

Az Európai Gazdasági és Szociális Bizottság véleménye – Tengeri energia: a megújuló energiaforrások fejlesztése**(saját kezdeményezésű vélemény)**

(2017/C 034/08)

Előadó: **Stéphane BUFFETAUT**

Közgyűlési határozat:	2016.1.21.
Jogalap:	az eljárási szabályzat 29. cikkének (2) bekezdése saját kezdeményezésű vélemény
Illetékes szekció:	„Közlekedés, energia, infrastruktúra és információs társadalom” szekció
Elfogadás a szekcióülésen:	2016.10.6.
Elfogadás a plenáris ülésen:	2016.10.19.
Plenáris ülés száma:	520.
A szavazás eredménye: (mellette/ellene/tartózkodott)	218/3/8

1. Következtetések

1.1. Tudósok és mérnökök évek óta dolgoznak az óceánok energiájának kiaknázásán. Végtelen megújuló energia-tartalékokat jelentenek a folyóvizek, az árapály és a hullámenergia. Franciaországban az EDF-nek a Rance folyó torkolatában épült tengerienergia-üzeme, amelyet de Gaulle tábornok avatott fel 1966-ban, 240 MW energiát fejleszt 24 turbinával, amelyek egyenként 10 MW energiát termelnek. A szélérőművek legújabb generációja legjobb esetben 8 MW-ot termel. E technológia tehát hatékony, még akkor is, ha a Rance-on épült gát volt hosszú időn át az ilyen berendezés egyetlen példája a világon. Ma már létezik egy másik, hasonló létesítmény a Sihwa tavon, Dél-Koreában, amelynek a teljesítménye 254 MW. Voltak tervek Nagy Britanniában is, de azokat leállították vagy felfüggesztették az ökológiai okokra hivatkozó ellenzés miatt.

1.2. Ebből következik, hogy az ilyen létesítményeknek akkor van létjogosultságuk, ha földrajzilag kedvező helyszínekre telepítik őket, ahol az árapály-együtthatók erősek, és így a nemzeti energiaszerkezetben jobban figyelembe kellene venni őket.

1.3. Létrehozták az első ipari létesítményeket, ami azt mutatja, hogy ezeket a technikákat nem merész kísérleteknek, hanem fejlesztendő tiszta energiaforrásoknak kell tekintenünk.

1.4. Az EGSZB véleménye szerint tehát érdemes fejleszteni ezt a típusú megújuló elektromosenergia-termelést, és nem csupán a szélérőmű- és napenergia-technikákra kell összpontosítani. Kétségtelen, hogy a tengeri energiák nem aknázhatók ki mindenhol, de káros volna egy előre kiszámítható megújuló energiaforrást mellőzni, amelynek a környezetre gyakorolt hatása csekély vagy kezelhető. Mindenki tudja, hogy az energia jövője az ellátási források változatosságán alapul majd.

1.5. Németország, Belgium, Dánia, Franciaország, Írország, Luxemburg, Norvégia, Hollandia és Svédország 2016. június 6-án arról döntöttek, hogy megerősítik együttműködésüket a tengeri szélenergia terén. Az energetikai és klímaügyi unió megbízott európai biztosával a kontinens északi-tengeri területeire vonatkozó külön cselekvési tervet írtak alá. Ez az együttműködés mindenekelőtt a szabályozások és a tengeri szélenergia támogatási rendszerének az összehangolásában, valamint az elektromos hálózatok összekapcsolásában nyilvánul majd meg.

1.5.1. Az EGSZB kifejezetten ajánlja egy hasonló együttműködési eljárás elfogadását a tengeri energiákra vonatkozóan, mind a hidraulikus energiafejlesztők, mind pedig az árapálygátak esetében, amely azon tagállamok egymás közötti, illetve az Európai Unióval szomszédos olyan országokkal való együttműködését jelentené, amelyek az ilyen jellegű létesítmények működtetésére alkalmas területekkel rendelkeznek; ilyenek főként az Atlanti-óceán, a Fekete-tenger és az Északi-tenger partján fekvő országok.

1.6. Az EGSZB úgy véli, hogy nem szabad figyelmen kívül hagyni azokat a technológiákat sem, amelyek még nem forrottak ki teljesen, például a hullámokból vagy az árapályhóból nyert energiát, de olyan időszakokban, amikor kevés közpénz áll rendelkezésre, annak odaítélése során hatékonysági szempontoknak kell teljesülniük, és ezért prioritásként kell kezelni a legrövidebb időn belül eredményt hozó technológiákat.

1.7. Az EGSZB hangsúlyozza, hogy az e területre fordított beruházások az Európai Unió számára lehetővé tennék, hogy idővel az új megújuló energiák élvonalába kerüljön. A megújuló energiaforrások terén a szabadalmak 40 %-ával már az európai vállalatok rendelkeznek. Az EGSZB további kutatási-fejlesztési erőfeszítéseket javasol a tengeri energia terén, csakúgy mint az ingadozó teljesítményű energiaforrásokból termelt energia tárolása kapcsán, hogy ezáltal a megújuló energiák termelését egyenletessé lehessen tenni.

1.8. Az EGSZB óva int attól a kísértéstől, hogy a támogatásokat kizárólag a klasszikus megújuló energiákra tartsák fenn, hiszen ez csökkentheti a lehetőségeket, és a hatékony lobbik által támogatott technikák javára torzítaná a megújulóenergia-gazdálkodást.

2. Általános megfontolások

2.1. Bolygónk nagy részét óceánok borítják, ezért inkább tengeranyának, mintsem földanyának kellene hívni. A halállományokat az ember mindig hasznosította táplálkozásához. A közelmúltban sikerült erőforrásokat kiaknázni a tengerfenékre vagy a tengerfenék alá fúrva (polimetál koncentrációk, kőolaj stb.). Az óceánok által generált energiát az egyes partvidékeken található árapálymalmok évszázadok óta használják, de kisüzemi keretek között.

2.2. Napjainkban a különféle szennyezések ellen folytatott küzdelem és az üvegházhatásúgáz-kibocsátás csökkentésének szükségessége miatt a tenger energetikai potenciálja felé kellene fordítani figyelmünket. Mindent egybevetve az Európai Unió és a tengerparttal rendelkező tagállamok hogyan hagyhatnák figyelmen kívül azokat a lehetőségeket, amelyeket az energia területén az óceánok tartogatnak számukra?

2.3. Az európai tengeri terület jelentős méretű, ugyanakkor e hatalmas területek megújuló energiaforrásainak kiaknázása jelenleg még nagyon kezdeti szakaszban van. Pedig az Európai Unió és a tagállamok az energiaágazati innovációs vállalkozások és ipari csoportok révén hozzájárulhatnának a tengeri energiák kiaknázását célzó új technológiák megvalósításának elősegítéséhez. A tengeri energiák fóruma pont ezt kívánja elősegíteni.

2.4. A megújuló tengeri energiaforrások változatosak: hullámozgás, hullám, áramlás, árapálymozgások, hőmérsékletkülönbség a felszíni vizek között, szél. Minden egyes technika, minden egyes módszer eltérő földrajzi és ökológiai követelményekhez kötött, ami azt jelenti, hogy ezeknek az innovációs technikáknak a megvalósítása kizárólag a velük járó hátrányok és következmények figyelembevételével lehetséges.

3. Az áramlás, az árapály, a hullámozgás és a hullámok kiaknázása: a hidraulikus energiafejlesztők

3.1. Mindenki, aki látta már a nyugodt vagy a haragos óceánt, tudja, hogy ez a hatalmas víztömeg állandó mozgásban van és erőhatások működnek benne. Ezért természetes, hogy felmerül a kérdés, vajon a tenger által fejlesztett energiát ki lehet-e aknázni, meg lehet-e kötni.

3.2. Mely technikákat tanulmányozták vagy valósították meg a gyakorlatban?

— az árapályturbinás torkolatgátakat. Franciaországban a rance-i gát évtizedek óta kielégítően üzemel. Az Egyesült Királyságban két projekt létezik, amelyeket környezetvédő csoportok nyomására leállítottak,

— a nyílt tengerre telepített, oszlopokra vagy bójákra erősített turbinákat,

— a fenékre erősített turbinákat, amelyeket hidraulikus energiafejlesztőknek hívnak. Léteznek projektek Bretagne-ban, melyek hamarosan megvalósulnak.

3.3. A gyakorlatban a legígéretesebb technikának az árapályáramlások kiaknázása tűnik. Mindazonáltal e technikák potenciálja nagyban függ a telepítési helytől. A legérdekesebbek az atlanti-óceáni és fekete-tengeri területek, ahol az árapály-együtthatók a legjelentősebbek. A leginkább említésre méltó hatékonyság azon területeken található, ahol az árapály maximális kiterjedése nagy. Ennek a típusú kiaknázásnak az a hatalmas előnye, hogy előre kiszámítható és rendszeres energiát szolgáltat, mivel az árapály állandó és a mértéke előre jól ismert.

Az EDF szerint az Európai Unió számára kiaknázható energiapotenciál 5 GW körül lehet (melyből 2,5 a francia partokon), ami 12, egyenként 10 800 MW teljesítményű atomerőműnek felel meg. Mindazonáltal az árapályáramlások kiaknázása technológiai kutatási szakaszban van, még nem működőképes, a Rance-i gát esetét kivéve.

3.4. Melyek a tesztelt hidraulikus energiafejlesztési technológiák?

- Bretagne-ban Paimpol mellett egy Arcouest (1,5 MW) nevű hidraulikus energiafejlesztő prototípust helyeztek vízbe 2014-ben. Ezt a hidraulikus energiafejlesztőt az Open Hydro (DCNS hajóépítő vállalatcsoport) fejlesztette ki az EDF első, Paimpol/Bréhat-i hidraulikus energiafejlesztő erőművéhez. Négy, egyenként 2–3 MW telepített teljesítményű turbinából áll. Egyszerű és robusztus, közepén nyitott berendezésről van szó, amely csökkentett sebességű forgórészrel rendelkezik, és kenőanyag nélkül működik, ami révén minimálisra csökken a tengeri élővilágra kifejtett hatása. Ezt a hidraulikus energiafejlesztőt négy hónapig tesztelték. A turbina 1 500 órát forgott folyamatosan, és számos mechanikai és elektromos mérést végeztek rajta. A tesztek meggyőzőek voltak, igazolják e hidraulikus energiafejlesztő típus működőképességét. Az a döntés született tehát, hogy 2015 nyarán üzembe helyeznek egy bemutató erőművet. A turbinákat megépítették, telepítésre készek, de az időjárási és tengeri viszonyok miatt a telepítést későbbre kellett halasztani. Hangsúlyozandó, hogy e két turbinát Cherbourg-ban és Brestben gyártották, ami azt bizonyítja, hogy ezek az új technológiák a partvidéki régiókban ipari tevékenységet hozhatnak létre.
- A félig vízbe merülő hidraulikus energiafejlesztő, amely karbantartáshoz kiemelhető. Ez a Tidalstream társaság által kifejlesztett brit technika. A prototípust egy STT (*ship to turbine*) turbinahajó számra fejlesztették ki, amely a Pentland-szorosban működik. Négy, egyenként 20 m átmérőjű turbinából álló készülékről van szó, melynek maximális összteljesítménye 4 MW. Ha ezt a rendszert összehasonlítjuk egy offshore szélparkkal, akkor láthatjuk, hogy a szél erőműnek ugyanekkora teljesítmény eléréséhez, 10 m/s szélesség mellett 100 m átmérőjűnek kell lennie. Továbbá a szél erőmű talapzata, amely a tengerszint alatt 25 méterre található, 25 %-kal nagyobb az STT talapzatánál. A Tidalstream becslései szerint ezért a rendszer versenyképes az offshore és onshore szél erőművekkel szemben. Az STT rendszer által termelt elektromos áram költsége 0,03 GBP/kWh körül van (körülbelül 0,044 EUR/kWh). Ezt a rendszert a Temzeben végzett tesztekkel vizsgálták és érvényesítették.
- A Marine Current Turbines oszlopra telepített hidraulikus energiafejlesztője. E technológiához az oszlopot a tengeri aljzatba kell rögzíteni, ami korlátozott merülési mélységet feltételez. A hidraulikus energiafejlesztő turbinái az oszlop hossza mentén gördülnek, így karbantartáshoz és javításhoz ki lehet emelni őket a vízből.
- Norvégiában, a Hammerfest-szorosban 2003-ban olyan hidraulikus energiafejlesztőket telepítettek, amelyeknek turbináit egy lehorgonyzott bójára rögzítették.
- Végezetül pedig a torkolatgát alatt rögzített árapályturbinákra példa a Rance-on megvalósult megoldás, amely a legrégebbi példája ennek a típusnak, mivel 1960 óta üzemel. Nagy-Britanniában két projektet tanulmányoznak, de környezetvédelmi okok miatt mindkettőt leállították.

4. A hullámozás és a hullámok kiaknázása: a hullámenergia

4.1. A hullámenergiát hasznosító megoldásoknak hosszú a listája, vannak vízbe helyezett, felszínre, partra vagy part mentén telepített prototípusok. Az energiamegkötő rendszerek prototípusonként változnak: felszíni (hullámozás) vagy víz alatti (égitest-eltolódások vagy -mozgások) mechanikus energiamegkötés, a hullámok áthaladásakor keletkező nyomásváltozás (a vízszint változása) megkötése vagy gát segítségével egy víztömeg fizikai megtartása.

4.2. A fő hátrány az, hogy az árapály áramlásokkal ellentétben a hullámenergia kevésbé kiszámítható. Jelenleg a hullámozás és a hullámenergia kiaknázása technológiai kutatási szakaszban van, még nem működőképes. Mindazonáltal hat különböző technikát tesztelnek:

- a vízen lebegő tagolt láncot, amit „tengeri kígyónak” is hívnak. Hosszú úszók láncolatáról van szó, amelyek a széliránynak megfelelően, a hullámokra merőlegesen fordulnak, és a láncolat feje egy kábellel a tengerfenékhez van rögzítve a víz alatt. A hullámok rezegtetik a láncolatot, és a rezgések nyomán összehúzódnak a csatlakozásokban található hidraulikus folyadék, ami meghajtja a turbinát. E rendszert változó sikerességgel tesztelték,

- a vízbe merülő oszcillációs falat,
- a függőleges hullámzású oszlopot,
- a vízbe merülő nyomásérzékelőt,
- az oszcillációs vízoszlopot,
- hullámtörő csapdát.

5. A tengeri hőenergia vagy árapályhőből nyert energia kiaknázása

5.1. Az óceánok felszíni és mély vízrétegei közötti hőmérséklet-különbség hasznosításáról van szó. Gyakran használják erre az „OTEC” mozaikszót, amely az *ocean thermal energy conversion* (az óceán termikus energiájának átalakítása) kifejezést takarja. Az európai uniós szövegekben a hidrotermikus energia kifejezés a használatos „a felszíni vízrétegekben hő formájában tárolt energiára”.

5.2. A napenergiának köszönhetően a felszínen a víz hőmérséklete magas, és a trópusi területeken akár 25 °C-nál magasabb is lehet, míg a mélyebb rétegekben, ahová nem hatol le a napfény, a víz hideg, 2–4 °C körüli a hőmérséklete, kivéve a zárt tengereket, például a Földközi-tengert. Ráadásul a hideg vízrétegek nem keverednek a meleg vízrétegekkel. E hőmérséklet-különbséget termikus berendezéssel lehet kiaknázni. E berendezésnek egy hideg és egy meleg forrásra van szüksége az energiatermeléshez, és először a mély rétegekből érkező vizet, majd pedig a felszíni vízréteget használja fel forrásként.

5.3. Az optimális és megtérülő működéshez azonban ezt a típusú tengeri termikus berendezést olyan speciális területekre kell telepíteni, ahol a felszíni vízrétegek és a mélyebb vízrétegek hőmérséklete meghatározott hőmérsékleti tartományban mozog. A vezetékek akár ezer méter körüli mélységig is lemehetnek, ellenőrzött költségek és technológia mellett. Ezért értelmetlen volna tehát a partoktól kilométerekkel távolabb telepíteni a tengeri termikus berendezéseket, mivel hosszabb csővezetésekre lenne szükség, ami többletköltségekkel járna. A gyakorlatban az optimális terület a Ráktérítő és a Baktérítő között fekszik, vagyis +30 és –30 földrajzi szélességi fok között, tehát az Európai Unió számára az úgynevezett legkülső területeken.

6. A tengeri szélenergia kiaknázása: offshore szél erőművek

6.1. Noha nem a szó szoros értelmében vett tengeri energiákról van szó, meg kell említeni a tengerfenékhez rögzített vagy úszó (természetesen lehorgonyozott) szél erőműveket, amelyek messze a legfejlettebbek a tengeren, így szinte szokványosnak számítanak az előzőekben bemutatott technikákhoz képest. Ugyanakkor kétségtelenül van környezetre gyakorolt és vizuális hatásuk. Gyakran volt már szó a halászokkal fennálló területhasználati konfliktus kérdéséről. A gyakorlatban a tengerfenékhez rögzített szél erőműparkok a halak szaporodását elősegítő tengeri rezervátumok. Így közvetett módon ezek a létesítmények a halászok javát is szolgálják, mivel ezek a halászat számára tiltott területek hozzájárulnak a halállomány helyreállításához, az oszlopok alapja pedig mesterséges zátonyként funkcionál.

6.2. Európában jelenleg leginkább ez a módszer elterjedt, alkalmazása fellendülőben van. Közel száz szél erőműtelep van jelenleg, főként az Északi-tengeren, az Atlanti-óceánon (Nagy-Britannia) és a Balti-tengeren. A Földközi-tengeren kevés létesítmény, illetve projekt van, mivel mély a tenger és kevés a kontinentális lemez, vagy egyáltalán nincsen.

6.3. E technikák megvalósításának fő lépései az alábbiakban foglalhatók össze:

- az első tengeri létesítmény 1991-ben Dániában (Vindeby) valósult meg, 450 kW energiát fejleszt,
- a legmélyebb talapzat 45 méteres és 2007-ben telepítették Nagy-Britanniában (Beatrice wind farm). Kétszer 5 MW energiát fejleszt,
- az első nagy mélyvízi lebegő szél erőművet (220 m) 2009-ben telepítették Norvégiában (Hywind), 2,3 MW energiát fejleszt,
- a legnagyobb teljesítményű offshore szélpark 6 MW energiát fejleszt és Belgiumban található (Bligh Bank),
- a legnagyobb offshore szélpark építése jelenleg folyamatban van, Nagy-Britanniában, a Dogger Bankon. 166 turbinával várhatóan 12 000 MW teljesítményt ér majd el. Megjegyzendő, hogy az energiafüggetlenségre törekvő Egyesült Királyságnak már 1 452 turbinája van, 27 szél erőműparkban.

6.4. A francia partok mentén is van két jelentős projekt, az egyik Bretagne-ban, a másik Noirmoutier és Yeu szigete között. Kiírták a közbeszerzési pályázatokat és kiválasztották a szolgáltatói konzorciumokat.

6.5. Az offshore szélparkok gazdasági hozama a helyszíntől és mindenekelőtt a szél erejétől és rendszerességétől függ, teljesítménye így akár meg is duplázódhat. Alacsony kereslet idején néha előfordult, hogy a szélerőmű által termelt energiátöbbletet negatív árakon értékesítették az azonnali piacokon. Ezért az ilyen típusú elektromos energiatermelés fellendülése nehezen kiaknázható többletet eredményezhet, mivel rendkívül erősen függ egyszeri és előre nem látható meteorológiai eseményektől (lásd Wolf professzor véleményét az időszakos energiákról).

6.6. A módszer fejlesztése és az elmúlt húsz év szélerőművekhez kapcsolódó technológiai előrelépései révén csökkennek a beruházási és az üzemeltetési költségek. A 2000-es évek elején egy megawattóra előállítási költsége 190 EUR volt, jelenleg 140–160 EUR. Összehasonlításképpen egy EPR-típusú modern atomreaktorban egy megawattóra előállítási költsége 130 EUR, de a termelés stabil és kiszámítható.

6.7. Egyértelmű, hogy a többi tengeri energiafejlesztési technikának fel kell tudnia venni a versenyt az offshore szélparkokkal ahhoz, hogy ipari szintre tudjon fejlődni, és bizonyítania kell, hogy versenyképes előnyöket nyújt az offshore szélparkokhoz képest, amelyek nem elhanyagolható karbantartási és felügyeleti költségekkel járnak. Napjainkban a hidraulikus energiafejlesztők és a torkolatgáták tűnnek a leghatékonyabb és leginkább megtérülő rendszereknek. Egyik előnyük, hogy előre tervezhető és rendszeres energiát szolgáltatnak.

7. Milyen jövő vár a tengeri megújuló energiákra?

7.1. Mivel zöldenergiákról van szó, a különböző európai és nemzeti támogatási rendszerekből támogathatók, nevezetesen a preferenciális vételár révén. Mindazonáltal az offshore szélerőművektől eltekintve e technológiákat, elsősorban a hidraulikus energiafejlesztőket még „nagy léptékben” tesztelni kell. Csak remélni lehet, hogy egyfajta ökológiai konzervativizmus nem gördít akadályt a kikísérletezett új technikák elé. Tudjuk, hogy a torkolatgáták fejlődése azért nem volt lehetséges, mert a környezetvédők és a halászok erősen ellenezték. Minden berendezésnek vannak környezeti hatásai. Ezért tehát a lehető legpontosabban mérni kell e hatásokat, hogy meg lehessen becsülni a költségek és az előnyök közötti tényleges egyensúlyt.

7.2. Nemrégiben Paimpol és Bréhat szigete között a tengerben helyezték el az első hidraulikus turbinaerőművet. Az árapály emelkedő és süllyedő áramlásai mozgatják a turbinák lapátjait; minden egyes turbina 1 MW teljesítmény fejlesztésére képes, és e hidraulikus energiafejlesztők 3 000 háztartás elektromos energiaigényét lesznek képesek kielégíteni.

7.3. Végezetül pedig a tengeri energia kitermelési technikai hatékonysági szempontból mind a telepítés helyétől függenek. Ezért tehát nem jelentenek egyetemesen hatékony energiaforrást. Ily módon e területen több észszerűséggel kell eljárni, mint bizonyos egyéb támogatott megújuló energiák, például a napkollektorok esetében, amelyeket esetenként inkább az adókedvezmények, mintsem a hatékonysági szempontok miatt telepítenek. Hangsúlyozni kell, hogy a szén-dioxid megadóztatása hozzájárul majd a ma még gyerekcipőben járó megújulóenergia-termelési technikák gazdaságossá tételéhez.

Kelt Brüsszelben, 2016. október 19-én.

az Európai Gazdasági és Szociális Bizottság
elnöke
Georges DASSIS