

# SZADA KÖZSÉG ENERGIASTRATÉGIÁJA

készítette:

Kohlheb Norbert, Mátyás Izolda, Somogyi Nóra

Szent István Egyetem  
Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet  
MERT Műhely  
2011. június  
Gödöllő



**CENTRAL  
EUROPE**  
COOPERATING FOR SUCCESS.



**EUROPEAN UNION**  
EUROPEAN REGIONAL  
DEVELOPMENT FUND

Jelen tanulmány a COACH BioEnergy projekt koordinálásával és finanszírozásával jött létre a Central Europe program keretében.

## **Tartalomjegyzék**

I. Előzmények.....	6
II. Az alkalmazott módszertan bemutatása .....	8
III. A tervezési helyszín bemutatása .....	10
3.1. Szada elhelyezkedése .....	10
3.2. Térségi kapcsolatai, helyzeti potenciáljai.....	10
3.3. Közlekedés .....	10
3.4. Agroökológiai adottságok .....	10
3.4.1. Tájkataszteri besorolása .....	10
3.4.2. Földtan.....	10
3.4.3. Éghajlat.....	11
3.4.4. Vízrajz .....	11
3.4.5. Talajtani adottságok .....	11
3.4.6. Növényzet.....	11
3.5. Demográfiai adottságok .....	12
3.6. Gazdasági tevékenység a településen.....	13
IV. Szadai energiafelhasználás jellemzői és várható költségei .....	14
4.1 A lakossági energiafelhasználás bemutatása.....	14
4.2 A közületi energiafelhasználás bemutatása.....	15
4.3 Egyéb fogyasztók energiafelhasználásának alakulása .....	16
4.4 A szadai energiaköltségek várható alakulása .....	17
V. Megújuló energiatermelési lehetőségek .....	19
5.1 A bioenergia hasznosítási lehetőségei.....	19
5.1.1 A biomassa energia fizikai és műszaki potenciálja .....	19
5.1.1.1. Művelési ágak .....	19
5.1.1.2. Erdőterületek biomassa potenciálja.....	20
5.1.1.3. A mezőgazdasági területek biomassa potenciálja .....	22
5.1.1.4. Települési zöldhulladék.....	23
5.1.2. Energia ültetvények.....	24
5.1.2.1. Energia ültetvények általános tudnivalói .....	24
5.1.2.2. Energiaültetvény telepítésének lehetséges területei Szadán.....	27
5.1.3 A biomassa felhasználásának technológiai lehetőségei .....	28
5.1.3.1. Apríték gyártás .....	28
5.1.3.2. Pelletálás, brikettálás .....	28
5.1.3.3. Biomassa égetéssel történő felhasználása biomassa kazánokban.....	29
5.1.3.4. Biomassa fűtési rendszerek kialakítása családi házakban .....	30
5.1.3.5. Biomassa fűtési rendszerek kialakítása önkormányzati intézményekben .....	32
5.2. A geotermális energia hasznosítása és helyi potenciálja.....	33
5.3 Szélenergia potenciál a településen.....	36
5.4. A napenergia fizikai és műszaki potenciálja .....	37
VI. A stratégia strukturált elemeinek ismertetése .....	40
6.1 Energetikai SWOT .....	40
6.2. Problémafa .....	42
6.3. Célfá .....	43
6.4. Tennivalók.....	45
1. prioritás - Önkormányzati összefogás, koordináció.....	45
2. prioritás - Ismeretterjesztés és tájékoztatás .....	46
3. Prioritás - Energiatakarékossági és megújuló energiás beruházások.....	47
VII. Megújuló Szada Program I. ....	49
7.1. Önkormányzati alprogram.....	49

1. Projekt: Szadai Energia Iroda létrehozása és működtetése .....	49
2. Projekt: Az iskolai tömb energetikai korszerűsítése napenergia hasznosítással és mini fűtőmű létrehozásával .....	51
3. Projekt: Zöldhulladék udvar létrehozása és működtetése .....	52
4. Projekt: Községi energiaültetvény telepítése.....	53
7.2. Lakossági alprogram – megújuló energia alapú közösségek .....	55
1. Projekt: Megújuló energiás beszerzési közösségek létrehozása .....	55
2. Projekt: Lakossági energiahatékonysági típusprojektek megvalósítása.....	56
3. Projekt: Lakossági napenergia hasznosítás, használati melegvíz előállítás napkollektorral .....	58
4. Projekt: Lakossági biomassza kazán alapú fűtés korszerűsítési típusprojektek megvalósítása .....	59
Irodalom .....	60
Internetes hivatkozások .....	62
Térképmellékletek .....	64
Táblázatos mellékletek .....	71
Szöveges mellékletek .....	75

### Ábrajegyzék

1. ábra: A fenntartható energiarendszer-tervezés lehetséges lépései .....	9
2. ábra: Lakossági energiafogyasztás alakulása 2006-2009 között.....	14
3. ábra: Egy háztartásra jutó energiafogyasztás 2006-2009 között.....	14
4. ábra: Közületek villamos energia- és gázfogyasztása 2007-2009 között.....	15
5. ábra: Egyéb fogyasztók gázfogyasztása 2007-2009 között.....	16
6. ábra: Az egyes fogyasztók átlagos energiaigénye 2006-2009 között .....	16
7. ábra: A lakossági gázenergia és villamos energia költségek alakulása beavatkozás nélkül 2010-2030 között.....	17
8. ábra: Az önkormányzati gáz- és villamos energiaköltségek alakulása beavatkozás nélkül 2010-2030 között.....	18
9. ábra: Biomassza potenciál a Gödöllői Erdészet teljes területén.....	21
10. ábra: A Gödöllői Erdészet különböző gazdálkodási egységeinek energetikailag hasznosítható biomasszapotenciálja .....	21
11. ábra: A mezőgazdasági területek energetikai biomassza potenciálja.....	23
13. ábra: Pellet kazán .....	30
14. ábra: Faelgázosító kazán .....	30
15. ábra: Faelgázosító kazán elhelyezése .....	31
16. ábra: Pellet- vagy aprítékkazán elhelyezése .....	31
17. ábra: Biomassza fűtőművek működési sémája.....	32
18. ábra: Talajkollektoros és talajszondás fűtési rendszerek.....	34
19. ábra: A szadai „Thermál-projekt” látványterve .....	35
20. ábra: A fizikai, műszaki és gazdasági potenciál és értékei hazánkban .....	37
21. ábra: Napkollektoros rendszer vázlata .....	38
22. ábra: Vákuumcsöves kollektor .....	39
23. ábra: Szadai energiastratégia problémafája.....	42
24. ábra: Szadai energiastratégia célfája .....	43
25. ábra: Szadai energiastratégia jövőképeinek és tennivalóinak összefoglalása .....	45
26. ábra: Az önkormányzati hőenergia-költség alakulása gáz és energiafűz esetében .....	54
27. ábra: Lakossági hőenergia-költségek alakulása energiatakarékossági beruházás előtt és után .....	57

### Táblázatok jegyzéke

1. Táblázat: A szadai NATURA 2000-es területekre eső felszínborítási kategóriák.....	12
2. Táblázat: A Szadai Ipari Parkban jelentősebb energiaigényű vállalkozásai .....	13
3. Táblázat: Művelési ágak megoszlása Szadán.....	19
4. Táblázat: Mezőgazdasági területek és jellemzőik Szadán .....	22
5. Táblázat: A kerti zöldhulladék és a háztartási szerves hulladék becsült értéke Szadán .....	24
6. Táblázat: Fűtési rendszerek összehasonlítása .....	32
7. Táblázat: A szélenergia műszaki potenciálja és várható energiahozama.....	36
8. Táblázat: Ipari termelésre érett napelem-típusok hatásfokai.....	37
9. Táblázat: Napkollektor típusok optikai hatásfoka.....	38
10. táblázat: Szada község energetikai SWOT analízise.....	40
11. Táblázat: Az energiaültetvény költségei és támogatásai.....	54
12. Táblázat: Lakossági energiatakarékossági beruházások költségei és az elérhető energiamegtakarítás.....	56

## I. ELŐZMÉNYEK

A Szent István Egyetem – Környezet és Tájgazdálkodási Intézetének közreműködésével 2009 januárja óta zajlik a COACH BioEnergy nevű nemzetközi projekt, melynek célja a bioenergia fenntartható használatának ösztönzése Közép- és Kelet-Európa térségében, egy innovatív információs és tanácsadó hálózat kiépítésével. A projekt része volt minden résztvevő országban a Megújuló Energiás Rendszerek Tervezési (MERT) stratégiájának modell értékű kipróbálása.

Magyarországon Szada község önkormányzata vállalta, hogy részt vesz a stratégia megalkotásában elsőként helyet adva a tervezési módszertan kipróbálásának. Az együttműködés apropóját a SZIE-KTI-vel történt korábbi sikeres kooperációk, és a megújuló energiahasznosítás témakörében elindított közös gondolkodás adta.

Az egyik ilyen közös munka egy biogázüzem megvalósíthatósági tanulmányára vonatkozott. A munka során feltérképeztük a település területén zajló mezőgazdasági termelést: a művelt és ugaron hagyott területek méretét, a termelt haszonnövények jellemző hozamait, figyelembe vettük a biogáz üzemben hasznosítható zöld hulladék és szennyvíziszap mennyiségét. A tervezés során tekintettel voltunk a településszerkezeti tervben jóváhagyott, a terület felhasználást érintő változásokra is.

Egy biogáz üzem működéséhez elengedhetetlen a folyamatos, jó minőségben rendelkezésre álló alapanyag biztosítása. Ez történhet valamilyen mezőgazdasági (növénytermesztés, állattenyésztés) vagy egyéb (élelmiszeripari, szennyvíziszap) melléktermék felhasználásával, vagy kifejezetten erre a célra termesztett haszonnövényekkel (pl. silókukorica).

Szadán a hulladékból származó biomassa számításaink/bebecsléseink szerint a tervezett biogáz üzem éves befogadóképességének (29.200 t/év) kevesebb, mint 10%-át biztosította volna. A hiányzó mennyiséget vagy az erre alkalmas művelésű szántókon kellene megtermelni, vagy egyéb hulladék formájában (szarvasmarha trágya, más településekről származó szennyvíziszap) kellene beszerezni.

Az utóbbi megoldásban azonban problémát jelenthet a kierjesztett szubsztrátum elhelyezése. Ez akkor oldható meg költséghatékony módon, ha a helyi, jelenleg parlagon álló szántóföldeken megindulna a mezőgazdasági árutermelés és átvinnék a biogázból kikerülő trágyát.

Az üzem rentabilitása szempontjából, a felhasználható alapanyag kérdéskörén kívül megvizsgáltuk a termelt biogáz hasznosításának lehetséges módjait:

- gázmotorban történő hasznosítás a hulladékhő felhasználásával (84%-os hatásfok érhető el)
- a biogáz hőtermelésre való felhasználása
- a tisztított biogáz betáplálása a meglévő gázhálózatba

A felhasznált alapanyag, a biogáz hasznosítási módja, az energiaárak növekedése és az igénybe vehető támogatások alapján forgatókönyveket állítottunk össze, amelyekre gazdaságossági számításokat végeztünk.

A számítások alapján egyértelművé vált, hogy megfelelő melléktermék, ill. szerves hulladék hiányában nem gazdaságos Szadán közösségi biogáz üzem létesíteni, hiszen a

szántóföldön termelt alapanyag magas költsége miatt a megtérülési idő minden forgatókönyv esetében 10 év fölötti értéket mutatott.

A szadai biogáz üzem létesítésére vonatkozó vizsgálataink során azonban olyan egyéb lehetőségek is felmerültek, melyek vizsgálataink szélesebb körű kiterjesztésére ösztönöztek az energiatakarékossági és megújuló energiatermelési lehetőségek körében, mind az önkormányzat, mind a lakosság széles körű bevonásával. Ezen tervek megvalósításához adott kiváló keretet a Coach-Bioenergy projekt.

A kiterjesztett tervezéshez egy külföldön alkalmazott módszertan hazai adaptálását végeztük el, melynek ismertetését a következő fejezet tartalmazza.

## II. AZ ALKALMAZOTT MÓDSZERTAN BEMUTATÁSA

A Megújuló Energiatervezési Stratégia (röviden MERT stratégia) célja, egy vagy több település, kistérség, esetleg településrészek (pl nagyobb városok kerületei) igényeihez és lehetőségeihez igazodó hosszú távú energiastratégia megalkotása, amelynek mentén a lehető legmagasabb fokú energiaautonómia valósítható meg.

A stratégia tartalmazza tehát az elérhető reális célt, és az annak megvalósulása érdekében szükséges, időben ütemezett tennivalókat, tekintettel azok megvalósítási sorrendjére. A cél a kiválasztott az adott terület energetikai potenciálja alapján határozható meg, (például, hogy mekkora a helyszínen különféle forrásokból megtermelhető energia mennyisége), a tennivalók pedig az energetikai potenciál kihasználásának megvalósításának terveit tartalmazzák. (Például úgy, hogy meghatározza azt, hogy hány db és milyen teljesítményű biomassza kazánra lenne szükség, az erre alkalmas helyszíneken).

A MERT egy kiválasztott település vagy térség adottságait alapul véve próbálja megtalálni az adott helyszínen legmegfelelőbb megújuló energiaforrást hasznosító technológia-kombinációt. Integrált megközelítést alkalmaz, amely a gazdasági tényezőkön kívül a társadalmi, környezeti és energiahatékonysági kérdéseket is figyelembe veszi és értékeli azokat. A társadalmi fenntarthatóság előfeltételének számító részvételen alapuló tervezés szerint a helyi tudás és a helyi értékek alapvető fontossággal bírnak. Ez azt jelenti, hogy a technikailag lehetséges megoldások közül azokat a technológiákat javasolja megvalósítani, amelyeket előnyben részesítenek és támogatnak a helyi érintettek is. A MERT során az alábbi tényezőket kell részletekbe menően megvizsgálni:

- Helyi környezeti adottságok, veszélyek és lehetőségek, pl. mezőgazdasági, helyszíni adottságok;
- A vizsgált terület megújuló energia-potenciálja, pl. energetikai célra felhasználható biomassza;
- A lakosok energiefelhasználási szokásai, pl. a vizsgált területen élők energiefelhasználásának összetétele és jellemzői;
- A helyi érintettek bioenergia-felhasználással kapcsolatos prioritásai és értékítéletei, pl. a helyi érintettek által előnyben részesített hatékonysági mutatók;
- Lehetséges technikai megoldások és forgatókönyvek, pl. lehetséges biomassza-hasznosítási alternatívák;
- A forgatókönyvek környezeti, társadalmi és gazdasági következményeinek értékelése, pl. az érintettek elfogadják a biomassza-hasznosítás valamely változatát, és döntéseket hoznak a megvalósításra vonatkozóan.

Amint az a fent olvasható listából kiderül, az energiarendszer-tervezésnek a fenntarthatóság mindhárom tényezőjét, a környezeti, társadalmi és gazdasági tényezőt is figyelembe kell vennie, és nem szabad döntéseket hozni bármelyik tényező figyelmen kívül hagyásával. A fenntarthatóság követelményeinek teljesítéséhez, valamint a helyiek bevonásának eléréséhez az alábbi technikákat használtuk:

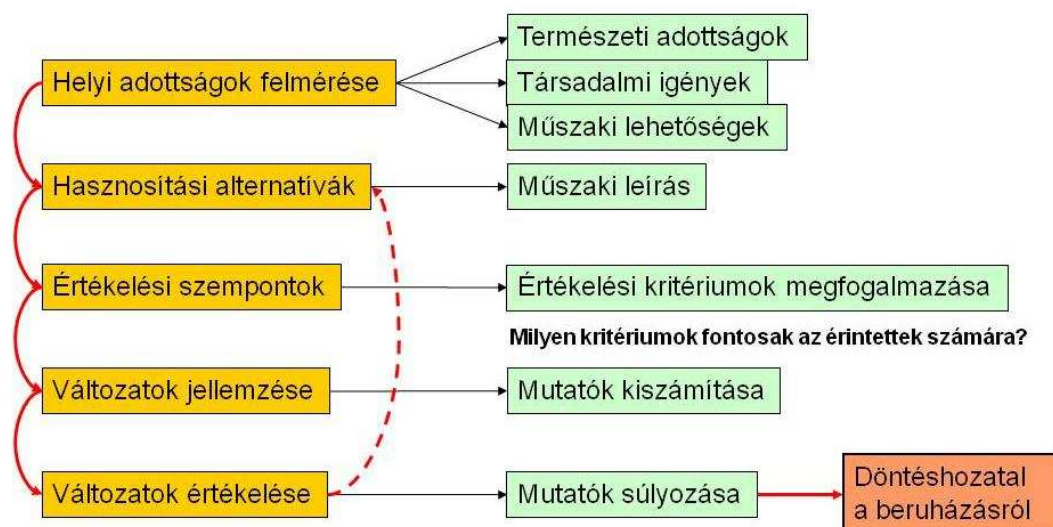
- Felmérés, interjú, fórum, forgatókönyvekkel kapcsolatos műhelymunka;
- Térinformatikai ábrázolás;
- Gazdasági megvalósíthatósági számítások;
- Energiahatékonysági számítások;
- Stratégiai tervezés.



A rendszer tervezése a következő lépésekből áll (lásd 1. ábra):

1. A helyi adottságok felmérése, melyen belül a természeti adottságok és a társadalmi igények összegyűjtése, továbbá a műszaki lehetőségek feltérképezése történik meg.
2. A fent leírt helyi adottságokon alapuló alternatív hasznosítási lehetőségek vizsgálata. Ebben a fázisban a különböző fejlesztési lehetőségek térbeli feltételeit is figyelembe kell venni.
3. Az érintettek értékelési kritériumainak megfogalmazása (pl. milyen szempontok fontosak számukra).
4. Az érintettek értékelési kritériumain alapuló fontos mutatók kiválasztása és kiszámítása.
5. A különböző fejlesztési lehetőségek értékelése az értékelési kritériumok kiszámított mutatói alapján.
6. Döntéshozatal az érintettek által.

1. ábra: A fenntartható energiarendszer-tervezés lehetséges lépései



**Forrás: Polatidis–Haralambopoulos 2008, 299, in van den Bergh, J.C.J.M. – Bruinsma, F.R. ed. (2008): Managing the Transition to Renewable Energy. Edward Elgar Publishing, Cheltenham**

A tervezés ezen lépései garantálják, hogy mind a fenntarthatóság szempontjai, mind pedig a helyi érintettek érdekei érvényesíthetők.

### **III. A TERVEZÉSI HELYSZÍN BEMUTATÁSA**

#### **3.1. Szada elhelyezkedése**

Szada Pest megyében, a Gödöllőt Váccal összekötő főút mentén, Gödöllő és Veresegyház között fekszik. A fővárosból, illetve több környező városból könnyen és gyorsan megközelíthető. (1. térképmelléklet)

A község neve a finnugor szád, száda szóból származik, amelynek jelentése: valamilyen tárgy, természeti alakulat nyílása, bejárata, szája. A természeti környezet valóban magyarázza a néveredetet, mert a település Gödöllő felől a Rákos, illetve a Szód-Rákos völgyfőjében, bejáratában található.

#### **3.2. Térségi kapcsolatai, helyzeti potenciáljai**

Szada a Gödöllői kistérség része. A kistérségben 12 település tömörül, ebből 3 város: Gödöllő, Pécel és Kistarcsa. A kistérség határos a fővárossal, településeinek döntő többsége a Budapesti agglomerációhoz tartozik, ami nagymértékben befolyásolja a kistérség településeinek fejlődését, fejlettségét. Ugyanakkor a viszonylag fejlett Közép-Magyarországi régióhoz való tartozása miatt számos pályázati lehetőségtől elesik. Budapest - közelsége miatt - jelentős szerepet tölt be a kistérség foglalkoztatottságában is, ami a kistérség nyugati részén erősebb.

#### **3.3. Közlekedés**

Szada Gödöllőtől, a kistérségi központtól, kb. 5 km-re helyezkedik el, Budapesttől kb. 20 km-re található. Közúti megközelítése nagyon jó, az M3 jelzésű autópályának van szadai lehajtója, illetve kb. 15 km-re található az M2 autópálya, valamint a települést ketté szeli a Gödöllő-Vác között húzódó főút. (1. térképmelléklet)

Saját vasútvonallal nem rendelkezik, a két legközelebbi vasútállomás Gödöllőn és Veresegyházon található. Ugyanakkor a VOLÁN buszos közlekedés megfelelőnek mondható a településen, hiszen több település (a Vác-Gödöllő vonalon) is elérhető átszállás nélkül, óránként több járáttal is közlekedik minden irányba. Budapestre gödöllői, vagy veresegyházi átszállással lehet eljutni mind busszal, mind vonattal.

#### **3.4. Agroökológiai adottságok**

##### **3.4.1. Tájkataszteri besorolása**

Szada az Észak-magyarországi-középhegység nagytájban elhelyezkedő, Cserhát-vidék középtájban található Gödöllői-dombság kistáj része. A Cserhát-vidék a nagytáj legdélibb területén fekszik, két „nyúlványa” a Gödöllői-dombság illetve a Monor-Irsai-dombság.

A kistáj 138 és 344 m közötti tengerszint feletti magasságon fekszik. A település domborzata változatos: Szada 2 legmagasabb pontja a Margita (345m), illetve a Szada-hegy (278m), területének kb. fele a Margita oldalában fekszik, mely a patak völgyekkel szabdaltsíkvidéki mezőgazdasági területekre fut ki. „Általában déli, délnyugati tájolású lejtőkkel bíró táj jellemzi a települést.” A Gödöllői-dombság átmenet a hegység és az Alföld között.

##### **3.4.2. Földtan**

A kistáj talajképző kőzete a homokkő és a kavics (Dövényi, 2010) A szada-veresegyházi területeken jellemző földtani formációk a folyóvízi homok valamint kisebb foltokban a

tarkaagyag (folyóvízi-szárazföldi homok, foltos agyag, lignit, kavics) (Dövényi, 2010). Ez az alapkőzet megfelelően puha a termál kút fúrásához, ahogy azt Veresegyház példája is mutatja.

### **3.4.3. Éghajlat**

A kistájra jellemző évi napfénytartam 1950 óra körül van. Az évi középhőmérséklet 9,5-9,7 °C. A nyári legmelegebb maximumok és a leghidegebb téli minimumok sokévi átlaga 32,5-33,0 °C és -16,0 °C. Az évi csapadékmennyiség 540-580 mm között van. A hótakarós napok átlagos száma 36-40. A terület ariditási indexe 1,17-1,20, ami a területi párolgás és a területre jutó csapadék hányadosa. Ha ez az érték nagyobb egynél a terület száraznak mondható, ha kisebb nedvesebb területről van szó. Az uralkodó szélirány az ÉNy-i. (Dövényi, 2010)

A kistáj éghajlata kedvez a mérsékelt melegigényes kultúráknak és a zöldségtermesztésnek (Dövényi, 2010). Ez korábban a gyümölcsstermesztéssel együtt jellemző is volt a településre, amelyről a település régi elnevezése is árulkodik: "Gyümölcsstermő Szent Szada".

### **3.4.4. Vízrajz**

A község a Rákos-patak és a Sződ-Rákos-patak vízvásztóján terül el. A település a Duna-Tisza vízvásztója is, mivel a Szadától nyugatra eredő folyók, patakok, vízfolyások a Dunába, míg a tőle keletre eredők a Tiszába folynak. Szada területe forrásokban, vízfolyásokban igen gazdag. A Margita hegy lábánál ered a Rákos-patak, amely DNY felé, Gödöllő irányába halad. Ugyancsak Szadán erednek a Papgát és a Mélyárok patakok, melyek ÉK irányban, Veresegyház felé hagyják el a települést.

### **3.4.5. Talajtani adottságok**

A Gödöllői-dombság kistájra jellemző talajok a Ramann-féle barna erdőtalaj és a Csernozjom barna erdőtalaj, melyek a terület kb. 85%-ra jellemzőek. Ezek jó minőségű, magas termőképességű talajok. Azonban sok az ugar és a talajok vízháztartása is kedvezőtlen.

Ezzel ellentétben a szadai területek talaja elsősorban homokon képződött barnaföld, ami a VII. termékenységi kategóriába tartozik, amely a leggyengébb termőhelyi kategória hazánkban (2. térképmelléklet). A magasabb térszíneken földes kopárok képződtek. A barna homokok aránya nem jelentős. Szadára jellemző, hogy a felszíni változó adottságú vastag homokos termőréteg alatt egy vízzáró agyagréteg található. Ennek köszönhetően a szadai területek alkalmasak a mélyen gyökerező fásszárú ültetvények telepítésére (pl. energiaültetvények). Erre bizonyíték a múlt század közepéig Szadán virágzó gyümölcsstermesztési hagyományok, amelyek sajnos mára szinte teljesen visszaszorultak.

Magyarország 1:100 000 méretarányú agrotopográfiai térképéről Szada termőhelyi adottságait illetően nyerhetünk néhány további irányadó információt, melynek Szada belterületére eső változatosságait a lakossági interjúk során szerzett adatokkal pontosítottunk.

### **3.4.6. Növényzet**

„A kistáj eredeti természetes potenciális erdőtársulásai a molyhos és cseres tölgyesek.” (Penksza, 2006) A szadai erdők nagyrészt a Gödöllői Tájvédelmi Körzetbe tartoznak, melynek területén a vágástéri apadék begyűjtése korlátozott.

Az Európai Unió által létrehozott Natura 2000 területek egy összefüggő európai ökológiai hálózatot képeznek, amelyek a közösségi jelentőségű természetes élőhelytípusok, vadon élő állat- és növényfajok védelmének keresztül biztosítják a biológiai sokféleség megővését és hozzájárulnak kedvező természetvédelmi helyzetük fenntartásához, illetve helyreállításához,

biztosítják Európa természetes élőhelyeinek ökoszisztéma szolgáltatásait, valamint jó állapotban való megőrzöttségét. (wikipedia.org)

A Veresegyházi medence kiemelt jelentőségű természet-megőrzési terület, amely magába foglalja Mogyoród, Szada és Veresegyház településeket. A szadai Natura 2000-es területek a Papgát patak mentén terülnek el (3. térképmelléklet) és Szada területének 12,13 %-át teszik ki.

Közösségi jelentőségű élőhelyek a fent említett három településen:

- Pannon homoki gyepek
- Kékperjés láprétek
- Síkságok és a hegyvidéktől a magashegységig tartó szintek hidrofil magaskórós szegélytársulása
- Ártéri mocsárrétek
- Télisásosok
- Mészkedvelő üde láp- és sásrétek
- Enyves éger (*Alnus glutinosa*) és magas kőris (*Fraxinus excelsior*) alkotta ligeterdők (láperdők)
- Euro-szibériai erdőssztyepptölgyesek tölgyfajokkal (*Quercus* spp.)

A területen a Natura 2000 által védett 31 növényfaj és 19 állatfaj található. (www.naturaterv.hu)

A szadai Natura 2000-es területek több művelési ágat is magukba foglalnak:

#### 1. Táblázat: A szadai NATURA 2000-es területekre eső felszínborítási kategóriák

CLC kategória	Terület (ha)
Egyéb mesterséges felszín	11.90
Erdő ültetvények	32.26
Intenzíven használt gyepek	6.25
Kistáblás szántóföld	71.40
Vizenyős terület	9.12
Természetes gyepek	91.63
<b>Összesen</b>	<b>222.56</b>

Forrás: Corine Landcover adatbázis alapján

A Natura 2000 területbe sorolt szántók miatt jelentős konfliktus bontakozott ki a településen, hiszen ez nagymértékben korlátozza a terület hasznosíthatóságát, melyet egyelőre nem kompenzál az állam. Ezért ezen szántóterületek kivonását a természetvédelmi oltalom alól közösen indítványozták az érintett gazdálkodók.

### 3.5. Demográfiai adottságok

Szada népessége Bánáti (2008) szerint a 2006-2008-as időszakban növekedést mutatott, ami a természetes szaporodásnak, illetve a bevándorlásnak köszönhető.

Az ingázók (főként Budapestre és Gödöllőre) száma a mezőgazdasági tevékenység visszaszorulásával folyamatosan növekedett az elmúlt időszakban, illetve jelentősen megugrott a rendszerváltást követően.

A munkaképes korú lakosságnak körülbelül 40%-a aktív foglalkoztatott, 60 % inaktív (tanuló, eltartott, munkanélküli stb.) A foglalkoztatottak kb. 1/3-a a községben dolgozik (összesen 1000 fő), a Szadán dolgozók, de nem ott élők száma kb. 350 fő. (Bánáti, 2008).

### 3.6. Gazdasági tevékenység a településen

Az gazdasági területek főként az M3 autópálya vonzáskörzetében, a település déli részén helyezkednek el logisztikai és környezetvédelmi szempontból. A Szada Ipari Park az M3 autópálya mellett terül el Budapest közigazgatási határától 10 km-re. Az M3-as autópályáról közvetlenül megközelíthető, illetve az M31-es út is a közvetlen közelében csatlakozik az M3-as autópályához.

A településen működő 10 ha-os ipari parkban 17 cég telephelye található, ezen felül kb. további 180 vállalkozás működik Szadán. További 10 hektár áll rendelkezésre, esetleges bővítésre. Az Ipari Park Projekt 2000-ben indult, az üzemeltető a Szada Ipari Park Kht., melyet Szada Község Önkormányzata és a TERRATRUST Kft. közösen hozott létre.

Az ipari park közmű infrastruktúrája jól kiépített: vízhálózat, csatornahálózat, elektromos hálózat, földgáz hálózat, belső aszfalozott úthálózat, telekommunikációs rendszer (ISDN vonalakkal) került kiépítésre. Az Ipari Park Kht. kb. 300 főt foglalkoztat.

Az ipari park elsősorban raktárépületeknek, kereskedelmi létesítményeknek ad helyet és további környezetbarát gyártókapacitás kiépítésére van lehetőség.

Az ipari park egyik legnagyobb területen elhelyezkedő cége, a V-Contact Kft, amely már 2000 óta a Szada Ipari Parkban tevékenykedik. A 100%-ban magyar tulajdonú cég háztartási vegyi áruk, kozmetikumok, parfümök, kávék, tézstafélék, szószok, cukor, alkoholmentes italok, üdítők, konzervek, csokoládék kereskedelmével, export-importjával foglalkozik. A Kft. telephelye 10.000 m<sup>2</sup>-en terül el, ahol 70 főt foglalkoztatnak.

Az alábbi táblázat a jelentősebb energiaigényű gazdasági szereplőket emeli ki.

#### 2. Táblázat: A Szadai Ipari Parkban jelentősebb energiaigényű vállalkozásai

Cégek nevei	Alaptevékenységük
CmExpress	Logisztika
Puskárfém Fémlemez megmunkáló - Fémtömegcikkgyártó Kft.	Lemez megmunkálás
Arco Művek Építészeti és Kereskedelmi Kft.	Acél és vasszerkezetű létesítmény kivitelezés
Marcsányi Kft.	Acélszerkezetek
Invest Hungária Kft.	Irodatechnikai berendezések

Az Ipari Parkon kívül eső legjelentősebb ipari egység a Nordenia Hungary Kft, amit közel 20 éve alapítottak Szadán, egy nagy múltú, világszerte ismert német (NORDENIA INTERNATIONAL AG) vállalat leányvállalataként. Hajlékonyfalú csomagolóanyag, ipari fólia és termékkomponensek gyártásával foglalkozik a vállalat, amely a község legnagyobb ipari munkaadója is egyben.

## IV. SZADAI ENERGIAFELHASZNÁLÁS JELLEMZŐI ÉS VÁRHATÓ KÖLTSÉGEI

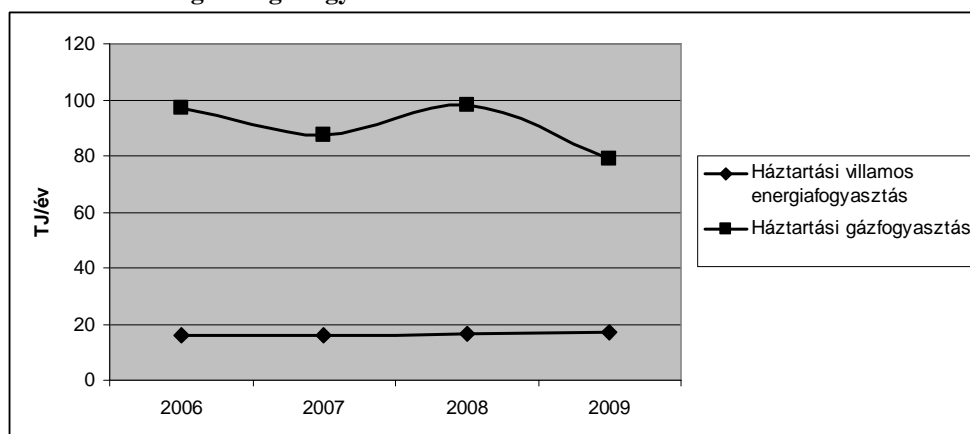
A település energiafogyasztását a lakossági, a közületi és a gazdasági szereplők oldaláról közelítettük meg. Azonban míg a lakossági fogyasztók esetében 2009-ig hozzáférhetőek mind a villamos energiafogyasztási, mind a gázfogyasztási statisztikai adatok, addig a közületi fogyasztási adatokat az önkormányzattól közvetlenül kaptuk meg. A gazdasági szereplők fogyasztási adatait az egyéb kategória alatt csupán a gázfogyasztás esetében tudtuk becsülni. Itt az összes szolgáltatott gáz és a háztartásoknak szolgáltatott gáz különbségből határoztuk meg a szektor energiaigényét.

### 4.1 A lakossági energiafelhasználás bemutatása

A lakosság villamos energiafogyasztása 2006 óta kis mértékben ugyan, de növekszik. Még jellemzőbb ez a növekedés, ha az egy háztartásra eső fogyasztást vizsgáljuk. Az alábbi diagram szerint a lakosság összes villamos energiafogyasztása 16-17 TJ/év tartományban változik, míg az egy háztartásra jutó éves villamos energiafogyasztás 8,02 GJ/háztartás szintről 8,42 GJ/háztartás szintre emelkedett.

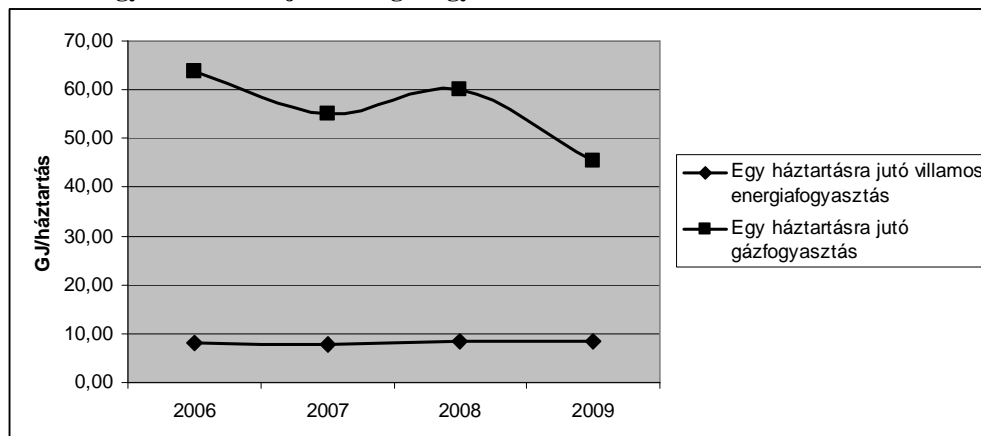
A háztartási vezetékes gázfogyasztás azonban csökkenő tendenciát mutat és a 2006-ban fogyasztott 96,98 TJ/év szintről 2009-re a 78,77 TJ/év szintre csökkent. Hasonló mértékű volt a csökkenés az egy háztartásra jutó éves fogyasztás esetében is: 63,72 GJ/háztartás fogyasztási szintről 2009-re 45,45 GJ/háztartás fogyasztásra csökkent.

2. ábra: Lakossági energiafogyasztás alakulása 2006-2009 között



Forrás: KSH

3. ábra: Egy háztartásra jutó energiafogyasztás 2006-2009 között



Forrás: KSH

A fenti tendenciák alapján a villamos energiaigény esetében mindenképpen enyhe növekvő tendenciát feltételezhetünk, amely egyrészt a háztartások számának növekedésével, másrészt a háztartásonkénti villamos energiafogyasztás növekedésével magyarázható. A növekedés üteme az össze háztartás esetében 6% körüli, míg egy háztartásra vonatkoztatva csupán 1,5%-os a vizsgált időszakban.

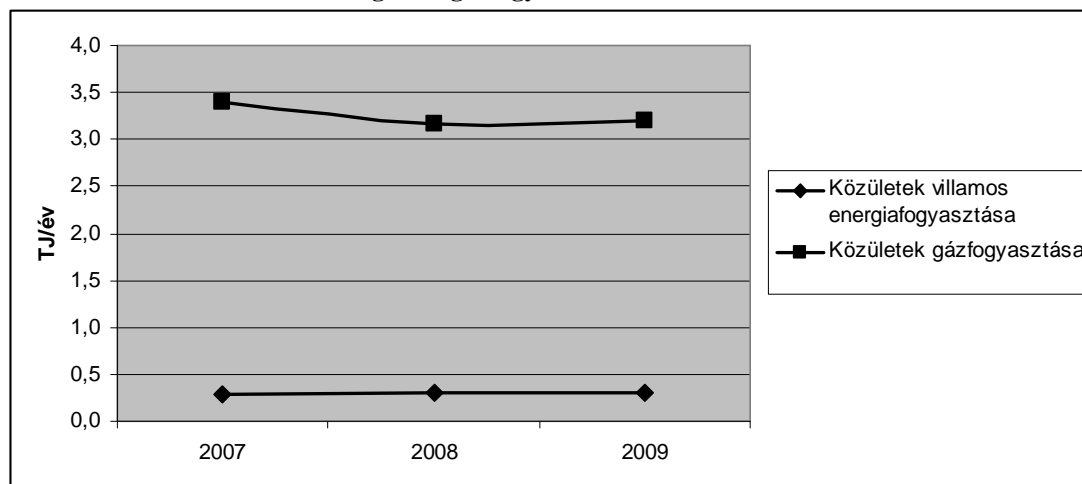
A gázfogyasztás esetében azonban mind összességében, mind az egy háztartásra jutó energiaigény csökken, bár ez a csökkenés igen hullámzó. A teljes háztartási gázfogyasztás 2006-2009 között mintegy 20%-al, az egy háztartásra jutó pedig több mint 30%-al csökkent négy év alatt. Valószínűsíthető, hogy egyrészt az újabb építésű házak esetében kevesebb a gázfogyasztás a kedvezőbb energiahatékonysági tényezők miatt (szigetelt falak, hatékonyabb kazánok), másrészt a fogyasztók egyre nagyobb része tér át alternatív energiaforrásra, például tűzifára.

Az Önkormányzat Műszaki Osztályának vezetője, Drozik Béla szerint a lakosság kb. 50%-a jelenleg rosszul szigetelt lakóházakban él, amelyek fajlagos energiaigénye megközelíti a 450 kWh/m<sup>2</sup>/év értéket. Mindössze 20%-ra tehető a jól szigetelt családi házak aránya kb. 50 kWh/m<sup>2</sup>/év fogyasztással és 30% a közepes minőségű kb. 250 kWh/m<sup>2</sup>/év fogyasztású házak aránya. A fűtéshez túlnyomó részt (70%) még mindig csak gázt használ a szadai lakosság, ám már kb. 30%-ra tehető az alternatív, illetve vegyes megoldással működő háztartási fűtési rendszerek aránya, ahol a gáz mellett leginkább tűzifával fűtenek.

## 4.2 A közületi energiafelhasználás bemutatása

Az önkormányzattól kapott 2007-2009 közötti időszakra vonatkozó adatok szerint a közületi villamos energiafogyasztás mintegy 2%-al nőtt a periódus alatt és 2009-ben 0,293 TJ/év volt. Ezzel ellentétben a gázfogyasztás 6%-al csökkent és 3,206 TJ/év értékű volt 2009-ben.

4. ábra: Közületek villamos energia- és gázfogyasztása 2007-2009 között



Forrás: Szada önkormányzata

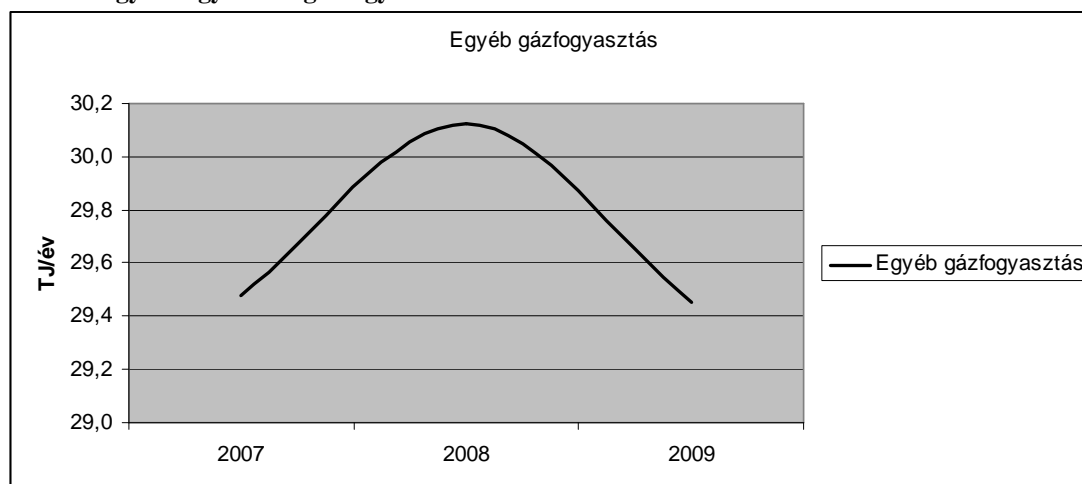
Az adatok alapján az önkormányzat esetében a villamos energiafogyasztás 1-2 %-os éves növekedésével és a gázfogyasztás némi visszaesésével (5-7 %) számolhatunk. Ennek egyik oka az önkormányzati épületek egy részénél már végrehajtott energetikai rekonstrukció elsősorban az épületszigetelés terén.

### 4.3 Egyéb fogyasztók energiafelhasználásának alakulása

Az egyéb fogyasztók alatt elsősorban a gazdasági szereplőket értjük, amelyek gázfogyasztását az összes szolgáltatott gáz, valamint a háztartások számára szolgáltatott és a közületi gázfogyasztás különbözetéből határoztuk meg. Ennek alapján a településen 30 TJ/év körül ingadozik a gazdasági, szolgáltatási szektor gázfogyasztása.

Az egyéb fogyasztók villamos energia igényét a statisztikai adatsorokból nem tudtuk meghatározni (a KSH statisztika csak a háztartások villamos energia adatait tartalmazza).

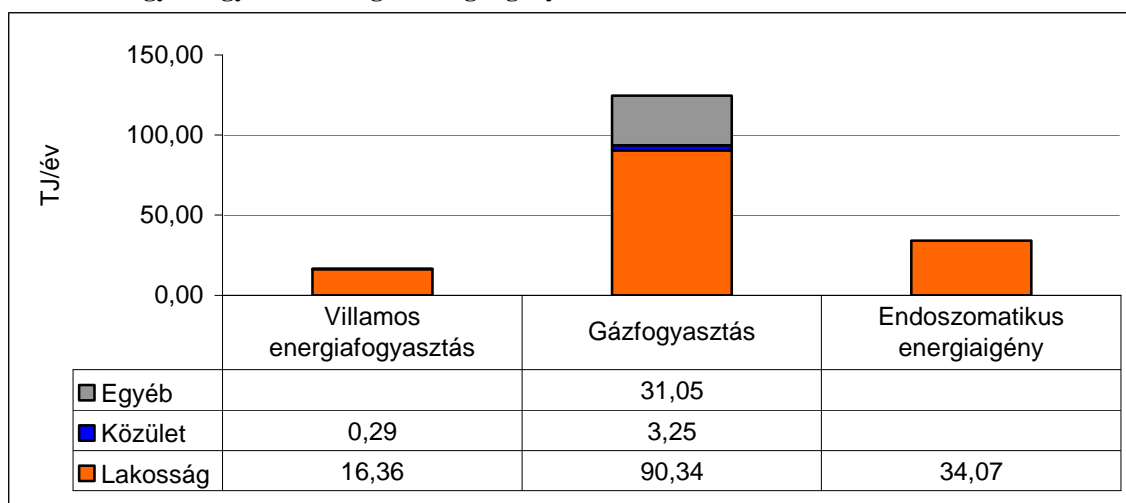
5. ábra: Egyéb fogyasztók gázfogyasztása 2007-2009 között



Forrás: KSH és szadai önkormányzat

Az egyes fogyasztók átlagos villamos energia- és gázfogyasztását alapul véve a legnagyobb energiaigénye a lakosságnak van, amely gáz esetében 90,34 TJ/év, villamos energia esetében pedig 16,36 TJ/év. A lakossági gázfogyasztásnak csupán harmada az egyéb fogyasztók gázigénye, valamint a közületi fogyasztók gázfogyasztása gyakorlatilag elhanyagolható. Ez érvényes a villamos energiafogyasztás esetében is a lakossági és közületi fogyasztásra. Ebből az is következik, hogy pusztán az önkormányzati energiaigény csökkentése illetve alternatív forrásokból való biztosítása nem sokat segít a település energia-önellátásának javításában.

6. ábra: Az egyes fogyasztók átlagos energiaigénye 2006-2009 között



Forrás: KSH és önkormányzati adatsorok



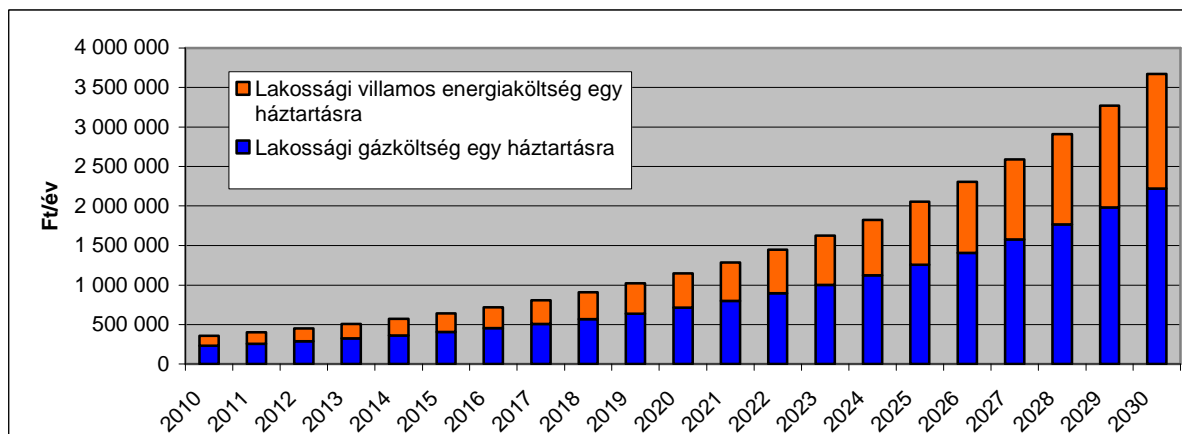
#### 4.4 A szadai energiaköltségek várható alakulása

Számításunk célja, hogy bemutassuk, mennyivel nőhetnek az energiaköltségek, ha az energiafogyasztás jelenlegi szinten marad. A szadai energiaköltségeket a háztartási és az önkormányzati gázfogyasztás alapján határoztuk meg, figyelembe véve, hogy a jelenlegi gázár 4,41 Ft/MJ, amely évenként 12%-al nő az Eurostat EU statisztikai adatbázisának Magyarországra vonatkozó 12 éves idősorát (1996-2007) figyelembe véve. Ennek alapján 2030-ig a gázár eléri a 42,54 Ft/MJ egységárat.

A lakossági fogyasztás esetében a KSH adatokból kiindulva az egy átlagos háztartásra jutó gázfogyasztást vettük alapul, amely 52.129,66 MJ/év volt 2009-ben, és éves költsége így kb. 230.000 Ft. Számításunkban feltételeztük, hogy az egy háztartásra jutó lakossági gázfogyasztás nem változik 2030-ig. Így a gázár növekedés miatt 2030-ra az egy háztartásra jutó éves gázköltség elérheti a 2,217 MFt-ot.

Az önkormányzat esetében az egy évre jutó teljes gázfogyasztást vettük figyelembe, amely feltételezésünk szerint szintén nem változik 2030 végéig (3,25 TJ/év. Az önkormányzati gázfogyasztás költsége ennek alapján 2010-ben kb. 1.300.000 Ft, ami 2030-ra 13,6 MFt-ra nő, ugyanazt az áremelkedést feltételezve, mint a lakosság esetében.

7. ábra: A lakossági gázenergia és villamos energia költségek alakulása beavatkozás nélkül 2010-2030 között

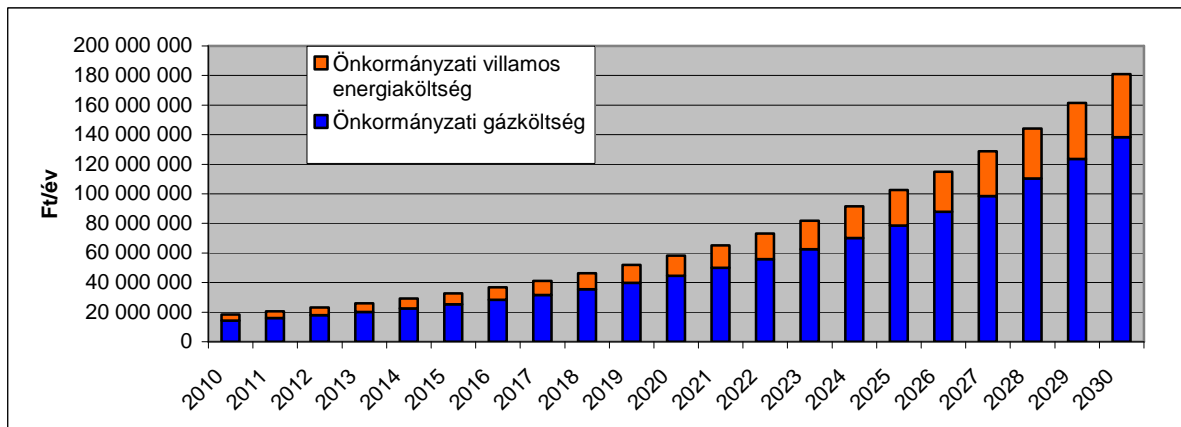


Forrás: KSH és önkormányzati adatok

A villamos energia fogyasztás esetében feltételeztük, hogy az energia ára éves szinten 12%-al nő és a fogyasztás növekedési üteme eléri a 8%-ot évente.

A lakossági villamos energiafogyasztás 2010-ben több mint 130.000 Ft/háztartás költséget tett ki, amely 2030-ra háztartásonként mintegy másfél millió forintot fog jelenteni, ha nem születnek hatékonyságjavítási és energiatakarékosági beruházások. Az önkormányzat villamos energiaköltsége 2010-ben 4 millió Ft körül alakult, amely 2030-ra várhatóan 42,5 MFt-ot tesz majd ki feltételezve, hogy az önkormányzat nem igyekszik energiatakarékosági és energiahatékonysági intézkedésekkel, valamint megújuló energiaforrások hasznosításával csökkenteni ezt.

**8. ábra: Az önkormányzati gáz- és villamos energiaköltségek alakulása beavatkozás nélkül 2010-2030 között**



**Forrás: KSH és önkormányzati adatok**

## V. MEGÚJULÓ ENERGIATERMELÉSI LEHETŐSÉGEK

Az alábbiakban Szada egyes megújuló energiatermelési lehetőségeit mutatjuk be, különös tekintettel a bioenergia, a geotermális energia, a szélenergia és a napenergia termelésre.

### 5.1 A bioenergia hasznosítási lehetőségei

#### 5.1.1 A biomassa energia fizikai és műszaki potenciálja

A biomassa kifejezés alatt tágabb értelemben a Földön lévő összes élő tömeget értjük. A mai elterjedt jelentése: energetikailag hasznosítható növények, termékek, melléktermékek, növényi és állati hulladékok ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

A termelési-felhasználási láncban elfoglalt helyük alapján a biomassa lehet elsődleges, másodlagos és harmadlagos. Az elsődleges biomassa a természetes vegetáció, szántóföldi növények, erdő, rét, legelő, kertészeti növények, vízben élő növények. A másodlagos biomassa az állatvilág, gazdasági haszonállatok összessége, továbbá az állattenyésztés főtermékei, melléktermékei, hulladékai. A harmadlagos biomassa a biológiai eredetű anyagokat felhasználó iparok termékei, melléktermékei, hulladékai, települések humán eredetű szerves hulladékai. (Monoki 2011)

##### 5.1.1.1. Művelési ágak

Szadán a különböző elsődleges biomasszát termő területeket a művelési ágakat bemutató táblázat foglalja össze:

3. Táblázat: Művelési ágak megoszlása Szadán

Művelési ág	Terület (ha)	Terület (%)
erdő	274.57	16.43%
fásított terület	0.70	0.04%
gyep (legelő)	21.39	1.28%
gyep (rét)	50.66	3.03%
gyümölcsös	15.96	0.96%
kert	8.70	0.52%
kivett	788.43	47.17%
nádas	11.62	0.69%
szántó	497.94	29.79%
szőlő	1.40	0.08%
<b>Összesen:</b>	<b>1671.37</b>	<b>100.00%</b>

Forrás: <http://www.takarnet.hu>– 2010

A művelési ágak területi elhelyezkedését a CORINE CLC 50 felszínborítási térkép szemlélteti. (5. térképmelléklet)

A biomassa alapanyag termelése szempontjából szinte minden terület szóba jöhet: az erdőterületek (tűzifa és erdészeti apadék hasznosítása), a szántóterületek (mezőgazdasági melléktermékek hasznosítása, energiaültetvények telepítésére alkalmas területek), gyümölcsösök és szőlőterületek (metszési gally hulladék), sőt még a kivett területek jelentős részén is képződik zöldhulladék az ott található kertekben, közterületeken.

A 2008-as településszerkezeti terv a területhasználat hosszútávon tervezett változásait mutatja be. (6. térképmelléklet) A terv írásos anyagaiból kiderül, hogy jelentős szántóterület kerülne bevonásra a beépítésre szánt területbe.

Ezek a területek hosszú távon és fokozatosan lesznek kivonva a művelés alól, a tervek szerint nagyméretű, parkosításra alkalmas, kertvárosi lakterületi (besorolása L.ke) telkek kialakításával, amelyek a parkosítást követően jelentős lakossági zöldhulladék termelésre lehetnek alkalmasak a polgármester véleménye szerint. Ezt a zöldhulladékot vagy a képződés helyén hasznosítva (lakossági felhasználás), vagy a települési zöldhulladék begyűjtési rendszer kidolgozása révén (közületi felhasználás) be lehetne vonni a települési energiaszükségletek kielégítésébe.

#### **5.1.1.2. Erdőterületek biomassza potenciálja**

Szada területén jelenleg 274,57 ha tartozik erdő művelési ágba. Az erdők jelentősebb összefüggő része a település északi csücskében, a Margita hegy oldalában található. A többi terület kisebb-nagyobb erdőfoltokból áll a településen szétszórva (3. térképmelléklet). A Margita oldalában lévő területek egy részén (118,9 ha) a Pilisi Parkerdő Zrt. Gödöllői Erdészete folytat erdőgazdálkodást. A Szadára eső területek kicsik, ezért a Zrt. javaslata alapján vizsgálatainkat kiterjesztettük a szadai tömbre, amely 6 települést foglal magába – Szada, Veresegyház, Mogyoród, Kerepes, Domony, Gödöllő – Szada 20 km-es körzetében. A Pilisi Parkerdő Zrt. teljes területe egyébként 7044 ha, 20 település területén. Az egyeztetések tervezési szempontból fontosabb adatait az I.sz. táblázatban foglaltuk össze (Táblázatos mellékletek, I. táblázat).

A tűzifaválaszték a Gödöllői Erdészet területén 64%. Ennek alapján a szadai erdőtömbben mintegy 8000 m<sup>3</sup>/év tűzifa hozammal számolhatunk, amely rövid választékot is tartalmaz. Ennek 30%-a fenyő, ami az erdészeti kitermelés után szürke nyárral lesz újraterelítve. Az erdészeti teljes területén kitermelt tűzifa éves mennyisége 50 000 m<sup>3</sup>/év, amiből 20 000 m<sup>3</sup>/év mennyiséget jelenleg a Kazincbarcikai és a Vértesi erőművekbe szállítanak. Erre hosszú távú lekötéseik vannak. Az erőművi felhasználásra értékesített tűzifa ára 11.000 Ft/m<sup>3</sup> (40%-os nedvességtartalommal), amelyre a kazincbarcikai szállítás költsége jön rá még: 3000 Ft/m<sup>3</sup>. A szállítási költség helyi viszonylatban jelentősen lecsökkenne. Tehát az erőművi árnál alacsonyabban lehetne helyben tűzifát beszerezni.

A maradék tűzifa (30.000 m<sup>3</sup>/év) lekötetlen, lakossági, intézményi célra szabadon felhasználható. Az Erdészeti egyébként szívesen támogatná a faanyag helyi hasznosítását.

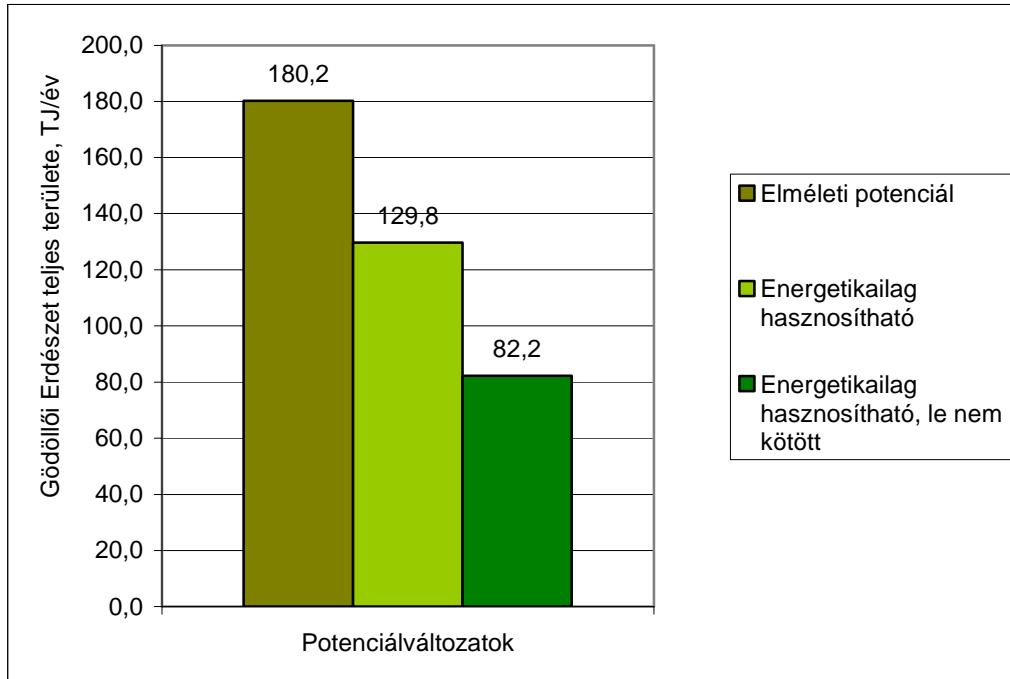
Az erdőterületek biomassza potenciáljának számításait a Gödöllői Erdészeti által biztosított alapanyag figyelembe vételével számoltuk a hozzáférhetőségük alapján, illetve az Erdészeti által megnevezett különböző egységekre (9. ábra, 10. ábra).

Az egyeztetések során kiderült, hogy a Gödöllői Erdészeti mind a beruházás, mind a finanszírozás kérdéseiben elképzelhetőnek tartja a szadai kezdeményezésben való együttműködést

Szada közigazgatási területén, az állami erdők mellett 21,96 ha önkormányzati erdő is található, amit a Szada Nova Településfejlesztési Kht. gondoz. (Táblázatos mellékletek – II. táblázat). A Kht vezetője szerint ezek a területek inkább erdősávok, kisebb erdő foltok, erdőgazdálkodás szempontjából elhanyagolhatóak. Ezért inkább a települési zöldhulladék témakörében vettük őket figyelembe az iskolai tömb biomassza kazánban történő hasznosítása céljából.

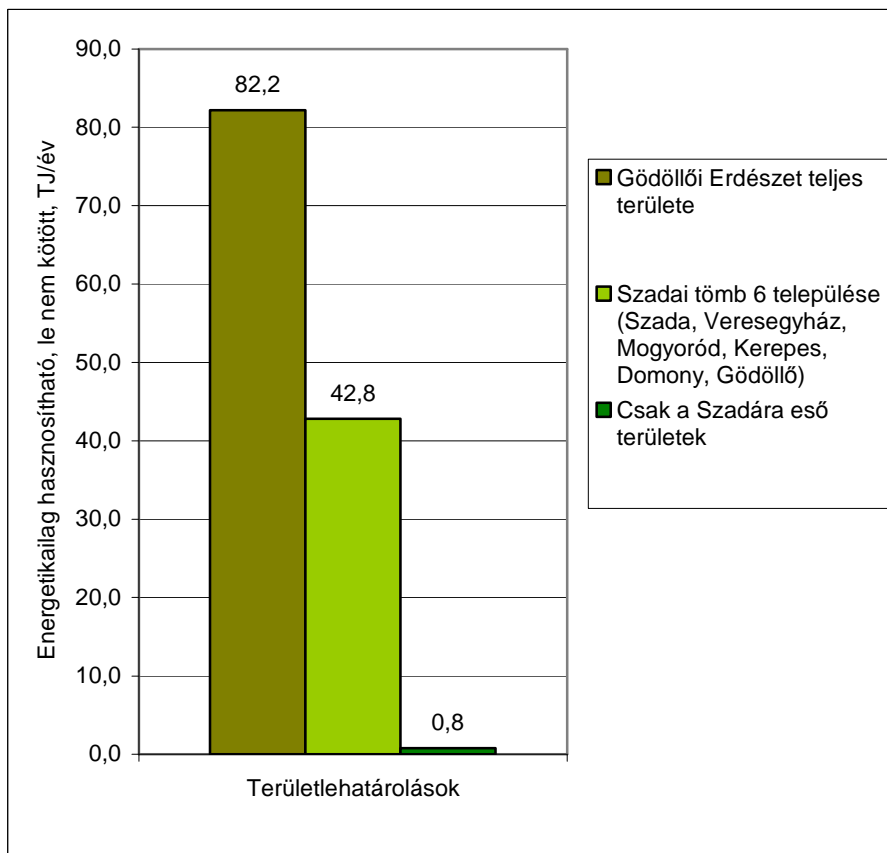
A fennmaradó 133,71 ha erdőterület magánkézben van. Ezekről a területekről nem kaptunk adatokat, valószínűleg a tulajdonosok saját igényeik kielégítésére használják.

**9. ábra: Biomassza potenciál a Gödöllői Erdészet teljes területén**



Forrás: Gödöllői Erdészet adatszolgáltatása

**10. ábra: A Gödöllői Erdészet különböző gazdálkodási egységeinek energetikailag hasznosítható biomasszapotenciálja**



Forrás: Gödöllői Erdészet adatszolgáltatása

### 5.1.1.3. A mezőgazdasági területek biomassza potenciálja

A mezőgazdasági területek elemzésénél felhasználtuk a 2007-ben, Szada Község önkormányzatának megbízásából a Körtáj Tervező Iroda által készített biogáz üzem megvalósíthatósági tanulmányát, melynek során nagy hangsúlyt kapott a területi adottságok pontos megismerése a gazdálkodókkal folytatott interjúk segítségével. Így begyűjtésre kerültek:

- a szadai területek termőképességére vonatkozó kvalitatív és kvantitatív adatok
- a szadai mezőgazdálkodás változásai az elmúlt évtizedekben
- a gazdálkodók hosszú távú elképzelései

A kérdések kitértek a termőhelyi adottságokra, a gazdálkodók földterületeinek elhelyezkedésére, a termőhely közigazgatási határon belül mutatott változatosságaira, a termesztett növényfajtákra, az átlagos hozamokra, a tápanyag utánpótlásra, a termékek értékesítési lehetőségeire, a helyi mikroklímára, valamint az állatállományok nagyságára.

A Szadán termesztett növénykultúrákból (szemes kukorica, zab, rozs, tritikále, lucerna, búza, árpa) fontos információt nyerhetünk arra nézve, hogy mely növények kedvelik a helyi talajviszonyokat, és mikroklímát, és hozzásegítenek annak megítéléséhez, hogy milyen új energianövények termesztethetők még ezeken a területeken.

Az interjúk során az alábbi táblázatban összefoglalt mezőgazdasági területek lettek megnevezve illetve jellemezve (4. térképmelléklet)

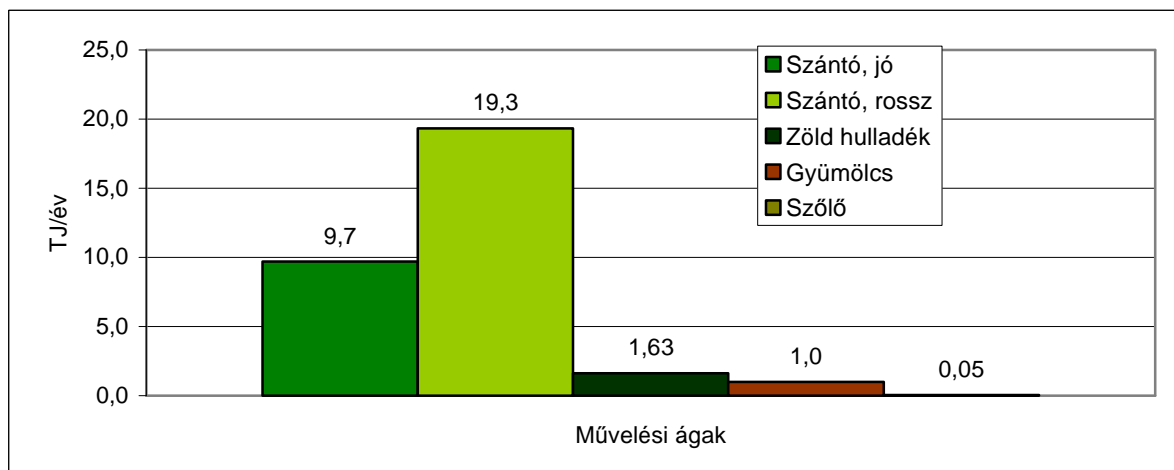
**4. Táblázat: Mezőgazdasági területek és jellemzőik Szadán**

Név	Régi, ha	Új, ha	Tulajdonságok	Régi, ha	Új, ha
Irtvány	51	74,5	legértékesebb, talajvíz közel, 10-12 ak, agyagos	112,2	96,7
Korizmicsek	49	22,2	legértékesebb területek, 10 ak		
Árendások	12,2	0	legértékesebb területek		
Hosszúk	12,8	0	homok, kb. 10 ak, jó terület, vizesek voltak	71,6	21,1
Papdülő	16,5	0	Hosszúk mellett		
Négerföld	42,3	21,1	20% bevetve		
Berkek	22,3	3,5	kis mértékben művelik, agyagosabb	40,2	3,5
Koplad	6,9	0	homokos, 8-9 ak		
Margita	11	0	agyagosabb, 8-9 ak.		
Páskomtól Ny-ra	29,6	0	4-5 ak.	240,8	209,9
Szentjakabok	85,7	109	erős vízhiány		
Pisokmány	28	25,6	3-4 ak.		
Bánófield	97,5	75,3	3-4 ak., Mogyoród felőli része nem művelt		
	<b>464,8</b>	<b>331,2</b>		<b>464,8</b>	<b>331,2</b>

**Forrás: Porteleki 2008**

A mezőgazdasági területek energetikailag hasznosítható biomassza potenciálját az alábbi 11. ábra szemlélteti, a szántóterületekről származó elméleti energetikai biomassza potenciál 16,5 TJ/év mellett a gyümölcsösök további 1 TJ/év potenciált jelentenek.

11. ábra: A mezőgazdasági területek energetikai biomassza potenciálja



Az elméleti energetikai biomassza potenciál gyakorlatban is megvalósítható módját és termelési lehetőségeit jelentősen korlátozzák a meglehetősen elaprózott birtokviszonyok – több termelőnek is 5-10 tagban van a termőterülete – továbbá az, hogy az energiaültetvények számára leginkább alkalmas területek természetvédelmi oltalom (Natura 2000) alatt állnak. (3. térképmelléklet).

Az állati eredetű biomassza hasznosítására nincs mód, mivel Szadán az állattartás az utóbbi évtizedek során nagyon visszaszorult, mindössze néhány háznál nevelt sertés, ló és szárnyasok fordulnak elő, ezért ez a biomassza forrás elhanyagolható a számításainkban.

A 2007-ben készített biogáz üzem megvalósíthatósági tanulmányból kiderült, hogy az állati melléktermék hiánya miatt a szadai biogázüzem létesítés, a rendkívül hosszú megtérülési idő miatt, gazdaságtalan lenne. Jelen tanulmányban a biogáz előállítás kérdése ezért ki is maradt a vizsgált lehetőségek közül.

#### 5.1.1.4. Települési zöldhulladék

A hulladékgazdálkodás országos célkitűzései szerint (Hgt. 56.§) az ártalmatlanításra kerülő kommunális szilárd hulladékban jelentős mértékben csökkenteni kell a biológiailag lebomló szervesanyag-tartalmat, mégpedig a helyi hulladékgazdálkodási tervben megadott, szabvány szerint mért bázisértékek arányában. Eszerint 2014. július 1. napjáig 35%-ra kell csökkenteni a szervesanyag-tartalmat Szadán is.

A zöldhulladék elkülönített és központilag megszervezett begyűjtése hozzájárulna a fentebb megfogalmazott célok megvalósulásához.

A zöldhulladék fogalmkörébe az alábbi hulladékok sorolhatók: lomb, ág, falevél, levágott fű, lágyszárú növények, ágnyesedéket. Ezek begyűjtése többnyire zsákos módszerrel, háztól történő elszállítással megoldott. A zöldhulladékot általában komposzt előállításra használják fel. Ugyanakkor az alacsony nedvességtartalmú ágak, gallyak, ágnyesedékek pellet és brikett előállításra is hasznosíthatók lennének.

A településen végzett energetikai kérdőíves felmérésre adott válaszok (Szöveges mellékletek – 1. melléklet: Energetikai kérdőíves felmérés feldolgozása), valamint a Szada Nova Településfejlesztési Nonprofit Kft. tapasztalatai azt mutatták, hogy a lakosság körében megjelent a környezettudatos gondolkodás és életvitel: a 2004-óta működő szelektív

hulladékgyűjtésben a megkérdezettek 90%-a részt vesz, a háztartásokban nagyobb részben keletkező lágyszárú zöldhulladékot a háztartások 65%-ában elkomposztálják.

A kérdőív rámutatott továbbá, hogy a megkérdezettek 87%-a támogatja a települési szintű zöldhulladék begyűjtési rendszerének kidolgozását, kétheti vagy havi rendszerességgel.

A 2007-ben végzett szadai felmérések alapján megtörtént a települési zöldhulladék mennyiségének becslése az alábbiak szerint:

**5. Táblázat: A kerti zöldhulladék és a háztartási szerves hulladék becsült értéke Szadán**

Szadai háztartások száma	1630	háztartás
Begyűjtés határfoka	50	%
Kertek átlagos művelt területe	50	m <sup>2</sup> /háztartás
Zöldhozam	40	t/ha/év
Becsült kerti zöldhulladék összesen	163	t/év
A kerti zöldhulladék energiatartalma	1,63	TJ/év
Konyhai hulladék	10	kg/hét/háztartás
Becsült konyhai szerves hulladék összesen	423,8	t/év

**Forrás: Porteleki, 2008**

A zöldhulladék begyűjtési rendszer kidolgozása előtt mindenképpen célszerű lenne a mennyiségek pontosabb meghatározása az egész településre kiterjesztett felméréssel.

Az önkormányzat visszajelzései szerint rendelkezésre áll a településen az összegyűjtött zöldhulladék tárolására és feldolgozására alkalmas min. 2000 m<sup>2</sup> nagyságú terület az ipari park magasfeszültségi vezetékek alatti területén, a Székely Bertalan út mentén.

2011. április-májusától a Szada Nova Kft. a település egy központi helyén létrehozott zöldhulladék szigeten tervezi a fűnyesedék átvételét a lakosságtól. Kb. 6 m<sup>3</sup>/hét mennyiséggel számolnak, amelyet a Zöld Híd program keretében fognak elszállítani a településről, 3-4 ezer Ft/t áron. Érdemes lenne megfontolni a fűnyesedék helyi komposztálását, és igény esetén annak visszajuttatását a lakosság felé, amivel motiválni lehetne őket a részvételben. Továbbá a fűnyesedék mellett a gallyhulladék átvételével is lehetne bővíteni a zöldhulladék sziget működését, és annak feldolgozásába a helyi vállalkozókat bevonni (aprítékos, brikettáló, stb.).

## **5.1.2. Energia ültetvények**

### **5.1.2.1. Energia ültetvények általános tudnivalói**

Az energiaültetvények kérdéskörének felderítésére több fórumon is sor került a tervezési munkánk során. Egyrészt meghívtuk a második MERT fórumra a SZIE - Növénytermesztési Intézet kísérleti energiaültetvényeinek vezetőjét, Dr. Gyuricza Csabát, aki bemutatta az energiaültetvények létrehozásának lépéseit, várható költségeit és támogatási lehetőségeit, a Natura 2000-es területeken is termesztendő fajtákat, vonatkozó jogszabályokat. Majd 2010 júliusában lehetőséget biztosított a szadai gazdáknak a Növénytermesztési Intézet fás szárú energiaültetvényeinek meglátogatására is.

Az energia növények kevésbé érzékenyek a termőtalajra. Sokféle talaj alkalmas lehet energiaültetvény telepítésére, akár a gyengébb termőképességű (5-10 AK) talajok is hasznosíthatók erre a célra. Fontos, hogy ne legyen tömör záró réteg a humuszos termőréteg



alatt, ami akadályozná a mélyre nyúló gyökérzet egészséges kifejlődését. Szadán található ugyan tömör zárórteggel, de az olyan mélységben van, ami már nem befolyásolja a gyökerek egészséges kifejlődését.

Az energia ültetvény telepítésének első lépése az engedélyek beszerzése, ami sok utána járást igényel. Energiaültetvény telepítését a területileg illetékes Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Erdészeti Igazgatóságánál kell kezdeményezni, az alábbi előkészítési munkák után:

- termőhelyfeltárás (talajminta laboratóriumi elemzése alapján meghatározásra kerül a talaj típusa, a talaj vízviszonyai, fizikai és kémiai tulajdonsága, stb. – szakember bevonásával)
- az erdőmérnök által készített telepítési terv

A telepítési eljárás menete

- telepítési kérelem beadása (MGSZH – Erdészei Igazgatóság által megadott formanyomtatványon)
- az engedély kézhezvételét követően elkezdődhet az ültetvényt megvalósítása
- az engedélyek beszerzése után kezdhetjük el a talajmunkákat. Fontos lépés a megfelelő talaj előkészítés: az őszi mélylazítás, közép vagy mélyszántás, majd tavasszal a felső 20 cm-es réteg finom elmunkálása, amelyek a szokványos mezőgazdasági gépekkel elvégezhető műveletek.
- dugványok beszerzése - csak a telepítési tervben feltüntetett minősített szaporító anyagot lehet felhasználni, a tervben leírtak szerint. A dugványok kb. 10-25 Ft/db áron szerezhetőek be, de érdemes figyelni arra, hogy minősített és a termőhelynek megfelelő dugványt vásároljunk.
- a telepítés elvégzését 15 napon belül be kell jelenteni az Erdészeti Igazgatósághoz
- az engedélyben foglaltak megvalósításának helyszíni ellenőrzése
- a fenntartás ideje alatt a hatóság további ellenőrzést folytathat (pl. változtatás, invazív terjeszkedés).

Telepítési technológiák

- Ikersoros technológia – 45.000 tő/ha
- Szimpla soros technológia – 10-11.000 tő/ha

Telepítés fajlagos költségei (Ft/ha)

- Talaj-előkészítés 50.000 Ft
- Dugványok 250-300.000 Ft (15-25 Ft/tő)

Fenntartási munkák (kézi- illetve gépi művelési feladatok):

- pre-emergens gyomirtás a telepítés idején (1 ×),
- később vegyszeres gyomirtás (2 ×),
- mechanikai gyommentesítés – sorközök tárcsázása (3–4 ×), kézi kapálás,
- tápanyag utánpótlás (1 ×).
- szükséges esetben vegyszeres védekezés a károsítók ellen (pl. fűzbogár ellen)
- két évente a betakarítás után a nyílt sebek felületi kezelése gombafertőzés ellen

A telepítés és az első év ápolási költségei összesen 600 ezer Ft körül alakulnak, amely csökkenthető a támogatások mértékével. Ezen költségek 60%-át az anyagköltségek, 30 %-át a munkabérek és járulékaik, 10%-át egyéb költségek teszik ki. (Szecsei, 2008)

## Speciális gépigény

Az energiaültetvények talaj-előkészítéséhez, telepítéséhez, illetve ápolásához megfelelnek a mezőgazdaságban általánosan használatos gépek. Speciális gép igénye csak a betakarításnak van, abban az esetben, ha az élőmunka igényt minimálisra akarjuk csökkenteni. Ha rendelkezésre áll olcsó fizikai munkaerő, és 100 ha-nál kisebb területről van szó, a motormanuális erdészeti aljnövényzet-irtóval történő betakarítás is megvalósítható.

## Betakarítás és várható hozamok

Az energetikai célra kitenyészített klónok napi 3-4 cm-t képesek növekedni és két- három illetve négyéves vágásfordulóval természetük őket. Így a vegetációs időszak végére 5-6 m magasságot érhetnek el. Általában a második évben rakódik rá a legtöbb biomassa. A szakértők szerint hazai termőhelyen a 3. évet már nem érdemes megvárni az aratással, mivel akkorra már annyira záródik az állomány, hogy saját magát árnyékolja. Általában 48-50%-os nedvességtartalommal aratják a téli időszakban január-február hónapokban fagyott talaj mellett, hogy a nagyobb járvaszecskázó gépek ne okozzanak talajtömörödést. A 2 évente történő betakarításnál 40 t/ha hozammal, így átlagosan 20 t/év/ha friss hozammal számolhatunk.

A betakarítás történhet egy- illetve kétmenetes technológiával, Az egymenetes betakarítás járvaszecskázóval végezhető (Claas Jaguar), amellyel a bérbetakarítás 55-60.000 Ft/ha. Így 3-400 ha-os ültetvény nagyság alatt nem érdemes saját betakarítógépet vásárolni.

## Igénybe vehető támogatások

Fás szárú energiaültetvény létesítésére közösségi és hazai támogatás igényelhető, amennyiben megfelel az előírt feltételeknek:

- **egyszeri telepítési támogatás:** a telepítési költség 40%-a, max. 160.000 Ft/ha akác telepítése esetén, illetve 200.000 Ft/ha egyéb fásszárú energianövény esetén (legalább 4 európai mértékegység - EUME, fedezeti hozzájárulás alapján számolt mérőszám – üzemméret, nem hozzáférhető természetvédelmi és Natura 2000-es területen – 72/2007. FVM rendelet előírásai szerint) – A támogatási igényt az MgSzH-hoz kell benyújtani az MVH honlapján közzétett formanyomtatványon
- **egységes terület alapú támogatás** - SAPS (ennek mértéke jelenleg kb. 46-47 ezer Ft) - MVH hivatalhoz kell benyújtani, megadott formanyomtatványon

## Élettartam

Az ültetvény élettartama 15-20 év, Ezután a gyökérzet eltávolításával együtt fel kell számolni az energia ültetvényt, ami komoly energia-befektetéssel járó feladat. Ezt szintén ellenőrzi az illetékes hatóság.

## Értékesítés

Jelenleg hazánkban túlkereslet van a faapríték piacon. A faapríték erőművek által megszabott felvásárlói ára 2010-ben 14.000 Ft/m<sup>3</sup> (25-50 % nedvességtartalom) körül alakult.

Mindenképpen fontos, gazdaságosságot befolyásoló tényező a szállítási távolság. Ideális esetben helyi (20-50 km-es körzetben történő) felhasználásra kell törekedni. Meglévő felhasználói szerződés egyébként feltétele a támogatások igénybevételenek is.

## Az ültetvény méretezése

A gazdaságos üzemméretet befolyásolja a termesztés célja. Saját felhasználásra (családi ház fűtés, önkormányzati – közületi fűtés) 0,5-1 ha is gyorsan megtérülő befektetés. 1 ha fás szárú energiaültetvény kb. 2-3 családi ház téli fűtését tudja kielégíteni.

Erő-, vagy fűtőművi beszállítás esetén nagyobb területben kell gondolkodni, célszerű minimum egy 5 ha-os területet kialakítani. Kisebb parcellaméretek esetében érdemes több gazdának összefognia, és közösen végezni mind a fenntartási, mind az értékesítési feladatokat. A támogatási rendelet értelmében csak olyan magánszemélyek, vagy gazdasági társaságok támogathatók, melyek mezőgazdaságból származó árbevétele (fedezeti hozzájárulása) eléri a 4 EUME üzemméretet. Energiaültetvény esetén ez a feltétel kb. 17 hektáros felületen teljesíthető.

#### **5.1.2.2. Energiaültetvény telepítésének lehetséges területei Szadán**

Energianövények termesztésére (fásszárú és lágyszárú egyaránt) mezőgazdasági szántó területeken van lehetőség. A szadai energiaültetvény telepítésbe bevonható területek vizsgálatokor két alternatíva fogalmazódott meg a gazdák, illetve a település vezetősége részéről.

A gazdák a Szentjakabok gyenge 4-5 AK termőképességű, jelenleg is nagyrészt parlagon heverő, mezőgazdasági területek energetikai célú hasznosítását tartották leginkább célravezetőnek. Ennek megvalósítását nehezíti az a tény, hogy a Szentjakabok területen 71,4 ha NATURA 2000-es besorolásba esik (3. térképmelléklet), ami a telepítési támogatások és a felhasználható növényfajták szempontjából is korlátozásokat jelent.

A Szentjakabok területén, 69 ha-on fekszenek a kárpótlási földek rendkívül felaprózott parcellái, szintén parlagon. Energiaültetvény telepítésbe való bevonásuk kérdéses, mivel a parcellák több száz tulajdonosának felkutatása és összefogása jelentős nehézségeket vet fel.

További probléma a terület jelentős vízhiánya, amit az ott áthaladó Papgát-patak medrének kimélyítése okozott. A patakmederben elhelyezett zsilipekkel a vizet vissza lehetne duzzasztani, amit a gazdák már évek óta kérnek a patakot kezelő Gödöllő-Vác Térségi Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Társulattól. A helyiek elmondása szerint ezen a területen 50-60 éve még jól termő gyümölcsösök voltak, melyek metszési hulladéka a családok téli tüzelő igényét is kielégítette.

A másik felvetés a település vezetőségétől származik, miszerint a településszerkezeti tervben hosszú távon tartalék lakóterületként megjelölt, jelenleg már termelésben nem hasznosított szántóterületeken, megfontolandó lenne a helyi igények kielégítését szolgáló, a területet az új funkciója előtti átmeneti 15-20 évben hasznosító energiaültetvény telepítése. Ezek a területek magánkézben vannak, közös hasznosításuk mindenképpen önkormányzati vagy egyéb koordinációt igényelne.

Az energiaültetvények telepítése több lépcsőben történhetne. Mindenképpen kisebb kísérleti parcellákon érdemes elkezdni a termőviszonyok, termés hozamok vizsgálatát a telepítésre tervezett helyszíneken. Ezek a tapasztalati értékek segítenek a beruházás megtervezésében, a jövőre kivetített gazdaságossági számítások pontosításában.

A MERT egyeztetések tapasztalatai szerint Szadán a biomassza felhasználásának célja elsősorban a különböző célcsoportok fűtési hőigényének kielégítése lehetne. Ez különböző típusú kazánok fűtési rendszerbe való telepítésével valósítható meg.

### 5.1.3 A biomassa felhasználásának technológiai lehetőségei

Ebben a pontban áttekintést szeretnénk nyújtani az alapanyag előkészítésének és felhasználásának folyamatáról, bemutatva a folyamat egyes lépéseinek technológiai leírásait. A leírás során törekedtünk az egyszerű megfogalmazásra, közérthetőségre, a számszerű paraméterek minimalizálására.

Először áttekintjük, hogyan lesz a betakarított energiaültetvényből, illetve az erdészeti és települési fahulladékból, nyesedékekből minél magasabb fűtőértékű termék.

A fő- és melléktermékek a betakarítás és betárolás után legtöbbször még nem tüzelhetők el közvetlenül a tüzelőberendezésekben, hanem különböző előkészítő műveleteket igényelnek.

A frissen betakarított fahulladékok nedvességtartalma viszonylag magas, ami csökkenti éghetőségüket, fűtőértéküket. Ezért célszerű felhasználás előtt több hónapig – optimális esetben 2 évig – tárolni, hogy lecsökkenjen a nedvességtartalmuk, kiszáradjanak.

#### 5.1.3.1. Apríték gyártás

A legalapvetőbb előkészítési művelet az apríték gyártás. Az apríték gyártás 2 fázisból áll: az előaprításból és az aprításból.

Aprítás, keverés: Aprító nélküli tüzelőberendezések mellett a szántóföldi melléktermékek, a szőlő és gyümölcsfa nyesedékek, erdészeti fahulladékok hasznosításához szükséges a szecskázó vagy zúzó használata. Az aprítás történhet kalapácsos aprítóval, kalapácsos malommal, különböző vágómalmokkal, stb.

A tüzelőanyag nedvességtartalmának beállításához, illetve a tüzelőanyag homogenitásának biztosításához szükség lehet a faipari hulladék-anyagok összekeverésére a tüzelő előtt. (Barótfi et al., 2000)

#### 5.1.3.2. Pelletálás, brikettálás

A mezőgazdasági és erdészeti melléktermékek hagyományos tüzelőberendezésben való eltüzeléséhez az egyik lehetőség az anyag tömörítése. Ezt a gyakorlatban brikettálással vagy pelletálással valósítják meg. A nagyobb fűtőérték és könnyebb szállítás, tárolás érdekében a laza szerkezetű biomasszából (pl. fűrészpor, faforgács, napraforgó héj, stb.) pelletet és brikettet készítenek, amit arra alkalmas kazánokban tüzelnek el.

A tömörített tüzelőanyag legfontosabb előnyei a tömörítetlennel szemben a következők:

- Nagyobb térfogatsűrűség, lecsökkent szállítási költségek és tárolókapacitás-igény, illetve egyszerűbb tüzelőanyag kezelés.
- A megnövekedett energiasűrűség és a homogén összetétel jobb adottságokat biztosít az égéshez, ezáltal hatékonyabbá teszi az égési folyamatot.

A brikett és pellet energiatartalma, nedvességtartalma és kémiai összetétele megközelítőleg azonos:  $1\text{--}1,3 \text{ g/cm}^3$ , melyet 800 bar-nál ( $800 \text{ kg/cm}^2$ -nél) nagyobb nyomással lehet elérni. (Barótfi et al., 2000)

A brikett és a pellet közötti legfőbb különbség a méretükben van. A pellet 4-5-ször hosszabb, mint saját átmérője (amely 6-12 mm között változik), ezzel szemben a brikett átmérője 80-90 mm, illetve a brikett 150 x 70 x 60 mm nagyságú abban az esetben, ha prizma alakúra préselik.

A brikettek és pelletek egyszerű tüzelőanyag-használatot biztosítanak a teljesen automatizált tüzelőberendezések működtetése során a házi méretűektől egészen a nagyméretű ipari energiaátalakító berendezésekig.

A briketteket elsősorban tűzifa helyett használják kézi adagolású háztartási kályhákban. A pelletek automatikus adagolású kályhákban és kazánokban használhatóak a jó folyóképességük, egységes nedvességtartalmuk, szemcseméretük és kémiai összetételük következtében. A háztartási méretű pelletkályhák és -kazánok olyan kényelmes üzemeltetést biztosítanak, mint az olajfűtésű rendszerek.

A melléktermékekből a biobrikettet rendszerint kötőanyag nélkül készítik. A fa hulladékot nagy nyomáson és magas hőmérsékleten átsajtoltják. Nem kell hozzá semmilyen káros adalékanyag, mivel a fa saját cellulóztartalma tartja egyben a pelletet, brikettet. Szilárdság javítás céljából esetenként kevernek bele fűrészport, faforgácsot, fenyőfakérget.

A pellet nedvességtartalma 10%-nyi a fa 40%-ával szemben. Ezért hatásfoka jobb a tűzifáénál.

A brikettelésre, pelletelésre ajánlott, mezőgazdasági üzemből keletkező melléktermékek:

- a kalászosok szalmája,
- a repce és szójaszalma,
- kukoricaszár,
- napraforgóhéj,
- egyéb hulladék szalmafeleségek.

Erdészeti és faipari melléktermékek:

- fűrészpor, csiszolatpor,
- faforgács, fahulladék,
- fakéreg.

Ezen felül a lakossági zöldhulladék is alkalmas lehet pellet és brikett előállításra.

A tömörítés legfőbb hátránya a pelletek és brikettek előállításához szükséges befektetendő energia viszonylag magas ára, ami a kimeneti termékek árában is jelentkezik.

### **5.1.3.3. Biomassza égetéssel történő felhasználása biomassza kazánokban**

A különbözőképpen előkészített szilárd biomassza hasznosítása általában a feldolgozási módnak megfelelő tüzelési berendezésben történik, hőenergia-termelési céllal.

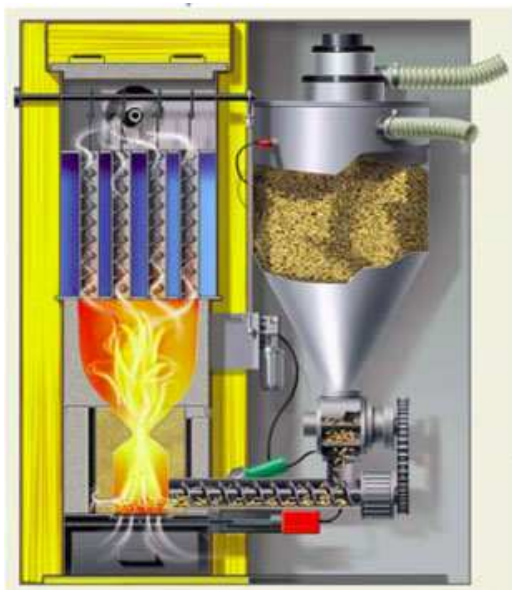
Az alapanyagtól függően különböző méretű és technológiájú kazánok léteznek. Általában az alábbi tüzelőberendezésekkel találkozhatunk:

A pellet kazánok (13. ábra) rendelkeznek egy tartállyal a pellet tárolására, ahonnan egy behordó csiga segítségével jut a fűtőanyag az égéstérbe. Az égéstérben egy égőfej hevíti fel a pelletet. Egy 35 kW-os kazán kb. egy hónap alatt égeti el az 1 m<sup>3</sup>-es fapellet csomagot. A rendszer 90%-os hatásfokkal működik. A pellet kazánok tisztítása rendkívül egyszerű, havonta kb. 5 percet vesz igénybe.

Léteznek kombinált kazánok is, amelyekben pellet és szilárd fűtőanyag egyaránt elégethető.

A faelgázosító kazánokban (14. ábra) szabályozott az égés, illetve a keletkező füstgázt is visszavezetik a rendszerbe ezzel nagyobb hatásfokot elérve.

12. ábra: Pellet kazán



13. ábra: Faelgázosító kazán



Forrás: <http://www.ocean-l.hu/Gera/store/images/image/Kepek/Faelgazosito/pelletkazan2.jpg>,  
[http://ezermester.hu/articles/images/2008/07/kazanok\\_04.jpg](http://ezermester.hu/articles/images/2008/07/kazanok_04.jpg)

Az úgynevezett aprítékégetők faaprítékkal, pellettel, gyaluforgáccsal vagy száraz fűrészporral fűthetők.

Egyes fatüzelésű kazánok egy biomassza égőfej beépítésével alkalmasak pellet tüzelésre is. Ez esetben építenek hozzá behordó csigát és pellettartályt is. Napjainkban a kazánok többsége már digitálisan vezérelt.

„Megkülönböztetünk szakaszos és folyamatos üzemű melléktermék-tüzelő berendezéseket. A szakaszos üzemű biomasszatüzelő berendezések többségét a hagyományos tüzelőanyagoknál használt kályhák, kazánok átalakításával hozták létre. A tüztér kialakítása szempontjából keresztgős, átégős és alsóégésű tüzelőberendezések használatára egyaránt találunk példákat.” (Barótfi et al., 2000)

#### **5.1.3.4. Biomassza fűtési rendszerek kialakítása családi házakban**

A biomassza központi fűtési rendszer kiépítése nem jár nagy változásokkal, amennyiben a családi házban központi fűtés van. Kicsit több átalakítással jár, hogyha a fűtés cserépkályhával vagy gázkonvektorral megoldott, ugyanis ebben az esetben ki kell alakítani a központi fűtést. Azonban aki nem igényeli, hogy mindenképpen központi fűtési rendszere legyen, megmaradhat az egyedi fafűtésnél is, bár annak komfortfokozata és hatékonysága mindenképpen alacsonyabb.

Célszerű a biomassza kazánt a gázkazán közelében elhelyezni, mivel közös rendszerbe csatlakoztatják. Szerencsés eset, ha a gázkazán garázsban, pincében, külön helyiségben került kialakításra, ugyanis a biomassza kazán közelében szükséges 2-3 m<sup>2</sup> helyet hagyni a fűtőanyag tárolására, amit tűzvédelmi okokból elkülönített módon kell megoldani. Ez azonban a nyersanyagtól függő tényező, hiszen a pellet- és brikett kazánokhoz a kazántestre szerelt tároló is tartozhat míg egy faelgázosító kazán esetében külön 1-2 m<sup>2</sup>-nyi helyet célszerű szabadonhagyni a fa betárolására.

A 15. ábrán egy faelgázosító kazán és a hozzá kapcsolt puffertartály látszik. A kazán előtti térben, jól elkülönítve 1,5-2 méter magasan felhalmozható a megfelelő méretűre vágott fa.

A faapríték, illetve a brikett és pellet tárolására célszerű kialakítani egy tárolót, amelyhez a 16. ábrán látható módon kiépíthetünk egy beöntő nyílást. Ezáltal a betárolást és a behordást is megkönnyíthetjük. A tüzelőanyag helyigényén felül maga a kazán is körülbelül 1 m<sup>2</sup> helyet foglal el 1,5-1,7 m magassággal.

14. ábra: Faelgázosító kazán elhelyezése



15. ábra: Pellet- vagy aprítékkazán elhelyezése



Forrás: <http://www.megujulofutes.hu/biomassza/>

A puffertartály nem elengedhetetlen tartozék, de célszerű beépíteni a rendszerbe. Abban az esetben mindenképpen szükséges, ha a kazánnal szeretnénk megoldani a melegvíz ellátást is. A puffertartály ezen túl alkalmas a fűtési melegvíz tárolására is az éjszakai órákban, amikor már a kazánban nem ég a tűz. (Megújuló fűtés, 2011)

A különböző biomassza alapú fűtési technológiák összehasonlíthatósága érdekében készítettük az alábbi táblázatot:

## 6. Táblázat: Fűtési rendszerek összehasonlítása

Fűtési rendszer típusa	Kivitelezés költségének nagyságrendje	Fűtés alapanyaga	Hatásfok	Napi szükséglet	Alapanyag fűtőértéke MJ/kg *	Fajlagos költség Ft/MJ	Éves fűtési költség (Ft)**
cserépkályha I	680 000 Ft	fa	50-60%	10-30 kg	15	2.42	121212
kandalló	350 000 Ft	fa	30-40%	10-20 kg	15	3.81	190476
tömegkályha	650 000 Ft	fa	80%	1-2x 15 kg	15	1.67	83333
pelletkandalló	380 000 Ft	pellet	60-85%	10-20 kg	17	3.92	196078
pelletkazán	500 000 Ft	pellet	80%	8-15 kg	17	3.27	163399
faelgázosító kazán	650 000 Ft	fa	95%	6-10 kg	15	1.40	70175
vegyes tüzelésű kazán	760 000 Ft	fa+szén	50-60%	10-30 kg	22.5	3.23	161616
gázfűtés	250 000 Ft	földgáz	95%			4.41	220500

Forrás: saját gyűjtés alapján

\* fa, 20%-os nedvességtartalm mellett: 15 MJ/kg

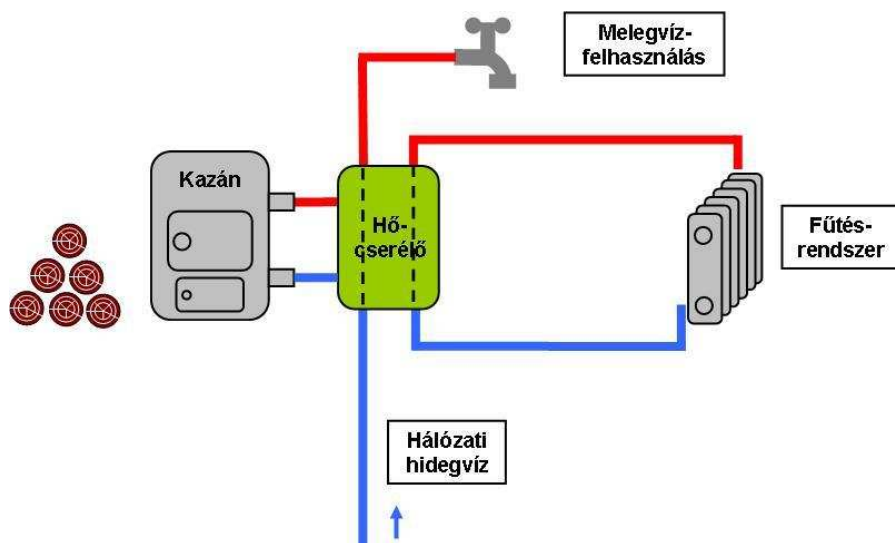
\*\* 50 e MJ éves átlagos fűtési energiaszükséglettel számoltunk háztartásonként

### 5.1.3.5. Biomassza fűtési rendszerek kialakítása önkormányzati intézményekben

A szadai önkormányzat több intézményt tart fenn, amelyek fűtési és melegvíz igényét kielégíti. Amennyiben ezen intézményeket közös rendszerbe kapcsoljuk célszerű biomassza fűtőműben vagy egy kiserőműben gondolkozni.

Egy biomassza fűtőmű működési elvét mutatja be a 17. ábra:

16. ábra: Biomassza fűtőművek működési sémája



Forrás: Hegyesi, 2011

Szada térségében több megvalósult közösségi célú mini fűtőműre is lehet példát találni: Balassagyarmaton, Szentendrén, Bercelen, stb. Célszerű lenne ezek végiglátogatása és tapasztalataik, tanácsaik feldolgozása a szadai fűtőkorszerűsítési beruházások megtervezése előtt.



## 5.2. A geotermális energia hasznosítása és helyi potenciálja

Geotermikus energiának nevezzük a Föld belső hőjéből származó energiát. Magyarország területén a földkéreg az átlagosnál vékonyabb, ezért geotermikus adottságaink igen kedvezőek: míg a geotermikus gradiens (egységnyi mélységnövekedéshez tartozó hőmérsékletemelkedés) átlagértéke a Földön általában 20-33 °C/km, addig nálunk általában 42-66 °C/km-es érték a jellemző. A földhő fluxusa<sup>1</sup> hazánk felszínén 0,09 W/m/óra, 100 m mélységben eléri a 0,11 W/m/órát. 1 km<sup>2</sup>-en 90 MW nyerhető vele, ami Magyarország területére kivetítve 8100 MW hőenergiát jelent. Ez nagyságrendileg összevethető a háztartások összes hőigényével (MEAK 2011).

A geotermikus energia kinyerésére jellemzően a föld mélyebb porózus kőzetretegeiben jelenlévő vizet használják. A hasznosítás lehet zárt rendszerű (a termál közegben zárt csőrendszerben keringetik a hőcserélő folyadékot) vagy nyílt rendszerű (a termálkútból kiszivattyúzott termálvíz hőtartalmát hőcserélők segítségével kinyerik, majd a lehűlt termálvizet visszasajtolják a talajba; a használt termálvíz felszíni befogadóba engedése Magyarországon tilos!)

A termál közeg hőmérséklete határozza meg a lehetséges felhasználási irányokat:

- 150°C feletti magas hőmérséklet esetén lehetőség van az áramtermelésre
- 50-150°C közötti közepes hőmérséklet-tartományban a termálvíz felhasználható közvetlenül fűtésre vagy távfűtésre, vagy egyéb kiegészítő technológiák telepítésére (kertészet, gyógyászat);
- 50°C alatti alacsony hőtartalom esetén – elsősorban a balneológiai hasznosítás a jellemző, de a maradék hő hasznosítható mezőgazdasági célokra, valamint hőszivattyú segítségével fűtésre is.

Mint fentebb jeleztük, az alacsonyabb hőmérsékletű földhő hasznosítása geotermikus hőszivattyús rendszerekkel történik. A hőszivattyú a rendelkezésre álló hőt egy magasabb hőfokszintre emeli, ezzel hűtésre, fűtésre és melegvíz előállításra egyaránt alkalmassá teszi. Működéséhez elektromos áramra van szüksége. Megfelelő kiképzés esetén az elhasznált energia akár négyszeresét is visszaadhatja. Az ELMŰ-ÉMÁSZ GeoTarifa kedvezményt (kb. 20%) biztosít a hőszivattyú üzemeltetéséhez szükséges villamos energia felhasználáshoz.

A hőszivattyús rendszerek a hasznosított hőleadó közeg alapján csoportosíthatjuk:

- Levegőből kinyert energiát hasznosító berendezések – nehézkes terepadottságok esetén javasolt (pl. sziklás alapkőzet)
- Talajból kinyert hőt hasznosító berendezések – homokos, agyagos területeken leginkább ezek ajánlottak.

Két alapvető kialakításuk lehetséges:

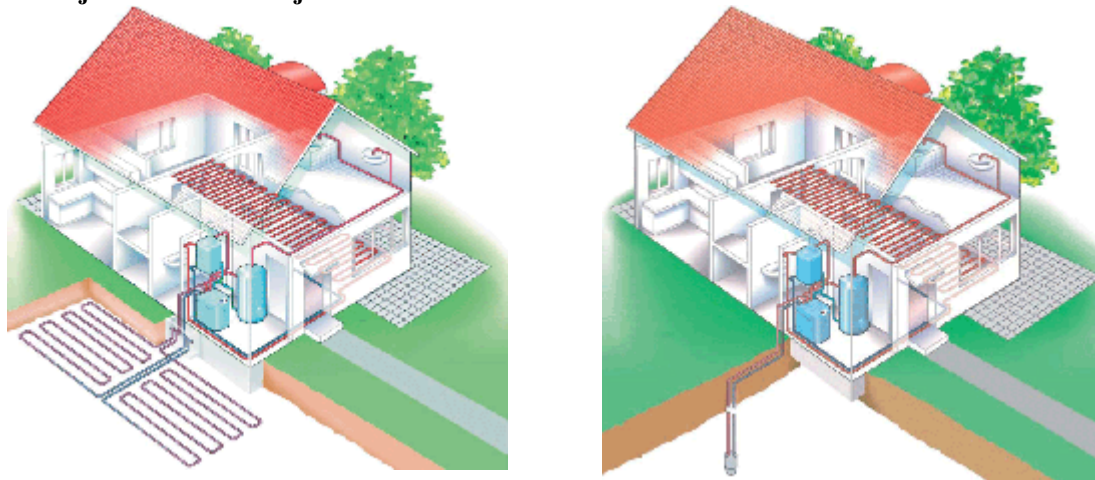
- függőlegesen telepítik a talajszondás rendszereket: kisebb telkek esetén javasolt megoldás, 20-150 m mélységig telepíthető
- vízszintesen terülnek el a talajkollektoros rendszerek, melyeknek nagyobb a területigénye (8 kW hőigényhez kb. 250 m<sup>2</sup> szükséges), 1,2–1,5 m mélységben telepítik

---

<sup>1</sup> A földhő átáramlási üteme egy referencia felületen (Wikipédia, 2011)

A fentiek esetek mellett, ahol a talaj hőenergiáját hasznosítják, lehetséges a talajban található vízből nyert hőt is hasznosítani.

**17. ábra: Talajkollektoros és talajszondás fűtési rendszerek**



Forrás: <http://geopower.info/>

Mivel a hőszivattyús fűtés 35-40°C hőmérsékleten működik (a hagyományos fűtési rendszerek 60-80°C-on üzemelnek), sajátos fűtési rendszerek kialakítását feltételezi, ami lehet padlófűtés, falfűtés, mennyezetfűtés, vagy fan-coil<sup>2</sup> berendezések alkalmazása.

- Talajkollektor alapesetben nem engedélyköteles, csak amennyiben szabadvízben kerül elhelyezésre (illetékes KTVF állásfoglalása szükséges).
- Talajszondás rendszerekhez tartozó fúrási engedélyt az illetékes Bányakapitányság adja ki, valamint a használatbavételi engedélyt is. Bányajáradékot csak akkor kell fizetni, ha az előre menő hófok meghaladja a 30°C-ot.
- Magas hófokú források hasznosítása szintén bányajáradék köteles a megállapított hőfelhasználás mértékében.
- Vizes rendszerű hőszivattyúk esetén az engedélyező hatóság lehet a helyi építési hatóság 500 m<sup>3</sup>/év alatti kizárólagos talajvízkivétel esetén, ellenkező esetben a Vízügyi Főfelügyelőség az illetékes (kb. 500 eFt illeték fejében).
- A termál kutak vonatkozásában a területileg illetékes vízügyi igazgatóságnál üzembe helyezési kérelem benyújtása szükséges. (Energia Központ 2011c)

Szada település hivatalos honlapján (<http://www.szada.hu/lapozz/thermal/index.html>) mindenki számára hozzáférhető a szadai „Thermál-projekt” vázlata, területi paramétereit és látványterveit. A projekt magába foglalja a részben önkormányzati, részben norvég, olasz és ír tulajdonban lévő területen egy három medencés, gyógyászati részleggel is rendelkező fürdőt, egy 220 szobás, ötcsillagos szállodát, 2600 m<sup>2</sup>-es wellness és gyógyfürdő területtel.

2008-ban Szada község megszerezte a szükséges engedélyeket (iktatószáma: KTVF 29415-13/2008) két darab termálkút fúrására, és még abban az évben el is kezdődtek az első kút lemélyítési munkálatai. Ám a beruházás rövidesen meghiúsult, mivel egy előre nem

<sup>2</sup> A fan coil egy hűtésre-fűtésre egyaránt alkalmas konvektor; a benne található sűrűn bordázott hőcserélőn keringtetni át egy csendes járású ventilátor a helyiség levegőjét.

látható gázrobbanás következtében a fűrószár eltört és beleszakadt az addig megfűrt kútba. Az akkori befektető ezt követően kihátrált a projektből.

**18. ábra: A szadai „Thermál-projekt” látványterve**



**Forrás: Szada község hivatalos honlapja**

2010-ben kapott engedélyt újabb termálkutak fűrésására (egy termelő és egy visszajutató kútra) egy új befektető, az IMMOPROJECT Global Kft. Az új engedély (iktatószáma: KTVF 48127-8/2010) lehetőséget ad 108.000 m<sup>3</sup>/év termálvíz kitermelésére (207 l/perc). A valós vízigény ennél biztos nem lesz kisebb, tekintve a beruházás tervezett hőfelvevő elemeit (pl. golfklub, lakópark).

A beruházás megkezdéséről még nem tudtak pontosan nyilatkozni, a tervezettség fázisa jelenleg is zajlik.

A szadai polgármester MTI-nek tett nyilatkozata szerint a termálvíz hasznosítására a „Thermál-projekten” kívül további tervei is vannak az önkormányzatnak, a települési közintézményeket, valamint a közeli szupermarketet is termálvízzel fűtenék-hűtenék, továbbá távlati tervük az egykori intenzív zöldség- gyümölcs- és virágtermesztés felélesztése is, termálvízfűtésű fólia- és üvegházak létesítésével (Profitline 2010)

### 5.3 Szélenergia potenciál a településen

A kistájra jellemző szélirány ÉNy. Azonban a jellemző szélesség mindössze 3 m/s, amely 75 m magasságban is csupán 4-4,5 m/s sebességet ér el (OMSZ, 2011). A szélerőmű telepítését természetvédelmi okok miatt elsősorban a Bánófield, illetve a Pisokmány területén tartjuk megvalósíthatónak, amelynek nagysága (KvVM-TVH 2005 állásfoglalása alapján) 104 ha. Figyelembe véve az uralkodó szélirányt és, hogy egy szélturbina a működéshez szükséges átlagos területigény 5-8 ha (MSzTE), ekkora területen becsléseink szerint 2-3 kisebb (0,2 MW-os) szélturbina helyezhető el. Az erőművek által termelhető műszaki szélenergia potenciált a rotorátmérő, a mechanikai-elektromos hatékonyság ( $\eta$ ) és a teljesítménytényező ( $c_p$ ) figyelembevételével számoltuk. A  $c_p$  értékét a Betz-féle maximumhoz (0,593) képest becsléssel határoztuk meg, míg  $\eta$  értékét Kaltschmitt et al. (2006) alapján 90%-nak vettük. A felhasznált adatokat és eredményeket az alábbi táblázat foglalja össze. Az energiahozam számításához a várható éves üzemidőket a hazai tapasztalati adatok alapján (Strobl 2010) becsültük. Az alacsonyabb indulási szélesség következtében a kisebb teljesítményű turbina várhatóan nagyobb éves óraszámmal fog működni. Így mindössze 4,46 TJ/év szélenergia lenne termelhető két kisebb méretű turbinával.

7. Táblázat: A szélenergia műszaki potenciálja és várható energiahozama

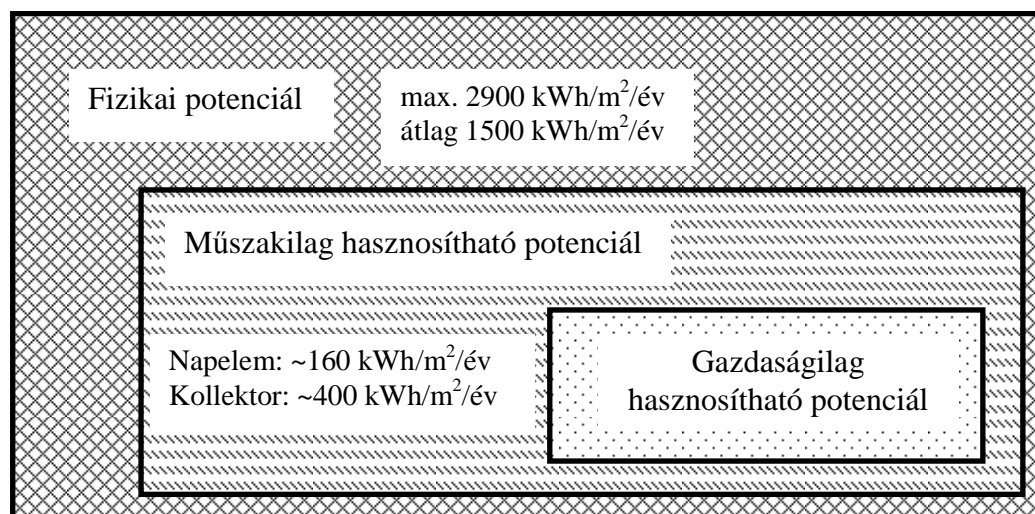
Erőmű teljesítménye, MW	0,2
Rotorátmérője, m	38
Rotorfelület, m <sup>2</sup>	1133,54
Névleges szélessége, m/s	4
Tervezett darabszám	2
Teljesítményérték, $c_p$	0,3
Hatékonyság, $\eta$	0,9
Várható üzemidő, h/év	4000
Szélenergia műszaki potenciál, $P_{WKA}$ , MW	0,11
Termelhető szélenergia, GWh/év	0,46
Termelhető szélenergia, TJ/év	<b>1,65</b>

Forrás: Kaltschmitt et al. 2006 nyomán

## 5.4. A napenergia fizikai és műszaki potenciálja

A Föld felszínén rendelkezésre álló napenergia éves mennyiségét fizikai potenciálnak nevezzük. A fizikailag rendelkezésre álló mennyiségnek azonban csak egy bizonyos része hasznosítható a jelenleg rendelkezésünkre álló műszaki eszközökkel. Ez a mennyiség a műszakilag hasznosítható potenciál. A gazdaságilag célszerű hasznosítás mértéke az adott ország keresleti-kínálati viszonyaitól, a gazdasági ösztönző eszközök (támogatások) mértékétől és az alternatív energiaforrások árától függ. Ennek következtében az alternatív energiaforrásokkal még versenyképes napenergia-hasznosítás mértéke adja a gazdaságilag is hasznosítható potenciált. A fizikai, műszaki és gazdaságilag hasznosítható potenciál kapcsolatát és értékeit az alábbi ábra szemlélteti.

19. ábra: A fizikai, műszaki és gazdasági potenciál és értékei hazánkban



Forrás: Móczár–Farkas, 1999; Pálffy 2008, 7

A műszakilag hasznosítható potenciál meghatározása az éves fizikai potenciálból kiindulva a napenergia hasznosítására alkalmas berendezések hatásfoka alapján számítható. A 2. és 3. táblázat a napelemek (villamosenergia-termelés), illetve a napkollektorok (hőenergia-előállítás) energiaátalakítási hatásfokát mutatja. Eszerint a napelemek kb. 15%-os, míg a kollektorok ~60-80%-os átlagos hatásfokot érhetnek el. Természetesen a napenergiás rendszerek által termelt hasznos energia még kevesebb, hiszen azt tovább csökkentik a rendszerek különböző veszteségei (pl. az inverterek kb. 5%-os átalakítási vesztesége, vagy pedig a melegvíz-előállítás során fellépő kb. 15-20%-os hőveszteség – Farkas 2008).

8. Táblázat: Ipari termelésre érett napelem-típusok hatásfokai

Napelem típusa	Hatásfok %
Monokristályos szilícium	14-18
Polikristályos szilícium	13-15
Amorf szilícium	8
Háromrétegű amorf szilícium	10,4

Forrás: Streicher 2006, 214

## 9. Táblázat: Napkollektor típusok optikai hatásfoka

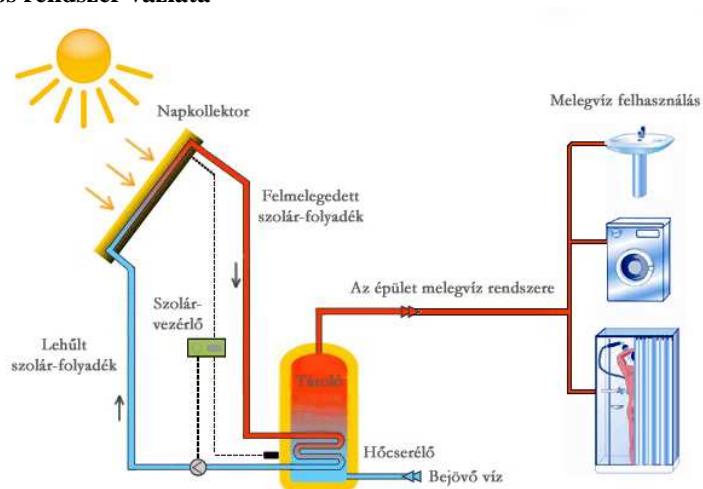
Kollektor típus	Optikai hatásfok %
Síkkollektor	65-85
Vákuumos síkkollektor	72-80
Vákuumcsöves kollektor	64-80

Forrás: Streicher 2006, 153

Figyelembe véve a napi beesési szög változását is, alapszabályként az 1300 kWh/kW/év energiahozammal számolhatunk, amely napelemnél  $\sim 8 \text{ m}^2$ , kollektornál pedig  $\sim 3 \text{ m}^2$  területigényt jelent.

A fényelektromos és termikus műszaki potenciál hasznosítását a gazdasági rentabilitás határozza meg, vagyis az, hogy gazdaságilag kedvezőbb-e a napenergia közvetlen hasznosítása más alternatív energiaforrások hasznosításával szemben, pl. a hálózati villamos energia áránál vagy a földgáz áránál. Amennyiben a napenergia hasznosítása olcsóbb egyéb hagyományos energiahordozóknál, a korábban ebből az energiahordozóból termelt energia kiváltható napenergiával. Az így megtermelt energiamennyiséget tekintjük a gazdaságilag hasznosítható potenciálnak. Ennek alapján, amennyiben a napenergia olcsóbb, mint az egyéb megoldások, a gazdaságilag hasznosítható potenciál elérheti akár a műszakilag hasznosítható potenciált is.

## 20. ábra: Napkollektoros rendszer vázlata



Forrás: <http://www.napkollektor.rezsi-stop.hu/>

A gazdaságilag hasznosítható potenciál meghatározásához a különböző energiatermelési megoldásokkal előállított, egy egységnyi energiára jutó beruházási és működési költségeket kell összehasonlítani egymással. A számításhoz azonban először pontosan meg kell határozni, mely alternatívákat kívánjuk egymással összevetni, hiszen a különböző műszaki megoldások és hasznosítási módok egymástól igen eltérő eredményeket adhatnak.

Egy  $6 \text{ m}^2$ -es közepes méretű napkollektor rendszert alapul véve, amelyben három síkkollektor jelenti az aktív felületet, 750.000 Ft beruházási és kb. 250.000 Ft szerelési költséggel számolhatunk. Így összesen 1 MFt a teljes bekerülési költség. A rendszer éves



szinten 2400 kWh hőenergia termelésére képes, amelyből kb. 70% hasznosítható, vagyis évente 1680 kWh hőenergia fordítható melegvíz készítésre. A beruházás élettartama 25 év, az üzemeltetés és karbantartás költsége éves szinten 8.000 Ft-ra tehető. Feltételezve, hogy a rendszer a használati melegvíz igény kb. 70%-át képes megtermelni, évente mintegy 30.000 Ft gázköltséget tudunk megtakarítani, ha gázzal állítottuk elő a melegvizet. Villanybojler esetében természetesen ez az érték akár 90.000 Ft is lehet évente. Ilyen feltételek mellett gázbojler esetén több mint 15 év a megtérülési idő, vagyis ezután már ingyen termel a berendezés mintegy 10 évig hőenergiát. 30%-os beruházási támogatás vagy vásárlási kedvezmény esetében azonban akár 13 év alatt megtérülő beruházásról is szó lehet. Ez a gyakorlatban az jelenti, hogy pusztán gázbojlerrel egy háztartás használati melegvíz-termelésének energiaköltsége 25 éves időtartam alatt kb. kétszer akkora (5,29 Ft/MJ), mint kollektorral (2,75 Ft/MJ). Támogatás nélkül is alacsonyabb a kollektoros melegvíz-előállítás költsége (3,66 Ft/MJ), mint földgázzal. Tehát már 25 év alatt is jelentős költséget takaríthat meg a háztartás, ha kollektort használ melegvíz-előállításához.

Hazánkban a jelenlegi energiaárak és támogatási viszonyok mellett leginkább a napkollektoros rendszerek válhatnak versenyképes alternatívává. A klimatikus viszonyok szerint a fagyállóval töltött zárt és aktív rendszerek a leghatékonyabbak, amely az ún. drain-back megoldással növelhető tovább. Ez a nyári túlmelegedés ellen is hatásos védelmet biztosít.

#### 21. ábra: Vákuumcsöves kollektor



Forrás: [http://napkollektor.us/wp-content/uploads/2009/10/cropped-napkollektor\\_01.jpg](http://napkollektor.us/wp-content/uploads/2009/10/cropped-napkollektor_01.jpg)

A napelemes rendszerek egyelőre igen drágák, 1 kW beépített kapacitás ca. 1 millió Ft, és támogatás hiányában csak nagyon hosszú idő után várható a megtérülésük. A jelenlegi lakossági villamos energia átvételi szabályozás szerint a háztartási villamosenergia-termelés (ELMŰ hálózaton belül) legfeljebb a fogyasztás 60–100%-áig terjedhet (Pénzes 2008), és a háztartás által eladott áram ára megegyezik annak mindenkorai vételi árával (ad-vesz mérőóra alkalmazása). Így, ha a termelt áram előállítási ára olcsóbb, mint a vételi ár, a háztartásoknak jövedelme keletkezhet a napelemmel történő áramtermelésből. Ez a feltétel 30%-os támogatás mellett, kellő méretű beépített kapacitás esetében már meg is valósulhat.

A fenti adatok alapján Szadán háztartásonként egy-egy közepes méretű napkollektoros rendszerrel mintegy 1700 kWh/év hőenergia lenne megtermelhető, ami települési szinten 10 TJ/év hőenergiát lehetne környezetbarát módon előállítani és egyben ennyi fosszilis energiahordozót megtakarítani.

## VI. A STRATÉGIA STRUKTURÁLT ELEMEINEK ISMERTETÉSE

### 6.1 Energetikai SWOT

A település adottságait, a fórumok és egyeztetések tapasztalatait összegezve elkészítettük Szada energetikai SWOT analízisét, mely négy kategóriába sorolja a felmérések eredményeit.

10. táblázat: Szada község energetikai SWOT analízise

E r ő s s é g e k	G y e n g e s é g e k
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ A helyi vezetőség (polgármester, alpolgármester, jegyző, stb.) nyitottak a megújuló energiahasznosítással megvalósítható energiaönellátás irányába</li> <li>➤ Már működő helyi pozitív példák (passzívház, napkollektorok, biomassza hasznosítás, hőszigetelések, stb.)</li> <li>➤ Erdőterületek Szadán: állami erdők a Pilisi Parkerdő Zrt. kezelésében (118 ha), önkormányzati erdők (21,4 ha), magánerdők</li> <li>➤ Fiatalabb helyi gazdák (a gazdák unokái) fantáziát látnak a helyi energiatermelési és felhasználási kezdeményezésekben</li> <li>➤ A környezettudatosság jelenlétének bizonyítéka, hogy a lakosság évek óta hatékonyan részt vesz a szelektív hulladékgyűjtésben</li> <li>➤ Középületek hőszigetelése fokozatosan történik</li> <li>➤ A központban található közintézmények egymáshoz közel fekszenek – közös fejlesztések</li> <li>➤ Az iskola energetikai korszerűsítésére előkészített tervek vannak</li> <li>➤ Az iskola kazánhelysége alkalmas a biomasszás fűtésre való áttérésre</li> <li>➤ Kidolgozott Termál-projekt új befektetőt talált</li> <li>➤ Új termálkútfúrási engedélyek rendelkezésre állnak, a fúrások tervezése folyamatban van</li> <li>➤ Gépészetben, megújuló energiában jártas helyi szakemberek, vállalkozások vannak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Magasak a település energiaköltségei</li> <li>➤ Az energia ügyeknek nincs gazdája a településen</li> <li>➤ Nehézkes információáramlás a település érintettjei között</li> <li>➤ Az önkormányzatnak nehézséget jelent előteremteni a pályázatokhoz szükséges önerőt</li> <li>➤ Az iskola felújítási pályázata kétszer el lett utasítva</li> <li>➤ Az iskola energetikai korszerűsítésére 2007-ben előkészített tervek még nem tartalmaztak megújuló energia hasznosítást</li> <li>➤ A mezőgazdasági tevékenység az utóbbi évtizedekben háttérbe szorult a főváros kínálta alternatív megélhetési lehetőségek mellett</li> <li>➤ A gazdák jellemzően nagyon idősek (70 év feletti), nem mernek 20 éves távlatokban gondolkodni</li> <li>➤ Sok a parlagon heverő felhagyott mezőgazdasági terület</li> <li>➤ Rossz termőhelyi adottságok: 5-10 AK</li> <li>➤ A Papgát patak vízrendezése következtében jelentősen kiszáradt termőterületek (Páskom, Szent Jakabok)</li> <li>➤ A lakosság nem kellően tájékozott az alternatív energiák lehetőségei terén, bizalmatlan az új technológiákkal szemben,</li> <li>➤ A lakosság jellemzően rövid távon tervezi a kiadásait (energia költségeket beleértve), nem gondolkodik rövid távon megtérülő energetikai beruházásokban sem, mivel azok egyszeri nagyobb kiadással járnak</li> </ul> <p>Az első termálkútfúrási próbálkozás sikertelenül zárult</p>



Lehetőségek	Veszélyek
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gödöllői Erdészet nyitottsága az együttműködésre (alapanyag akár az egész Szadai Tömb területéről – 2000 ha, érdekeltség a beruházási, finanszírozási kérdésekben is)</li> <li>➤ A megújuló energia (ME) kiemelt támogatási célpontja az Új Széchenyi Tervnek, magas támogatási intenzitással (60-85 %)</li> <li>➤ Energiaültetvény telepítéséhez igénybevehető támogatások</li> <li>➤ Szomszédos településen a geotermális energia települési szintű hasznosításának bevált gyakorlata van <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Számos térségi megújuló energiahasznosítási példa áll rendelkezésre a térségben (napenergia, biomassza fűtőmű, geotermális energia)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Az energiaszolgáltatók folyamatosan növelik az áraikat</li> <li>➤ ME beruházások egyszerre nagyobb összegű befektetést igényelnek</li> <li>➤ A Közép-Magyarországi Régió számos országos pályázati lehetőségéből ki van zárva</li> <li>➤ Bonyolult a pályázatok kitöltése</li> <li>➤ Külső rendszerektől való függőség (ukrán-orosz konfliktus 2009 telén – elzárták a gázvezetéseket)</li> <li>➤ NATURA 2000-es védettség jelentős szántóterületet is érint, ami a területek használatában jelentős korlátozásokat okoz</li> <li>➤ Az agglomeráció településeire jellemző a lakóterületek terjeszkedése a mezőgazdasági területek rovására, beszükül az alapanyag termelésre alkalmas tér</li> </ul>

Az erősségek között szerepelnek azok a helyi pozitív adottságok, melyek alapját képezik a Szadai energiafüggetlenség megvalósításának. Ezek közül kiemelhető a település vezetőségének elkötelezettsége, a helyi gazdálkodók nyitottsága, a már megvalósult megújuló energiás pozitív példák (minősített passzív ház, napkollektoros-biomassza kazános rendszerek pl. az alpolgármester házában), az energiaültetvény telepítésére felhasználható mezőgazdasági területek (jelenleg parlagon álló Szent Jakabok, Bánófield, Pisokmány), a gépészetben, a megújuló energiákban és a pályázati lehetőségekben jártas helyi szakemberek jelenléte (aprítékgyártó vállalkozó, saját fejlesztésű brikettáló eszközt használó vállalkozó, biogáz fejlesztésben közreműködő energetikus, napenergiás eszközöket tesztelő gépész, szervezetfejlesztési és pályázati tanácsadó, stb.).

A gyengeségek között szerepelnek azok a helyiek által befolyásolható tényezők, melyek hátráltatják a megvalósítást: a települési energiaügyek koordinációjának hiánya, a helyi szereplők tájékozatlansága a lehetőségeiket illetően, a szóban forgó mezőgazdasági területek gyenge termőképessége és vízhiánya, a gazdálkodók magas életkorából fakadó óvatossága.

A lehetőségek közé azokat a települési döntéskörön kívül álló folyamatokat és szándékokat soroltuk, amelyekhez kapcsolódva a helyi fejlesztések is támogatást kaphatnak:

- az Új Széchenyi Terv kiemelten kezeli az energiahatékonysági és megújuló energia felhasználási törekvéseket, és erre magas támogatási intenzitású pályázatokat fog biztosítani (viszont a Közép-magyarországi Régió számos pályázatból ki van zárva, és a KMOP hatáskörébe utalva, ahol szintén megjelenik a megújuló energia mint támogatott témakör),
- a Gödöllői Erdészet jelenleg Kazincbarcikára értékesíti a területén előállított tűzifát, viszont érdekelt a helyi kezdeményezésekben való együttműködésben (alapanyag közelebb való értékesítése, beruházási, finanszírozási oldal),
- kialakult együttműködési kapcsolata van Szadának a gödöllői Szent István Egyetem - Környezet és Tájgazdálkodási Intézetével, Növénytermesztési Intézetével

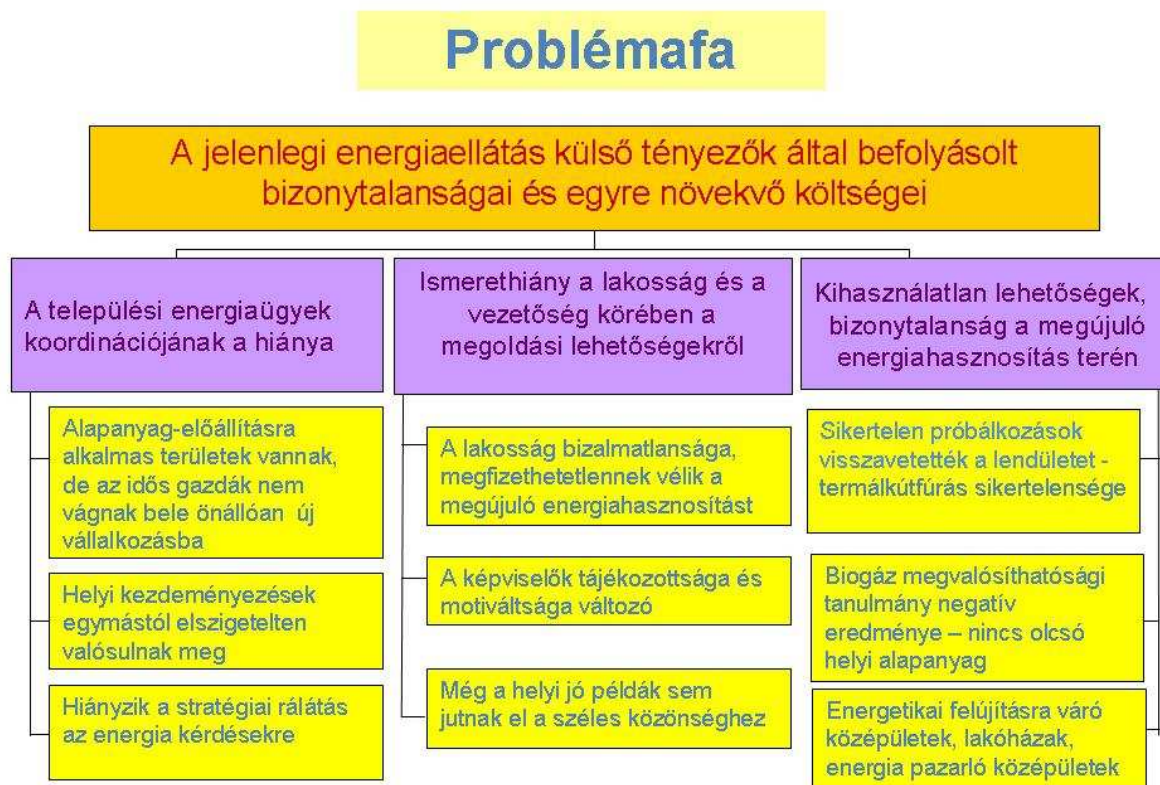
- a térségben több olyan pozitív önkormányzati példa működik, melyekben Szada is érdekelt (pl. veresegyházi termásvíz hasznosítás).

A veszélyek közé azok a külső negatív hatások kerültek, melyekre nincs befolyása a térségben élőknek, viszont figyelembe kell venniük a fejlesztéseik tervezésénél, mint kockázati tényezőket. A megújuló beruházások általában nagyobb, egy időben jelentkező pénzbefektetést igényelnek, amitől a lakosság nagy része elzárkózik, mivel jellemzően rövidtávon tervez és gazdálkodik. Ezt tovább nehezíti az a tény, hogy Szada a Közép-Magyarországi régióhoz tartozik, minek következtében számos fejlesztési pályázatból ki van zárva, mind a lakossági, mind a települési szinten. A Budapesti agglomeráció jellegzetessége, a lakóterületek nagyfokú terjeszkedése a mezőgazdaságilag hasznosítható területek rovására Szadán is megfigyelhető, bár a kertvárosias beépítéssel, a lakóterületek parkosításával bizonyos mértékű biomassza előállításának megmarad a lehetősége (kerti gallyhulladék formájában). A mezőgazdasági területek energiatermelésbe vonásának további korlátokat szab a NATURA 2000 természetvédelmi kategória szántóföldekre is kiterjedő lehatárolása, amelynek felülbírálását egységesen kezdeményezték a település érintettjei.

## 6.2. Problémafa

A helyben tapasztalt problémák összefüggéseit, hierarchiáját mutatja be a problémafa, melynek összeállítása a gyengeségek és veszélyek csoportosítása alapján történt.

22. ábra: Szadai energiastratégia problémafája



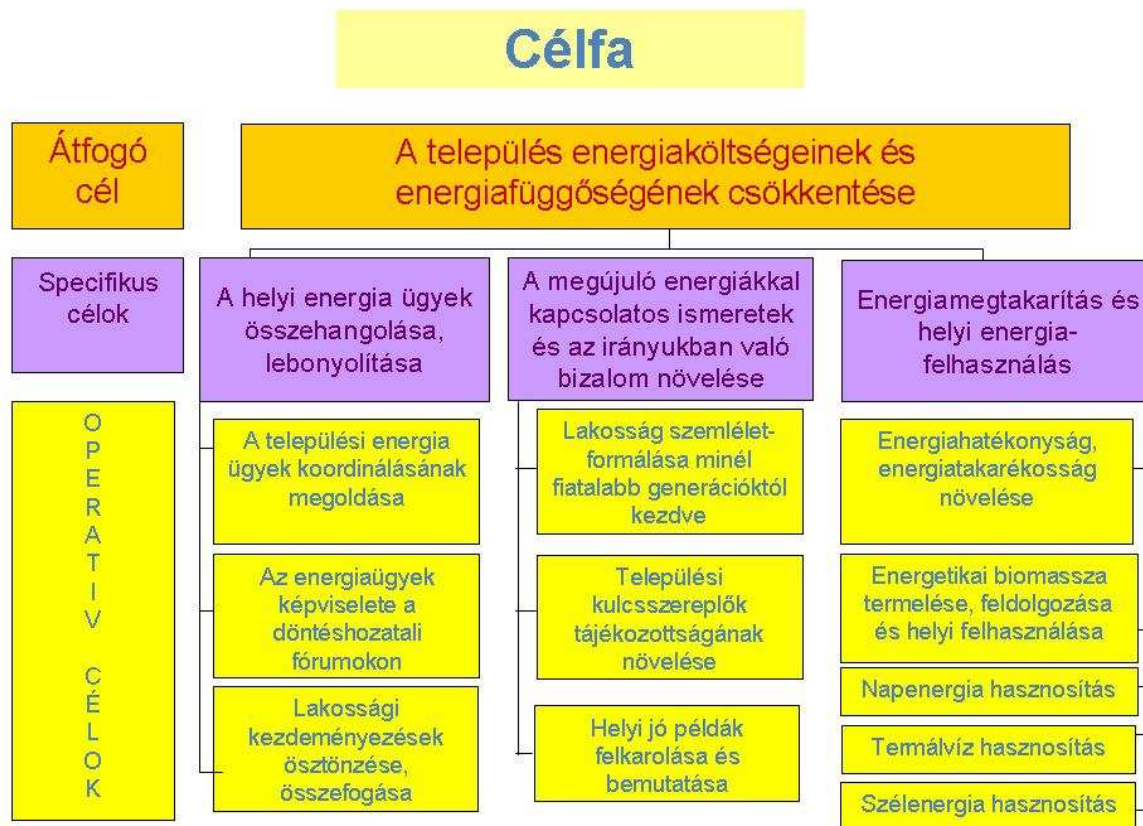
Legnagyobb problémaként a települési energiaügyek gazdáltsága mutatkozott. Bár jelen van az elmozdulási szándék mind a vezetőség, mind a lakosság körében, nincs megoldva a fel-felbukkanó kezdeményezések összehangolása és összefogása, így sok esetben ezek

különösebb hatás nélkül el is halnak. A települési önkormányzatnak a számos rá nehezedő feladat elvégzése után nem marad kapacitása újabb feladatok felvállalására, annak ellenére, hogy folyamatosan szembesül az energiaköltségek egyre jelentősebb terhével, és az energia ellátás kiszolgáltatottságával. Saját tapasztalataink alapján is kijelenthetjük, hogy általános információhiány jellemző mind a technológiai, mind a pályázati lehetőség terén. A stratégiai gondolkodás és tervezés nem általános a településen, a fejlesztések jellemzően a pillanatnyi pályázati lehetőségek mentén alakulnak. Több irányban is történtek már próbálkozások az Önkormányzat részéről a megújuló energiaforrások bevonására, viszont ezek sikertelennek bizonyultak ezidáig: egy 2007-ben készült megvalósíthatósági tanulmány kimutatta a Szadára tervezett biogáz üzem gazdaságtalanságát, mivel az alapanyagot is szántóföldi termesztéssel kellett volna biztosítani; termálvíz hasznosítás érdekében termálkútfúrásokat kezdeményeztek, melyek technikai nehézségek miatt 2008-ban megtorpantak, és azóta nem folytatódtak. Az iskola épülete nemcsak hogy energetikailag korszerűtlen, de életveszélyes is, több ablak tokostól kidőlt a közelmúltban, a fűtési rendszer irányíthatóságát szolgáló szelepek teljesen korrodálódtak, a hétvégi tornaterem használat kedvéért az egész szigeteletlen épületet ki kell fűteni. Az iskola felújítására több ízben is sikertelenül pályáztak az elmúlt években, de ezek a pályázatok még nem tartalmaztak megújuló energia hasznosítást.

### 6.3. Célfá

A célfá úgy tűzi ki a problémafában megfogalmazott problémák megoldását szolgáló célokat, hogy a helyi adottságokra és lehetőségekre épít.

23. ábra: Szadai energiastratégia célfája



Az energiastratégia legfőbb, átfogó célja Szadán az energiaköltségek csökkentésében és az energia ellátás biztonságának megvalósításában körvonalazódott, amit energia-

takarékossággal, helyi energia előállításával, valamint energetikai több lábbon állással lehetne elérni.

A kívánt cél elérése érdekében több területen is változásokat kell generálni, amelyek egymásra pozitív, előrevivő hatást gyakorolnak majd. Ehhez három specifikus célt határoztunk, és mindegyikhez további operatív célokat rendeltünk:

- *A helyi energia ügyek összehangolása, lebonyolítása* az első, kiemelten fontosnak tartott specifikus fejlesztési célunk. A tervezés éve alatt sokszorosan szembesültünk azzal a hátráltató tényezővel, hogy a településen nem volt felelőse az energiagazdálkodási ügyeknek. A különböző szálakon elindított kezdeményezések, az információ kielégítő áramlásának hiányában rendszerint elakadtak, a tervezéshez szükséges adatok megszerzése nehézkesnek bizonyult, az előrelépéshez szükséges döntések nem születtek meg. Ezért kiemelten fontosnak tartjuk a helyi energetikai kezdeményezések egységes, széleskörű koordinálását az Önkormányzat szerepvállalásával és példamutatásával (ennek igénye többször is felmerült a felmérések során), az önkormányzati energetikai fejlesztési kezdeményezésekhez (pl. napkollektor beszerzések, hőszigetelések) a lakosság számára csatlakozási, támogatási lehetőség biztosítását. Szintén fontos lenne, hogy a döntéshozatali fórumokon (képviselőtestületben) is képviselve legyenek az energiaügyek.
- *A megújuló energiákkal kapcsolatos ismeretek és az irántuk tanúsított bizalom növelése* a második fő fejlesztési célunk. A fórumok és egyeztetések tapasztalatai alapján elmondható, hogy a település vezetősége valamint a lakosság egyaránt tájékozatlan a lehetőségek terén, mind a pénzügyi mind a technológiai vonatkozásban. Széleskörű tájékoztatási tevékenységre van szükség, mind a települési döntéshozók, mind a települési energiafogyasztásának legnagyobb részét kitevő lakosság körében. A lakosság szemléletformálását már a fiatalabb generációknál el kell kezdeni, integrálva az óvodák, iskolák tanterveibe, a pedagógusok felkészítésébe. A helyi jó példák felkarolása és bemutatása szintén fontos pozitív hatást gyakorolhat a nagy közönségre, egész másként viszonyulnak az emberek ahhoz, amit a helyben, a saját szemükkel látnak és amit a „szomszéd” is meg tudott valósítani.
- *A harmadik specifikus célterület az energia megtakarítás és helyi megújuló energia felhasználás.*

A megújuló energiák hasznosítása előtt minden esetben az energiatakarékossági és energiahatékonysági lépéseket kell megtenni. Sok esetben már ezen lépésekkel is jelentős energiaköltség megtakarítása érhető el. Fel kell deríteni és tudatosítani azokat a pontokat, ahol jelentős energia veszteség történik, köszönhetően a korszerűtlen épületgépészeti adottságoknak (pl. az Iskola szétkorhadt fűtésszabályozó rendszere, az 1960-70-es évek „Kádár-kockáinak” rossz hőszigetelési adottságai, stb.), illetve a helytelen energiafelhasználási szokásoknak (bekapcsolva hagyott munkahelyi számítógépek, stb.).

Az energia hatékonysági lépések után lehet megvizsgálni a megújuló energiák termelési és hasznosítási lehetőségeit. Célunk ezzel egy több lábbon álló, külső tényezőktől a lehetőségek szerint leginkább független energiaellátási rendszer kialakítása helyben termelt biomasszára, napenergiára, geotermális energiára és szélenergiára alapozva. Fontosnak tartjuk, hogy legyen energiatakarékossági programja a településnek, amelyet közösen fogalmazzanak meg.



## 6.4. Tennivalók

A jövőkép reálisan megfogalmazza a településen elérendő célállapotot, ami a döntéshozatalok során, mint egy irányító mutató az eléréséhez vezető utat:

24. ábra: Szadai energiastratégia jövőképének és tennivalóinak összefoglalása



A kitűzött jövőkép elérése érdekében három fő területen szükséges beavatkozásokat kezdeményezni. Ezek a beavatkozási területek, azaz prioritások, a célfa specifikus céljait tükrözik vissza, amelyeket az alábbiakban sorolunk fel:

### 1. prioritás - Önkormányzati összefogás, koordináció

Mint azt a problémák kifejtésénél már jeleztük, a legtöbb nehézséget a tervezési munka során az okozta, hogy nem volt egyértelmű számunkra, milyen adatért kihez kell fordulnunk, az egyes lépésekhez kitől lehetne segítséget kérni, azaz nem volt a településen az energiaügyekért felelős személy vagy szervezet. Így sokszor az elindított kezdeményezések több szálon futottak, s bár egyazon céljuk volt, egymástól mégis függetlenek maradtak. E hiányzó koordináló szerepkör betöltésére javasoltuk kiemelt hangsúllyal a Szadai Energia Iroda létrehozását. Az Energia Iroda működhetne önálló szervezetként 1-2 fő alkalmazásával, akiknek jártasnak kell lenniük mind az energetikai, mind a menedzseri kérdésekben, ugyanis számos szervezési feladatot látnának el. Másik lehetőség lenne a jelenleg is a településfejlesztéssel foglalkozó szervezet, Szada Nova Nonprofit Kft. bővítése energetikus munkatársakkal. Ezt a megoldást alátámasztja, hogy a Szada Nova Kft. számos energetikai vonzattal is bíró feladat koordinátora a településen, mint a hulladékgyűjtés (a zöldhulladéké is), az önkormányzati erdők kezelése, a közmunka program irányítója.

Ugyancsak fontos lenne, hogy a döntéshozatali fórumokon is legyen felelőse az energiakérdéseknek, aki szem előtt tartja a MERT stratégia céljainak érvényesülését. Ebből kifolyólag javasoljuk az Energetikai Bizottság létrehozását a képviselőtestületen belül helyi szakértők bevonásával (2010 decemberében tartott önkormányzati egyeztetésünkön informálisan már meg is alakult Petrák Árpád alpolgármester, Vrabély Balázs képviselő és Simon Erika független tanácsadó részvételével). A Szadai Energia Iroda és az Energetikai Bizottság rendszeres kapcsolatban lennének egymással, folyamatos oda-vissza való információáramlással. Az Energia Iroda által előkészített javaslatokat az Energetikai Albizottság képviselné és terjesztené a képviselőtestület elé.

A lakossági kezdeményezésekre az Önkormányzat pozitív példája mindenképpen serkentőleg hatna. Sok esetben, ha az egymástól elszigetelve megjelenő próbálkozásokat, érdeklődéseket valaki felkarolja és összefogja, akkor a közösség adta biztonság, és a közös megrendelésekkel kialakítható kedvezmények több bizonytalankodót is előrelépésre ösztönöznének. Ezért javasoljuk energiatermelési – feldolgozási – hasznosítási közösségek létrehozását az Önkormányzat kezdeményezésével és beszerzési közösségek meghirdetését különböző megújuló energia típusokra. Ezt a koordinációs feladatot is elláthatná az Energia Iroda.

Amint a településeknek különböző témákra költségvetési keretei vannak elkülönítve, úgy az energetikai fejlesztésekre (energiahatékonysági, ME) is javasolt egy meghatározott költségvetési keret biztosítása, amiből a helyi kezdeményezések, ismeretterjesztő anyagok előállítására és rendezvények szervezése, az Energia Iroda működése, szakértők előadásai, stb. finanszírozhatók lennének.

A tervezés éve alatt több helyi szakemberrel (gépészeti tervezők, tanácsadók, szerelők, forgalmazók) is kapcsolatba kerültünk. Fontos lenne ezeknek a helyi szakembereknek az összegyűjtése egy akciócsoporthoz és bevonásuk a települési energetikai fejlesztésekbe. Ezáltal érvényesülhetne leginkább a megújuló energiák helyi gazdaságot élénkítő hatása.

## **2. prioritás - Ismeretterjesztés és tájékoztatás**

Az ismeretterjesztést, tájékoztatást is nagyon fontosnak tartjuk, mind az energiatakarékosság, mind az alternatív energiaforrások alkalmazási lehetőségei, és azok várható következményei terén. Tapasztalatunk szerint ez a tájékoztatás szükséges mind a települési döntéshozók, mind a lakosság körében.

Véleményünk szerint átütő változtatásra az energiafelhasználási szokásait illetően a most felnövő generáció lesz majd képes. Az ilyen irányú szemléletformálást minél fiatalabb korban el kell kezdeni. Az óvodában, iskolában már meg kell alapozni az energiatudatosságra, valamint a környezeti felelősségvállalásra irányuló nevelést. Ennek számos helyi adottságokhoz kötődő továbbá általános érvényű módja lehetséges. A folyamatot mindig az óvodai és iskolai pedagógusok fenntartható energiagazdálkodási témájú továbbképzésével szükséges elindítani (pl. technika tanárok, fizika tanárok körében), akik aztán motorjai lesznek a gyerekek körében történő szemléletformáló kezdeményezéseknek: az iskolai megújuló energia témájú vetélkedőknek, rajz versenyeknek, egyszerűbb barkácsolásoknak, ME társasjáték kidolgozásának, helyi pozitív példák felkutatásának és meglátogatásának, stb.

Az idősebb generációk tájékozottságát erősítenék a helyi újság ismeretterjesztő cikksorozatai a megújuló energia Szadán is reális típusairól (napenergia, biomassza, geotermális energia, szélenergia hasznosítás) azok családi házas léptékben alkalmazható példáiról, gazdasági számításokról, tervezési és engedélyeztetési eljárásokról, helyi szakemberekről, már megvalósult és jól működő szadai példák ismertetéséről, stb. Ez a

cikksorozat az elmúlt évben el is indult. Lespák Imre, helyi apríték gyártó vállalkozó több cikket is írt a biomassza hasznosításról, valamint a Szent István Egyetem munkatársai a megújuló energiás rendszerek tervezési módszertanáról. Törekedni kell arra, hogy az újság minden megjelenő száma tartalmazzon ilyen irányú információt. A helyi jó példák ismertetésére össze lehetne állítani egy közös kiadványt is, ami mindenki számára hozzáférhető lenne.

Ugyancsak jó lehetőséget adna a tapasztalatcserére és információáramlásra egy Szadai Klíma Klub szervezése (Gödöllőn több mint egy éve sikeresen működik egy hasonló fórum), ahol közös erővel lehetne előrelépéseket tenni az energiatudatosság elméleti és gyakorlati vonatkozásaiban egyaránt (hírlevél szerkesztése, fogyasztási szokások megfigyelése, közös takarékosági programok.)

Jutalmazási rendszert lehetne kidolgozni a helyi megújuló energia alkalmazóinak számára, amire minden évben pályázhatnának egyrészt a háztartások, másrészt az intézmények is. A jutalom lehetne valamilyen helyi szolgáltatásra beváltható „zöld kupon”, jóváírás a kommunális adóból, vagy egy eszmei értékű megújuló vándordíj, amit minden évben az kapna meg, aki a legtöbb fosszilis tüzelőanyagot váltotta ki a fejlesztései révén.

### **3. Prioritás - Energiatakarékosági és megújuló energiás beruházások**

Ha energetikai fejlesztésekben gondolkodunk, az első lépés minden esetben az energia megtakarítás lehetőségeinek a megvizsgálása, mert a legolcsóbb energia mindig az el nem használt energia. Ezért jelennek meg ezen prioritáson belül is első helyen az energiahatékonysághoz, energia megtakarításhoz kapcsolódó intézkedések:

- az önkormányzat által fenntartott épületek energetikai auditjának elvégzése, az energia megtakarítási lehetőségek vizsgálata
- Lakóépületek energetikai bevizsgálási akciói (10-15 fő igénylő esetén közös megrendeléssel)
- Hőszigetelési beruházások elvégzése (önkormányzat, lakosság egyaránt)

Ezt követheti időrendben annak megfontolása, hogy milyen megújuló energia jelentheti adott esetekben a legcélravezetőbb megoldást.

Négy olyan témát jártunk körül a stratégia VI-VII. fejezetében, amelyek Szadán is szóba jöhetnek, mind az intézményi, mind a magánszférában.

A COACH BioEnergy projektmunka, melybe a szadai MERT stratégia is beágyazódik, elsősorban a biomassza energetikai hasznosítására fókuszált. Ezért a mi tanulmányunkban is ezt vizsgáltuk meg a legtúzetesebben. A vizsgálatok alapján az alábbi intézkedéseket javasoltuk:

- A parlagterületek hasznosítása energiaültetvények telepítésével (projektvázlat)
- Lakossági zöldhulladék begyűjtés megszervezése a településen (projektvázlat)
- Önkormányzati erdőtelepítés, együttműködés a Gödöllői Erdészettel
- Önkormányzati zöldhulladék udvar létrehozása és működtetése (projektvázlat)
- A zöldhulladék udvar bővítése egy következő ütemben biomassza feldolgozó kisüzemmel, a helyi vállalkozók bevonásával: aprító, pelletáló, briketáló egységek kiképzése
- Az értékesítés rendszerének kidolgozása az alapanyag beszállítók bevonásával

A megújuló energiaforrások adta lehetőségek közül a biomassán túl szükségesnek tartottuk a napenergia és a földhő ill. geotermális hasznosítás részletesebb vizsgálatát is.

Napenergia hasznosításánál elsősorban a napkollektorok telepítése jött szóba, mint leginkább hozzáférhető alternatíva a melegvízellátás megújuló energiaforrásokkal való kiváltására. Ezt a megoldást mind a lakosság, mind az Önkormányzat esetében javasoljuk. A fűtési-résztételre is alkalmazható a napenergia, de csak akkor gazdaságos a nagy napkollektoros felületek kialakítása, ha a nyári időszakban is tudják az előállított hőt hasznosítani (pl. medence fűtés céljára).

A földhő energia hasznosítása több különböző módon történhet a településen: lakosság számára elsősorban a talajszondás vagy talajkollektoros megoldások a hozzáférhetőbbek. Ezeket megoldásokat már a ház gépészeti tervezésékor el kell dönteni, mert az alacsonyabb hőfokon működő fűtési rendszer miatt (30-40 °C a szokásos 50-60 °C helyett) annak sajátos kiképzésére van szükség (padlófűtés, falfűtés, mennyezetfűtés, fan coil berendezés), amit utólag nagyon nehézkes kialakítani.

A Szadai „Thermál-projekt” a 2008-as sikertelen próbálkozás után újabb befektetőre talált 2010-ben. Az új befektetői termálvízzel fűtött lakóparkot, valamint golfklubot szeretne egyelőre megvalósítani. A termálkút fúrásához szükséges új engedélyekkel már rendelkezik, jelenleg a tervezés zajlik. A létesített kút termelési tapasztalatait figyelembe véve lehet a későbbiekben majd gondolkodni a termálfűtési szolgáltatás bővítésében a Fenyvesligeti lakónegyed számára épített hőközponttal, valamint az leendő termálkút közelében fekvő Szadai Ipari Park rácsatlakozásával.

Az Önkormányzati által fenntartott épületek viszonylag messze és szétszórtan fekszenek a termálkúthoz képest, továbbá kis energiaigényt képviselnek a település összes energiafelhasználásán belül. Ezért a termálfűtés kiépítését az önkormányzati épületekben mindenképpen részletes megvalósíthatósági tanulmánynak kell megelőznie.

A régi szadai gazdálkodói hagyományokat elevenítené fel a termálvízzel fűtött fóliasátrakban elképzelt zöldség és dísznövénytermesztés. Ehhez szintén befektetőt kéne találnia az Önkormányzatnak.

Az alábbiakban a stratégiából levezetett konkrét programok és projektek kerülnek bemutatásra. Ennek keretében a projektek megvalósításához kapcsolódó fontosabb teendőket, azok ütemezését és várható költségeit ismertetjük.



## VII. MEGÚJULÓ SZADA PROGRAM I.

A fentebb megfogalmazott intézkedések közül összeállítottunk egy komplex programot, amelyet alkalmasnak találunk a szadai energetikai fejlesztések összehangolt elindításához. A programot két alprogramra bontottuk. Az Önkormányzati alprogram nagyrészt az önkormányzat hatáskörébe tartozó projekteket foglalja magába, a Lakossági alprogram pedig elsősorban a lakossági fejlesztésekhez mutat be típusprojekteket, melyek egy-egy háztartás esetében akár egyenként, akár egymásra építve alkalmazhatóak. A típusprojekteket átlagos méretekre meghatároztuk meg és ez alapján végeztük a gazdasági számításokat is. Ezek főleg a tájékozódást, a beruházási, megtakarítási nagyságrendek érzékeltetését szolgálják. Természetesen minden egyedi esetben a konkrét adottságok alapján végzett pontos számításokra lesz szükség.

A programot, alprogramokat felépítő projektek vázlatai az alábbiakban kerülnek bemutatásra.

### 7.1. Önkormányzati alprogram

#### 1. Projekt: Szadai Energia Iroda létrehozása és működtetése

Projektgazda: Szada Község Önkormányzata

Projekt célja: az energiaügyekért felelős intézmény működési feltételeinek biztosítása

Kapcsolódó felsőbb célok: A települési energia ügyek koordinálásának megoldása  
A helyi energia ügyek összefogása

Időigény: 3 hónap

Működtetés: az Energia Iroda létrehozása után folyamatosan működni

A fejlesztés indikátorai: energiaügyekkel foglalkozó munkatársak száma (fő)  
az Energia Iroda ügyfeleinek száma (fő)  
az Energia Iroda által koordinált energetikai fejlesztési projektek száma (db/év)

A projekt keretei között elvégzendő feladatok:

- képviselőtestületi döntés előkészítése és döntéshozatal a Szadai Energia Iroda létrehozásáról, (felmerült egy lehetőség a Szada Nova Kft. keretein belüli működésre, annak létszámbővítésével)
- költségvetési keret elkülönítése az Energia Iroda működtetésére
- az Energia Iroda fizikai feltételeinek biztosítása (helyszín, munkaeszközök)
- energetikus-menedzser munkatárs felvétele
- marketing tevékenység – az Energia Iroda működésének hirdetése, az érintettek megkeresése

A Szadai Energia Iroda feladatai:

- a szadai MERT stratégia végrehajtásának felügyelete

- az önkormányzat energia ügyeinek, energetikai fejlesztéseinek koordinálása
- lakosság energetikai fejlesztéseinek összefogása, beszerzési közösségek szervezése, közös beszerzések koordinálása
- energetikai pályázatok figyelése és pályázati tanácsadás
- energetikai korszerűsítési javaslatok előkészítése a képviselőtestületi döntésekhez
- közösségi energiaültetvények koordinálása
- energetikai ismeretterjesztési fórumok szervezése (Megújuló Klub, továbbképzések pedagógusoknak, stb.)
- helyi média (újság, honlap) információs csatornaként való felhasználása az energetikai tájékoztatásban

#### Várható eredmények

Az Energia Iroda működésének köszönhetően az energiaügyek a település figyelmének központjába kerülnének, mind az önkormányzati, mind a lakossági érdekeltek segítő partnerre találnának fejlesztési lehetőségeik felderítésében és megvalósításában. Az Energia Irodában összefutó fejlesztési szálak lehetővé tennék azok összekapcsolását, szükség szerinti kiegészítését. Az Iroda ismeretterjesztési tevékenysége fokozatosan a köztudatba integrálná az energiatudatosságot, feloldva a tájékozatlanságból fakadó bizalmatlanságot a megújuló energiaforrásokkal szemben. A helyi alapanyag előállításának, a közös megújuló beszerzések koordinálásával az energiafüggetlenség irányába jelentős elmozdulást generálna.

## **2. Projekt: Az iskolai tömb energetikai korszerűsítése napenergia hasznosítással és mini fűtőmű létrehozásával**

Projektgazda:	Szada Község Önkormányzata
Projekt koordinátor:	Szadai Energia Iroda
Projekt célja:	az Iskolai Tömb energiaellátásának külső forrástól való függetlenítése
Kapcsolódó felsőbb célok:	energetikai biomassza termelése, feldolgozása és helyi felhasználása és a napenergia közvetlen hasznosítása Energia megtakarítás és helyi energia felhasználása
Időigény:	20 hónap
Működtetés:	folyamatos
A fejlesztés indikátorai:	a felszerelt napkollektorok kapacitása (kW), a kialakított mini-fűtőmű kapacitása (kW), az éves szinten kiváltott gáz fűtőközeg mennyisége (m <sup>3</sup> /év), a helyi termelésből átvett biomassza alapanyag fűtőértéke (MJ/év) a kivitelezésbe, fenntartásba bevont helyi vállalkozók száma (fő)

A projekt keretei között elvégzendő feladatok:

- a tömb négy épületében (Iskola, Óvoda, Faluház, Konyha) az energetikai audit elvégzése
- beruházási programterv, költségkalkulációk, üzleti terv, beszállítókkal az elvi megállapodás, döntés
- biomassza alapanyag beszállítás biztosítása, garanciák a folyamatos szállításra stb. ütemezése, beszállítói szerződések megkötése (helyi zöldhulladék felhasználása, Gödöllői Erdészet, helyi energiaültetvények)
- az audit eredményei alapján a megújuló energiára alapozott gépészeti tervek elkészítése (napenergia, biomassza mini-fűtőmű, távvezetékek az épületek között)
- szükséges építészeti beavatkozás esetén az építésztervek elkészítése
- engedélyeztetési eljárások
- pályázati források és zöld beruházásokhoz biztosított kedvezményes hitelek felkutatása
- kivitelezés közbeszerztetése
- kivitelezés
- próbaüzem – eredmények nyilvánosságra hozása
- projekt zárás

### 3. Projekt: Zöldhulladék udvar létrehozása és működtetése

Projektgazda:	Szada Község Önkormányzata
Projekt koordinátor	Szada Nova Településfejlesztési Nonprofit Kft.
Projekt célja:	a helyi biomassza fogadására és feldolgozására alkalmas terület biztosítása
Kapcsolódó felsőbb célok:	Energetikai biomassza termelése, feldolgozása és helyi felhasználása Energia megtakarítás és helyi energia felhasználása
Időigény:	Két hónap
Működtetés:	Folyamatos
Működtető:	Szada Nova Településfejlesztési Kft.
A fejlesztés indikátorai:	a kialakított zöldhulladék udvar területe (m <sup>2</sup> ), gépek száma (db) a biomassza udvarban feldolgozott zöldhulladék mennyisége (t/év), a kivitelezésbe, fenntartásba bevont helyi vállalkozók száma (fő)

A projekt keretei között elvégzendő feladatok:

- lakossági közreműködési szándék felmérése, méretezési számítások, beruházási programterv, költségkalkulációk, üzleti terv, döntés
- a települési zöldhulladék elhelyezésére alkalmas terület kijelölése
- (lehetőségek: a fűnyesedék fogadására kijelölt terület bővítésével,
- az Ipari Park magasfeszültség alá eső területének hasznosításával)
- a terület előkészítése a biomassza fogadására (tereprendezés, elkerítés, burkolt felületek létrehozása)
- kiszolgáló épületek tervezése, engedélyezése (gépszín, fedett alapanyag tároló)
- pályázati források és zöld beruházásokhoz biztosított kedvezményes hitelek felkutatása
- kivitelezés közbeszerztetése
- kivitelezés
- szükséges gépek beszerzése (aprítékoló, brikettáló)
- alkalmazottak felvétele (1 fő telephely vezető, 2-3 fő közmunkás)
- zöldhulladék begyűjtésének megoldása (lehetséges megoldások: telephelyen való átvétel – feltételezi a lakosság aktív közreműködését, a település néhány stratégiai pontján kialakított gyűjtőszigeten elhelyezett zöldhulladék összegyűjtése, a házak elé kötegelve kirakott gallyhulladék illetve zsákokban elhelyezett fűnyesedék begyűjtése)
- a beszállítók kompenzálásának kidolgozása (pl. bizonyos mennyiségű fűnyesedék után 1 zsák komposztot kapnak, bizonyos számú gallyhulladék köteg után adott mennyiségű brikett jár, ezt tapasztalati úton kell majd megállapítani)

#### **4. Projekt: Községi energiaültetvény telepítése**

Projektgazda:	Szada Község Önkormányzata
Projekt koordinátor	Szadai Energia Iroda
Projekt célja:	helyi biomassza alapanyag termelés
Kapcsolódó felsőbb célok:	Energetikai biomassza termelése, feldolgozása és helyi felhasználása Energia megtakarítás és helyi energia felhasználása
Időigény:	1 év, termőre fordulás a harmadik évtől
Működtetés:	Szada Nova Településfejlesztési Kft.
A fejlesztés indikátorai:	a telepített energiaültetvény területe (ha), az együttműködésben résztvevők száma (fő, szervezet) az energiaültetvényről betakarított biomassza fűtőértéke (MJ/év) a helyben feldolgozott és felhasznált biomassza aránya (%)

A projekt keretei között elvégzendő feladatok:

- az érdekeltek felkutatása, bevonása
- az együttműködési forma meghatározása, megalakítása
- a telepítés célterületének kiválasztása, bérleti szerződések megkötése
- beruházási programterv, költségkalkulációk, üzleti terv elkészítése 15-20 éves időtávra a horizontális integráció elveit (helyi termelés-feldolgozás-felhasználás) szem előtt tartva
- pénzügyi feltételek előteremtése, az igénybe vehető pályázatok felkutatása elindítása
- a telepítési tervek elkészítése, engedélyek beszerzése
- az energiaültetvény telepítésének elvégzése (talaj-előkészítés, dugványozás)
- ültetvény fenntartási munkái – helyi mezőgazdasági szolgáltatók integrálása
- betakarítás két éves vágásfordulóval
- feldolgozás: együttműködésben a helyi zöldhulladék udvarral
- értékesítés az üzleti terv alapján kötött szerződések szerint

Várható eredmények, hatások:

A községi energiaültetvény létrehozásával a település megtermelhetné az önkormányzat által fenntartott intézmények biomassza fűtési rendszereinek működtetéséhez szükséges alapanyagot. A saját alapanyag biztosítása kiküszöbölné az alapanyag költségeinek külső tényezők által befolyásolt áremelkedését.

A kezdetben kísérleti jelleggel elindított községi ültetvény projekt pozitív tapasztalatok esetén kiterjeszhető lenne a lakossági igények ellátására is.

### Alátámasztó számítások:

Az önkormányzat hőenergia igénye 3,25 TJ/év. Ennek fedezésére 260 t 15 GJ/t fűtőértékű 20% nedvességtartalmú tűzifára van szüksége, feltételezve, hogy a hasznosító rendszer hatásfoka legalább 80%. Az energiafűz ültetvény hozama 20 t/ha/év 49,5%-os nedvességtartalmú faanyag, amely fűtőértéke 7,9 GJ/t. Ezen tüzelőanyagból 500 t/év mennyiségre lenne szüksége az önkormányzatnak. Ezt a mennyiséget kétéves vágásforduló mellett 25 ha-on lehetne előállítani. A beruházás fajlagos költségeit az alábbi táblázat tartalmazza.

### 11. Táblázat: Az energiaültetvény költségei és támogatásai

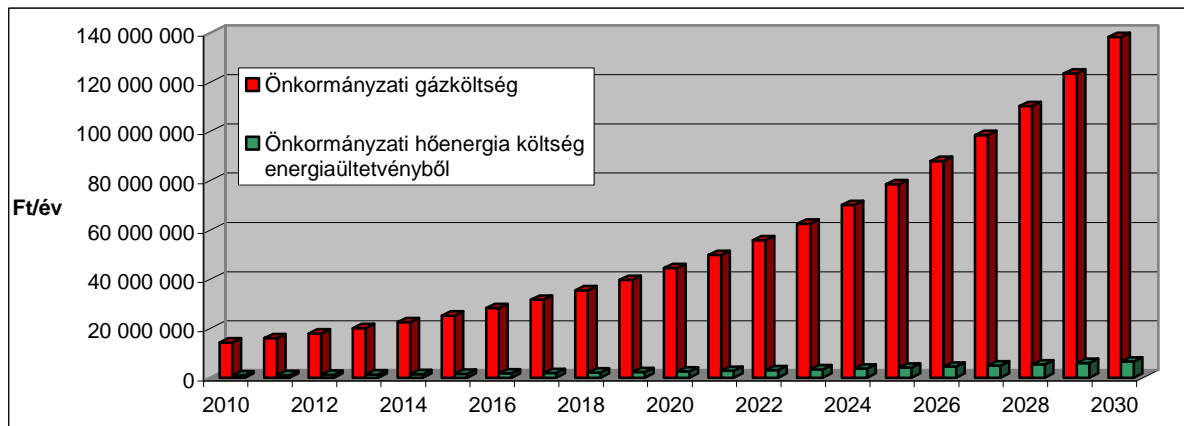
Késztermék ára	18.333	Ft/t friss
Telepítési költség	500.000	Ft/ha
Telepítési támogatás	200.000	Ft/ha
Művelési költség	50.000	Ft/ha/év
Betakarítás költsége	72.000	Ft/ha
Területalapú támogatás	47.000	Ft/ha

Forrás: saját gyűjtés

A telepítési költségeket jelentősen csökkentheti a telepítési támogatás, amely a költségek 40%, de maximum 200.000 Ft/ha lehet. Ha az energiaültetvényről betakarított alapanyag külső értékesítésre kerül, 18.000 Ft/t frissen betakarított, 40% nedvességtartalmú apríték átvételi ár mellett (30.000 Ft/atonna árnak felel meg) telepítési támogatással a 3. évtől megtérülő beruházásról van szó, míg telepítési támogatás nélkül is csak 4 évre nyúlik a megtérülési idő. Ez azt jelenti, hogy az ültetvény teljes területének első betakarítása már visszahozza a befektetett pénzt, és a következő 17 év csak nyereséget termel.

Abban az esetben, ha az önkormányzat maga hozna létre saját igényei ellátására fűz energiaültetvényt és azt pl. a Szada Nova Kft üzemeltetné 21 éves időtávban, annak önköltségi ára telepítési támogatás esetén 2400 Ft/t lenne, amely 300 Ft/GJ energiaköltséget jelent, telepítési támogatás nélkül pedig 2850 Ft/t (361 Ft/GJ)-ra módosul. Így az önkormányzati hőigényt a jelenlegi 4.410 Ft/GJ helyett annak töredékéből meg tudnák oldani. Ennek alapján 20 éves időtartam alatt a fűtési hőigény fedezésének költségei gáz illetve energiaültetvény esetében az alábbi ábra szerint alakulnának, ha feltételezzük, hogy a gáz ára 12%-al a tűzifáé pedig 10%-al nő évente.

### 25. ábra: Az önkormányzati hőenergia-költség alakulása gáz és energiafűz esetében



## 7.2. Lakossági alprogram – megújuló energia alapú közösségek

### 1. Projekt: Megújuló energiás beszerzési közösségek létrehozása

Projektgazda:	Szadai Energia Iroda
Projekt koordinátor	Szadai Energia Iroda
Projekt célja:	irányított közös fellépéssel a ME telepítések beruházási költségeinek csökkentése és a telepítés biztonságának növelése, a lakossági érdeklődés felkeltése, energia ügyekben való tájékozottságuk növelése
Kapcsolódó felsőbb célok:	Lakosság szemlélet- formálása minél fiatalabb generációktól kezdve Lakossági kezdeményezések serkentése, összefogása A megújuló energiákkal kapcsolatos ismeretek és az irántuk való bizalom növelése A helyi energiaügyek összehangolása, lebonyolítása
Időigény:	2 hónap a megalakításra
Működtetés:	folyamatosan, rendszeres havi összejövetelekkel
A fejlesztés indikátorai:	a fórumokon résztvevők száma (fő), a szervezett programok száma (db) energetikai fejlesztési projektek száma a lakosság körében (db/év)

A projekt keretei között elvégzendő feladatok:

- tájékoztatási fórum sorozat szervezése a MERT Stratégiában körvonalazódott témákban (kétheti rendszerességgel)
  - Szadai Energia Iroda bemutatkozása
  - energia hatékonyság – hőszigetelés, nyílászáró csere
  - napenergia hasznosítás
  - biomassa felhasználás háztartási méretekben (biomassa kazánok típusai)
  - a közös beszerzések előnyei – beszerzési közösségek pozitív működési példái
- marketing tevékenység, a fórumok hirdetése, célközönség elérése (helyi médiák, óriás plakátok, pedagógusok bevonása – „Megújuló Szép Szada” avagy gazdálkodj zölden társasjáték)
- árajánlatok gyűjtése energiahatékonysági és megújuló energiás beruházások témakörében (hőszigetelés, nyílászáró csere, napkollektor, biomassa kazánok)
- beszerzési közösség alapításának meghirdetése energiahatékonyság és megújuló energiák témakörében (hőszigetelés, nyílászáró csere, napkollektor, biomassa kazánok)
- nyilvános bemutatkozás és versenytárgyalás a kereskedőkkel, szolgáltatókkal
- a kereskedő – szolgáltató kiválasztása, a szolgáltatás telepítésének elvégzése
- a szolgáltatás minőségének nyomon követése, garanciális kérdések kezelése

Várható eredmények, hatások:

Sok esetben segít a döntéshozásban az ismeretek pontosítása, a közös elindulás húzóereje, és a nagyobb tételű megrendelések által elérhető kedvezmények. Szintén nagy segítséget jelent a szakmai felügyelet a megbízható technológia, kereskedő és szerelő kiválasztásában.

## 2. Projekt: Lakossági energiahatékonysági típusprojektek megvalósítása

Projektgazda: magánszemélyek

Projekt koordinátor Szadai Energia Iroda

Projekt célja: a lakóház felületek (homlokzat, födém) hőátteresztő képességének csökkentése

Kapcsolódó felsőbb célok: Energia hatékonyság, energiatakarékosság növelése  
Energia megtakarítás és helyi energia felhasználás

Időigény: 1 hónap/projekt

Működtetés: háztartások

A fejlesztés indikátorai: a hőszigetelt felületek mérete (m<sup>2</sup>),  
az éves energiaköltségek csökkenése (%)

Várható eredmények, hatások:

A családi házak energiavesztésének csökkentése révén kevesebb energiára lesz szükség a megszokott hőmérséklet előállításához, ezáltal az fejlesztésben résztvevő háztartások energia fogyasztása valamint energia költségei egyaránt csökkennek.

A várható eredmények alátámasztására egy számítást végeztünk, melyben szemléltetjük egy átlagos 100 m<sup>2</sup>-es kockaház energia költségeinek alakulását az elkövetkező 20 évre, összehasonlítva egymással a jelenlegi hőtechnikai adottságok fenntartásával várható költségeket, valamint az energiahatékonysági beruházásokkal elérhető költségeket.

A fenti méretű családi ház esetében a homlokzatszigetelés 960.000 Ft<sup>3</sup> költséggel járna, amelyhez adódik az ablakcsere költsége, 788.500 Ft. Ez összesen 1.748.500 költséget jelent háztartásonként. Ezen beruházások költségeit és energia-megtakarítását az alábbi táblázat foglalja össze.

12. Táblázat: Lakossági energiatakarékossági beruházások költségei és az elérhető energiamegtakarítás

Beruházás	Költség	Energia-megtakarítás
Homlokzatszigetelés	960.000	45%
Ablakcsere	788.500	15%
Összesen	1.748.500	60%

Forrás: Energia Klub 2000, HUNGINVEST Mérnök Iroda Kft

A fenti családi ház hőszigetelés előtti energiafogyasztása 360 kWh/m<sup>2</sup>/év<sup>4</sup>, vagyis 36.000 kWh/év, ami 129,6 GJ/év hőigényt jelent. Ezen hőigényt a jelenlegi gázárak mellett (4,41 Ft/MJ) 612.486 éves gázszámlával tudja fedezni a háztartás. A gázárak évenkénti 12%-os növekedésével számolva ez az összeg 20 éven belül mintegy 6 millió forintot fog jelenteni. A ház energetikai felújítása után az energiaköltségek 60%-al csökkennek és 2011-ben 245.000

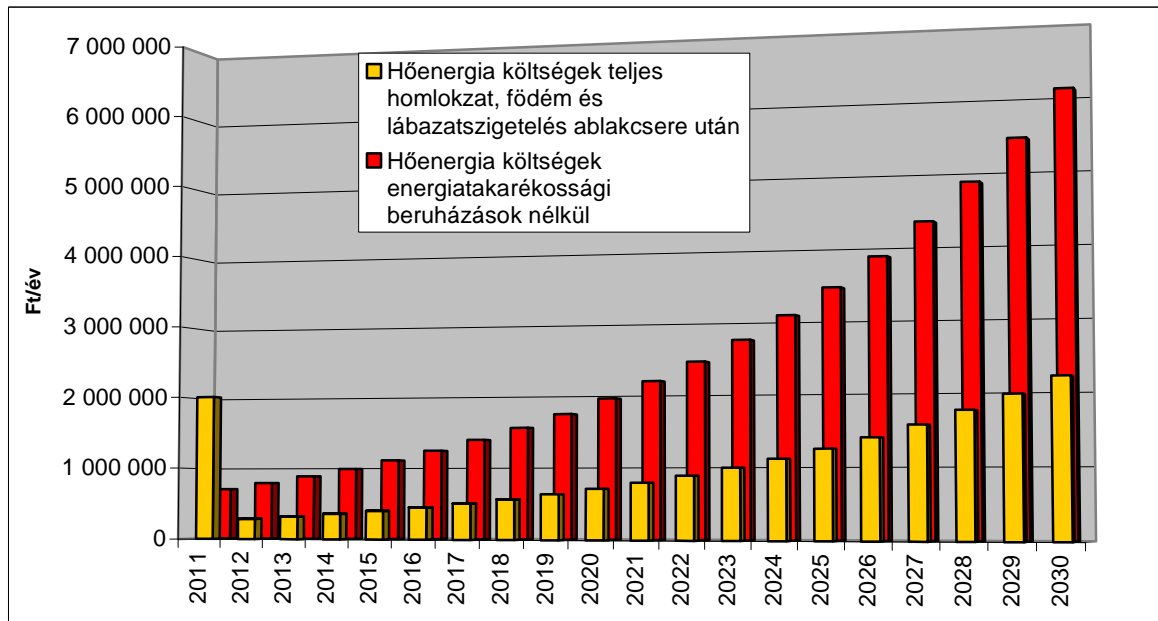
<sup>3</sup> A kalkuláció a HUNGINVEST Mérnök Iroda Kft: Építőipari Költségbecslési Segédlet 2010 c. kiadványa alapján készült.

<sup>4</sup> Belső Udvar Építész és Szakértő Iroda excel modellje alapján



Ft-ot illetve 2030-ban 2,4 millió Ft-ot fognak csak kitenni. A háztartás hőenergia költségének időbeli alakulását az alábbi ábra szemlélteti.

**26. ábra: Lakossági hőenergia-költségek alakulása energiatakarékosági beruházás előtt és után**



### 3. Projekt: Lakossági napenergia hasznosítás, használati melegvíz előállítása napkollektorral

Projektgazda:	magánszemélyek
Projekt koordinátor	Szadai Energia Iroda
Projekt célja:	a család igényeit kielégítő használati melegvíz (HMV) házilagos előállítása
Kapcsolódó felsőbb célok:	Napenergia hasznosítás Energia megtakarítás és helyi energia felhasználása
Időigény:	1 hónap/projekt
Működtetés:	háztartások
A fejlesztés indikátorai:	a kialakított napkollektoros rendszer felülete, kapacitása (m <sup>2</sup> ), a kiváltott fosszilis tüzelő mennyisége (m <sup>3</sup> , kWh), az éves energiaköltségek csökkenése (%),

#### Várható eredmények, hatások:

A családi házak használati meleg vizének napenergiával történő házilagos előállításával fosszilis energiafogyasztás váltható ki, amivel a fejlesztésben résztvevő háztartások energia fogyasztása és ezzel együtt energia költségei egyaránt csökkennek.

A várható eredmények alátámasztására egy számítást végeztünk, melyben szemléltetjük egy átlagos 4-5 fős család használati melegvíz (HMV) előállításának költségeit kivetítve az elkövetkező 25 évre, villanybojlerrel, gázbojlerrel valamint napkollektorral való előállítás esetén

Egy négyfős háztartás HMV előállításához szükséges energiaigénye 13.106 MJ/év (4.337 MJ/fő/év<sup>5</sup> felnőttek és 2.216 MJ/fő/év gyermekek esetében). Ezen energiaigény villamos energiából való előállítása éves szinten 180.860 Ft/év. Gázbojler esetén 86%-os hatásfokot feltételezve (10.708 MJ/év) 67.206 Ft/év a HMV költség. Ha ezen energiaigény 60%-át napkollektorral váltjuk ki, az éves gázköltség mindössze 23.120 Ft/év lesz, azonban jelentkezik a periódus elején egy jelentősebb beruházási költség. Ez családi házanként 700.000-1.000.000 Ft beruházási költséget jelent. Feltételezve, hogy a napkollektor élettartama 25 év, éves karbantartási és üzemeltetési költsége pedig 8.000 Ft körül van, a gázbojlerhez képest (67.206 Ft/év) 59.120 – 71.120 Ft/év körül alakul a használati melegvíz ára. Amennyiben a lakosság számára is hozzáférhető a 30%-os beruházási támogatás is (ZBR program), a háztartás melegvíz igényének kielégítése 50.720 – 59.120Ft/év költséggel járna.

A technológia szállítói által szolgáltatott információk alapján (Táblázatos mellékletek - III. táblázat,) további 15-35 %-os csoportos beszerzési kedvezményt tudnak biztosítani a listaáraiából, ami legjobb esetben 43.860 – 49.320 Ft/év melegvíz előállítási költséget jelentene.

---

<sup>5</sup> <http://www.carborobot.hu/HU/Csaladi.htm>

#### **4. Projekt: Lakossági biomassza kazán alapú fűtőkorszerűsítési típusprojektek megvalósítása**

Projektgazda:	magánszemélyek
Projekt koordinátor	Szadai Energia Iroda
Projekt célja:	a háztartás fűtésigényének kielégítése olcsóbb, helyben előállítható, megújuló biomassza alapanyaggal
Kapcsolódó felsőbb célok:	Energetikai biomassza termelése, feldolgozása és helyi felhasználása Energia megtakarítás és helyi energia felhasználása
Időigény:	1 hónap/projekt
Működtetés:	háztartások
A fejlesztés indikátorai:	a kialakított biomassza alapú fűtési rendszerek kapacitása (kW), a kiváltott fosszilis tüzelő mennyisége (m <sup>3</sup> gáz), az éves energiaköltségek csökkenése (%)

A projekt keretei között elvégzendő feladatok:

A II.1. projekthez kapcsolódva (a biomassza kazánok beszerzési közösségen keresztül történő megvásárlását követően) jelen projekt a biomassza kazánok beépítését és a fűtési rendszer beüzemelését foglalná magába.

Várható eredmények, hatások:

A családi házak fűtésigényének biomassza alapanyaggal történő fosszilis energiafogyasztás váltható ki, amivel a fejlesztésben résztvevő háztartások energia fogyasztása és ezzel együtt energia költségei egyaránt csökkennek.

A várható eredmények alátámasztására egy számítást végeztünk, melyben szemléltetjük egy átlagos 100 m<sup>2</sup>-es családi ház fűtés költségeinek alakulását kivetítve az elkövetkező 20 évre, összevetve a gázfűtés valamint a biomassza alapú fűtés közötti különbségeket.

A lakossági fűtési és a kollektorok által előállított HMV fölötti energiaigény biomassza kazánal is fedezhető. Egy ilyen rendszer beruházási költsége 0,5-2 millió Ft közé tehető, attól függően, hogy mennyire automata, illetve milyen gyártmányú kazánról van szó. A szükséges beépítendő kapacitás a szigetelés és a kollektor üzem figyelembevétele után 10-20 kW-ra tehető. A tűzifa éves költsége ennek alapján 90.000-110.000 Ft/év. Ehhez képest a gázfűtés költsége a már szigetelt és napkollektorral ellátott háztartásban 223.000 Ft körül alakulna. 20 éves kazánélettartamot feltételezve az éves tűzifaárhoz adódik a beruházás egy évre vetített 25.000-100.000 Ft-os költsége. Így 115.000-210.000 Ft-os teljes költséggel számolhatunk, amely olcsóbb kazánok választása esetén a gázfűtésnél kedvezőbb megoldást jelent.

## IRODALOM

Bánáti F.: A „budapesti” agglomeráció – egy sajátos metszetének – néhány egyedi és néhány közös jellegzetessége, illetve anomáliája; szociológiai elemzés, készült a HEFOP-2.2.1-06/1.-2007-05-0003/4.0 EMIR azonosító számú projekt keretében, 2008

Corine Landcover térinformatikai adatbázis, FÖMI

Barótfi et al., Környezettechnika, Mezőgazda Kiadó, 2000

Dövényi Z. 2010 (szerk.). Magyarország Kistájainak Katasztere. Második, átdolgozott és bővített kiadás. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest

Farkas I. (2008): szóbeli közlés

Gyuricza Cs. 2010. Személyes közlés

HUNGINVEST Mérnök Iroda Kft: Építőipari Költségbecslési Segédlet 2010

Kaltschmitt M., Streicher W., Wiese A. (Hrsg.) 2006. Erneubare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. 4. Auflage Springer Verlag Berlin

Központi Statisztikai Hivatal, 2011

Magyarország földtani atlasza országjáróknak, 2009 – Magyar állami Földtani Intézet kiadványa, Budapest, 2009

Pénzes L. (2008): Distribution network connection issues. GreenNet-Incentives– Investing in Renewable Electricity in Hungary, 2-3. April, 2008, Budapest

Polatidis–Haralambopoulos 2008, 299, in van den Bergh, J.C.J.M. – Bruinsma, F.R. ed. (2008): Managing the Transition to Renewable Energy. Edward Elgar Publishing, Cheltenham

Porteleki A. (2008): Szadai biogáz üzem létesítésének gazdasági, társadalmi és környezetvédelmi vizsgálata. Diplomadolgozat, Gödöllő

Strobl A. 2010. Személyes közlés

Szada község hulladékgazdálkodási terve, 2004 - Szada község Önkormányzatának 15/2004. (10. 05. ) sz. rendelete Szada község Helyi Hulladékgazdálkodási Tervéről

Szada község településszerkezeti terve és szabályozási terve, 2007, Forma Kft.

Szadai önkormányzat, szóbeli tájékoztatás, 2011

Szadai önkormányzat energiafogyasztási adatai, írásbeli adatszolgáltatás 2010

Szadai Székely Bertalan Általános Iskola felújításának építészeti tervei és műszaki leírása Gödöllői Erdészeti, személyes közlés, 2011

Unk J. (szerk.) 2010. Magyarország 2020-ig hasznosítható megújuló energiaátalakító megvalósult technológiáinak kiválasztása, műszaki-gazdasági mutatói, adatbázisa. 'A/2' kötet. Energetikai szaktanulmány. Pylon Kft és munkacsoportja

## INTERNETES HIVATKOZÁSOK

[http://napkollektor.us/wp-content/uploads/2009/10/cropped-napkollektor\\_01.jpg](http://napkollektor.us/wp-content/uploads/2009/10/cropped-napkollektor_01.jpg) Letöltés ideje: 2011. május 31.

<http://www.napkollektor.rezsi-stop.hu/> Letöltés ideje: 2011. május 31.

<http://geopower.info/> Letöltés ideje: 2011. május 31.

Megújuló fűtés, 2011: <http://www.megujulofutes.hu/biomassza/> Letöltés ideje: 2011. május 31.

[http://ezermester.hu/articles/images/2008/07/kazanok\\_04.jpg](http://ezermester.hu/articles/images/2008/07/kazanok_04.jpg) Letöltés ideje: 2011. május 31.

<http://www.ocean-l.hu/Gera/store/images/image/Kepek/Faelgazosito/pelletkazan2.jpg>  
Letöltés ideje: 2011. május 31.

<http://www.takarnet.hu> – 2010

<http://www.carborobot.hu/HU/Csaladi.htm> Letöltés ideje: 2011. május 23.

<http://www.napkollektor.rezsi-stop.hu/> Letöltés ideje: 2011. május 23.

<http://www.naturaterv.hu> Letöltés ideje: 2011. május 23.

<http://www.wikipedia.org> Letöltés ideje: 2011. május 23.

MSzTE - Magyar Szélerergia Tudományos Egyesület, <http://www.mgk.gau.hu/mszte>.  
Letöltés ideje: 2010. augusztus 9.

Energia Központ, 2011: – Geotermikus energiás fejlesztések engedélyezése – URL:  
<http://www.energiakozpont.hu/index.php?p=150>. Letöltés ideje: 2011. május 23.

Energia Klub (2000): Lakcímke. URL: [www.lakcimke.hu](http://www.lakcimke.hu). Letöltés ideje: 2011. május 23.

Megújuló Energia Alkalmazási Központ MEAK (2011): Geotermikus energia hazai potenciálja, URL: <http://www.foldenergia.siteset.hu/index.php?m=14099>. Letöltés ideje: 2011. május 23.

Szecsei T. Az energiafűz termesztésének és felhasználásának gazdasági kérdései. MezőHír, 2008.01.01. URL: <http://mezohir.hu/mezohir/2008/01/az-energiafuz-termesztesenek-es-felhasznalasanak-gazdasagi-kerdesei/> Letöltés ideje: 2011. május 23.

Monoki Á.: Biomassza energia, URL: <http://www.nyf.hu>, letöltés ideje: 2011. április 22.

Profitline. 2010: Geotermikus energiahasznosítási tervek Szadán – URL:  
<http://profitline.hu/hircentrum/hir/163268/Tobbmilliardos-termal-beruhazasra-keszul-a-Pest-megyei-Szada>. Letöltés ideje: 2011. május 23.

Pálfy M.: A napenergia fotovillamos hasznosítása. In:Épületgépészet a gyakorlatban, p.22.  
URL:<http://www.solart-system.hu/12.7.0609.pdf> Letöltés ideje: 2008-06-12.

Móczár G.–Farkas I. (1999): Napenergia hasznosítás, Ökotáj22.: URL: <http://www.okotaj.hu/szamok/22/mas4.html>(Letöltés ideje: 2008-06-09)

OMSZ. 2011: hazai szél erősség térképek, URL: [www.omsz.hu](http://www.omsz.hu)

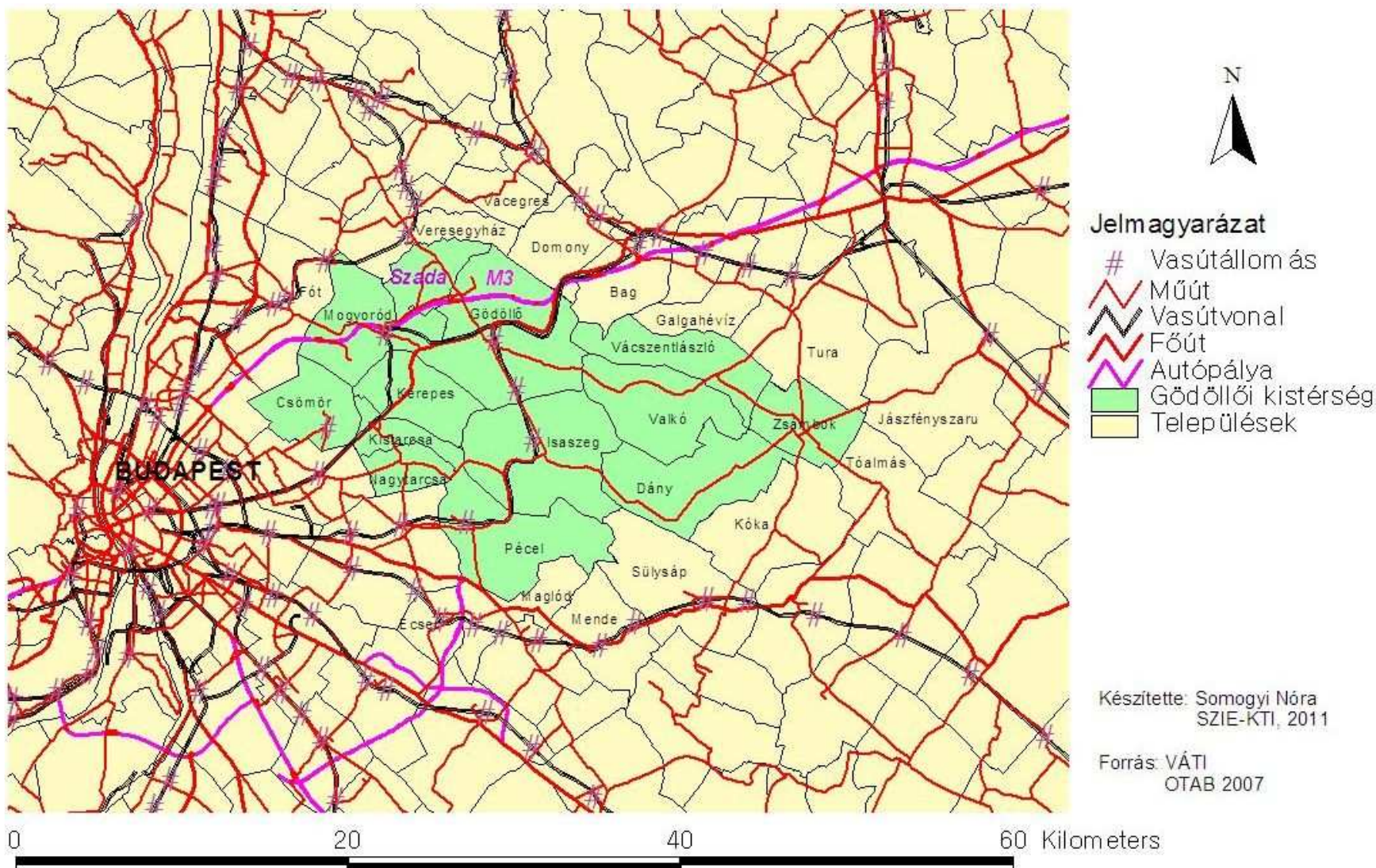
Penksza K. 2006. A Gödöllői Ökörtelep Szemétlerakó vegetációjának vizsgálatai Lehetőségei és a 2006-os kutatási eredményei. Készült a SZIE-RET pályázatának keretében. Hatvani Környezetvédő Egyesület. URL: [hkve.org/files/hkve/okortelepbotanika.doc](http://hkve.org/files/hkve/okortelepbotanika.doc). Letöltés ideje: 2011. május 23.

[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?\\_pageid=1996,45323734&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL&screen=welcomeref&open=/&product=Yearlies\\_new\\_environment\\_energy&depth=4](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1996,45323734&_dad=portal&_schema=PORTAL&screen=welcomeref&open=/&product=Yearlies_new_environment_energy&depth=4). Letöltés ideje: 2008. március 15.

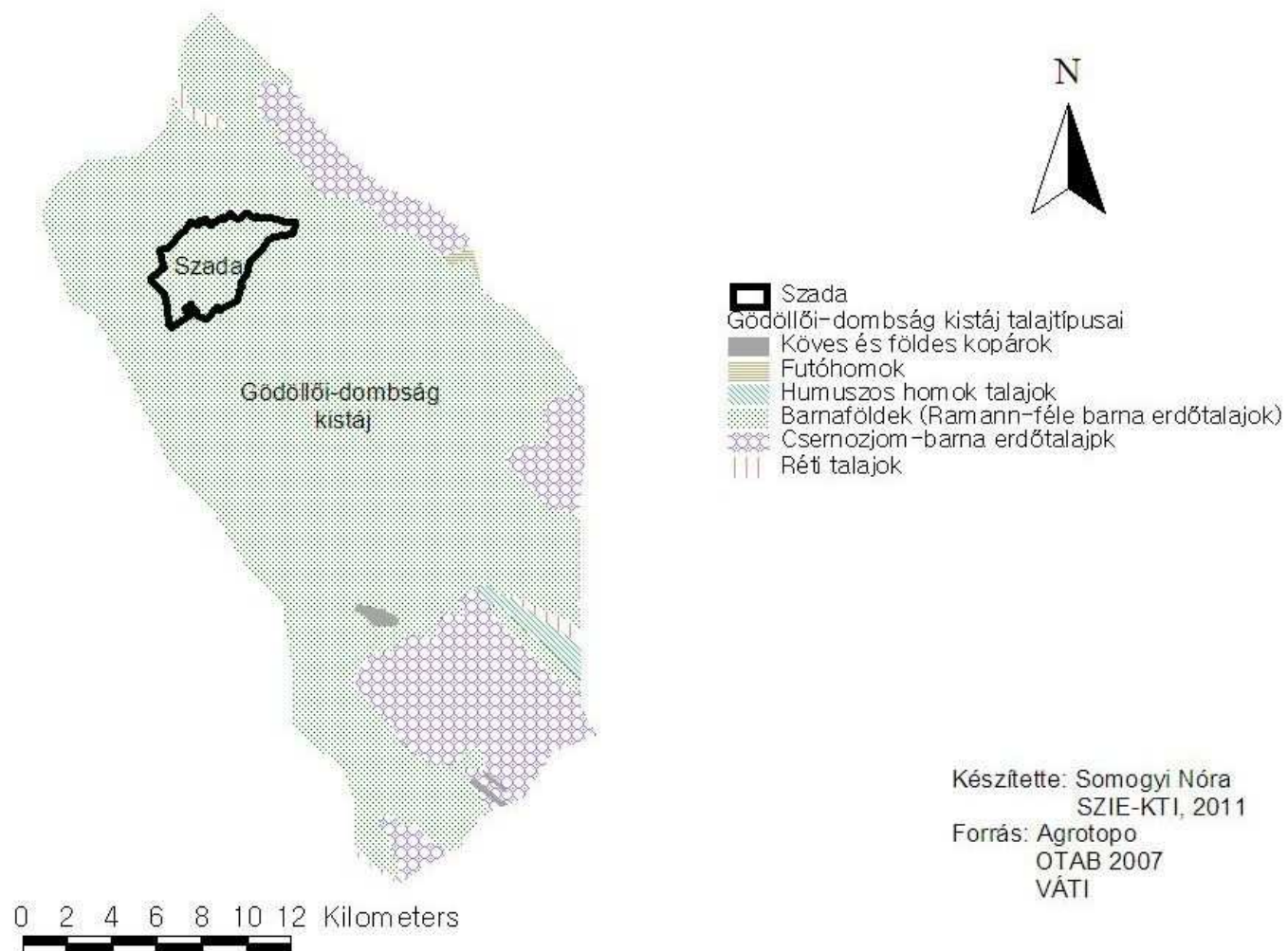
## **TÉRKÉPMELLÉKLETEK**



# 1. térképmelléklet Szada elhelyezkedése, közlekedési kapcsolatai

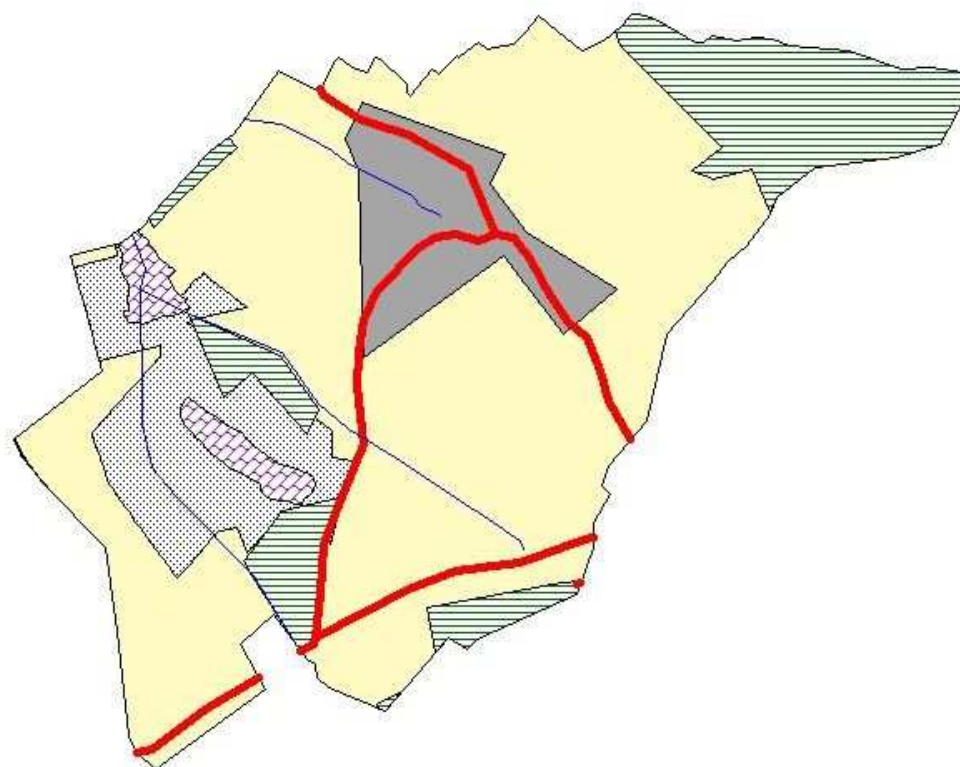



## 2. térképmelléklet A Gödöllői-dombság kistáj talajtípusai és Szada helyzete a kistájban





### 3. térképmelléklet A szadai Natura 2000 területek és az erdőterületek



-  Vízfolyások
-  Műút
-  Szada belterülete
-  Szadai erdő területek
-  Ex-lege területek
-  Natura 2000
-  Szada külterülete

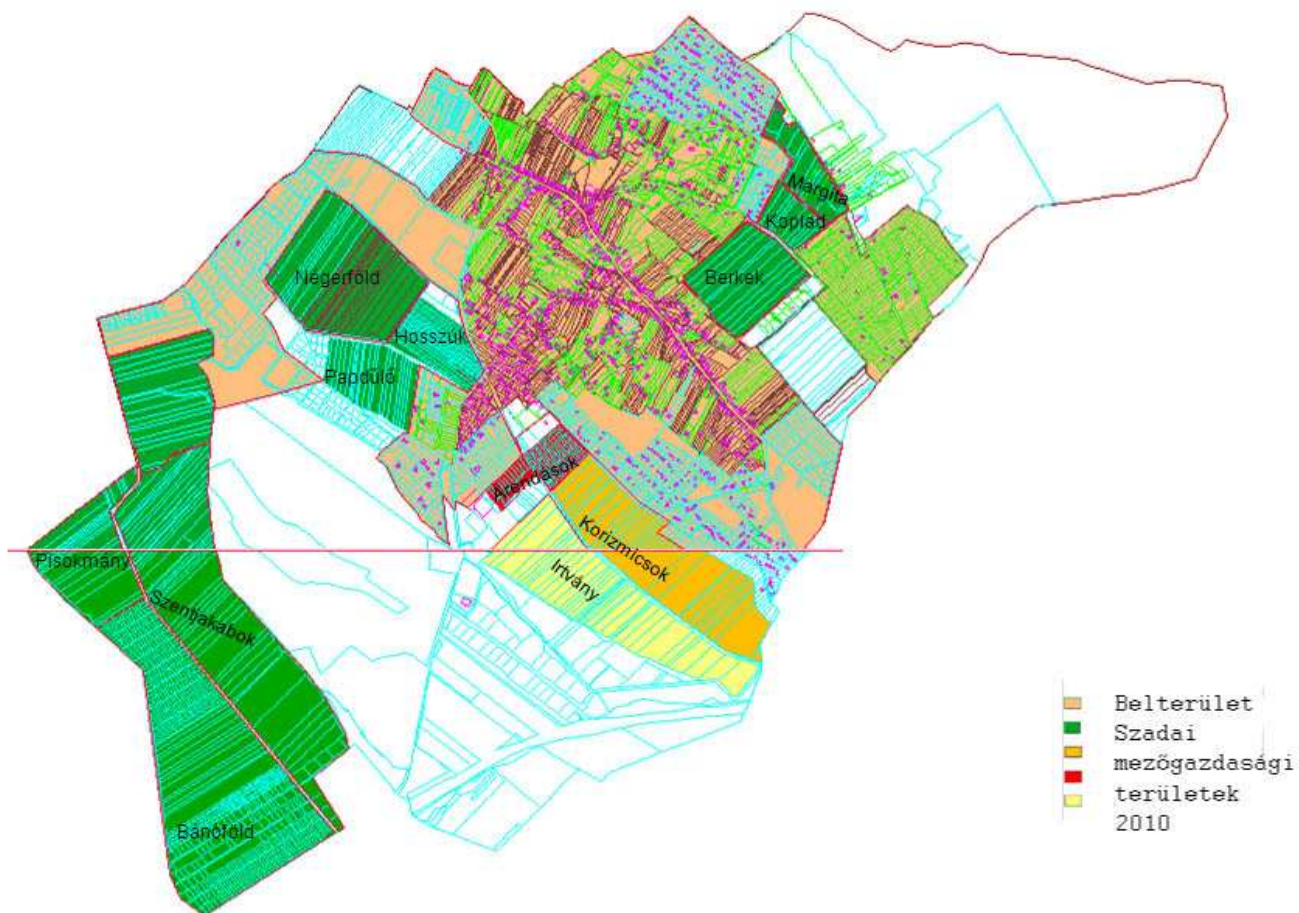
Készítette: Somogyi Nóra,  
SZIE-KTI, 2011

Forrás: VÁTI  
KvVM  
Otab 2007

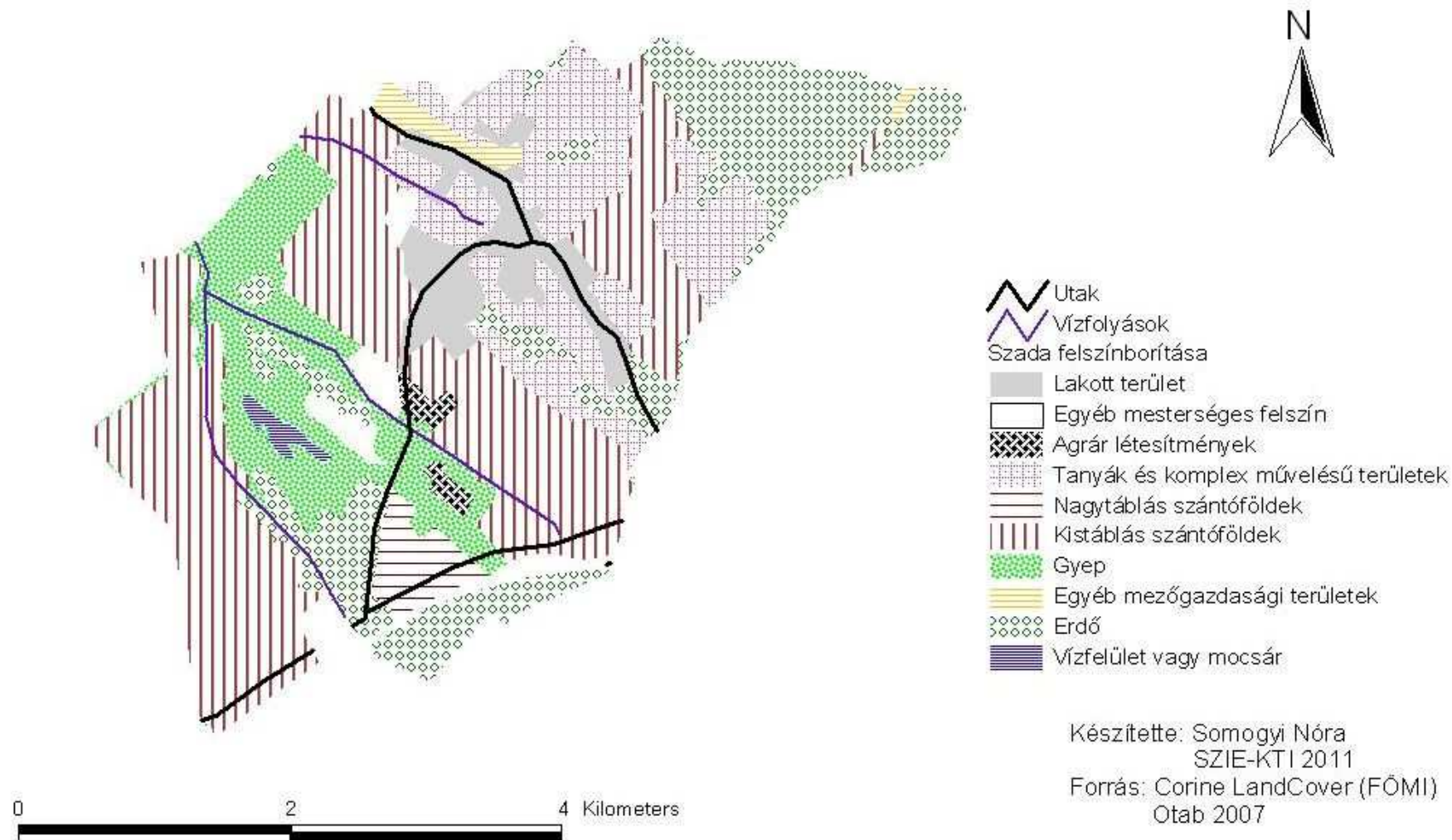
0 2 4 6 8 Kilom eters



#### 4. térképmelléklet Szada község mezőgazdasági területeinek határnevei és elhelyezkedésük



## 5. térképmelléklet Szada község felszínborítási térképe







## **TÁBLÁZATOS MELLÉKLETEK**

**I. táblázat**

**A Pilisi Parkerdő Zrt. Gödöllői Erdészetének gazdálkodási paramétere**

I. TÁBLÁZAT	Terület (ha)	Jellemző fajok	Éves kiremelhető famennyiség		Választék (%) 30 éves ciklusban évente			Energetikailag hasznosítható mennyiség (m <sup>3</sup> /év)	Ebből energetikailag hasznosítható, hosszú távon nem lekött (m <sup>3</sup> /év)
			(Bruttó m <sup>3</sup> /év)		Apadék	Tüzifa	Ipari fa		
	%-os megoszlás becslése	10 éves ciklusban	30 éves ciklusban	20.0%	64.0%	16.0%	(m <sup>3</sup> /év)	(m <sup>3</sup> /év)	
GÖDÖLLŐI ERDÉSZET teljes területe	7044	Cser Akác Fenyő	24000	24000	4800	15360	3840	20160	12960
Csak a Szadára eső területek	118.9	Cser Akác Fenyő	0	100	20	64	16	84	54
Szadai tömb 6 települése (Szada, Veresegyház, Mogyoród, Kerepes, Domony, Gödöllő)	2000	Cser Akác Fenyő	12500	12500	2500	8000	2000	10500	6750

Forrás: Pilisi Parkerdő Zrt, Gödöllői Erdészet munkatársainak (Macsek Lajos, Szabó Péter) adatszolgáltatása, 2010



## II. Táblázat

### Szada Nova Nonprofit Kft. által kezelt önkormányzati erdőterületek földnyilvántartásai adatai

Hely: 5512 Szada

Gazdálkodó Kódja: 008403

Gazdálkodó neve: Szada Nova Nonprofit Kft.

HRSZ	Művelési ág	Erdőtervi terület (ha)	Tag	Részlet	Térképszelvény
2547	E	3,1	10	A	1030311
2745	E	0,7	15	E	1030312
2747		1,7	15	D	
2835	E	0,8 0,2	15	C/. Ny2	
2833	E	2,1	15	C/.	
2889	E	1,3	15	B	
2890/2	E	7,9	15	A	
3487	E	0,6	8	B	1030322
034/96	E	2,5	16	A	1030323
3981	E	0,2	16	B/.	
3982	E	0,3	16	B/.	
<b>Összesen</b>		<b>21,4</b>			

Forrás: Szada Nova Nonprofit Kft. adatszolgáltatása

### III. Táblázat

#### Napkollektort forgalmazó cégek közösségi beszerzésre adott árajánlatainak és kedvezményeinek összehasonlítása

Cég neve, képviselője	Tel, Email, Weblap	Alapítás éve	Milyen típusú, származású kazánt forgalmaz	Listaárra példa 4-6 fő részére HMV	Csoportos kedvezmény mértéke	Önkormányzatnak adott kedvezmény
Alternatív Energia Kft. Házy Tamás	1/369-0923, 70/320-2341 info@alet.t-online.hu www.alet.hu	1989	TISUN - maga fejleszti, gyártja és értékesíti termékeit képviselőt Nyugat- és Közép-Európa mintegy 30 országában)	30 csöves napkollektor 300 l-es álló tárolóval, komplett rendszer - 361000 Ft +Áfa	1,5 MFt felett 10% 2-2,5 MFt között 15% 2,5 MFt felett 20 %	ua.
Techno-Kárp Kft. Gáspár István ágazati főmérnök	i.gaspar@naplak.hu www.naplak.hu	9 éve	GEO-TEC síkkollektorok - osztrák		3 megrendelés - a listaár 15%-a	15%
Jauk Solar Team Kft. Kárpáti Gábor Ügyvezető	www.jauk-solar.com info@jauk-solar.com	7 éve	JAUK síkkollektorok Solar Keymark védjegyes termékek Németországban készülnek	4-6 fős rendszer nettó 2870 Eur (cca. 800 eFt)	nagykereskedelmi árat biztosítja	szintén
Schill és Társa Bt. Schill Gyula	Tel/fax.: 00 36 1 277-3644 30/2516993 www.schillbt.hu	10 éve	MAZDON típusú vákuumcsöves napkollektor angol és kínai termékek	612 eFt melegvíztároló nélkül		
WarmSun Csoport Mikus Mihály	www.warmsun.hu info@warnsun.hu	1995 óta működő cég	WarmSun napkollektorok - tajwani MICOE napkollektorok - kínai	897.802 (ebből 106000 a munkadíj) + 25% Áfa = 1.122.253,-	munkadíj kedvezmény 100 m <sup>2</sup> -es rendelés felett	igen
Olympic Hungary Kft. Török Antal ügyvezető	20/9656 078 66/ 427 332 www.napkollektor.hu torokantal1@globonet.hu	1993-ban alakult gyártók (Mo-n)	Olympic napkollektorok -saját magyar gyártmányú	200 l-es bojler, 4 m <sup>2</sup> napkollektor, szerelvények: Gravitációs: 437.576,-Ft+20% ÁFA SZivattyús: 482.634,-Ft+20% ÁFA	10 %-ig	10% több megrendelés esetén tárgyalás kérdése
Öko-Planet Kft. Urbancsok Attila műszaki igazgató	36 70/3205541 urbancsok.attila@okoplanet.hu www.okoplanet.hu	2006. év végén	Buderus Logasol síkkollektorok osztrák termék	(2 db síkkollektor 6.9 m <sup>2</sup> + 300 l-es tartály) rendszerár 436000 Ft + 20% Áfa Szerelés költségei: munkadíj: ~ 250.000.- Ft Szerelési anyag: ~ 200.000.- Ft Beüzemelés: 35.000.-	nem nyilatkozott	nem nyilatkozott
BRAMAC Kft. Bramac Solar divízió Kurucz Máté Épületgépész Mérnök	www.bramac-solar.hu bramac-solar@bramac-solar.hu	1984	Bramac naptető - osztrák	(2 kollektor modul+300 l-es tároló) bruttó rendszerár 681 000 Ft - okt.30-ig tartó akció	20 m <sup>2</sup> feletti megrendelés esetén 35-40%	ua. cserép rendelés esetén további kedvezmények

Forrás: Zöldtech közreműködésével végzett árajánlat bekérések összesítése

## **SZÖVEGES MELLÉKLETEK**

## 1. melléklet

### SZADAI LAKOSSÁGI ENERGETIKAI KÉRDŐÍV FELDOLGOZÁSA

Összesen 16 db. kérdőívet töltöttek ki a 3. MERT fórum résztvevői, és további 7 db. kérdőívet töltöttek ki oktatási intézményhez kapcsolódó szülői közösségben. A kérdésekre adott válaszok száma a pontok mellett található.

#### 1. Hogyan jutott el Önhöz a szadai megújuló energia-rendszerek tervezésének híre?

- a. A helyi újságban olvastam róla 8
- b. Kaptam meghívót 9
- c. Szada honlapján olvastam róla 1
- d. Egyéb forrásból:
  - Templom 1
  - Telefonos megkeresés 2
  - Plakát (óvoda) 1
  - Ismerős 3

#### 2. Van-e a háztartásában valamilyen megújuló energiát hasznosító eszköz?

- a. Nincs 10
- b. Napkollektor 2
- c. Napelem 0
- d. Faelgázósító kazán 0
- e. Egyéb:
  - Kandalló 5
  - Fatüzelésű kazán 1
  - Vegyes tüzelésű kazán 1
- f. Pellet kazán
- g. Cserépkályha 5
- h. Földhőszivattyú 1

#### 3. Tervez-e a közeljövőben energetikai korszerűsítő beruházást?

- a. Nem 8
- b. Igen, éspedig:
  - Homlokzat szigetelés 3
  - Födém szigetelés 2
  - Cserépkályha 2
  - Napkollektor 8
  - Napelem 1
  - Kazáncsere 1
  - Szélkerék 1
  - Ablakcsere 1
  - Pellet kandalló 1

#### 4. Részt vesz-e a szelektív hulladék gyűjtésben?

- a. Igen 21
- b. Nem 2

#### 5. Jelentős mennyiségű-e az Ön háztartásában keletkező kerti zöld hulladék?

- a. Nem, elhanyagolható 8
- b. Igen, elsősorban lágyszárú 9

- c. Igen, elsősorban fásszárú 0
- d. Igen, mindkettő 6

**6. Ezt felhasználja-e a háztartásában?**

- a. Nem 7
- b. Igen, a lágyszárú zöldhulladékot komposztálok 9
- c. Igen, a fásszárú zöldhulladékkal fűtök 2

**7. Részt venne-e egy települési szintű közös zöldhulladék-begyűjtési és hasznosítási rendszerben?**

- a. Igen 20
- b. Nem 3

**8. Milyen gyakorisággal kellene begyűjteni a zöldhulladékot a vegetációs időszakban?**

- a. Hetente 2
- b. Kéthetente 6
- c. Havonta 8
- d. Kéthavonta 2

**9. Részt venne-e szívesen egy helyben szerveződő energiatermelési és felhasználási együttműködésben?**

- a. Nem 1
- b. Igen, alapanyagtermelőként 3
- c. Igen, befektetőként 1
- d. Igen, zöldenergia-felhasználóként 16
- e. Igen, a feldolgozási folyamatban 2
- f. Egyéb:
  - Háztartási és kerti hulladék beszállítás 1
  - Koordinálás 1
  - Környezetvédelmi mérnökként 1
  - Szaktanácsadó gyakorlattal 1

**10. Milyen együttműködési formát tartana erre megfelelőnek Szadán?**

- a. Szövetkezet 5
- b. Gazdasági tömörülés (KFT, BT) 3
- c. Önkormányzati koordinálás 5
- d. Egyéb:
  - ZRT 1
  - Kisebb közös projektek formájában 1
  - Nonprofit cég 7

További ötletek, javaslatok:

- Fűzelőállítás
- Önkormányzati hőhasznosítás
- Napelem-mező
- Pellet hasznosítás