőolaj alapú műtrágyák használatát, ezáltal csökkentheti a talajszennyezést és az élővizek terhelését.
- A zöldhulladék széntartalma a komposztálás és az azt követő mezőgazdasági felhasználás során egy természetes körforgásban marad, ami hosszú távon biztosítja a módszer fenntarthatóságát.
- A komposzt növeli a föld humusztartalmát, amely pozitívan hat a talaj víztartó- és termőképességére, valamint a belőle táplálkozó növények immunrendszerére. Ezáltal fenntartható megoldást kínál a szárazság ellen, a tápanyagutánpótlásban és a növények kártevők elleni védelmében.

A háztartásokban keletkezett hulladék nagy részét olyan szerves anyagok alkotják, amelyeket nagyszerűen lehet újrahasznosítani. Ha már kisebb kerttel rendelkezünk, érdemes kihasználni a komposztálásban rejlő lehetőségeket. Egyrészt a komposztálás végterméke jó talajjavító anyag, másrészt a humusz keletkezése során a lebontó baktériumok jelentős hőmennyiséget termelnek – mindenfajta égéstermék nélkül –, így annak felhasználásával tiszta, zöld energiát nyerünk.

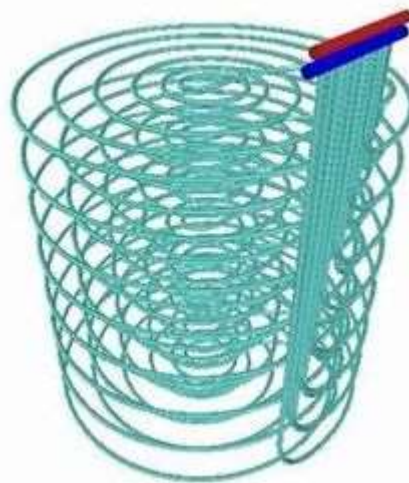
Ez a hőenergia ún. komposztreaktor, közkezdveltebb nevén komposztkazán segítségével fogható be. A komposztreaktor (vagy kazán) a szerves anyagok – baktériumok általi – lebontása közben termelődő hőt hasznosító rendszer. Lényeges előnye, hogy nincs fizikai égés, így a széntömeg nem szén-dioxiddá, hanem éltető humusszá alakul, miközben hőt termel. Egy nagyobb komposztreaktor (komposztkazán) építésével akár 40 °C-os meleg víz is előállítható. A rendszer elsősorban padló- és falfűtési rendszerekhez illeszthető. (Télen akár egy kisebb komposztkazán is megállja a helyét.)

### Példa egy lehetséges komposztreaktor összeállítására:

**Szükséges anyagok:** 10 m<sup>3</sup> fa apríték (nyers és ágakból készült), 2 m<sup>3</sup> trágya (ló, marha), 2 m<sup>3</sup> kerti komposzt (falevelek, konyhai hulladék), 8 talicska érett komposzt (humusz), kút- vagy esővíz (jó sok, amennyit csak felvesz a fa, ez esetben kb. 8 m<sup>3</sup>).

**Elkészítés:** A fa aprítékot alaposan beáztatjuk. Az anyagokat – tömörítés nélkül – felváltva igyekezzünk egymásra rétegezni, hogy jól keveredjenek. A faapríték-trágya aránya lehetőleg 5:1 legyen. 20 cm-es rétegenként helyezünk bele hőcserélő spirált (összesen 8 darabot). A rendszerbe légtelenítőket is építünk. Miután a rendszer elkészült, és a csöveket megfelelő sorrendben az osztókra kötöttük, a rendszert feltöltjük vízzel, és nyomás alá helyezzük (Kb. 1,5-2 bar).

**Műszaki háttér:** A hőcserélő 200 méter hosszú, 20 mm átmérőjű padlófűtés csőből készült. A betonvas-hálóra 2 méter átmérőjű, átlagos 20 cm-es menetemelkedésű spirálban 25 méter hosszú csődarabot rögzítettünk. Ebből 8db készült. Az építés alatt ezeket a spirálokat a komposztkazán közepén, egymás felett, kb. 20 cm-enként a komposzt rétegek között helyeztük el. Kivezetéseiket előre felcímkeztük. A végén ezeket a csővégeket egy hideg (visszatérő) és egy meleg (előremenő) osztóra kötöttük. A 2 osztó a fő ki- és bemenő csövekre csatlakoznak, ezen keresztül kerül a melegvíz a fűtendő helyiségbe. A keringetést szivattyú végzi, amit a mérési kísérlet miatt jelen esetben egy számítógép vezérel, de lehetőség van egyszerűbb hőkapcsoló alkalmazására is.



### Módosítási javaslatok és ötletek:

1. A kerítésháló nem túl szerencsés megoldás, mert lötyög, szétesik, torzul és megnyúlik. A háló bármilyen más, erős, kb. 5 cm-es rácsméretű hálóval helyettesíthető. Ha betonvas-hálót használunk, akkor az oszlopok elhagyhatóak, és egy vas-ajtó-keretet kell a körbe hajtott ketrechez hegeszteni.
2. A kereskedelmi forgalomban kapható, csapokkal felszerelt osztókat nehézkes a hőcserélő

kivezetéseire szerelni. Javasoljuk a függőleges osztó elkészítését, külön erre a célra az alábbi módon: 2x2db, a komposztkazán magasságával megegyező hosszúságú szögvasat párhuzamosan összeforgatva hegesszünk össze, a végén zárjuk. Az alsó kivezetése a föld szintjén csatlakozik a ki- és bemeneti 3/4"-os csövekre. Ha ki- és bemeneti hőmérőket is szeretnénk, azokat is ide érdemes szerelni. Az osztók tetejére szereljük a légtelenítőket, ezek biztosan a legmagasabb pontjai a rendszernek. Végül a csőspirálok csatlakozási pontjait 20 cm-es közökkel helyezzük el az osztón. Az osztót az építés elején függőlegesen beállítjuk, a spirálokat az építés folyamata alatt, egyenként csatlakoztatjuk. Így egyszerűsödik az összeszerelés, csökken az alkatrész igénye és költsége is.

A komposztkazánt egy francia erdész, bizonyos Jean Pain és a nevéhez kapcsolódó módszer hozta vissza a köztudatba a 20. században. Tőgyi Balázs mérnök – aki saját bevallása szerint „csak” továbbviszi ezt az ötletet – saját kertjében épített egy kazánt (a fenti példa is az ő útmutatásait tartalmazza), amellyel folyamatos méréseket végez. Tapasztalata szerint a kazán még elég rossz hatásfokkal működik, mivel az egész térfogatnak csak a harmada fordítódik hőtermelésre, a többi hőszigetelőként működik. Ezért folyamatos fejlesztéseken dolgozik, hogy minél nagyobb hatásfokú és minél olcsóbb kivitelű kazánt tudjon építeni, és ezt a tudást igyekszik minél szélesebb körben is továbbadni.

**A VI. Komposztkazán vagy komposzreaktor pont az alábbi források alapján, ezek felhasználásával íródott:**

- [http://greenr.blog.hu/2014/01/27/komposztkazan\\_2\\_ujratoltve](http://greenr.blog.hu/2014/01/27/komposztkazan_2_ujratoltve)
- <http://tisztakriszta.hu/a-tiszta-energia-komposztalas-es-komposztkazan-hazilag/>

## Felhasznált irodalom

- Ökorégió Füzetek (V.-XII.)
- Ökológikus életmód – vándorkiállítás, Ökorégió Alapítvány, 2010
- Programadó tanulmány a Rábaköz ökotérsségé válásához, Ökorégió Alapítvány, 2012
- [http:// zoldbolt.hu](http://zoldbolt.hu)
- <http://alternativenergia.hu>
- <http://okosan.org/sorkollektor/>
- [http://logout.hu/cikk/tomegkalyha\\_epitese\\_hazilag/bevezetes\\_alternativak](http://logout.hu/cikk/tomegkalyha_epitese_hazilag/bevezetes_alternativak)  
<http://www.essrg.hu/sites/default/files/H%C3%A1zi%20k%C3%A9sz%C3%ADt%C3%A9s%C5%B1%20rak%C3%A9tat%C5%B1hely.pdf>
- <http://koszsz.hu/sites/default/files/hirek/rocket.pdf>
- <http://www.csimag.hu/egyszeru-konzerv-tuzhely/>
- [http://greenr.blog.hu/2014/01/27/komposztkazan\\_2\\_ujratoltve](http://greenr.blog.hu/2014/01/27/komposztkazan_2_ujratoltve)
- <http://tisztakriszta.hu/a-tiszta-energia-komposztalas-es-komposztkazan-hazilag/>

### 3. sz. melléklet

## **FENNTARTHATÓ ERDŐGAZDÁLKODÁS KONCEPCIÓJA**

	<b>AZ ERDŐ DEGRADÁCIÓJÁNAK OKAI</b>	<b>A FENNTARTHATÓ ERDŐ FELTÉTELEI</b>
<b>AZ ERDŐ RENDELTEZÉSÉNEK MEGHATÁROZÁSA</b>	Túlsúlyban gazdasági	Túlsúlyban ökológiai
<b>A MATERIÁLIS- POSZTMATERIÁLIS ÉRTÉKEK ARÁNYA</b>	Materiális > Posztmaterális	Materiális < Posztmaterális
<b>AZ ERDŐVEL KAPCSOLATOS SZEMLÉLET</b>	Facentrikus	Rendszercentrikus
<b>ISMERETEK JELLEGE</b>	Fatermesztési	Organizációs, szabályozási
<b>OKTATÁS IRÁNYA</b>	Fatermesztési, technocentrikus	Ökocentrikus
<b>AZ ÖKOLOGIAI FELTÉTELEK TELJESÜLÉSE</b>	A gazdálkodás rendszeridegen	A gazdálkodás rendszeradekvát
<b>FAFAJ POLITIKA</b>	Gyors produkció, tájidegen fafajok, monokultúrák	Ökotípus erdő
<b>ERDŐMŰVELÉS</b>	Tarvágás, véghasználat, feltáróutak, nehézgépek	Szálaló, folyamatos, több élőmunka befektetés
<b>KÖRNYEZET</b>	Környezetszennyezés, Az abiotikus környezet megváltoztatása (pl. vízháztartás)	A környezeti feltételek biztosítása

## Ökológiai erdőgazdálkodás

A Forest Stewardship Council (Erdőgondnoksági Tanács) nemzetközi erdőtanúsítási rendszere

Mára nyilvánvalóvá vált, hogy az erdőgazdálkodás tarvágásra épülő, az erdőt elegyetlen és egykorú faállománnyá degradáló gyakorlata tovább nem tartható fenn, mivel így az erdő fennmaradását már középtávon sem tudjuk biztosítani. Ennek jelei mindenfelé tapasztalhatók: fapusztulások, a károsítók tömeges fellépése, szél- és hőtörések, vadkárok, a mesterséges erdőfelújítások rendkívüli nehézségei stb. Oka, hogy az erdő olyan önszervezett élőrendszer, amelynek alapvető tulajdonsága a sokféleség, a folyamatos koreloszlás, az állandó területi épség, valamint a természetes folyamatok szabad érvényesülése. E tulajdonságainak megváltoztatása, lerontása következtében romlik, esetleg meg is szűnik az önszervezettség, a biológiai egyensúlyban megnyilvánuló önvédelmi képesség, s az erdő (a faállomány) kiszolgáltatottá válik a károsítóknak, kórokozóknak és élettelen környezeti tényezőknek. Az erdő pusztulása, illetve hiánya pedig további problémákat, létfeltételeink súlyos veszélyeztetését okozza: így például a vízjárás kiegyensúlyozatlanná válását, az évszázados rekordot megdöntő árvizeket és szárazságot, a talajpusztulást, elsivatagosodást, a pusztító szélviharok megjelenését. Mindebből következik az erdőt érintő döntések meghozóinak felelőssége és lehetősége az egészséges erdőállapot helyreállítására, illetve megőrzésére, amihez most már társadalmi (állami) segítség is igénybe vehető.

A Forest Stewardship Council\*

A Forest Stewardship Council (FSC) 1993-ban Kanadában jött létre, az erdőgazdálkodás és faipar, a kereskedelem, valamint környezetvédelmi és emberi jogi szervezetek képviselőinek közreműködésével. Célja a környezetileg felelősségteljes, társadalmilag hasznos, és gazdaságilag életképes erdőgazdálkodás elterjesztése, s az ilyen módon kezelt erdőterületről származó faanyag megkülönböztetése. E megkülönböztetés révén lehetővé válik a fogyasztó tájékoztatása arról, hogy a szóban forgó fatermék megvásárlásával nem a helyi és globális katasztrófákat okozó erdőpusztításhoz járul hozzá, hanem fenntarthatóbb, felelősségteljes gazdálkodási módok elterjesztését segíti. Az FSC - függetlensége biztosítása érdekében - az ipari szektorból nem fogad el támogatást, anyagi háttérét a tag- és akkreditációs díjak, valamint az alapítványi és kormányzati támogatások képezik (máig az osztrák, a holland és a mexikói kormánytól, az Európai Bizottságtól, a Ford Alapítványtól, a MacArthur Alapítványtól, a WWF Netherlands-tól, az IUCN Netherlands-tól, valamint a Svéd Természetvédők Egyesületétől érkezett anyagi támogatás).

Az FSC egy, az egész világot átfogó erdő- és faanyag-tanúsítási rendszert kínál, mely alkalmazható valamennyi erdőterületre és faültetvényre, s amelyet elismert civil szervezetek, így a WWF, a Friends of the Earth, valamint a Greenpeace hagytak jóvá. Ezen túlmenően, az FSC-t sok, egyre több cég támogatja, melyek különböző országokban „vásárlói csoportokká” egyesítették magukat. E csoportok tagjai kötelezték magukat, hogy 3-5 év múlva már csak függetlenül minősített faanyagot és faipari termékeket vásárolnak. Az Egyesült Királyság, Hollandia, Belgium, Ausztria, Svájc, Németország, Brazília, az Egyesült Államok és Japán vásárlói csoportjai körében az FSC tanúsítási rendszer a legnépszerűbb rendszer.



Egy 1990-es MORI közvélemény-kutatás eredménye szerint pedig a fogyasztók 80 %-a „zöld” terméket venne, ha választhatna, ez a fatermékek körében az FSC-vel elérhetővé válhat. FSC területtől a világ számos országában, a környékünkön eddig Csehországban, Lengyelországban, Horvátországban minősítettek állami és magán, „természetes” erdőterületeket és ültetvényeket.

A tanúsítás folyamata\*

A tanúsítást az erdőtulajdonosnak, illetve az erdőgazdálkodónak kell önkéntesen kezdeményeznie, valamelyik minősítő szervezet szolgáltatásának megrendelésével. A tanúsítást végző szervezeteket az FSC akkreditálja. Az FSC céljai elérése érdekében lefektette az Erdőgondnokság felismert és elfogadott, az egész világra érvényes Alapelveit.

Az FSC Alapelvek és Feltételek\*

Az FSC Alapelveket és Feltételeket az akkreditációt kérő tanúsító szervezeteknek bele kell építeniük értékelő rendszereikbe és szabványaikba. Az egyes tanúsítási eljárások során a tanúsító bizonyos rugalmassággal kezelheti az egyes Alapelvek és Feltételek érvényre jutásának mértékét, komolyabb hiányosság azonban megghiúsítja a tanúsítást. A tanúsító döntése meghozatalakor figyelembe kell, hogy vegye a hiányosság következményeit. Az FSC Alapelvek és Feltételek érvényre jutásának nehézségeire és az eltérésekre a nemzeti és helyi erdőgondnoksági szabványoknak kell választ adniuk. E szabványokat valamennyi bevont országban, illetve régióban ki kell dolgozni. Az FSC fel kívánja hívni a közvélemény figyelmét a következők fontosságára:

az erdőgazdálkodás javítása

az erdőgazdálkodás és termelés teljes költségének beépítése az erdei termékek árába

az erdő-források legmagasabb és legjobb felhasználásának biztosítása

a rombolás és pazarlás csökkentése

a túlzott fogyasztás és a túlzott kitermelés megelőzése

Az Alapelvek:

Alapelv: MEGFELELÉS A JOGSZABÁLYOKNAK ÉS AZ FSC-ALAPELVEKNEK

Alapelv: TULAJDONOSI ÉS HASZNÁLÓI JOGOK ÉS KÖTELEZETTSÉGEK

Alapelv: A BENNSZÜLÖTT/BELFÖLDI LAKOSSÁG JOGAI

Alapelv: KÖZÖSSÉGI KAPCSOLATOK ÉS A MUNKÁSOK JOGAI

Alapelv: ERDEI HASZONVÉTELEK

Alapelv: KÖRNYEZETI HATÁS

Alapelv: KEZELÉSI TERV

Alapelv: MONITORING ÉS ÉRTÉKELÉS

Alapelv: TERMÉSZETVÉDELMI SZEMPONTBÓL NAGY ÉRTÉKŰ  
ERDŐTERÜLETEK FENNTARTÁSA

Alapelv: ÜLTETVÉNYEK

Tartalmuk:

MEGFELELÉS A JOGSZABÁLYOKNAK ÉS AZ FSC-ALAPELVEKNEK. Az erdőgazdálkodás során be kell tartani valamennyi hatályos jogszabályt és vállalt nemzetközi kötelezettséget, meg kell akadályozni az illegális tevékenységeket. Az erdőgazdálkodók hosszú távú kötelezettséget vállalnak az FSC Alapelvek és Feltételek betartására.

**TULAJDONOSI ÉS HASZNÁLÓI JOGOK ÉS KÖTELEZETTSÉGEK.** Bizonyítani kell tudni a jogot a terület birtoklására és hosszú távú használatára. A tulajdonosi vagy használói jogokkal rendelkező helyi közösségek ellenőrzést kell, hogy gyakoroljanak az erdőgazdasági műveletek felett olyan mértékben, amit a forrásaik és jogaik védelme megkíván. Az ellenőrzés történhet valamely más szervezet tájékoztatáson alapuló és szabad akaratból történő megbízásával is.

**A BENNSZÜLÖTT/BELFÖLDI LAKOSSÁG JOGAI.** A bennszülött/belföldi lakosságnak a területeik és forrásaik birtoklására, használatára és kezelésére vonatkozó írott és szokásjogon alapuló jogait tiszteletben kell tartani. Az erdőgazdálkodás nem fenyegetheti és nem csökkentheti a bennszülöttek/belföldiek forrásait és tulajdonosi jogait, kulturális, ökológiai, gazdasági, vagy vallási szempontból kiemelt jelentőségű helyeit.

**KÖZÖSSÉGI KAPCSOLATOK ÉS A MUNKÁSOK JOGAI.** Az erdészeti beavatkozások során meg kell tartani, illetve növelni kell az erdei dolgozók és a helyi közösségek gazdasági és szociális jólétét.

**ERDEI HASZONVÉTELEK.** Az erdőgazdálkodásnak úgy kell törekednie a gazdasági életképességre, hogy közben a termelés teljes környezeti, társadalmi és működtetési költségét számításba kell vennie, és biztosítani kell azon beruházások fedezetét, melyek az erdő ökológiai produktivitásának megőrzéséhez szükségesek. Elő kell segíteni az erdei termékek optimális használatát és helyben történő feldolgozását. A kitermelés során a hulladék minimalizálására kell törekedni, és meg kell akadályozni az egyéb erdei források rombolását. Törekedni kell a helyi gazdaság sokféleségének növelésére, az egy erdei terméktől való függés elkerülésére. Az erdőgazdálkodás során fenn kell tartani és lehetőség szerint növelni kell az erdő szolgáltatási képességét. Az erdei termékek kitermelése nem haladhatja meg a folyamatosan fenntartható szintet.

**KÖRNYEZETI HATÁS.** Az erdőgazdálkodásnak meg kell őriznie a biológiai sokféleséget és az ahhoz kapcsolódó értékeket, a vízháztartást, a talajokat, a törékeny ökoszisztémákat, s ilyen módon fenn kell tartania az erdő integritását és ökológiai funkcióit. Fel kell mérni a gazdálkodás környezeti hatásait.

Az erdőgazdálkodás intenzitása és a veszélyeztetett erőforrások ritkasága függvényében védelmi zónákat kell kijelölni az erdőterületen.

Biztosítani kell az erdő ökológiai funkcióinak és értékeinek megőrzését, növelését, illetve helyreállítását, ideértve:

az erdő regenerációját és szukcesszióját

a genetikai, faji és ökoszisztéma-diverzitást

az erdei ökoszisztéma termelőképességét érintő természetes körfolyamatokat.

A műveletek intenzitásának, illetve az érintett források egyedülállóságának függvényében területrészeket kell kijelölni, és térképen feltüntetni az ökoszisztéma természetes állapotában való megőrzésére.

Irányelveket kell készíteni és bevezetni az erózió ellenőrzésére, az erdőben a fakitermelés során okozott károk minimalizálására, az útépítésre és valamennyi műszaki jellegű zavarásra, valamint a vízháztartás védelmére. Törekedni kell a peszticidek használatának beszüntetésére.

A WHO 1A, 1B, és klórozott szénhidrogén peszticidek, a perzisztens, akkumulatív, valamint a nemzetközi egyezmény tiltó hatálya alá eső peszticidek használatát meg kell tiltani. A nem lebomló hulladékokat – ideértve az olajokat és üzemanyagokat – környezetileg megfelelő módon, az erdőterületen kívül kell tárolni. A biológiai szabályozó anyagokat szigorú felügyelet alatt, dokumentált, minimalizált és monitorozott módon szabad csak használni. Genetikailag módosított szervezetek használata tilos.

7. KEZELÉSI TERV. A beavatkozások módjának és intenzitásának megfelelő kezelési tervet kell készíteni, alkalmazni, és aktualizálni, melyben világosan fel kell tüntetni a gazdálkodás hosszú távú céljait, valamint azok elérésének módját.

8. MONITORING ÉS ÉRTÉKELÉS. Monitoring tevékenységet kell folytatni az erdőállapot, az erdeitermék-kihozatal, a termékek feldolgozási útja, valamint a gazdálkodási tevékenység és annak társadalmi, környezeti hatásainak értékelése céljából. A gazdálkodás során legalább a következőket vizsgálni kell:

- a kitermelt valamennyi erdei termék kihozatala
- növekedési ráták, az erdő regenerációja és állapota
- a növény- és állatvilág összetétele és a megfigyelt változások
- a kitermelés és más beavatkozások környezeti és társadalmi hatásai
- az erdőgazdálkodás költségei, termelékenység és hatékonysága

A felsorolt kritériumok vizsgálatának eredményeit be kell építeni a kezelési terv alkalmazásába és felülvizsgálatába, az eredményekről készült összefoglalót pedig nyilvánosan hozzáférhetővé kell tenni.

9. TERMÉSZETVÉDELMI SZEMPONTBÓL NAGY ÉRTÉKŰ ERDŐTERÜLETEK FENNTARTÁSA. Az ilyen erdőterületeken úgy kell gazdálkodni, hogy a nagy értéket jelentő jellemzők fennmaradjanak, vagy javuljanak. A gazdálkodási döntések meghozatala során az elővigyázatosság elvét kell alapul venni. A nagy értéket jelentő jellemzőket fel kell mérni.

A tanúsítás folyamatának konzultációs szakaszában e jellemzőkre, valamint a fenntartásuk lehetőségeire hangsúlyt kell fektetni. A fenntartást/javítást biztosító lépéseket bele kell foglalni a kezelési tervbe, és a tervről készült összefoglaló útján nyilvánosan elérhetővé kell tenni. E lépések hatékonyságának értékelésére évenként monitoring tevékenységet kell folytatni.

10. ÜLTETVÉNYEK. Az ültetvények tervezése és kezelése összhangban kell, hogy álljon az 1-10. Alapelvekkel és Feltételekkel. Az ültetvények társadalmi és gazdasági előnyöket biztosíthatnak, miközben faanyagtermelésükkel csökkenthetik a természetes erdőre nehezedő nyomást, és segíthetik annak megőrzését és helyreállítását. Az ültetvény gazdálkodási céljait - ideértve a természetes erdő megőrzésének és helyreállításának célját is - a kezelési tervben egyértelműen rögzíteni kell, a terv alkalmazásakor pedig világossá kell tenni.

Az ültetvények tervezése és létesítése a természetes erdő védelmét és helyreállítását kell, hogy szolgálja, nem növelheti a természetes erdőre nehezedő nyomást. Az ültetvények létesítésekor zöld folyosókat, szegélyzónákat, valamint eltérő korú és rotációs periódusú állományokat kell létesíteni, összhangban a beavatkozási módokkal.

Az ültetvények léptéke és szerkezete összhangban kell, hogy álljon az adott tájra jellemző természetes erdő mintázatával.

Az ültetvények összetételében kívánatos a sokféleség, mely növeli a gazdasági, ökológiai és szociális stabilitást. E sokféleség magában foglalhatja a tájban elhelyezkedő gazdálkodási egységek méretét és térbeli eloszlását, a fajok számbeli és genetikai összetételét, a korszerkezetet.

Az ültetendő fajok kiválasztása a termőhelynek való megfelelés, valamint a gazdálkodási célok alapján kell, hogy történjen. A biológiai sokféleség megőrzése érdekében az ültetvények létesítésekor valamint a degradált ökoszisztémák helyreállításakor az őshonos fajokat előnyben kell részesíteni. Az exóta fajokkal történő ültetvénylétesítés esetén fokozott monitoringra van szükség a betegségek, pusztulások, rovar-gradációk, és nemkívánatos ökológiai hatások felderítése érdekében.

Az erdőgazdálkodási egység területének meghatározott - az ültetvények arányától függő- arányú részén a természetes erdő helyreállítását kell folytatni.

Lépéseket kell tenni a talajszerkezet, a termékenység, és a biológiai aktivitás megőrzése és javítása érdekében. A kitermelés, a közelítés, az útépítés és -fenntartás technológiája, valamint az alkalmazandó fajok kiválasztása nem eredményezheti hosszú távon sem a talaj pusztulását, a vízminőség romlását, illetve a víz mennyiségének szegélyhatásból eredő kiszáradás következtében fellépő csökkenését.

Az ültetvények monitoringja ki kell, hogy terjedjen a helyszíni és távolabbi társadalmi és ökológiai hatásokra (pl. természet-regeneráció, a vízháztartásra és talajtermékenységre gyakorolt hatás, társadalmi jólét stb.) Új fajok nagy arányú telepítése előtt vizsgálatot kell végezni az adott faj ökológiai alkalmazkodása szempontjából, valamint meg kell győződni róla, hogy nem invazív-e, és nincs-e negatív hatással az ökoszisztémára.

Természetes erdőből 1994 novembere után átalakított területen létesített ültetvények általában nem kaphatnak tanúsítást. Ez alól kivétel, ha a tanúsító testület egyértelműen meggyőződik róla, hogy az erdő kezelője/tulajdonosa sem közvetlenül, sem közvetve nem felelős az ültetvénné alakításért.

## **A természetközeli erdőgazdálkodás**

Az FSC Alapelvei magyarországi viszonyok között is akkor jutnak érvényre, ha erdőterületeinken a fatermesztés és az erdő közép- és hosszú távú érdekeinek megfelelő, ún. természetközeli gazdálkodást folytatunk. A természetközeli erdőgazdálkodás a természetes folyamatokat, az erdő életét utánzó, abba beleillő, azt nem pusztító gazdálkodási formákat foglalja magába, melyek haszonvételei kiegyensúlyozottabbak, költségei pedig kisebbek, mint a tarvágásos technológia esetében. Alapelve, hogy nem az erdőt vágja le, hanem csak a fát termeli ki (nem kell levágni a tehenet, ha tejhez akarunk jutni!). A természetközeli erdőgazdálkodás minimálisan a folyamatos erdőborítás fennmaradására törekszik, hosszabb távon pedig a természetes, egészséges erdőállapot (a sok fajú és vegyes korú erdőkép) megközelítésére.

A természetközeli, folyamatos erdőborítást és természetes erdőszerkezetet biztosító erdőkezelési eljárások már közép távon is mindenképpen gazdaságosabbak a tarvágásos technológiánál. Ennek okai a következők:

az ép szerkezetű erdő természetes önszabályozó képességét kihasználva szükségtelenné teszi az ún. erdővédelmi intézkedéseket  
az erdő önmagát ülteti, és meg is védi az újulatot a számára káros hatásoktól  
a fa és egyéb javak folyamatosan, időben kiegyenlítetten hasznosíthatóak  
a természetközeli (fenntarthatóan) kezelt erdőből származó faanyag egyre keresettebb Európában, a fenntarthatóságot tanúsító FSC védjegyet egyre többen keresik.

A tarvágás jelentette pillanatnyi haszon kiesését ma már állami forrásból lehet kompenzálni.

## 5. sz. melléklet

**Napenergia alkalmazhatósági lehetőségei**

## Tartalom

1.	Napenergia .....	3
2.	A napenergia-hasznosítás lehetőségei Magyarországon .....	4
3.	A napenergia-hasznosítás módjai és alkalmazási területei .....	5
4.	A passzív napenergia hasznosítás.....	6
5.	Aktív napenergia hasznosítás - vízmelegítés .....	8
6.	Aktív napenergia hasznosítás – villamosenergia-előállítás .....	12
7.	Napelemes rendszerek kialakítása .....	15
8.	Napelemes rendszer létesítése .....	21
	Hálózatra kapcsolt .....	25
	Szigetüzemű rendszer .....	25
	Napelem kiserőmű .....	25
9.	Napelem rendszer működése.....	26
10.	Gyakori kérdések a napelemes rendszerekkel kapcsolatban.....	29

## 1. Napenergia

A legnagyobb, legtisztább és egyben kimeríthetetlen energiaforrásunk a Nap. A Nap egy forró gázgömb, egy folyamatosan működő fúziós reaktor, melyben a gyors kémiai reakciók során hatalmas mennyiségű, elektromágneses sugárzás formájában jelentkező energia szabadul fel.

- A Föld felszínére érkező, sugárzás formájában fellépő energia nagy része hővé változik, a levegőben, a vízben és a talajban tárolva.
- Egy kisebb része kémiai úton növények (biomassza) és fosszilis tüzelőanyagok formájában tárolódik,
- illetve meteorológia energiává válik (szél, hullám, csapadék, víz).

A sugárzás teljesítménye hatalmas: **3,72 Terawatt ( $1 \text{ TW} = 10^{12} \text{ W}$ )**.

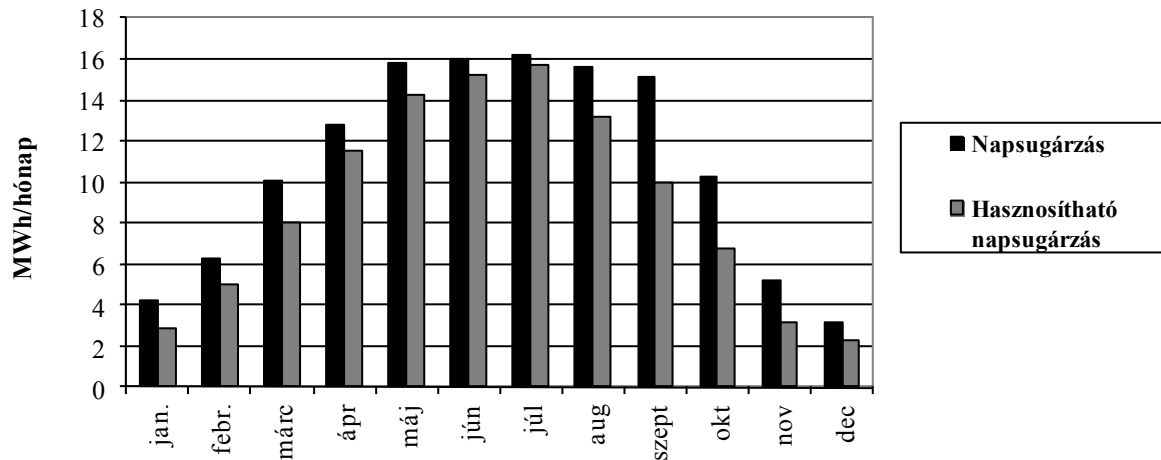
Ez **17.000-20.000** –szer annyi energiát jelent, mint amennyit jelenleg a Földön felhasználunk. Más szavakkal kifejezve, a Nap minden 20-30. percben leküldi azt az energiamennyiséget, amit ma a Föld valamennyi lakója egy év alatt elfogyaszt.

A fentiek alapján az éves beérkező **sugárzás mennyisége: 800- 1100 kWh/m<sup>2</sup>**





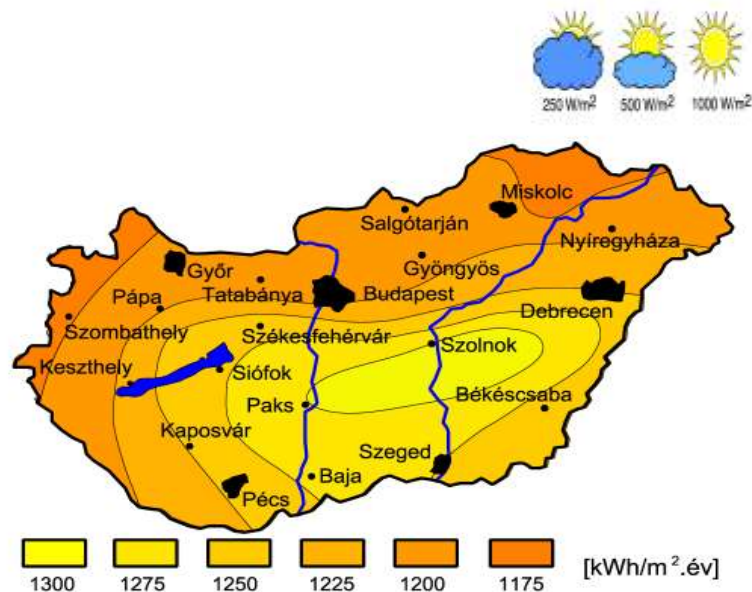
## 2. A napenergia-hasznosítás lehetőségei Magyarországon



### A LÉTEZŐ ÉS A HASZNOSÍTHATÓ NAPSUGÁRZÁS ARÁNYA

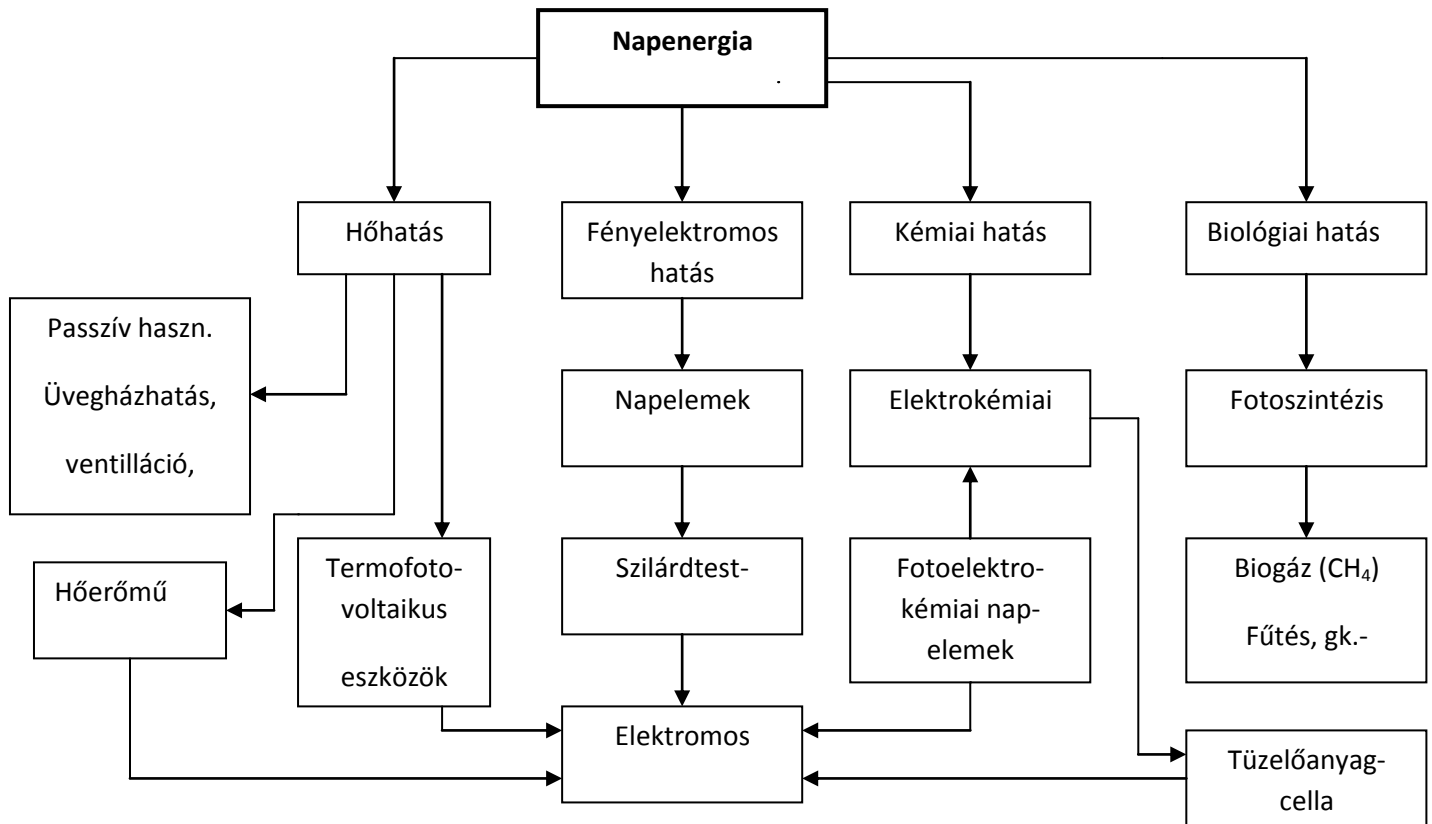
Éves szinten cca. **100 000 000 000 000** Kilowattóra teljesítményű energiát sugárzik a **Nap** csak **Magyarország** területére, ez azt jelenti, hogy természeti adottságaink nem szabnak határt a napenergia felhasználásának.

Magyarországon az európai átlagot tekintve kedvező helyzetben vagyunk:



Amennyiben a tetőfelületek célszerűen lennének hasznosítva és így **energiát, fényt** és **hőt** termelnének, Magyarországon bezárhatnának a hőerőművek és a jelenlegi energiaszállítók szolgáltatásaira nem lenne szükség.

### 3. A napenergia-hasznosítás módjai és alkalmazási területei



#### A napenergia-hasznosítás főbb típusai:

A napenergia technológiai hasznosítását két nagy csoportba szoktuk osztani.

- **Passzív hasznosítás:**

Nem használunk külön berendezést a napenergia felfogására:

- hőcsapdás épületek.

- **Aktív hasznosítás:**

A napenergia befogására és elvezetésére gépészeti berendezéseket használunk:

- vízmelegítés
- elektromos energia előállítása



## 4. A passzív napenergia hasznosítás

Minden épület hasznosítja a ráeső napsugarak energiáját, az egyik jobban, a másik kevésbé jól. Az építészet története során voltak korok, amikor előtérbe került a környezetbe illesztése az épületeknek, és voltak korok, amikor ez a szemlélet teljesen háttérbe szorult. Fontos azt is látni, hogy a napenergia passzív hasznosításánál lényeges kérdés, hogy milyen éghajlatú területen vagyunk. Mást jelent a napenergia passzív hasznosítás egy az egyenlítőhöz közeli, félsivatagos területen, és mást a Skandináv országokban, ahol még a nyári időszakban is gyakori a fűtési igény, és mást jelent nálunk a mérsékelt éghajlati övben, ahol télen kevés a napenergia, nyáron pedig sok. Az elmúlt évtizedekre Magyarországon inkább az volt a jellemző, hogy sem a családi házak, sem az intézmények építésénél nem vették figyelembe a napenergia passzív hasznosításának lehetőségeit. Ennek két következménye lett: egyes épületeknél a rossz tájolás és a rosszul méretezett ablakfelületek következtében alacsony a napenergiából befogható energiamennyiség, így még a napban gazdag tavaszi és őszi időszakban is magas fűtési költséggel üzemelnek, másrészt vannak épületek, ahol a nyári időszakban túlmelegedés tapasztalható, amely hátrányosan érinti a bent tartózkodók komfort érzetét.

### A passzív napenergia hasznosítás feladata

Fenti problémákon jól érzékelhető a passzív napenergia hasznosítás feladata: úgy hasznosítani a napenergiát, hogy az épület az éghajlat adta keretek között optimálisan hasznosítsa a napból érkező energiát, viszont amikor nyáron sok a napsütés sem melegebben túl.

### A passzív napenergia hasznosítás feltételei

A passzív napenergia felhasználáshoz a következő feltételeknek kell teljesülni: sütnie kell a Napnak, a napsütésnek el kell érnie a szerkezetet, a szerkezetnek alkalmasnak kell lennie a sugárzás hasznosítására, a hasznosítónak alkalmasnak kell lennie a hő tárolására, és a fűtendő térbe való közvetítésére.

Gyakran ezek az alapvető feltételek nem adóttak, ezért nem lehet az épületet passzív napenergia hasznosításra tervezni. Gondoljunk például azokra a rendezési tervekre, ahol a beépítési távolságok úgy vannak meghatározva, hogy az épületek a nap jelentős részében nem kapnak napfényt. Ebből is látszik, hogy a passzív napenergia hasznosítás tervezése a településtervezéssel kezdődik.

A passzív napenergia hasznosítás szempontjából a tervezés során következőket fontos figyelembe venni:

*települési szinten:*

- az épületek megfelelő tájolhatósága érdekében az utak optimális nyomvonalvezetése,
- a beépítési távolságok meghatározásánál a benapozás figyelembe vétele,
- megfelelő árnyékoló növényzet telepítése, amely nyári időszakban védi az épületeket az erős napsugárzástól,

*építmenyi szinten:*

- az épület kedvező tájolása,
- a tájolásnak és a hőveszteség minimalizálásnak megfelelő alaprajz és tömegforma tervezése,
- az üvegezett felületek nagyságának optimális méretezése,
- az épületszerkezetek anyagának kiválasztásánál a passzív hasznosítás figyelembe vétele (pl. a falak jó hőtároló anyagból készüljenek).

### A passzív napenergia hasznosítás lehetőségei

A „passzív napenergia-hasznosítás” fogalma egy ősrégi eljárást jelent: a napsugárzás felmelegíti a lakótereket. Amióta egyáltalán házak léteznek, azóta van szerepe a Napnak azok hőszükséglete részbeni fedezésében. A széles körű gondolkodás és a fenyegető energiaínség, valamint a légszennyezés, amelyet új kutatások és tapasztalatok igazolnak, hozzájárul a napenergia hasznosításának a reneszánszához.

A Földre érkező hatásos napsugárzás két összetevőből áll:

- a közvetlen sugárzásból,
- a diffúz légköri sugárzásból, amely a Föld légkörének a szóró hatása miatt jön létre.

A két összetevő összege alkotja a globális (teljes) sugárzást.

Épületek esetén a passzív napenergia hasznosítás elsődleges feladata a temperálási célú napenergia biztosítása az energiahányos időszakban. Mivel a mérsékelt égövben a téli időszakot az igen alacsony napenergia mennyiség jellemzi, ezért a passzív napenergia hasznosításnak a tavaszi és őszi átmeneti időszakban van nagy jelentősége. Fentiek miatt az épületek fűtőberendezésének méretezésénél a passzív rendszer hőtermelését figyelmen kívül kell hagyni. Ez azt jelenti, hogy a beruháznál nem, viszont az üzemelésnél jelentősköltség takarítható meg.

A passzív hasznosítás módjai, előnyei, hátrányai, és alkalmazhatósága			
A hasznosítás módja	Előnyei	Hátrányai	Alkalmazhatóság
Közvetlen hasznosítás	Költségkímélő, de nagy hőveszteséggel jár.	Csak 1-2 napi veszteség pótlására alkalmas. Nagy tárolótömeget igényel. Hőveszteségek nagyok lehetnek.	Alaprendszerként bárhol alkalmazható. Főként az átmeneti időszakokban fedezi a veszteségeket.
Télikert	Kiegészítő vonzó lakóteret biztosít. Pufferként működik.	Csak korlátozott mértékben használható.	Kiegészítő helyiséget jelent, további energiaigény nélkül.
Légkollektor	Tiszta koncepciójú rendszer, nagy tárolható hőmennyiséggel.	Többnyire hibrid rendszereket igényel.	A közvetlen hasznosítás kiegészítésére, a rossz időjárás miatti veszteségek áthidalására alkalmazható.
Ablakkollektor	A hőnyereség aránya a mindenkori igényhez igazítható – hatékony.	Mindig hibrid rendszert igényel. Az ablakok egyidejűleg kollektorok is.	Jól kombinálható a légkollektorral, déli tájolást igényel.
Hőtároló fal (Trombe-fal)	Egyszerű rendszer, amely felveszi a hőt, tárolja, és időben késleltetve leadja.	Nagy hőveszteségek kifelé – éjszakai hőszigetelést igényel. Korlátozza a természetes fény útját.	A közvetlen hőnyereség késleltetett kiegészítésére, lehetőleg rendszeres napsütéssel és nagy hőmérsékleti középértékkel jellemezhető területeken.
Átlátszó hőszigetelés	Szigeteli és felveszi a hőenergiát.	Az ablakot és egyéb hőnyerő rendszereket kombinálja. Megvalósítása nem egyszerű.	Olyan épületek felépítésénél, amelyeknek ablaktalan déli fala van.

Az előzőekben ismertetett passzív hő hasznosítás a települések tervezésénél részben eldőlnék, illetve az épületek tervezésénél még változtathatók, de csak előre és hosszútávra tervezhető megoldások. Az utólagos beavatkozásokkal a passzív hasznosítás lehetőségét lehet javítani, de csak kis mértékben. A jelenlegi építési előírások már előtérbe helyezik a passzív hő hasznosítási megoldások alkalmazását az új és felújítandó épületek tekintetében, de lényeges változás csak a meglévő lakásállomány jelentős cseréjével lenne elérhető.



## 5. Aktív napenergia hasznosítás - vízmelegítés

A passzív napenergia hasznosítás előnye az egyszerű és ezért költséghatékony megoldások alkalmazása. Azonban ahhoz, hogy a napenergia adta lehetőségeket hatékonyabban ki tudjuk használni, érdemes olyan technológiai megoldásokat alkalmazni, amelyek speciálisan a napenergia befogására és hasznosítására készültek. Ezeket az épületgépészeti berendezésekkel működő rendszereket aktív napenergia hasznosítóknak nevezzük. Két fő technológiai csoport (céljuk szerint):

- vízmelegítés
- elektromos energia előállítása

### A vízmelegítésre szolgáló aktív rendszerek a napkollektorok

A napenergia közvetlen hasznosítására szolgáló aktív rendszerek legfontosabb eleme a napenergia-gyűjtő szerkezet (elnyelőszerkezet), az ún. napkollektor. A napkollektor a napsugárzást elnyeli és a keletkezett hőt alkalmas munkaközegnek adja át. A napkollektornak számos szerkezete ismert és kapható a kereskedelmi forgalomban. A legegyszerűbb felépítésű rendszer: egy üvegezett hőszigetelt dobozba épített, feketére festett acéllemez, melyhez fémesen kapcsolódik egy csőháló, ebben áramlik a hőhordozó közeg, amelyet a Nap felmelegít. A dobozt fényáteresztő üveg zárja le, amely a hőszigetelésen túl mechanikai védelmet is biztosít.

### A napkollektorok teljesítményadatai

A napkollektorok teljesítményadataira a napkollektorok

- **műszaki színvonala** és az
- **éves napsütéses órák** száma hat.

Ma már csak a nagy teljesítményű, **szelektív** bevonatú kollektorok alkalmazása jöhet számításba, melyek a diffúz fényviszonyok között is komoly teljesítményre képesek.

Nagy szerepet játszik természetesen a rendszerek megalapozott **tervezése** és pontos méretezése, illetve a precíz **kivitelezés**.

Erre alapozva a kollektorok teljesítőképessége éves átlagban a mi klímaviszonyaink között:

$$1 \text{ m}^2 \text{ kollektor} = \text{cca. } 650\text{-}850 \text{ W/napos óra/m}^2$$



## A napkollektorok típusai

### Fényezetlen panelú kollektorok:

Uszoda-fűtésre általában ezt a rendszert tartják a legalkalmasabbnak, hiszen a kollektoroknak mindössze néhány Celsius fokkal kell növelnie a medencébe visszafutó víz hőmérsékletét. A rendszer 0-10 °C-os hőmérsékletemelésre képes.

### Sík kollektorok:

Világszerte ezek a legelterjedtebb vízmelegítő berendezések. A rendszer hatásfoka a fényezés tökéletességétől függ. Minél jobb a fényezés, annál nagyobb a hőmérséklet különbség érhető el az abszorbens és az azt körülvevő légréteg között. A legtöbb abszorbeáló felület fekete festése a beérkező napsugárzás 10 %-át visszaveri, így az abszorpciós képesség növelése érdekében a legmegfelelőbb festés kell alkalmazni.

Némely szelektív felülettel rendelkező lemez igen magas abszorpciós képességgel bír a fény látható tartományban, és a hosszú hullámhosszúságú infravörös sugárzás kibocsátása is kicsi, így csökkenthető a hőveszteség. 0-50 °C-os hőmérsékletemelésre képes ez a fajta kollektoros. A síkkollektorok másik fajtája nem vizet, hanem levegőt melegít, és térfűtésre hasznosítják. Éghajlati adottságaink mellett hazánkban napenergia-hasznosítására a folyadékhordozós síkkollektorok alkalmazhatók leginkább, ezért részletesebben ennek felépítésével foglalkozunk az alábbiakban.

### Beépítési módjuk alapján két változat terjedt el:

- *a "doboz" "napkollektor (modul elem):*

amely önálló szerkezeti egység, alkalmas akár tetőn, akár máshol a szabadban történő felállításra, a doboz korrózióálló, hosszú élettartamú, tömör kialakítású hőelnyelő-átalakító elemet (abszorbert), hőszigetelést és fényáteresztő (üveg vagy műanyag) fedést tartalmaz,

- *a tetőbe épített napkollektor:*

a napkollektor a tetőhéjalás része, szerkezeti elemei azonosak a doboz kollektoréval.

### Vákuumcső kollektorok:

Ezek a 10-150 °C hőmérsékletemelésre alkalmas kollektorok a leghatékonyabb rendszerek közé tartoznak. A vákuumos síkkollektor kialakítása abban különbözik a normál síkkollektorétól, hogy az üvegfedése sűrűn alátámasztott, és a kollektorházból vákuumszivattyú időszakonként kiszívja a levegőt. A vákuumcsöves kollektor kör keresztmetszetű, tökéletesen zárt, üvegből készült vákuumcsövekbe helyezett abszorber, amelynek zárt csőjáratába elpárolgó közeget töltenek. A felmelegedő és így elpárolgó közeg a vákuumcső felső részén kialakított hőcserélőben kondenzál és felmelegíti a kollektor felső csövében keringetett hűtőadó folyadékot. A konvekciós hőveszteségét a csőben uralkodó vákuum lecsökkenti.

## A kollektorok elhelyezése és tájolása

A kollektorok optimális tájolása déli irányú, de ettől a felszerelési hely adottságaitól függően - kis mértékben - el lehet térni keleti/nyugati irányba. A déli iránytól eltérés a hasznosított napsugárzás csökkenését eredményezi, melynek mértéke 30° eltérésig nem jelentős. Kelet/nyugati tájolás esetén elérheti a 30°-ot. Ha a keleti és nyugati tájolás között kell választani, a melegebb, délutáni léghőmérséklet és a délután kisebb valószínűséggel előforduló ködök miatt célszerűbb a nyugati tájolást választani.

A kollektorok optimális dőlésszöge a felállítási hely földrajzi fekvésétől függ, és évszakonként változik.

### **Magyarország területén az optimális dőlésszög:**

- egész éves üzem esetén: ~45°
- májustól szeptemberig: ~30°
- novembertől februárig: ~65°

Az optimális dőlésszögtől való eltérés a kollektorok teljesítményének csökkenését eredményezi. A csökkenés egész éves üzem mellett, vízszintes beépítés esetén ~20%, függőleges beépítés esetén ~35%.

Mivel a síkkollektorok a határozott irány nélküli és hazánkban jelentős arányú szórt sugárzást is hasznosítják, ezért viszonylag kevésbé érzékenyek. Ez az oka annak, hogy a kollektorokat általában állandó tájolással és dőlésszöggel (fixen) szerelik fel. Napkövető beépítéssel a hasznosított energiamennyiség csak kis mértékben növelhető, ami nem áll arányban az ilyen mozgószerkezet többletköltségével.



## Napenergiát hasznosító rendszerek

A napenergiát hasznosító rendszerek felhasználásuk alapján lehetnek:

- Használati melegvizet előállító rendszerek
- Épületek fűtését ellátó rendszerek
- Uszodafűtést ellátó rendszerek
- Épületek hűtését ellátó rendszerek
- Mezőgazdasági célokat ellátó rendszerek

### Használati melegvizet előállító rendszerek

A használati melegvíz igény az épületgépészeti energiafogyasztók között a leegyenletesebb, időjárástól független igény. Ezért a használati melegvíz előállítása napenergiás rendszerekkel már ma is gazdaságosan megoldható.

A használati melegvíz-készítés energiaigénye egy négytagú családnak kb. 5000 kWh évente. Egy 4-6 m<sup>2</sup> kollektorfelületű berendezéssel ennek az energiamennyiségnek mintegy 70%-át megtakaríthatjuk. Természetesen ugyanez az arány jellemző a nagyobb rendszerekre is, tehát intézmények használati melegvízes rendszerei is kb. ezt a megtakarítást tudják produkálni. A használati melegvíz rendszerek lehetnek egykörös és kétkörös rendszerek.

#### *Egykörös rendszer*

Egykörös rendszer esetén a kollektorokban közvetlenül a felmelegítendő használati melegvíz kering. Az ilyen rendszer csak a nyári félévben használható, mivel télen, 0 °C alatti hőmérséklet esetén a kollektorokban a víz megfagy. A rendszer előnye az egyszerűség, hátránya a fagymentes időszakra korlátozott alkalmazhatóság, valamint a kollektorokban a vízkövesedés, lerakódás veszélye.

#### *Kétkörös rendszer*

Kétkörös rendszer esetén a kollektorkör a használati vízhálózattól elválasztott külön kör, melyben megfelelő minőségű fagyálló folyadék kering. A használati-víz felmelegítése a hőcserélőben történik. Az ilyen rendszerek egész évben - tehát télen is - biztonságosan használhatók. A kétkörös rendszerek előnye a nagyobb éves energiahozam, a megbízható, lerakódást, vízkövesedést kiküszöbölő üzem, míg hátrányuk a hőcserélő miatti nagyobb beruházási költség.

### Épületek fűtését ellátó rendszerek

A hagyományosan előállított energiának csaknem a felét helyiségfűtésre használjuk. A Nap télen is süt, de a téli szórt és közvetlen sugárzás melegét általában messze alábecsülik. Fischer fizikusnak december 22-én, tehát az év legalacsonyabb



napállásánál, Zürich közelében, 3 °C környezeti hőmérséklet mellett, sikerült gőzt fejlesztenie. Egy nappal később egy 0,7 m<sup>2</sup> felületű kollektorral a kerti vízcspából nyert 30 l hideg vizet 60°C-ra melegítette. A téli napenergia nagyon jól hasznosítható kiegészítő helyiségfűtési célra. Az átmeneti időszakban (ősszel-tavasszal), amikor gyakran napos, de hideg az idő, a napenergia szerepe az épületfűtésben nagyon fontos lehet. A hirtelen és rövid idejű hőmérséklet-ingadozások idején hagyományos fűtési rendszereket nem kell bekapcsolni, és így a berendezés felfűtéséhez szükséges aránytalanul nagy energiamennyiség megtakarítható.

### *Folyadékos rendszerek*

Az épületek fűtésének kiegészítő napenergiás rendszere amennyiben a fűtési rendszer melegvízzel üzemel, nem különbözik jelentősen a használati melegvizet előállító rendszerektől. A berendezés méretei azonban nagyobbak az előzőtől. Egy 300 m<sup>2</sup> kollektorfelülettel épült és 3 m<sup>3</sup> -es tárolóval rendelkező szolárberendezés egy egyszerű lakóháznál 8500-9000 kWh évenkénti fűtőenergia megtakarítást jelenhet. Az üzembe helyezett berendezések tanúsága szerint 24 órás tárolóval épült berendezéssel lehetséges megtakarítani a fűtési energiaszükséglet 45-50 %-át.

### *Levegős rendszerek*

A napenergia fűtési célra való hasznosítása nemcsak folyadék hőhordozóval képzelhető el. A légfűtés egyes országokban (pl.: USA) igen elterjedt és az első napenergiás kísérleti házak is elsősorban levegő hőhordozóval készültek. A levegős rendszereknek a legnagyobb előnye, hogy nincsenek korróziós problémák, de a kollektor hőmérsékletének és a tároló térfogatának nagyobbak kell lennie és ez a rendszert megdrágítja.

### Úszodafűtést ellátó rendszerek

Az úszómedencék vizének fűtését ellátó rendszerek igen jó hatásfokkal működnek, hiszen a kinti úszómedencék használata egybeesik a legmagasabb napenergiás időszakokkal. Mivel a külső hőmérséklet ilyenkor megközelíti a kollektorok közepes üzemi hőmérsékletét ilyen üzemállapotban a legjobb hatásfoka - alacsony optikai vesztesége miatt - a lefedés nélküli kollektornak (abszorber-nyelő) van. Ez alapján és a beruházási költséget is mérlegelve, az úszóvíz fűtésére az olcsó, lefedés nélküli kollektorokat érdemes használni.

### Épületek hűtését ellátó rendszerek

Első pillanatban ellentmondásnak tűnik hideget előállítani a nap melegével, de a napenergia hasznosítás kapcsán technikai lehetőségek egész sora áll rendelkezésünkre, amelyek megoldották ezt a problémát. Ez az a terület, ahol igen jók a lehetőségek, hiszen a legnagyobb hűtési energiára akkor van szükség, amikor a legjobban süt a nap.

### *Természetes helyiségűtés*

Ismert fizikai jelenség, hogy egy folyadék elpárologtatása közben környezetéből hőt von el, ezáltal lehűtve azt. Ezt a hatást hasznosította Hay és Yelott a "Sky-Therm" rendszerrel az épület klimatizálására. A lapos tetőn 21 cm vastag vízréteg van, amely a nyári időszakban éjszakánként fedetlen. Így sugárzásával és párolgásával hűti az épületet. Nappal a vízréteget 4,5 cm vastag, kemény poliuretán lappal fedik le, hogy a közvetlen sugárzás a tetőt és a vizet ne érje el. A tetőn levő hideg víz a mennyezeten keresztül hűti a lakóhelyiséget.

### *Hagyományos hűtési eljárás*

A hagyományos hűtési eljárás során egy nyomás alatt álló folyadék elpárologtatásával lehet hűteni. Folyadékként gyakran a nagyon alacsony forráspontú ammónia vizes oldatát használják. Ez a folyamat energiát követel, amit bizonyos feltételek mellett napenergiával lehet fedezni. A francia CNRS Kutatóintézet kísérleti berendezésével, amely 12 m<sup>2</sup> felületű parabolikus kollektorral naponta 25-50 kg jeget állított elő. Lehetőség van arra is, hogy napelemek segítségével elektromos áramot állítsanak elő, és így hagyományos felépítésű hűtőberendezéseket üzemeltessenek.



## 6. Aktív napenergia hasznosítás – villamosenergia-előállítás

### A napelemek szerkezete és működése

A fényelektromos rendszerek alapegysége a fénylelem, a napcella. A cella két különböző, egymással összekapcsolt, vékony rétegű félvezető anyagot tartalmaz. Az egyik félvezető a p-típusú (pozitív), a másik az n-típusú (negatív). Ezek a félvezetők általában szilíciumból készülnek, de készülhetnek más anyagból is. A photovoltaikus cella/napelem szilíciumból készül. A szilícium – stabilitásából adódóan – elméletileg korlátlan ideig változatlan marad, így igen alkalmas ilyen célokra történő alkalmazása.

Az n-típusú félvezetők kristályos szilíciumból készülnek, amelyet igen kismennyiségű foszforral szennyeznek. A szennyezési eljárás által az anyag fölösleges szabad elektronokkal fog rendelkezni, és éppen ezért lesz negatív félvezető. A p-típusú félvezetők is kristályos szilíciumból készülnek, de kis mennyiségű bórral szennyezettek, és ezáltal elektronhiány lép fel bennük, ezért ezek lesznek a pozitív félvezetők, a pozitív töltések túlsúlyba kerülése miatt. A két ellentétes töltésű félvezető körül elektromos mező jön létre, ez okozza a különböző töltésű részecskék ellentétes irányba történő áramlását. A napelemre eső napfény energiával rendelkező részecskékből fotonokból áll. Amikor a megfelelő hullámhosszúságú fény a napelemre – pozitív-, és a negatív félvezető kapcsolódására – esik, akkor a fény fotonjai energiájukat átadják az anyagban található elektronoknak, így azok magasabb energiaszintre jutnak. Az anyagban a szomszédos atomokat ún. vegyérték-kötés tartja össze, a magasabb energiaszintre került elektronok miatt, így azok nem tudnak elmozdulni a helyükről. A gerjesztett elektronok szabadabbá válnak, és vándorlásuk által vezetik az áramot. Az elektronok helyén az anyagban „lyukak” keletkeznek, amelyek szintén képesek elmozdulni. A kapcsolat körül fordított elektromos mező alakul ki, negatív a pozitív vég, pozitív a negatív vég körül. Amikor a fotonok gerjesztik az elektronokat, a kiugrott elektronok a negatív, a lyukak a pozitív vég felé fognak áramlani, így jön létre az elektromos áram. Ha a napelemhez külső áramkört kapcsolunk, akkor a mozgó elektronok a félvezetők át a cella tetején lévő fém csatlakozó felé áramolnak, míg a „lyukak” ellentétes irányba, a cella alján lévő fém csatlakozó felé, ahol feltöltődnek elektronokkal a külső áramkör másik oldaláról (a cella tetejéről). Ezt a feszültséget a belső elektromos mező (amely a p-n kapcsolódás helyén jön létre) termeli. A fotoelektromos cella 0,5 V elektromos áramot képes termelni, egészen 2,5 A áramerősségig, amely 1,25 W-nak felel meg.

### A napelemek típusai

- **Monokristályos szilícium elemek:**

Az 1990-es évekig a napelemek jórészt teljesen tiszta monokristályos szilíciumból készültek, ami egy egyszerű és folyamatos rácsszerkezetű szilíciumkristály, szabálytalan részek és szennyezőanyagok nélkül. A hagyományos szilícium napelemnek néhány száz mikron vastagságúnak kell lennie ahhoz, hogy a ráeső fotonok nagy részét abszorbeálja. Napelemeket azonban nemcsak szilíciumból, hanem más fotoelektromos anyagokból is lehet készíteni, mint például gallium-arzenidből.

- **Gallium-arzenid elemek:**

A gallium-arzenid (GaAs) ún. összetett félvezető, a szilíciumhoz hasonló kristályos szerkezettel rendelkezik. Fotoelektromos elemek készítésére igen alkalmas magas fényabszorpciós koeficiense miatt. Relatív magas hőmérsékleten is működnek anélkül, hogy a teljesítményük érezhetően csökkenne, ellentétben a szilíciummal és sok más félvezetővel. Alapjában véve azonban a gallium-arzenid elemek sokkal drágábbak, mint a szilícium modulok, ennek pedig az az oka, hogy gyártására még nem léteznek megfelelően kiforrott technológiák, és a GaAs jóval ritkább anyag, mint a Si.

- **Amorf szilícium napelemek:**

Az amorf szilícium napelemek esetében a szilícium atomok kevésbé rendezetten helyezkednek el, és az atomok kevésbé kötődnek szomszédaikhoz, mint a kristályos változatban. Ezen típusú napelemekben egy vékony pozitív típusú amorf szilícium réteg van legfelül, alatta egy vékonyabb, teljesen tiszta, valódi amorf szilícium-réteg, majd ez alatt egy negatív típusú amorf szilícium réteg. Az ilyen típusú napelemek működése a kristályos szilícium elemekéhez hasonlít, és csak a bennük levő atomok közötti kötésekben térnek el egymástól. Az amorf szilícium napelemek előnye, hogy előállításuk olcsóbb, rétegeik vékonyabbak, jobban abszorbeálják a fényt, valamint merev vagy rugalmas keretekbe egyaránt helyezhetők. Hátrányuk, hogy teljesítményük jóval alacsonyabb, mint a kristályos szilícium elemeké.

- **Multikapcsolatos fotoelektromos elemek:**

A multikapcsolatos fotoelektromos elemekben kettő vagy több fotoelektromos filmet rétegeznek egymásra, minden réteg a beérkező napsugárzás más-más spektrumából köt meg energiát. Ha az amorf szilíciumot szénnel szaporítjuk fel, akkor a kapott anyag a spektrum kék végére eső fényt hasznosítja jobban. Ha azonban germániummal szaporítjuk fel, a beeső fény spektrumának vége felé eső fényt hasznosítja jobban. A magasabb energiájú fotonok a spektrum kék, míg az alacsonyabb energiájúak a vörös színtartományba esnek. Adott számú napelem esetén úgy is növelhetjük a nyert energiamennyiséget, ha tükrökkel a napelemre koncentrálnak a sugarakat. A koncentrálni rendszerek legegyszerűbb formája a napelem egész felületére azonos mennyiségű energiát koncentrálni.

- **Foto-elektrokémiai elemek:**

A Swiss Federal Institute of Technology dolgozta ki ezt a technológiát, amely során olcsó és nagy teljesítményű elemeket állítanak elő. Egy elem két vékony üveglapból áll, amelyeket vékony, átlátszó, elektromosan vezető ón-oxid réteg borít. Az első lapra felvisznek egy vékony félvezető, titánium-dioxid ( $\text{TiO}_2$ ) réteget, ami félvezető. A  $\text{TiO}_2$  réteg felszínét érdesé teszik, hogy a fényabszorpció képességét megnöveljék. Az érdesített felszín után közvetlenül fényérzékeny festékréteg következik, ami mindössze egy molekularétegni, és ruthénium vagy ozmium alapú fémkomplexből áll. A fényérzékeny  $\text{TiO}_2$  réteg és a másik üveglap között vékony jód-alapú elektrolit réteg van.

## **A napelemek alkalmazási területei**

- Lakóházak, tanyák áramellátása szigetszerű üzemmódban
- Közszükségleti cikkek, pl. számológépek, órák, játékok, rádiók, televíziók, akkumulátortöltők áramforrásának biztosítása.
- Helyi telefonközpontok áramellátása.
- Villamos hálózattal kapcsolatban lévő energiatermelő rendszerek kialakítása. Ezeknél a fényelemmel szolgáltatott áramot elektronikus módszerrel váltóárammá alakítják, ezt először 400 V-ra, majd 20 KV-ra transzformálják, és az áramot betáplálják a közüzemi hálózatba.

Az USA kutatóinak tapasztalata szerint a napenergia hasznosításával a családi házak fűtési energiaszükségletének mintegy 80-85%-át lehetne biztosítani az egyenlítő-től a 45. szélességi fokig terjedő napsütéses övezetben.

Napenergiával különböző járműveket is üzemeltetnek, pl. elektromos autókat, motorcsónakokat, repülőgépet.

A napelemeket nemcsak a Földön, hanem a világűrben is alkalmazzák. Az űrben történő alkalmazás előnyös, mert itt a sugárzási energia gyengítetlenül érkezik a munkafelületre, és a munkafelület folyamatos megvilágítása biztosítható.

A mesterséges bolygók számítógépeinek, rádió-adó-készülékeinek energiaellátását 100 W nagyságrendű napelem-energiaforrás biztosítja.

Az űrállomások napenergia-szolgáltató egységei kW nagyságrendűek (*Lásd az alábbi táblázat*). Itt nemcsak a fedélzeti számítógépek, az audiovizuális adóvevő berendezések üzemeltetése, hanem a kísérletek és az emberi élet feltételeit biztosító sokrétű energiaszolgáltatás is feladat. Az űrállomások energiaellátásával kapcsolatos tapasztalatok, ismeretek azért is rendkívül fontosak, mert Földünk elzárt egységeinek (tanya, sziget, gépjármű, stb.) napenergiával való ellátásánál ezek a tapasztalatok használhatók.

## **A naperőrművek**

A naperőrművekben MW nagyságrendű teljesítményeket állítanak elő. Tükröket félkör alakban úgy helyeznek el, hogy azok a visszaverődő sugarakat egy magas betontoronyra gyűjtsék össze. Az ott elhelyezett vízzel telt csövekben nagynyomású gőz keletkezik, amivel áramfejlesztőket lehet működtetni. A naptorony-erőművek tükrörendszere álló vagy mozgatható tükrökből áll.

Naptorony-erőművek működnek az USA-ban, Kaliforniában, Mexikóban, Izraelben, Franciaországban, Németországban és Japánban. Az erőművek toronymagassága 60-450 m között változik. A tükrök száma 100-2000. A tükröző felületek nagysága  $1000\text{ m}^2$ - $1,6\text{ km}^2$ , teljesítményük 60 kW-tól 500 MW-ig terjed.

Vályú alakzatú, vonalfókusz-kollektorokkal az USA-ban és Kairóban 2,5-100 MW-os naperőrműveket üzemeltetnek.

5 MW-os sóstó energiátároló és átalakító naperóműveket 1984 óta működtetnek az USA-ban és Izraelben.

Napenergiával hidrogént is előállítanak technológiai és energiátárolási céllal.

Angol kutatók űr-naperómű tervüket 1968-ban szabadalmaztatták. Az űrben felépített, 50 km<sup>2</sup> területű, 50 tonna tömegű, 5 GW teljesítményű adóerőmű sugárzási energiáját mikrohullám- vagy lézerösszeköttetéssel földi vevőerőmű szolgáltatná a fogyasztóknak. A számítások szerint azonban ez a jelenlegi módszerekkel termelt áram költségeinél 3-5-ször drágább lenne.

A napenergia földi alkalmazásánál gondot jelent, hogy a sugárzási energia a munkafelületre a légkörön át, annak szennyező abszorpciója után, gyengülve érkezik, és a munkafelületnek csak periodikus megvilágítása biztosítható. Ez inkább közvetett alkalmazásra ösztönöz.

## A napenergia-hasznosítás előnyei, hátrányai, lehetséges környezeti kockázatai

Előnyök
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Védi a környezetet:</b> A modern szolár-technikát a legmagasabb szintű környezetvédelmi elvárásokat figyelembe véve gyártják. A felszerelt berendezés tiszta napenergiával lát el bennünket, káros anyag kibocsátás és más káros környezeti következmények nélkül.</li> <li>• <b>Kíméli a nyersanyagkészleteket:</b> A szilárd alapú energiaforrások túl értékesek ahhoz, hogy elégezzük őket. Minden szolár-berendezés értékes ásványi olajat, és szenet illetve gázt takarít meg a jövő generációk számára.</li> <li>• <b>Energiát takarít meg:</b> Minden szolár-berendezés személyes élményünké válik és tudatos és gondos energia felhasználót farag belőlünk: takarékosabban bánunk a tüzelőolajjal, villanyárammal, benzinnel.</li> <li>• <b>Munkahelyeket terem:</b> A napenergia alkalmazásakor modern technikára van szükség, azaz gyártási, hozzáértő tervezési, megbízható kivitelezési és szervizelési háttérre. Az új gazdasági ág, a szoláripár a következő évtizedekben több százezer szakképzett munkaerőt igényel.</li> <li>• <b>Fellendíti a helyi gazdaságot:</b> A napenergia helyben termelődik, helyben alkalmazható és helyi szakemberek bevonásával kivitelezhető. A helyben felhasználható energiaforrás szinte veszteség nélküli, nem szökik el nagy része országokat behálózó vezetékeken, és nem okoz tankhajó katasztrófát.</li> <li>• <b>Függetlenséget ad:</b> A Nap folyamatosan szállít, és soha nem nyújtja be a számlát.</li> <li>• <b>Biztonságot ad:</b> A Nap kapacitásának csökkenése csak 5 milliárd év múlva várható. Ki más tudna hasonló garanciával szolgálni.</li> </ul>
Hátrányok
Magyarország éghajlati viszonyai és az elérhető árú technológiák alkalmazása esetén általában – ma még - kombinálni kell valamilyen más energiaforrás alkalmazásával
Lehetséges környezeti kockázatok
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mai tudásunk szerint nincs környezeti kockázata, a legtisztább energiaforrás.</li> <li>• Az egyetlen probléma a teljes életciklust tekintve a napenergia-hasznosító berendezések cseréje, lebontása során keletkező hulladék, de ma már egyre nagyobb mértékben újrahasznosításra kerülnek.</li> </ul>



## 7. Napelemes rendszerek kialakítása

A napelemeket jellemzően nem önállóan, hanem valamilyen napelemes rendszer kialakításával használjuk. A napelemes rendszerek jellege a felhasználás helyszínének adottságai szerint lehetnek autonóm, más néven szigetüzemű vagy hálózatsatolt, azaz hálózatra tápláló módon kialakítottak. Az eltérés leginkább abból adódik, hogy az autonóm rendszereknél az energia tárolását is meg kell oldani a helyszínen. Ez úgy történik, hogy a napelemek egy töltésszabályozó eszközön keresztül az akkumulátorokba (akkumulátorbank) táplálják a villamos energiát. A tárolt energiát az akkumulátorok kapcsolásától függően 12, 24, 24 stb. Volt feszültség szinten is hasznosíthatjuk az egyenáramú fogyasztókhoz vagy átalakító eszköz, inverter alkalmazásával váltóáramú 230 V-os feszültségre alakíthatjuk. Ebben a formában a villamos áram alkalmas a szokásos háztartási berendezések üzemeltetésére. Az autonóm rendszereket leginkább ott érdemes alkalmazni, ahol a villamos hálózat messze van a fogyasztás helyétől és a hálózat bevezetése túlságosan költséges vagy valamilyen fizikai korlát miatt nem lehetséges. Az autonóm rendszereknél az energia folyamatos biztosításához egyensúlyi állapotot szükséges létrehozni a beérkező energia (nap-szél, stb.) megjelenési ideje, mint input és a fogyasztási igények ellátása, mint output között. Mivel az egyes évszakok vagy napszakok szerint az input energia megjelenése eltérő lehet, így az energiatárolásnál mindezt figyelembe kell venni. Egyszerű megoldás lehet az energiatároló kapacitás, akkumulátorok mennyiségének olyan mértékű megnövelése, amely néhány napon keresztül tartó input energia hiány esetén is fedezi az energiaigényt. Ez a kalkuláció egy összetett energetikai tervezés eredményeként lehet megfelelő, mivel nagyon sok körülményt kell figyelembe venni és nem nélkülözhetők a tapasztalatok sem. Az energetikai tervezésnél a fogyasztói szokásokat és a használt berendezések adatait is kalkulálnia kell. A megfelelően kialakított autonóm rendszerek előnye, hogy függetlenek a hálózati szolgáltatásoktól, így energiaszámlát sem kell fizetni. E mellett az autonóm rendszerek kizárólag a megújuló energiákra építenek, amelyekre mindig lehet számítani, nincs szolgáltatási üzemszünet. Az ilyen típusú áramellátásnál akkor is van energia, ha máshol a hálózat-kimaradás zavarokat okoz.

A másik jellegzetes napelemes energiaellátó rendszer típus az ún. **hálózatsatolt napelemes rendszer**. Ez utóbbi a napenergiát hasznosító áramellátó rendszer sajátossága, hogy a villamos energia tárolásához nem akkumulátorokat használ, hanem a villamos hálózat veszi át a tároló funkciót. Ennek kapcsán külön válik a napelemes energiatermelés és a fogyasztás. A családi házaknál általában a háztetőre helyezett napelemek egy speciális átalakító eszköz, hálózatra tápláló inverter segítségével az előállított áramot betáplálják a hálózatba. Az ilyen rendszer kialakítása után az áramszolgáltató lecseréli a fogyasztásmérőt (villanyórát) egy olyan típusúra, amely már nem csak a fogyasztást méri, hanem a napelemekkel megtermelt villamos energiát is. Ez az ún. ad-vesz villanyóra tehát mindkét irányban képes forogni, így mindig abban az irányban számol, amerre az áram folyik. Amikor például kevesebb áramot használunk fel, mint a napelemek által termelt mennyiség, akkor a villanyóránk visszafelé fog forogni, így tartalékot képezve a későbbi fogyasztáshoz. Ez a fajta napelemes rendszer számos előnyt rejt magában. Egyik nagy előnye, hogy nem szükséges akkumulátorokat használni, amelyek drágák és időközönként cserére is szorulnának. Másik hatalmas előny abból származik, hogy úgy lehet megtervezni a napelemes rendszert, hogy egy éves fogyasztási igényt pontosan lefedjen a napelemek termelése. Ugyanis ilyen rendszereknél már nem jelent gondot az a jelenség, hogy a téli félévben kevesebb a napsütés, mivel a kialakítás olyan, hogy a nyári bőséges napsütésből adódó áramtermelés már az áramigény legnagyobb részét megtermeli. Amikor tehát nyáron sokat süt a nap, akkor termeljük meg szinte az egész évi energiaigényt, ami a visszafelé forgó órában tartalékot képez ez egész év nagy részének szükségletére. Azt azonban tudni kell, hogy a hálózatra tápláló napelemes rendszerek kizárólag akkor tudnak működni, ha a hálózat is működik. Amikor a szolgáltató karbantartja a hálózatot, akkor a beépített inverterünknek érzékelni szükséges az áramkimaradást az esetleges áramütés elkerülése érdekében. Az ilyen típusú invertereket intelligens invertereknek nevezik és szigorú elvárásoknak kell megfelelniük.

Egy napelemes rendszernél annak felülete függ attól, hogy milyen típusú napelemet alkalmazunk, milyen lehetőséget választunk az elhelyezésre és mekkora rendszert építünk ki. A felhasznált napelem típus, annak termelési paraméterei szerint eltérő felületű lehet. A vékonyréteg típusok alkalmazását, amelyek a kristályos típusoktól jóval nagyobb felületűek, az indokolhatja, ha azok termelési paraméterei az adott telepítési helyszínen kedvezőbbek. Az elhelyezés számára adott felület, mint felső korlát viszont befolyásolhatja a napelem típusának kiválasztását. Az elhelyezési lehetőség és a telepítés földrajzi helyzete szintén korlátozhatja a beépített napelemes rendszer nagyságát. Erre példa lehet a vízszintes tetőfelületre helyezett napelemes rendszer, melynél a napelem modul sorok közti távolságot az egymás mögötti sorok árnyékhata is befolyásolja. Hasonló a helyzet a földre telepített rendszerek esetében is, ahol a földrajzi elhelyezkedés is befolyásolja az egymás utáni sorok távolságát. Más esetben, ahol mozgatható napelemes rendszer készül, a napkövetés előnyéből származó többlet energiatermelés ad lehetőséget a napelem felület csökkentésére. Háztartási kiserőművek esetében a leggyakrabban ferde tetősíkra szükséges telepíteni a napelemes rendszert. Ekkor az energiaigény, mint kiindulópont

megkövetel egy szükséges napelem felületet, típustól függően. Ez a napelem felület szintén eltérhet a telepítés földrajzi elhelyezkedésétől függően. Itt ez azzal van összefüggésben, hogy az eltérő földrajzi pontokon eltérő napsugárzási statisztikai adatokkal lehet számolni, így ahol több a napsütéses órák száma, ott kisebb napelem felület elegendő egy adott energiaigény ellátására. Amikor egy adott telepítési helyszínen a szükséges energiaigényt meghatároztuk, meg kell állapítani, hogy a napelem elhelyezéséhez szükséges felület, rendelkezésre áll-e. Szükség szerint meg kell találni azt a kiegészítő felületet, ahová lehetséges az elhelyezés. Amennyiben ilyen lehetőség nincs, úgy csak a szükséges igénynél kisebb napelemes rendszert tudunk kiépíteni. A napelemek számára optimális felületek mindig arra az égtájra néznek, ahonnan a legnagyobb napenergia intenzitásra számíthatunk. Magyarországon ez a déli égtájra néző árnyékmentes felület.

A napelemek alkalmazásánál sokszor felmerül a kérdés, hogy az eszközök és a rendszer megtérülésére mennyi idő alatt lehet számítani. A kérdésre adott válasz, különböző esetek szerint változhat, de mindig egy arra az időpontra lehet megmondani, amikor a napelemes rendszer beruházása történik. Téves eredményre juthatunk akkor, ha nem vesszük figyelembe az aktuális rendszer felszerelésekor több körülményt, de általában kedvezőbb megtérüléssel számolhatunk, mint elsőre gondolnánk. A megtérülés számításánál az első kérdések között szerepel az, hogy van-e villamos energia ellátás és jelenleg mennyibe kerül a villamos energia az adott helyszínen. Amennyiben nincs kiépítve villamos hálózat, (tanyák, farmok, stb.) ott azzal kell összevetnünk a megtérülést, hogy mennyi kerülne odavezetni a hálózatot. Általában elmondható az, hogy egy családi ház teljes ellátása napelemekkel arányban áll azzal a költséggel, mint 1 km távolságból bevezetni a villamos hálózatot. Ebben az esetben már meg is kaptuk a választ a megtérülési idő kérdésére, mivel a napelemes rendszer megtérülése annak megépítése időpontjában már meg is történt azonnal. Más a helyzet akkor, ha rendelkezünk villamos ellátással. Ekkor az energia árának és a kiépítés költségének egy adott időben történő összevetése adhat kiindulási pontot a megtérülésre. Ekkor kapunk egy értéket években kifejezve, ami még mindig nem a végeredmény a megtérülés idejét illetően. Az energia ára ugyanis az elmúlt évtizedek statisztikájára alapozva fokozatosan emelkedő tendenciát mutat. Amikor tehát a napelemes rendszert telepítjük annak fix költsége áll szemben egy folyamatosan dráguló energiaárral, ami a napelemeink megtérülését gyorsítja. Feltételezhető tehát, hogy a villamos áram drágulása miatt a telepítéskor kiszámolt megtérülési idő jelentősen lerövidül. A következő szempont szerint azt feltételezhetjük, hogy az energia árak az inflációt meghaladó mértékben növekednek. Így ha hálózatra tápláló napelemes rendszer kiépítését választottuk, ezzel megtermelve a saját energiaigényünket, nem vagyunk kitéve az energia árak emelkedésének, de a beépített napelem és egyéb eszközök értéke nem csökken jelentősen, így megint más aspektusból értékelhetjük a megtérülést. Még mindig a relatíve kis napelemes rendszereket érintően a felépített rendszer élettartamát vizsgálva azt láthatjuk, hogy az akár 30-40 évig is kiszolgálja igényünket, ismét kedvezően értékelhetjük a megoldást. Ezek után a lehetséges pályázati források igénybevételel további éveket nyerhetünk a megtérülési számításhoz. Összefoglalva a családi kategóriának megfelelő napelemes áramellátó rendszerek megtérülését 6-7 évnél nem több idővel számolhatjuk, de ettől sokkal kedvezőbb értékek is kialakulhatnak. Egy ilyen megtérülési idővel számolható, de ennél lényegesen hosszabb ideig üzemelő beruházás nagyon kedvezőnek nevezhető. Egy az előzőnél nagyobb napelemes rendszer esetén, ami már a kiserőműnek nevezhető 50 kW teljesítmény beépítését eléri, más célú a beruházás, így a megtérülés is másképpen számolható. Ebben a kategóriában ugyanis az a cél, hogy a napelemek által termelt villamos energiát értékesítsük az áramszolgáltatóknak. Miután erre lehetőség van az átvételi kötelezettség értelmében a megtérülési idő attól függ, milyen megállapodás köthető az áram átvételéről. A kiépítés költségének vannak viszonylag állandó, a berendezések árából következő részei, valamint vannak változó költségek a kiválasztott helyszín lehetőségétől függően. Az áramtermelés bevételi oldalán is eltérések adódnak attól függően, hogy mennyi az adott földrajzi helyen jellemző napsütéses óraszám és milyen támogatottságot kaphatunk a befektetésünkhöz. Amikor kialakul a döntés és megépül a kiserőmű, elsősorban az lesz a fontos, hogy folyamatosan, üzemzavar nélkül termeljen a rendszer, ezzel árbevételt termelve. A nagyobb napelemes erőművek esetén is az előzőekhez hasonló helyzet szerint alakul a megtérülés, de további szempontok is fontosak lehetnek. Mivel itt még nagyobb a tőkeigény, jó ha hosszú távon lehet alapozni a bevételeket jelentő átvételi árakra és olyan minőségű napelemes eszköz kerül beépítésre, amely garantálja a hosszú élettartamra vonatkozó minőségi ár-érték arányokat. Mivel a napelemes erőművek már befektetésként értelmezhetőek, így ilyen esetekben általában ismert napelem gyártók termékeit szeretik választani.

A napelemes áramellátó rendszerek hálózatra táplálására már Magyarországon is van lehetőség. A hálózatra táplálás a napelemes rendszereknél a háztartási méretek esetében is különösen előnyös megoldás. Ahol van villamos hálózat ott minden esetben alkalmazható ez a költségkímélő és praktikus kialakítás. A hálózatra tápláló rendszerek elsőszámú előnye, hogy nincs szükség akkumulátoros energiatárolásra, mert ezt a funkciót a hálózat veszi át. Az ilyen napelemes rendszerek esetében valamilyen módon méri a napelemek által termelt villamos energiát, háztartások esetében ezt ún. ad-vesz villanyórával, amely mindkét irányban tud számolni. Amikor használjuk az elektromos berendezéseinket, akkor a megszokott irányú mérés történik, amikor pedig a napelemeink termelnek, de ennél az áramtermelésnél kevesebbet vagy

egyáltalában nem fogyasztunk áramot, akkor visszafelé forog a villanyóránk. A köztes állapotokban pedig annak megfelelően számol a fogyasztásmérő, amely irányban nagyobb az energiaáramlás. Másik hatalmas előnye a hálózatsztolt rendszereknek, hogy nem vagyunk kiszolgáltatva a téli napenergia szűkének. A napelemes rendszer a megszokott fogyasztásunkat figyelembe véve úgy tervezhető meg, hogy annak nagy részét a nyári félévben termelhessek meg, így kevésbé érdekes a téli energiatermelés. A fogyasztás változatlan módon működhet, így a konnektorba csatlakoztatott berendezések továbbra is onnan láthatóak el, de e mellett egy önálló „kis erőművet” építhetünk a háztetőre, amely automatikusan termeli az energiát. Az ilyen rendszerek fontos része a hálózatra tápláló inverter, amely sok szempontból speciális. Egyrészt alkalmas arra, hogy a napelemek energiáját a villamos hálózathoz megfelelően táplálja vissza, de arra is képes, hogy érzékelje az áramkimaradást, amikor az is megszakítja a visszatáplálást. Mindez azért fontos, hogy egy esetleges hálózat karbantartás esetén, amikor a szolgáltató szünetelteti a szolgáltatást, véletlenül se történjen baleset az általunk betáplált villamos áramellátás miatt. Az ilyen rendszereknél alkalmazott inverterek engedély kötelesek és a hálózatra táplálás engedélyeztetésekor kizárólag engedéllyel rendelkező eszközöket fogadnak el a szolgáltatók. A háztartási kiserőműnek nevezett visszatápláló rendszerek terjedése jelenlegi szinten nem okoz villamos rendszerirányítási zavarokat, mivel a megtermelt energia gyakorlatilag a legközelebbi háztartásokig jut el, majd ott felhasználásra kerül, nem jut vissza a szolgáltatókhoz. A háztartási napelemes kiserőművek tehát azt a célt szolgálják, hogy a saját villamos áram fogyasztásunkat éves szinten saját magunk tudjuk megtermelni. Más célból létesülnek és más lehetőséget jelentenek az ún. napelemes kiserőművek, amelyek más kategóriába is tartoznak. Ilyen napelemes kiserőmű létesítése 50 kW-os beépített napelem teljesítményig lehetőséget ad arra, hogy az áramszolgáltatóval egyedi szerződésben rögzített megállapodás szerint termeljünk a hálózatra és a megtermelt energiát értékesítsük. Mivel a zöld-energiatermelés kiemelten fontos az EU irányelvek szerint, így a környezetbarát megújuló energiaforrások által megtermelt villamos energiát a szolgáltatók kötelesek átvenni a termelőtől. Ennél a kategóriánál nagyobb napelemes rendszerekre, naperőművek létesítésére is van lehetőség, melyre ismét más szabályok vonatkoznak. Ilyen naperőmű létesítését olyan helyszínen érdemes megvalósítani, ahol az országon belül is a legnagyobb az éves napsütés intenzitás, legtöbb a napsütéses órák száma. Megoszlanak a vélemények arról, hogy a napelemes erőművek létesítésekor a beépített napelemeket fixen vagy mozgatható állványokra telepítsék. A mozgatás, napkövetés elméletileg akár 40%-kal is több energiatermelést biztosít, de a napkövető berendezések meghibásodásának nagyobb a valószínűsége, mint a fixen telepített napelemek meghibásodása. Más döntési szempont, hogy a drágább napkövető berendezés rentábilis lehet-e az olcsóbb fix tartószerkezethöz. Általában ott választják a mozgatható napelemes rendszereket, ahol a telepítés helye szűk keresztmetszetet jelent vagy drága a létesítés helyszínének ára.

Alapvetően minden napelem modulon megtalálhatóak azok az információk, amelyek az adott napelemet több szempontból jellemzik. A fontos jellemzők közül vannak a napelem gyártójáról, típusáról is információk, de a felhasználás szempontjából lényeges fizikai paraméterek is. Mivel a napelemek hosszú élettartamú eszközök és mindehhez hosszú garanciális idő is tartozik, a gyártók a napelem szinte minden lényeges technológiai lépéséről mérési jegyzőkönyvet készítenek, amely később is visszakereshető. A napelemen általában a front oldalon megtalálható egy gyártási szám, sorozatszám vagy más el nem távolítható jel, kód. Ennek a kódnak a segítségével egyértelműen beazonosítható a napelem minden fontos gyártási paramétere. A napelemek ennek a jelnek köszönhetően még olyan mélységig is azonosíthatóvá válnak, ami az egyes részek egy-egy alkatrészét is azonosíthatóvá teszi. A napelem hátlapján is találhatóak jelzések, amelyek további információt adnak. Ezek közül először is a napelem teljesítménye és típusa az egyik legfontosabb adat. Például: KS-160/12 adat alapján az első két betű a típus jel a KORAX SOLAR kezdőbetűi, majd „160” a teljesítményt mutatja (160Watt) és utoljára a 12 a napelem modul rendszerfeszültsége (12V) névleges feszültséget jelent. A következő sorokban általában angol nyelven feltüntetett fizikai paramétereket találunk. A „Maximum power” felirat sorában találunk egy számot és egy (+ - %) jelet is. Ez az adat megadja még egyszer a napelem modul maximális teljesítményét és a tolerancia értékét is. A tolerancia jelentése az, hogy a napelem teljesítménye mennyire térhet el a megadott névleges teljesítményhez képest. Lehet (+%) vagy csak (+%) is, ami mellett egy érték szerepel. Például: (160 +/-5%) jel azt mutatja, hogy ez a napelem 160 Watt névleges teljesítményű, de esetenként megengedett, hogy 5%-kal jobb vagy gyengébb érték irányába eltérhet a teljesítmény.

A következő adatsorban a „Short circuit Current” felirat és a mellette álló szám és jel, pl., „9,70 A” szerepelhet. Ennek jelentése az ún. rövidzárási áramerősség, ami akkor jelentkezik, mérhető, ha a napelemek csupasz végeit összekötjük, így rövidzárat alakítunk ki. Az ebben az esetben fellépő legnagyobb áram a rövidzárási áram. Következő adatsorunk az „Open circuit Current”. Jelentése = kapocsfeszültség. Egy napelem nyitott kapcsain megjelenő feszültség. A legnagyobb lehetséges feszültség, ami a napelem modulon mérhető. Ezt az adatsort követik a „Maximum Power Current” és a „Maximum Power Voltage” adatok. Az első a maximális teljesítmény esetén folyó áramerősséget, míg a másik a maximális teljesítmény esetén fellépő feszültséget adja meg. Ezek az adatok egy napelemes rendszer tervezésekor fontosak ahhoz, hogy a rendszer többi

elektromos egysége, pl., az inverter kiválasztható legyen. Van még egy fontos fizikai paraméter, amely külön fel van tüntetve az a „maximum system voltage”, (pl. 600V) ami arra utal, hogy az adott napelem modul milyen maximális feszültségszintű rendszerben használható. A napelemek adattábláján szereplő további információk is fontosak, más szempontból. Az alábbi mondat sűrűn szerepel. „Standard test condition at: 1.000 W/m<sup>2</sup> solar irradiance, cell temperature 25 C, A.M. 1.5” Ez a jelzés arról tájékoztat, hogy a nemzetközi szabványok szerinti napenergia besugárzási is hőmérsékleti körülmények mellett teljesíti a napelem a felette megjelenített fizikai értékeket. Az adattáblán általában szerepeltetik még a gyártó cég adatait, elérhetőségeit is.

A napelem több szempontból is speciális termék, így annak árát is több tényező befolyásolja. Mielőtt döntenénk a napelem beszerzéséről érdemes megvizsgálni ezeket a szempontokat, ugyanis első látásra és csak az ár tényezőt figyelembe véve komoly veszélybe sodródhatunk. Érdemes tudni, hogy a napelem egy olyan termék, aminek a gyártási árát alapvetően a nagy anyaghányad adja. Ez a hányad esetenként 80-90 %-ot is eléri. A maradék gyártási költség a kiválasztott technológiából eredő munka vagy automatizált gyártásnál a gépek költsége teszi ki. A felhasznált alapanyagok minősége és a gyártás technológiája meghatározza a termék minőségét, élettartamát. A beépített alapanyagok minősége világpiaci árak szerint alakul, de megfelelő minőség mindenhol hasonló áron áll rendelkezésre. Mindebből az is következik, hogy a hosszú élettartamra tervezett napelemek esetében a végtermékek árai hasonlóak attól függetlenül, hogy a világ mely részén gyártják azokat. Tehát a napelemnél a jó minőségű távol-keleti termékek hasonló áron szerezhetőek be, mint az európai napelemes termékek. Amennyiben jelentős eltérést mutat egy távol-keleti napelem termék ára az európaiétól, akkor már komoly aggodalmaink lehetnek a minőség szempontjából. Minimális eltérést az árnál legfeljebb akkor lehet elérni a napelemek esetében, ha az adott gyártó kifejezetten nagy világpiaci részesedéssel ismert vállalat, ami olyan nagy volumenben gyárt, hogy kissé mérsékelt árát képes adni. Az ilyen gyártókat ismeri a piac és itt elvárható a minőségi megfelelés az első szempont. Az európai napelem gyártók azért képesek hasonlóan jó termékárakat produkálni, mert a beépített alapanyagok számukra is könnyen, ugyanolyan áron hozzáférhetőek, de a végterméket az európai célpiacra olcsóbban és gyorsabban képesek eljuttatni. Míg egy nagyobb beszerzés esetén a távol-keleti országokból érkező napelem árát előre meg kell finanszírozni, de gyártó tengeri szállításra van kényszerülve, várhatóan a befektetett tőkénk akár 2-3 hónapig is utazik, mire hozzájutunk a termékhez. Ugyanez egy európai, esetleg hazai gyártó esetében akár folyamatos szállítás esetén kisebb lekötött tőkét igényel valamint a folyamatos szállítású napelem modulokkal már idejében kezdetük megvalósítani a projektet. További előnyben van az európai gyártó olyan szempontból is, hogy a termékgaranciát gyorsabban képes ellátni. Akkor ugyanis, ha bármilyen probléma adódik a termékkel, nem kell újabb hónapokig utaztatni a napelemet, hanem gyorsabban orvosolhatóak a gondok. Jogi értelemben is nagyobb biztonságot ad a földrajzilag közelebb lévő kapcsolat, mivel bármely vita könnyebben rendezhető a hasonló jogrenddel rendelkező szállítónál. Hosszú távon a szállítási költségek esetében várható bizonyos árszint emelkedés, valamint környezetvédelmi szempontból sem célszerű nagy távolságokra szállítani olyan termékeket, amelyek helyben is hasonló paraméterekkel állíthatóak elő. A fenti előnyök egyre több vásárló és gyártó számára is egyaránt kezdenek világossá válni, így a gyártási kedv is élénkülni látszik. Ez lehet az oka annak, hogy már Közép-Európában, így Magyarországon is több helyen kezdtek bele a napelem gyártásába. A cikk írása idején legalább három hazai gyár ad megbízható terméket az európai piac számára. Mind minőségben, mind árfekvésben megállják helyüket bármely távol-keleti gyártó termékhez hasonlítva, de a piaci igényeket sokkal gyorsabban és rugalmasabban képesek kiszolgálni.

A napsugárzás tényleges hasznosítható energiája még a földrajzi elhelyezkedéstől is függ és az évszak és a napszak idejétől is, ami a napmagasság változására van hatással. Még ezeken kívül is vannak hatások, amelyek további módosulást eredményeznek, ilyen a levegő páratartalma a felhősödés mértéke a homályosság, füst és egyéb környezeti tényezők a hőmérséklet.

Mindezen tényezők figyelembevételével a ténylegesen hasznosítható napsugárzási teljesítmény négyzetméterenként maximum 1000 Watt. Magyarországon mindez a globális sugárzási érték délben a nyári félévben 600 és 1000 Watt/m<sup>2</sup> közé esik, míg télen 250-600 Watt/m<sup>2</sup>. E mellett a szór napsugárzási érték 40-50 %-os részarányt is elérheti.

A napelemek áramtermelésének hatékonyságát különböző tényezők befolyásolják. Egyrészt a napelem, mint eszköz átalakítási hatásfoka, másrészt külső körülmények, harmadrészt az installálásból adódó sajátosságok. Az átalakítási hatásfok a napelemeknél gyártmányonként, típusonként eltérő. Ezen belül is meghatározó az, hogy milyen alapanyagból készül az adott napelem. Bár vannak olyan alapanyagok, amelyek különösen jó hatásfokot eredményeznek a napelemeknél, de előfordul, hogy ezek az alapanyagok nem alkalmazhatóak tömeggyártásban készülő napelemeknél. Ennek okai lehet egyes alapanyagoknál azok mérgező hatása vagy az is, hogy nem állnak elegendő mennyiségben rendelkezésre, esetleg a magas árak miatt nem kedvezőek. Ilyen anyagokból készülnek például az üreszközök ellátásához készülő napelemek. A tömegesen használatos alapanyagok leginkább a szilícium alapú napelemek. A gyártási eljárástól függően ezek között is van eltérés. A

gyártásnál cél lehet a felhasználás szempontjának figyelembevétele vagy a termék ára is meghatározhatja a gyártási eljárást. Ennek megfelelően döntenek el a gyártók, hogy mit és milyen technológiával gyártsanak. Abban az esetben ha a célpiac egy olcsó napelem típust igényel, például épületekbe integrált napelem lesz a végtermék és nagy mennyiségre van igény, úgy elképzelhető, hogy egy olcsó és nagy mennyiségben gyártható, de alacsonyabb hatásfokú napelem gyártási technológia mellett döntenek. Megint más, ha a kisebb mennyiségre van igény és áll rendelkezésre a piac, ekkor egy nagyobb hatásfokú napelem, de drágább árfekvésű terméket eredményező termék gyártástechnológiáját választják. A napelem energiatermelését természetesen az befolyásolja leginkább, hogy milyen erős napsugárzás éri és mennyi ideig tart ez a hatás. Ez a földrajzi fekvés szerint nagymértékben változik, mert az egyenlítőhöz közeli tájakon a napsugárzás erőssége és ideje jelentősen nagyobb a pólusokhoz közelebbi helyekenél. A napelemek elhelyezése is fontos tényező. Arra szükséges törekedni, hogy az elhelyezés lehetőleg a legtöbb napsugárzási hasznosítást tegye lehetővé, így ennek megfelelő legyen a napelem iránya és dőlésszöge. Ez az elhelyezési optimum szintén a földrajzi körülményeknek megfelelően változik, de eltérő lehet a szerint is, hogy milyen üzemmódban működtetjük a napelemes rendszert. A szigetüzemű és a hálózatra tápláló napelemes rendszer esetén ezért lehetnek eltérések az installálás koncepciójában. A napelemekre az időjárási körülmények is hatnak. Mivel a napelemeknél a félvezetők alapanyagát alkalmazzák, így arra a például a hőmérséklet is hatást gyakorol. A hideg időjárás kedvezően hat a napelem áramtermelési hatásfokára. A napelemek felszerelése után, azok fixen, akár évtizedeken keresztül is egyhelyben maradnak, miközben szennyeződhetnek, csapadék hullik rájuk és egyéb hatások érik azokat. Alapvetően nem szükséges a napelemek tisztítása, de előfordulhat olyan körülmény, amikor már olyan mértékű a szennyeződés, hogy tisztítással jelentősen javíthatunk az energiatermelésen. Téli időszakban a hó takarásától biztosan érdemes mentesíteni a napelemeket. A jó minőségű napelemek sajátossága, hogy hosszú távon is ellenállnak a káros UV sugárzásnak. Gyenge minőségű napelemeknél viszont előfordulhatnak akár hajszálrepedések is, amely idővel jelentősen ronthatja a használati értéküket. A gyártók a teljesítménytartás idejét és százalékát is megadják a termék jellemzőinek felsorolásában. Mára elvárható az, hogy a kristályos napelem típusok esetében 25 évre vállalt legalább 80 %-os teljesítménygaranciát kapjunk a termékekre. A feltüntetett adatoknál a teljesítmény tolerancia is figyelemre érdemes adat. A teljesítmény tolerancia a modul névleges teljesítményének eltérési határait adja meg néhány százalékos eltéréssel. Így a plusz-mínusz érték különböző lehet egyes gyártóknál, de az sem ritka, hogy a tolerancia kizárólag pozitív érték. Ez tehát azt jelenti, hogy az adott napelem modul névleges teljesítménye legalább a megadott érték vagy annál néhány százalékkal jobb teljesítményt enged meg, rosszabbat nem.

A világ napelem gyártásának döntő részét a kristályos napelemek adják. Egy másik jellemzően gyártott napelem az ún. vékonyréteg technológiás, amorf szilícium napelem. Kisebb részben gyártsanak még hajlékony kivitelű, tetőcserép kialakítású, valamint speciális funkciókat betöltő napelemeket is. Minden napelem változat közös jellemzője, hogy a napfényt alakítja át villamos energiává. Az energiatermelés érdekében a napelemeket úgy helyezik el, hogy a lehető legnagyobb fény intenzitás érje azokat. Mivel ez a helyzeti állapot a statikusan elhelyezett napelemek esetében az az irány, amely a déli órákban a nap irányába néz, így értelemszerűen a Föld északi felén, így Magyarországon is a déli iránynak felel meg. A napelemek optimális elhelyezési szöge, szintén változhat a földrajzi elhelyezkedéstől függően. Hazánkban például a szigetüzemű napelemes rendszerek esetében hozzávetőleg 45 fokos dőlésszög nevezhető ideálisnak. Így ebben az esetben a nyári és téli változó napmagasság középértékére tájoltuk a napelemeket. A hálózatra tápláló napelemes rendszerek esetén ettől érdemes lehet eltérni a vízszintes síkhoz képest kisebb szögű elhelyezéssel, mivel ebben az esetben a nyári félév magasabb napmagasságánál várható a nagyobb energiatermelés, így ennek megfelelően a napsugárzás beesési szögéhez közelebbi állapotot érdemes teremteni. Mindezen elvek mellett az egyenlítőhöz közeledve a laposabb szög irányában, míg a pólus felé meredekebb szögű beállítás felé kell törekedni. A napelemeknek mindenképpen valamely szögű meredekség szükséges ahhoz, hogy a csapadék tisztító hatását kihasználhassuk. Ezért a teljesen vízszintes elhelyezés kerülendő. A teljesen függőleges helyzet sem éppen optimális, így egy ilyen elhelyezés legfeljebb az épület-integrált amorf szilícium napelemek épület oldalára való elhelyezése esetén lehet indokolt. A napelem áramtermelésére hatással vannak még egyéb körülmények is. Ilyen hatás negatív értelemben az árnyék. Amennyiben egy napelemes rendszer bármely pontját árnyékhats éri az befolyással van az egész rendszer energiatermelésére. Bár a gyártók igyekeznek kiküszöbölni a negatív árnyékhats következményeit, ún. by-pass diódák napelembe való beépítésével, még így is fontos, hogy lehetőleg ne teremtsünk árnyékolt helyzetet. A napelembe szerelt by-pass dióda szerepe abban áll, hogy amennyiben egy ponton árnyékhats éri a napelem modult, úgy a dióda elektromosan leszakasztja azt a részt, amely árnyékolt állapotba került. Így ez a napelem rész kiesik ugyan az energiatermelésből, de a modul többi része még képes termelni. Az árnyékolt rész problematikája nem csak az, hogy nem termel, hanem ezzel együtt kvázi fogyasztóvá is válik, mint egy villamos ellenállás. Sokan érdeklődnek a felől, hogy a napelem egy adott időjárási pillanatban, körülményben, éppen mennyi energiát termel. Erre a pillanatról pillanatra változó körülmény esetében nehéz választ adni. A napelemek paramétertábláján feltüntetett adatok a laboratóriumi körülmények szerinti méréseket tükrözik. Az energiatermelést befolyásolja a felhőzet a légszennyezettség, a modulok tisztasági állapota és egyéb körülmények. Az emberi szem fényérzékenysége kisebb



spektrumban lát, mint a napelem. Azt érzékeljük, hogy szépen süt a nap, de a napelem ennél nagyobb különbségek érzékelésére képes. Ebből következik, hogy a napelem energiatermelésének százalékos eltéréseit csak méréssel lehet meghatározni vagy a pillanatnyi helyzetet a napelemes rendszerhez csatlakoztatott inverter vagy a töltésvezérlő kijelzőjéről olvashatjuk le. Kristálytiszta napsütéses állapotnak azt szokták nevezni, amely jellemzően a déli órákban zivatar utáni állapotnak felel meg. Az energiatermelést leginkább egy éves átlagban lehet kifejezni ahhoz a földrajzi ponthoz tartozó statisztikai adattal, amely az adott helyhez hivatalosan tartozik. A napelemek energiatermelésére a hőmérséklet is hatással van. Mivel a napelem a félvezető technológiára épül és erre jellemző, hogy a hűvösebb állapotban hatékonyabb, így a napelem is inkább a hideg időben nagyobb hatásfokú. Ettől függően a napsütéses órák száma a leginkább meghatározó energiatermelési tényező. A napelemek típusai és felhasználási helye szerint is adódhatnak különbségek. Az inkább a kék spektrumokat kedvelő amorf szilícium napelemek a pólusokhoz közel teljesíthetnek jobban, míg a vörös spektrumokat a kristályos napelemek képesek kedvezőbben hasznosítani, így azok az egyenlítőhöz közelebbi helyeken termelnek kicsit több energiát a fény jellemzőjének szempontjából.



## 8. Napelemes rendszer létesítése

### Napelemes rendszer tervezése

Egy napelemes rendszer működésének sikere az átgondolt felméréssel és tervezéssel kezdődik. Más sajátosságai vannak az autonóm, szigetüzemű napelemes rendszereknek és más a hálózatra tápláló napelemes áramellátó rendszereknek. Először is a két rendszernél egyaránt fontos szempontokat vizsgáljuk meg: Mindkét esetben a legfontosabb eszközünk a napelem típusának, mennyiségének, elhelyezésének szempontjait kell vizsgálni. Az, hogy melyik napelem típust érdemes választani, nem kizárólag a napelem ára határozza meg. Ez elsősorban azt jelenti, hogy a jellemző napelem típusok közül mindegyik más célú felhasználásra készül. Az ún. amorf szilícium napelemeket főleg épület integrált felhasználásra használják. Ezek a napelemek majd háromszor nagyobb felületről adnak ugyanakkora energiatermelést, mint a kristályos napelem típusok. Ebből az következik, hogy az amorf szilícium napelemet csak olyankor érdemes választani, ha kifejezetten nagy és olcsó felület áll rendelkezésre a beépítéshez. Ilyen lehet például egy déli irányra néző toronyépület oldalfala.



A kristályos napelemek közül a leginkább közkedvelt a monokristályos napelem típus. Hazánkban is ez a leggyakrabban használt napelemes eszköz. Előnye, hogy viszonylag nagy hatásfokkal rendelkezik és e mellett hosszú az élettartama. A gyártók jellemzően 20-25 évben határozzák meg a teljesítménytartás garanciáját. Amikor kiválasztottunk egy napelem típust, érdemes azt is megvizsgálni ki gyártja az adott terméket. A napelemekről jó tudni, hogy a gyártásuk fő költségét az alapanyag teszi ki. Ebből következik, hogy a gyanúsán olcsó, így a piaci áraktól eltérő napelemek vonzó árelőnye mögött valami más ok lehet. Elsőre azt is gondolhatnánk, hogy az olcsó távol-keleti gyártási költségek okozhatnak eltérést, de ez nem valószínű, mivel a jó minőségű kínai napelemeket szinte ugyanannyiért szerezhethetjük be, mint az európai gyártók termékeit. Abban az esetben, ha távol-keleti típust választunk, kissé körülményes a garanciális feltételek érvényesítése, mivel a földrajzi távolság, majd 3 hónapos szállítási időt vesz igénybe a tengeri hajóknak. A napelemes rendszerek megtervezésénél a helyszín megvizsgálása nagyon fontos. Szükségünk van olyan elhelyezési felületre, amely lehetőleg déli irányra néz, mert ebből az irányból várható a legnagyobb napenergia intenzitás. Az is fontos, hogy ez a hely árnyékhatásoktól mentes legyen, mert a napelemek nagy ellensége az árnyék. Fel kell mérni a napelemek elhelyezésének felületét is, mert ez fogja megadni a maximális beépítettség lehetőségét. Természetesen a napelemeket nem csak a háztetőre telepíthetjük, hanem állványrendszerre vagy napkövető berendezésre is. Mindegyik esetben úgy kell eljárni, hogy a környezet tereptárgyainak árnyékhatása a téli időszaki alacsonyabb napállásnál se jelentsen problémát. Amennyiben állványra helyezzük a napelemeket, úgy a talaj szintjétől való megemelésre is ügyeljünk, hogy a lecsúszó hó se akadályozza a napelem áramtermelését. A továbbiakban már kettéválik a hálózatszotolt és a szigetüzemű napelemes rendszer tervezése és kialakítása.

## Nézzük először a hálózatra tápláló rendszer sajátosságait:

Természetesen a hálózatra tápláló napelemes rendszer kialakítása csak ott lehetséges, hol be van vezetve a villamos hálózat. A napelem és az elhelyezés helyszínének kiválasztására a fent leírtak itt is irányadók. Mivel ezeken a helyszíneken rendelkezésre állnak az áramfogyasztási adatok, így legegyszerűbb, ha a villanyszámla adataiból indulunk ki. A villanyszámláról leolvashatjuk a kWh (kilowattóra) adatot, amelyet az éves szintű adatra vetítve könnyen kiszámolhatunk, összeadhatunk. Így most megtudtuk, hogy a jelenlegi állapotnak megfelelően mennyi villamos energiára van szüksége az adott épületnek. Azt is meg tudjuk határozni, hogy a napelemek számára rendelkezésre álló hely mennyi napelem számára elegendő. Ennek ismeretében az éves napsütéses órák számával kalkulálva meghatározhatjuk az éves energiatermelés maximumát is. Előre megtervezett napelemes rendszerek energiatermelési adatokkal és helyszükséglet igénye szerint. Amennyiben ez utóbbi eredménye nagyobb vagy egyenlő a felhasználás igényével, úgy akár a teljes energiaigény kiváltható a napelemes hálózatra tápláló rendszerrel. Mindezek után kiválaszthatjuk a megfelelő típusú és teljesítményű napelem modulokat és az ezekhez optimálisan illeszkedő invertert is.

Az autonóm, szigetüzemű napelemes rendszereknél nem tudunk áramfogyasztási adatokra támaszkodni. Ennek hiányában fel kell jegyezni valamennyi villamos energiát használó berendezés jellemzőit. Ezeket a jellemzőket megtaláljuk a berendezések adattábláin. Mindezek mellett meg kell ismerjük a fogyasztási szokásokat is, hogy melyik berendezést milyen gyakorisággal, mennyi időn keresztül és milyen egyéb fogyasztókkal együtt szoktak használni. Ebből következtethetünk a maximális együttes kapacitás igényre, ami megfelelő teljesítményű eszközök, pl. a szigetüzemű inverter kiválasztásához is szükséges. A villamos fogyasztók teljesítménye és használatának ideje adja meg az energia igényt. Erre az adatra szükség lesz egyrészt azért, hogy a napelem mennyiséget, mint energiatermelő mennyiséget meghatározzuk, de a tárolandó energia mennyiségéhez is, ami pedig az akkumulátorok kapacitásának mennyisége szempontjából kiinduló adat. Amikor mindezen adatok rendelkezésre állnak, meg kell határozni azt a napelem mennyiséget, ami a szükséges energiát képes előállítani. A tervezésnél mindig a szűk keresztmetszetnek számító téli időszakra alapozunk, mert ilyen a napenergia szempontjából inséges időszakokban is szükséges a folyamatos energiaellátás. A téli időszakban előfordul, hogy több napon keresztül nincs tiszta napsütéses időszak, így az akkumulátorokban tárolt „tartalék” energiára kell támaszkodjunk. Ennek érdekében javasolt az akkumulátorok kapacitását kissé túlméretezni. Ez a túlméretezés akár 1-3 napi energiaigénynek megfelelő mértékű is lehet. Amikor pedig ismét kisüt a nap, akkor van szabad kapacitás az energia betárolására. Az ilyen mértékű akkumulátor túlméretezés a nyári félévben is jól jöhet, mert így a többlet napenergia folyamatosan feltöltött állapotban tartja a tárolót. Esetenként előfordul az is, hogy egy biztonsági áramellátó berendezés, pl. aggregátor is része a rendszernek, amely a legvégső esetben kiegészítheti a napelemes rendszert és akár az akkumulátorokat is töltheti. Természetesen a szigetüzemű áramellátó rendszerek további megújuló energiaforrást hasznosító rendszer elemmel is bővíthetők, például a szélgenerátorokkal.

Ismert még egy speciális öszvér rendszer is, ami a hálózatra tápláló rendszerek és a szigetüzemű napelemes rendszerek házítása. Ilyen rendszerre általában ott jelentkezik igény, ahol a hálózat kimaradás esetén is fontos, hogy legyen áramellátás. Ezeknél az öszvér rendszereknél a hálózatra tápláló napelemes rendszer mellé egy konnektorból tölthető akkumulátor bank és egy az akkumulátorokról üzemelő szigetüzemű inverter is be van építve. Áramkimaradás esetén egy automata átkapcsoló állomás rövid időn belül átkapcsolja a fogyasztókat az akkumulátoros tároló egységre, így folyamatossá téve az ellátást. Amikor az áramszolgáltatás ismét helyreáll, a rendszer ismét a hálózatról folytatja az energiaellátást.

## Mi tette ennyire népszerűvé a napelemes eszközöket világszerte?

Több oka is van ennek. Egyik legfőbb oka természetesen a fosszilis energiahordozók árának folyamatos emelkedése és a környezetvédelmi törekvések előretörése. Ez adott lendületet minden más megújuló energiát hasznosító berendezésnek is. A napelem használata mindezek közül további előnyöket rejtő tulajdonságokkal rendelkezik. Az eszköz bár nem annyira látványos, mint a szélerőenergia hasznosítás berendezései, viszont annál lényegesen biztonságosabb, hosszú távon hibamentes működést eredményez. Nagyon kevés a meghibásodás már csak az által is, hogy a napelemben nincsenek kopó, mozgó alkatrészek. Bármekkora rendszer kiépíthető a napelem modulokból, akár villamos erőművek is összeépíthetők napelemből.

A napenergia egy adott földrajzi ponton éves átlagban aránylag egyenletes, ami pontosabb energiatermelési számításokat tesz lehetővé. Az olyan területeken, ahol más módon nem lehetséges villamos energia ellátás, a napelemekből kialakított autonóm rendszerekkel pótolhatóvá vált az áramellátás. A hálózatba betáplált napelemes rendszerek lehetővé tették azt is,

hogy éves átlagban egy-egy felhasználó a saját épületének áramigényét előállítsa, így önellátóvá váljon energetikailag. Hazánkban, az utóbbi években ez a lehetőség szintén rendelkezésre áll, ami kedvezően befolyásolta a telepítési kedvet. A környezetvédelmi törekvések az európai unióban kifejezetten elvárják a tagországoktól, hogy minél nagyobb mértékben használják a tiszta energetikai technológiákat, így a napelemeket, napelemes rendszereket is egyre inkább támogatják a pályázati források.

A napelem, mint termék piaci elterjedése magával hozta az egyre nagyobb mértékű tömeggyártást, így a termék ára egyre elérhetőbbé válik a vásárlóközönség részére. A globális felmelegedés elleni törekvések és a társadalmi támogatottság egyre szélesebb piacot teremt a napelemek használatára. A média is szerepet játszik abban, hogy egyre ismertebbé válnak a megújuló energiaforrásokra alapozott termékek, eszközök.

## Mi lehet a napelem jövője?

Úgy tűnik, egyre inkább válik a napelem is a használati cikkek általános termékévé világszerte. Az előállított napelem modulok évről évre növekvő mennyiséget mutatnak, egyre nagyobb rendszerek készülnek minden kontinensen. Óriás projektek jelennek meg évről-évre mindenhol a világon, melyek egyre gigantikusabb méreteket öltenek. Lassan ráébred a világ, ahogy a kifogyóban lévő és egyre több problémát okozó fosszilis energiahordozók ellensúlyozására a szemünk előtt lévő, kifogyhatatlan energiaforrás a Nap az egyetlen esélyünk a civilizáció fenntartására és elsődleges energiaforrásunk kiaknázására.

A napjainkban gyártott napelem típusokat a felhasználásuk szerint, adott felhasználási célok szerint elkülöníthetjük. Ennek megfelelően érdemes napelem típust választani. Mindegyik típusnak megvannak a sajátosságai, így adottságai szerint egyik napelem típusra sem lehet rosszabb vagy jobb jellemzőt használni, inkább azt, hogy melyik milyen célra jó.

Az egyik választási szempont például az egyéni vásárló szempontjából az ár. Elsőre máris megtévesztő lehet, **a napelem ára** mivel kizárólag ennek a szempontnak a figyelembevételével egyből az amorf szilícium napelem típusra esne a választás. Egyetlen napelem vásárlásánál még igaza is lehetne a vevőnek. Ekkor viszont jön a következő szempont, ahol máris egy másik típusra terelődik a figyelem, mégpedig a kristályos napelem típusra.

Hogy miért?

Mert a napelemeket általában nem önmagukban, hanem áramtermelő rendszerekben használjuk, így annak kiegészítő elemeit, felszerelő kereteket, egyéb rendszerelemeket is be kell szereznünk. Mindezek mellett pedig van egy adott telepítési felületünk, ami szűk keresztmetszetet jelent. Az amorf szilícium napelem sajnos hiába az egyik legolcsóbb típus, ha a felülete majd háromszorosa a monokristályos vagy polikristályos napelemhez képest. Tehát amit esetleg megnyerünk a napelem beszerzéskor, azt bőven megfizetjük a többlet mennyiségű felszerelő keretknél. Mindemellett a napelemeknek szánt értékes hely korlátja, például a háztető déli része nem teszi lehetővé a szükséges mennyiségű napelem felszerelését. Az amorf szilícium napelemet összefoglalva tehát akkor érdemes vásárolni, ha a felhelyezéshez nagyon nagy és olcsó felület áll rendelkezésre. Ekkor is olyan típust érdemes választani, amely viszonylag nagy felületű napelem modul. Ez azért kedvező, mert kevesebb elektromos kontaktus, kevesebb vezeték elegendő. Tipikusan a nagy épületekre integráltan használják ezt a napelemet. Amikor tehát azt látjuk, hogy kis teljesítményű amorf szilícium napelemet kínálnak nekünk, egyből következtethetünk arra is, hogy csupán a kedvező ár csábításának okán és nem szakmai szempontból vetetik meg velünk azt.

Abban az esetben tehát, ha egy adott felületről (pl. háztető) a legnagyobb energiát szeretnénk termelni érdemesebb a kristályos napelem típusok közül választani. A kristályos napelemek közül két jellemző típus ismeretes. Lényegi különbség a gyártási eljárásukban van, de minimálisan a felült arányos energiatermelésük szerint is eltérnek egymástól. A monokristályos napelemek vékony szilíciumszeletekből összeforrasztott, majd laminált és tokozott modul egységek. A modulokban lévő elektromosan összekapcsolt szilíciumlapkákra edzett üvegen keresztül érkezik a napfény, amit átalakítanak villamos energiává. A napelem modul hátoldalára szerelt, szigetelt dobozba vezetett kontaktusok az elektromos csatlakoztatáshoz vannak kialakítva. Az újabb típusoknál a hátoldali kötő dobozba csatlakozó hüvellyel ellátott szolárkábel is szerelnek, hogy ezzel is könnyítsék, gyorsítsák a napelemes rendszerek telepítését. Jelenleg a monokristályos napelemek a legkedveltebb napelem típusok világszerte.

Szintén kedvelt napelemes eszköz a polikristályos napelemválozat. Ennek a típusnak a gyártása öntési technológiával készül. A polikristályos napelemek minimálisan ugyan, de nagyobb felületűek az egykristályos változatnál. Könnyű felismerni az ilyen napelemet a ránézésre pikkelyszerű látványáról is. A polikristályos napelemek közül találhatók különböző színűre készítették is, ami látványelemként másodlagos funkciót is betölthet.

A napelemek hatásfokuk szerint szintén eltérőek. A hatásfokot és energiatermelést az időjárási és éghajlati körülmények is befolyásolják. Mivel a napelemek alapvetően a félvezető technológiát hasznosítják, így annak megfelelően a hideg

körülmények között megnövekszik a hatásfokuk is. Ezzel ellentétben természetesen a naponkénti nagyobb napsütéses órák számával arányosan több áram átalakítását teszik lehetővé. A földrajzi körülmények hatása is mérhető az egyes napelem típusok szerint. Míg az amorf szilícium napelem inkább a kék spektrumok átalakításában jár élen, úgy az egykristályos napeleme és polikristályos napelemek inkább a vörös spektrumú fény átalakításában erősebbek. Ennek a jelenségnek a figyelembevételével ismét egy új szempontot kapunk. A napelem vagy naperőmű esetén egy viszonylag kevés napsütéses órákkal rendelkező a pólusokhoz közeli tájon az energiatermelés szempontjából meggondolandó az amorf napelemek használata, de csak akkor, ha a felszerelésre szánt felület rendkívül olcsón áll rendelkezésre.

### **Melyik napelem típust érdemes választanunk hazánkban?**

Mindent összevetve arra a következtetésre juthatunk, hogy **Magyarországon a kristályos napelemek használata az ideális.** Legtöbbször ugyanis a háztetőkre kerülnek a napelemek, amely mint szűkös keresztmetszet a legkisebb felületről a legnagyobb energiát termelő moduloknak ad létjogosultságot. Néhány év óta, amikortól a hálózatra tápláló napelemes rendszerek lehetősége törvényileg is támogatott, leginkább ilyen fajta áramtermelő rendszerek készülnek. Mivel az éves energiatermelés nagy része a nyári félévben megtermelhető a több napsütést adó időszakban, így az éghajlati tényező indifferensé válik. A világon előállított napelemek döntő többsége is a kristályos típus.

2008-tól a **villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI törvény, valamint az annak végrehajtásáról szóló 273/2007. (X.19.) Korm. rendelet bevezette a háztartási méretű kiserőmű (továbbiakban HMKE) fogalmát.**

**A napelemes rendszerek létesítésének szabályait a fenti törvény biztosítja, illetve szabályozza.**

HMKE-nek minősül az a villamosenergia-termelő berendezés, amelyre az alábbiak jellemzők:

- közcélú kiefeszültségű hálózathoz, illetve kiefeszültségű magán- vagy összekötő vezeték hálózatra csatlakozik,
- erőművi névleges teljesítőképessége nem haladja meg a felhasználó rendelkezésre álló teljesítményének mértékét,
- maximum 50 kVA erőművi névleges teljesítőképességű.

Megjegyzés: 2-3 kVA kapacitású napelemes berendezés által megtermelt energiamennyiség egy átlagos lakás éves fogyasztását képes fedezni

HMKE közcélú elosztóhálózathoz csatlakoztatása csak az adott területen működési engedéllyel rendelkező elosztói engedélyes hozzájárulásával lehetséges. Abban az esetben, ha a HMKE a közcélú hálózattal illetve kiefeszültségű magán- vagy összekötő vezeték hálózattal párhuzamosan nem üzemel (szigetüzem), a HMKE létesítését elegendő csak bejelenteni az elosztói engedélyesnek.

**Saját hálózatra villamosenergia-termelő berendezést ez elosztó hálózati engedélyes tudta nélkül nem csatlakoztathat!**





## Napelem rendszer típusok

Hálózatra kapcsolt



Szigetüzemű rendszer



Napelem kiserőmű



- + a legkorszerűbb és leggazdaságosabb megoldás, ha be van vezetve az áram,
- + az egész évi áramfogyasztást is fedezheti,
- + karbantartást nem igényel,
- + a villamos hálózat segítségével kiegyensúlyozható az időjárás szélsősége,
- + az oda-vissza mérő órát az áramszolgáltató biztosítja,
- + éves elszámolást kérve az áram szolgáltatótól a nyári többletet télen visszavehetjük a hálózatról,
- + napelemek által termelt egyenáram átalakítását 220V/50Hz-re és a hálózati visszatáplálást az inverter szabályozza.

- + teljesen független és önálló áramellátó rendszer,
- + akkumulátoros tárolással,
- + karbantartást igénylő,
- + akkumulátorok élettartama véges, így hosszú távon cseréssel számolni kell,
- + hálózatra kapcsolt rendszer árának átlagosan kétszerese,
- + télen csak napelemmel nem biztosítható 100%-os áramellátás (generátor kellhet),
- + a tárolt áramot 220V/50Hz-re visszaalakítja, amit standard elektromos berendezésekkel használhatunk

- + saját áramfelhasználás csökkentésére, vagy visszatáplálásra, eladás esetére.
- + könnyűszerkezetes épületek ferde tetjére, ipari épületek lapostetejére, vagy zöld mezős kivitelezés
- + cégek, vállalkozások és önkormányzatok részére
- + ideális helyszín lehet raktár, üzemcsarnok, hűtőház, közcélú épület
- + 50kW-ig és kisfeszültségű csatlakozás esetén egyszerű engedélyeztetés
- + egy és háromfázisú kisfeszültségű (230/400V) és közép- és nagyfeszültségű (20 kV) csatlakozás is kiépíthető
- + kérje egyedi árajánlatunkat és ingyenes felmérést

## A napelem rendszer tervezés 3 lépése

### 1. A napelemes rendszert az áramfogyasztásunkhoz tervezzük

Először is ellenőrizzük az egész évi kWh (kilowatt óra) fogyasztásunkat. Ezt megtehetjük, ha egy havi villanyszámlánkat előkeressük és azon megnézzük a fogyasztott kWh mennyiséget. Havi áramfogyasztásunk azonban szezonálisan eltérhet (télen általában több áramot használunk, mint nyáron), így ennek pontos megállapításában az adott áramszolgáltatónk ügyfélszolgálatára lehet segítségünkre.

### 2. Számítsuk ki, hogy hány Watt napelemre lesz szükségünk

Amennyiben csak egy havi kWh számunk van számla alapján, ne felejtjük el megszorozni 12-vel, hogy az éves fogyasztást megkapjuk.

Nagyságrendileg egy nagyon egyszerű módszerrel tudjuk kiszámítani a szükséges napelem mennyiséget: az éves kWh fogyasztás 85%-át kell vennünk, ezzel megkapjuk azt a Watt mennyiséget, amennyi napelemmel terveznünk kell. Pl. egy átlagos családi ház esetén évi 3600 kWh fogyasztás alapján tehát 3060 W ( $3600 \cdot 0,8$ ), azaz nagyjából 3kW napelemre lesz szükségünk.

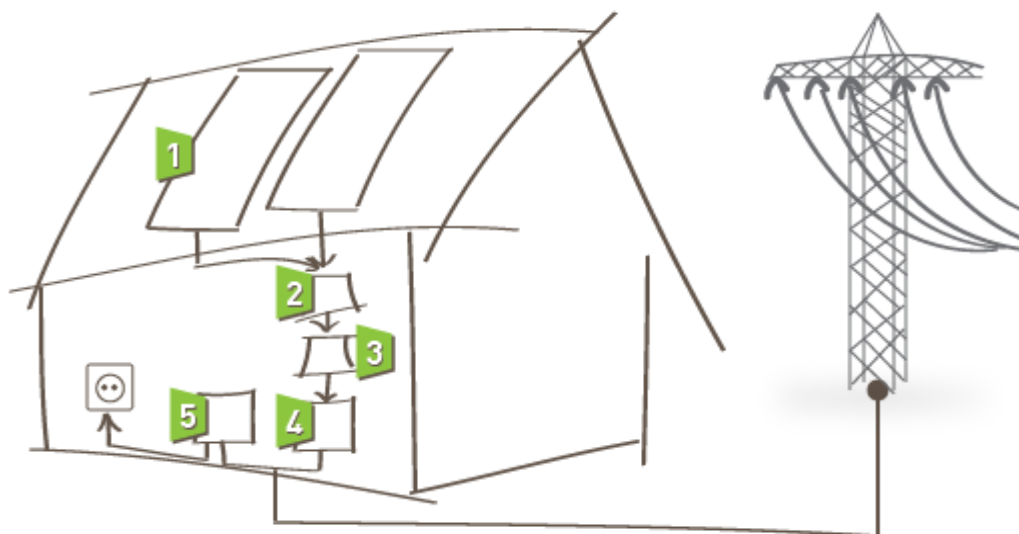
A pontos számítás természetesen ennél összetettebb, hiszen itt nem csak a tető tájolását (ideális a déli irányú) kell figyelembe kell venni, de dőlésszögét (ideális a 30-40 fokos) is. Az esetleges árnyékolás és a földrajzi helyet is fontos tényező, mert eltérés tapasztalható még Magyarországon is. (Pl. Sopron és Szeged napsütéses órái sem egyeznek meg) Mindezeket a tényezőket figyelembe vevő fotovoltaikus információs rendszerrel ki tudjuk számolni, hogy hány Watt napelemre van szükségünk. (Érdemes a becsült veszteséget 10%-ra állítani a pontos várható eredményhez).

### 3. Megfelelő teljesítményű inverterrel és elegendő rögzítéssel számoljunk

Figyeljünk arra, hogy inverterre nem szabad nagyobb teljesítményt rácsatlakoztatni, mint az adatlapján van megadva Wattban a "max DC power" sornál. Ugyanakkor alultervezni sem érdemes, mert ennek eredményeképp az inverter rossz hatásfokkal fog átalakítani - azaz értékes kWh-kat vesztegethetünk el. Az inverter rögzítésének módját pedig a tető fogja meghatározni: lapos- vagy nyeregtető, cserép, pala vagy lemez – természetesen mindegyikre létezik megfelelő rögzítés.

## 9. Napelem rendszer működése

A napelemes rendszer felépítése családi ház esetén



**1** Egy napelemes rendszer legfontosabb és legdrágább része a napelem modul. A napelemek egyenáramot termelnek.

**2** A kapcsolódobozban csatlakoznak a napelem kivezetések kábele.

**3** Az inverter az egyenáramot 230V-os, 50Hz-es váltóárammá alakítja, mely így betáplálható a hálózatba.

**4 - 5** Az oda-vissza mérő óra számolja a saját fogyasztásra elhasznált és a hálózatban visszatáplált áram arányát, így az az éves fogyasztásunkból levonásra, túlermelés esetén kifizetésre kerül.

A tetőn a biztos rögzítésért a tetőszerelő szett a felelős. Itt több kivitelezési megoldás is lehetséges, melyet egyedi módon mindig az adott tető szerkezetéhez kell méretezni, hogy megfelelő és tartós rögzítést biztosítsuk. A komponensek összjátéka meghatározó a rendszer működése szempontjából, ezért csak szakemberrel terveztessünk, hogy végül az elvárt termelési eredményt, és a várható 25-30 éves áramtermelési képességet kapjuk.

**A következőkben a területileg illetékes áramszolgáltató ügymenetét ismertetjük, melyet egyébként a szolgáltatók honlapján is meg lehet találni.**

A továbbiakban az elosztóhálózathoz csatlakoztatott HMKE-re vonatkozó információkat olvashat.

A felhasználónak a későbbi helyes elszámolás miatt nyilatkoznia kell az alábbiakról:

- a termelt energia minden időpillanatban elfogy a saját hálózaton, energia nem kerül a közcélú elosztóhálózatba, vagy
- a termelt villamos energiát részben vagy teljes egészében a közcélú hálózatba táplálja be. A törvényi rendelkezés lehetőséget ad a közcélú elosztóhálózat „energiatárolóként” való használatára is, így a termelés és a felhasználás időben eltolódhat egymástól. A betáplált energia az elszámolási időszakon belül többletköltség nélkül felhasználható (pl.: a napközben termelt energiát este; – éves elszámolás esetén – a nyáron termelt energiát akár télen felhasználhatja a háztartási méretű kiserőművel rendelkező felhasználó).

HMKE létesítés folyamata:

Felelős	Teendő leírása	Átfutási idő
<b>Ügyfél</b>	<b>HMKE igénybejelentő nyomtatvány benyújtása (mindig a honlapon lévő legfrissebb dokumentum)</b>	
E.ON	Tájékoztatás a háztartási méretű kiserőmű csatlakoztatásának műszaki gazdasági feltételeiről	30 nap
<b>Ügyfél</b>	<b>Csatlakozási dokumentáció kivonat benyújtása Kötelező mellékeltek: egyvonalas rajz, termelői nyilatkozat</b>	
E.ON	Csatlakozási dokumentáció elbírálása, létesítés engedélyezése	15 nap
<b>Ügyfél</b>	<b>Termelő berendezés kialakítása, készre jelentés (felhasználó telefonszámának megadásával)</b>	
E.ON	Kétirányú mérő felszerelése, mérőátprogramozás, üzembe helyezés	egyeztetett időpontban
E.ON	Hálózat Használati Szerződés módosítása	30 nap

#### Igénybejelentés:

Háztartási méretű kiserőmű létesítéséhez csak a honlapunkon rendelkezésre álló legfrissebb igénybejelentő nyomtatványt tudjuk elfogadni. Az igénybejelentéshez nem kell az ötoldalas rendszerhasználói igénybejelentőt is megküldeni, csak a kétoldalas háztartási méretű kiserőmű igénybejelentőt. Kérjük továbbá, hogy az igénybejelentéshez ne csatoljanak egyéb csatlakoztatással kapcsolatos dokumentumot.

#### Csatlakozás:

A termelő berendezés csatlakoztatása a belső felhasználói hálózatra történik, így a termelt energia a saját fogyasztói berendezéseken, részben vagy teljesen felhasználásra is kerülhet. Ha a pillanatnyi felhasználás nagyobb, mint a termelt energia, a szükséges többletenergia a közcélú hálózatról kerül a felhasználói hálózatra. Ha a pillanatnyi termelés meghaladja a felhasználást, a többlettermelés a közcélú hálózatra kerül. A forgalmazó/telepítő felelőssége annak biztosítása, hogy a termelő berendezés részegységei Magyarországon alkalmazhatók legyenek, valamint megfeleljenek a közcélú hálózati csatlakoztatáshoz előírt elosztói követelményeknek. Továbbá a HMKE létesítésnél be kell tartani a villamos energiatermelő berendezések létesítésére és üzemeltetésére vonatkozó egyéb jogszabályi kötelezettségeket, illetve az építési- és környezetvédelmi előírásokat is.

**A HMKE berendezést TILOS üzembe helyezni addig, amíg a kétirányú (ad-vesz) mérőt nem szerelte fel a szolgáltató! Ellenkező esetben a felhasználó szerződészegését követ el. A mérő felszereléséig megtermelt energiát a későbbiekben nem áll módunkban elszámolni. A szakszerűtlen HMKE szerelés és/vagy az engedély nélküli üzembe helyezés miatti kártérítési és egyéb felelősség az igénybejelentőt terheli.**

#### Csatlakozási dokumentáció:

A dokumentáció kezelés egyszerűsítése miatt a hálózati engedélyes részére a tervezett háztartási méretű kiserőmű műszaki paramétereit tartalmazó csatlakozási dokumentációt nem szükséges teljes egészében beküldeni. Csak a honlapunkon található „Csatlakozási dokumentáció kivonat - Termelői nyilatkozat - Üzemeltetési megállapodás” elnevezésű nyomtatványt és mellékletét kell megküldeni. A teljes csatlakozási dokumentációt a háztartási méretű kiserőmű tulajdonosának kell megőriznie, azt a szerelő kollégáink a helyszínen elkérhetik. A továbbiakban már csak a „Csatlakozási dokumentáció kivonat - Termelői nyilatkozat - Üzemeltetési megállapodás” elnevezésű dokumentumot fogadjuk el. A teljes csatlakozási dokumentáció, vagy kiviteli terv beérkezése esetén azt visszautasítjuk, feldolgozni nem tudjuk. A „Csatlakozási dokumentáció kivonat - Termelői nyilatkozat - Üzemeltetési megállapodás” és egyvonalas kapcsolási rajzot cégszerű aláírást követően szkennelt formában **e-mailen is elfogadjuk**. (az előzetes áramszolgáltatói tájékoztatónkat is visszaküldhetik szkennelt formában)



**Energia mérése:**

A termelt és felhasznált energia mérése a csatlakozási ponton elhelyezett kétirányú mérőberendezéssel történik. A mérő külön-külön számlálón jeleníti meg a felhasznált és a termelt villamos energia mennyiséget. A mérőberendezés fázisonkénti mérőművel rendelkezik, tehát abban az esetben is pontosan regisztrálja a termelést és a felhasználást, ha háromfázisú a csatlakozás, de a termelő berendezés csak az egyik fázisra csatlakozik.

**Elszámolás:**

A közcélú elosztóhálózatba betermelt energia elszámolásának feltétele a HMKE-re vonatkozó érvényes Hálózat Használati Szerződés megléte. Az elszámolás alapját a leolvasott mérési adatok képezik. Az elfogyasztott és a betermelt energia szaldóképzését követően elszámoló számla kerül kiállításra. Amennyiben az elszámolási időszakban a termelt és a felhasznált villamosenergia-szaldó eredménye betáplálási többletet mutat, a többletenergiát az adott csatlakozási ponton értékesítő villamosenergia-kereskedő vagy egyetemes szolgáltató – számla ellenében – megtéríti. A térítés mértéke a felhasználóként fizetendő villamos energia átlagos termékárának (rendszerhasználati díj nélküli ár) felel meg.

**Meghatalmazás:**

Amennyiben a rendszerhasználó helyett harmadik személy írja alá a megküldött dokumentumokat, akkor a megkereséskor csatolni kell az oldalon is megtalálható meghatalmazást. A meghatalmazást csak helyesen kitöltve fogadjuk el. Jogi személy (Bt, Kft, Zrt, stb) esetében ügyeljenek a cégszerű aláírásokra. A meghatalmazást elegendő egyszer megküldeni az engedélyeztetési eljárás elején.



Napelem rendszer, ami ellátja a házunk energia szükségletét

## 10. Gyakori kérdések a napelemes rendszerekkel kapcsolatban

- **Milyen költsége van a villamos hálózatra csatlakozásnak?** Alapvetően nincs csatlakoztatási költség. Mivel a rendelkezésre álló teljesítményig táplálható vissza a termelőkapacitás, hálózatfejlesztésre nincs szükség ezért csatlakozási díj fizetési kötelezettség nincs 32A-ig ,e fölött a felhasználó költsége. A meglévő mérőberendezés kétirányú mérőre való cseréje az áramszolgáltató kötelezettsége,költség nélkül.
- **Vállalnak-e garanciát a napelemes rendszerekre?** Természetesen vállalunk garanciát a napelemekre illetve egyéb villamos és mechanikai alkatrészekre. A legtöbb napelem modulra típustól függően átlagosan 5 -12 év teljes körű gyári garanciát biztosítunk, illetve minden napelemre van teljesítmény garancia mely garancia szavatolja, hogy a 10 év eltelte után is még 90% 25 év után pedig 85 %hatásfokkal üzemel a napelem . Az inverterekre 5 év teljes körű garancia van ,bizonyos márkáknál ez plusz költségért 10-25 évre meghosszabbítható .A napelemet tartó szerkezetre 10 év teljes körű garancia vonatkozik mivel ( nálunk ) ezek kizárólag alumíniumból és rozsdamentes anyagokból készülnek.
- **Mire van szükség egy komplett napelemes rendszerhez?** A napelemes rendszer nélkülözhetetlen kellékei: napelem modulok, a hozzá való speciális kábelek és csatlakozók, az áramátalakító más néven inverter, egyéb villamos berendezések pl.túlfeszültség védők, kapcsolók és végül a napelemeket a tetőhöz rögzítő fémszerkezet annak szerelvényeivel.



A napelemes rendszer hosszútávú befektetés magas hozammal !

- **Mennyit termelnek a napelemek? Mennyivel kell számolni ?** Magyarországon 1 Kw-os fotovoltaikus (napelem ) rendszerrel számolva ez az érték( a már meglévő napelemes rendszerek adataira támaszkodva) 1050 és 1250 kilowattóra között van,ezt az adatot nagyban befolyásolja a tető tájolása ,dőlésszöge és a földrajzi helyzet is .



Napelemek veszteségének számítása

- **Mennyi idő alatt térülnek meg a napelemes rendszerek ?** Ez a kérdés több dolog függvénye. Függ például attól, hogy igénybe vesz e, vissza nem térítendő állami támogatást (ami közintézményeknél cégeknél akár 90 % is lehet a teljes költségből), vagy saját erőből investál a napelem rendszerbe. Ha semmilyen támogatást nem vesz igénybe, akkor a mai energia árakkal számolva az olcsóbb rendszerek kb 8, a drágábbak kb 10 év alatt termelik ki a bekerülési árukat.
- **Milyen engedélyekhez kötöttek a napelemek telepítése?** A napelemek telepítéséhez szükség van a helyi áramszolgáltató írásbeli engedélyére ,itt mellékelni kell a tervezett napelemes rendszer konkrét tervezetét ,műszaki adatait,dokumentációit .Feltétel még, hogy a villamos hálózat alkalmas legyen a termelt áram fogadására. Ezen engedélyeket az általunk szerelt napelem rendszerekhez teljes körűen cégünk intézi .



Napelem erőmű

- **Vannak e állami támogatások a napelemes rendszerhez? Hol lehet információt kapni a pályázatokról?** Természetesen vannak állami és EU-s támogatások, újrahasznosuló energia pályázatok.
- **Többlet termelés esetén keletkezik jövedelem, kell-e adózni?** Mivel a többlettermelést a szolgáltató elszámolja ki fizeti Önnek hozzáteszem nyomott áron, ez által a felhasználónak bevétele keletkezik. A bevételre vonatkozóan ÁFA, a jövedelem vonatkozóan pedig nyereség ez által jövedelemadó fizetési kötelezettség keletkezik.
- **Mi a különbség az olcsó és drága napelemes rendszerek között?** Mint általában szinte mindenben itt is a magasabb ár magasabb minőséget takar. Javaslatunk szerint maradjunk a megbízható napelem és inverter márkáknál amik nem fognak számunkra bosszúságot okozni hanem hasznot termelnek. A gyengébb minőségű rendszerek gyakran produkálnak üzemzavart, ezáltal az olcsóbb a végén drága lesz. Cégünk kizárólag csak kiváló minőségű és megbízható alkatrészekből épít **napelemes rendszert**.



Napelem szerelés

- **Hová szerelhetők a napelemes rendszerek?** A legpraktikusabb a tetőre, mert itt nincs útban. Amennyiben a tetőszerkezet formája, felülete pl. tetőtéri ablakok , kémények, vagy a tető fekvése miatt nem alkalmas napelem felszerelésére, akkor lehet kertbe fém és fa állványzatra , garáztetőre, stb. szerelni. **Egy dolog fontos, hogy a nap süsse a napelemeket!**
- **Fel tudom szerelni magamnak a napelemet?** Biztos nagyon sokan rendelkeznek a felszereléshez szükséges ügyességgel és szerszámokkal , önbizalommal, illetve hozzáértő jó baráttal vagy rokonnal de **mivel a napelem szerelés összetett dolog nem javasoljuk a barkácsolást!** A villamos áram nagyon komoly dolog! Az esetlegesen elkövetett hibák jelentős anyagi kárral, áramütéssel vagy esetleg tüzesettel járnak. Javaslatom szerint bízta ezt a munkát gyakorlott szakemberre !

**Tehát a napelem rendszer szerelését házilag nem javasoljuk senkinek !**



Ingyen áram napenergiából

- **Milyen tetőre szerelhető fel a napelem rendszer?** Szinte bármilyen tetőre felszerelhető a napelem, a tetőn lehet hagyományos cserép ,zsindely ,hullám pala ,trapéz lemez borítás,mi mindenre tudjuk a megoldást . A napelem rendszer tartószerkezetének felszerelése nem jár bontással, átalakítással . **A szerelvény gyártók minden tető borításhoz kínálnak profi megoldást.**
- **Mennyi idő szükséges a felméréstől a kivitelezésig ?** Az engedélyeztetés a szolgáltatónál általában 1-2 hónap , a **napelemek felszerelése** és a rendszer beüzemelése a napelem rendszer méretétől függően kb.1-5 nap.
- **Mi történik nagyon felhős időben vagy este?** **Akkor is lesz villamos áram ?** Igen lesz bár akkor nem a saját rendszerünk termeli az energiát hanem a hálózatról vételezzük az áramot.
- **A napelemes rendszer** és a külső ,szolgáltató által működtetett hálózat együttműködik. Ha a napelem kevesebbet termel, mint amire szükségünk van, a többi a külső hálózatról kapjuk. Ha többet termel, mint amit elhasználunk, a maradékot a külső hálózatba tölti fel. Ezért van szükség az oda-vissza mérő villanyórára.



Napelem modul



- **Elbírja-e a tető a napelemet?** A tetőket úgy méretezik, hogy vastag hótakaró alatt se rongálódjanak meg. Egy vastag hótakaróhoz képest a napelemek súlya elhanyagolhatóan jelentéktelen( kb 15-20 kg/m<sup>2</sup> ) és nagy felületre oszlik el.
- **Mi történik jégeső esetén a napelemekkel ?** A napelemek biztonsági üveggel vannak ellátva, tehát ebben jégeső vagy szélvihar nem tud kárt tenni
- **Igényel-e karbantartást a rendszer?** Nem, de bizonyos időközönként ajánlott a rutin ellenőrzés,villamos rendszer és a rögzítő elemek átvizsgálása illetve a napelem felületek esetleges tisztítása.
- **Mi a különbség a napelem és a napkollektor között?** Mivel sokan összetévesztik ezt a két kifejezést, érdemes tisztázni, hogy a megújuló energiaforrások közül ennek a két szónak teljesen más a jelentése.**Ami leginkább megkülönbözteti a napkollektort és a napelemet, az hogy a napelem elektromos áramot állít elő, a napkollektor pedig meleg vizet.**
- **Ha áramszünet van nekem akkor is van áram a lakásban ?** Sajnos nincs áram mert az inverter védelmi rendszere lekapcsol áramszünet esetén.
- **Meg tudom valahol nézni részletesen milyen feltételei vannak a napelem rendszer hálózatra csatlakoztatásának?** Igen az alábbi linkeken keresztül részletesen tájékozódhat a csatlakozási feltételekről áramszolgáltatónként . [EON ELMŰ](#) [ÉMÁSZ](#) [EDF](#) [DÉMÁSZ](#)
- **Mennyi tetőfelületre van szükség 1 kW teljesítményű napelemnek ?** A mai állás szerint a napelemek átlagos mérete alapján kb. 6 – 7 m<sup>2</sup> tetőfelület szükséges.
- **Létezik olyan rendszer ami nem csatlakozik a nyilvános villamos hálózatra ?** Igen létezik ezt úgynevezett sziget üzemű rendszernek nevezik ,itt a megtermelt villamos energiát akkumulátorokban tárolják. Ezt a rendszert elsősorban olyan helyekre ajánljuk ahol nem megoldható vagy rendkívül költséges a villamos hálózat kiépítése pl.: erdészház ,tanya ,hajó ,lakókocsi stb.
- **Milyen esetekben nem engedélyezik háztartási méretű kiserőmű létesítését?**
  1. - Középfeszültségű csatlakozással rendelkező (általában ipari) felhasználók esetében .
  2. - Ideiglenes szerződéssel rendelkező felhasználóknak .
  3. - Ha a rendelkezésre álló becsatlakozási teljesítmény kisebb, mint a csatlakoztatni kívánt háztartási méretű kiserőmű tervezett névleges teljesítménye .
  4. - Ha nincs érvényes szerződés az áramszolgáltatóval .
  5. - Alfogyasztói jogviszonyban lévő fogyasztási hely esetében.
- **Külföldről esetleg olcsóbban beszerzett inverterek beépíthetők egy itthoni hálózatba ?** Igen de kizárólag abban az esetben ha a bizonyos inverter megtalálható a hazánkban engedélyezett inverterek listáján .
- **Miért nem egyezik a megtermelt (az inverter által mutatott ) és a hálózatba visszatáplált (az oda vissza mérő óra által mutatott )villamos energia mennyisége ?** Mivel az inverter a belső elosztói hálózatra van kötve és ha termelés közben villamos áramot fogyasztunk akkor az általunk termelt energiát fogyasztjuk és csak az fel nem használt energiát tápláljuk a nyilvános hálózatba .
- **Meg tudnám oldani a házam fűtését napenergiával?** Igen ha a napelem rendszer felszerelése után beszereltetünk pl. egy villamos kazánt vagy szobánként bármilyen villamos fűtő eszközt ( amiből hatalmas a választék ). Sokan kérdezik ,hogy a napkollektor nem alkalmasabb erre a feladatra mivel az meleg vizet állít elő? Véleményem szerint nem mert elsősorban télen szeretnénk fűteni és akkor kevesebb a napsütötte órák száma és pont akkor lenne szükség a hő energiára amikor sötét van.
- **Milyen költsége van a hálózatra csatlakozásnak?** Alapvetően nincs csatlakoztatási költség.Mivel a rendelkezésre álló teljesítményig épülhet be a termelőkapacitás, hálózat megerősítésre, hálózatfejlesztésre nincs szükség csatlakozási díj fizetési kötelezettség nem keletkezik. A meglévő mérőberendezés kétirányú mérőre való cseréje 3x16A csatlakozási teljesítményig az áramszolgáltató kötelezettsége, az felett esetenként fizetni kell az óracseréért. Szolgáltatója válogatja.