

A sikeresen működő rendszerek a térségi energiafogyasztás szokásait, trendjeit képesek megváltoztatni, mintául szolgálhatnak szomszédos települések, térségek számára is. A területfejlesztésben az alternatív energiatermeléshez kapcsolódó projektek jellemzően akkor lehetnek eredményesek, ha egy jól megtervezett komplex fejlesztési rendszer egy elemeként értékeljük, s nem rövid távon várunk kiemelkedő hozadékat.

## HU\_12. KÖRNYEZETI HATÁSOK

Jelen fejezet célja, hogy rövid áttekintést nyújtson a PV rendszerek használatának potenciális környezeti hatásaival. A környezeti-, környezetvédelmi hatások alatt jelen fejezetben kitérünk a területhasználatra, az épületszerkezetre gyakorolt hatásokra, számba vesszük a vizuális környezetszennyezést, tekintettel leszünk a szén-dioxid kibocsátás csökkentésre figyelmet fordítunk a napelemek anyag-, illetve hulladékáramba történő bekapcsolódására.

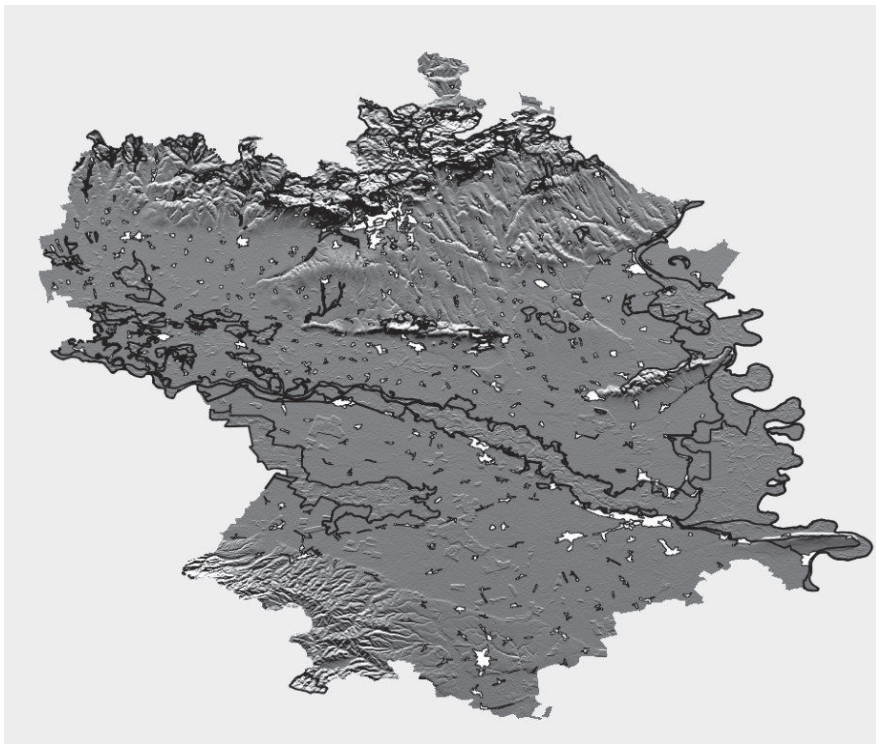
### HU\_12.1. Potenciális területhasználati hatások

A PV rendszerek telepítésének alapvetően két fő típusa van. A földre telepített rendszerek, valamint a háztetőre telepítettek. A háztetőre telepített rendszerek statikai hatásairól a következő fejezetben lesz szó, míg a vizuális hatásokról azt követően. Jelen részben azt kívánjuk bemutatni, hogy a napelemek telepítésére hol van lehetőség, és az vélhetőleg milyen, mekkora területi hatással jár.

Felhasználva a CORINE 2006 ingyenesen elérhető területhasználati adatbázisát első körben kiválogattuk azokat területhasználat-típusokat, amelyek számba vehetőek napelem-telepítés szempontjából. A leválogatásnál kizártuk azokat a területeket, amelyek valamilyen nemzetközi (pl. NATURA 2000) illetve hazai (pl. természetvédelmi terület stb.) védetség alatt állnak. A számításokat és a térképezést a magyar Baranya és a horvát Baranja-Osijek megyékre (807 294 ha) végeztük el<sup>33</sup>.

A leválogatás során az alábbi területek jöttek számításba, amelyek a vizsgált területen megtalálhatóak: folyamatos városi szövetek (27 179 ha), valamint kereskedelmi és közlekedési egységek (3 152 ha), mind kül-, mind belterületen. Az 56. ábrán fehér/világos foltokkal láthatóak azok a potenciális területek, amik szóba jöhetnek. Nem vettük figyelembe a mezőgazdasági területeket, azokra továbbra is mezőgazdasági területként tekintünk.

<sup>33</sup> A térinformatikai műveletekhez kiválóan alkalmazható az ArcGIS szoftver, azonban jelen számításokat az ingyenesen hozzáférhető GRASS (*Geographic Resources Analysis Support System*) szoftverrel végeztük, amely nagyobb hozzáértés és időt igényelt.



*Jelmagyarázat: Fehér terület: városi szövet és kereskedelmi/közlekedési egységek; vastag fekete keret: Natura 2000 területek.*

**56. ábra: Baranya és Baranja-Osijek megyék beépített, napelemek használatára potenciálisan alkalmas területei és Nature 2000 területek**

*Forrás: saját szerkesztés*

Kassai-Szoó (2014) számításaiból tudjuk, hogy Debrecen városi szövetének 2%-án helyezhető el energia-abszorber (figyelembe véve az árnyékolásokat is). A Debrecenben alkalmazott részletes tetőfelület-vizsgálat ugyanúgy elvégezhető Pécsen, valamint a megyében is, amely egyben a kutatás további irányait is kijelöli. Ha addig is a térségre vonatkozóan nagyságrendileg ezzel a 2%-kal kalkulálunk, akkor azt kapjuk, hogy a két beépített területtípus esetében a térségben potenciálisan 607 hektárt, azaz 6 070 000 m<sup>2</sup>-t jelent. A projektben használt BISOL 250 nagy teljesítményű polikristályos panel esetében ez 1 m<sup>2</sup>-re 153 W beépített kapacitást jelent, amely a fent bemutatott modellszámításokat használva azt jelenti, hogy ezzel az egységgel évente 201,566 kWh energia termelhető 1 m<sup>2</sup>-en, amely mindösszesen 1 223 505,62 MWh évente. A magyarországi Baranya megye villamosenergia-felhasználása 2010-ben 444 745 MWh volt, míg Horvátország adatait használva az igény nem haladja meg a 300 ezer MWh-t (Hartung K. 2014). Így látható, hogy a rendelkezésre álló terület potenciálisan, csak a felületet nézve bőségesen elegendő a térség teljes elektromos energia igényének előállítására.

**HU\_12.2. A napelemek telepítésének tartószerkezeti vonatkozásai**

Általánosságban elmondható, hogy a napelemes rendszerek telepítése egy meglévő épületre minden esetben tartószerkezetet érintő feladatot is jelent. Tervezési oldalról igazolni kell az alátámasztó szerkezet megfelelőségét az aktuális érvényben lévő szabványok figyelembevételével. A következőkben különböző szempontok szerint ismertetjük a jellemző szituációkat.

1. szempont: meglévő szerkezetre, vagy új szabadon álló szerkezetre telepítjük a napelemeket. Amennyiben új szabadon álló szerkezetre tervezünk napelemeket telepíteni, akkor értelemszerűen a szerkezet tervezési és építési költsége is terheli a beruházást. Ellenben ha meglévő szerkezetre kerül a napelemes panel, akkor a tervezési-ellenőrzési fázisban kiderülhet, hogy szükség van-e szerkezeti megerősítésre és az milyen mértékben. A vizsgált panelek súlya egy négyzetméterre vetítve 12-21kg közötti, ami a tetőre telepítve egy meglévő tetőszerkezet önsúlyához képest 10-130%-os gyarapodást eredményez. Ez a nagy szórás annak az eredménye, hogy rendkívül sokfajta tetőszerkezet és azon belül is számos héjazat típus (köznyelven: cserép, pala, stb.) létezik.

2. szempont: a meglévő tartószerkezet geometriája milyen? Hajlásban lévő hagyományos tetőszerkezet, vagy lapostető? Ha lapostető, akkor a napelemek lejtésbe állításához szükség van egy saját tartóra, amely lejtésbe állítja a paneleket, míg ha lejtésben áll a tető akkor ezek a kiegészítő tartók elhagyhatók.

3. szempont: a hajlásban lévő tető tájoltsága, hiszen ha nem megfelelő irányban lejt a tető, akkor megfontolandó ismét a saját tartószerkezet alkalmazása, vagy a szabadon álló telepítés, ami viszont értékes felületeket foglalhat le.

4. szempont: az alátámasztásként felhasználni kívánt meglévő tartószerkezet állapota. Az a tapasztalat, hogy sokat számít az épület építésének éve, és az eredeti építető szándéka. Példaként lehet említeni számos pécsi belvárosi régi polgári lakóépületet melyek kora már akár 100 évnél is magasabb, ahol a tetőszerkezet (fedélszék) kidolgozottsága, minősége, állapota sokkal jobb, mint számos 30-40 éves, de akár 5-15 éves tetőszerkezeté.

Tudomásul kell vennünk azt, hogy amennyiben a tetőre telepítünk bármilyen eszközt, vagy berendezést, legyen az napelem, napkollektor, légkondicionáló, akkor az az épület legkevesebb tartalékkal rendelkező szerkezetére kerül. Ez azt jelentheti, hogy a csekélynek tűnő 12 kg súlytöbblet négyzetméterenként is akár már kimeríti a teherbírási tartalékot és akkor nincs más megoldás, mint a szerkezeti megerősítés.

**HU\_12.3. Vizuális környezetszennyezés**

Egy nappark tervezésekor különös hangsúlyt kell fektetni a megfelelő terület kiválasztására, a telepítéskori környezeti hatások felmérésére, mint például a tájképi hatásra, a láthatóságra a helyi természeti és táji örökségek figyelembevételével, valamint lehetőséget kell teremteni a helyi közösség számára, hogy véleményt alkothasson a megvalósítani kívánt erőműről. Ha természetvédelmi területek is találhatóak a szomszédságban, akkor a táj és vizuális szennyezés hatása kiemelten fontos tényezővé válik a nappark fejlesztésekor. Egy természeti vagy táji örökség közelében elhelyezett nappark rombolni fogja a táj élvezeti értékét. El kell kerülni, hogy a nappark kiugró eleme legyen a tájnak.

A vagyonvédelem érdekében általában kerítést húznak fel a telek körül, mely szintén hatással van környezetére, így figyelmet kell fordítani a kerítés magasságára és tömörségére. Nem célszerű élénk színeket alkalmazni.