

A szélergia és a tájtervezés kapcsolata Németországban és Magyarországon

Dr. Munkácsy Béla¹

Túlzás nélkül állíthatjuk, hogy Magyarország és az Európai Unió energiagazdasága – hacsak nem történik gyors és radikális változás a társadalom széles rétegeinek, és elsősorban politikusainak szemléletmódjában – már középtávon katasztrófahelyzetbe sodródik. A jelenlegi energetikai rendszer ugyanis sem gazdasági, sem környezeti szempontból nem fenntartható. Az Európai Unió országai ma a felhasznált energiahordozók 50%-át importálják, és ha a jelenlegi tendencia folytatódik, az import 20-30 éven belül elérheti a 70%-ot is! Ez a tény már önmagában az energiarendszer gyökeres átalakításának szükségességére hívja fel a figyelmet. Áttételesen ezzel kapcsolatos a kőolaj birtoklásáért folyó, napjainkra tulajdonképpen állandósult fegyveres küzdelem is. Ha semmiféle más előny nem származna a földrajzi térben szinte egyenletesen fellelhető megújuló energiaforrások alkalmazásából mint az, hogy ezáltal elkerülhető a háborúskodással járó mérhetetlen emberi szenvedés, kötelességünk volna az ez irányú fejlesztések feltétlen támogatása! Ám a megújuló energiaforrások előnyeinek sora ezzel korántsem ért véget, hiszen van még egy, a fegyveres konfliktusokhoz mérhető problémakör, amely szoros összefüggésben van napjaink energiaszektorával, ez a környezetszennyezés. A globális éghajlatváltozás, a biológiai diverzitás csökkenése, a környezeti savasodás egyik fő oka a fejletlen, környezetromboló energiagazdaság. Paradigmaváltást igényel e terület, amelynek két alapvető eleme van: egyfelől az energetikai hatékonyság előtérbe kerülése mind a szolgáltatási, mind a fogyasztási oldalon (ez utóbbi területen a takarékoság is lényeges elem), másfelől a megújuló energiaforrások alkalmazása az energiatermelésben. Az e téren végzett kutatások (Cameron 2006, Dunn 2001) egyértelműen azt támasztják alá, hogy a fenntartható energiagazdálkodás kizárólag a fenti két megoldás együttes alkalmazásával érhető el, ám így valóban megvalósítható.

1. Mélyreható változások a német energiagazdaságban

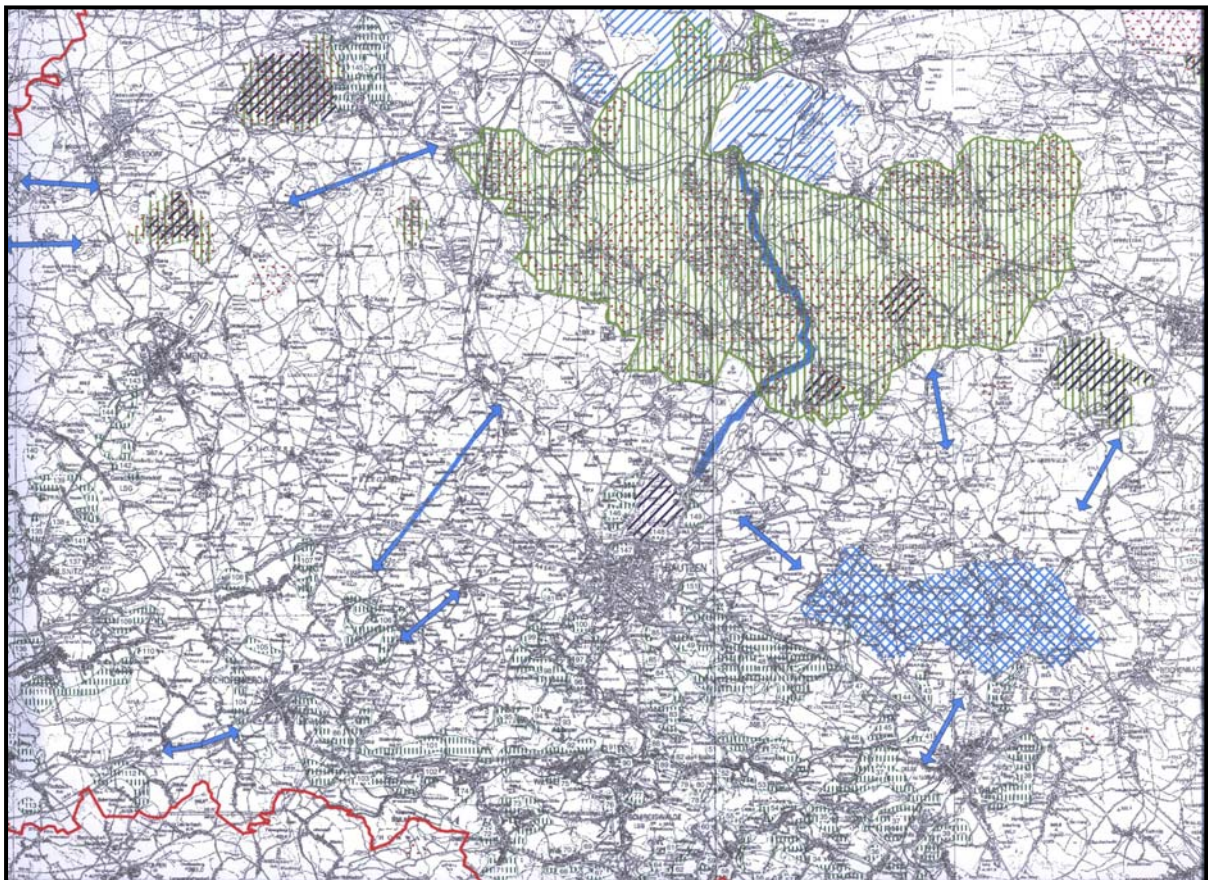
A német szövetségi kormány évek óta komoly erőfeszítéseket tesz a környezetpolitika területén. Ennek egyik megnyilvánulása, hogy az ország radikális csökkentést vállalt az éghajlatváltozást előidéző üvegházgázok kibocsátásában. A csökkentés gyakorlati megvalósítása olyan komplex feladat, melynek végrehajtása több szinten folyik. A célok meghatározása a szövetségi kormány kompetenciája, a végrehajtás módjának meghatározása azonban már a tartományi kormányok feladata. Az utóbbiak alkotnak szabályozókat arról, hogy az elkövetkező években a megújuló energiahordozóknak milyen arányban kell részt vállalniuk az adott tartomány villamosenergia-termelésében. A következő szinten – a tartományokon belül – az egyes kistérségek a területnagyság arányában kell, hogy részt vállaljanak a megújuló energiára épülő villamosenergia-termelő kapacitás kiépítésében. Minden kistérség (tartományonként általában 4-8) rendelkezik egy tájtervezéssel, területfejlesztéssel foglalkozó irodával, ahol a tartományi elképzeléseket igyekeznek a helyi lehetőségeknek megfelelően megvalósítani. A tervezés során kiszámolják, hogy a tervezett üvegházgázkibocsátás-csökkentés vajon mekkora megújuló energiahordozóra épülő kapacitással váltható ki. Ezután a helyi adottságok ismeretében mérlegelik, hogy az egyes

¹ ELTE TTK, Környezet- és Tájföldrajzi Tanszék, tel.: 1/2090555/1754 mellék, munkacsy.bela@freemail.hu

energiahordozók közül melyik, milyen arányban vegyen részt a kapacitás kiépítésében, majd kiszámítják az ezzel kapcsolatos területigényt.

A következő munkaszakaszban a helyszínek pontos kijelölése történik. Ennek során a tervezőknek számos szempontot kell figyelembe venniük:

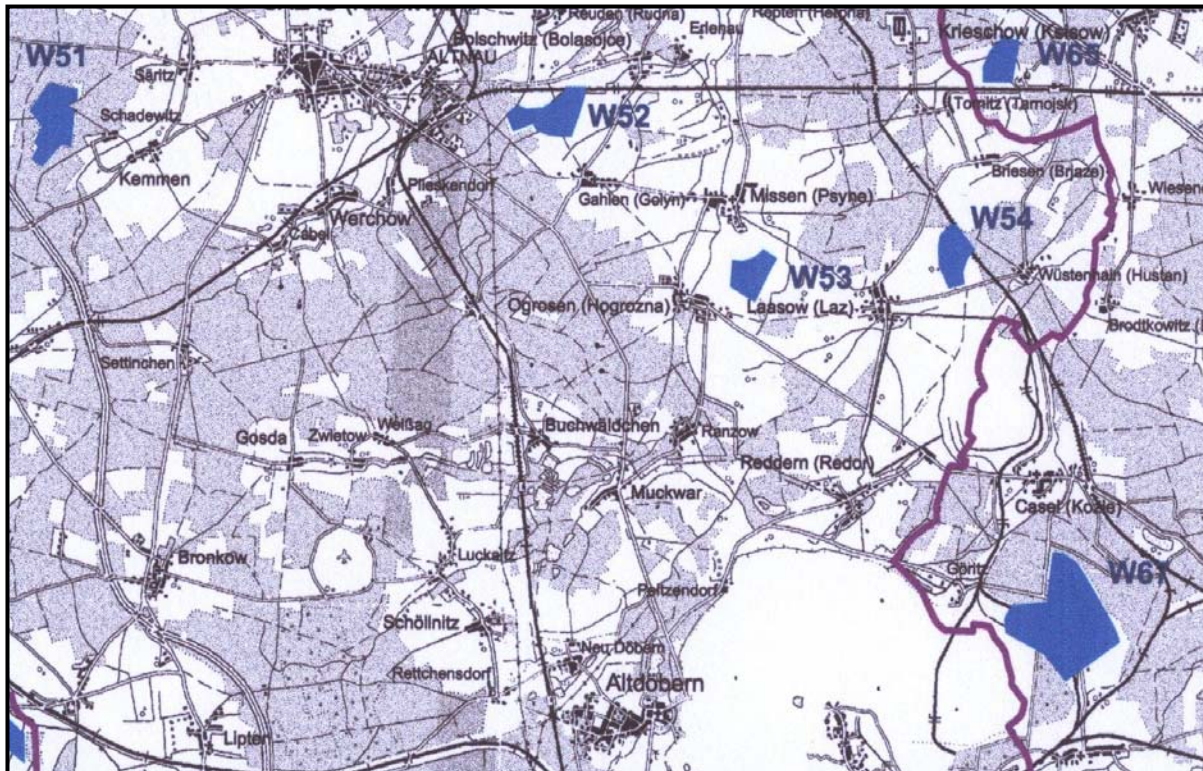
1. A villamos hálózatra való csatlakozás lehetősége;
2. Tájvédelem (láthatóság a településekről, idegenforgalmi szempontból értékes területekről, illetve tájvédelmi területek figyelembe vétele);
3. Zajvédelem (lakóépületektől való távolság);
4. Fauna és flóra védelme: védett területek, illetve főként madarak, esetleg denevérek repülési útvonalainak figyelembe vétele (1. ábra);
5. Légiforgalom (repülőterektől, illetve ezek fel- és leszálló zónáitól való elégséges távolság);
6. Katonai területek (pl. lőterektől való távolság) stb.



1. ábra: A védett madarak vonulásának térképi ábrázolása a Natura 2000-es területek tükrében Bautzen térségében (a Bautzeni Kistérségi Területfejlesztési Hivatalban található falitérkép részlete, a szerző fényképfelvétele)

A tájhasználat tervezéséért felelős irodák a munka során felmerülő különféle szempontokat egyeztetik az érintett hatóságokkal, majd az eredményt térinformatikai módszerekkel sűrítik egyetlen térképbe, amely azokat a helyeket ábrázolja, ahol nincsen akadálya a szélturbinák telepítésének (2. ábra). Figyelemre méltó, hogy a regionális tervezés során egyáltalán nem veszik figyelembe a szélklímát. Ennek több magyarázata is van. Egyfelől a legújabb, igen magasra (100-120 m) elhelyezett korszerű szélturbinák ma már a kontinens belsejében is képesek hatékony energiatermelésre. A másik ok, hogy a német gazdasági szabályozás szerint a kedvezőtlenebb szélpotenciállal rendelkező térségekben a szolgáltatóknak magasabb átvételi

árat kell fizetniük a zöld áramért, mint a jobb adottságú területeken, így az esetleges kisebb energetikai hatékonyságból eredő problémát állami beavatkozással kompenzálják.



2. ábra: A szélenergetika szektortervének térképi ábrázolása (forrás: Sachlicher Tielregionalplan III, 2002)

Az összes tényező figyelembe vételével végül a szélenergetika mozgásteré meglehetősen behatároltnak tűnik. A térképen már csak itt-ott apró foltokként megjelenő potenciális területek közül kell kijelölni a korábban kiszámított energiamennyiség megtermeléséhez szükséges terület egységeket. Az így kapott eredményt – vagyis a kijelölt helyszíneket – egyeztetik a hatóságokkal és a tartományi minisztériumokkal.

Az ezt követő lépésben a társadalmi egyeztetés következik. Ennek során általában több száz észrevétel érkezik a regionális irodákba, ahol mérlegelik, hogy ezek közül melyek és milyen súllyal kell számításba essenek. A továbbiakban az így kiszűrt további szempontokat is érvényesítik a tervezési folyamatban, s végeredményben az így kapott – régióként 20-50 – helyszín közül választhatnak a beruházni vágyók (Vaatz 1997).

Igen érdekes jelenség, hogy a szélenergetika elképesztő ütemű fejlődése önmagában milyen komoly probléma elé állítja a regionális tervezéssel foglalkozó szakembereket. A 10 évre szóló tervek végleges formába öntéséhez ugyanis legalább 3 évre van szükség. Ez az időtartam – a szélenergetika legutóbbi 10 éves fejlődését tekintve véve – túlzottan nagy időegységnek tűnik, hiszen nagyságrendi változások következhetnek be, például a berendezések méretét, és így a környezetre, tájra gyakorolt hatását illetően. Napjainkban például már a tengerek selfjeire telepített hatalmas szélfarmok okoznak fejtörést a szakembereknek. Már 5-10 éven belül a tájtervezés egyik nagy kihívása lehet az úgynevezett napkémények megjelenése, amelyek a nap és a szélenergia alkalmazásának sajátos keverékét jelentik (nagy alapterületű kollektorfelület nyeli el a nap energiáját és melegíti fel a levegőt, ami felemelkedik és meghajtja a kollektorfelület központi részéből kiemelkedő óriási kéményben elhelyezett szélturbinákat). A napkémények a német tájtervezési gyakorlatban még egyáltalán nem jelentek meg, de a technológiai fejlesztéssel foglalkozó irodák már komolyan fontolgatják néhány kísérleti berendezés megépítését. A szükséges pénzügyi

források előteremtése nem probléma, hiszen éppen a befektetői oldal sürgeti a technológia mielőbbi bevezetését. Mindez azonban jelentős környezeti kockázattal is jár, hiszen itt gigantikus méretű, 500-1000 m magas és több km² alapterületű létesítmények megépítéséről van szó.

2. A szélerőművekkel kapcsolatos magyarországi területi tervezés nemzeti szintje

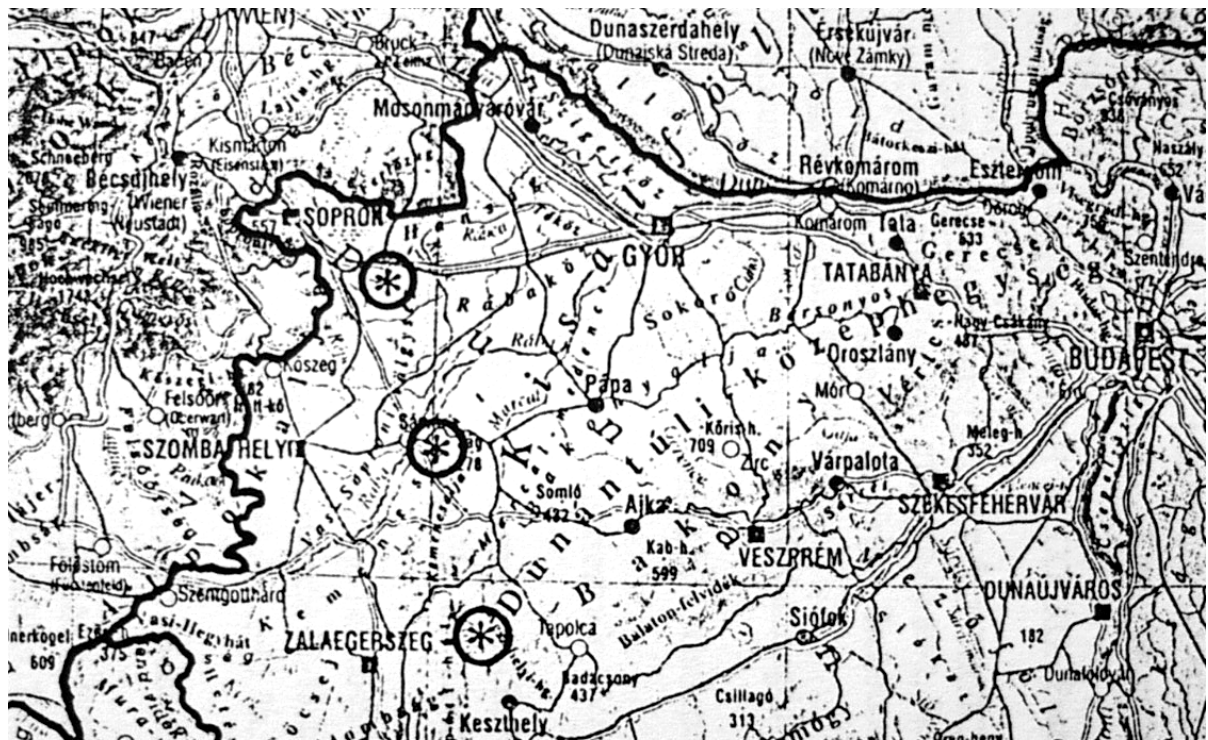
Az előző fejezetben vázolt németországi helyzethez képest a hazai meglehetősen zavaros. Az Országgyűlés az 1990-es évek elején előírta a Kormány számára Magyarország energiapolitikájának kidolgozását és annak kétévenkénti ismételt áttekintését. Ennek egyik eredménye az 1999-ben útjára indított tízéves energiatakarékos cselekvési program (1107/1999. Kormányhatározat). Fő célkitűzései között szerepel, hogy 2010-ig az energiaszektor egészét tekintve el kell érni az 50 PJ/év (kb. 14000 GWh/év), a villamos energia terén a 1600 GWh/év mértékű megújuló energiaforrás felhasználást. A program folyamánként 2003-ban elkészült hazánk **Nemzeti Energiatakarékos Programja** is, amely tartalmaz a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos célokat is. A dokumentumban foglalt hangzatos elképzelések mellé eredményeket mindeddig nem sikerült felmutatni: az igen szerény pénzügyi keretek kimerülése miatt minden évben 1-2 hónapon belül lezárják, felfüggesztik a Program összes pályázatát (mindeközben kompenzáció címen minden évben milliárdokkal támogatják a környezetkárosító forrásokra támaszkodó villamosenergia- és gázfogyasztást).

Aggasztó, hogy a megújuló energiahordozók vonatkozásában Magyarország még nem rendelkezik kidolgozott országos koncepcióval, stratégiával. Egészen a 2006. évi kormányváltásig a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium (GKM) foglalkozott a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos stratégiai tervezéssel, de a munkával ez idáig nem készültek el. A minisztérium ennek ellenére megfogalmazott irányszámokat a megújulókra épülő energiatermelésre. A GKM 2003-as álláspontja szerint 2010-re a szélerőművekkel 51 GWh/év villamos áram állítható elő – ez a hazánkban elérhető turbinahatásfokkal számolva mintegy 30 MW-nyi névleges teljesítményt jelent (Bohoczky 2003). Ehhez képest áttörést jelentett a 2004. év, amikor a GKM egy tájékoztatóban (Csillag 2004) tette közzé a legfrissebb elvárásokat – ebben már a 2003-as tervek ötszörösével, mintegy 165 MW szélturbina-kapacitással számolnak 2010-ig. Mindezek folyamánként a GKM-mel szoros munkakapcsolatban dolgozó Magyar Energia Hivatal 2006-ban kiadta a működési engedélyeket a 2010-ig megvalósítható szélerőmű-beruházásokra, ezek 330 MW-nyi turbina megépítését teszik lehetővé 32 projekt keretében. A hivatal szerint ugyanis a villamoshálózat képtelen lenne elviselni a változó szélerősség okozta áramtermelés-ingadozást, a rendszerbe legfeljebb 330 MW-nyi ingadozás kiegyensúlyozására elegendő tartalék van beépítve. Csakhogy a nemzetközi tapasztalatok szerint az ilyen kötött működésű, „kényszermenetrendes” energiatermelő berendezések aránya a rendszerben akár 50% (vagyis hazánk esetében akár 3700 MW) is lehet, mint ahogyan ezt az észak-európai NORDEL villamos-elosztórendszer elnöke publikációjában tárgyalja (Jensen 2002). Tehát Magyarország esetében a 330 MW még akkor is feltűnően alacsony érték, ha nem tartalmazza az ugyancsak kényszermenetrendes kogenerációs gázmotorokat és -turbinákat, hiszen ezek összteljesítménye is legfeljebb 100 MW nagyságrendű. A hazai villamos-elosztóhálózat üzemeltetésében részt vevő szakemberek ellenkező értelmű nyilatkozatai ellenére tehát a szélerőművek csatlakozása hazánkban egyáltalán nem feltételezi új fosszilis bázisú erőművek telepítését – ez legfeljebb egy szűk lobbicsoport érdeke lehet. Vajon a szén- és olajtüzelésre, atomerőművi alkalmazásokra felkészített energetikus szakma tájékoztatlanságát, bizonytalanságát jelzi, hogy a kapacitásadatok 3 év alatt 11-szeresére nőttek? Mindazonáltal a

tárcák közötti új munkamegosztásban a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos tervezés feladata 2006-tól a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztériumhoz került.

3. A szélenergiaforrásokkal kapcsolatos tervezés régiós és megyei szintje Győr-Moson-Sopron megye példáján

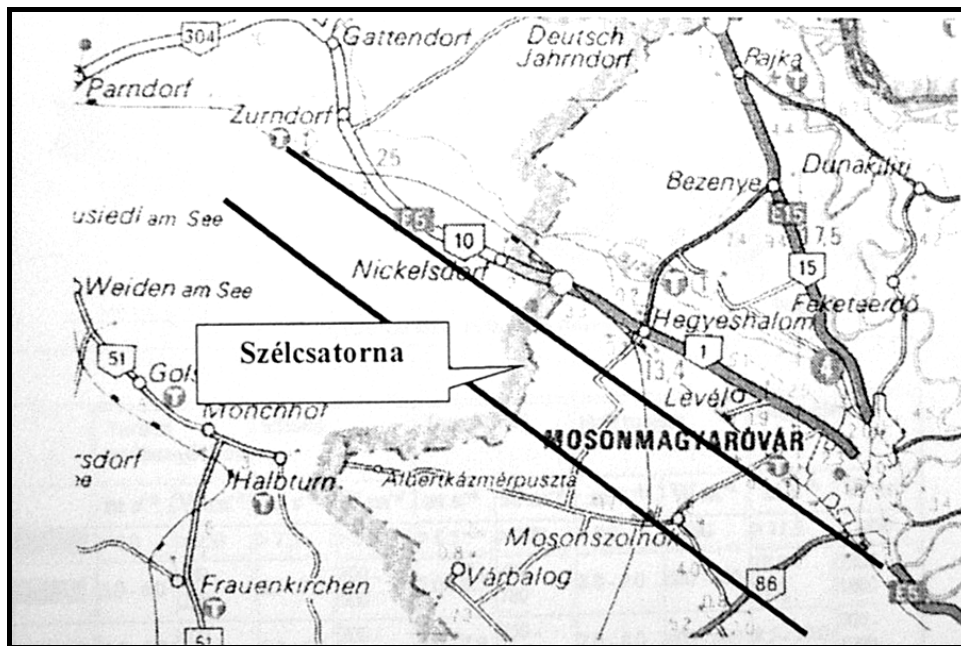
A szélenergia jövője igen nagy mértékben függ azokról a dokumentumokról, amelyek a megye vagy régió közép és hosszú távú elképzeléseit vázolják fel. A vizsgált térségre vonatkozó általam fellelt első ilyen megalapozó tanulmány az osztrák-magyar határmenti energetikai együttműködés keretében megvalósítható, megújuló energiaforrásokra építő lehetőségeket vizsgálta (Iparterv Rt., 1998). Az elemzés megállapítja, hogy a térségben közepes teljesítményű szélmotorok telepítésére mindenhol kedvezőek a feltételek, de emellett 3 olyan helyszín is van, ahol nagyobb szélfarm (30-40 MW) létrehozására is lehetőség nyílik. Ezek közül – részletes indoklás nélkül – a legelőnyösebbnek a Fertő tó közelében fekvő, attól délre eső területet nevezi meg.



3. ábra. Az Iparterv Rt. által készített tanulmány szerint szélenergiaforrás-kialakítására ideális helyszínek (forrás: Iparterv Rt. 1998)

A Győr-Moson-Sopron Megyei Agrárkamara az 1999. évi CXXI. (kamarai) tv. értelmében foglalkozik a vidékfejlesztést szolgáló nagyobb jelentőségű beruházások előkészítésével. Ennek a kötelezettségének eleget téve a szervezet a tulajdonában lévő Kam-Kord Kht. révén – az általuk üzemeltetett automata meteorológiai állomások adataira alapozva – ugyancsak folytatott vizsgálatokat a szélenergia alkalmazhatóságáról. A végeredmény az előzőnél alaposabb, helyi szakemberek részvételével készített tanulmány, amelynek megállapításait 2001-ben publikálták (Kanyó Zs. [szerk.] 2001). Ezek egy mondatban összegezhetők: a szélenergiaforrások telepítésére minden szempontból legalkalmasabb területnek „az M1-es autópálya nyomvonalának 5 km-es széles sávja” tűnik. Ennek alátámasztására részben egy 1997-es, fél éves időtartamú, 35 méteres magasságból származó ostffyasszonyfai adatsor, részben a közeli

Zurndorf térségében 65 m magasságban mért szélesebb adatok szolgáltak. Vizsgálataik alapján kirajzolódni látszik az ún. zurndorfi szélesatorna, amelyben 65 m magasan 6 m/s-nál nagyobb átlagsebességű, jellemzően északnyugati irányú szelek dominálnak, vagyis a terület alkalmas szélenergia-gazdaságos üzemeltetésére. A szélesatorna létét ezek után minden szélenergiával kapcsolatos megyei dokumentum tényként kezelte, létére szinte minden esetben (tanulmányban, tervben, engedélyezési dokumentumokban) utalások történtek – éppen ezért érdekes, hogy Radics K. és Bartholy J. (2004) szélléleklímával kapcsolatos kutatásai a szélesatorna létezését a Kam-Kord Kht. által jelzett formában nem támasztották alá.

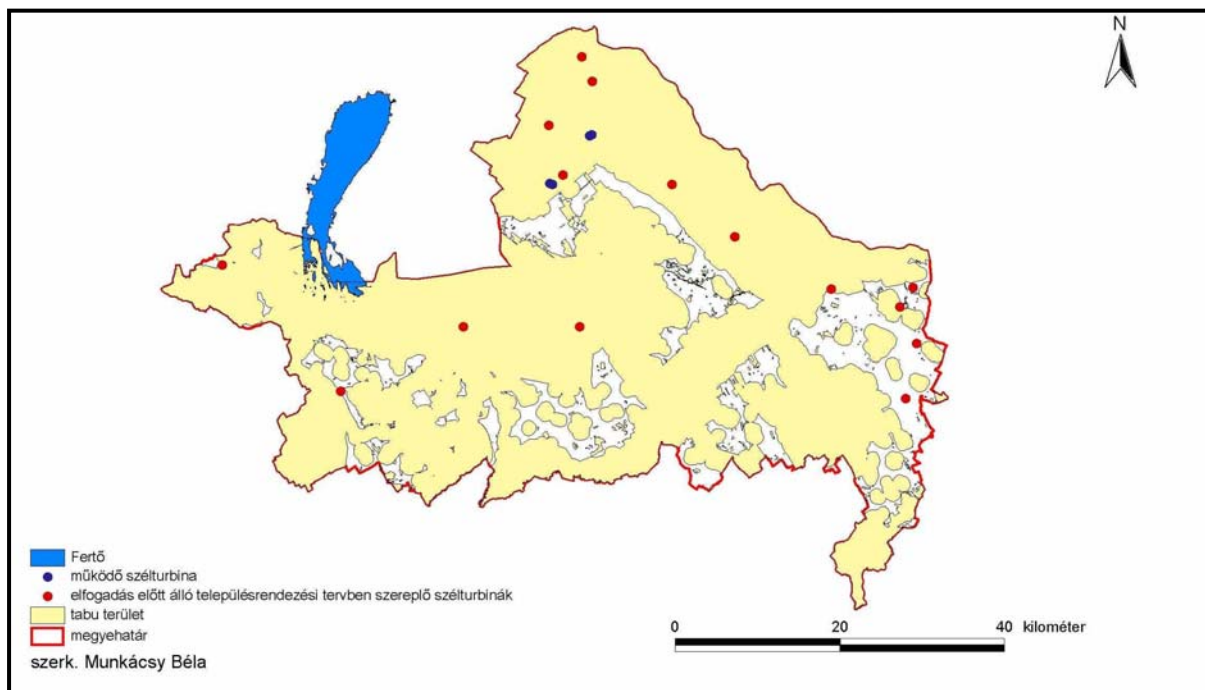


4. ábra. A „zurndorfi szélesatorna” (forrás: Kanyó [szerk.] 2001)

A fenti vizsgálatok eredményei sajnos nem nagyon tükröződnek a megye 1999-ből származó energetikai programjában, amely ugyan megemlíti a megújuló energiaforrásokat, de indokolatlanul szerény szerepet szán azoknak. Bár megfogalmazza, hogy „Mosonmagyaróvár térsége kedvezően ellátott szélenergiával”, a szélenergia-gazdaságos üzemeltetésre vonatkozó technikai potenciálját egy táblázatban mindössze 0,02 PJ/év-ben határozza meg, ami 20%-os kapacitásfaktorról visszszámolva 3-4 MW beépített teljesítményt jelent – ez napjainkban akár egyetlen turbina megépítésével elérhető volna. A dokumentum szöveges részében a szerzők megfogalmazzák, hogy a megyében „lehetőség lenne egy 4 MW összteljesítményű, 8 gépezetből álló szélenergia-gazdaságos üzemeltetésre”. Furcsa, hogy a megye 2002-ben született környezetvédelmi programjának szélenergia-gazdaságos üzemeltetésre vonatkozó része is pontosan az energetikai programban foglalttal megegyező, vagyis ugyancsak mindössze 0,02 PJ/év technikai potenciált állapít meg.

A megyei területi tervezés legfontosabb dokumentuma, a megyei területrendezési terv, egészen napjainkig nem foglalkozott a megújuló energiaforrások problémáival. Mivel az európai unióhoz történt csatlakozás után ez már nem volt tovább odázható, nemrégiben készítették el a terv legújabb változatát. Ez a településekkel, szakhatóságokkal történt egyeztetés után már tartalmaz a megújuló energiaforrásokról szóló fejezetet. Mindazonáltal a teljesítményre vonatkozóan pontos értéket nem irányoz elő, de a megújuló energiaforrások közül kiemeli a szélenergia-gazdaságos üzemeltetés fontosságát, és hangsúlyozza a tervezésben az ökológiai értékek figyelembe vételének jelentőségét is – sajnálatos azonban, hogy az egyik alapdokumentumnak továbbra is a már elavult 1999-es energetikai programot tekinti. A terv

egyik melléklete, a megye villamosenergia-ellátását bemutató térkép 15 helyszínt jelöl ki szél-erőművek telepítésére. Ezek közül hat a Győr és Mosonmagyaróvár közötti térségben, öt a Győrtől keletre fekvő területen, további négy a Győrt Sopronnal összekötő 85-ös főút környezetében található. Az, hogy a szél-erőművek helyét milyen alapon jelölték ki, a dokumentációból nem derül ki (6. ábra). Érdekes, hogy a 15 közül mindössze 4 helyszín olyan, ahol a Természetvédelmi Hivatal tájékoztatója (KvVM-TVH 2003) nem zárja ki a turbinatelepítést (Munkácsy 2004). Ennek kapcsán felmerül a kérdés, hogy milyen szempontok alapján, milyen módszerrel végezték a területkijelölést. Az ellentmondás háttérében például az is állhat, hogy a még elfogadás előtt álló megyei rendezési terv készítői nem vették figyelembe az **érzékeny természeti területek** elhelyezkedését, ugyanis a tervezett helyszínek többsége ÉTT-re, illetve lehetséges ÉTT területre került – más jellegű védettség (Natura 2000, vagy országos) nem érinti jelentős mértékben a 15 turbinahelyszínt (5. ábra).

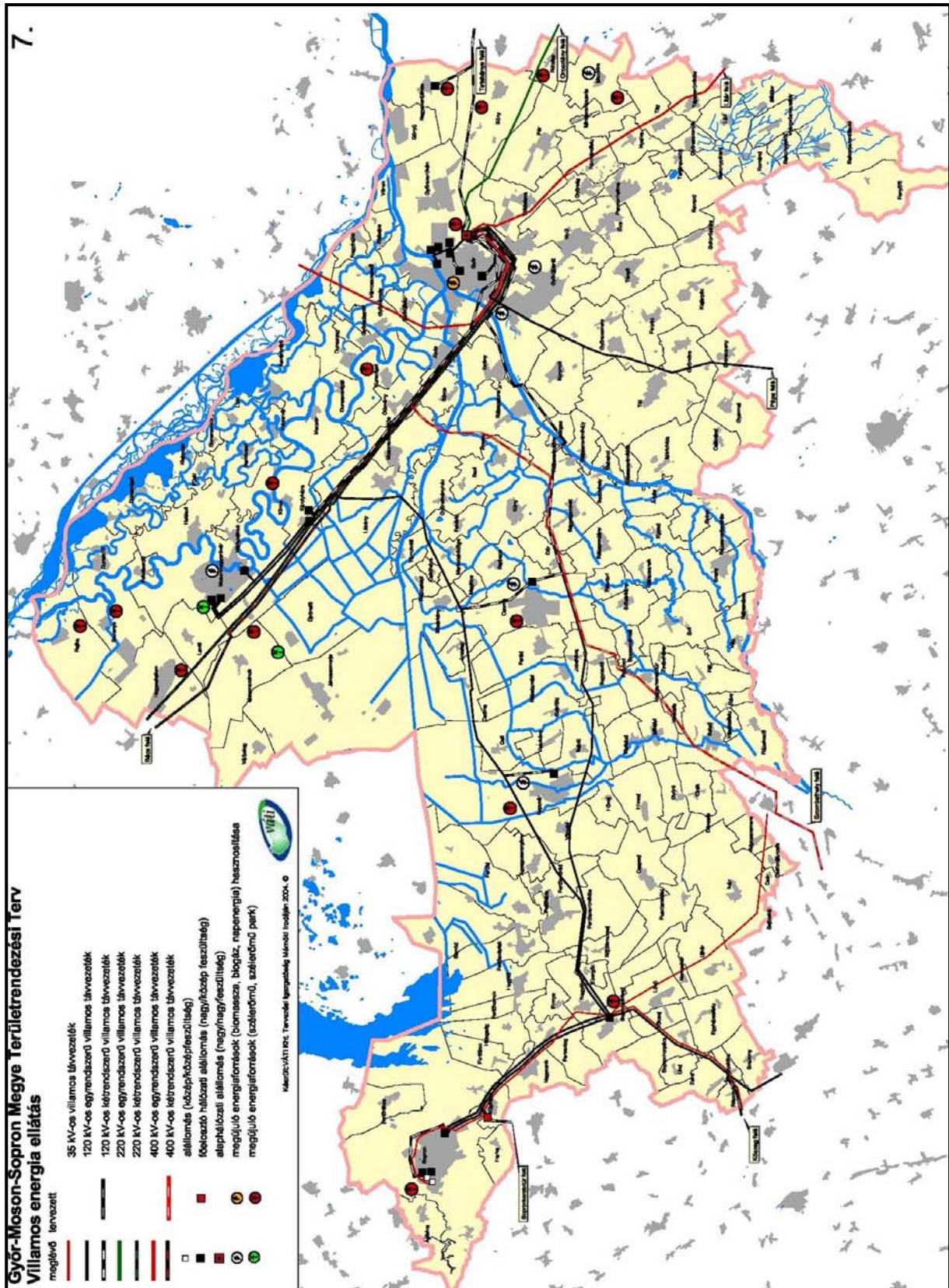


5. ábra: A természet- és környezetvédelmi jogszabályok szempontjából tabu területek és a megyei rendezési terv által megjelölt turbinahelyszínek Győr-Moson-Sopron megyében (forrás: Munkácsy 2004)

4. Összegzés

A hazai tervezési dokumentumok az energiagazdálkodás tárgykörét igen széleskörűen tárgyalják, s természetesen érintik a megújuló energiaforrások, így a szél-erőművek problémakörét is. Ezek közül a leglényegesebbek országos szinten az alábbiak:

- Nemzeti Fejlesztési Terv (NFT);
- Nemzeti Környezetvédelmi Program (NKP);
- Nemzeti Energiatakarékosági Program (NEP);
- Nemzeti Megújuló Stratégia (előkészítés alatt);
- Országos Területfejlesztési Konceptió;
- Országos Területrendezési Terv.



6. ábra: Tervezett szélenergia helyszínek Győr–Moson–Sopron megyében (forrás: megyei területrendezési terv munkaváltozata – 2004)

A megyei és régiós szinten elkészített, a szélerőműveket érintő energetikai vagy környezetvédelmi programok szakmai színvonala igen változó, a dokumentumok szellemisége általában nem tükrözi, hogy az éghajlatváltozás elleni küzdelemben élen járó Európai Unió tagországa vagyunk. A kutatás során fény derült arra, hogy a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos különféle tervek, stratégiák, koncepciók készítői, vagyis a megye és a régió, egymás anyagait sem ismerik. Sőt, a megyei és regionális szintű dokumentumok készítésekor az országosan előirányzott mutatókat sem veszik figyelembe.

Hazai sajátosságnak tekinthető, hogy mindezen tervezési dokumentációknak a gyakorlatban semmiféle szerepük nincsen. A német eljárásrenddel ellentétben (ahol a hatóság proaktív módon közelíti meg a problémát, és előre meghatározza a turbinahelyszíneket) a szélturbinák helykiválasztásának hazai gyakorlatában a próba-szerencse elve érvényesül. Az engedélyeztetési eljárásokat általában környezetvédelmi végzettségű fiatal szakemberek igyekeznek lebonyolítani, akik az esetleges sikeres munka után, már az engedélyek birtokában keresnek befektetőt. A probléma abban rejlik, hogy a beadott engedélykérelmek többségét a különféle hivatalos szervek elutasítják – e téren élen járnak a természet- és tájvédelem szempontjait érvényesítő hatóságok. Ennek oka az, hogy az engedélyért folyamodók többsége nem ismeri a hatóságok elvárásait.

Érdekes, hogy ma a német gyakorlatban 30-40 MW-nál nagyobb szélfarm telepítését természet- és tájvédelmi megfontolások miatt a szárazföldön általában nem támogatják (de tengeri – offshore – környezetben igen). A hazánkba érkező külföldi (sokszor német) befektetők azonban sokszor olyan méretű szélfarmok terveivel állnak elő, amelyek vetekednek kontinensünk legnagyobbjaival. Már a Tési-fennsíkra tervezett 40 turbina sem kevés, de a Berhida-Küngös térségében felépíteni szándékozott 120-150 turbina valóban elképesztő ötlet (igaz, arról keveset tudni, hogy ezt hány csoportban, milyen felosztásban szerették volna megvalósítani). Megítélésem szerint a természetvédelmi hatóság állásfoglalása – amellyel nem járult hozzá ezek engedélyezéséhez – teljesen természetes reakció.

Komoly probléma, hogy a hazai engedélyező hatóságok indokolatlanul nagy terhelésnek vannak kitéve, hiszen minden egyes esetet külön-külön kénytelenek vizsgálni és mérlegelni. Rengeteg energia és pénz veszik el, mert nincs hivatalos elképzelés arra nézvést, hogy milyen területeken van létjogosultsága és hol nincsen helye a szélturbináknak. Ennek köszönhető, hogy több esetben volt kerékkötője a szélerőművek hazai elterjedésének az a természetvédelmi hatóság, amelynek éppen a szélenergia elterjesztésén kellene munkálkodnia. Sajnálatos példa erre az ország első szélturbinája, melynek építési engedélyében az alábbiak olvashatók: *„A tervezett telepítési helyet amennyire lehetséges a domb déli oldalán lejjebb, ill. délebbre kell kijelölni, hogy a hőerőmű meglévő épületei minél jobban takarják a turbinát. Amennyiben ennek technikai akadálya van, ill. a szélviszonyok miatt nem lehetséges az alacsonyabbra telepítés, akkor erre vonatkozóan megoldás lehet, ha a kijelölt helyen a műszaki leírás szerint változtatható szélerőmű magasságot csökkentik., Tájvédelmi szempontból szükséges hogy a torony, ill. a turbina lapát legfelső magassága ne haladja meg a meglévő hűtőtornyok legnagyobb magasságát.”* (kiemelések: Munkácsy B.)

Végeredményben két számadattal érzékeltetném a fentiekben vázolt sokrétű problémakört: bár ez idáig mintegy 1232 MW teljesítményű létesítmény megvalósítására nyújtottak be kérelmet az engedélyező hatóságokhoz, a 2006. elejéig felépült hazai szélerőművek teljesítménye alig éri el a 17 MW-ot.

Felhasznált irodalom

- Bohoczky F. 2003: Megújuló energiaforrások helyzete az EU-ban és Magyarországon – www.gkm.hu (2004. 04. 11.)
- Cameron A. 2006: Green or grey – Sustainability issues of biofuel production, in: Renewable Energy News, 9.2. London, pp. 104-113
- Csillag I. 2004: GKM tájékoztató a hazai és a nemzetközi megújuló energiahordozó-felhasználás helyzetéről, az EU csatlakozás során Magyarország felé jelentkező elvárásokról. – www.gkm.hu
- Dunn S. 2001: Az energiatermelés széntelenítése, in: A világ helyzete 2001, Föld Napja Alapítvány, Budapest, pp. 98-121.
- Győr–Moson–Sopron megye energetikai programja – 1999
- Győr–Moson–Sopron megye környezetvédelmi programja – 2002
- Győr–Moson–Sopron megye területrendezési terve – 2004
- Iparterv Rt, 1998: Megújuló energiák feltárása és hasznosítási javaslata az osztrák-magyar határmenti energetikai együttműködés számára. (kézirat) 237 p.
- Jensen, J. K. 2002: A balancing act – what demands does wind power make on a grid? in Renewable Energy World, 5. 5. London, pp. 56-70.
- Kanyó Zs. [szerk.] 2001: A szélenergia hasznosítása Győr–Moson–Sopron megyében. Kam-Kord Szolgáltató és Tanácsadó Kht. kézirat, 58 p.
- KvVM-TVH 2003: Tájékoztató – A szél erőművek elhelyezésének táj- és természetvédelmi szempontjairól. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest, 26 p.
- Munkácsy B. 2004: A szélenergia és hasznosításának környezeti vonatkozásai magyarországi példákon – doktori értekezés, 134 p.
- Radics K. – Bartholy J. 2004: Magyarország szélklimája, a rendelkezésre álló szélteljesítmény regionális eloszlása, poszter – in: II. Energexpo Nemzetközi Energetikai Szakkiállítás és Konferencia, Debrecen
- Sachlicher Tielregionalplan III, 2002: Regionale Planungsgemeinschaft Lausitz-Spreewald - Region Lausitz-Spreewald Windkraftnutzung, Cottbus, 15 p.
- Vaatz A. 1997: An Introduction to Regional Policy, Regional Planning, Subregional Planning – Saxony State Ministry for the Environment and Regional Development, Dresden, 56 p.

Ezúton szeretnék köszönetet mondani a DAAD ösztöndíjbizottságának, hogy lehetővé tette számomra a németországi helyszíni kutatást, ismeretszerzést, melynek köszönhetően a szakirodalmi források mellett a tanulmányutamon szerzett ismeretanyagra, interjúkra is támaszkodhattam.