

Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komiteto nuomonė „Jūrų energija – plėtotini atsinaujinantieji energijos ištekliai“**(nuomonė savo iniciatyva)**

(2017/C 034/08)

Pranešėjas: **Stéphane BUFFETAUT**

Plenarinės asamblėjos sprendimas	2016 1 21
Teisinis pagrindas	Darbo tvarkos taisyklių 29 straipsnio 2 dalis Nuomonė savo iniciatyva
Atsakingas skyrius	Transporto, energetikos, infrastruktūros ir informacinės visuomenės skyrius
Priimta skyriuje	2016 10 6
Priimta plenarinėje sesijoje	2016 10 19
Plenarinė sesija Nr.	520
Balsavimo rezultatai (už/prieš/susilaikė)	218/3/8

1. Išvados

1.1. Daugelį metų mokslininkai ir inžinieriai ieško būdų, kaip pažaboti vandenynų energiją. Srovės, potvyniai ir bangavimas yra nuolat atsinaujinantys energijos ištekliai. Prancūzijos Ranso potvynių ir atoslūgių jėgainės, kurią 1966 m. inauguravo generolas Charles de Gaulle, galia – 240 MW, joje yra dvidešimt keturios 10 MW galios turbinos. Naujos kartos vėjo jėgainių galia geriausiu atveju gali siekti 8 MW. Todėl ši technologija yra veiksminga, nors Ranso užtvanka ilgą laiką buvo vienintelis pasaulyje tokio įrenginio pavyzdys. Šiuo metu yra dar vienas panašus įrenginys Pietų Korėjoje, Sihwa ežere, kurio galia siekia 254 MW. Būta projektų Jungtinėje Karalystėje, bet jie buvo sustabdyti arba atidėti kilus pasipriešinimui dėl ekologinių priežasčių.

1.2. Akivaizdu, kad tokios investicijos pasiteisina, jei įrenginiai montuojami palankiose geografinėse vietose, kuriose didelis potvynio ir atoslūgio koeficientas, ir į jas reikėtų geriau atsižvelgti numatant nacionalinę energijos rūšių derinį.

1.3. Jau įgyvendinti pirmieji projektai pramonėje, o tai rodo, kad tokie metodai turėtų būti laikomi ne rizikingu eksperimentavimu, bet plėtotiniais vietos energijos šaltiniais.

1.4. Todėl EESRK mano, kad tikslinga plėtoti šio atsinaujinančiojo tipo elektros energijos gamybą, o ne susitelkti tik į vėjo jėgainių ir saulės energijos technologijas. Žinoma, jūros energiją ne visur galima eksploatuoti, bet būtų nuostolinga neišnaudoti atsinaujinančiojo energijos išteklių, kuris yra prognozuojamas, todėl jo poveikis aplinkai yra mažas ir valdomas. Gerai žinoma, kad ateities energetika bus grindžiama įvairiais tiekimo šaltiniais.

1.5. 2016 m. birželio 6 d. Vokietija, Belgija, Danija, Prancūzija, Airija, Liuksemburgas, Norvegija, Nyderlandai ir Švedija nusprendė sustiprinti bendradarbiavimą vėjo jėgainių jūrose gaminamos energijos srityje. Kartu su už energetikos sąjungą ir klimatą atsakingais Europos Komisijos nariais šios šalys pasirašė konkretų žemyno šiaurėje esančių jūrų veiksmų planą. Taip bendradarbiaujant bus suderintos vėjo energijos jūrose taisyklės ir subsidijavimo schema ir sujungti elektros energijos tinklai.

1.5.1. EESRK primygtinai rekomenduoja laikytis panašaus požiūrio į jūrų energiją – tiek į povandenines turbinas, tiek į potvynių ir atoslūgių užtvankas – ir bendradarbiauti valstybėms narėms arba su Europos Sąjungos kaimyninėmis šalimis, kuriose yra šiems įrenginiams pastatyti palankių vietų. Dažniausiai tai yra Atlanto vandenyno ir Šiaurės jūros pakrančių šalys.

1.6. Komitetas mano, kad reikia atsižvelgti ir į dar nebrandžias technologijas, pavyzdžiui, bangų ir jūrų šiluminės energijos, tačiau laikotarpiu, kai trūksta viešųjų lėšų, jas skiriant turi būti atsižvelgiama į efektyvumo kriterijų, todėl pirmenybę reikia teikti kuo spartesnę pažangą leidžiančioms pasiekti technologijoms.

1.7. Komitetas pabrėžia, kad investicijos šioje srityje sudarys Europos Sąjungai galimybę ateityje pirmauti naujų atsinaujinančių energijos išteklių srityje. Europos įmonės jau turi 40 % patentų, susijusių su atsinaujinančiųjų išteklių energija. EESRK rekomenduoja tęsti mokslinių tyrimų ir plėtros pastangas ne tik jūrų energijos, bet ir kintančiųjų nekaupiamųjų atsinaujinančiųjų išteklių pagamintos energijos kaupimo srityje, kad būtų galima išlyginti atsinaujinančiųjų išteklių energijos gamybą.

1.8. EESRK atkreipia dėmesį į tai, kad skiriant subsidijas tik įprastiniams atsinaujinantiesiems energijos ištekliams gali būti ribojamos galimybės ir iškreipta atsinaujinančiųjų išteklių energijos ekonomika teikiant pirmenybę veiksmingos lobistų veiklos remiamoms technologijoms.

2. Bendrosios pastabos

2.1. Didžiąją dalį mūsų planetos dengia vandenynai, todėl būtų teisingiau ją vadinti jūros, o ne žemės planeta. Visais laikais žmonės naudojo žuvininkystės išteklius maistui. Pastaruoju metu žmonijai pavyko pasinaudoti ištekliais, glūdinčiais jūrų dugne ar po juo (polimetalų rūda, nafta ir kt.). Vandenynų energija buvo naudojama ilgus amžius, bet tik vietos mastu, potvynių ir atoslūgių malūnuose, kurių dar esama kai kuriose pakrantėse.

2.2. Šiuo metu poreikis mažinti bet kokią taršą ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį turėtų paskatinti mus domėtis jūrų energijos potencialu. Ir apskritai, nejaugi Europos Sąjunga ir prieigą prie jūros turinčios valstybės narės galėtų neatsižvelgti į energijos srityje teikiamas vandenynų galimybes?

2.3. Nors Europos jūrų valdos iš tikrųjų didelės, jos atsinaujinančiosios energijos išteklių eksploatacija tokioje didelėje teritorijoje vis dar labai menkai išvystyta. Tačiau Europos Sąjunga ir valstybės narės galėtų padėti skatinti inovatyvias energetikos įmones ir pramonės grupes diegti naujausias jūrų energijos išnaudojimo technologijas. Tokį tikslą sau užsibrėžė jūrų energijos forumas.

2.4. Atsinaujinantieji jūrų energijos ištekliai yra įvairūs: bangavimas, bangų mūša, srovės, potvyniai ir atoslūgiai, paviršinio vandens temperatūros skirtumai, vėjai. Kiekvienas būdas ir metodas turi atitikti tam tikrus geografinius ir ekologinius reikalavimus, o tai reiškia, kad šiuos inovatyvius metodus galima taikyti tik atsižvelgiant į jų sukeltus suvaržymus ir padarinius.

3. Srovių, potvynių ir atoslūgių, bangavimo ir bangų mūšos energijos panaudojimas. Vandens turbinos

3.1. Bet kuris stebėjęs ramų ar įsišėlusį vandenyną žino, kad šios vandenų platybės nuolat juda ir jose veikia jėgos. Todėl natūraliai kyla klausimas, ar galima išnaudoti ar išgauti jūros generuojamą energiją.

3.2. Kokios techninės priemonės buvo išnagrinėtos arba įgyvendintos praktikoje?

— Upių žiotyse pastatytos užtvankos su potvynių ir atoslūgių vandens turbinomis. Prancūzijoje jau keletą dešimtmečių neblogai veikia Ranso užtvanka. Du Jungtinėje Karalystėje įgyvendinti projektai buvo sustabdyti dėl aplinkosaugininkų grupių spaudimo,

— atviroje jūroje įrengiamos turbinos, tvirtinamos prie stiebų arba plūdūrų,

— prie jūros dugno tvirtinamos turbinos, vadinamos povandeninėmis turbinomis. Tam tikri projektai yra parengti ir netrukus bus įgyvendinami Bretonėje.

3.3. Perspektyviausiu praktiškai yra laikomas potvynio ir atoslūgio srovių panaudojimo metodas. Tačiau šių technologijų potencialas labai priklauso nuo jų įdiegimo vietos. Daugiausia galimybių jas diegti yra Atlanto vandenyno ir Šiaurės jūros zonose, kuriose yra didžiausi potvynio ir atoslūgio koeficientai. Veiksmingiausiai jos panaudojamos ten, kur potvynio vanduo pakyla aukščiausiai. Tokio panaudojimo didžiausias pranašumas yra tai, kad galima numatomai ir reguliariai tiekti energiją, nes potvyniai ir atoslūgiai vyksta nuolat, o jų amplitudė iš anksto gerai žinoma.

EDF duomenimis, jūros energijos potencialas, kurį galėtų išnaudoti Europos Sąjunga, siekia apie 5 GW (iš jų 2,5 – Prancūzijos pakrantėse) ir atitinka dvylikos 10 800 MW galios branduolinių reaktorių potencialą. Vis dėlto potvynio ir atoslūgio srovių panaudojimas vis dar yra technologinių tyrimų stadijoje ir, išskyrus Ranso užtvanką, praktinių veiksmų dar nesiimta.

3.4. Kokios povandeninių turbinų technologijos šiuo metu yra bandomos?

- Bretanėje, Pempolio pakrantės Arkuė kyšulyje 2014 m. į vandenį nuleistas 1,5 MW galingumo povandeninės turbino prototipas. Šią povandeninę turbiną sukūrė bendrovė *OpenHydro* (DCNS laivų statybos grupės narė), ji skirta pirmajam bendrovės EDF (Prancūzijos elektra) įsteigtam Pempolio-Breha povandeninių turbinų parkui. Parke įrengtos keturios turbino, kurių įrengtoji galia siekia 2–3 MW. Tai paprastas tvirtas įrenginys su atviru centru, kuriame įrengtas sulėtinto greičio rotorius, veikiantis nenaudojant tepalo, todėl jis daro minimalų poveikį jūrinei aplinkai. Ši povandeninė turbina buvo bandoma keturis mėnesius. Ji be pertraukos sukosi 1 500 valandų, atlikta daug mechaninių ir elektrinių matavimų. Bandymų rezultatai buvo įtikinami ir leidžiantys patvirtinti šį povandeninių turbinų tipą. Taigi buvo nuspręsta demonstracinį povandeninių turbinų parką pradėti eksploatuoti 2015 m. vasarą. Turbino yra sukonstruotos ir paruoštos įrengti, bet jų įrengimą dėl oro sąlygų jūroje teko atidėti. Galima pažymėti, kad šios dvi turbino sukonstruotos Šerbūre ir Breste, o tai įrodo, kad šios naujosios technologijos gali paskatinti kurti pramoninę veiklą pakrančių regionuose.
- Atliekant priežiūros darbus, pusiau panardinta vandens turbina gali būti iškeliamą iš vandens. Šią britų technologiją sukūrė bendrovė *Tidalstream*. Prototipas buvo sukurtas Pentlando sąsiauryje veikiančiam STT (angl. *ship to turbine*) tipo įrenginiui. Tai aparatas, sudarytas iš keturių 20 m skersmens turbinų, kurių didžiausia bendra galia siekia 4 MW. Lyginant šią sistemą su jūroje stovinčia vėjo jėgaine, pažymėtina, kad, norint pasiekti tokią pat galia, vėjo elektrinė turi būti 100 m skersmens, o vėjo greitis – 10 m/s. Be to, vėjo jėgainės pagrindas, įrengiamas 25 m žemiau jūros lygio, yra 25 % didesnis nei STT. Bendrovės *Tidalstream* vertinimu, jos sukurta sistema galėtų konkuruoti su jūrų ir sausumos vėjo jėgainėmis. STT sistemos pagaminta elektra galėtų kainuoti 0,03 svaro sterlingų (GBP) už kWh (apie 0,044 EUR/kWh). Sistema buvo sėkmingai išbandyta Temzėje ir patvirtinta.
- Bendrovės *Marine Current Turbines* sukurta prie stiebo tvirtinama vandens turbina. Pagal šią technologiją jūros dugne reikia įtvirtinti stiebą, todėl turbina panardinama negiliai. Povandeninės turbino slankioja stiebu, todėl atliekant periodinės ar techninės priežiūros darbus jas galima ištraukti iš vandens.
- Hamerfesto sąsiauryje Norvegijoje 2003 m. įrengtos povandeninės jėgainės, kurių turbino prikabintos prie inkarais pritvirtintų plūdurių.
- Galiausiai reikia paminėti po upių žiočių užtvanka tvirtinamas potvynio ir atoslūgio vandens turbino: seniausias tokio tipo įrenginio pavyzdys Ranso užtvankoje veikia nuo 1960 m. Dviejų Didžiojoje Britanijoje rengtų projektų įgyvendinimas buvo sustabdytas aplinkosaugos sumetimais.

4. Bangavimo ir bangų mūšos energijos panaudojimas. Jūros bangų energija

4.1. Esama daug įvairių jūros bangų energijos panaudojimo sprendimų: vieni prototipai panardinami, kiti įrengiami vandens paviršiuje, pakrantėje arba atviroje jūroje. Įvairiuose prototipuose pritaikytos skirtingos energijos išgavimo sistemos: ji mechaniškai išgaunama vandens paviršiuje (jam banguojant), po vandeniu (vykstant sukamajam perdavimui ar judėjimui), kintant bangavimo slėgiui (vandens lygio pokyčiai) arba fiziškai sulaikant tam tikrą vandens masę.

4.2. Pagrindinis trūkumas – priešingai nei potvynių ir atoslūgių energija, bangavimo energija yra sunkiai prognozuojama. Šiuo metu vyksta jūros bangų mūšos ir bangavimo energijos išnaudojimo technologijų tyrimai ir veikiančių įrenginių dar nėra. Tačiau išbandomos šešios skirtingos technologijos:

- plaukiojanti grandinė, taip pat vadinama „jūros gyvate“. Tai grandinė, sudaryta iš ilgų plūdurių, išdėstytų vėjo kryptimi statmenai bangoms, kurios pirmagalys kabeliu tvirtinamas prie jūros dugno. Jūrai banguojant grandinė vibruoja, o vibracija panaudojama plūdurių sąnarose turbiną sukančiam hidrauliniam skysčiui suspausti. Šios sistemos bandymai buvo nevienodai sėkmingi,

- panardinama vibruojanti siena,
- vertikaliai vibruojantis stulpelis,
- panardintas slėgio jutiklis,
- vandens stulpelis,
- vandens lygį pakeliantis (angl. *overtopping*) įtaisas.

5. Jūrų šiluminės energijos išnaudojimas

5.1. Pagrindinis tikslas – išnaudoti vandenynų paviršiaus ir gelmių vandens temperatūros skirtumą. Šiai energijai pavadinti dažnai vartojama santrumpa OTEC – angl. *ocean thermal energy conversion*. Europos Sąjungos dokumentuose vartojamas terminas „hidroterminė energija“, apibrėžiamas kaip „paviršiniuose vandenyse susikaupusi šilumos energija“.

5.2. Veikiant saulės energijai, vanduo jūros paviršiuje išyla ir jo temperatūra tarpatogrąžinėje zonoje gali viršyti 25 °C, o gelmėse, kur saulės spinduliai neprasiskverbia, jis lieka šaltas, 2–4 °C (išskyrus tokias uždaras jūras kaip Viduržemio jūra). Be to, šaltieji vandens sluoksniai nesimaišo su šiltaisiais. Tokių temperatūros skirtumą galima išnaudoti veikiant šilumos varikliui. Energija gali būti gaminama pasitelkiant po vieną šalto ir šilto vandens šaltinį – atitinkamai jūros gelmių ir paviršiaus vandenį.

5.3. Bet tam, kad toks jūrų šiluminės energijos gamybos įrenginys veiktų optimaliai ir pelningai, jis turi būti įrengtas specifinėse vietovėse, kurioms būdinga tam tikra paviršiaus vandens temperatūra ir tam tikras gylis. Jam reikalingi vamzdynai gali pasiekti iki tūkstančio metrų gylį ir tai reikia užtikrinti ribojant sąnaudas bei įvaldant technologiją. Taigi būtų klaidinga tokių įrenginių montuoti už keleto kilometrų nuo pakrantės, nes tokiu atveju prireiktų ilgesnių vamzdynų, o kartu ir papildomų sąnaudų. Praktiškai optimali teritorija tokiems įrenginiams yra tarp Vėžio ir Ožiaragio atogrąžų, t. y. tarp + 30 ir – 30° platumos, taigi periferiniuose Europos Sąjungos regionuose.

6. Vėjo energijos išnaudojimas jūroje. Vėjo jėgainės jūroje

6.1. Kadangi iš esmės nenagrinėjamas jūrų energijos klausimas *stricto sensu*, reikia taip pat paminėti ir prie jūros dugno tvirtinamas arba plūduriuojančias (žinoma, pritvirtintas inkarais) vėjo jėgaines, kurių tinklas jūroje toli gražu nėra labiausiai išplėtotas ir kurios, palyginti su pirmiau minėtomis jėgainėmis, yra beveik įprastos energijos gamybos priemonės. Visgi jos daro aiškų poveikį aplinkai ir gamtovaizdžiui. Dažnai keliamas naudojimo konfliktas su žvejais klausimas. Praktiškai vėjo jėgainės, kurių pagrindas įtvirtintas jūros dugne, yra tikri jūrų rezervatai, kuriuose dauginasi žuvis. Šie įrenginiai turi netiesioginės naudos žvejams, kadangi padeda atkurti išteklius žvejybai draudžiamose zonose, kuriose turbinų pagrindai atlieka dirbtinių rifų vaidmenį.

6.2. Tai labiausiai paplitęs ir klestintis energijos gamybos būdas Europoje. Šiuo metu esama apie šimto vėjo jėgainių parkų, daugiausia Šiaurės jūroje, Atlanto vandenyne (Didžiosios Britanijos teritorijoje) ir Baltijos jūroje. Viduržemio jūros regione tokių įrenginių ar projektų mažai, nes ši jūra gili ir joje labai mažai žemyninio šelfo.

6.3. Pagrindinius šios technologijos diegimo etapus galima apibendrinti taip:

- pirmoji jūrų vėjo jėgainė pastatyta 1991 m. Danijoje (*Vindeby*), jos galia 450 kW,
- giliausią pamatą (45 m.) turi 2007 m. Didžiojoje Britanijoje pastatytas *Beatrice* vėjo jėgainių parkas. Jo galia du kartus po 5 MW,
- pirmoji giliavandenė (220 m) plaukiojanti vėjo jėgainė 2009 m. įrengta Norvegijoje (*Hywind*), jos galia - 2,3 MW,
- galingiausia vėjo jėgainė jūroje yra 6 MW galios jėgainė Belgijoje (*Bligh Bank*),
- didžiausias vėjo jėgainių jūroje parkas šiuo metu statomas ant Dogerio bankos Didžiojoje Britanijoje. Joje įrengus 166 turbinas turėtų būti pasiekta 12 000 MW galia. Pažymėtina, kad Jungtinė Karalystė, rūpindamasi savo energetine nepriklausomybe, jau įrengė 27 vėjo jėgainių parkus su 1 452 turbinomis.

6.4. Du dideli projektai pradėti įgyvendinti Prancūzijos pakrantėse: vienas Bretanėje, o kitas – tarp Nuarmutjė ir Jė salų. Buvo paskelbti konkursai ir jau pasirinkti darbus atliksiantys konsorciškai.

6.5. Vėjo jėgainių jūroje parkų ekonominę grąžą lemia jų vieta, ypač vėjo stiprumas ir dažnumas, taigi ji gali būti dvigubai mažesnė ar didesnė. Kartais, mažesnio poreikio laikotarpiams, vėjo jėgainių pagaminta perteklinė energija būdavo parduodama neatidėliotinių sandorių rinkose už mažesnę nei savikaina kainą. Taigi, sūklestėjus šio tipo elektros energijos gamybai, galbūt bus pagaminama perteklinė energija, kurią sunku realizuoti, nes jos kiekis labai priklauso nuo vienetinių atsitiktinių meteorologinių sąlygų (žr. profesorius Wolfo nuomonę dėl kintančiųjų išteklių energijos).

6.6. Dėl šio metodo plėtojimo ir vėjo elektrinių eksploatacijos technologinės pažangos per pastaruosius dvidešimt metų investicinės sąnaudos ir eksploatavimo išlaidos mažėja. Šio tūkstantmečio pradžioje megavato per valandą kaina buvo 190 EUR, o šiuo metu ji siekia 140–160 EUR. Palyginant galima nurodyti, kad moderniam EPR tipo branduoliniame reaktoriuje pagamintas megavatas per valandą kainuoja 130 EUR, tačiau gamyba vyksta stabiliai ir nuspėjamai.

6.7. Akivaizdu, kad norint pramoniniu mastu plėtoti kitus jūros išteklių pažabojimo būdus, reikia, kad jie būtų konkurencingi jūros vėjo jėgainių atžvilgiu, ir pateikti įrodymų, kad jie turi konkurencinių pranašumų prieš jūros vėjo jėgaines, kurių techninės priežiūros ir stebėsenos sąnaudos yra nemažos. Šiuo metu vandens turbinos ir upių žiočių užtvankos, atrodo, yra veiksmingiausios ir pelningiausios atsinaujinančiųjų jūrų išteklių energijos gamybos sistemos. Vienas iš jų pranašumų – energijos gamyba yra prognozuojama bei reguliari.

7. Kokia atsinaujinančiųjų jūrų išteklių energijos ateitis?

7.1. Kadangi tai ekologiška energija, jos gamybai galima skirti įvairių Europos ir nacionalinių programų paramą, konkrečiai – lengvatinę pirkimo kainą. Vis dėlto, išskyrus jūrų vėjo jėgaines, šios technologijos, ypač vandens turbinos, dar turi būti išbandytos su „natūralaus dydžio“ įrenginiais. Būna tikėtis, kad tam tikras ekologinis konservatyvumas nesutrukdytų diegti išbandytus naujus metodus. Kaip žinome, upių žiočių užtvankos negali būti plėtojamos kaip tik dėl aršaus aplinkos aktyvistų ir žvejų pasipriešinimo. Bet kokie įrenginiai daro poveikį aplinkai. Todėl, siekiant įvertinti tikrąją sąnaudų ir pranašumų pusiausvyrą, reikia gebėti kuo tiksliau šį poveikį išmatuoti.

7.2. Neseniai tarp Pempolio ir Breha salos įrengtas pirmasis povandeninių turbinų parkas. Potvynių ir atoslūgių srovės suka turbinų sraigtes; kiekvienos turbinos galia – 1 MW. Šios povandeninės turbinos galės patenkinti 3 000 namų ūkių elektros energijos poreikį.

7.3. Galiausiai, visų jūrų energijos išnaudojimo būdų veiksmingumas priklauso nuo atitinkamų įrenginių vietos. Taigi jūra nėra universaliai veiksmingas energijos šaltinis. Todėl šioje srityje reikės elgtis protingiau nei išnaudojant tam tikrus kitus subsidijuojamus atsinaujinančiuosius išteklius, pavyzdžiui, fotovoltines plokštes, kurios kartais įrengiamos veikia dėl mokesčių lengvatų, o ne dėl veiksmingumo. Taip pat reikėtų pabrėžti, kad CO₂ mokestis padėtų šiandien dar visiškai naujas atsinaujinančiosios energijos gamybos technologijas padaryti ekonomiškai patraukliomis.

Bruselis, 2016 m. spalio 19 d.

*Europos ekonomikos ir socialinių reikalų komiteto
pirmininkas
Georges DASSIS*