

A KISTELJESÍTMÉNYŰ SZÉLGENERÁTOROK, SZÉLMOTOROK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI AZ ALFÖLD KELETI RÉSZÉN

BEVEZETÉS

A napjainkban folyamatosan emelkedő energia és üzemanyag árak arra készítetik a lakosságot, a vállalkozásokat és közintézményeket egyre nagyobb mértékben, hogy költségeik csökkentésére a takarékoskodás mellett más forrás felhasználásával részben vagy egészben fedezni tudják energiaigényüket. Jelenleg a legkézenfekvőbb megoldás a megújuló energiaforrások használata, amely Magyarországon esetében leginkább a biomasszára, a geotermikus, valamint a nap- és a szélenergiára terjed ki. Jelen tanulmányban, az Alföld keleti részén a szélenergia hasznosításának lehetőségei kerülnek előtérbe.

A SZÉLRŐL ÁLTALÁBAN ÉS ENERGETIKAI MEGKÖZELÍTÉSBEN

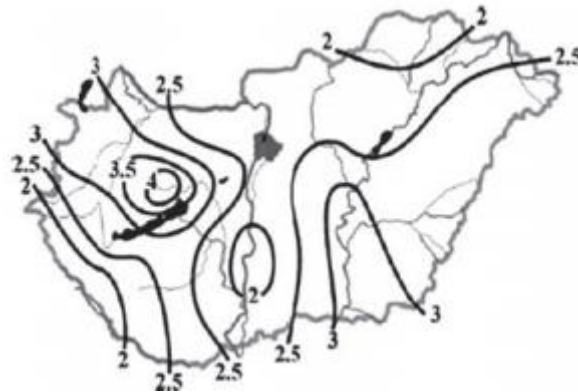
A földfelszínre érő napsugárzás hatására eltérő hő- mérsékletű – sűrűségű és nyomású – légtömegek keletkeznek. A nyomáskülönbségek hatására a légkörben áramlás indul meg, amelynek csak a földfelszínnel párhuzamos ágát nevezzük szélnek. A levegő vízszintes irányú mozgása az időjárási elemek változékonysága, a felszín érdessége, a domborzat és a terepakadályok miatt időben és térben változó irányú és sebességű. Energetikai szempontból az áramló levegő munkavégző képessége a sebesség harmadik hatványával arányos ($E=1/2\rho Av^3$). Ennek megfelelően a szélből kinyerhető energia igen kis szélesebesség-változás esetén is nagy teljesítmény-ingadozást mutat. Ezért az egyik legfontosabb szempont a szél energetikai hasznosítása kapcsán a mindenkor rendelkezésre álló szélesebesség.

A szél mozgási energiájából igény szerint villamos vagy mozgási (mechanikus) energia nyerhető ki. A villamos energia előállításának eszközei a kisebb teljesítményű szélgenerátorok (pár száz W-tól néhány tíz kW) és a jóval nagyobb (több száz kW-tól több MW) teljesítményű szélerőművek. A mechanikus energiát előállító berendezések a szélerőgépek, melyeket napjainkban leginkább vízszivattyúzásra, vízemelésre és légsűrítő berendezés hajtására használnak. Jelen tanulmány csak az alacsonyabb magasságokban alkalmazott kisebb teljesítményű szélenergia-hasznosító berendezések vizsgálatára fókuszál.

A SZÉLENERGIA HASZNOSÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI AZ ALFÖLD KELETI RÉSZÉN

Magyarországot és benne az Alföldet is a szélirányok tekintetében a változatosság, szélgyakoriság viszonylatában pedig a változékonyság jellemzi. Az Alföld északkeleti részén az uralkodó szélirány ÉK-i, a délkeleti részén ÉNy-i irányú, de gyakoriak a D-i, DNy-i szelek is. Magyarországon a szélviszonyok mérése a meteorológiai szabvány szerinti 10 méteres magasságban történik. Az Északi-középhegység és az Erdélyi-szigethegység közötti szélcsatornában fekvő területen az Alföld középső részéhez képest erősebb ÉK-i légmozgás tapasztalható. Az évi átlagos szélesebesség (1. ábra) a Tisza és az országhatár között 2,5–3 m/s-os értéket mutat, ami az Erdélyi-szigethegység felé haladva a tengerszint feletti

magasság miatt fokozatosan emelkedik. A fentiek alapján az érintett terület alkalmas kisteljesítményű szélgenerátorok és szélérőgépek telepítésére, a lokális energiaigények kielégítésére.



1. ábra. Az évi átlagos szélesség alakulása Magyarországon. (Forrás: Bartholy et al., 2003)

Az érintett terület hasznosítható szélenergia potenciálját alátámasztják az Alföldön egykor nagy számban üzemelő szélmallok. Az ország szélmalmainak 95,5%-a az Alföldön működött, a legtöbb 1873-ban (854 db, de még 1906-ban is 691 db üzemelt). A malmok többségének egyenkénti teljesítménye mindössze néhány (5–20) kW volt, ami közel áll a manapság alkalmazott szélkonverterekéhez (Keveiné Bárány I., 2000).

A fentiek alapján az Alföld vizsgált szakaszán elméletileg mindenhol lehet kisteljesítményű szélkonvertereket működtetni. A minél nagyobb kinyerhető energiamennyiség és a gyorsabb megtérülés érdekében figyelmet kell fordítani a berendezések megfelelő telepítésére.

Alkalmazástól és eszköztípustól függően ajánlott (optimálisan egy éven keresztül) előzetesen szélirány és szélesség méréseket végezni. A mért adatokból meghatározható a fajlagos szélteljesítmény, amelyből kiszámítható az egy év alatt várhatóan megtermelhető energiamennyiség. Ez segítséget jelent a beruházás megtérülési idejének meghatározásában vagy egyéb energiaköltségtervezés esetében. A berendezés élettartamának megőrzése és a hatékonyabb működés érdekében lényeges szempont a megfelelő hely és magasság kiválasztása. Kis magasságban ugyanis a felszín érdességi viszonyai, valamint a terepakadályok következtében a szél iránya és intenzitása viszonylag gyorsan változik. A szélkonvertereket ezért jóval a terepszint felé az akadályoktól távol és azoktól magasabbra érdemes elhelyezni. A telepítés során érdemes figyelembe venni, hogy minél magasabban van a generátor, annál nagyobb lesz a kinyerhető energia mennyisége, azonban a magasabb, stabilabb oszlop növeli a beruházás költségét.

Magyarországon a talajra rögzített szélkonverterek 6 méteres, háztetőre rögzítve 3 méteres magasságig nem engedélykötelesek. A 6 métert meghaladó magasság esetében mindössze egy, az önkormányzat hatáskörébe tartozó építési engedélyre van szükség.

A szélgenerátorok, szélérőgépek telepítése egyszerű és gyors, a különböző szerkezeti modulokból gyorsan összeszerelhetők és a karbantartás igényük is minimális. A berendezések egyszerűen kezelhetők, felügyeletet nem igényelnek és várható élettartamuk típustól függően általában 20 év körül alakul.

A mechanikus energiát előállító szélérőgépeket jelenleg leginkább vízszivattyúzásra használják, és a rendelkezésre álló víz egy puffertartály segítségével pl. öntözésre, itatásra tetszőleges időben felhasználható. Erre a célra leginkább az olyan lassújárású, soklapátos szélérőgépek alkalmasak, amelyek konstrukciótól függően már szinte minden kivitelben és méretben elérhetők.

A villamosenergia-termelésre alkalmas kisebb teljesítményű szélgenerátorok jóval elterjedtebbek, a jövőre vonatkozóan a számuk és az energiatermelésben betöltött szerepük is egyre intenzívebben fog növekedni. A jelentőségüket az adja, hogy ezek vagy háztartási kiserőműként vagy szigetüzemben működtethetők.

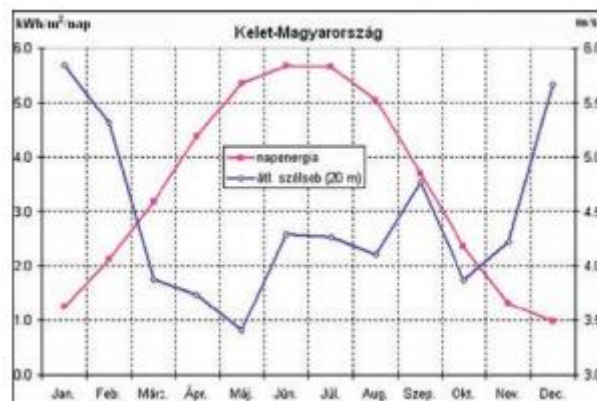
Egyrészt a villamos energiáról szóló 2007 évi LXXXVI törvény (VET) meghatározta a háztartási méretű kiserőművet, amely kisfeszültségű hálózatra csatlakozik, és teljesítménye nem haladja meg az 50 kVA-t. A jogszabály megkönnyíti az olyan felhasználók hálózatra csatlakoztatását is, akik saját maguk által épített és üzemeltetett kiserőműben, a helyileg megtermelt villamos energia közvetlen, saját célú felhasználásával kívánják csökkenteni a közcélú hálózatból vásárolt villamos energia mennyiségét (Grabner P., 2007). A háztartási méretű kiserőműben megtermelt, de el nem használt energia a közcélú hálózatba kerül, amit az egyetemes szolgáltató köteles átvenni és a betáplált és vételezett villamos energia szaldója alapján elszámolni.

Másrészt a szélgenerátorok szigetüzemben is működtethetők, azaz a termelt villamos energiát saját célra, a közcélú elosztóhálózattól függetlenül hasznosítják. A szigetüzem esetében energiatermelésre kisteljesítményű generátorokat alkalmaznak, melyek névleges teljesítménye általában 200 W – 10 kW közé esik. Az ilyen rendszereknél nagyon fontos az energiaigény pontos felmérése, az alapos tervezés, amely a megfelelő szélgenerátorok kiválasztásától a tárolókapacitás meghatározásáig mindenre kiterjed. A szélenergia ilyen célú hasznosításának a közcélú, hálózattal nem rendelkező területeken van reális esélye. Az alkalmazási területek közül kiemelkedik a tanyagazdaságok ilyen formájú villamosítása, amelyre 2011. szeptemberében a Nemzeti Tanyafejlesztési Program keretében lehetett pályázni (a támogatás maximális mértéke az elszámolható költségek 75%-a volt).

A szél időbeli változékonysága miatt – különösen szigetüzem esetében – az ellátásbiztonság megteremtésének, illetve javításának érdekében érdemes a hibrid rendszerek telepíthetőségét fontolóra venni. A saját (háztartás) villamosenergia-igény megújuló energiaforrásokkal történő kielégítésének a legelterjedtebb megoldása a szél és napenergiát együttesen hasznosító hibrid rendszer.

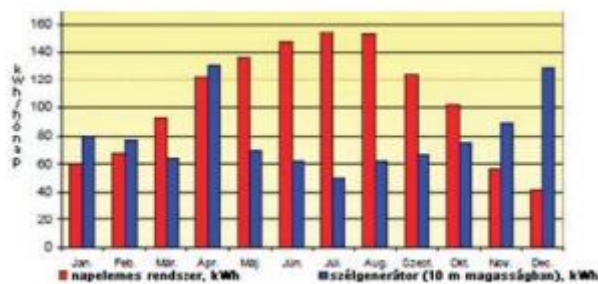
A földrajzi szélességnek, a domborzatnak és a medence helyzetnek köszönhetően az Alföld keleti széle kedvező lehetőségekkel rendelkezik a napenergia hasznosítása terén. A besugárzás évi összege 4200 – 4700 MJ/m², az átlagos évi napfénytartam 2000 óra körül alakul, amely az Alföld északkeleti térségében (Nyíregyházán 1944 óra) kevéssel az átlag alatt, míg délkeleten (Békéscsabán 2042 óra) felett alakul (Tóth T., 2004).

A vizsgált területen a nap és szélenergia éves intenzitásának változása helyel-közzel ellentétes egymással, a nyári időszakban a napenergia, az átmeneti és a téli évszakokban a szélenergia a domináns (2. ábra).



2. ábra. A beeső napenergia napi mennyisége és az átlagos szélsebesség alakulása Kelet-Magyarországon. (Forrás: Tar K. szerkesztése, 2008)

Egy jól tervezett akár szigetüzemben, akár háztartási kiserőműként üzemeltetett hibrid rendszer folyamatos és biztonságos energiatermelést képes megvalósítani (3. ábra). Az optimális méretezéshez azonban elengedhetetlenek a helyszínrre vonatkozó, legalább egy éves időtartamú pontos meteorológiai adatok. Ezekből felmérhető a megújuló energiaforrások potenciálja, kiválasztható a legjobb technikai megoldás, valamint a megfelelő szél-nap hibridarány.



3. ábra. 1 kW névleges csúcsteljesítményű napelem és 1 kW névleges csúcsteljesítményű szél hibrid rendszer havi energiatermelése. (Forrás: Bartha S., 2009)

KONKLÚZIÓ

A szél időben változó, de korlátlan mennyiségben rendelkezésre álló, a hasznosítás során káros anyag kibocsátással nem járó energiaforrás. Az Alföld keleti része alkalmas szélpotenciállal rendelkezik a kis teljesítményű konverterek működtetéséhez. A vizsgált területen a földrajzi helyzetnek köszönhetően a napenergia hasznosítására is kedvező lehetőség nyílik, amely a szélgenerátoros energiatermelés kiegészítéseként jól tervezhető és működő hibrid rendszert alkot.

Tóth Tamás
Egyetemi tanársegéd Debreceni Egyetem