

## Klíma- és vízenergia-politika Németországban

*Tárgyszavak: megújuló energia; Németország; vízenergia-politika;  
víz keretirányelv.*

### Klímapolitika

A fenntartható klímapolitika megvalósítása érdekében a német kormány határozatot hozott, hogy 2012-ig az üvegházgázok kibocsátását az 1990-es szinthez képest 21%-kal kell csökkenteni, 2050-re pedig a CO<sub>2</sub>-kibocsátásban kell 80%-os csökkenést elérni. A megújuló forrásból származó bruttó villamosenergia-fogyasztásnak 2010-re az összes fogyasztás 12,5%-át kell elérnie, távlatilag pedig 2050-ig legalább 50%-os részarányt.

2001-ben a megújuló forrásból származó villamos energia 38 TWh volt, ami a német bruttó belföldi villamosenergia-fogyasztás 6,5%-a. 2002-re 45 TWh-ra, azaz a fogyasztás 7,7%-ára becsülik. Ennek a legnagyobb része 2001-ben vízenergia volt (23,5 TWh, az összes megújuló 62%-a), a szélenergia 9,88 TWh-t (26%), a biomassa és a napelemek együttesen 2,02 TWh-t (5%) tett ki.

A **napelemek**ből származó villamos energia 0,068 TWh volt (az összfogyasztás 0,1%-a). Amennyiben Németország összes felhasználható szabad felületét beborítják napelemekkel, az összpotenciál évi 1000 TWh-ra becsülhető. Ennek csak kis része gazdaságosan megvalósítható.

A **biomasszából** nyerhető villamos energia évi 190 TWh-ra becsülhető. Ez összetevődik a biológiai eredetű szilárd tüzelőanyagból, amelyet a meglévő széntüzelésű erőművekben lehet felhasználni a szénhez adagolva, és a folyékony energiahordozókból. Ez utóbbiak felhasználási lehetősége a nagy költségek miatt korlátozott. A biomassa gazdaságosan alapvetően decentralizáltan, a keletkezéséhez közel lévő helyeken használható fel.

A **geotermikus** energia tekintetében Németország nincs előnyös helyzetben. A 100 °C-os rétegek eléréséhez 4000 m mélyre kell fúrni,

nagyok a beruházási költségek. A potenciál viszont jelentős, műszakilag évi 310 TWh-ra becsülhető, amely körülbelül a szélenergiáénak felel meg. A stabilitása, hogy mentes napi vagy szezonális ingadozásoktól, nagyon előnyös.

A **szélenergia** felhasználásában jelenleg az újabb szárazföldi szél-erőművek a partvidékekről egyre inkább az ország belseje felé települnek, mert a partvidéken mind kevesebb a szabad terület, és az újabb, egyre nagyobb teljesítményű gépek ki tudják használni a nagyobb magasságban fújó erősebb szelet. A „Szövetségi Környezet- és Természetvédelmi és Reaktorbiztonsági Minisztérium” (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) tanulmánya szerint 2010-ig összesen 15 000 MW teljesítményű szél-erőművet kell létesíteni, ebből 3000 MW-ot a nyílt tengeren. Ezzel 2010-től körülbelül évi 31 TWh villamos energiát állítanak elő szélenergiából, amely a fogyasztás 6%-át adná.

A „Német Szélenergia Intézet” (Dewi, Deutsche Windenergie-Institut) 2002-re kb. 20 000 MW szélből származó villamosenergia-termelést jósolt. A szövetségi kormány stratégiája szerint 2025–30-ra 20 000–25 000 MW tengeri szél-erőmű építendő. Ehhez az ambiciózus tervhez szükség van a szélcsend idején szükséges villamos energiát előállító, hagyományos, készenléti erőművekre is. A tengeri erőművek megépítésétől függően a potenciál évi 110, illetve 330 TWh. A gazdaságos kihasználás függ a hálózat stabilitásától és kihasználtságától, a gazdasági fejlődés kockázataitól és olyan ökológiai követelményektől is, mint a tájvédelem.

A **vízenergia** továbbra is a legjelentősebb megújuló forrás. A termelés legnagyobb része továbbra is az 5 MW-nál nagyobb teljesítményű erőművekből származik, bár nagyobb erőmű az utóbbi években nem épült, részben azért, mert a „Megújuló energiaforrás törvény” (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG) a nagyobb erőművek létesítését nem támogatja. A meglévő erőművek kihasználják a német vízenergia-potenciál 75%-át, így inkább a modernizálás és a meglévő erőművek helyettesítése aktuális. Nagy azonban a bizonytalanság a nehéz gazdasági és ökológiai feltételek miatt.

## **A vízenergia-politika Németországban**

A német törvényhozás a Vízgazdálkodási törvénynek (Wasserhaushaltsgesetz, WHG) 7. kiegészítésében vette át az Európai Unió

(EU) Víz Keretirányelvének<sup>1</sup> (Wasserrahmenrichtlinie, WRRL) előírásait. Ennek messzemenő következményei vannak a vízenergia költségére.

## A vízenergia-termelés sajátosságai

A vízenergia-termelésnek a vízenergiából magából és a gazdasági környezetből adódó, a WHG kiegészítésétől független jellegzetességei amúgyis nehezzé teszik az erőmű-beruházások pénzügyi helyzetét:

- nagyon hosszú az engedélyezési eljárás,
- nagy, specifikus beruházások kellene,
- terjedelmes ökológiai kísérő intézkedések,
- hosszú idejű leírás és finanszírozás,
- nagy bizonytalanság a kamatok és az áramból származó bevételek alakulásában,
- a hőerőművek és az energiainport konkurenciája,
- az EEG nem támogatja az 5 MW feletti létesítményeket,
- az ökoáram piaci bevezetése nehéz és drága.

A termelési költségek emiatt az új létesítményekben a következőnek adódnak:

Teljesítmény	< 300 kW	300 kW–1 MW	> 5 MW
Termelési költség (eurócent/kWh)	15	10	8–10

A villamos energia piaci ára 2002-ben átlagosan 2,25 eurócent/kWh volt. A Neurheinfeldenben tervezett vízerőműnél a 2018-as üzemkezdettől 2069-ig tartó koncessziós időre a semleges pénzmozgás (Discounted free cash flow, DFCF=0) csak irreálisan alacsonyra, 3,5%-ra választott kamattal lenne elérhető. Tehát a költségeket növelő hatások helyett inkább támogatásra lenne szüksége a vízenergiának, különben 2050-ig kb. egyharmaddal csökkenni fog a felhasználása.

## Az EU vonatkozó irányelvei

Az **irányelv a környezeti felelősségről** a környezeti károk elkerülését és a helyreállítást hivatott elérni, a szennyező fizet elv alapján. A vizekben okozott kárt a Víz Keretirányelv szerint kell meghatározni. A cél

---

<sup>1</sup> 2000/60/EK irányelv

a vizek ökológiailag jó állapotának elérése. A hatóságnak csak abban az esetben van beavatkozási kötelezettsége, ha a vizek állapotában rosszabbodás fenyeget.

A Víz Keretirányelv osztályozza a vizeket. A vizek besorolási osztályai: kiváló, jó, mérsékelt, gyenge, rossz. Általában a „jó” fokozat a cél, ami bizonyos, tűrhető mértékben eltér a fajösszetétel és élőhelyek szempontjából a „kiváló” (az embertől alig érintett) állapottól. A kémiai állapotra általában érvényes, hogy nem szabad rontani, és vannak anyagok, amelyeket tilos bejuttatni.

Az irányelv előírja hogy vízgazdálkodás során el kell kerülni a vizek ökológiai és kémiai állapotának rosszabbodását, és egy jó ökológiai és kémiai állapotot kell elérni. A tagállamok jogrendjébe 2003 végéig kell a direktívát beilleszteni. Az erőművek üzemeltetői sérelmezik, hogy a számukra egzisztenciális értékű hozzátartozó rendeletek és függelékek elkészítésében csak közvetve vennének részt. Főként az energiatermelésben használt vizek besorolásában látnak érdekütközési lehetőséget.

A határidők:

- nemzeti jogrendbe illesztés: 2003 vége,
- vizek állapotfelvétele: 2004,
- monitoring-programok készítése: 2006,
- gazdálkodási tervek és intézkedési programok elkészítése és közzététele: 2009,
- az intézkedések végrehajtása: 2012,
- a célok elérése: 2015, kétszer 6 éves meghosszabbítási lehetőséggel.

A vizek állapotának megítélésében a különféle élő szervezetek (kis vízi állatok, algák, vízi növények, halak) állapota segít. Ebből némelyik esetben (pl. lazac) több tízezer négyzetkilométeres (pl. folyó vízgyűjtő) területre vonatkozó követelmények adódhatnak.

A vizeknek nagymértékben átjárhatóknak kell lenniük, főleg a halfauna helyreállítása céljából, hogy egyes halfajták (pl. lazacok, pérek) funkcióképes ökoszisztémában tudjanak szaporodni.

## **Víz erőművek engedélyezése**

Az állapot rontásának tilalma érvényes a berendezések létesítésére és üzemeltetésére egyaránt. Különleges esetet képeznek a meglévő létesítmények, amelyeknél lehetséges a követelmények arányos mérséklése. Az átjárhatóság helyreállítását azonban itt is támogatja az irányelv, míg új létesítménynél korlátlanul érvényesítendő. Az elvek ér-

vényesítendőök az engedélyek meghosszabbításakor is, a vízjog nem ismer a határidős engedélyen túl terjedő beruházásvédelmet. Az arányosság betartásával el kell rendelni a szükséges intézkedéseket a még érvényes engedéllyel működő létesítményekre is. Ezekről a működési engedélyt csak kivételes esetben szabad megvonni, kártalanítás fizetésével.

## **Az irányelv hatása az iparágra**

Az erőművek üzemeltetői igen kritikusan látják az új rendelkezések hatását a vízerőművek üzemére, bővítésére, újak építésére.

A legnagyobb gondot a vizek átjárhatósága jelenti. A halak fölfelé vándorlását lehetővé tevő megoldások léteznek, a nehézséget a lefelé vándorlás okozza. Az ismert műszaki megoldásokat még nem próbálták ki, meglehetősen költségesek, és kétes a hatékonyságuk.

Hasonlóan kritikus a befolyó védőrács rúdtávolsága, amelyet 10 mm alá kellene vinni, a befolyás sebességét 0,5 m/s-ra kellene korlátozni. Ez az átfolyó vizes erőművek teljesítményét a felére csökkentené, némelyiket a gazdaságtalan működés miatt be kellene zárni.

Ausztriában a vízerőművekben termelt évi 56 TWh villamos energia a szükséglet 70%-a. A villamosenergia-piac liberalizálása rövid távú tökemegtérülési kényszerrel jár, és ez a költséges környezeti hatásvizsgálatokkal együtt gyakorlatilag leállította a még kiépíthető évi kb. 28 TWh kapacitás kiaknázását. A Víz Keretirányelv ellentétben áll más, Ausztriával kapcsolatos EU-igényekkel is, ugyanis az Alpok védelméről szóló konvencióban megegyeztek, hogy a térség tartósan fog energiát szolgáltatni, a klímavédelemmel összefüggésben. Ugyanebben a meglévő vízerőművek versenyképességének növekedését tételezték fel!

A szivattyús-tározós erőművek jelentősége és használata ugyanakkor nő, mivel alkalmasak a szélenergia megjósolhatatlan ingadozásának a kiegyenlítésére.

A mindenki által elérhető zöld villamos energia piacának létrehozását akadályozza, hogy a vízenergiára is ökoadókat kell fizetni adómentesség helyett, hogy a nagyobb vízerőművek létesítését nem támogatja a törvény, és a hőerőművek állományvédelmére szolgáló, a villamos energiát és hőenergiát kapcsoltan termelő erőművekről szóló törvényhez hasonló nincsen a vízerőművekre, így a vízenergia-fogyasztók pénzéből az állam lényegében keresztfinanszírozza a szél- és a kapcsolt hőerőműveket.

## **Költségbecslés**

Az irányelv következtében szükséges átalakítási költségek Németországban összesen 5–33 Mrd euróra, Nagy-Britanniában 3–15 Mrd euróra becsülhetők. És ezzel a „beruházással” nemhogy növelnék, hanem lecsökkentenék a termelt villamos energia mennyiségét.

A liberalizáció bevezetése óta a vízjogi feltételek okozta költségek nem háríthatók át a fogyasztóra, hanem az előállított villamos energia versenyképességét csökkentik. Az újabb jogszabályok miatt az engedélyezési eljárás terjedelme tovább nő, egyszerűsítése nem lehetséges. Az új engedélyezési időtartam 30 év, ami a vízenergia-beruházások esetében, a viszonylag nagy összegű egyszeri beruházások miatt, túlságosan rövid, Ausztriában és Svájcban eddig 50–90 év volt. Az 50 év lerövidítése 30-ra az energia költségében 0,06 eurócent/kWh-ra becsülhető emelkedést okoz. A vízhasználati díj Bajorországban 0,04 eurócent/kWh-ba kerül. A vízkivétel díja 0,13 eurócent/kWh, amelyet azonban az erőmű működésének ideje során növelnek, így a harmincegyedik üzemi évben már a háromszorosát teszi ki egy konkrét esetben. Gyakran minősítik vízerőművek környékét azok üzemeltetése alatt természetvédelmi területté, ami azután még egyszerű üzemviteli beavatkozásokat is környezeti hatásvizsgálathoz köthet. Az ebből adódó többletköltség 0,02 eurócent/kWh-ra becsülhető. A halállomány feltételezett lecsökkentése miatt fizetendő kb. 0,04 eurócent/kWh, jóllehet kétséges, hogy az erőművek valóban csökkentő hatással vannak a halállományra, hiszen gyakran keletkeznek a duzzasztók alatt jó horgászhelyek. Az uszadék kezelése, különösen a háztartási szemét jellegűé, ugyancsak pénzbe kerül, és ezt a közhasznú tevékenységet nem honorálja a társadalom, sem a partok védelmét és fenntartását. Ezek a kiadások 0,7 eurócent/kWh-ra becsülhetők. Az összes efféle többletköltség tehát ke- reken 1 eurócent/kWh-t tesz ki, amelynek mind bele kellene férnie a jelenlegi 2,25 eurócent/kWh-s versenyárba!

## **Hasonló gondok a tengeren túl**

Az USA-ban a vízerőművek engedélyezési folyamata 8–10 évig tart, több millió dollárba kerül, a már működőknél 5 évvel a lejárat előtt el kell kezdeni az engedélymegújítási folyamatot. Az USA törvényhozásában jelenleg folyik a vonatkozó törvény módosítása, mivel a természetes erőforrások ügyében illetékes szövetségi hatóságoknak módjuk van kötelező feltételeket szabniuk úgy, hogy a „Szövetségi

Energiaszabályozó Bizottság”-nak (FERC, Federal Energy Regulatory Commission) nincs módja vitatni őket. Így a FERC tevékenységében nem tud érvényesülni az energia-, gazdasági, fejlesztési, környezet-, hal- és vadállatvédelmi szempontok kiegyensúlyozásának törvényben előírt követelménye.

A legjobb megoldás lenne a teljes illetékességet a FERC-re ruházni. Ehelyett jelenleg a következőket fogják bevezetni:

- Az erőforrásokért felelős szövetségi hivataloknak a továbbiakban el kell fogadniuk az általuk megkövetelt környezetvédelmi normákkal egyenértékű más normáknak megfelelő, költséghatékonyabb megoldásokat.
- A szövetségi hivataloknak a továbbiakban az előírásaik kiadásakor dokumentálniuk kell, hogy egyenlő mértékben figyelembe vették a gazdasági, környezeti és egyéb fontos közérdekű hatásokat.
- A kötelező előírások tervezetének közzétételkor lehetővé kell tenni egy meghallgatást bármely vitatott ténnyel kapcsolatban.
- Lehetővé kell tenni egy nem kötelező érvényű tárgyalásos megoldáskeresési eljárást, ha a FERC végső kötelező előírásai ellentétben vannak a szövetségi energiatörvénnyel vagy más jogszabályokkal.

A törvénymódosítás nem veszi el a jogot az illetékes szövetségi hivataltól, hogy feltételeket támasszon. Nem változtatja meg a környezeti határértékeket, nem zárja ki a nyilvánosságot az eljárásból, és nem csökkenti az államok jogait az engedélyezési eljárásban.

## Összefoglalás

A Németországban 2050-re kitűzött 50%-os részarány a megújuló forrásból származó bruttó villamosenergia-fogyasztásra igen becsvágyó cél. Elérése elsősorban azon múlik, hogy a meglévő műszaki potenciál kihasználását a gazdasági feltételek elősegítik-e. Nem lehet cél a rossz hatásfokú megújuló forrású erőműveket a villamosenergia-fogyasztók terhére nagy összeggel támogatni, sokkal inkább az előírt hatásfokot elérő létesítmények bevételeit kellene növelni. A megújuló forrásból származó energiatermelésről szóló német törvény jelenleg tervezett módosítása például a szélerőművek esetében a jövedelmezőségre előírt referenciaszint 65%-át el nem érő létesítményeket kizárja a támogatásból. A megújuló forrásból származó villamos energiát termelő létesítmények középtávú versenyképességének eléréséhez a törvényt általában a ha-

tékonyságra kell orientálni. A vízenergia aktuális jogi keretei és a verseny piac működése még nem illenek jól össze.

Még sok egyeztetés és jogszabály-módosítás szükséges ahhoz, hogy a különböző, elemi szinten ütköző társadalmi célokat egyaránt szolgálja az energiapolitika.

**Összeállította: Gaul Géza**

Wagner, E.: Wasserkraft – politisch ungewollt? = EW das Magazin für Energie Wirtschaft, 102. k. 23. sz. 2003. nov. 3. p. 28–33.

Sebisch, M.: Stromerzeugung im Jahr 2050 – welchen Beitrag können die erneuerbaren Energien leisten? = EW das Magazin für die Energie Wirtschaft, 102. k. 25. sz. 2003. dec. 1. p. 32–35.

Church, L.: Hydropower licensing reform: What's all the fuss? = Power Engineering, 107. k. 7. sz. 2003. p. 70.