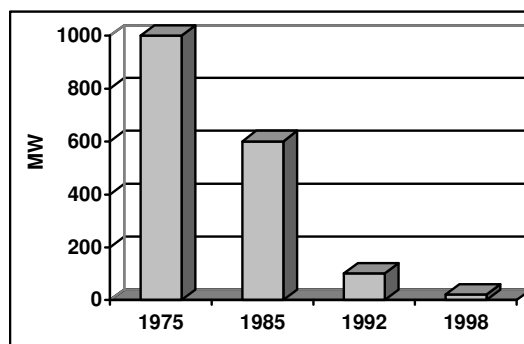


A SZÉLENERGIA FEJLŐDÉSÉNEK LEGFONTOSABB ASPEKTUSAI

MUNKÁCSY BÉLA

Bevezetés

Márciusban felettébb figyelemreméltó újsághír járta be a világot: Belgium bejelentette, hogy 2025-re bezárja atomerőműveit, és ezek helyettesítését energiahatékonysági beruházásokkal és a megújuló energiahordozók intenzívebb alkalmazásával oldja meg (www.greenfo.hu). Ez különösen annak fényében igen izgalmas bejelentés, hogy Belgium jelenleg 58%-ban az atomerőművek segítségével elégíti ki a villamos energia iránti egyre nagyobb igényeket. A változás szele azonban ennél korábban is érzékelhető volt. Az Amerikai Egyesült Államok energia szektorának fejlődése világosan mutatja a mikroenergetikai megoldások, és ezzel együtt a megújuló energiahordozót felhasználó rendszerek térhódítását (*Dunn, S.-Flavin, C. 2000*).



1. ábra. Az Amerikai Egyesült Államokban átadott erőművek átlagos méretének változása a 20. század utolsó negyedében

Innen, Magyarországról nézve különösen nehéz feldolgozni a – különben a maga nemében nem egyedülálló – belga stratégiaváltást, hiszen hazánkban egyelőre a mikroenergetika jelentősége kicsi. Ezen a téren szinte kizárólag a gázmotorok elterjedése kapcsán figyelhető meg komolyabb előrelépés, míg a megújulók részaránya a villamosenergia-termelést illetően nem éri el az 1%-ot. A paradigmaváltás itthon még várat magára, ami azért különösen sajnálatos, mert így lemaradásunk a már említett két kulcsfontosságú területen, vagyis az energiahatékonyság és a megújuló energiahordozók felhasználásának vonatkozásában, már a gazdaság fejlődésének rovására megy. A fosszilis energiahordozók és az atomenergia alkalmazásának erőltetése olyan magas környezeti terheléssel és externális költségekkel jár, amely hosszabb távon egyre nehezebben lesz elfogadtatható. Emellett rövid távon is érdekünk az energiaszektor gyökeres átalakítása, hiszen az importtételék között még mindig aggasztóan magas az energiahordozók aránya.

Az elmúlt hónapok egy másik, inkább szakmai körökben terjedő meglepő hírt is tartogattak. Dánia új kormánya egyik első intézkedésével 2002. január 1-től megszüntette a megújuló energiahordozók kutatását, terjesztését szolgáló pénzügyi keretet. A jövőben egyetlen ilyen területen tevékenykedő intézet, a Risø Nemzeti Laboratorium kap – igaz emelt

szintű – anyagi forrást (**Dunn, S.-Flavin, C.** 2000). Ez a szakmailag nehezen indokolható lépés az egész világot meglepte, hiszen eddig Dánia exportjában a disznóhús és a gyógyszeripari termékek után a harmadik legjelentősebb tételt a szélturbinák jelentették. A kutatás-fejlesztési támogatások leépítése és a német és spanyol szélenergia-ipar fejlődése mellett nem nehéz előrejelezni a következményeket: Dánia el fogja veszíteni vezető pozícióját ezen a gyors ütemben fejlődő és már néhány éve húzóágazatnak tekinthető területen.

Napjainkban éljük ugyanis a szélenergia-ipar forradalmának időszakát. Ma a szélenergetika növekedése minden egyéb energiahordozónál nagyobb ütemű, évi 20% körüli. A technológia minden várakozást felülmúló térhódítása az egész világban érzékelhető, de a vezető szerepben egyértelműen Európa van. A megvalósított szélenergia beruházások jelen szintje messze felülmúlja a szakmai szervezetek mégoly optimista rövid távú előrejelzéseit is: Németország 2001-re egyedül túlszárnyalta az Európai Szélenergia Szövetség (EWEA) 1998-ban közzé tett, 2000-re vonatkozó előrejelzését, amely 8000 MW-ra becsülte az egész kontinens 2000. évi szélturbina-kapacitását. Ugyancsak a technológia igen gyors fejlődését mutatja, hogy a kilencvenes évek elején a legnagyobb berendezés 0,5 MW, az évtized közepén már 1,65 MW teljesítményű volt, 2000-ben pedig már munkába állt az első 3 MW-os gép, de fejlesztés alatt és nemsokára megjelenés előtt áll az 5 MW-os változat is.

A szélenergia hasznosításának térbeli rendje

A szélgenerátorok telepítése elsősorban a természeti adottságok függvényében valósulhat meg. Ebben a vonatkozásban alapvetően két tényezőt kell figyelembe venni a szél *intenzitását* (szélsébség) és *megbízhatóságát* (vagyis milyen gyakran lehet számolni olyan szélsébséggel, amely alkalmas a gép elindításához, illetve gazdaságos üzemeltetéséhez). Mindezen okok miatt a szélenergia-felhasználás hagyományosan *Európa tengerparti sávjában* koncentrálódik.

Napjainkban a berendezések időjárással szemben ellenállósága, illetve a gépek hatékonyságának növekedése, olyan mértékű, hogy lehetővé vált a nyitás olyan földrajzi területek felé, amelyek a korábbi évtizedekben kiestek a területhasználattal foglalkozó szakemberek látóköréből. Az új irányzat a *selfek* illetve a *szárazföld belsejének* bevonása a szélenergetikába.

A napjainkban lejátszódó események tükrében azonban egyre nyilvánvalóbb a *természetföldrajzi* szempontok mellett a *műszaki, gazdasági és társadalmi tényezők* szerepe is.

Mivel nincsen a világon olyan ország, ahol megvalósulna a „szennyező fizet” alapelv, így a fosszilis energia ára mindenhol nagyon alacsony. Ezért szorulnak a megújuló energiahordozók egyelőre támogatásra, amelynek mikéntje mindenhol más és más. Az elmúlt években a 2. *ábrába* foglalt három támogatási típus bontakozott ki, melyek sok esetben együtt jelennek meg a szabályozásban. A tapasztalatok szerint egyértelműen a Németország és Spanyolország által alkalmazott kötelező áramátvétel és ezzel együtt alkalmazott ártámogatásos módszer bevezetése tűnik a leginkább célravezetőnek (Final Report... 2002).

2. ábra. A szélenergia felhasználásának mértékét meghatározó tényezők

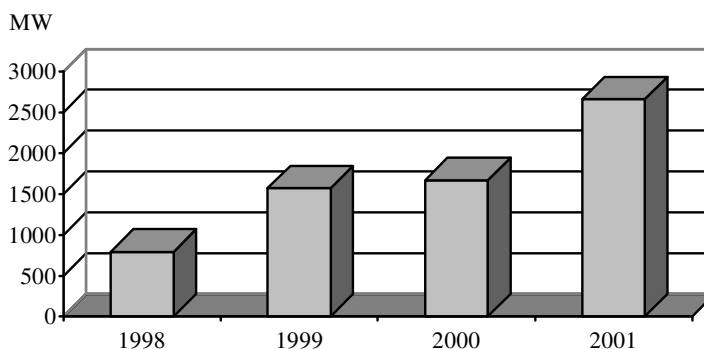
1. TERMÉSZETI TÉNYEZŐK	
1.1. METEOROLÓGIAI VISZONYOK (szélviszonyok);	
1.2. DOMBORZATI VISZONYOK (infrastruktúra);	
2. MŰSZAKI TÉNYEZŐK	
2.1. A SZÉLENERGETIKA TECHNOLÓGIAI FEJLŐDÉSE (kapacitás faktor növelése);	
2.2. A TÖBBI ENERGIAHORDOZÓ KÉSZLETEI;	
2.3. AZ ENERGIASZEKTOR SZERKEZETE (pl. atomenergetika súlya);	
2.4. INFRASTRUKTÚRA (nagyfeszültségű csatlakozási lehetőségek, utak)	
3. TÁRSADALMI TÉNYEZŐK	
3.1. A TÁRSADALOM KÖRNYEZETI TUDATOSSÁGA;	
3.2. POLITIKAI AKARAT (hazai és nemzetközi elvárások);	
4. A FENTIEKBŐL FAKADÓ GAZDASÁGI SZABÁLYOZÁS:	
1. MENNYISÉGI ALAPÚ TÁMOGATÁS	KÖTELEZÉS "ZÖLD ÁRAM" VÁSÁRLÁSRA, ÉRTÉKESÍTÉSRE (Renewable Portfolio Standards)
	PÁLYÁZTATÁS (Auction)
	- VISSZA NEM TÉRÍTENDŐ TÁMOGATÁSOK
	- KEDVEZMÉNYES KAMATOZÁSÚ HITELEK
2. ÁRTÁMOGATÁS MEGÚJULÓ ENERGIAHORDOZÓKRA (Minimum Price Mechanism)	
3. ERŐMŰVEK KÖRNYEZETVÉDELMI TANUSÍTÁSA (Green Certification: zöld bizonyítvány)	

Németország a világ legnagyobb szélenergia-kapacitásának birtokosa

Európa legjelentősebb gazdasága 2001-ben ismét rekord mennyiségű (2079 darab) és összteljesítményű (2659 MW) szélturbinával lepte meg a világot. Ez több, mint a világ többi országa által összesen megvalósított 2001-es szélenergia beruházás. Hogy milyen hatalmas potenciálról van szó akképpen is érzékeltetni lehet, hogy Németország egyetlen év alatt nagyobb szélenergia-kapacitást hozott létre, mint Dánia, a szélenergia alkalmazásának úttörője, a technológia megjelenésétől napjainkig! Összességében 2001. decemberre Németország teljes szélenergia-kapacitása elérte a 8750 MW-ot, amely már meghaladja hazánk teljes villamosenergia-termelő kapacitását. Mivel a kapacitás faktor (amely a turbinák hatékonyságát fejezi ki) Németországban átlagosan 25-30% körül van, ezzel az energiahordozóval – átlagos szélviszonyok mellett – az ottani igényeknek átlagosan csak 3,5%-át lehet kielégíteni. Látni kell azonban, hogy ezen a téren az egyes régiók között komoly különbségek alakultak ki, hiszen két olyan tartomány is van, ahol a villamosenergia-

termelésből 20%-nál nagyobb a szélenergia részesedése: Schleswig-Holstein (28%) és Mecklenburg-Elő-Pomeránia (21%).

A telepítés a tervek szerint 2002-ben is meghaladja a 2000 MW-ot, ami részben annak köszönhető, hogy megjelent a „Megújuló energiahordozókról szóló törvény”, amely tovább javítja a belső, kevésbé szeles területek felé való terjeszkedés gazdaságosságát. Ugyancsak a gazdaságosságot segíti a szélturbinák legújabb generációja, amely sokkal hatékonyabban használja fel a rendelkezésre álló szelet, kisebb (2,5-3 m/s) szélsébségnél is elindul, így lehetőség nyílt a belső területek betelepítésére is. Nagy ütemben folyik tehát a keleti tartományok fejlesztése. Miközben az ország ezen része a területnek 30%-át teszi ki, az ide összpontosuló turbinatelepítések 1999-ben elérték a 43, 2001-ben a 37%-ot. Szász-Anhalt tartomány 1999-ben 200, tavaly 50%-kal, Brandenburg 1999-ben több mint 100%-kal, tavaly 50%-kal növelte kapacitását. Nagyszerűen jellemzi a keleti területeken megfigyelhető intenzív fejlesztéseket, hogy jó ideig Brandenburg tartomány dicsekedhetett azzal, hogy Cottbustól nem messze (a Drezdát Berlinnel összekötő autópálya mellett, a két nagyváros között gyakorlatilag félúton) üzemelt Európa legnagyobb teljesítményű szélfarmja, amelynek összteljesítménye 62,7 MW. Alig több mint tíz évvel ezelőtt ez a terület még a legfontosabb kelet-német barnaszén-bányavidékek egyike volt, mára depressziós térséggé vált, így a helykiválasztásnál nem csupán a környezetvédelem, de a munkahelyteremtés, és a régió energiaszektorának erősítése, a barnaszén helyettesítése is cél volt. Ma a legnagyobb európai szélfarm az ország nyugati részében, Észak-Rajna-Vesztfáliában található, ugyancsak az autópálya mellett (Dortmund és Kassel között). Az itt felállított berendezések együttes teljesítménye 105 MW (*Hinsch, Ch.* 2002).



3. ábra. Az adott években beépített szélenergia-kapacitás Németországban

Az EU perifériáján – Spanyolország nagyléptékű szélerő programja

A Pireneusi-félsziget nagyobbik országa nem rendelkezik komoly kőolaj és földgáz készletekkel, szénkészletének nagy arányú felhasználása pedig egyre inkább környezetvédelmi akadályokba ütközik. Spanyolország energetikai szektora számára ezért nem idegen a megújuló erőforrások alkalmazása. Eddig a vízenergia felhasználása volt jelentékeny, mintegy 25%-kal részesedett a villamos energia termelésből, az utóbbi néhány esztendő azonban a szélenergia térhódítását hozta. Ennek ékes bizonyítéka, hogy a beépített turbinatelsítményt illetően Spanyolország 2000-ben átvette Dániától az európai ranglista második helyét.

Tíz évvel ezelőtt az ország teljes szélerő kapacitása mindössze 5 MW körüli volt. A gyors ütemű fejlődés ekkor indult be, ugyanis ettől kezdve gyakorlatilag évente duplázódott a

teljesítmény, így napjainkban meghaladja a 2500 MW-ot. A technológia alkalmazásában egyik élen járó térség, *Navarra* tartomány, immár 22%-ban ezzel a módszerrel fedezi villamos áram szükségletét (*Iturriagoitia, N. 2002*).

Érdekes, hogy a spanyol fejlesztőmérnökök érdeklődése napjainkban a 2-2,5 MW körüli teljesítménnyel rendelkező, nagyobb teljesítményű turbinák felé fordult, ugyanis ezek a hatalmas méretű és tömegű berendezések a helyi viszonylatban legjobb adottságokkal rendelkező hegyvidéki régiókba kerülnek. Az ilyen több száz tonnás, 100 méteres oszlopmagasságú, 50-60 méter rotor-átmérőjű turbinák szállítása és felállítása viszont igen nehézkes és meglehetősen költséges feladat, ezért komoly kihívást jelent a szakemberek számára (*Mosquera, P. 2002*).

Dánia, a szélenergia alkalmazásának úttörője

Dániában másfél éve áll a szélenergia-park növekedése. Míg 2000-ben 600 MW volt az éves növekedés, 2001-ben mindössze 10 MW. A megtorpanást az idézte elő, hogy új gazdasági szabályozás bevezetését készítették elő az országban, ezért a régi támogatások fokozatosan megszűntek, de az újak még nem jelentek meg. Időközben a reformtörekvés léket kapott, egy rövid ideig úgy tűnt, hogy visszaáll a rend, de aztán jött a bevezetőben már említett kormányzati döntés, amely a megújuló energiahordozókkal kapcsolatos fejlesztések teljes háttérbe szorulását idézte elő (*Ruby, J. 2002*).

Bár a szélturbinák összteljesítményének tekintetében Dánia az európai lista 3. helyére csúszott, több szempontból még mindig a világranglista vezető helyen áll. Komoly az előnye az *egy lakosra vetített szélenergia kapacitás* területén, ebben a vonatkozásban ötszörösen múlja felül az utána következő Németország mutatóit. Ugyanilyen meggyőző a fölénye, ha *egységnyi területre vetítve* vizsgáljuk a szélenergia kapacitást, ilyen összehasonlításban háromszor akkora teljesítményt mutat fel, mint a sorban utána következő Németország. Dánia abban a tekintetben is vezető szerepet tölt be, hogy ez az első európai ország, ahol megkezdődött a régi, kis teljesítményű szélfarmok berendezéseinek lecserélése hatékonyabb, nagyobb teljesítményű gépekre.

Új tendencia a szélenergia hasznosításában – a selfek hasznosítása

A modern szélenergia korszak kezdete, vagyis az olajválságot követő évek óta szinte minden érintett országban folyamatosan vizsgálják annak a lehetőségét, hogy a szélgenerátorokat ne csak a szárazföldön, hanem annak közelében, a kontinentális talapzat parthoz közeli zónájában, a tengerben is elhelyezhessék (offshore). A területhasznosítás ilyen módjával kapcsolatban a probléma abban áll, hogy – bár a szélerősség és ebből fakadóan a berendezések hatékonysága a tengeren nagyobb – a robosztusabb kivitelű gépek ára és a villamoshálózathoz való csatlakozás költsége magasabb, mint szárazföldi testvéreik esetében. A feladat tehát az, hogy valamilyen módon – például a szélgenerátorok méretének további növelésével – kiegyenlítsék ezeket a tényezőket úgy, hogy a selfeken termelt villamos energia ára versenyképes maradjon.

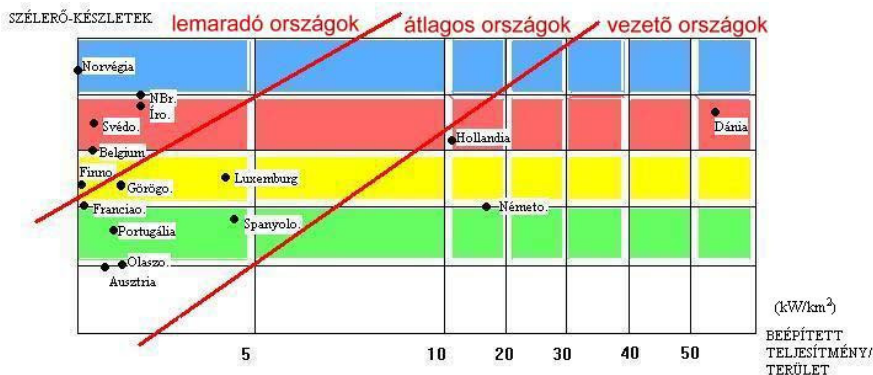
A kontinentális talapzaton épített szélfarmok előnye, hogy a gépek kevesebb problémát okoznak, hiszen a lakott településektől távol üzemelnek, nem vesznek el értékes földterületeket, így a technológia elterjedése szerte a világon várható. A kutatások szerint a távlatok más szempontból is biztatóak. A légáramlások tenger feletti turbulenciája kisebb, mint a szárazföld fölött (hiszen akadály nélkül áramolhat), emiatt a selfeken üzembe helyezett

turbinák élettartama hosszabb – a partokon telepített gépeké 20, a selfen működőké 25 év, ami egy nagyjavítással akár meg is duplázható.

A gyakorlatban a legnagyobb lépéseket eddig Dánia tette meg. Nagy ívű offshore programja egy 40 MW-os rendszer (Koppenhága kikötőjében) létrehozása után most ugyan léket kapott, de a fejlesztés nemzetközi szinten nem áll meg, hiszen ilyen rendszerek kiépítésén fáradozik szinte minden tengerparti ország. A sok közül Németország kívánczik az első helyére, itt készültek a legkomolyabb tervek. A mintegy húsz projekt közül elsőként a Lübecki-öbölben építenek egy 100 MW teljesítményű, 64 egységből álló rendszert, de konkrét elképzelés van egy gigantikus méretű szélfarm létrehozása is Helgoland szigetének térségében. A teljes kiépítettségében 1200 MW-os rendszer első fázisában 100 darab 4-5 MW-os részegységből épül majd fel. A gyakorlati lépéseket illetően Svédország is a felsorolás előkelő helyén kell szerepeljen, hiszen itt már működik az első tengeri szélfarm egy 7 darab 1,5 MW-os turbinából álló rendszer, melyet az ország DK-i részén állítottak üzembe (*Beurkens, J. 2000*).

Európai fejlesztések a 21. század első felében

A szélergia-potenciál és a már beépített szélturbina-kapacitás adatsorának (4. ábra) tanulmányozása során egyértelművé válik, hogy az országokat 3 nagy csoportra lehet osztani. Az első csoportba azok tartoznak, amelyek már eddig is viszonylag jól kihasználták a szélergiában rejlő lehetőségeket (Hollandia, Németország, Dánia). Nyilván ezek a telepítéseket illetően nehezebb helyzetben vannak, hiszen az erre legalkalmasabb területek már foglaltak. Továbbfejlődést számukra a kontinentális területek, illetve a selfek betelepítése vagy a gépek cseréje jelenthet. A második országcsoport tagjai (Spanyolország, Görögország, Luxemburg stb.) vagy már eddig is komolyan beruháztak a technológia elterjesztésébe (Luxemburg, Spanyolország), de az adottságokhoz képest még rendelkeznek tartalékokkal, vagy az első lépéseket megtették ugyan (Olaszország, Ausztria), de készleteik nem túlzottan jelentősek. Ezek a jövőben az első csoporthoz képest némileg több szélergia-projektet fognak megvalósítani. Az országok harmadik csoportja (Nagy-Britannia, Írország, Norvégia stb.) nagy szélergia-készlettel rendelkezik, de még csak kóstolgatja a szélturbinákban rejlő lehetőségeket (*Pollard, V. 2001*). Az elkövetkező 20 esztendőben a fejlesztések súlypontja várhatóan ezekbe az országokba tolódik át. Az átmenet fokozatosan történik majd, de elkerülhetlensége nyilvánvaló, mert Európa lakóinak hosszú távú érdeke a környezet állapotának megóvása. Lassan barátkozunk a gondolattal, hogy hazánk is elindul a megújuló energiahordozók (és a szélergia) intenzívebb alkalmazásának rögzös útján.



4. ábra. A potenciális szélergia-készlet és a beépített teljesítmény összevetése egyes európai országokban

A szélenergia energetikai célú alkalmazása Magyarországon

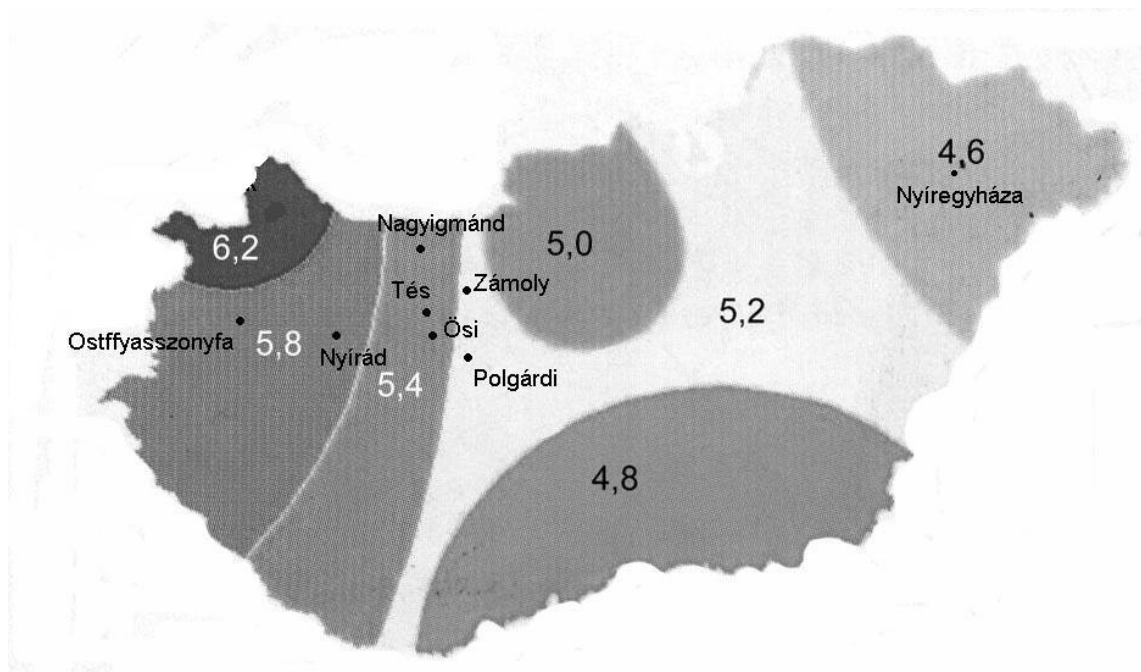
A kontinens közepe, illetve keleti térsége csak korlátozottan alkalmas a szél energetikai célú felhasználására. Magyarországon az észak-dunántúli térség kínál az átlagosnál kedvezőbb feltételeket, itt van tehát értelme a módszer szélesebb körű meghonosításának. Ezt támasztja alá, hogy a jelenleg üzemelő két turbina is ebben az országrészben üzemel. A kulcsi létesítmény a Duna partján a térszínből mintegy 40-50 méterrel kiemelkedő löszgerinc tetejét ékesíti, míg a várpalotai berendezés 30 m magas tornya az inotai erőmű hűtőtornyainak árnyékában húzódik meg. Ez utóbbi esetben a természetvédelmi hatóság szakmailag vitatható előírásának megfelelő elhelyezés energetikai szempontból egyértelműen szerencsétlen lépésnek tekinthető. A turbina által termelt villamos energia mennyisége ugyanis így csak kétharmada-fele annak, ami egy szerencsésebb elhelyezés esetében lehetséges lett volna.

Az első szárnypróbálgatások után egy-két éven belül hazánkban is megjelennek a szélfarmok, vagyis az olyan szélerőmű-telepek, ahol a turbinák nem magányosan állnak, hanem csoportokat alkotnak. Ezek hazai elterjedésének egyik korlátja - az újtól való idegenkedés és gyanakvás mellett - a tájra gyakorolt hatás, hiszen a kontinentális viszonyok között gazdaságosan üzemeltethető 1-1,5 MW-os turbinák 80-100 méter magas oszlopai a táj képét minden bizonnyal sokkal határozottabban formálják majd át. Ezt a hatást fokozza, hogy egyes szélben gazdag térségekben, például a Bakony keleti területén, Tés környékén a turbinák száma – a település képviselőtestületével kötött szerződés értelmében – 40 körül lesz majd. Ez azt jelenti, hogy a tervezett szélfarm kapacitása 40-60 MW, így ezzel az egyetlen beruházással százszorosára növelhető a hazánkban kiépített szélenergia-kapacitás. Ezzel azonban még nincs vége a terveknek. A tési helyszíntől csak néhány kilométerre délre, Berhida-Ósi szomszédságában van egy hasonló méretű projekt kibontakozóban. Kevesebb a hír a Bakony nyugati térségében, Szóc és Nyírad körzetében tervezett szélfarmról, de előreláthatóan itt egy kisebb léptékű program indult el. Ugyancsak a Dunántúli-középhegység területén, a Vértes déli lábánál, Zámoly mellett is tervben van egy – a tervek szerint 40-50 MW összteljesítményű – szélfarm építése. Csaknem 40 turbina szerepel a Kisalföld keleti végein fekvő Nagyigmándot, és mintegy 20 a Kisalföld és az Alpokalja peremén fekvő Ostffyasszonyfát érintő tervekben. 24 nagyteljesítményű szélberendezés építésére van kilátás a Velencei-tó és a Balaton között, Polgárdi határában, ahol a települési önkormányzat már elvi hozzájárulását adta a program végrehajtásához. Az ország keleti térségét illetően egyelőre csak Nyíregyháza közelében került szóba szélturbina telepítés.

Ha mindezen tervek valóra válnak, néhány éven belül 250-300 MW szélenergia-kapacitás jön létre Magyarországon. Ez már összemérhető egy széntüzelésű erőmű teljesítményével (Oroszlány 235 MW, Ajka 110 MW) vagyis ilyen módon kiválthatóvá válik egy-két környezetet erősen szennyező régi erőmű.

Összegzés

Magyarország az elkövetkező évtizedben komoly gazdasági fejlődés előtt áll, és az is igen valószínű, hogy a GDP növekedése együtt jár majd az energiateljesítmény növekedésével. Az Európai Unió 2010-ig érvényes 6. Környezetvédelmi Akcióprogramja azonban felhívja a figyelmet arra, hogy a Kiotói Jegyzőkönyvben vállalt, átlagosan 8%-os üvegházgáz-emisszió csökkentést be kell tartani. Ennek elérése érdekében 2010-re 12%-ra kell növelni az unióban a megújuló energiahordozók arányát a villamosenergia-termelésben. Ez az irányvonal Magyarország számára is megoldást jelent. A kérdés csak az, hogy a rendelkezésre álló lehetőségek közül melyik megoldást, milyen mértékben célszerű alkalmazni.



5. ábra. Tervezett szélfarmok helyszínei Magyarországon (átlagos szélesség adatokkal – m/s)

A lehetőségek között található a szélenergia is, amely hazánkban csak korlátozottan vehető igénybe, de azokon a területeken, ahol a szélviszonyok kedvezőek, semmiképpen nem hagyhatók figyelmen kívül. Erre utal, hogy a jelenlegi igen mostoha támogatási viszonyok mellett is képes volt a technológia meghonosodni hazánkban. Ezen túlmenően az első év tapasztalatai alapján megállapítható, hogy a helyszín jó megválasztása esetén a szélturbinák hatékonysága megfelel a nemzetközi viszonylatban elfogadottnak. A cél tehát nem lehet más, mint a technológia elfogadtatása és szélesebb körű elterjesztése. A telepítések során a jogos természetvédelmi érdekek érvényesítése fontos szempont, de azt is látni kell, hogy a túlzó elvárások teljesítése nem szolgálja sem a természetvédelem, sem a környezetvédelem érdekeit.

IRODALOM

- Beurkens, J.** 2000: Going to sea - Wind goes offshore. – Renewable Energy World. 1-2. pp. 18-29.
- Dunn, S.-Flavin, Ch.** 2000: Mikroenergetikai helyzetkép. – In: A világ helyzete 2000. Föld Napja Alapítvány. p.162.
- Final Report on Offshore Wind Energy in Europe. – Renewable Energy World. 1-2. pp.29-47.
- Hinsch, Ch.** 2002: Status report – Germany. – Wind Directions. 3. pp. 10-11.
- Iturriagoitia, N.** 2002: EHN-a new energy model in action. – Renewable Energy World. 5-6. pp.41-55.
- Mosquera, P.** 2002: Spain warms to larger turbines. – Wind Directions. 1. pp. 16-17.
- Munkácsy B.** 2002: Új irányok a szélenergia hasznosításában. – Környezetvédelem. 5. p.39.
- Magyarországi szélfarmok. – Natura Környezetvédelmi Kft. gyűjtése.
- Pollard, V.** 2001: Wind in Europe – Developments in the policy framework for wind energy. – Renewable Energy World. 7-8. pp. 88-101.
- Ruby, J.** 2002: Dropping out of the club of frontrunners. – New Energy. 4. pp. 6-11.
- www.greenfo.hu (2002. március 20.)