



Funded by
the European Union



Programul de dezvoltare pentru energia eoliană offshore

FOAIE DE PARCURS - ENERGIA EOLIANĂ OFFSHORE ÎN ROMÂNIA



Acest document a fost realizat cu sprijinul financiar al Uniunii Europene. Conținutul său este responsabilitatea exclusivă a autorului (autorilor). Opiniile exprimate în acest document nu pot fi considerate în niciun caz ca reflectând opinia oficială a Uniunii Europene.

Acest proiect a fost realizat cu finanțare din partea Uniunii Europene prin Programul de sprijin pentru reforme structurale coordonat de Direcția Generală pentru Sprijinirea Reformelor Structurale (DG REFORM) a Comisiei Europene și implementat de Banca Mondială cu sprijinul și în parteneriat cu DG REFORM.

© 2024 Banca Internațională pentru Reconstrucție și Dezvoltare / Banca Mondială
1818 H Street NW
Washington DC 20433
Telefon: 202-473-1000
Internet: www.worldbank.org

Această lucrare este un produs al personalului Băncii Mondiale cu contribuții externe. Constatările, interpretările și concluziile exprimate în această lucrare nu reflectă în mod necesar punctele de vedere ale Băncii Mondiale, ale Consiliului Directorilor Executivi sau ale guvernelor pe care le reprezintă.

Banca Mondială nu garantează acuratețea, exhaustivitatea sau actualitatea datelor incluse în această lucrare și nu își asumă răspunderea pentru eventualele erori, omisiuni sau discrepanțe constatate la nivelul informațiilor, nici răspunderea cu privire la utilizarea sau neutilizarea informațiilor, metodelor, proceselor sau concluziilor prezentate. Limitele, culorile, denumirile și alte informații prezentate pe orice hartă din această lucrare nu implică nicio apreciere din partea Băncii Mondiale cu privire la statutul juridic al oricărui teritoriu sau la aprobarea sau acceptarea unor astfel de limite. Nicio dispoziție din prezentul document nu constituie sau nu poate fi interpretată sau considerată ca fiind o limitare sau o renunțare la privilegiile și imunitățile Băncii Mondiale, toate acestea fiind în mod expres păstrate.

Drepturi și permisiuni

Materialul din această lucrare este protejat prin drepturi de autor. Deoarece Banca Mondială încurajează diseminarea cunoștințelor sale, această lucrare poate fi reprodusă, integral sau parțial, în scopuri necomerciale, atâta timp cât se menționează integral ca sursă această lucrare.

Orice întrebări privind drepturile și licențele, inclusiv drepturile subsidiare, trebuie adresate către World Bank Publications, The World Bank Group, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, SUA;

fax: 202-522-2625; e-mail: pubrights@worldbank.org.

CUPRINS

MULȚUMIRI	XI
Sumar executiv	XIII
Principalele mesaje	XIII
Energia regenerabilă în Europa	XIII
Energia regenerabilă în România	XIV
Oportunitatea și impactul potențial al capacităților de energie eoliană offshore în România	XV
Despre acest raport	XIX
Foaia de parcurs pentru energia eoliană offshore în România	XX
1. Introducere	3
2. Două scenarii pentru energia eoliană offshore în România	4
2.1 Volume și calendar	4
2.2 Potențialele zone de energie eoliană offshore	8
Rolul potențial al platformelor offshore flotante de energie eoliană	9
3. Scenariul cu creștere redusă	11
3.1 Zone de dezvoltare	11
3.2 Mixul de electricitate	11
3.3 Costul mediu al energiei	11
3.4 Lanțul de aprovizionare și impactul economic	12
3.5 Infrastructură de transport și infrastructură portuară	13
3.6 Impactul social și de mediu	14
3.7 Finanțare și achiziții	15
3.8 Acțiuni pentru realizarea scenariului cu creștere redusă	16
3.9 Analiza SWOT pentru România în scenariul cu creștere redusă	16
4. Scenariul cu creștere intensivă	17
4.1 Zone de dezvoltare	17
4.2 Mixul de electricitate	17
4.3 Costul mediu al energiei	17
4.4 Lanțul de aprovizionare și impactul economic	18
4.5 Infrastructură de transport și infrastructură portuară	20
4.6 Impactul social și de mediu	20
4.7 Finanțare și achiziții	20
4.8 Acțiuni pentru realizarea scenariului cu creștere intensivă	20
4.9 Analiza SWOT pentru România în scenariul cu creștere intensivă	21

5. Foaia de parcurs pentru energia eoliană offshore în România: recomandări	22
5.1 Logica pentru principalele recomandări din foaia de parcurs	23
5.2 Viziune și ținte privind volumele	24
5.3 Parteneriate	25
5.4 Planificarea spațială marină, licențe de explorare, cadrele pentru leasing și derivații	25
5.5 Autorizări	27
5.6 Finanțare	27
5.7 Racordarea la rețea și rețeaua de transport	28
5.8 Infrastructura portuară	29
5.9 Dezvoltarea lanțului de aprovizionare	29
5.10 Hidrogen	30
5.11 Sănătate și protecția muncii și alte standarde și reglementări	30
5.12 Competențe și egalitate de gen	31
5.13 Foaie de parcurs - Sumar	32
Informații suport	35
6. Planificarea spațială	36
6.1 Scop	36
6.2 Metoda	36
6.3 Recomandări	46
7. Costul energiei	47
7.1 Scop	47
7.2 Metoda	47
7.3 Rezultate	48
7.4 Context general: detalii privind metodologia	54
8. Analiza lanțului de aprovizionare	64
8.1 Scop	64
8.2 Metoda	64
8.3 Rezultate	66
8.4 Discuție	82
8.5 Recomandări	82
9. Locuri de muncă și avantaje economice	84
9.1 Scop	84
9.2 Metodă	84
9.3 Rezultate	85
9.4 Context: Detalii privind metoda	94
10. Aspecte legate de gen	97
10.1 Scop	97
10.2 Metoda	97

10.3 Rezultate	97
10.4 Discuție	99
10.5 Recomandări	100
11. Considerente sociale și de mediu	101
11.1 Scop	101
11.2 Metoda	101
11.3 Rezultate	103
11.4 Discuție	108
11.5 Recomandări	109
12. Sănătate și siguranță	110
12.1 Scop	110
12.2 Metoda	110
12.3 Rezultate	110
12.4 Discuție	112
12.5 Recomandări	112
13. Cadre leasing și venituri	114
13.1 Scope	114
13.2 Metoda	114
13.3 Rezultate	115
13.4 Recomandări	120
14. Autorizare	121
14.1 Scop	121
14.2 Metoda	121
14.3 Rezultate	121
14.4 Discuție	125
14.5 Recomandări	126
15. Infrastructura de transport	127
15.1 Scop	127
15.2 Metoda	127
15.3 Prezentare generală a generării	127
15.4 Prezentare generală a rețelei actuale de transport și a planurilor viitoare	129
15.5 Considerente legate de creșterea gradului de utilizare a energiei regenerabile variabile	131
15.6 Sistem de export offshore	132
15.7 Conectare la rețea	134
15.8 Integrarea energiei eoliene offshore în cele două scenarii	136
15.9 Recomandări	136

16. Hidrogen	138
16.1 Scop	138
16.2 Metoda	138
16.3 Rezultate	139
16.4 Politica privind hidrogenul în România	140
16.5 Discuție	141
16.6 Recomandări	141
17. Infrastructura portuară	142
17.1 Scop	142
17.2 Metoda	142
17.3 Prezentarea generală a porturilor	142
17.4 Criterii de evaluare pentru construcții și producție	144
17.5 Rezultate	146
17.6 Discuție	148
17.7 Recomandări	150
18. Risc și bancabilitate	151
18.1 Scop	151
18.2 Metoda	151
18.3 Rezultate	152
18.4 Discuție	155
19. Finanțare	157
19.1 Scop	157
19.2 Metoda	157
19.3 Rezultate	157
19.4 Discuție	170
19.5 Recomandări	172
20. Instituții publice	173
20.1 Scop	173
20.2 Metoda	173
20.3 Rezultate	173
20.4 Discuție	179
20.5 Recomandări	179
21. Părțile interesate	180
ANEXA A: Glosar	183
ANEXA B: Abrevieri ale organizației	185
ANEXA C: Studiu de concept pentru un proiect eolian offshore în România	186

CASETE

Caseta 2.1 Planificarea temporală a primelor activități în domeniul energiei eoliene offshore în România	6
Caseta 3.1 Impactul relativ al energiei eoliene offshore asupra mediului	15

FIGURI

Figura ES.1 Începutul tranziției energetice a României: schimbarea la nivelul generării de electricitate în România între 1990 și 2020.	XV
Figura ES.2 Zone potențiale de energie eoliană offshore în România, în așteptarea evaluării strategice de mediu.	XVII
Figura ES.3 Impactul energiei eoliene offshore în România în scenariul cu creștere redusă și în scenariul cu creștere intensivă, perioada până în 2035 / 2050	XVIII
Figura ES.4 Temele prioritare pentru crearea unei industrii de energie eoliană offshore de succes. ..	XXI
Figura 2.1 Capacitatea în funcțiune anuală instalată și cumulativă în cele două scenarii.	5
Figura 2.2 Programul de proiect estimat pentru un proiect timpuriu de energie eoliană offshore în România.	6
Figura 2.3 Zone potențiale de energie eoliană offshore în România, în așteptarea evaluării strategice de mediu.	9
Figura 3.1 Electricitatea asigurată din surse OSW și din alte surse în România până în 2036 în scenariul cu creștere redusă	11
Figura 3.2 LCOE pentru proiectele noi și costul anual mediu al generării în proiectele de energie eoliană offshore în scenariul cu creștere redusă.	12
Figura 3.3 FTE creați în scenariul cu creștere redusă.	13
Figura 3.4 VAB locală în scenariul cu creștere redusă.	13
Figura 4.1 Electricitatea asigurată din surse OSW și din alte surse până în 2036 în scenariul cu creștere intensivă.	17
Figura 4.2 LCOE pentru proiectele noi și costul anual mediu al generării în proiectele de energie eoliană offshore în scenariul cu creștere intensivă.	18
Figura 4.3 Ani FTE creați în scenariul cu creștere intensivă (scenariul cu creștere redusă este în partea dreaptă, folosind aceeași scară, pentru comparație)	19
Figura 4.4 VAB locală creată în scenariul cu creștere intensivă (scenariul cu creștere redusă este în partea dreaptă, folosind aceeași scară, pentru comparație)	19
Figura 5.1 Strategie, politici, cadru și realizare: cei patru piloni cheie pentru dezvoltarea cu succes a industriei energiei eoliene offshore. ⁹	22
Figura 5.2 Cea mai bună estimare de calendar pentru cadrul de leasing și de venituri în scenariul cu creștere intensivă.	26
Figura 5.3 Rezumat al responsabilităților recomandate ale Guvernului și ale dezvoltatorului de proiect pentru activitățile în domeniul energiei eoliene offshore pe durata ciclului de viață al proiectului în România.	27

Figura 5.4 Foaia de parcurs pentru energia eoliană offshore în România - scenariul cu creștere redusă	32
Figura 5.5 Foaia de parcurs pentru energia eoliană offshore în România - scenariul cu creștere intensivă	33
Figura 6.1 Potențialul tehnic pentru energie eoliană offshore în România.	38
Figura 6.2 Zone potențiale de energie eoliană offshore în România.	44
Figura 7.1 Analiza sensibilității în proiectele instalate în 2029.	50
Figura 7.2 Traectoria estimată a LCOE pentru România, în comparație cu tendința pe piețele consacrate de energie eoliană offshore.	51
Figura 7.3 Schemă cu intrările și ieșirile pentru o rulare a modelului de costuri elaborat de BVGA.	56
Figura 7.4 Schemă cu conversia de la condițiile de pe o piață consacrată la condițiile de pe piața locală.	57
Figura 7.5 Schemă cu derivarea tendințelor LCOE.	58
Figura 8.1 Evaluarea lanțului de aprovizionare pentru dezvoltarea de proiecte	70
Figura 8.2 Evaluarea lanțului de aprovizionare pentru nacelă, butuc și asamblare	71
Figura 8.3 Evaluarea lanțului de aprovizionare pentru pale	72
Figura 8.4 Evaluarea lanțului de aprovizionare pentru turnuri	72
Figura 8.5 Evaluarea lanțului de aprovizionare pentru fundații	73
Figura 8.6 Evaluarea lanțului de aprovizionare pentru cabluri pentru rețea și export	74
Figura 8.7 Evaluarea lanțului de aprovizionare pentru stații offshore	75
Figura 8.8 Evaluarea lanțului de aprovizionare pentru infrastructura onshore	75
Figura 8.9 Evaluarea lanțului de aprovizionare pentru instalarea de turbine și fundații	76
Figura 8.10 Evaluarea lanțului de aprovizionare pentru instalarea de cabluri de rețea și cabluri pentru export	77
Figura 8.11 Evaluarea lanțului de aprovizionare pentru instalarea de stații onshore și offshore	78
Figura 8.12 Evaluarea lanțului de aprovizionare pentru operarea parcului eolian	79
Figura 8.13 Evaluarea lanțului de aprovizionare pentru activități de întreținere și service la turbine	80
Figura 8.14 Evaluarea lanțului de aprovizionare pentru activități de întreținere și service la structura de echilibrare a instalației	81
Figura 8.15 Evaluarea lanțului de aprovizionare pentru scoaterea din funcțiune	81
Figura 9.1 Total ani de ocupare FTE anual pentru un singur proiect de 1,2 GW instalat în 2032, defalcați pe elemente de cost	86
Figura 9.2 Total VAB pentru un singur proiect de 1,2 GW instalat în 2032, defalcată pe elemente de cost	86
Figura 9.3 Numărul total de ani FTE creați anual de toate proiectele din România în scenariul cu creștere intensivă, defalcat pe elemente de cost	87
Figura 9.4 VAB totală creată de toate proiectele din România în scenariul cu creștere intensivă, defalcată pe elemente de cost	88
Figura 9.5 Numărul total de ani de ocupare FTE creați anual de toate proiectele din România în scenariul cu creștere redusă, defalcat pe elemente de cost	89
Figura 9.6 VAB totală creată de toate proiectele din România în scenariul cu creștere intensivă, defalcată pe elemente de cost	89

Figura 9.7 Numărul total de ani FTE de ocupare creați anual la nivel local de toate proiectele din România în scenariul cu creștere intensivă, defalcat pe elemente de cost	91
Figura 9.8 VAB totală creată anual de toate proiectele din România în scenariul cu creștere intensivă, defalcată pe elemente de cost	91
Figura 9.9 Numărul de ani FTE de ocupare creați anual la nivel local de toate proiectele din România în scenariul cu creștere redusă, defalcat pe elemente de cost	92
Figura 9.10 VAB anuală creată de toate proiectele din România în scenariul cu creștere redusă, defalcată pe elemente de cost	92
Figura 10.1 Indici de analiza datelor privind ocuparea forței de muncă în România.	99
Figura 10.2 Decalajul între salariile diferitelor genuri în România în comparație cu vecinii din UE.	99
Figura 13.1 Cea mai bună estimare a calendarului pentru cadrele de leasing și de venituri în scenariul CU creștere intensivă.	119
Figura 14.1 Schița procesului actual de autorizare pentru energia eoliană offshore.	123
Figura 15.1 Începutul tranziției energetice a României: evoluția producției de energie electrică în România din 1990 până în 2020	128
Figura 15.2 Centrale electrice	128
Figura 15.3 Rețeaua de transport din România	130
Figura 15.4 Extras din harta proiectelor eoliene offshore și a sistemelor de export cu hub integrat din Golful German	133
Figura 17.1 Porturi potențiale de fabricare și construcție a eolienele offshore în România.	148
Figure 19.1 Numărul cumulată de investiții realizate de fiecare creditor, 2010-2020.	160
Figure 19.2 Volumul de finanțare a energiei regenerabile onshore în România, 2010-2022.	160
Figura 19.3 Numărul de investiții pe fiecare bancă în parte, 2010-2022	162
Figura C4.1 Cronologie pentru un exemplu de proiect eolian offshore timpuriu	189
Figura C4.2 Profilul estimativ al cheltuielilor pentru dezvoltarea și livrarea unui exemplu de proiect eolian offshore timpuriu.	191
Figura C5.1 Disponibilitatea preliminară a exemplurilor pentru un proiect timpuriu într-o locație generică	198
Figura C7.1 Exemplu de navă de instalare a fundației cu monopilon	204
Figura C7.2 Exemplu de navă de instalare a stației	205
Figura C7.3 Exemplu de navă pentru instalarea cablurilor	205
Figura C7.4 Exemplu de plug cu cablu	206
Figura C7.5 Exemplu de navă de instalare a turbinei	208
Figura C8.1 Exemplu de navă pentru operațiuni de service	209

TABELE

Tabelul 2.1 Caracteristicile celor două scenarii de dezvoltare a pieței explorate.	8
Tabelul 3.1 Analiza SWOT pentru România în scenariul cu creștere redusă	17
Tabelul 4.1 Analiza SWOT pentru România în scenariul cu creștere intensivă.	22
Tabelul 5.1 Rezumat al evaluării condițiilor cheie pentru OSW în România	25

Tabelul 6.1 Straturile de date spațiale relevante pentru planificarea spațială pentru energia eoliană offshore.	39
Tabelul 7.1 Parametrii cheie pentru locațiile tipice modelate, în raport cu anul instalării.	49
Tabelul 7.2 LCOE orientativ pentru locațiile tipice modelate.	52
Tabelul 7.3 Defalcarea elementelor de cost care susțin LCOE pentru 2029.	53
Tabelul 7.4 Definiții ale elementelor de cost pentru energia eoliană offshore.	59
Tabelul 8.1 Clasificarea lanțului de aprovizionare	64
Tabelul 8.2 Criterii pentru evaluarea capacității actuale și viitoare în România.	66
Tabelul 8.3 Rezumatul analizei lanțului de aprovizionare românesc	67
Tabelul 8.4 Schimbări la nivelul lanțului de aprovizionare din România în scenariul cu creștere redusă și în scenariul cu creștere intensivă	68
Tabelul 9.1 Conținutul local pentru proiectele de OSW din România finalizate în 2029, 2032 și 2035	90
Tabelul 9.2 Potențialele investiții în lanțul local de aprovizionare pentru industria de energie eoliană offshore în România	93
Tabelul 11.1 Scara RCV pentru considerentele de mediu, sociale și tehnice	101
Tabelul 11.2 Considerente de mediu, sociale și tehnice principale	104
Tabelul 15.1 Avantajele și dezavantajele sistemului de export cu hub integrat în comparație cu sistemul radial	135
Tabelul 16.1 Costul orientativ mediu al hidrogenului verde produs exclusiv din energie eoliană offshore.	140
Tabelul 16.2 Costul orientativ mediu al hidrogenului verde produs exclusiv din energie eoliană offshore cu un factor de capacitate de 90%.	140
Tabelul 17.1 Criterii de evaluare a capacităților portuare românești	146
Tabelul 17.2 Rezumatul evaluării portului.	148
Tabelul 18.1 Riscurile generale ale investițiilor în domeniul energiei eoliene offshore.	153
Tabelul 19.1 Detaliile de finanțare a proiectelor de energie regenerabilă.	161
Tabelul 19.2 Detaliile de finanțare a proiectelor energetice OSW din întreaga lume.	163
Tabelul 20.1 Organizațiile responsabile din Anglia și Polonia și organizațiile responsabile propuse în România.	179
Tabelul 21.1 Principalele părți interesate.	179
Tabelul C4.1 Costuri estimate pentru dezvoltarea și construirea unui exemplu de proiect eolian offshore de 300 MW.	189
Tabelul C5.1 Parametrii cheie ai proiectului inițial pe baza ipotezelor privind amplasamentul.	196
Tabelul C6.1 Considerente privind substațiile terestre	200
Tabelul C9.1 Rezumat al unor exemple de estimări ale costurilor proiectelor eoliene offshore timpurii	209

MULȚUMIRI

Acest studiu a fost elaborat de Banca Mondială în cadrul contractului CE nr. REFORM/IM2021/027 (TF073710) semnat între Comisia Europeană și Banca Internațională pentru Reconstrucție și Dezvoltare la 16 august 2021. Acesta încorporează cercetarea de specialitate și activitatea analitică efectuată de BVG Associates (Bruce Valpy, Mona Pettersen), CMS și ISPE. În plus, The Biodiversity Consultancy a contribuit cu o analiză a biodiversității la nivel de țară. Acest raport este un livrabil în cadrul Trust Fund-ului " Piața internă a energiei și tranziția energetică în România " implementat de Grupul Băncii Mondiale (WBG), pentru Ministerul Energiei din România (ME), cu sprijinul și parteneriatul Direcției Generale pentru Sprijinirea Reformelor Structurale (DG Reform) a Comisiei Europene. Acest proiect a fost realizat cu finanțare din partea Uniunii Europene prin Programul de Sprijin pentru Reforme Structurale gestionat de DG REFORM.

Raportul a fost coordonat de Mariano González (Specialist Principal în Energie, Banca Mondială), Sean Whittaker (Specialist Principal în Energie eoliană, IFC) și Melisa Fanconi (Specialist Principal în Energie, Banca Mondială). Asistență suplimentară a fost oferită de Daniel Kockisch (Ofițer Principal de Investiții, IFC), Christopher Lloyd (Specialist Principal în Energie, Banca Mondială), Mark Leybourne (Specialist Principal în Energie, Banca Mondială) și Alyssa Pek (Specialist în Energie, Banca Mondială). Revizuirea a fost efectuată de The Biodiversity Consultancy, Lițet Ramirez (Analist Principal pentru Energia eoliană offshore, WindEurope) și Nikola Mihajlovic (Ofițer de Investiții, IFC) - le mulțumim pentru timpul și observațiile oferite. Ne exprimăm profunda recunoștință față de Ministerul Energiei pentru colaborarea în acest proiect. Suntem cu adevărat recunoscători unei numeroase categorii de părți interesate care au oferit observații în timpul procesului de consultare a raportului, cum ar fi Autoritatea Competentă pentru Reglementarea Operațiunilor Petroliere Offshore în Marea Neagră (ACROPO), Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației, Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, Ministerul Afacerilor Externe, Ministerul Apărării Naționale, Administrația Națională Apele Române, Agenția Națională pentru Resurse Minerale, Consiliul Concurenței și Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei.

Suntem la fel de recunoscători Copenhagen Offshore Partners (COP), European Energy, HENRO, Hidroelectrică, Jan de Nul, Portul Constanța, Asociația Română pentru Energie Eoliană, TotalEnergies și Transelectrica, printre alții, pentru participarea la consultarea industriei.

În sfârșit, mulțumim Programului ESMAP-IFC pentru dezvoltarea energiei eoliene offshore, condus de Sean Whittaker și Rafael Ben (Specialist Principal în Energie, ESMAP) pentru activitatea și îndrumarea care au creat premisele în elaborarea acestei Foi de parcurs.



SUMAR EXECUTIV

PRINCIPALELE MESAJE

La nivel global, tehnologia pentru energie eoliană offshore (OSW) furnizează volume mari de energie din proiecte la scară de GW, la prețuri competitive cu cele ale noilor tehnologii de generare convențională.

România are deja o capacitate eoliană onshore de 3 GW și o resursă eoliană offshore suficient de mare care ar putea produce mai multă energie decât va avea nevoie vreodată România.

Prezentul raport evidențiază potențialul pentru o capacitate de platforme eoliene offshore de până la 7 GW, amplasate la cel puțin 50 km de coastă și, în cea mai mare parte, în ape relativ puțin adânci, care ar putea fi construite de la începutul anilor 2030, folosind facilitățile portuare bine dotate ale României, lanțul de aprovizionare pe bază de produse siderurgice și alți lucrători locali.

Deși la Marea Neagră nu este la fel de mult vânt ca în cea mai mare parte a zonelor maritime din Europa de Nord, este probabil să se stabilească o piață regională, odată cu dezvoltarea de proiecte în zonele economice exclusive ale Bulgariei, Turciei și Ucrainei. Piețele regionale și globale de OSW vor oferi și alte oportunități pentru furnizorii români.

Impactul asupra mediului înconjurător reprezintă un aspect cheie de luat în considerare, dincolo de reducerea producției de dioxid de carbon și a cantității de apă utilizată în tehnologiile bazate pe tehnologiile de generare convențională. O incertitudine cheie în România în această privință o reprezintă rutele de migrație a păsărilor către / dinspre zonele umede ale Deltei Dunării.

ENERGIA REGENERABILĂ ÎN EUROPA

Capacitatea operațională de OSW în UE la sfârșitul anului 2022 era în total de aproximativ 31 GW. *O strategie a UE privind valorificarea potențialului energiei din surse regenerabile offshore pentru un viitor neutru climatic* a Comisiei Europene, din 2020, stabilește ținte pentru întreaga UE de cel puțin 60 GW de capacitate OSW până la sfârșitul anului 2030 și 300 GW până la sfârșitul anului 2050, Marea Neagră fiind desemnată ca unul din cele cinci principale bazine maritime pentru dezvoltarea de OSW.¹

În cadrul Pactului verde european², pachetul Fit for 55 din 2021 al Comisiei Europene (care urmărește să atingă o reducere de 55% a emisiilor de gaze cu efect de seră în UE până în 2030 în comparație cu nivelurile din 1990 și să realizeze neutralitatea climatică în 2050) a crescut aceste obiective privind OSW până în 2030 la 79 GW³. Țintele naționale combinate pentru statele membre ale UE se ridică deja la aproximativ 100 GW de capacitate OSW până în 2030.

Planul *REPowerEU* din 2022 al Comisiei Europene urmărește să accelereze și mai mult planurile în urma invaziei ruse în Ucraina și a nevoii de diversificare a surselor de energie ale UE ca urmare a acestei invazii, recunoscând OSW ca fiind o sursă stabilă și abundentă de energie, cu un nivel ridicat de acceptare publică.⁴ Situația curentă din Ucraina ar putea fi o provocare pentru dezvoltarea de OSW în

Marea Neagră. România este primul stat membru al UE pentru care Grupul Băncii Mondiale a elaborat o foaie de parcurs pentru OSW. Diferite directive și inițiative ale UE oferă o structură importantă pentru a ajuta România să se pregătească pentru OSW, printre care:

- Pactul verde european (inclusiv Fit for 55), care cuprinde următoarele pentru energie:)
 - Asigurarea unei rezerve de energie sigure și ieftine pentru UE.
 - Dezvoltarea unei piețe de energie a UE complet integrate, interconectate și digitalizate.
 - Prioritizarea eficienței energetice, îmbunătățirea performanței energetice a clădirilor și dezvoltarea unui sector energetic bazat în mare parte pe surse regenerabile.
- Regulamentul privind guvernanța Uniunii Energetice și acțiunea climatică (Regulamentul (UE) 2018/1999), convenit în cadrul *pachetului Energie curată pentru toți europenii*, care a fost adoptat în 2019, prin care se prevede ca fiecare stat membru să elaboreze un plan național integrat de energie și schimbări climatice (PNIESC) pe 10 ani, în care să prevadă modul în care își va atinge țintele naționale. România a publicat Planul Național Integrat Energie-Schimbări Climatice 2021-2030 (PNIESC) în aprilie 2020.⁵
- Directiva privind planificarea spațială maritimă (2014/89/UE), care conține prevederi privind forma planurilor naționale de planificare spațială maritimă, cu finalizarea unei prime versiuni până în martie 2021. România, în colaborare cu Bulgaria, urmărește finalizarea planului său până la sfârșitul lui martie 2023.
- Planul național de redresare și reziliență ⁶(PNRR) alocă finanțare prin Mecanismul de redresare și reziliență, creat în urma pandemiei de COVID-19, care este o măsură prin care statele membre ale UE pot să implementeze reforme și investiții care fac economiile și societățile lor mai sustenabile, reziliente și pregătite pentru tranziția verde și tranziția digitală.
- Fondul de modernizare, un program de finanțare al UE dedicat sprijinirii statelor membre ale UE cu venituri mai scăzute (printre care și România) în tranziția către neutralitate climatică, ajutându-le să își modernizeze sistemele energetice și să îmbunătățească eficiența energetică.
- Acest context este benefic, deoarece oferă sprijin Guvernului României și sporește încrederea investitorilor. Fondul de modernizare oferă și o potențială sursă semnificativă de finanțare pentru activitățile de OSW.

ENERGIA REGENERABILĂ ÎN ROMÂNIA

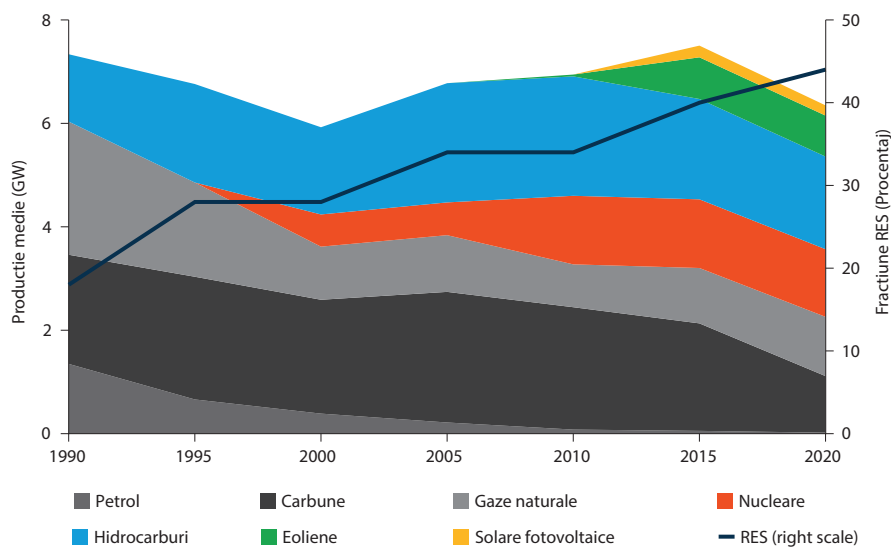
Furnizarea de electricitate în România a făcut trecerea de la a fi dominată de combustibili fosili la generarea a peste o jumătate din electricitate cu tehnologii cu emisii scăzute de carbon până în 2020 (45% surse de energie regenerabilă (SER)), astfel cum este prezentată în Figura ES.1

PNIESC al României prevede o țintă de 30,7% energie din surse regenerabile în consumul final brut de energie și 49,4% procent de SER în furnizarea de electricitate până la sfârșitul lui 2030. De la publicare, Guvernul a anunțat că aceste ținte vor fi „mărite considerabil” la aproximativ 34% în următoarea revizuire a PNIESC, beneficiind de finanțare semnificativă prin PNRR și prin Fondul de modernizare. Așteptarea este că marea majoritate a SER vor fi surse eoliene și solare.

Think tank-ul EPG, în analiza multisectorială a energiei și emisiilor de carbon *Recomandări pentru strategia pe termen lung a României: Căi către neutralitatea climatică*, proiectează un model cu 15 GW

de OSW, 17 GW capacitate instalată de energie eoliană onshore și 21 GW de capacitate instalată de energie solară cu PV, instalate în România până în 2050.⁷

FIGURA ES.1 ÎNCEPUTUL TRANZIȚIEI ENERGETICE A ROMÂNIEI: SCHIMBAREA LA NIVELUL GENERĂRII DE ELECTRICITATE ÎN ROMÂNIA ÎNTRE 1990 ȘI 2020.



Sursa: IEA.

OPORTUNITATEA ȘI IMPACTUL POTENȚIAL AL CAPACITĂȚILOR DE ENERGIE EOLIANĂ OFFSHORE ÎN ROMÂNIA

Potențial, OSW oferă României o sursă de electricitate locală, cu prețuri competitive, curată și la scară mare, precum și locuri de muncă pe termen lung. Pentru a profita la maximum de resursele pe care le deține România sunt necesare următoareleⁱ:

- Claritate privind strategia și politica în domeniul energiei, inclusiv țintele pentru implementarea OSW până în 2035.
- Înființarea de zone de energie OSW în cele mai potrivite locații din punct de vedere tehnic, comercial, de mediu și social.
- Elaborarea unei noi legi a OSW, care să definească cadrul pentru licențierea explorării, leasing, autorizații și preluare.
- Modernizări semnificative și țintite ale rețelei de transmisie, atât pentru a transfera energie de la proiectele de OSW, cât și pentru a sprijini, potențial, producția, stocarea și utilizarea de hidrogen verde; și

i. Aceste puncte oferă un rezumat al recomandărilor care trebuie implementate pentru a permite scenariul de creștere intensivă. Câteva dintre acestea (dar nu toate) sunt necesare pentru scenariul cu creștere redusă. Recomandările relevante pentru fiecare scenariu sunt discutate în Secțiunea 5.

- Sprijin pentru domeniile cheie ale lanțului de aprovizionare al României, pentru a permite exportul, dar și producția pentru proiecte interne. Cheltuielile de capital (CAPEX) pentru scenariul cu creștere intensivă până în 2035 sunt de aproximativ 19 miliarde EUR.

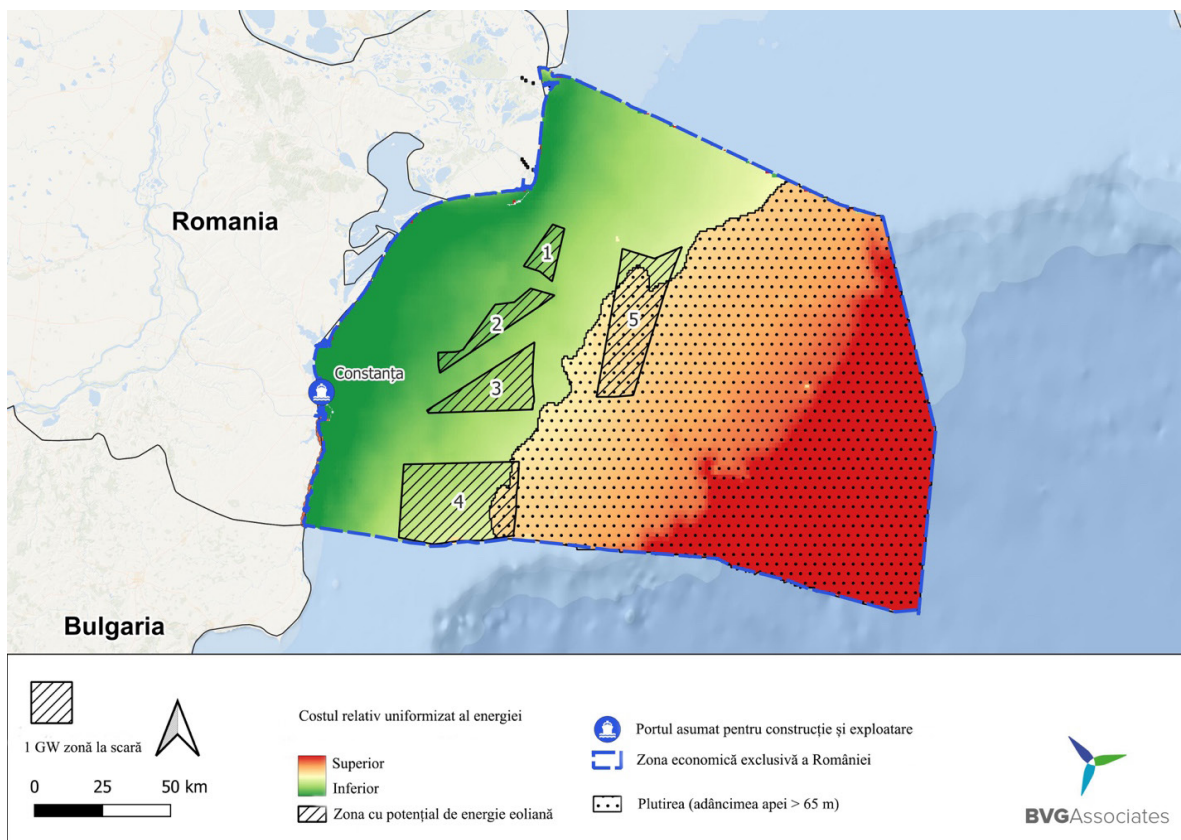
O viziune a locațiilor unde ar putea fi instalată capacitatea de OSW în România este prezentată în Figura ES.2. Costul relativ mediu al energiei (LCOE) prezentat în figură este pentru proiectele instalate în 2032. Zonele prezentate ar putea fi suficiente pentru instalarea a până la 7 GW de capacitate de OSW, ținând seama de incertitudinea privind rutele de migrație ale păsărilor dinspre/către zonele umede ale Deltei Dunării. Pentru a aborda acest lucru, se recomandă efectuarea unei evaluări strategice de mediu (SEA), în aliniere cu bunele practici internaționale în industrie (GIIP), la o fază timpurie a proiectului, care să vizeze cel puțin zonele indicate în figură. Această SEA poate să folosească și eforturile deja depuse pentru Planul maritim național și să fie inclusă într-o revizuire viitoare a acestui plan. Directiva UE privind habitatele și păsările prevede și ca toate planurile și proiectele să fie evaluate pentru a se determina dacă este probabil să aibă un efect semnificativ asupra unui sit Natura 2000.

Analiza de cost include costul sistemului de export, cu racordarea fiecărui proiect de OSW la rețeaua de transmisie:

- Stație offshore, cablu subacvatic de export și 20 km de cablu onshore de export, către o stație onshore; și
- Aparataj de conexiuni specific pentru parcuri eoliene și echipamente auxiliare în stația care este amplasată pe rețeaua de transmisie.

Analiza nu a luat în considerare costul inițial cu modernizarea rețelei de transmisie, care va contribui la electrificarea în curs a României.

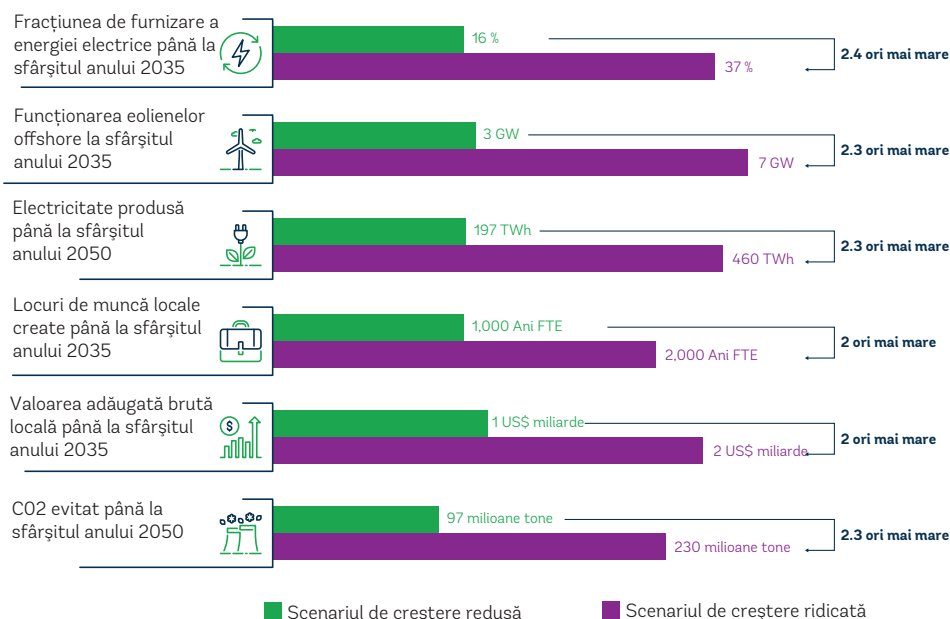
FIGURA ES.2 ZONE POTENȚIALE DE ENERGIE EOLIANĂ OFFSHORE ÎN ROMÂNIA, ÎN AȘTEPTAREA EVALUĂRII STRATEGICE DE MEDIU.



Sursa: BVG Associates.

Rezultatele scenariului cu creștere redusă și a scenariului de creștere intensivă avute în vedere în acest raport sunt rezumate în ES.3.

FIGURA ES.3 IMPACTUL ENERGIEI EOLIENE OFFSHORE ÎN ROMÂNIA ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE REDUSĂ ȘI ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ, PERIOADA PÂNĂ ÎN 2035 / 2050ⁱⁱ



Sursa: BVG Associates.

Diferența esențială este că, în scenariul cu creștere intensivă, de 2,3 ori capacitatea instalată până la sfârșitul lui 2035, în comparație cu scenariul cu creștere mică, are ca rezultat o reducere mai mare a costului, de 3,7 ori mai mulți ani de locuri de muncă echivalente unui loc cu normă întreagă (FTE) locale și de 3,7 ori valoarea brută adăugată (GVA) locală până în 2035.

Locurile de muncă locale și valoarea brută adăugată locală:

- Piața locală mai mare și cu bună vizibilitate permite investiții și o mai bună optimizare a lanțului local de aprovizionare, precum și un anumit nivel de export către piața regională și globală.
- Aceasta creează de 1,5 ori mai mulți ani de locuri de muncă FTE pe MW instalat.
- Având de 2,3 ori mai mulți MW instalați până în 2035, aceasta înseamnă de 3,7 ori mai mulți ani de locuri de muncă FTE create în total și aproximativ aceeași creștere a GVA locale.

Guvernul României are oportunitatea să dezvolte o piață semnificativă de OSW asigurând un cadru de politici robust și o bună vizibilitate pe piață. Experiența internațională arată că aceasta este o abordare eficace pentru a genera avantaj economic local fără a fi necesar să se recurgă la cerințe restrictive

ii. Toate cifrele sunt cumulative pe perioada până în 2035 în afară de cazul în care se menționează altceva. CO2 evitat este până în 2050, deoarece 2035 este foarte aproape în ciclul de viață al tuturor proiectelor de OSW. Frația de furnizare de energie este discutată în Secțiunile 3.2 și 4.2. Operarea capacității de energie eoliană offshore este discutată în Secțiunea 2. Electricitatea produsă este discutată în Secțiunile 3.2 și 4.2. Locurile de muncă și GVA sunt discutate în Secțiunile 3.4 și 4.4. CO2 evitat este discutat în Secțiunile 3.6 și 4.6.

privind conținutul local. De asemenea, acesta este și modul dominant de a minimiza costul pentru consumatori și de a crea un lanț de aprovizionare mai sustenabil și competitiv la nivel internațional.

În același timp, ca orice altă infrastructură mare, dezvoltarea de OSW are potențialul să dea naștere la impacturi sociale și de mediu adverse, iar o creștere mai intensă înseamnă un risc mai mare de impact. Printre considerentele identificate în Secțiunea 11 menționăm:

- Aproape toată zona de coastă și de larg în jurul Deltei Dunării reprezintă zone protejate care au fost excluse din potențialele zone de energie eoliană identificate în acest raport. Studiile de teren vor fi importante pentru a determina toate habitatele naturale, în special în legătură cu aducerea la mal a cablurilor de export, precum și pentru a identifica eventualele acțiuni de atenuare necesare. În plus, mai sunt necesare date suplimentare cu privire la păsările migratoare și trebuie avute în vedere tiparele sezoniere pentru viața aviară și marină, inclusiv delfinii de Marea Neagră și marsuinii.
- În procesul de evaluare a impactului social și de mediu (ESIA) vor trebui identificate zonele turistice importante și siturile de patrimoniu, precum și acțiunile de atenuare necesare ulterior.
- Consultarea cu proprietarii de nave de pescuit mai mari va fi importantă pentru a identifica potențiale zone de energie eoliană. Vor trebui avute în vedere principalele porturi maritime din România, printre care portul Constanța, zona Midia și Mangalia din Constanța și portul Sulina, precum și rutele de transport naval și impactul principalelor baze navale din Constanța, Mangalia și Tulcea și aeroportul internațional Mihail Kogălniceanu, amplasat în afara orașului Constanța.

Acest lucru face să fie și mai importantă nevoia de a evita zonele foarte sensibile din punct de vedere social și al mediului printr-o planificare spațială marină (MSP) proporțională și o selectare a locațiilor pe bază de informații. Finanțarea internațională pentru OSW depinde de dezvoltarea sustenabilă din punct de vedere social și de mediu a sectorului, în conformitate cu bunele practici internaționale în industrie (GIIP). Aceasta include implementarea unor cerințe și cadre de ESIA robuste în cadrul proceselor de autorizare, precum și o gestionare atentă și atenuarea ulterioară pentru a gestiona riscurile. Relaționarea permanentă a părților interesate cu comunitățile afectate și cu organizațiile neguvernamentale va forma o parte importantă a acestor procese de MSP și ESIA.

O cerință prealabilă esențială pentru o contribuție semnificativă a OSW o reprezintă o rețea de transmisie a electricității semnificativ modernizată, care este necesară și pentru un sistem energetic decarbonizat.

DESPRE ACEST RAPORT

Acest raport prezintă o viziune strategică pentru dezvoltarea OSW în România, având în vedere atât oportunitățile, cât și provocările din perspectiva unor diferite scenarii de creștere.

Raportul se bazează pe două scenarii potențiale de dezvoltare a OSW:

- **Creștere redusă**, care presupune dezvoltarea OSW în conformitate cu intenția actuală a guvernului privind energia din surse regenerabile, respectiv 3 GW de OSW asigurând 16% din necesarul de electricitate al României (pe TWh) până la sfârșitul lui 2035.
- **Creștere intensivă**, care presupune o capacitate de 7 GW de OSW instalată, unde OSW asigură 37% din necesarul de electricitate al României până la sfârșitul lui 2035.

Raportul începe cu descrierea unei viziuni a sectorului de OSW în România în 2035 în cadrul ambelor scenarii, inclusiv:

- Unde sunt amplasate proiectele;
- Câtă energie se va genera și la ce cost;
- Ce locuri de muncă și ce beneficii economice locale s-ar putea crea;
- Ce infrastructură asociată este necesară;
- Care sunt impacturile sociale și de mediu; și
- Cum se finanțează și cum se fac achizițiile pentru aceste proiecte.

Apoi raportul oferă o foaie de parcurs care schițează gama largă de acțiuni favorizante care vor trebui întreprinse de Guvern pentru a realiza oricare dintre rezultate.

Aceste recomandări se bazează pe experiența din alte piețe, comunicarea cu industria și cu Guvernul din România și pe proiecții pentru evoluțiile regionale.

Restul raportului oferă analiza justificativă și dovețile pe care se bazează fiecare dintre recomandări.

Scopul raportului este să ofere o bună înțelegere privind OSW în România și o foaie de parcurs pentru înființarea OSW, dacă se decide că OSW se înscrie în strategia energetică a României. Raportul nu stabilește ținte, ci mai degrabă descrie potențialele căi care vor putea furniza informații pentru ca guvernul să stabilească ținte. Raportul urmărește să ofere o viziune inițială a celor mai multe dintre principalele considerente. Inevitabil, va fi necesar ca multe părți interesate să mai lucreze mult pentru a finaliza deciziile privind politicile, cadrele și livrarea, inclusiv o analiză mai detaliată, cum ar fi planificarea de modele pentru sector și evaluări de mediu.

De asemenea, pregătirea raportului nu a inclus modelarea sistemului energetic actual sau viitorⁱⁱⁱ, ci se concentrează doar pe aspecte legate de OSW. Prin urmare, raportul nu identifică opțiunile de tehnologie cu cel mai mic cost sau de tehnologie preferată.

FOAIA DE PARCURS PENTRU ENERGIA EOLIANĂ OFFSHORE ÎN ROMÂNIA

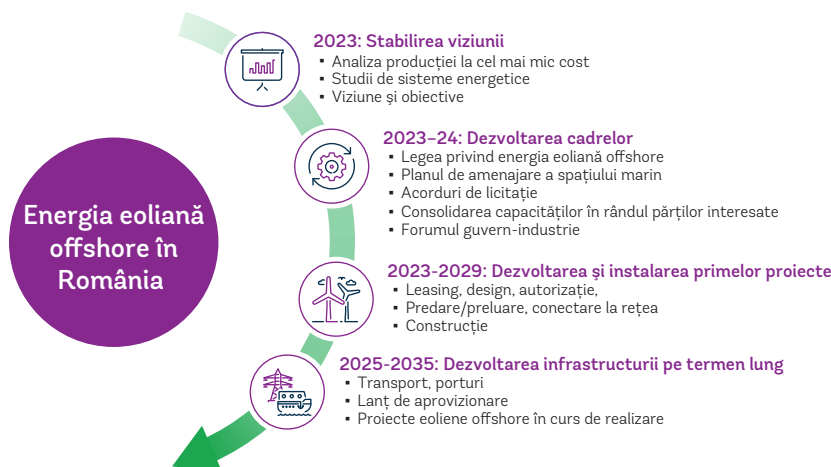
Pentru a dezvolta o industrie OSW de succes, în Figura ES.4 sunt evidențiate temele prioritare și o foaie de parcurs cu acțiunile recomandate pentru Guvern.

Anexa C include un studiu de concept pentru un proiect timpuriu de OSW în România. Proiectul descris este „mic”, cu o putere nominală de 300 MW, față de proiectele la scară comercială de 1 GW sau mai mult, dar mare parte din descriere ar fi valabilă și în cazul unui proiect comercial timpuriu.

iii. Aceasta include luarea în considerare a tiparelor zilnice și sezoniere de generare și cerere și disponibilitatea altor surse de energie regenerabilă la prețuri competitive. Este recunoscut faptul că pe piețele unde există suprafețe mari de teren cu resurse eoliene și solare solide și cu puține impacturi sociale și de mediu, este probabil ca proiectele de energie regenerabilă onshore de dimensiuni de peste 100 MW să ofere electricitate și OSW la costuri mai mici.

Temele prioritare

FIGURA ES.4 TEMELE PRIORITARE PENTRU CREAREA UNEI INDUSTRII DE ENERGIE EOLIANĂ OFFSHORE DE SUCCES.



Sursa: BVG Associates.

Recomandări de acțiuni

Viziune și ținte privind volumele

1. Ministerul Energiei (ME) stabilește modul în care OSW se încadrează în strategia energetică mai largă a României, inclusiv printr-o analiză a costului cel mai scăzut pentru generare, ținând seama de tiparele temporale de generare în cazul energiei eoliene onshore, al energiei solare și al energiei eoliene offshore.
2. ME își publică viziunea pentru OSW până în 2035 și după anul 2035 ca parte dintr-un mix de energie decarbonizată, având în vedere și planuri pentru transport și energie termică și explicând cum și de ce este importantă OSW.
3. ME stabilește țintele de capacitate instalată de OSW pentru 2030 și 2035 în următorul PNIESC revizuit, indicând un plan clar pentru livrarea proiectelor, inclusiv cu un calendar pentru procedurile concurențiale din sectorul privat.

Parteneriate

4. ME stabilește un forum guvern-industrie pe termen lung, care să implice dezvoltatori de proiecte locale și internaționale și furnizori cheie, care să lucreze împreună pentru a aborda noua lege a

OSW, recomandările pe toată durata foii de parcurs și alte aspecte de luat în considerare, pe măsură ce acestea apar.

5. ME convine împreună cu alte departamente relevante ale Guvernului asupra definirii cooperării și a alinierii interdepartamentale în ceea ce privește OSW, vizând cadrele pentru activitățile de leasing, autorizare, preluare, transmisie și sănătate și protecția muncii, precum și domeniile cheie de livrare, incluzând lanțul de aprovizionare și finanțarea, pentru a se asigura că nu există obstacole neprevăzute sau interpretări neunitare ale legislației sau ale cadrelor.
6. ME stabilește rolurile pe care le joacă fiecare organizație în privința diferitelor cadre necesare pentru OSW.

Planificarea spațială marină, licențe de explorare, cadrele pentru leasing și derivații

7. ME avansează un plan spațial proporțional pentru OSW, incorporând o evaluare strategică de mediu, conform bunelor practici internaționale în industrie (GIIP), care să implice:
 - Cartografierea sensibilității în ceea ce privește atributele sociale și de mediu
 - Luarea în considerare a rutelor de migrație a păsărilor către / dinspre zonele umede din Delta Dunării
 - O mai bună înțelegere a distribuției și a numărului de cetacee și
 - Impactul cumulativ al unor proiecte multiple.
 - În cadrul acestuia ar trebui să se acorde atenție și colaborării cu părțile interesate principale, cu delimitarea de la o fază timpurie a zonelor de energie eoliană offshore.
8. ME și Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației includ OSW în următoarea variantă revizuită a Planului maritim național, formalizând planul spațial proporțional pentru OSW descris mai sus.
9. ME introduce o nouă lege a OSW, care să fie clară și prietenoasă pentru investitori, precum și reglementările asociate privind cadrele pentru OSW, implicând alte părți interesate din mediul public, după caz. Toate aspectele, inclusiv cu privire la transmisie, trebuie să fie în conformitate cu prevederile naționale și europene în materie de concurență și ajutor de stat.
10. ME propune să se acorde Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei (ANRE) responsabilitatea de a acorda drepturi de utilizare a subsolului marin în legătură cu OSW.
11. ME se asigură că în contractele relevante sunt introduse prevederi privind despăgubirile și indexările pentru restricționări.
12. ME are în vedere să evite barierele puse dezvoltatorilor prin reglementări, în ceea ce privește semnarea de acorduri corporative de achiziție de energie ca rută alternativă către piață în loc de câștigarea unei proceduri concurențiale de venituri.
13. Ministerul Finanțelor analizează dacă să își semnalizeze angajamentul pentru a sprijini bugetar obligațiile entităților care preiau energia pentru mai multe proiecte la scară de GW, dacă este necesar.
14. ME, în colaborare cu Secretariatul General al Guvernului, determină stabilitatea și previzibilitatea regimului legal și fiscal, inclusiv clauze de stabilitate în contractele de concesiune în domeniul OSW.

Autorizări

15. Ministerul Mediului, susținut de Ministerul Finanțelor, abordează deficiențele din cerințele ESIA românești în comparație cu reglementările UE, GIIP și standardele împrumutătorilor.
16. Secretariatul General al Guvernului înființează o entitate de autorizare de tip ghișeu unic, pentru a simplifica procesul decizional și interfața pentru dezvoltatorii de proiect și face posibilă utilizarea de servicii digitale pentru depunerea de cereri și alte elemente similare.
17. Noua entitate de autorizare dezvoltă un proces specific pentru OSW, pe baza procesului de autorizare actual, asigurându-se și că acesta este aliniat cu GIIP pentru a ajuta la eliminarea riscurilor din proiecte și a facilita accesul la finanțare internațională.
18. Noua entitate de autorizare explorează accesul la datele de mediu existente (și beneficiile utilizării acestora) din evaluările de impact efectuate pentru activitățile de petrol și gaze, deținute de Autoritatea pentru Resurse Minerale (ANRM), pentru a eficientiza procesul de evaluare a impactului asupra mediului în cazul OSW.

Finanțare

19. ME determină fezabilitatea și atractivitatea utilizării Fondului de modernizare pentru a susține OSW, inclusiv flexibilitatea cu privire la calendare, având în vedere durata necesară pentru dezvoltarea de proiecte de OSW pe o piață nouă.
20. ME, împreună cu Ministerul Finanțelor, analizează mecanismele financiare pentru reducerea costului de capital pentru proiectele de OSW, inclusiv accesul la finanțare pentru climă și alte tipuri de finanțare preferențială și asigură standarde de piață internaționale în ceea ce privește alocarea riscurilor contractuale și arbitrare. Este încurajată colaborarea încă de timpuriu cu MDB, pentru a concepe schemele de garanții, schemele de intensificare a creditelor, schemele de sprijin pentru prima pierdere sau alte aranjamente.
21. ME, împreună cu Ministerul Finanțelor, explorează potențialele instrumente fiscale în legătură cu sprijinirea OSW în funcție de contextul țării și de poziția sa ca stat membru al UE.
22. ME colaborează cu alte entități pentru a asigura aplicabilitatea contractelor, atât în ceea ce privește Guvernul, cât și în ceea ce privește furnizorii.

Racordarea la rețea și rețeaua de transport

23. Transelectrica elaborează o viziune pentru anul 2050 pentru rețeaua națională de transport de electricitate într-un sistem de energie decarbonizat, cu obiective intermediare pentru anii 2030 și 2040 și cu luarea în calcul a finanțării. Aceasta este o temă mult mai amplă decât OSW, care are în vedere tot ce înseamnă electricitate, transport și energie termică și ar trebui să includă și viabilitatea interconectării subacvatice dintre Ucraina, România, Bulgaria și Turcia și, de asemenea, cu Azerbaidjan, asigurând echilibrare între statele relevante. Transelectrica încorporează viziunea de dezvoltare a OSW elaborată de ME în următorul său plan pe zece ani, publicat în 2024 și are în vedere hub-uri offshore și potențialul impact al interconectărilor internaționale, astfel încât să poată fi furnizate la timp soluții de export și transport.
24. Transelectrica efectuează studii ale sistemelor de electricitate pentru a înțelege potențialele impacturi ale unor volume mari de OSW asupra viitoarei rețele de transmisie și realizează ESIA alinate cu GIIP și cu cerințele împrumutătorilor pentru a înțelege implicațiile sociale și de mediu ale modernizării rețelei de transport, pe care le include în activitățile MSP.

25. Transelectrica, ME, operatorii sistemului de distribuție (OSD) și alte părți de echilibrare relevante convin asupra unei atenuări a regulilor de administrare a rețelei pentru a reflecta mai bine natura probabilistică a surselor regenerabile cu producție variabilă, inclusiv a OSW, în același timp menținându-se în cadrul reglementărilor UE.
26. ANRE modifică acordul standard de racordare la rețea (și eventualele reglementări auxiliare) pentru a include în acordul de racordare la rețea termeni privind compensațiile, care să se aplice în cazul în care există întârzieri în consolidarea rețelei de transport și acest lucru afectează exportul de energie.
27. Transelectrica, posibil cu sprijinul GBM, are în vedere soluții cu cost redus pentru finanțarea modernizărilor rețelei de transport și utilizarea de împrumuturi preferențiale.

Infrastructura portuară

28. ME creează un grup interministerial cu Ministerul Finanțelor, Ministerul Economiei și Ministerul Transporturilor și Infrastructurii. Grupul interministerial creează și promovează un plan pentru utilizarea porturilor pentru producția și construirea de OSW, care să interfereze cu activitatea actuală pentru a elabora Strategia navală. Ar trebui să se acorde atenție timpilor de livrare pentru modernizări, pentru a se asigura că facilitățile adecvate sunt finalizate la timp pentru implementarea proiectelor, precum și unor considerente sociale și de mediu și unei analize ESIA robuste pentru eventualele dezvoltări.
29. ME colaborează cu Ministerul Transporturilor și Infrastructurii pentru a încuraja publicarea unui prospect simplu al porturilor cu capacitate de OSW, indicând capacitățile portului în raport cu cerințele fizice necesare pentru OSW și va folosi acest prospect pentru a încuraja dialogul cu dezvoltatorii de proiecte.
30. Dezvoltatorii de proiecte explorează eventualele restricții de transport la pătrunderea în Marea Neagră pentru eventualele nave de instalare a turbinelor eoliene în viitor.
31. ME are în vedere prioritizarea investițiilor din Fondul de reziliență și redresare sau din alte mecanisme similare în infrastructura portuară și în lanțul de aprovizionare pentru OSW, în contextul tranziției verzi și al angajamentelor de a genera energie regenerabilă.

Dezvoltarea lanțului de aprovizionare

32. ME, în colaborare cu Ministerul Lucrărilor Publice, Dezvoltării și Administrației, cu Ministerul Economiei și cu Ministerul Transporturilor și Infrastructurii, prezintă o viziune echilibrată privind dezvoltarea lanțului local de aprovizionare, încurajând concurența internațională (învățând din altă parte și evitând cerințele locale restrictive de conținut, care adaugă riscuri și costuri la proiecte și au ca rezultat o implementare lentă).
33. ME are în vedere măsuri pentru a sprijini extinderea lanțului de aprovizionare pentru OSW, inclusiv utilizarea unor criterii care nu sunt legate de preț în cadrul licitațiilor.

Hidrogen

34. ME finalizează și publică politica internă privind hidrogenul, pentru a oferi claritate industriei, dezvoltatorilor de proiecte de OSW și altor părți interesate din industria hidrogenului. Aceasta

include hidrogenul ca soluție de stocare pentru a permite un procent mai mare de surse variabile de energie regenerabilă în mixul de electricitate din România.

35. ME încurajează coordonarea între Transelectrica, Transgaz și alte părți interesate în vederea creării de aranjamente privind legislația, reglementările, standardele, tarifele, transportul, stocarea, importul, exportul și comercializarea de hidrogen.
36. ME explorează în ce mod va afecta LCOH și politica de interconectare din țările învecinate cerințele privind producția internă de hidrogen.
37. ME sprijină eforturile internaționale de înființare a unui cadru pentru certificarea originii hidrogenului verde, pentru a permite o concurență veritabilă cu piețele de hidrogen albastru și gri.
38. ME investighează producția la scară mică de hidrogen verde, ca sarcină flexibilă care poate fi folosită pentru a absorbi generarea intermitentă de energie dintr-o serie de surse regenerabile, nu doar OSW.

Sănătate și protecția muncii și alte standarde și reglementări

39. Ministerul Muncii și Solidarității Sociale adaptează cadrul existent format din codul muncii și reglementările privind munca astfel încât să fie adecvat pentru OSW, adoptând standardele internaționale în industrie acolo unde este cazul.
40. Autoritatea Competentă pentru Reglementarea Operațiunilor Petroliere Offshore în Marea Neagră (ACROPO) dezvoltă reglementări privind sănătatea și protecția muncii concepute special pentru a fi aplicate în industria OSW, care ar trebui să se bazeze pe regulamentele existente pe piețele consacrate din UE, să includă referiri la standardele internaționale de proiectare și operare adoptate pe piețele consacrate de OSW.
41. ACROPO se asigură că reglementările în domeniul sănătății și protecției muncii se concentrează ferm pe aspectele comportamentale ale sănătății și protecției muncii și se asigură că formarea comportamentală continuă constituie un element esențial de conformitate. Formarea pe teme de comportament reprezintă o parte integrantă a practicilor moderne de sănătate și protecția muncii în industria OSW pe piețele de OSW consacrate.
42. ACROPO încurajează societățile care activează în domeniul OSW și petrolului și gazelor din România să colaboreze în ceea ce privește partajarea de cunoștințe. Acest lucru va permite industriei de OSW să dezvolte experiența existentă în domeniul petrolului și gazelor, folosind infrastructuri și personal consacrat pentru a forma lucrătorii din industria OSW, acolo unde este posibil.

Competențe și egalitatea de gen

43. ME și Secretariatul General al Guvernului au rolul principal în a ajuta departamentele Guvernului și alte părți interesate esențiale să dezvolte capacitatea și cunoștințele necesare pentru a procesa volumul planificat de proiecte de OSW (prin toate cadrele).
44. ME, Ministerul Economiei, Ministerul Educației, universitățile / colegiile relevante și industria (prin Asociația Română de Energie Eoliană (RWEA)) colaborează pentru a permite educația și investițiile în firmele care fac parte din lanțul local de aprovizionare, inclusiv în formarea de lucrători onshore și offshore.

45. Dezvoltatorii de proiecte de OSW și furnizorii colaborează pentru a încuraja femeile în sector și se implică în grupuri de lucru pe teme de egalitate de gen. Organizațiile care activează în domeniul drepturilor femeilor în România, cum ar fi Asociația Femeilor din România, Asociația pentru Libertate și Egalitate de Gen și Centrul Filia, precum și organismele din industrie, cum ar fi Consiliul Global pentru Energie Eoliană (GWEC) și Rețeaua Globală a Femeilor pentru Tranziția Energetică (GWNET) ar trebui incluse în aceste grupuri de lucru.
46. Ministerul Muncii și Solidarității Sociale împreună cu industria stabilesc ținte legate de diversitate și cadre pentru măsurarea progresului.
47. Dezvoltatorii de proiecte OSW și furnizorii colaborează pentru a publica un ghid de bune practici pentru părțile interesate din industrie și se asigură că oportunitățile pentru femei în OSW sunt bine promovate. Ghidul de bune practici ar trebui să utilizeze decodori de gen și un limbaj echilibrat din punct de vedere al genului, pentru a se asigura că practicile de recrutare sunt imparțiale și creează spații și oportunități de networking pentru femei în sectorul OSW.

ME are în vedere introducerea unor cerințe de diversitate în cadrele de leasing și venituri.

1. INTRODUCERE

Prezentul raport a fost realizat cu finanțare de la Uniunea Europeană prin Programul structural de sprijin pentru reforme și cu sprijinul și în parteneriat cu DG REFORM a Comisiei Europene.

Studiul răspunde unei invitații de asistență adresată Grupului Băncii Mondiale de Guvernul României. Studiul s-a desfășurat în perioada august 2022-martie 2023, cu implicare și contribuții din partea Guvernului României și a agențiilor relevante, a lanțului de aprovizionare din România și a lanțului de aprovizionare global în industria OSW. A se vedea o listă de părți interesate în Secțiunea 21.

Studiul urmărește să prezinte opțiuni pentru o industrie OSW de succes în România și să sprijine colaborarea dintre Guvernul României și industria de energie eoliană. Raportul nu reprezintă punctele de vedere ale Guvernului României.

Raportul este structurat după cum urmează:

Foaia de parcurs

- Secțiunea 2: Descrierea a două scenarii pentru OSW în România, folosite în secțiunile următoare ale acestui studiu.
- Secțiunile 3 și 4: Rezumate scurte ale principalelor rezultate ale fiecăruia din aceste două scenarii.
- Secțiunea 5: Recomandări și foaie de parcurs pentru OSW în România.

Informații justificative

- Secțiunile 6 - 21: Analiză care vizează toate aspectele cheie ale viitorului OSW în România.

În Anexa A este furnizat un glosar, iar Anexa B conține o listă de abrevieri ale organizațiilor.

Separat este furnizat un studiu al unui proiect timpuriu de exemplificare, cu scopul de a informa Guvernul despre calendarul și costurile proiectelor timpurii.

Pe parcursul prezentului raport facem referire la raportul GBM, *Factori cheie pentru dezvoltarea energiei eoliene offshore pe piețe emergente (raportul Factori cheie)*⁸. Acesta descrie experiențele de pe piețele OSW până în prezent și include:

- OSW ca parte din strategia pentru energie;
- Politica;
- Cadrele; și
- Livrarea.

2. DOUĂ SCENARII PENTRU ENERGIA EOLIANĂ OFFSHORE ÎN ROMÂNIA

România are o resursă eoliană de viteză medie pe care programul Băncii Mondiale de Asistență pentru managementul sectorului energetic (ESMAP) o caracterizează ca având un potențial tehnic de 76 GW (22 GW cu fundații fixate pe fundul mării și 54 GW cu fundații flotante).

Prezentul raport explorează impactul a două posibile scenarii de creștere în domeniul energiei eoliene offshore (OSW), alese pentru a ilustra căi realiste pentru România în contextul necesarului viitor de electricitate al țării, acoperind o gamă rezonabilă a posibilelor căi de urmat pentru România pe baza înțelegerilor acumulate din alte piețe de OSW emergente și consacrate. Scopul scenariilor este să facă posibilă luarea în calcul a dimensiunii industriei asupra costurilor, a beneficiilor pentru consumatori, luarea în calcul a aspectelor sociale și de mediu, a beneficiilor economice și a altor aspecte într-un mod cuantificabil. Scenariile nu au fost stabilite (și nu au fost testate) prin modelare aprofundată a sistemelor energetice, însă este recomandat să se facă acest lucru la momentul potrivit. Toate celelalte condiții sunt neschimbate între cele două scenarii. Scenariile arată capacitatea instalată din 2029. Acesta este anul cel mai devreme fezabil. Pe baza experienței de pe alte piețe, este mai probabilă instalarea efectivă a capacității de la începutul anilor 2030, însă acest lucru nu schimbă impactul relativ al celor două scenarii.

Creșterea redusă, care presupune dezvoltarea de OSW în conformitate cu intenția existentă a guvernului în ceea ce privește sursele regenerabile, unde 3 GW de OSW furnizează 16% din necesarul de electricitate al României până în 2036.

■ **Creșterea intensivă**, care presupune o capacitate de 7 GW de OSW instalată, unde OSW asigură 37% din necesarul de electricitate al României până în 2036.^{iv}

Mai jos sunt discutate principalele diferențe dintre cele două scenarii.

2.1 VOLUME ȘI CALENDAR

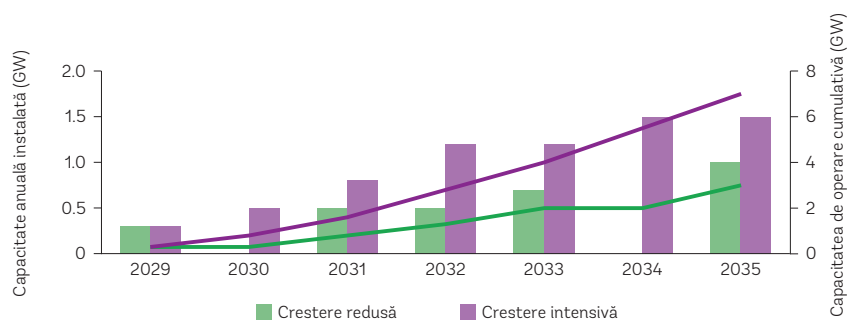
Figura 2.1 arată capacitatea de OSW instalată anuală și cumulativă pentru cele două scenarii, ambele începând cu un proiect relativ mic de „identificare a drumului” (pathfinder). Proiectele mai mari reduc costul mediu al energiei (LCOE), iar proiectele mai mici, de tip „pathfinder”, nu sunt necesare în ceea ce privește tehnologia, iar dezvoltatorii de proiecte cu experiență nu au nevoie de ele, astfel că sugestia este ca România să treacă direct la proiecte mai mari^v. Scenariul cu creștere redusă cuprinde 5 proiecte. În scenariul cu creștere intensivă se instalează capacitate nouă în fiecare an, ajungându-se la o rată medie de instalare de 1,5 GW pe an până în 2035. Se va reține că, deși scenariile par să arate

iv. Capacitatea instalată în 2035 se presupune că va asigura un an întreg de capacitate de generare abia în 2036. În acest scenariu nu se mai instalează capacitate după 2035, însă s-ar mai putea adăuga capacitate la sfârșitul anilor 2020, care apoi ar fi operațională spre sfârșitul anilor 2030.

v. Proiectele mai mici de tip „pathfinder” au fost folosite în mai multe piețe, pentru a demonstra tehnologia, cadrele și procesele necesare pentru a dezvolta un proiect de OSW, însă nevoia de astfel de proiecte s-a redus odată cu acumularea de experiență.

tendențe uniforme în Figura 2.1, se poate preconiza că ratele anuale efective de instalare vor varia în funcție de momentul implementării și de dimensiunile specifice ale proiectelor.

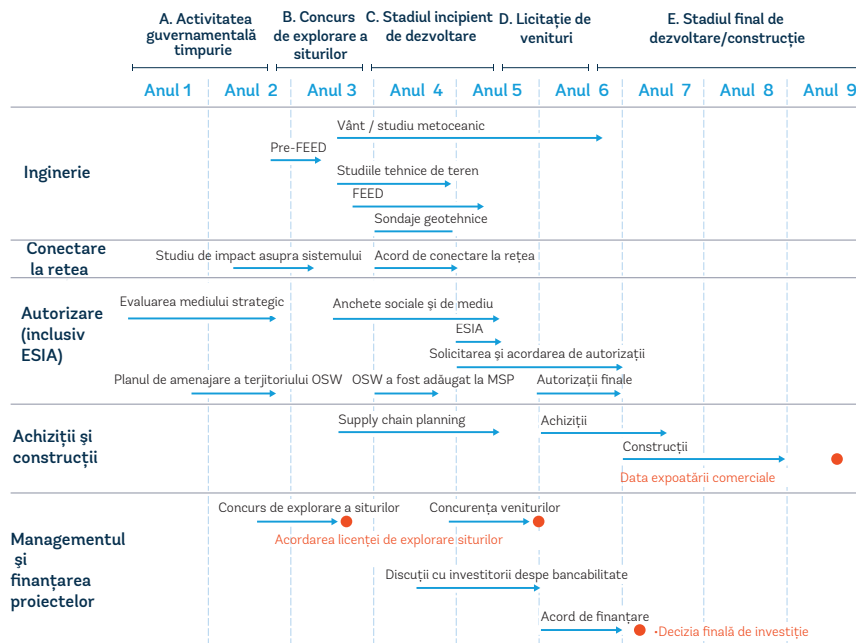
FIGURA 2.1 CAPACITATEA ÎN FUNCȚIUNE ANUALĂ INSTALATĂ ȘI CUMULATIVĂ ÎN CELE DOUĂ SCENARII.



Sursa: BVG Associates.

Se presupune că primele proiecte vor fi instalate în 2029. Studiarea unui proiect timpuriu de tip „pathfinder” în Anexa C. prezintă calendarul anticipat pentru dezvoltarea unui prim proiect, astfel cum se arată în Figura 2.2. Experiența de pe piețele consacrate de OSW este că, în cazul proiectelor de OSW, calendarele sunt mai lungi decât în cazul proiectelor de energie eoliană onshore și energie solară.

FIGURA 2.2 PROGRAMUL DE PROIECT ESTIMAT PENTRU UN PROIECT TIMPURIU DE ENERGIE EOLIANĂ OFFSHORE ÎN ROMÂNIA.



Sursa: BVG Associates.

CASETA 2.1 PLANIFICAREA TEMPORALĂ A PRIMELOR ACTIVITAȚI ÎN DOMENIUL ENERGIEI EOLIENE OFFSHORE ÎN ROMÂNIA

Scenariile indică o capacitate instalată cât mai devreme fezabil la momentul definirii celor două scenarii. Pe baza experienței din alte piețe, este mai probabilă o instalare a capacității cu 2 sau 3 ani mai târziu. Planificarea temporală va depinde atât de lungimea proceselor de dezvoltare a proiectului, cât și de timpul necesar pentru implementarea legislației primare și secundare. De exemplu, în Secțiunea 5.13 este prezentat un prim concurs pentru drepturi de exploatare în 2025, însă la momentul redactării prezentului raport, proiectul de lege prevede ca regulile de concurență aferente să fie finalizate abia la începutul lui 2027.

Până la urmă, o modificare a planificării temporale nu modifică semnificativ cea mai mare parte din conținutul foii de parcurs. Eventualele întârzieri determină nevoia de mai multă generare folosind tehnologii cu o producție mai ridicată de dioxid de carbon, dar probabil că vor avea și avantajul reducerii continue a costului mediu al energiei, pe măsură ce industria globală de OSW se dezvoltă în continuare.

Caracteristicile principale ale scenariilor, inclusiv cele care nu țin de volum, sunt rezumate în Tabelul 2.1. Detaliile privind modul de realizare al acestor scenarii sunt abordate în Secțiunea 5. Scenariile indică modul în care s-ar putea structura piața de OSW.

Rata de instalare, în special în primii ani, va depinde și de progresul Guvernului în stabilirea politicilor și cadrelor necesare pentru a permite OSW, astfel cum se menționează în recomandările din Secțiunea 5. Aceasta va depinde atât de deciziile Guvernului în ceea ce privește atribuirile și plafoanele de licitație, cât și de apetitul industriei de a duce mai departe proiectele și de capacitatea de a licita sub prețurile maxime prevăzute de Guvern. Aceasta se referă la condițiile în care reducerea costului pentru industrie progresează în ritmul anticipat.

TABELUL 2.1 CARACTERISTICILE CELOR DOUĂ SCENARII DE DEZVOLTARE A PIEȚEI EXPLORATE.

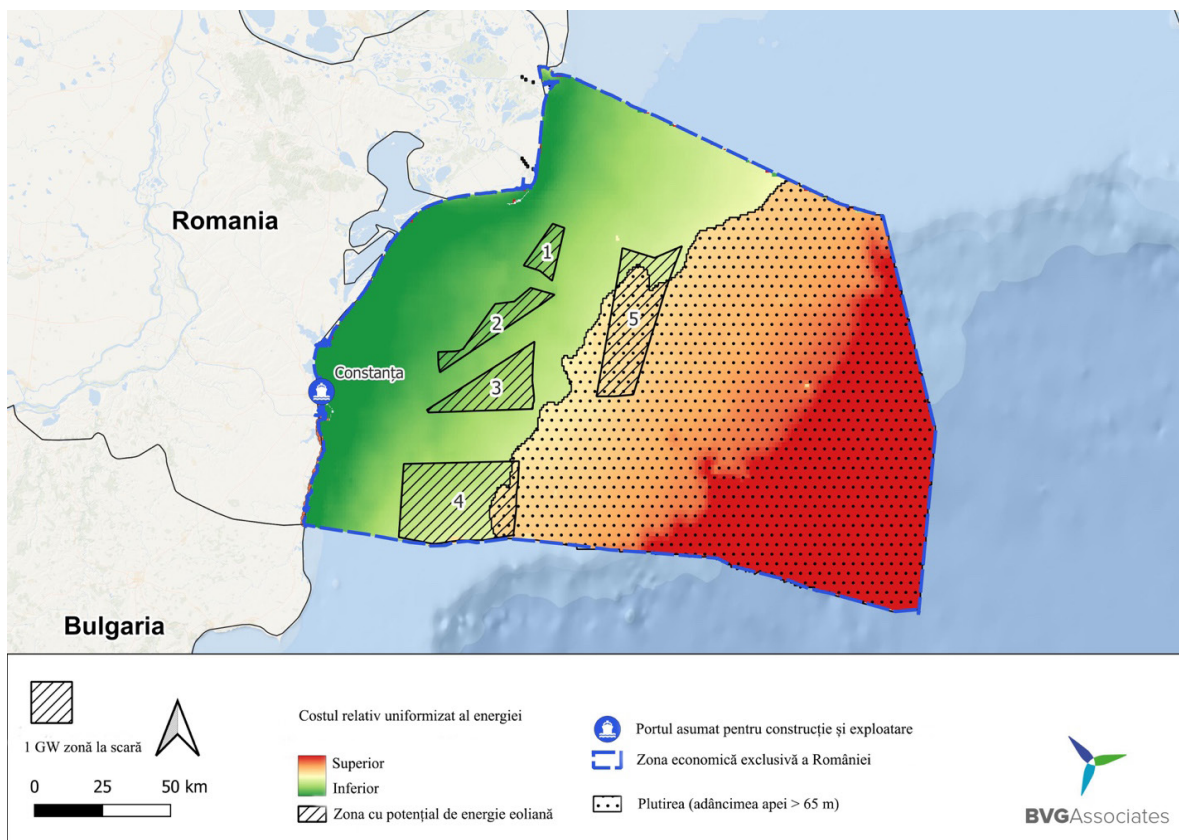
	Scenariul cu creștere redusă	Scenariul cu creștere intensivă
Capacitate cumulativă în funcțiune până la sfârșitul lui 2035	3 GW	7 GW
Rata maximă de instalare	1 proiect (1 GW) pe an	1 proiect (1.5 GW) pe an
Mediul de politici	<ul style="list-style-type: none"> • Vizibilitate bună a țințelor privind instalarea de OSW până în 2035 • Fără cerințe formale de conținut local 	<ul style="list-style-type: none"> • La fel ca în scenariul cu creștere redusă
Cadre	<ul style="list-style-type: none"> • Cadru nou pentru acordarea licențelor de explorare, prevăzut în legislație • Licitații competitive pentru acordurile de preluare • Abordare coordonată în ceea ce privește modernizarea rețelei de transport • Îmbunătățirea cadrului necesar pentru autorizare și a cadrului de sănătate și protecția muncii • OSW incorporată în Planul național spațial maritim 	<ul style="list-style-type: none"> • La fel ca în scenariul cu creștere redusă
Lanțul de aprovizionare	<ul style="list-style-type: none"> • Implicare semnificativă a dezvoltatorilor de proiecte străini • Servicii de dezvoltare de proiecte și servicii de sprijin pentru construcții furnizate de companii locale și o fracție din serviciul de furnizare de turnuri și asamblare și instalare de stații offshore asigurat local. • În caz contrar, să se folosească în principal furnizori activi pe piața regională / globală de OSW 	<ul style="list-style-type: none"> • La fel ca în scenariul cu creștere redusă, cu o fracție mai mare de turnuri, fundații și servicii furnizate local
Alte precondiții pentru scenariu	<ul style="list-style-type: none"> • Angajamentul pentru disponibilitatea omogenă a unui volum suficient de finanțare cu costuri scăzute 	<ul style="list-style-type: none"> • La fel ca în scenariul cu creștere redusă • Colaborare tripartită intensificată între guvern, industria din România și industria globală de OSW pentru a aborda în mod proactiv barierele și oportunitățile și a construi încredere

2.2 POTENȚIALELE ZONE DE ENERGIE EOLIANĂ OFFSHORE

Figura 2.3 prezintă potențialele zone de dezvoltare a OSW în urma analizei preliminare rezumate în Secțiunea 6. Aceste zone, dintre care unele au spațiu pentru mai mult de un singur proiect mare, au o capacitate totală orientativă de 6,4 GW de proiecte fixe și 2,3 GW de proiecte flotante, la o densitate de 3 MW/km²^{vi}. Un avertisment important este acela că analiza nu a ținut seama de rutele de migrație a păsărilor către / dinspre zonele umede ale Deltei Dunării, care ar putea traversa aceste zone. Datele disponibile în legătură cu acest subiect sunt puține, ceea ce susține sugestia noastră din Secțiunea 6 de a efectua o evaluare strategică de mediu a acestor zone. Directiva UE privind habitatele și păsările prevede și ca toate planurile și proiectele să fie evaluate pentru a se determina dacă este probabil să aibă un efect semnificativ asupra unui sit Natura 2000. Dacă este probabil să existe efecte semnificative, va fi necesară și o evaluare de oportunitate. Se va reține proximitatea zonei 1 de zona specială de conservare (ZSC) Lobul sudic al Câmpului de Phyllophora al lui Zernov, care este protejată pentru caracteristici cum ar fi bancurile de nisip, delfinii nas de sticlă și marsuinii de port și proximitatea zonelor 3 și 5 de ZSC Canionul Viteaș, protejată pentru structuri de recif și alte structuri submarine. Se va reține și că zona 5 este mai departe de mal, în apă mai adâncă și cu o resursă eoliană mai scăzută, ceea ce înseamnă că are un cost mediu total mai ridicat. Pe baza analizelor de până în prezent. Este probabil să fie dezvoltate alte zone mai întâi, însă dacă România va căuta mai multă capacitate de OSW, atunci zona 5 ar părea următoarea cea mai atractivă zonă. Alte zone ale fundului mării cu LCOE aferent mai scăzut au fost excluse din alte motive. A se vedea secțiunea 6.

vi. Un proiect tipic are o densitate de 4,5 MW/km² (de exemplu, o turbină de 16 MW într-o zonă cu o suprafață de aproximativ 3,6 km²). Proiectele trebuie să aibă între ele zone-tampon și nu tot spațiul potențial indicat se va dovedi a fi adecvat, adică la această fază ar fi rezonabil să ne așteptăm că se va putea instala la o densitate medie de 3 MW/km² pe zonele indicate. Aceste cifre sunt orientative și ar putea să crească sau să scadă odată cu elaborarea unor noi lucrări.

FIGURA 2.3 ZONE POTENȚIALE DE ENERGIE EOLIANĂ OFFSHORE ÎN ROMÂNIA, ÎN AȘTEPTAREA EVALUĂRII STRATEGICE DE MEDIU.



Sursa: BVG Associates.

ROLUL POTENȚIAL AL PLATFORMELOR OFFSHORE FLOTANTE DE ENERGIE EOLIANĂ

Zonele cu o resursă eoliană mai mare se află în general la aproximativ 50 km de mal și în ape puțin adânci, resursa eoliană scăzând odată cu deplasarea mai departe de mal și în ape mai adânci. Aceasta înseamnă că este probabil ca cele mai atractive locații din punct de vedere economic să folosească în principal fundații fixate pe fundul mării, fiind improbabil ca tehnologia flotantă să fie folosită în proiecte comerciale în România până în anii 2040. Această secțiune prezintă un scurt rezumat privind tehnologia flotantă de OSW, însă restul foii de parcurs se concentrează pe tehnologia fixă.

În prezent, tehnologia flotantă de OSW are un LCOE semnificativ mai mare decât tehnologia fixă, toți parametrii fiind egali, mai puțin adâncimea apei. În anii 2030 acest decalaj va fi acoperit, astfel că, în unele locuri, proiectele cu tehnologie flotantă și cu o resursă eoliană mai mare vor avea LCOE mai scăzut decât proiectele cu tehnologie fixă din apropiere, cu o resursă eoliană mai scăzută. Punctul de echilibru între a dezvolta locații cu tehnologie fixă sau cu tehnologie flotantă va depinde de progresul celor două tehnologii, una în raport cu cealaltă. Conform așteptărilor actuale, în timp, adâncimea la care un dezvoltator de proiect va alege să instaleze tehnologie flotantă în loc de tehnologie fixă va fi probabil între 60 și 70 de metri.

În ceea ce privește materialele hardware, diferențele între tehnologia OSW flotantă și fixă sunt minime. În mod tipic, designul turbinelor, funcționarea și fiabilitatea acestora sunt aproape la fel, ca și activitățile de întreținere a turbinelor. Hardware-ul electric al sistemului de export este același, cu excepția câtorva aspecte mecanice de cablare care sunt diferite.

Platformele eoliene offshore flotante oferă câteva beneficii în plus, pe lângă resursa eoliană, printre care:

- Permit accesul la o gamă mai largă de locații;
- Permit lucrări de construcție mai multe pe mal;
- Designul carenei de fundație depinde mai puțin de condițiile terenului;
- Fundațiile sunt mai puțin susceptibile la activitățile seismice și la evenimentele de valuri extreme; și
- În general, activitatea pe fundul mării este mai puțin invazivă în timpul instalării.

În același timp, tehnologia OSW flotantă ridică mai multe provocări decât tehnologia OSW fixă în anumite privințe, printre care:

- Costuri mai mari în anii de început; și
- Mai puțină încredere în tehnologie și în lanțul de aprovizionare, deoarece este mai puțin demonstrată. Principalele domenii în care apar diferențele sunt:
 - Carenele de fundație flotante;
 - Sistemele de acostare;
 - Instalarea și înlocuirea componentelor principale; și
 - Folosirea de cabluri subacvatice dinamice care să poată să facă față unei mișcări aproape constante pe durata vieții, spre deosebire de cablurile subacvatice convenționale, folosite în proiectele de OSW cu platforme fixe, care sunt îngropate în fundul mării pe cea mai mare parte a lungimii lor.

În ansamblu, aceasta înseamnă că proiectele de OSW cu platforme flotante trebuie să suporte mai multe riscuri de tehnologie în partea inițială a proiectului, iar proprietarii și împrumutătorii vor include acest lucru în preț. Însă dat fiind ritmul actual al activității tehnologice, acest risc va fi fost îndepărtat înainte ca primele proiecte cu platforme flotante să fie instalate în România.

3. SCENARIUL CU CREȘTERE REDUSĂ

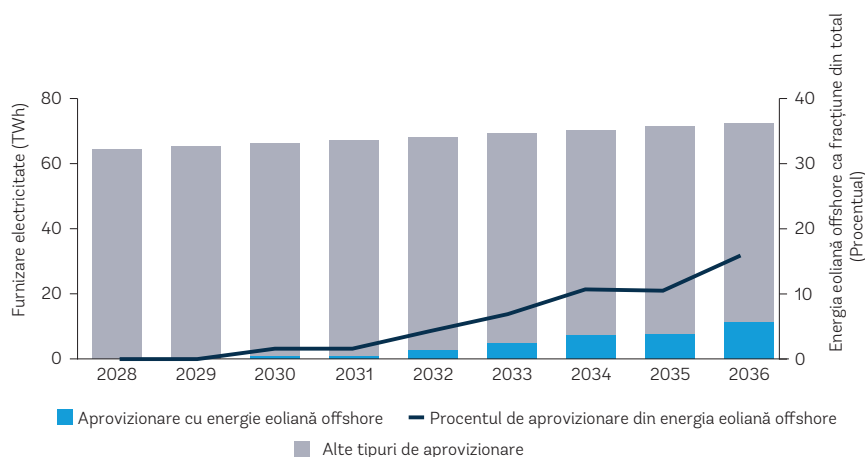
3.1 ZONE DE DEZVOLTARE

Scenariul cu creștere redusă presupune dezvoltarea a cinci proiecte de energie eoliană offshore (OSW) cu platformă fixă amplasate în potențialele zone de energie OSW indicate în Figura 2.3.

3.2 MIXUL DE ELECTRICITATE

Figura 3.1 arată energia furnizată din OSW în contextul cererii de electricitate din România în perioada respectivă. În scenariul cu creștere redusă, OSW va furniza aproximativ 16% din alimentarea cu energie electrică în 2036, până la momentul la care va fi online proiectul final instalat în 2035. Electricitatea totală furnizată nu variază între scenariul cu creștere redusă și scenariul cu creștere intensivă, însă procentul de electricitate furnizat din surse OSW este mai mare în scenariul cu creștere intensivă.

FIGURA 3.1 ELECTRICITATEA ASIGURATĂ DIN SURSE OSW ȘI DIN ALTE SURSE ÎN ROMÂNIA PÂNĂ ÎN 2036 ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE REDUSĂ



Sursa: BVG Associates.

Nota: Estimări ale totalului de electricitate derivate din Planul de dezvoltare a RET pentru perioada 2022-2031 al Transelectrica (scenariul favorabil, extrapolat din-colo de 2031)⁹.

3.3 COSTUL MEDIU AL ENERGIEI

În acest scenariu, costul mediu al energiei (LCOE) se reduce în timp, începând cu o estimare medie de 80 EUR/MWh (interval probabil 72 EUR/MWh până la 93 EUR/MWh) în 2029, ajungând la o estimare medie de 61 EUR/MWh (interval probabil 52 EUR/MWh până la 76 EUR/MWh) pentru un proiect nou

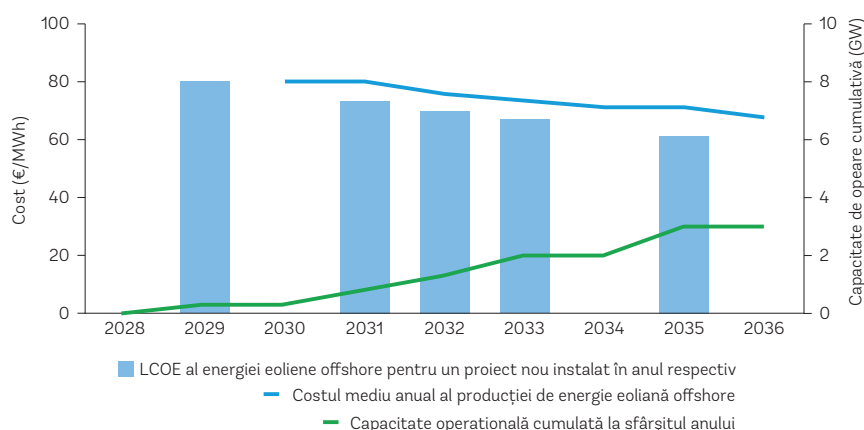
instalat în 2035. Figura 3.2 arată această tendință, împreună cu costul mediu al generării din surse OSW, derivat din portofoliul de proiecte în funcțiune într-un anumit an.

Reducerea costului energiei și principalii factori determinanți sunt discutați în Secțiunea 7, dar printre aceștia se numără:

- Utilizarea unor turbine eoliene mai mari;
- Învățare la nivel global despre tehnologia pentru OSW;
- Reducerea costului capitalului datorită reducerii riscului și ca urmare a disponibilității unor volume semnificative de finanțare; și
- Creșterea lanțurilor de aprovizionare locale și regionale, învățare și concurență, determinate din nou de volum și de încrederea în piață.

În Secțiunea 7 se discută și volatilitatea recentă a prețurilor.

FIGURA 3.2 LCOE PENTRU PROIECTELE NOI ȘI COSTUL ANUAL MEDIU AL GENERĂRII ÎN PROIECTELE DE ENERGIE EOLIANĂ OFFSHORE ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE REDUSĂ.



Sursa: BVG Associates.

3.4 LANȚUL DE APROVIZIONARE ȘI IMPACTUL ECONOMIC

Până în 2035, România va avea aproximativ 28% conținut local din parcurile sale de OSW, astfel cum rezultă din Secțiunea 8. Va alimenta 60% din turnuri și toate stațiile onshore și offshore și va asigura servicii de dezvoltare, instalare și operare și întreținere. De asemenea, va exporta turnuri către alte

piețe. Va fi nevoie de o abordare coordonată cu multiple agenții pentru a maximiza beneficiile locale și a crește capacitățile locale.

3.4.1 Locuri de muncă

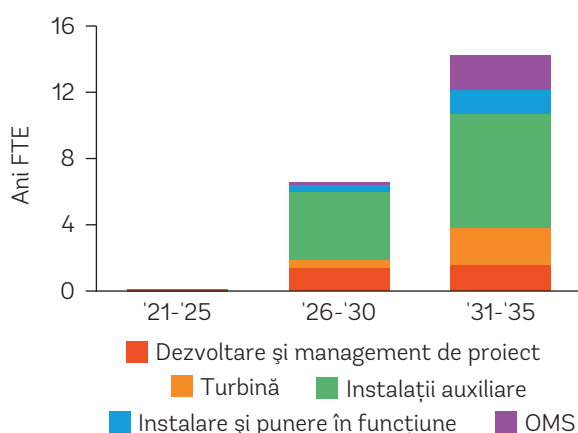
Figura 3.3 arată că, până în 2035, industria de OSW^{vii} în România va crea 21.000 ani de ocupare de echivalent în normă întreagă (FTE). Figura 3.3 arată anii de FTE creați între momentul actual și 2035. Pentru a facilita compararea cu scenariul cu creștere intensivă se folosește aceeași scară a axei.

Detalii privind lanțul de aprovizionare, beneficiile economice ale OSW și nevoile de investiții în lanțul de aprovizionare sunt discutate în Secțiunile 8 și 9, inclusiv o descriere a defalcării conținutului local. În plus, se vor crea 7.000 de ani FTE de ocupare prin exportul de turnuri și turnurile produse pentru proiectele de energie eoliană onshore.

3.4.2 Valoare adăugată brută

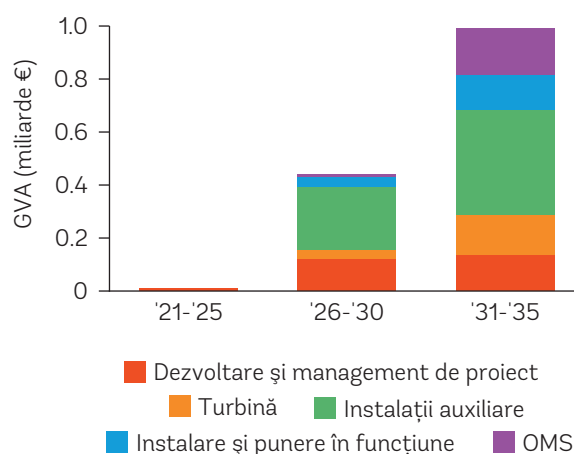
Figura 3.4 arată că până în 2035 se vor crea 1,4 milioane EUR valoare adăugată brută (VAB) prin furnizări pentru industria de OSW. În plus, până în 2035 se vor crea 400 milioane de EUR VAB prin exportul de turnuri și turnurile produse pentru industria de energie eoliană onshore.

FIGURA 3.3 FTE CREAȚI ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE REDUSĂ.



Sursa: BVG Associates.

FIGURA 3.4 VAB LOCALĂ ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE REDUSĂ.



Sursa: BVG Associates.

3.5 INFRASTRUCTURĂ DE TRANSPORT ȘI INFRASTRUCTURĂ PORTUARĂ

În scenariul cu creștere redusă, sistemul de transport al electricității va necesita consolidare, mai mult decât revizuirile curente tipice din planurile periodice de dezvoltare a transportului, astfel cum este discutat în Secțiunea 15.

vii. Fiecare an FTE de ocupare a forței de muncă este echivalent cu o persoană care lucrează cu normă întreagă timp de un an. În realitate, cei 21.000 ani de FTE de ocupare a forței de muncă vor fi formați din oameni care vor lucra la proiect mult mai puțin de un an și alți oameni care vor lucra la proiect mai mulți ani, în special în fața de operare. Profilul de ocupare pentru un proiect tipic este prezentat în Figura 9.2.

La o rată anuală de instalare de până la 1 GW pe an, vor fi necesare investiții în porturi, pentru a asigura aproximativ 44 ha de spațiu de producție și schele și 400 m lungime de dane. Aspectele legate de porturi sunt discutate în Secțiunea 17. În ansamblu, România are opțiuni bune atât pentru construcție, cât și pentru producție pe Marea Neagră. În scenariul cu creștere redusă, cererea pentru porturi ar putea fi asigurată integral de zona principală a portului Constanța sau de o combinație între această zonă și zona Mangalia sau Midia, cu investiții suplimentare.

3.6 IMPACTUL SOCIAL ȘI DE MEDIU

Până în 2035 vor fi aproximativ 150 de turbine mari de OSW în cinci proiecte.

Dacă nu se procedează cu atenție la planificare și autorizare, acest nivel de dezvoltare ar putea da naștere la efecte adverse sociale și de mediu, inclusiv asupra unor elemente de biodiversitate importante la nivel internațional. Este necesar un plan spațial proporțional pentru OSW pentru a desemna zonele de energie eoliană offshore pentru primele proiecte. Acesta trebuie să includă o evaluare strategică de mediu, în conformitate cu bunele practici internaționale în industrie (GIIP). Ulterior, această analiză poate fi incorporată în Planul maritim național, la momentul potrivit. Vor fi necesare și evaluări ale impactului social și de mediu (ESIA), robuste, specifice pentru fiecare proiect și aliniate cu standardul de bune practici internaționale în industrie și cu procesul de autorizare, pentru a asigura atenuarea și gestionarea curentă adecvată a impacturilor. Nu se va putea evita complet impactul social și de mediu advers, iar guvernul, dezvoltatorii, finanțatorii și părțile interesate vor trebui să analizeze cu atenție compromisurile între asigurarea de energie electrică fiabilă cu conținut scăzut de carbon și aceste efecte adverse. Principalele considerente legate de aspecte sociale și de mediu asociate cu dezvoltarea de OSW sunt discutate în Secțiunea 11.

În comparație cu utilizarea de tehnologii bazate pe combustibili fosili pentru a genera aceeași cantitate de electricitate, dezvoltarea de OSW în scenariul cu creștere redusă va aduce beneficii românilor și mediului global, evitând emisii de aproximativ 100 de milioane de tone metrice de CO₂ până în 2050. În plus, se vor evita emisii de aproximativ 220.000 de tone metrice de SO₂ și 140.000 de tone metrice de NO_x. Ambele sunt substanțe care poluează aerul și sunt cunoscute a crea smog și a declanșa atacuri de astm. De asemenea, OSW va economisi aproximativ 3 trilioane de litri de apă până în 2050 în scenariul cu creștere redusă. A se vedea mai multe detalii în casetă.

CASETA 3.1 IMPACTUL RELATIV AL ENERGIEI EOLIENE OFFSHORE ASUPRA MEDIULUI

Emisii de CO₂. Combustibilii fosili emit în medie 500 de tone metrice de CO₂ pe GWh de electricitate generată.^{10,11} OSW emite în medie aproximativ 1-2% din această cantitate¹². Prin urmare, un parc eolian tipic de 1 GW în România, cu un factor de capacitate de aproximativ 44%, economisește aproximativ 1,9 milioane tone metrice de CO₂ pe an. În scenariul cu creștere redusă, până în 2050 OSW va produce aproximativ 200TWh, economisind 97 de milioane de tone metrice de CO₂, cumulativ, în comparație cu combustibilii fosili, ținând seama de intensitățile de carbon din prezent. Analiza a constatat că parcurile eoliene de OSW compensează carbonul produs în timpul construcției în termen de 7,4 luni de la începerea operării.¹³ Se preconizează că durata de viață a unui parc eolian de OSW este de 30 de ani sau mai mult.

Alte substanțe poluante nesănătoase. Combustibilii fosili emit în medie 1,1 tone metrice de SO₂ și 0,7 tone metrice de NOx pe GWh de electricitate generată.¹³ În cazul OSW nu se eliberează aproape deloc astfel de substanțe. Ca exemplu de beneficii în ceea ce privește sănătatea publică, observate pe alte piețe, Asociația Americană de Energie Eoliană a estimat că reducerile la nivel de poluare a aerului au creat echivalentul a 9 miliarde EUR economisiți la cheltuielile cu sănătatea publică în SUA în 2018, din cei 96 GW generați în SUA din energie eoliană onshore în anul respectiv.¹⁴

Consumul de apă. Termohidrocentralele necesită apă pentru a produce electricitate și a răci echipamentele de generare de curent electric. Combustibilii fosili consumă în medie 15 milioane de litri de apă pe GWh de electricitate generată.¹⁵ Parcurile eoliene folosesc foarte puțină apă. Analiza economică simplificată furnizată în foaia de parcurs se referă la locurile de muncă și la VAB din OSW. În timp se pot evalua și alte efecte (inclusiv cele discutate aici), printr-o analiză sectorială și o analiză economică mai detaliată.

Oamenii care lucrează la construirea și operarea de parcuri de OSW vor fi protejați printr-o abordare cuprinzătoare a aspectelor de sănătate și protecția muncii. Aceste aspecte sunt discutate în Secțiunea 20

3.7 FINANȚARE ȘI ACHIZIȚII

În ambele scenarii, propunerea noastră este ca OSW să fie realizată prin licitații competitive. Această structură va oferi cea mai bună valoare pentru România. Aceste aspecte sunt discutate în Secțiunea 13.

Proiectele vor fi dezvoltate de o combinație de dezvoltatori privați internaționali și dezvoltatori locali.

Pentru a realiza acest scenariu, cadrele pentru contractele de leasing și preluare vor trebui îmbunătățite. Aceste domenii sunt discutate în Secțiunea 13 care include și recomandări.

Pentru proiectele instalate până la sfârșitul anului 2035 va fi nevoie de cheltuieli de capital (CAPEX) de aproximativ 9 miliarde de EUR. Se vor accesa surse de finanțare publică pentru finanțarea proiectelor și infrastructura vitală pentru proiecte, inclusiv modernizarea porturilor și active de transmisie. Se pot folosi instrumente financiare precum împrumuturi multilaterale, amplificări de credite și adoptarea de standarde verzi pentru a atrage finanțare internațională și a reduce costul OSW. Este probabil ca accesul la finanțare să depindă de îndeplinirea standardelor de performanță ale împrumutătorilor, inclusiv a standardelor privind aspectele sociale și de mediu. Vor fi necesare îmbunătățiri ale proceselor de ESIA și ale proceselor de autorizare pentru a putea asigura proiecte care îndeplinesc aceste standarde. Aceste aspecte sunt discutate în Secțiunea 14.

3.8 ACȚIUNI PENTRU REALIZAREA SCENARIULUI CU CREȘTERE REDUSĂ

Recomandările noastre privind acțiunile guvernului sunt enumerate în Secțiunea 5

3.9 ANALIZA SWOT PENTRU ROMÂNIA ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE REDUSĂ

În Tabelul 3.1 este prezentată o analiză a punctelor forte, punctelor slabe, oportunităților și amenințărilor pentru România în cazul adoptării acestui scenariu, în comparație cu adoptarea scenariului cu creștere intensivă.

TABELUL 3.1 ANALIZA SWOT PENTRU ROMÂNIA ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE REDUSĂ	
Puncte forte	Puncte slabe
<ul style="list-style-type: none"> Asigură o sursă locală și la scară mare pentru furnizarea de energie electrică curată, cu locuri de muncă pe termen lung și beneficii economice. Un ritm mai lent decât în scenariul cu creștere intensivă oferă mai mult timp pentru a reacționa la schimbările din industrie și tehnologie. Sunt necesare ceva mai puține resurse și mai puțină presiune decât în scenariul cu creștere intensivă în ceea ce privește îmbunătățirea cadrelor și abordarea altor provocări. Sistemul de transport nu are nevoie de atât de multă modernizare ca în scenariul cu creștere intensivă. 	<ul style="list-style-type: none"> Un volum mai scăzut de OSW înseamnă că va fi nevoie de un volum mai mare de alte surse de energie regenerabilă. Dimensiunea pieței nu va determina atât de mult o reducere a costului energiei ca în cazul scenariului cu creștere intensivă. Generează mai puține locuri de muncă și mai puțină VAB în comparație cu scenariul cu creștere intensivă. Tot este nevoie de multă muncă pentru construirea cadrelor și a industriei, însă pentru un beneficiu mai mic.
Oportunități	Amenințări
<ul style="list-style-type: none"> Dezvoltarea se poate accelera la orice moment, deși cu o oarecare întârziere în ceea ce privește accelerările mai rapide, din cauza calendarelor de dezvoltare a proiectelor. Dezvoltare a lanțului local de aprovizionare și creare de locuri de muncă, într-o oarecare măsură. Producție locală de turnuri într-o anumită măsură și producere și instalare de stații offshore. 	<ul style="list-style-type: none"> Toate activitățile de pregătire ale Guvernului în ceea ce privește politicile și cadrele au un impact fiscal, care va fi recuperat numai dacă industria avansează conform planului. Un progres insuficient al rețelei de transport ar putea încetini OSW. Este posibil ca industria să nu aibă suficientă încredere în intenția Guvernului, astfel că nu va fi dispusă să investească suficient.

4. SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ

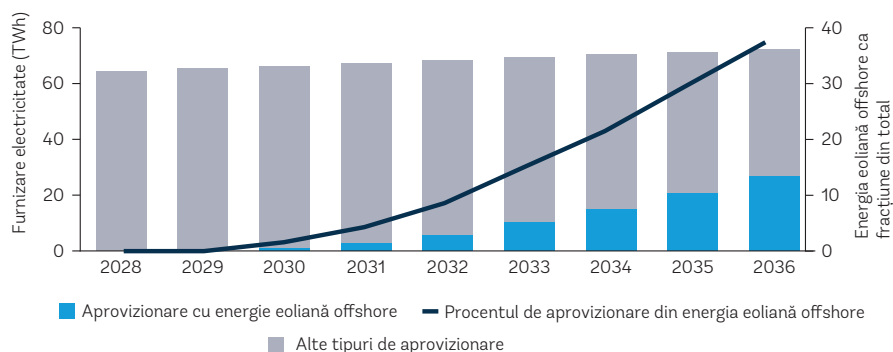
4.1 ZONE DE DEZVOLTARE

Scenariul cu creștere intensivă presupune dezvoltarea a șapte proiecte de energie eoliană offshore (OSW) cu platformă fixă amplasate în potențialele zone de energie OSW indicate în Figura 2.3.

4.2 MIXUL DE ELECTRICITATE

Figura 4.1 arată energia furnizată din OSW în contextul cererii de electricitate din România în perioada respectivă. În 2036, OSW va asigura 37% din alimentarea cu electricitate, de 2,4 ori mai mult decât în scenariul cu creștere redusă.

FIGURA 4.1 ELECTRICITATEA ASIGURATĂ DIN SURSE OSW ȘI DIN ALTE SURSE PÂNĂ ÎN 2036 ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ.



Sursa: BVG Associates

Notă: Estimări ale totalului de electricitate derivate din Planul de dezvoltare a RET pentru perioada 2022-2031 al Transelectrica (scenariul favorabil, extrapolat dincolo de 2031).¹⁰

4.3 COSTUL MEDIU AL ENERGIEI

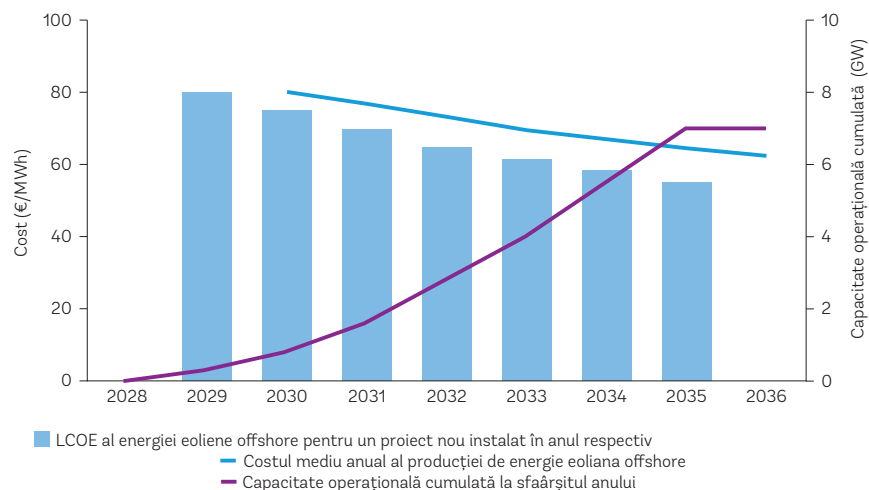
În scenariul cu creștere intensivă, costul mediu al energiei (LCOE) se reduce mai repede în timp, începând cu o estimare medie de 80 EUR/MWh (interval probabil 72 EUR/MWh până la 93 EUR/MWh) în 2029, ajungând la o estimare medie de 55 EUR/MWh (interval probabil 42 EUR/MWh până la 68 EUR/MWh) pentru un proiect nou instalat în 2035. LCOE cu 10% mai mic decât în scenariul cu creștere redusă se datorează următoarelor:

- Reducere mai rapidă a costurilor inițiale de pornire pe o piață nouă; și

- Cost mediu ponderat al capitalului (WACC) mai redus, deoarece sunt așteptate mai multe investiții străine și riscul este redus în scenariul cu creștere intensivă.

Aceste aspecte sunt discutate în Secțiunea 7, împreună cu volatilitatea recentă a prețurilor.

FIGURA 4.2 LCOE PENTRU PROIECTELE NOI ȘI COSTUL ANUAL MEDIU AL GENERĂRII ÎN PROIECTELE DE ENERGIE EOLIANĂ OFFSHORE ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ.



Sursa: BVG Associates

4.4 LANȚUL DE APROVIZIONARE ȘI IMPACTUL ECONOMIC

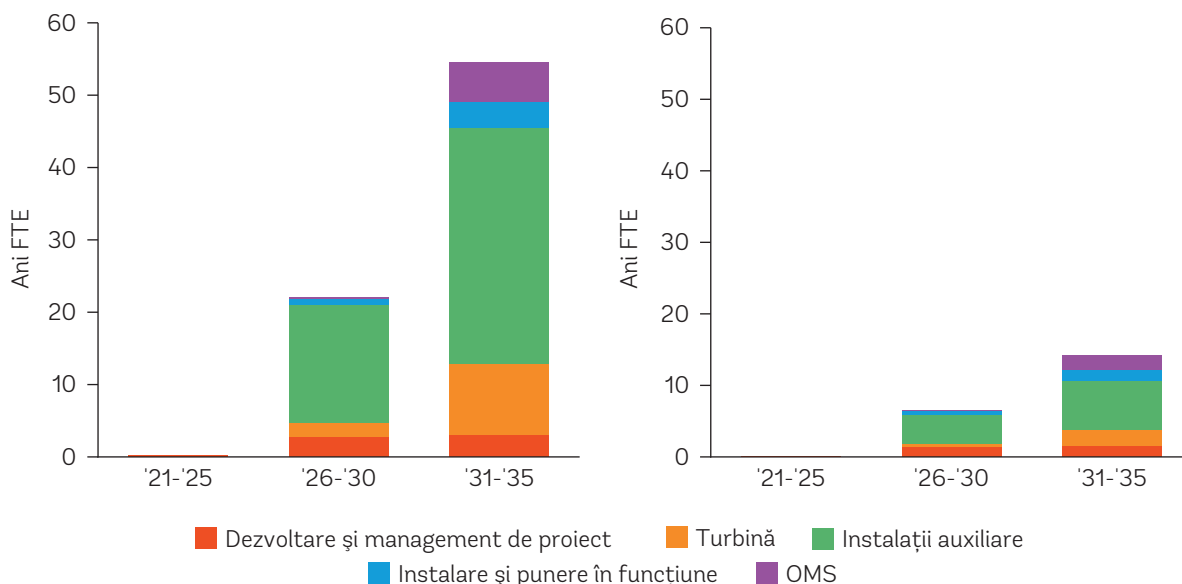
Până în 2035, România va avea aproximativ 38% conținut local din parcurile sale de OSW, astfel cum rezultă din Secțiunea 9. Va alimenta 60% din turnuri și monopile și toate stațiile onshore și offshore și va asigura servicii de dezvoltare, instalare și operare și întreținere. De asemenea, va exporta turnuri și monopile către alte piețe. Dimensiunea crescută a pieței are un impact semnificativ asupra beneficiului economic local, astfel cum este discutat în Secțiunea 9.

Detalii privind lanțul de aprovizionare, beneficiile economice ale OSW și nevoile de investiții în lanțul de aprovizionare sunt discutate în Secțiunile 8 și 9, inclusiv o descriere a defalcării conținutului local.

4.4.1 Locuri de muncă

Figura 4.3 arată că până în 2035 industria de OSW va crea 77.000 de ani de ocupare echivalenți cu normă întreagă (FTE), ceea ce înseamnă de 3,7 ori mai mult decât în scenariul cu creștere redusă. Aceasta presupune instalarea unei capacități de generare OSW de 2,3 ori mai mare decât în scenariul cu creștere redusă și crearea unui număr de 1,5 ori mai mare de locuri de muncă locale pe MW instalat, ca urmare a ofertei locale crescute. În plus, se vor crea 38.000 de ani FTE de ocupare prin exportul de turnuri și monopile și de turnuri produse pentru proiectele de energie eoliană onshore.

FIGURA 4.3 ANI FTE CREAȚI ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ (SCENARIUL CU CREȘTERE REDUSĂ ESTE ÎN PARTEA DREAPTĂ, FOLOSIND ACEEAȘI SCARĂ, PENTRU COMPARAȚIE)

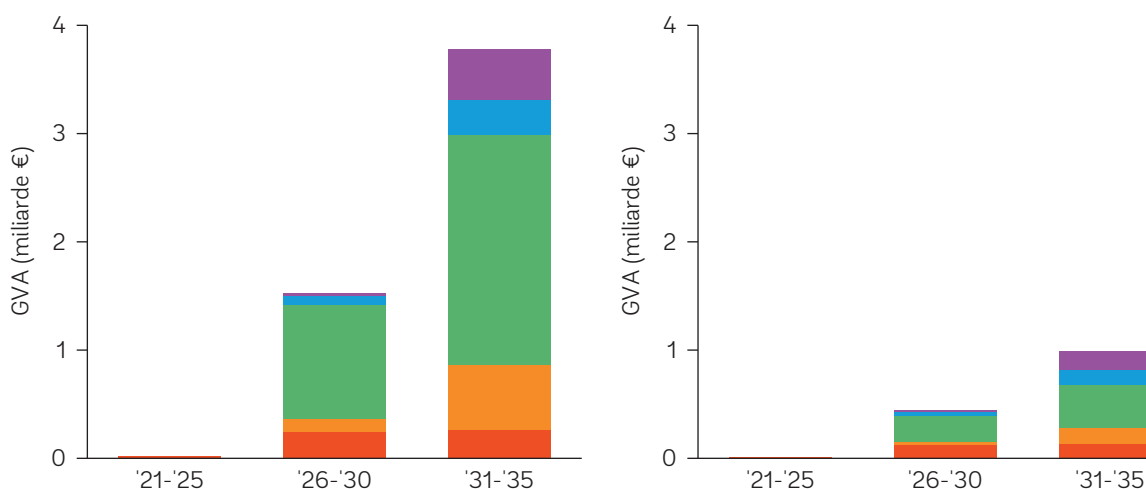


Sursa: BVG Associates.

4.4.2 Valoare adăugată brută

Figura 4.4 arată că până în 2035 se va crea o valoare adăugată brută (VAB) de 5,3 miliarde de EUR prin furnizările pentru industria de OSW, adică de 3,7 ori mai mult decât în scenariul cu creștere redusă. În plus, până în 2035 se vor crea 2,6 miliarde de EUR VAB prin exportul de turnuri și monopile și turnurile produse pentru industria de energie eoliană onshore.

FIGURA 4.4 VAB LOCALĂ CREATĂ ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ (SCENARIUL CU CREȘTERE REDUSĂ ESTE ÎN PARTEA DREAPTĂ, FOLOSIND ACEEAȘI SCARĂ, PENTRU COMPARAȚIE)



Sursa: BVG Associates.

4.5 INFRASTRUCTURĂ DE TRANSPORT ȘI INFRASTRUCTURĂ PORTUARĂ

În scenariul cu creștere intensivă va fi necesară o modernizare semnificativ mai mare a rețelei de transport, astfel cum este discutat în Secțiunea 15.

Este probabil să fie necesare mici investiții în porturi, pentru a asigura aproximativ 58 ha de spațiu de producție și schele și 400 m lungime de dane. Aspectele legate de porturi sunt discutate în Secțiunea 17. În ansamblu, România are opțiuni bune atât pentru construcție, cât și pentru producție pe Marea Neagră. În scenariul cu creștere intensivă, cererea asupra porturilor ar putea fi asigurată de Constanța, presupunând că o zonă atât de mare ar putea deveni disponibilă comercial pentru construcția de OSW, în timp ce zonele Mangalia / Midia ale Constanței ar asigura oferta suplimentară. Alternativ, zona Midia din Constanța ar putea desfășura capacitatea maximă anuală, dar numai dacă poate fi remodelată zona petrochimică existentă pentru o altă utilizare.

4.6 IMPACTUL SOCIAL ȘI DE MEDIU

Până în 2035, vor exista aproximativ 360 de turbine mari de OSW în șapte proiecte, cu impacturi pozitive (și potențiale impacturi adverse, din cauza zgomotului și a perturbării fundului mării în timpul construcției și din cauza activității permanente pe durata operării) mai mari decât cele descrise în Secțiunea 3.6.

Românii vor avea beneficii ca urmare a reducerii poluării locale din generarea de electricitate, iar mediul global va avea beneficii ca urmare a evitării dislocării a 230 de milioane de tone metrice de CO₂ până în 2050. În plus, se vor evita emisii de aproximativ 510.000 de tone metrice de SO₂ și 320.000 de tone metrice de NO_x. Ambele sunt substanțe care poluează aerul și sunt cunoscute a crea smog și a declanșa atacuri de astm. De asemenea, OSW va economisi aproximativ 7 trilioane de litri de apă până în 2050 în scenariul cu creștere intensivă. A se vedea mai multe detalii în Secțiunea 3.6

4.7 FINANȚARE ȘI ACHIZIȚII

La fel ca în scenariul cu creștere redusă, OSW va fi realizată prin licitații competitive. Această structură va oferi cea mai bună valoare pentru economie. Aceste aspecte sunt discutate în Secțiunea 13. Celelalte elemente din Secțiunea 3.7 sunt pe deplin relevante pentru acest scenariu.

Pentru proiectele instalate până la sfârșitul lui 2035 va fi nevoie de cheltuieli de capital (CAPEX) de aproximativ 19 miliarde de EUR. La fel ca în scenariul cu creștere redusă, se vor accesa surse de finanțare publică pentru finanțarea proiectelor și infrastructura vitală pentru proiecte, inclusiv modernizarea porturilor și active de transport, cu aceleași dependențe ca și cele discutate în Secțiunea 3.7.

4.8 ACȚIUNI PENTRU REALIZAREA SCENARIULUI CU CREȘTERE INTENSIVĂ

Recomandările noastre privind acțiunile guvernului sunt enumerate în Secțiunea 5.

4.9 ANALIZA SWOT PENTRU ROMÂNIA ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ

În Tabelul 4.1 este prezentată o analiză a punctelor forte, punctelor slabe, oportunităților și amenințărilor pentru România în cazul adoptării acestui scenariu, în comparație cu adoptarea scenariului cu creștere redusă.

TABELUL 4.1 ANALIZA SWOT PENTRU ROMÂNIA ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ.

Puncte forte	Puncte slabe
<ul style="list-style-type: none"> • Asigură o sursă locală și la scară mare pentru furnizarea de energie electrică curată, cu locuri de muncă pe termen lung și beneficii economice. • Determină mai multe investiții în inovare și în lanțul de aprovizionare decât scenariul cu creștere redusă. • O dimensiune mai mare a pieței va susține concurența locală și va sprijini eforturile, furnizând de 3,7 ori mai multe locuri de muncă și VAB de 3,7 ori mai mare până în 2035 în comparație cu scenariul cu creștere redusă. • Costul energiei cu 10% mai scăzut decât în scenariul cu creștere redusă. • Elimină de 2,3 ori mai mult CO2 decât scenariul cu creștere redusă, beneficiile pentru mediu fiind comparabile. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rețeaua de transport are nevoie de mai multă consolidare, pentru care va fi nevoie de vizionare, finanțare și timp semnificativ. • Necesită o dedicare mai solidă la nivelul întregului Guvern și acțiune ceva mai presantă decât în scenariul cu creștere redusă. • Necesită creșterea capacității în organizațiile care administrează cadrele, în comparație cu scenariul cu creștere redusă.
Oportunități	Amenințări
<ul style="list-style-type: none"> • Fabricarea locală a unui procent mai mare de turnuri decât în scenariul cu creștere redusă, fabricarea de fundații și fabricarea și instalarea de stații offshore. • Potențial de export pentru elemente de oțel către piața europeană mai amplă, în special dacă se folosește oțel verde. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toate activitățile de pregătire ale Guvernului în ceea ce privește politicile și cadrele au un impact fiscal, care va fi recuperat numai dacă industria avansează conform planului. Este nevoie de mai multă muncă, mai curând decât în scenariul cu creștere redusă. • Lipsa sprijinului de la nivelul întregului Guvern ar putea crește riscul. • Un progres insuficient al rețelei de transport ar putea încetini OSW.

5. FOAIA DE PARCURS PENTRU ENERGIA EOLIANĂ OFFSHORE ÎN ROMÂNIA: RECOMANDĂRI

Energia eoliană offshore (OSW) a cunoscut o creștere imensă în anumite părți ale lumii, în special în Europa de Nord-Vest și în Republica Populară Chineză.

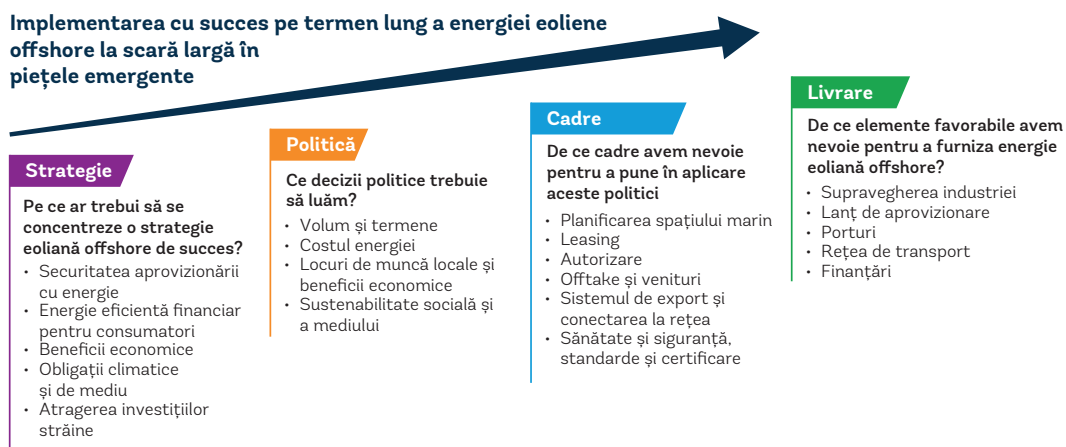
Acolo unde OSW a fost un succes în Europa (de exemplu în Marea Britanie, Germania, Danemarca și Țările de Jos), aceasta s-a întâmplat deoarece guvernele succesive au implementat și au susținut politici strategice și cadre care încurajează dezvoltarea de parcuri eoliene offshore pe apele lor, de către dezvoltatori și investitori străini, folosind procese de planificare spațială (MSP) marină pentru a echilibra nevoile diferitelor părți interesate și constrângerile impuse de considerente de mediu.

Guvernele și-au dat seama că dacă oferă o politică și un cadru normativ stabil și atractiv, cu o viziune pe cel puțin 10 ani, dezvoltatorii vor furniza parcuri eoliene offshore care oferă electricitate fără carbon și la prețuri competitive pentru a își alimenta economia.

Aceste cadre prevăd procese robuste, transparente și punctuale pentru leasingul fundului mării și emiterea autorizațiilor necesare în proiecte. În paralel, iau în considerare investițiile în rețea și în alte infrastructuri, necesare pentru a realiza un flux sustenabil de proiecte. De asemenea, guvernele au înțeles ce pot face pentru a se asigura că proiectele sunt finanțabile și că pot atrage capital competitiv oferind o rută stabilă și atractivă către piață pentru electricitatea generată.

Majoritatea lecțiilor învățate în industrie până acum sunt surprinse în raportul „Factori cheie” al Grupului Băncii Mondiale.⁹ Principalele întrebări și teme abordate în raport sunt rezumate în Figura 5.1.

FIGURA 5.1 STRATEGIE, POLITICI, CADRU ȘI REALIZARE: CEI PATRU PILONI CHEIE PENTRU DEZVOLTAREA CU SUCCES A INDUSTRIEI ENERGIEI EOLIENE OFFSHORE.⁹



Principalele recomandări din foaia de parcurs sunt prezentate în Secțiunile 5.2 - 5.12 și sunt rezumate pentru cele două scenarii în Figura 5.4 și Figura 5.5, care indică planificarea temporală sugerată a activităților, ușor diferită pentru cele două scenarii. Planificarea temporală sugerată este concepută pentru a permite realizarea primelor proiecte în 2029 și stabilirea unui flux de proiecte pentru a continua cu realizarea volumelor prevăzute în scenarii. Este recunoscut faptul că este nevoie să se acționeze urgent pentru a putea realiza proiectele conform acestor calendare. În cazul în care Guvernul va progresa mai lent, este probabil ca primele proiecte să fie întârziate și încrederea industriei să se reducă. De asemenea, există riscul de întârziere și dacă reducerea de costuri din industrie nu avansează în ritmul anticipat.

Fiecare recomandare este notată cu S (strategie), P (politici), F (cadre) sau D (realizare), indicând la ce anume se referă și facilitând trimiterea la raportul „Factori cheie” al Băncii Mondiale.⁹

Multe din recomandări se aplică atât pentru scenariul cu creștere redusă, cât și pentru scenariul cu creștere intensivă, însă în scenariul cu creștere redusă ar putea avea loc mai târziu și într-o măsură mai mică. Cele care ar putea fi în continuare avantajoase, dar ar putea fi evitate în scenariul cu creștere redusă sunt marcate cu (H), indicând că sunt doar pentru scenariul cu creștere intensivă și nu sunt prezentate în Figura 5.4, astfel generând o listă redusă de acțiuni în foaia de parcurs.

Recomandările la care progresul timpuriu este critic pentru realizarea la timp a scenariului cu creștere intensivă sunt marcate cu *.

Calendarele din foaia de parcurs, prezentate în Figura 5.4 și Figura 5.5 se bazează pe principiul realizării primelor proiecte cât mai devreme posibil din punct de vedere practic. Calendarele reprezintă scenariul în cel mai bun caz, pe baza inițierii și angajamentului imediat al Guvernului. Există mai mulți factori critici care ar putea afecta calendarul sugerat, printre care:

- Efortul necesar din partea Guvernului pentru dezvoltarea de politici și cadre pentru OSW și construirea încrederii industriei și a părților interesate în acele cadre;
- Necesarul de date îmbunătățite care să fundamenteze planificarea spațială și necesitatea de a efectua evaluări sociale și de mediu;
- Necesitatea de a planifica, a finanța și a construi infrastructura rețelei de transmisie (și potențial infrastructura portuară) la timp pentru capacitatea OSW planificată; și
- Progresul industriei de OSW în dezvoltarea tehnologiei și a lanțului de aprovizionare, în special în ceea ce privește OSW cu platforme flotante..

To maximize the opportunity of delivering the roadmap to this timetable, Government should pay particular attention to managing and mitigating these critical factors.

5.1 LOGICA PENTRU PRINCIPALELE RECOMANDĂRI DIN FOAIA DE PARCURS

Recomandările din această foaie de parcurs se bazează pe o analiză robustă, pe consultări și pe experiență. Logica pentru principalele recomandări din foaia de parcurs este prezentată mai jos.

5.1.1 Evoluția cadrelor, mai degrabă decât schimbări majore

Considerăm că există deja o bază solidă pentru dezvoltarea OSW în multe domenii.

Însă va fi vital ca Guvernul, industria din România și actorii din industria globală de energie eoliană să colaboreze pentru a aborda schimbările de care este nevoie în ceea ce privește cadrele.

În Tabelul 5.1 este furnizat un rezumat al evaluării pe care am făcut-o cu privire la condițiile cheie pentru OSW în România.

TABELUL 5.1 REZUMAT AL EVALUĂRII CONDIȚIILOR CHEIE PENTRU OSW ÎN ROMÂNIA

Condiție	Evaluare
Resursă eoliană	Medie
Cerere de energie curată	Ridicată
Cadru pentru leasing	Este nevoie de un cadru nou
Cadru pentru autorizare	Necesită schimbări
Cadru pentru preluări	Este nevoie de un cadru nou
Cadru pentru conectare la rețea	Necesită schimbări
Cadru pentru sănătatea și protecția muncii	Necesită schimbări
Rețeaua de transport	Necesită modernizări, în special pentru scenariul cu creștere inten-sivă
Costul energiei	Poate să nu fie competitiv în raport cu energia eoliană onshore și cu energia solară
Lanțul local de aprovizionare	Oportunități bune în anumite domenii, inclusiv pentru export

5.1.2 Planificare temporală pentru creșterea industriei

Experiența din industrie arată că stabilirea unor cadre robuste și bancabile este critică și că dezvoltarea proiectelor de infrastructură mari și relevante la nivel național durează mult, chiar și pe piețele de OSW consacrate. Considerăm că planificarea temporală propusă se potrivește unor așteptări rezonabile de progres în ceea ce privește modernizarea rețelei de transport în măsura probabilă pentru a permite implementarea OSW. În prezent, rețeaua României ar putea să facă loc doar pentru aproximativ 3 GW de capacitate de energie eoliană suplimentară până în 2030, capacitate care probabil va fi acoperită de proiectele de energie eoliană onshore. În plus, ar putea fi presante și cerințele Fondului de modernizare (a se vedea Secțiunea 19), care recomandăm să fie abordate la o fază timpurie.

5.2 VIZIUNE ȘI ȚINTE PRIVIND VOLUMELE

Comunicarea unei viziuni clare pe termen lung și a țintelor referitoare la volume pentru OSW reprezintă un pas important în atragerea interesului și a investițiilor din partea industriei și a lanțului de aprovizionare global, a părților interesate, a departamentelor Guvernului și a românilor. Se recomandă următoarele:

1. Ministerul Energiei (ME) să stabilească modul în care OSW se încadrează în strategia energetică mai largă a României, inclusiv printr-o analiză a costului celui mai scăzut pentru generare, ținând seama de tiparele temporale de generare în cazul energiei eoliene onshore, al energiei solare și al energiei eoliene offshore. (a se vedea Secțiunea 13) (S, H)

2. ME să își publice viziunea pentru OSW până în 2035 și după anul 2035 ca parte dintr-un mix de energie decarbonizată, având în vedere și planuri pentru transport și energie termică și explicând cum și de ce este importantă OSW. (a se vedea Secțiunea 13) S, H)
3. ME să își stabilească țintele de capacitate instalată de OSW pentru 2030 și 2035 în următorul PNIESC revizuit, indicând un plan clar pentru livrarea proiectelor, inclusiv cu un calendar pentru concursurile din sectorul privat. (a se vedea Secțiunea 13) (D*)

5.3 PARTENERIATE

Deoarece proiectele de OSW sunt la scară mare și foarte complexe, ele sunt total diferite de proiectele de energie eoliană onshore sau de energie solară. Proiectele combină scara schemelor mari de hidroelectricitate și complexitatea extragerii de hidrocarburi offshore. Prin urmare, este esențială colaborarea dintre guvern și industrie pentru a stabili încredere, a dezvolta un sector nou de succes și a furniza beneficiile observate pe alte piețe. Pe baza acestor observații, se recomandă următoarele:

4. ME să stabilească un forum guvern-industrie pe termen lung, care să implice dezvoltatori de proiecte locale și internaționale și furnizori cheie, care să lucreze împreună pentru a aborda noua lege a OSW, recomandările pe toată durata fazei de parcurs și alte aspecte de luat în considerare, pe măsură ce acestea apar. (a se vedea Secțiunea 18) (D*)
5. ME să convină, împreună cu alte departamente relevante ale Guvernului, asupra definirii cooperării și a alinierii interdepartamentale în ceea ce privește OSW, vizând cadrele pentru activitățile de leasing, autorizare, preluări, transport și sănătate și protecția muncii, precum și domeniile cheie de livrare, incluzând lanțul de aprovizionare și finanțarea, pentru a se asigura că nu există obstacole neprevăzute sau interpretări neunitare ale legislației sau ale cadrelor. (a se vedea Secțiunea 18) (D*)
6. ME să aibă rol conducător în a stabili rolurile pe care le joacă fiecare organizație în privința diferitelor cadre necesare pentru OSW. (a se vedea Secțiunea 20) (F*)

5.4 PLANIFICAREA SPAȚIALĂ MARINĂ, LICENȚE DE EXPLORARE, CADRELE PENTRU LEASING ȘI DERIVAȚII

Pentru a dezvolta o industrie de energie OSW sustenabilă, România are nevoie de procese pentru licențe de explorare, leasing și derivare, care să fie robuste, transparente și punctuale.

Va fi nevoie de investiții internaționale pentru a dezvolta potențialele volume de OSW discutate în acest raport. Este nevoie de o rută stabilă pentru vânzarea de electricitate pentru a pune în practică acest lucru. Se recomandă următoarele:

7. ME avansează un plan spațial proporțional pentru OSW, incorporând o evaluare strategică de mediu, conform bunelor practici internaționale în industrie (GIIP), care să implice:
 - Cartografierea sensibilității în ceea ce privește atributele sociale și de mediu
 - Luarea în considerare a rutelor de migrație a păsărilor către / dinspre zonele umede din Delta Dunării
 - O mai bună înțelegere a distribuției și a numărului de cetacee și
 - Impactul cumulativ al unor proiecte multiple.

În cadrul acestuia ar trebui să se acorde atenție și colaborării cu părțile interesate principale, cu delimitarea de la o fază timpurie a zonelor de energie eoliană offshore. (a se vedea Secțiunea 6) (F*)

8. ME și Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației includ OSW în următoarea variantă revizuită a Planului maritim național, formalizând planul spațial proporțional pentru OSW descris mai sus. (a se vedea Secțiunea 6) (F)
9. ME introduce o nouă lege a OSW, care să fie clară și prietenoasă pentru investitori, precum și reglementările asociate privind cadrele pentru OSW, implicând alte părți interesate din mediul public, după caz. Toate aspectele, inclusiv cu privire la transmisie, trebuie să fie în conformitate cu prevederile naționale și europene în materie de concurență și ajutor de stat. (a se vedea Secțiunea 13) (F*)
10. ME propune să se acorde Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei (ANRE) responsabilitatea de a acorda drepturi de utilizare a subsolului marin în legătură cu OSW. (a se vedea Secțiunea 13) (F)
11. ME se asigură că în contractele relevante sunt introduse prevederi privind despăgubirile și indexările pentru restricționări. (a se vedea Secțiunea 18) (F)
12. ME are în vedere să evite barierele puse dezvoltatorilor prin reglementări, în ceea ce privește semnarea de acorduri corporative de achiziție de energie ca rută alternativă de acces la piață în loc de câștigarea unei proceduri concurențiale de venituri. (a se vedea Secțiunea 13) (F)
13. Ministerul Finanțelor analizează dacă să își semnalizeze angajamentul pentru a sprijini bugetar obligațiile entităților care preiau energia pentru mai multe proiecte la scară de GW, dacă este necesar. (a se vedea Secțiunea 18) (F)
14. ME, în colaborare cu Secretariatul General al Guvernului, determină stabilitatea și previzibilitatea regimului legal și fiscal, inclusiv clauze de stabilitate în contractele de concesiune în domeniul OSW. (a se vedea Secțiunea 18) (F)

În Figura 5.2 este prezentat un rezumat al modelului propus pentru cadrul de leasing și de venituri pentru OSW în România. Modelul sugerat pentru România constă din două proceduri, una pentru o licență de explorare și o alta pentru sprijin pentru venituri și leasing. Principiile care stau la baza acestui design sunt discutate în Secțiunea 13)

FIGURA 5.2 CEA MAI BUNĂ ESTIMARE DE CALENDAR PENTRU CADRUL DE LEASING ȘI DE VENITURI ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ.



Un rezumat al responsabilităților recomandate ale Guvernului și ale dezvoltatorului de proiect pentru activitățile de OSW pe durata ciclului de viață al proiectului este prezentat în Figura 5.3, în

formatul Figurii 3.4 din raportul „Factori cheie” al Grupului Băncii Mondiale, unde sunt prezentate responsabilitățile pe o serie de piețe de OSW consacrate.⁹

FIGURA 5.3 REZUMAT AL RESPONSABILITĂȚILOR RECOMANDATE ALE GUVERNULUI ȘI ALE DEZVOLTATORULUI DE PROIECT PENTRU ACTIVITĂȚILE ÎN DOMENIUL ENERGIEI EOLIENE OFFSHORE PE DURATA CICLULUI DE VIAȚĂ AL PROIECTULUI ÎN ROMÂNIA.



Nota: * Guvernul poate defini zone largi pentru dezvoltarea OSW sau poate defini situri specifice. Aceste detalii vor fi finalizate în timp util (a se vedea Secțiunea 6).

** în cazul în care un singur proiect OSW va folosi sistemul de export, atunci dezvoltătorul va livra. În cazul în care mai multe proiecte vor folosi același sistem de export, operatorul rețelei de transport, Transelectrica, va livra.

5.5 AUTORIZĂRI

Un proces de autorizare transparent și bancabil este esențial pentru a obține încrederea industriei și a asigura o protecție atentă a mediului și a comunităților. Se recomandă următoarele:

15. Ministerul Mediului, susținut de Ministerul Finanțelor, abordează deficiențele din cerințele ESIA românești în comparație cu reglementările UE, GIIP și standardele împrumutătorilor. (a se vedea Secțiunea 19) (F)
16. Secretariatul General al Guvernului înființează o entitate de autorizare de tip ghișeu unic, pentru a simplifica procesul decizional și interfața pentru dezvoltatorii de proiecte și face posibilă utilizarea de servicii digitale pentru depunerea de cereri și alte elemente similare. (a se vedea Secțiunea 14) (F, H)
17. Noua entitate de autorizare dezvoltă un proces specific pentru OSW, pe baza procesului de autorizare actual, asigurându-se și că acesta este aliniat cu GIIP pentru a ajuta la eliminarea riscurilor din proiecte și a facilita accesul la finanțare internațională. (a se vedea Secțiunea 14) (F, H)
18. Noua entitate de autorizare explorează accesul la datele de mediu existente (și beneficiile utilizării acestora) din evaluările de impact efectuate pentru activitățile de petrol și gaze, deținute de Autoritatea pentru Resurse Minerale (ANRM), pentru a eficientiza procesul de evaluare a impactului asupra mediului în cazul OSW (A se vedea Secțiunea 11) (D).

5.6 FINANȚARE

Facilitarea de finanțare suficientă și reducerea costului capitalului pentru proiectele de OSW în România reprezintă factori determinanți pentru a face posibilă realizarea volumelor la un cost mediu scăzut al energiei. Se recomandă următoarele:

19. ME determină fezabilitatea și atractivitatea utilizării Fondului de modernizare pentru a susține OSW, inclusiv flexibilitatea cu privire la calendare, având în vedere durata necesară pentru dezvoltarea de proiecte de OSW pe o piață nouă. (a se vedea Secțiunea 19) (D)
20. ME, împreună cu Ministerul Finanțelor, analizează mecanismele financiare pentru reducerea costului de capital pentru proiectele de OSW, inclusiv accesul la finanțare pentru climă și alte tipuri de finanțare preferențială și asigură standarde de piață internaționale în ceea ce privește alocarea riscurilor contractuale și arbitrare. Este încurajată colaborarea încă de timpuriu cu MDB, pentru a concepe schemele de garanții, schemele de intensificare a creditelor, schemele de sprijin pentru prima pierdere sau alte aranjamente. (a se vedea Secțiunea 19) (D))
21. ME, împreună cu Ministerul Finanțelor, explorează potențialele instrumente fiscale în legătură cu sprijinirea OSW în funcție de contextul țării și de poziția sa ca stat membru al UE. (a se vedea Secțiunea 19) (D)
22. ME colaborează cu alte entități pentru a asigura aplicabilitatea contractelor, atât în ceea ce privește Guvernul, cât și în ceea ce privește furnizorii. (a se vedea Secțiunea 18) (D)

5.7 RACORDAREA LA REȚEA ȘI REȚEAUA DE TRANSPORT

În prezent, rețeaua de transport oferă doar oportunități limitate de conectare la rețea a primelor proiecte, prin modernizări locale. Pentru realizarea unei rețele de transport care să permită o dezvoltare la scară largă a OSW va fi nevoie de conducere strategică și de finanțare. Aceasta este o temă care depășește domeniul OSW și include electricitatea, transportul și energia termică. Se recomandă următoarele:

23. Transelectrica elaborează o viziune pentru 2050 privind o rețea națională de transport de energie electrică într-un sistem energetic decarbonizat, cu obiective intermediare pentru 2030 și 2040 și cu luarea în calcul a finanțării. Aceasta este o temă mult mai amplă decât OSW, care are în vedere tot ce înseamnă electricitate, transport și energie termică și ar trebui să includă și viabilitatea interconectării submarine dintre Ucraina, România, Bulgaria și Turcia și, de asemenea, cu Azerbaidjan, asigurând echilibrare între statele relevante. Transelectrica incorporează viziunea de dezvoltare a OSW elaborată de ME în următorul său plan pe zece ani, publicat în 2024 și are în vedere hub-uri offshore și potențialul impact al interconectărilor internaționale, astfel încât să poată fi furnizate la timp soluții de export și transport. (a se vedea Secțiunea 15) (S, H)
24. Transelectrica efectuează studii ale sistemelor de electricitate pentru a înțelege potențialele impacturi ale unor volume mari de OSW asupra viitoarei rețele de transport și realizează ESIA aliniate cu GIIP și cu cerințele împrumutătorilor pentru a înțelege implicațiile sociale și de mediu ale modernizării rețelei de transport, pe care le include în activitățile MSP. (a se vedea Secțiunea 15) (D, H)
25. Transelectrica, ME, operatorii sistemului de distribuție (OSD) și alte părți de echilibrare relevante convin asupra regulilor de administrare a rețelei pentru a reflecta mai bine natura probabilistică

a surselor regenerabile cu producție variabilă, inclusiv a OSW, în același timp menținându-se în cadrul reglementărilor UE. (a se vedea Secțiunea 15) (D)

26. ANRE modifică acordul standard de racordare la rețea (și eventualele reglementări auxiliare) pentru a include în acordul de racordare la rețea termeni privind compensațiile, care să se aplice în cazul în care există întârzieri în consolidarea rețelei de transport și acest lucru afectează exportul de energie. (a se vedea Secțiunea 15) (D)
27. Transelectrica, posibil cu sprijinul GBM, are în vedere soluții cu cost redus pentru finanțarea modernizărilor rețelei de transport și utilizarea de împrumuturi preferențiale. (a se vedea Secțiunea 15) (D, H)

5.8 INFRASTRUCTURA PORTUARĂ

România are infrastructură portuară relevantă pentru OSW. Se recomandă următoarele:

28. ME creează un grup interministerial cu Ministerul Finanțelor, Ministerul Economiei și Ministerul Transporturilor și Infrastructurii. Grupul interministerial creează și promovează un plan pentru utilizarea porturilor pentru producția și construirea de OSW, care să interfereze cu activitatea actuală pentru a elabora Strategia navală. Ar trebui să se acorde atenție timpilor de livrare pentru modernizări, pentru a se asigura că facilitățile adecvate sunt gata la timp pentru implementarea proiectelor, precum și unor considerente sociale și de mediu și unei analize ESIA robuste pentru eventualele dezvoltări. (a se vedea Secțiunea 17) (D)
29. ME colaborează cu Ministerul Transporturilor și Infrastructurii pentru a încuraja publicarea unui prospect simplu al porturilor cu capacitate de OSW, indicând capabilitățile portului în raport cu cerințele fizice necesare pentru OSW și va folosi acest prospect pentru a încuraja dialogul cu dezvoltatorii de proiecte. (a se vedea Secțiunea 17) (D)
30. Dezvoltatorii de proiecte explorează eventualele restricții de transport la pătrunderea în Marea Neagră pentru eventualele nave de instalare a turbinelor eoliene în viitor. (a se vedea Secțiunea 17) (D)
31. ME are în vedere prioritizarea investițiilor din Fondul de reziliență și redresare sau din alte mecanisme similare în infrastructura portuară și în lanțul de aprovizionare pentru OSW, în contextul tranziției verzi și al angajamentelor de a construi energie regenerabilă. (a se vedea Secțiunea 17) (D)

5.9 DEZVOLTAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE

România are un lanț de aprovizionare competitiv pentru o serie de domenii relevante pentru OSW. O abordare proactivă va ajuta la creșterea gradului de pregătire pentru furnizare la nivel local. Se recomandă următoarele:

32. ME, lucrând cu Ministerul Lucrărilor Publice, Dezvoltării și Administrației, cu Ministerul Economiei și cu Ministerul Transporturilor și Infrastructurii, prezintă o viziune echilibrată privind dezvoltarea lanțului local de aprovizionare, încurajând concurența internațională (învățând din altă parte și evitând cerințele locale restrictive de conținut, care adaugă riscuri și costuri la proiecte și au ca rezultat o implementare lentă). (a se vedea Secțiunea 8) (P)

33. ME are în vedere măsuri pentru a sprijini extinderea lanțului de aprovizionare pentru OSW, inclusiv utilizarea unor criterii care nu sunt legate de preț în cadrul licitațiilor. (a se vedea Secțiunea 8) (D)

5.10 HIDROGEN

Capacitatea de a stoca volume semnificative de energie cum ar fi hidrogenul (sau derivatele acestuia) reprezintă un factor favorizant potențial semnificativ pentru o producție crescută de energie eoliană offshore în România și pe alte piețe. De asemenea, hidrogenul oferă o soluție pentru decarbonizarea unor procese în care este dificil de realizat reducerea conținutului de carbon, cum ar fi producția de oțel. Se recomandă următoarele:

34. ME finalizează și publică politica internă privind hidrogenul, pentru a oferi claritate industriei, dezvoltatorilor de proiecte de OSW și altor părți interesate din industria hidrogenului. Aceasta include hidrogenul ca soluție de stocare pentru a permite un procent mai mare de surse variabile de energie regenerabilă în mixul de electricitate din România. (a se vedea Secțiunea 16) (P, H)
35. ME încurajează coordonarea între Transelectrica, Transgaz și alte părți interesate în vederea creării de aranjamente privind legislația, reglementările, standardele, tarifele, transportul, stocarea, importul, exportul și comercializarea de hidrogen. (a se vedea Secțiunea 16) (F, H)
36. ME explorează în ce mod va afecta LCOH și politica de interconectare din alte țări învecinate cerințele privind producția internă de hidrogen. (a se vedea Secțiunea 16) (D, H)
37. ME sprijină eforturile internaționale de înființare a unui cadru pentru certificarea originii hidrogenului verde, pentru a permite o concurență veritabilă cu piețele de hidrogen albastru și gri. (a se vedea Secțiunea 16) (F, H)
38. ME investighează producția la scară mică de hidrogen verde, ca sarcină flexibilă care poate fi folosită pentru a absorbi generarea intermitentă de energie dintr-o serie de surse regenerabile, nu doar OSW. (a se vedea Secțiunea 16) (D)

5.11 SĂNĂȚATE ȘI PROTECȚIA MUNCII ȘI ALTE STANDARDE ȘI REGLEMENTĂRI

Protejarea intereselor sociale și de mediu, proiectarea și instalarea de structuri sigure și protejarea lucrătorilor trebuie să fie o prioritate la toate nivelurile industriei. Existența unui cadru recunoscut de legislație tehnică și de coduri de proiectare este un element important în stabilirea caracterului bancabil și atragerea și susținerea intereselor și investițiilor internaționale pe piață. Se recomandă următoarele:

39. Ministerul Muncii și Solidarității Sociale adaptează cadrul existent format din codul muncii și reglementările privind munca astfel încât să fie adecvat pentru OSW, adoptând standardele internaționale în industrie acolo unde este cazul. (a se vedea Secțiunea 12) (F)
40. Autoritatea Competentă pentru Reglementarea Operațiunilor Petroliere Offshore în Marea Neagră (ACROPO) dezvoltă reglementări privind sănătatea și protecția muncii concepute special pentru a fi aplicate în industria OSW, care ar trebui să se bazeze pe regulamentele existente pe piețele consacrate din UE și să includă referiri la standardele internaționale de proiectare și operare adoptate pe piețele consacrate de OSW. (a se vedea Secțiunea 12) (F)

41. ACROPO se asigură că reglementările în domeniul sănătății și protecției muncii se concentrează ferm pe aspectele comportamentale ale sănătății și protecției muncii și se asigură că formarea comportamentală continuă constituie un element esențial de conformitate. Formarea comportamentală reprezintă o parte integrantă a practicilor moderne de sănătate și protecția muncii în industria OSW pe piețele de OSW consacrate. (a se vedea Secțiunea 12) (D)
42. ACROPO încurajează societățile care activează în domeniul OSW și petrolului și gazelor din România să colaboreze în ceea ce privește partajarea de cunoștințe. Acest lucru va permite industriei de OSW să dezvolte experiența existentă în domeniul petrolului și gazelor, folosind infrastructuri și personal consacrat pentru a forma lucrătorii din industria OSW, acolo unde este posibil. (a se vedea Secțiunea 12) (D)

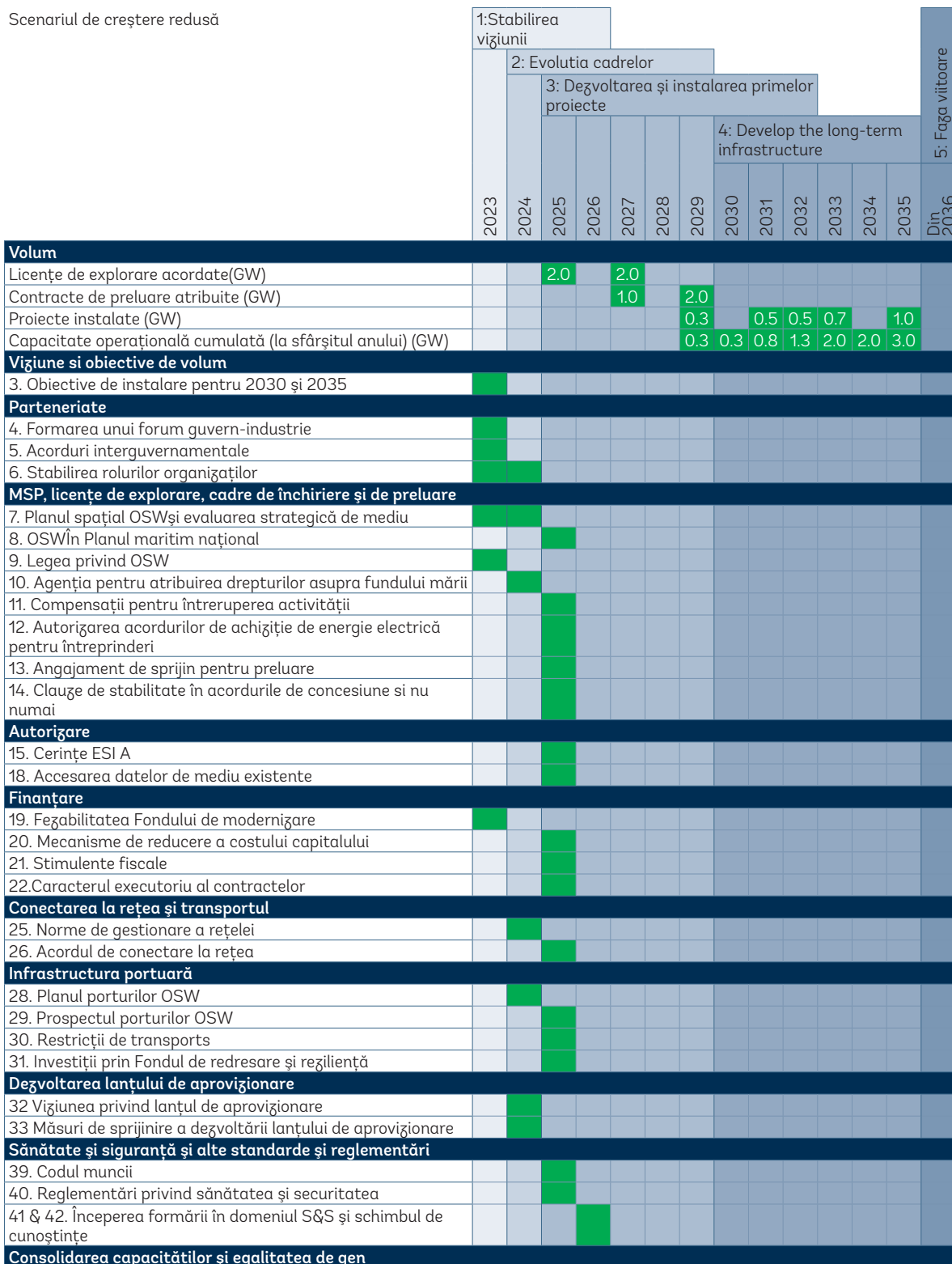
5.12 COMPETENȚE ȘI EGALITATE DE GEN

Cadrele solide funcționează numai dacă sunt implementate prin agenții cu roluri clare, mandate bine definite și personal cu suficiente resurse. Egalitatea de gen este esențială pentru dezvoltarea unei rezerve excelente de capacități, atât în cadrul părților interesate, cât și în industria OSW și este un element important pentru o industrie în curs de dezvoltare și orientată către viitor. Se recomandă următoarele:

43. ME și Secretariatul General al Guvernului au rolul principal în a ajuta departamentele Guvernului și alte părți interesate esențiale să dezvolte capacitatea și cunoștințele necesare pentru a procesa volumul planificat de proiecte de OSW (prin toate cadrele). (a se vedea Secțiunea 11) (D)
44. ME, Ministerul Economiei, Ministerul Educației, universitățile / colegiile relevante și industria (prin Asociația Română de Energie Eoliană (RWEA)) colaborează pentru a permite educația și investițiile în firmele care fac parte din lanțul local de aprovizionare, inclusiv în formarea de lucrători onshore și offshore. (a se vedea Secțiunea 8) (D)
45. Dezvoltatorii de proiecte de OSW și furnizorii colaborează pentru a încuraja femeile în sector și se implică în grupuri de lucru pe teme de egalitate de gen. Organizațiile care activează în domeniul drepturilor femeilor în România, cum ar fi Asociația Femeilor din România, Asociația pentru Libertate și Egalitate de Gen și Centrul Filia, precum și organisme din industrie, cum ar fi Consiliul Global pentru Energie Eoliană (GWEC) și Rețeaua Globală a Femeilor pentru Tranziția Energetică (GWNET) ar trebui incluse în aceste grupuri de lucru. (a se vedea Secțiunea 10) (D)
46. Ministerul Muncii și Solidarității Sociale împreună cu industria stabilesc ținte legate de diversitate și cadre pentru măsurarea progresului. (a se vedea Secțiunea 10) (D)
47. Dezvoltatorii de proiecte OSW și furnizorii colaborează pentru a publica un ghid de bune practici pentru părțile interesate din industrie și se asigură că oportunitățile pentru femei în OSW sunt bine promovate. Ghidul de bune practici ar trebui să utilizeze decodori de gen și un limbaj echilibrat din punct de vedere al genului, pentru a se asigura că practicile de recrutare sunt imparțiale și creează spații și oportunități de networking pentru femei în sectorul OSW. (a se vedea Secțiunea 10) (D)
48. ME are în vedere introducerea unor cerințe de diversitate în cadrele de leasing și venituri. a se vedea Secțiunea 10) (F)

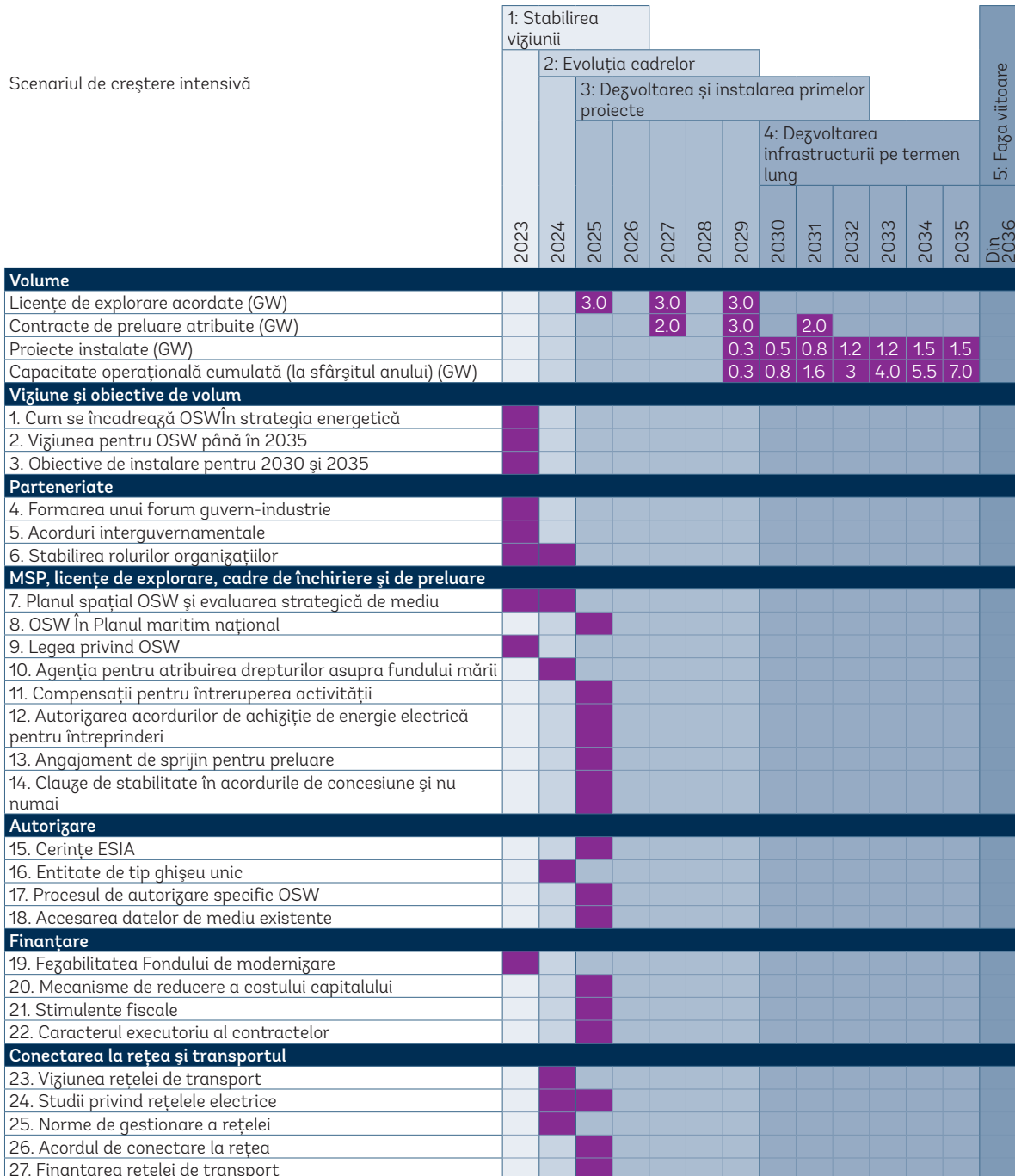
5.13 FOAIE DE PARCURS - SUMAR

FIGURA 5.4 FOAIE DE PARCURS PENTRU ENERGIA EOLIANĂ OFFSHORE ÎN ROMÂNIA - SCENARIUL CU CREȘTERE REDUSĂ



43. Începerea creșterii capacității și cunoștințelor părților interesate	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Din 2036
44. Începerea educării și sprijinirii lanțului de aprovizionare și a forței de muncă														
45. Înființarea grupurilor de lucru pentru egalitatea de gen														
46. Obiective și măsurători privind diversitatea														
47. Ghidul celor mai bune practici în materie de gen														
48. Cerințele privind egalitatea de gen parte a cadrelor														

FIGURA 5.5 FOAIA DE PARCURS PENTRU ENERGIA EOLIANĂ OFFSHORE ÎN ROMÂNIA - SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ



Scenariul de creștere intensivă

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Din 2036
	1: Stabilirea viziunii		2: Evoluția cadrelor				3: Dezvoltarea și instalarea primelor proiecte				4: Dezvoltarea infrastructurii pe termen lung			5: Fața viitoare
Infrastructura portuară														
28. Planul porturilor OSW														
29. Prospectul porturilor OSW														
30. Restricții de transport														
31. Investiții prin Fondul de redresare și reziliență														
Dezvoltarea lanțului de aprovizionare														
32. Viziunea privind lanțul de aprovizionare														
33. Măsuri de sprijinire a dezvoltării lanțului de aprovizionare														
Hidrogen														
34. Politica privind hidrogenul														
35. Legislația și reglementările privind hidrogenul														
36. Interconectarea hidrogenului														
37. Certificarea originii														
38. Instalații de hidrogen la scară mică														
Sănătate și siguranță și alte standarde și reglementări														
39. Codul muncii														
40. Reglementări privind sănătatea și securitatea														
41 & 42. Începerea formării în domeniul S&S și schimbul de cunoștințe														
Consolidarea capacităților și egalitatea de gen														
43. Începerea creșterii capacității și cunoștințelor părților interesate														
44. Începerea educării și sprijinirii lanțului de aprovizionare și a forței de muncă														
45. Înființarea grupurilor de lucru pentru egalitatea de gen														
46. Obiective și măsurători privind diversitatea														
47. Ghidul celor mai bune practici în materie de gen														
48. Cerințele privind egalitatea de gen parte a cadrelor														

INFORMAȚII SUPORT



6. PLANIFICAREA SPAȚIALĂ

6.1 SCOP

Scopul acestei secțiuni este să ofere o prezentare generală a datelor spațiale disponibile public cu privire la aspectele sociale, de mediu și tehnice care ar putea influența dezvoltarea potențială a industriei de energie eoliană offshore (OSW) în România și să recomande pași pentru stabilirea unor locații adecvate pentru dezvoltarea OSW.

6.2 METODA

La momentul redactării prezentului raport, România avea aproape finalizat un Plan maritim național^{viii}. Acest plan se referă la OSW, dar nu identifică zone specifice, deoarece volumele specifice de OSW încă nu au fost formalizate în planurile Guvernului.

Noi nu am efectuat un proces paralel detaliat pentru a identifica zone potrivite pentru OSW, ci mai degrabă am evidențiat câteva considerente cheie și pași viitori recomandați în acest domeniu.

Totuși, am furnizat o hartă orientativă (independent de Planul maritim național) pentru potențiale zone de energie eoliană offshore, utilă pentru definirea condițiilor tipice ale locațiilor și a nevoilor legate de lanțurile de aprovizionare.

În secțiunile care urmează prezentăm:

- Potențialul de OSW în România, pe baza unei evaluări simplificate;

viii. La nivel național, cadrul general de planificare strategică, dezvoltare sustenabilă și integrată a diferitelor utilizări ale apelor marine este stabilit în Planul maritim național. Planul are caracter de normă și dispoziție, având rolul să identifice distribuția spațială și temporală a activităților și utilizărilor actuale și viitoare în apele marine. Planul maritim național a fost elaborat cu participarea și consultarea autorităților competente stabilite prin Ordonanța de Guvern nr. 18/2016 privind dezvoltarea spațiului maritim. La momentul redactării, planul parcurgea procedura de evaluare strategică de mediu, în timpul căreia se realizează Raportul de mediu și Studiul de evaluare adecvată (care, împreună, formează o evaluare strategică de mediu (SEA)), conform Hotărârii etapei cadru privind planul, emisă de Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor (nr. 11/09/11/2022).

După finalizarea procedurii de evaluare de mediu, strategiile sectoriale pentru obiectivele de dezvoltare incluse în plan nu vor mai face obiectul SEA, conform Hotărârii de Guvern nr. 1076/2004 privind stabilirea procedurii pentru efectuarea evaluării de mediu a planurilor și programelor. Pentru proiectele de OSW va fi necesar să se parcurgă o procedură de evaluare a impactului social și de mediu (ESIA).

- Considerente sociale, de mediu și tehnice relevante și o analiză a deficitului de date;
- Vižiunea noastră spațială privind costul mediu al energiei (LCOE);
- Potențialele zone de energie eoliană offshore; și
- Pașii recomandați pentru stabilirea unor locații formal adecvate pentru OSW în România.

6.2.1 Potențial tehnic

6.2.1 Potențial tehnic

Programul ESMAP al GBM a elaborat potențialul tehnic pentru 56 de piețe de OSW, inclusiv pentru România. Acesta indică un potențial tehnic de 22 GW pe locații cu platforme fixe și 54 GW pe locații cu platforme flotante¹⁶ Metodologia de analiză este explicată detaliat pe pagina de internet.¹⁷

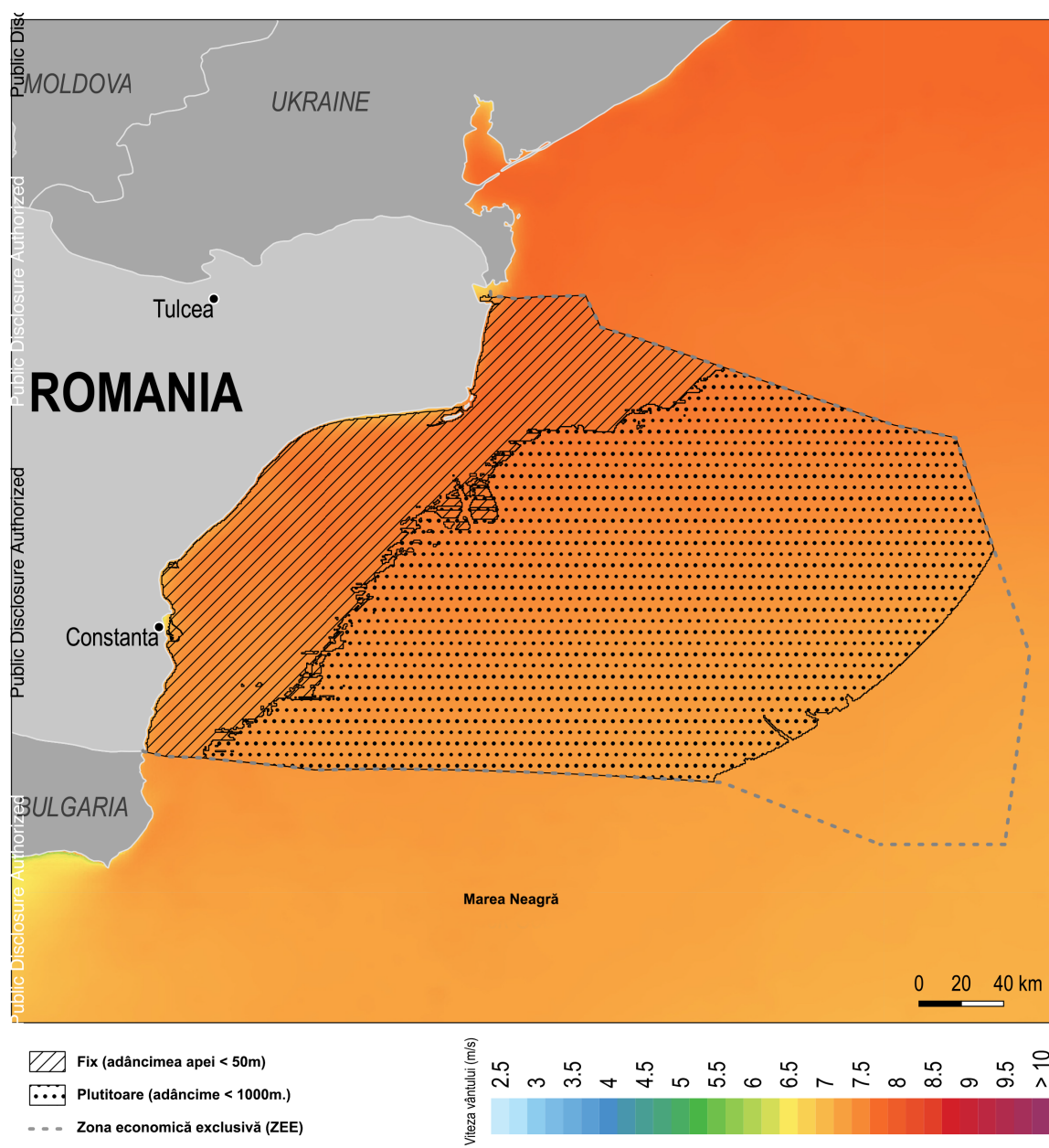
Potențialul tehnic este definit ca fiind capacitatea instalată maximă posibilă, determinată de viteza vântului și de adâncimea apei. Vitezele medii ale vântului (la o înălțime de 100 m) care depășesc 7 m/s sunt considerate viabile pentru OSW, iar adâncimile de apă de până la 50 m și până la 1000 m sunt

considerate viabile pentru fundații fixe și respectiv flotante. Seturile de date folosite în această analiză sunt enumerate la considerentele tehnice, în Tabel 6.1.

Analiza potențialului tehnic nu ia în considerare alți factori care ar putea influența planificarea și amplasarea proiectelor de OSW, inclusiv considerente sociale, economice și de mediu.

Potențialul tehnic este indicat în Figura 6.1.

FIGURA 6.1 POTENȚIALUL TEHNIC PENTRU ENERGIE EOLIANĂ OFFSHORE ÎN ROMÂNIA.



Sursa: Grupul Băncii Mondiale și ESMAP.

6.2.2 Considerente sociale, tehnice și de mediu

TABELUL 6.1 STRATURILE DE DATE SPAȚIALE RELEVANTE PENTRU PLANIFICAREA SPAȚIALĂ PENTRU ENERGIA EOLIANĂ OFFSHORE.

Strat de date	Observații	Sursa datelor	Referință	În Planul maritim național
Considerente de mediu				

Strat de date	Observații	Sursa datelor	Referință	În Planul maritim național
Zone protejate marine	Arii protejate în cadrul programului UE Natura 2000, care protejează princi-palele situri de înmulțire, hrană și odihnă pentru specii rare și amenințate și congregații importante de specii migratoare. Aceasta include și mai multe zone speciale de conservare, pentru care delphinul cu nas de sticlă și marsuinul de port sunt caracteristicile desemnate de-a lungul litoralului românesc	Natura 2000	https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm	Da
Habitatelor critice	Zone de habitat cunoscut al unor specii amenințate, desemnate în cadrul Directivei Habitatelor a UE și în cadrul Directivei Păsări, inclusiv estuare și zone mlăștinoase de la malul mării.	Directiva Habitatelor Directiva Păsări	https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/birds-directive_en	Da
Zone importante pentru rechin și calcan	Zone de importanță pentru speciile vulnerabile	ISRA	https://sharkrayareas.org/portfolio-item/vama-veche-isra/#-toggle-id-1	
Zone marine semnificative din punct de vedere ecologic sau biologic	Zone de importanță pentru susținerea sănătății oceanului	EBSA	https://www.cbd.int/ebsa/	
Zone esențiale pentru biodiversitate (inclusiv siturile Alianța pentru Extincție Zero și Ariile Importante pentru Păsări (IBA))	Zone de importanță internațională pentru conservarea biodiversității.	IBAT	https://www.ibat-alliance.org/sample-downloads?tab=gis-downloads&anchor_id=resource-header	Nu
Situri Ramsar	Zone umede de importanță internațională care au fost desemnate în cadrul criteriilor Convenției privind zonele umede de la Ramsar ca zone care conțin tipuri reprezentative, rare sau unice de zone umede, sau pentru importanța lor în conservarea diversității biologice.	IBAT Convenția Ramsar	http://ihp-wins.unesco.org/layers/geonode:sites https://www.ramsar.org/country-profile/romania	Nu

Strat de date	Observații	Sursa datelor	Referință	În Planul maritim național
Arii importante pentru mamifere marine (IMMA)	Habitatelor importante pentru speciile de mamifere marine care au potențialul să fie delimitate și administrate pentru conservare Delfinii reprezintă un aspect deosebit de avut în vedere în apele României, însă sunt disponibile puține seturi de date recente privind populația de delfini ^{ix} .	Grupul de acțiune pentru arii protejate pentru mamifere marine	https://www.marine-mammalhabitat.org/imma-eatlas/	Da, include informații fără sursă privind observări de delfini și activitate a delfinilor
Situri naturale de patrimoniu global UNESCO	Situri de patrimoniu natural cu valoare universală remarcabilă pentru omenire.	UNEP	http://www.unep-wcmc.org	Da
Rezervele de biosferă UNESCO din programul MAB	Programul MAB este un program științific guvernamental care urmărește să stabilească o bază științifică pentru a îmbunătăți relația dintre oameni și mediul lor.	UNESCO	http://ihp-wins.unesco.org/layers	Nu
Arii endemice pentru păsări (EBA)	Arii de suprapunere a zonelor de înmulțire a speciilor de păsări cu areal restrâns.	Zonă de date BirdLife International.	http://datazone.birdlife.org/eba/	Nu
Considerente sociale				
Situri de patrimoniu global UNESCO	Situri de patrimoniu cultural și/sau natural cu valoare universală remarcabilă pentru omenire	UNESCO	http://ihp-wins.unesco.org/layers/worldheritagesites:-geonode:worldheritagesites	Nu
Eforturi de pescuit	Efortul aparent de pescuit, derivat din monitorizarea prin satelit	Global Fishing Watch Marine Manager	https://globalfishingwatch.org/marine-manager-portal/	Nu
Pescuit comercial				Da, conține date privind pescuitul comercial. Nu sunt disponibile surse
Acvacultură marină				Da, conține date privind zonele tradiționale de pescuit și midii
Peisaj terestru și marin		Nu s-au găsit seturi de date		Nu
Zone turistice		Nu s-au găsit seturi de date		Nu
Epave și situri istorice offshore	Baza de date globală de epave marine (GMWD) este un point shapefile ArcView global cu peste 250.000 de locații de epave	NASA	https://cmr.earth-data.nasa.gov/search/concepts/C1214613883-SCIOPS	Da

ix. Câteva informații din sondajele efectuate de nave sunt disponibile în https://blackmeditjournal.org/wp-content/uploads/2-20193_266-279.pdf și http://olteniastudiusicomunicaristiintelenaturii.ro/cont/37_2/III.%20ANIMAL%20BIOLOGY%20III.b.%20VERTEBRATES/20%20Pauiu.pdf

Strat de date	Observații	Sursa datelor	Referință	În Planul maritim național
Considerente tehnice				
Aeroporturi	Ar putea fi nevoie ca regiunile din jurul aeroporturilor să fie evitate pentru a reduce impactul radarelor.	Openflights 2020	https://openflights.org/data.html	Nu
Zone economice exclusive (EEA)	Granițe marine recunoscute internațional.	Marine Eco Regions	https://www.marinerregions.org/	Da
Viteze extreme ale vântului	Folosit pentru informații. Nu este un aspect de avut în vedere pentru România, nu a fost înregistrat risc de viteze semnificative ale vântului de categorie ciclon	PREVIEW Platforma de date globale privind riscurile	https://preview.grid.unep.ch/	Nu
Viteză medie a vântului	Folosită pentru a determina producția anuală de energie (AEP) și LCOE	Global Wind Atlas v3.3 (Atlasul global al vânturilor, v3.3), publicat în 2023 (Universitatea Tehnică Daneză (DTU) și GBM)	https://globalwindatlas.info/	Nu
Baze militare	Locații ale bazelor militare și ale facilităților NATO. Nu este disponibil un set de date public privind zonele militare naționale în România	NATO	https://www.nato.int/nato-on-the-map/	Nu
Zone de excludere militară	Nu există date publice			Zone de pregătire militară identificate
Activitate de petrol și gaze offshore	Locații cu activități de petrol și gaze offshore	Infrastructura globală de petrol și gaze - Departamentul de Energie al SUA	https://www.eia.gov/maps/	Da
Porturi	Locațiile și dimensiunea porturilor	World Port Index 2019	https://msi.nga.mil/Publications/WPI	Da
Activitate seismică	Folosit pentru informații. Detaliază vârful de accelerație a terenului pentru o perioadă de revenire de 250 de ani	PREVIEW Platforma de date globale privind riscurile	https://preview.grid.unep.ch/	Nu
Densitatea transportului naval	Straturile cu raster au fost create folosind analiza FMI a pozițiilor orare identificate prin AIS, primite între ianuarie 2015 și februarie 2021 și reprezintă numărul total de poziții AIS care au fost raportate de nave în fiecare căsuță a grilei, cu dimensiuni de 0,005 grade pe 0,005 grade (o grilă de aproximativ 500 m x 500 m la Ecuator)	Banca Mondială	https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0037580/Global-Shipping-Traffic-Density	Nu. Sunt incluse câteva benzi de transport în jurul Constanței

Strat de date	Observații	Sursa datelor	Referință	În Planul maritim național
Cabluri subacvatice	Seturile de date includ denumirea oficială a sistemului de cabluri subacvatice, lungimea sistemului de cabluri și punctele de acostare. Informații suplimentare, cum ar fi proprietarii sistemelor de cablu, sunt disponibile pe www.submarinemap.com . Rutele cablurilor nu reflectă cu precizie ruta exactă a fiecărui cablu, ci dau o indicație a locației aproximative.	Harta cablurilor submarine Tele-Geography	https://www.submarinemap.com/	Da
Adâncimea apei	Folosită pentru a determina zonele de fundații fixe / flotante și ca parametru de intrare pentru modelul LCOE.	Carta Batimetrică Generală a Oceanelor (GEBCO_2020)	https://www.gebco.net/data_and_products/gridded_bathymetry_data/	Da
Arii de extracție de agregate și materiale		Nu se cunosc date		Nu
Situri de eliminare offshore a deșeurilor		Nu se cunosc date		Nu

6.2.3 Costul mediu al energiei

Parametrii locației care au cea mai mare influență asupra costului energiei sunt:

- Viteza vântului;
- Adâncimea apei;
- Distanța până la portul de construcție;
- Distanța până la portul de operare; și
- Distanța până la rețea.

Acești parametri de locație s-au folosit împreună cu caracteristicile tipice ale proiectului și cu presupunerile proiectului pentru a estima o distribuție spațială a LCOE relativ pentru un proiect instalat în 2032 în apele românești. Analiza este compatibilă cu traiectoriile LCOE pentru proiecte tipice, prezentate în Secțiunea 7. Analiza este detaliată, dar nu este atât de sofisticată ca cea realizată pentru un proiect OSW real, care implică luni de proiectare și optimizare detaliată.

Seturile de date spațiale folosite pentru viteza vântului și adâncimea apei au fost aceleași ca cele folosite pentru cartografierea potențialului tehnic.

Am calculat distanța de deplasare de la portul Constanța, presupunând că acesta va fi folosit pentru construcție și operare.

S-a presupus existența unui punct de conectare la rețea în apropiere de Constanța, pentru a evita contactul cu uscatul în interiorul ariilor protejate Natura 2000. Se presupune că ar fi nevoie de un cablu de transport onshore de 20 km, în plus pe lângă infrastructura de transport offshore. Am

presupus că se vor folosi fundații flotante pentru locațiile cu apă mai adâncă de 65 m, în aliniere cu așteptările actuale ale industriei. În practică, limita dintre adâncimile la care se folosesc fundații fixe și fundații flotante se va determina pentru fiecare proiect în parte.

Am avut în vedere LCOE pentru întreaga zonă economică exclusivă (EEZ), inclusiv unele zone de la sud-est de EEZ, cu o adâncime a apei care depășește 1000 m, deși în practică aceste zone ar putea pune probleme de fezabilitate tehnică, pe lângă faptul că sunt zonele cu cel mai mare LCOE.

Am limitat distanța de mal la mai puțin de 200 km pentru a elimina locațiile unde ar fi nevoie de infrastructură nouă de transport sau de conversie alternativă de energie. Aceasta a fost și limita setului de date privind viteza vântului.

6.2.4 Zone potențiale de energie eoliană offshore

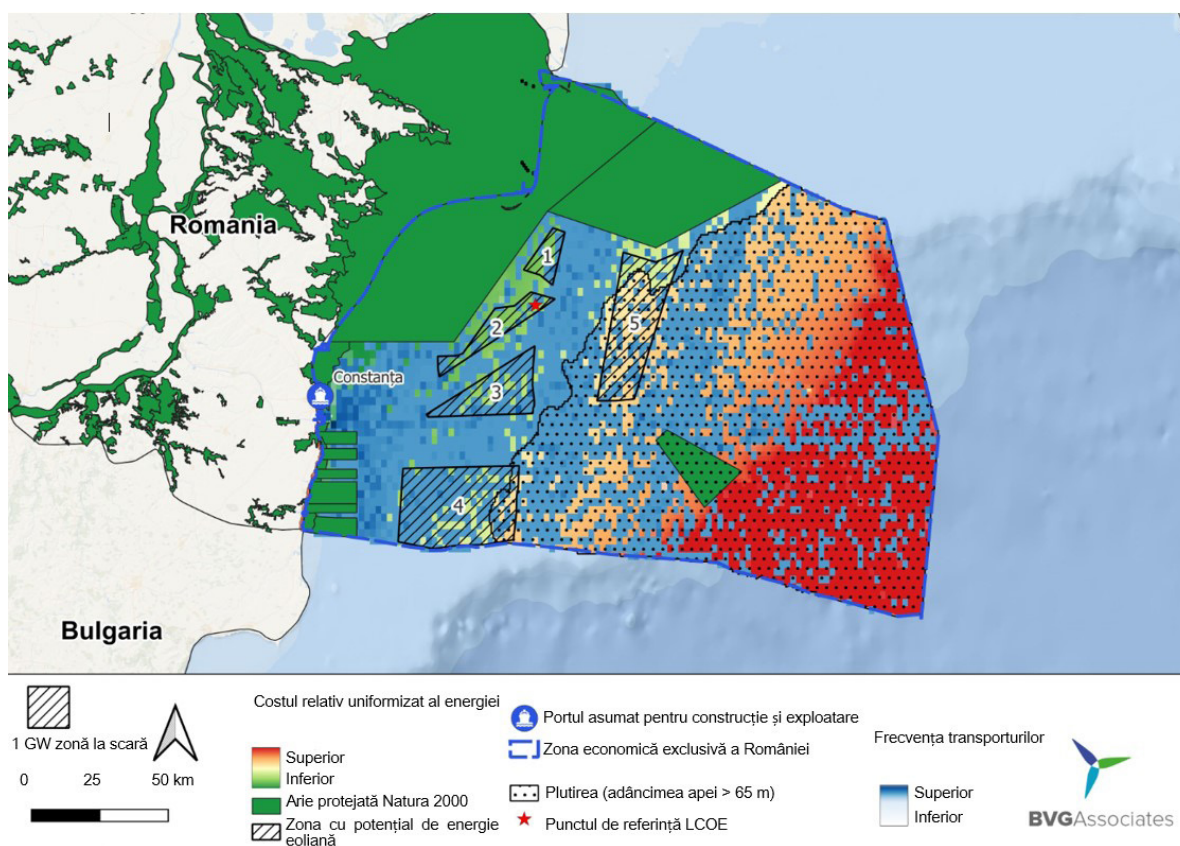
Zonele orientative potențiale pentru energie OSW sunt indicate în Figura 6.2. Acestea se bazează pe:

- Luarea în considerare a excluderilor de mediu majore pe baza ariilor protejate Natura 2000;
- Densitățile de transport naval și benzile de transport; și
- Prioritizarea zonelor cu LCOE mai mic.

Un avertisment semnificativ este acela că nu am ținut seama de rutele de migrație a păsărilor către / dinspre zonele umede ale Deltei Dunării, care ar putea traversa aceste zone. Datele disponibile în legătură cu acest subiect sunt puține, ceea ce susține sugestia noastră din Secțiunea 6.2.5 privind efectuarea unei evaluări strategice de mediu. Aceasta înseamnă că o eventuală evaluare actualizată a zonelor de energie eoliană offshore trebuie să fie suficient de flexibilă încât să ia în calcul date noi și să înțeleagă, să țină seama de protecția habitatelor și a speciilor.

Dată fiind existența unor zone importante cu statut de protecție în vecinătatea zonelor propuse potențiale de energie eoliană offshore, este important să se respecte reglementările de mediu și, pe toată durata de viață a proiectelor, să se dezvolte soluții sensibile la nevoile și vulnerabilitățile receptorilor relevanți.

FIGURA 6.2 ZONE POTENȚIALE DE ENERGIE EOLIANĂ OFFSHORE ÎN ROMÂNIA.



Suprafața totală identificată acoperă aproximativ 2.100 km² potriviți pentru proiecte cu fundații fixe și 750 km² în ape cu adâncime mai mare de 65 m, adecvate pentru proiecte cu fundații flotante. Acestea din urmă ar putea fi relevante dacă dezvoltatorii de proiecte doresc să facă progrese cu această tehnologie sau dacă România alege să crească capacitatea de OSW dincolo de ceea ce poate livra din locațiile cu fundații fixe.

Un proiect tipic are o densitate de 4,5 MW/ km² (de exemplu, o turbină de 16 MW într-o zonă cu o suprafață de aproximativ 3,6 km²). Proiectele trebuie să aibă între ele zone-tampon (tipic, de cel puțin 10 km) și nu tot spațiul potențial indicat se va dovedi a fi adecvat, adică la această fază ar fi rezonabil să ne așteptăm că se va putea instala la o densitate medie de 3 MW/ km² pe zonele indicate. La această densitate, aceste potențiale zone de energie eoliană ar facilita 6,4 GW de proiecte cu fundații fixe și 2,3 GW de capacitate pe platforme flotante, cu mai mult spațiu disponibil pentru proiecte cu fundații flotante mai târziu, dacă este necesar. Aceste cifre sunt orientative și ar putea să crească sau să scadă odată cu elaborarea unor noi lucrări.

6.2.5 Pași pentru finalizarea locațiilor potrivite pentru energie eoliană offshore în România

Pentru a susține dezvoltarea pe termen lung a OSW în România va fi necesară o abordare strategică a dezvoltării OSW și a dezvoltării rețelei de transmisie. În sprijinul acestui lucru, recomandăm ca OSW să fie incorporată integral în Planul maritim național cât mai curând posibil.

Deoarece ar putea exista o întârziere în incorporarea integrală a OSW în Planul maritim național și este necesar să se elimine riscul asociat cu dezvoltarea de OSW și să se avanseze rapid cu această

dezvoltare, se recomandă să se efectueze o evaluare de nivel înalt pentru a permite acordarea de licențe de explorare în zonele în care există probabilitatea să fie adecvate pentru dezvoltarea de OSW, în special în materie de considerente sociale și de mediu.

Pentru aceasta este nevoie de finalizarea unui plan spațial pentru OSW (care să includă o analiză tehnică de bază) și a unei evaluări strategice de mediu (SEA).

Planul spațial pentru energia eoliană offshore

Acest plan:

- Va folosi informații relevante din Planul maritim național și va identifica orice alte date geografice necesare (a se vedea Foaia de parcurs a Băncii Mondiale pentru Filipine, de exemplu) pentru a stabili potențialele zone de energie eoliană offshore, pe baza unei game largi de considerente sociale și de mediu;
- Va include o analiză tehnică de bază a acestor zone provizorii de energie eoliană offshore (un studiu documentar care să analizeze viteza vântului, condițiile de teren și alți parametri tehnici relevanți) pentru a ajuta la finalizare,
- Va implica o colaborare interdepartamentală pentru a permite un acord la nivelul întregului guvern și
- Va folosi cele de mai sus pentru a desemna zone de OSW, condiționat de evaluarea strategică de mediu.

Activitatea de mai sus trebuie să fie aliniată cu bunele practici internaționale din industrie și este posibil să necesite o evaluare în baza Directivei Habitare și a Directivei Păsări. Sfera exactă de acoperire ar trebui convenită cu un inginer independent. Rezultatul va include:

- Zonele de energie OSW, condiționate de SEA;
- Justificarea pentru aceste zone de OSW, inclusiv metodologia de folosit la următoarea actualizare a Planului maritim național; și
- Se vor publica datele spațiale la momentul potrivit, pentru a sprijini activitățile de dezvoltare de OSW (atunci când este permisă această publicare).

Evaluarea strategică de mediu

Această evaluare va include:

- Evaluarea unei suprafețe mai mari decât zonele potențiale cu energie eoliană derivate mai sus, de exemplu o suprafață care să cuprindă toate cele cinci zone de energie eoliană, inclusiv tot spațiul dintre aceste zone;
- O cartografiere a riscurilor în conformitate cu sensibilitățile legate de biodiversitate pentru zonele avute în vedere, pe receptorii relevanți;
- Sondaje care se dovedesc a fi necesare conform cartografierii riscurilor, pentru a stabili o încredere sporită în rezultatele cartografierii riscurilor;^x și
- Considerente importante pentru OSW, printre care:

x. În prezent există incertitudini în special cu privire la rutele de migrație a păsărilor către/dinspre zonele umede ale Deltei Dunării, care ar putea traversa potențialele zone de energie eoliană offshore.

- Abordarea deficitelor de date în ceea ce privește datele de referință privind biodiversitatea, pentru care ar putea fi necesare studii suplimentare în teren, care să fie realizate conform bunelor practici internaționale în industrie (GIIP). Conform analizelor de până acum, un deficit esențial de date se referă la migrația păsărilor către și dinspre Delta Dunării;
- Stabilirea excluderilor și a restricțiilor pe baza considerentelor sociale, tehnice și de biodiversitate:
 - Excluderi – zone cu cea mai ridicată sensibilitate de mediu sau socială, care să fie excluse de la evaluarea pentru OSW; și
 - Restricții – zone cu risc ridicat, care necesită evaluări suplimentare pentru selectarea ca locație de OSW și evaluare de impact social și de mediu (ESIA);
- Stabilirea distanțelor tampon față de cablurile subacvatice, rutele de transport și considerente punctuale, cum ar fi aeroporturile;
- Luarea în considerare a impactului cumulativ al mai multor proiecte într-o anumită zonă, inclusiv proiectele care pot fi prevăzute în mod rezonabil, amplasate în alte părți din Marea Neagră; și
- Dialogul permanent cu dezvoltatorii de OSW pentru a asigura alinierea așteptărilor privind considerentele spațiale și integrarea celor mai recente evoluții internaționale.

Activitatea de mai sus trebuie să respecte bunele practici internaționale în industrie. Sfera exactă de acoperire ar trebui convenită cu un inginer independent, pe baza unui studiu de definire a domeniului. Rezultatul va include:

- Rezultatele sondajelor și ale cartografierii de risc;
- Schimbările rezultate în ceea ce privește zonele de energie OSW; și
- Ghidare privind sfera de acoperire a unei ESIA care se va efectua de către dezvoltatorul unui anumit proiect, într-o anumită zonă de energie OSW, la momentul potrivit, pe baza acestor rezultate.

6.3 RECOMANDĂRI

Pe baza acestei analize, se recomandă următoarele:

- Ministerul Energiei (ME) să avanseze un plan spațial proporțional pentru OSW, care să încorporeze o evaluare strategică de mediu în conformitate cu bunele practici internaționale în industrie, care implică și cartografierea sensibilității și ține seama de considerentele sociale și de mediu (inclusiv de rutele de migrație ale păsărilor către / dinspre zonele umede din Delta Dunării și impactul cumulativ al mai multor proiecte). În cadrul acestuia ar trebui să se acorde atenție și colaborării cu părțile interesate principale, cu delimitarea de la o față timpurie a zonelor de energie eoliană offshore.
- ME și Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației să includă OSW în următoarea variantă revizuită a Planului maritim național, formalizând planul spațial proporțional pentru OSW descris mai sus.

7. COSTUL ENERGIEI

7.1 SCOP

În acest pachet de lucrări determinăm traiectoria pe termen lung a costului energiei eoliene offshore (OSW) în România, ținând seama de tendințele globale de reducere a costurilor, de potențialul resursei, de caracteristicile țării, de dezvoltarea lanțului regional de aprovizionare și de alți factori esențiali.

Facem acest lucru în cadrul celor două scenarii privind industria, schițate în Secțiunea 2. Acest lucru este important, deoarece ne ajută să înțelegem pe termen lung care va fi costul energiei din OSW și cum să îl influențăm.

Ne concentrăm pe OSW pe fundații fixe, deoarece probabilitatea este ca aceasta să fie tehnologia dominantă, deoarece potențialele locații flotante din România au în general o resursă eoliană mai scăzută și sunt mai departe de mal, ceea ce duce la creșterea costului.

7.2 METODA

Am modelat costurile și costul mediu al energiei (LCOE) în cele două scenarii, astfel cum sunt prezentate în Secțiunea 2.

Am stabilit costurile de referință (pentru instalarea în 2029, recunoscând diferențele cheie dintre proiectele de pe piețe consacrate și proiectele din România) și traiectoriile (costurile în 2032 și 2035) pe baza unor parametri cheie definiți în Tabelul 7.1.

Am ales acești ani pentru a ne corela cu scenariile descrise în Secțiunea 2. Recunoaștem că, în ambele scenarii, primele capacități sunt instalate în 2029, ca termen optimist. Întârzierile vor încetini instalarea, dar aceasta va însemna că primele proiecte ar trebui să poată beneficia de prețuri globale puțin mai mici, deoarece tehnologia progresaază în continuare.

Se vor reține detaliile, cum ar fi prelungirea treptată a duratei de viață a proiectelor în aliniere cu tendințele anticipate pe piețele consacrate de OSW. Apoi am interpolat între aceste puncte pentru anii intermediari.

În Secțiunea 7.4 oferim o explicație detaliată a metodologiei noastre, plus definiții și presupuneri detaliate. De asemenea, analiza folosește presupunerile legate de lanțul de aprovizionare, prezentate în Secțiunea 8.

Analiza prezentată în această secțiune are aceeași bază (și este pe deplin compatibilă) cu analiza spațială a LCOE prezentată în Secțiunea 6. De asemenea, este folosită direct ca bază pentru analiza beneficiilor economice, prezentată în Secțiunea 9.

Metoda este detaliată și robustă, defalcând capitalul proiectului, cheltuielile de capital (CAPEX) și cheltuielile de operare (OPEX) în câteva elemente cheie. Producția anuală de energie (AEP) (și prin urmare factorul de capacitate) este derivată prin combinarea unei distribuții a vitezei vântului la înălțimea hub-ului (pe baza vitezei medii a vântului la o înălțime de 100 m și a unei distribuții tipice anuale a vitezei vântului și a schimbării vitezei vântului în funcție de înălțime) cu o curbă de putere reprezentativă (derivată pentru puterea nominală a turbinei și diametrul rotorului). Apoi această AEP este ajustată pentru a ține seama de o serie de factori din lumea reală, prezentați în Tabelul 7.4.

La evaluarea costurilor, ținem seama de lanțul local de aprovizionare care ar putea fi înființat pentru a deservi piața românească, piața regională și chiar alte piețe.

TABELUL 7.1 PARAMETRII CHEIE PENTRU LOCAȚIILE TIPICE MODELATE, ÎN RAPORT CU ANUL INSTALĂRII.

Parameter	2029	2032	2035
Vitega medie a vântului (la 100 m înălțime) (m/s) ^{xi}	7.6	la fel	la fel
Adâncimea apei (m)	50	la fel	la fel
Distanța de la portul de construcție (km)	80	la fel	la fel
Distanța de la portul de operare (km)	80	la fel	la fel
Distanța față de rețea (offshore) (km)	80	la fel	la fel
Distanța față de rețea (onshore) (km)	20	la fel	la fel
Puterea nominală a turbinei (MW) ^{xii}	16	19	22
Diametru rotor (m)	256	279	298
Dimensiune proiect (MW)	1000	1000	1500
Durata proiectului (ani) ^{xiii}	30	31	32

7.3 REZULTATE

Rezultatele valorilor LCOE din această foaie de parcurs au fost derivate ca estimări medii (P50), adică cu o șansă de depășire de 50%. În prezent asistăm la o volatilitate crescută a prețurilor mărfurilor, ceea ce înseamnă că există o incertitudine semnificativă cu privire la direcția în care se vor îndrepta prețurile în următorii cinci ani, deși ne așteptăm ca prețurile la majoritatea mărfurilor să revină la nivelurile anterioare înainte ca dezvoltatorii de proiecte

xi. Vitezele medii ale vântului sunt cotate la o înălțime standard de referință, pentru a oferi claritate în ceea ce privește tendințele și pentru că aceste viteze ale vântului caracterizează locațiile proiectelor, independent de dimensiunea de turbină folosită. Ajustăm vitezele medii ale vântului la înălțimea de referință cu vitezele medii ale vântului la înălțimea butucului unei turbine date pentru a deriva producția anuală de energie. Aceasta înseamnă că o turbină cu parametri nominali mai mari, cu un rotor mai mare, la aceeași locație va avea o viteză medie a vântului mai mare la înălțimea butucului decât o turbină mai mică.

xii. Se va reține că experiența industriei este că (în condițiile în care toate celelalte elemente sunt egale) utilizarea de turbine cu cea mai mare putere nominală (cu rotoare mari) oferă cea mai mică valoare a LCOE. Acest lucru este valabil atât pentru locațiile cu viteze medii mici ale vântului, cât și pentru locațiile cu viteze medii mai mari – nu există o corelație între viteza optimă a vântului și scara optimă a turbinei, recunoscut fiind faptul că puterea nominală specifică optimă (raportul dintre puterea nominală a turbinei și suprafața baleiată de rotor, W/m²) scade odată cu scăderea vitezei vântului. A se vedea și Anexa C Secțiunea 5.3.1.

Separat de acest aspect există provocarea tranziției către Marea Neagră a navelor pentru instalarea celor mai mari turbine (astfel cum s-a discutat în Secțiunea 17) pentru a instala cele mai mari turbine eoliene. Această provocare are legătură în principal cu spațiul necesar pentru picioarele de ridicare, care au legătură atât cu adâncimea apei, cât și cu dimensiunea turbinei. În ansamblu, nu se consideră că provocările legate de nave vor determina alegerea de a utiliza orice altceva în afară de turbinele cu cea mai mare putere nominală disponibilă.

xiii. În timp, pe măsură ce experiența pieței globale și naționale cu tehnologia se dezvoltă și ritmul LCOE scade, durata de viață a proiectelor va continua să se prelungească. În OSW, aceasta a fost inițial de 20 de ani, durata de viață inițială implicită proiectată a unei turbine eoliene onshore. Duratele de viață anticipate indicate aici reflectă aceste tendințe.

Experiența în Europa de Nord este că unele dintre primele proiecte de energie eoliană onshore au fost re tehnologizate cu turbine mai mari înainte de finalul duratei de viață proiectate a acestora, datorită ritmului rapid de dezvoltare a tehnologiei, care a oferit un profit mai bun din locație prin re tehnologizare decât prin continuarea operării. În prezent, în general, majoritatea proprietarilor urmăresc să prelungească durata de viață de operare a proiectelor lor dincolo de durata inițială de viață proiectată. Până la instalarea primului proiect în România, este probabil să aibă loc aceeași situație, cu dorința de a prelungi durata de viață a proiectelor în funcțiune acolo unde este posibil.

să angajeze cheltuieli semnificative pentru proiectele de OSW din România ^{xiv} OSW folosește volume mari de materii prime (dominate de oțel mediu, de obicei urmat de fontă, aluminiu, materiale compozite și cupru).

Și schimbările prețului energiei au impact asupra OSW, atât prin energia necesară pentru a fabrica piesele, cât și prin combustibilul necesar pentru alimentarea navelor de instalare și operare. Schimbările prețului la energie au un impact și mai mare asupra prețurilor la electricitate ca urmare a arderii de combustibil.

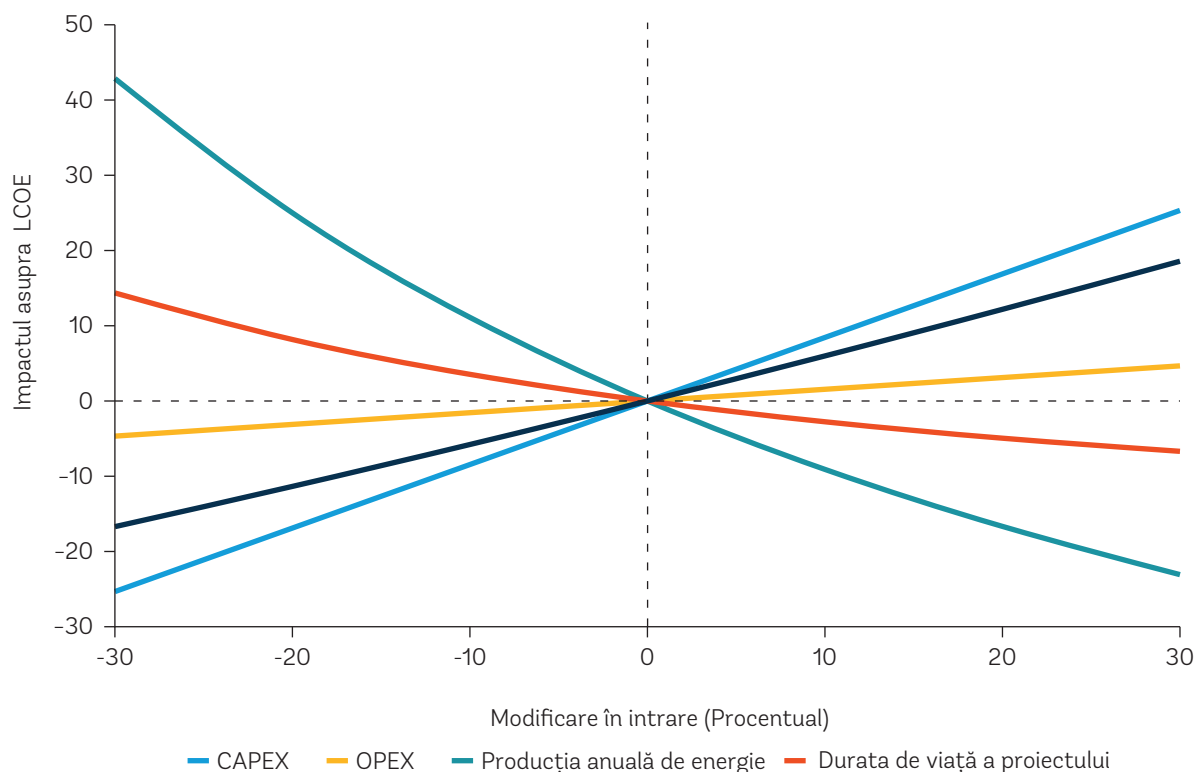
În acest context, în toată foaia de parcurs, am prezentat estimări medii, însă admitem incertitudini datorate, de exemplu, următoarelor aspecte:

- Tehnologie. Cum se vor schimba tendințele anterioare de reducere semnificativă a costurilor în viitor.
- Lanțul de aprovizionare (inclusiv prețurile mărfurilor). Cum va evolua concurența în lanțul de aprovizionare global și local și care vor fi tendințele pe termen lung la prețul mărfurilor.
- Finanțare. Cum se va dezvolta concurența pentru finanțarea de OSW.

Pentru a înțelege nivelul de sensibilitate al LCOE pentru OSW față de parametrii cheie, consultați Figura 7.1.

xiv. Prețurile și volatilitatea prețurilor au crescut datorită cererii post-Covid și ca urmare a diverselor evenimente geopolitice. Datele economice ale Rezervei Federale arată un vârf al creșterii de aproximativ 3,5 ori pentru indicele oțelului laminat la cald față de nivelurile din 2020, urmat de o începere abruptă a unei reveniri către nivelurile din 2020. Freightos indică un vârf al prețurilor la transport de aproximativ 7 ori mai mare ca nivelurile din 2020, nivelurile din 2023 revenind la nivelurile din 2020.

FIGURA 7.1 ANALIZA SENSIBILITĂȚII ÎN PROIECTELE INSTALATE ÎN 2029.



Sursa: BVG Associates

LCOE în cele două scenarii este prezentat în Tabelul 7.2 și în Figura 7.2, împreună cu tendințele pe piețele consacrate^{xv} și graficul orientativ al incertitudinii. Tendințele LCOE sunt compatibile cu traiectoriile de reducere a LCOE observate pe piețele consacrate de OSW. Pentru o discuție mai detaliată și detalii de context privind reducerea LCOE, a se vedea Secțiunea 2.2 din raportul „Factori cheie” al Grupului Băncii Mondiale.⁹

- Principalele diferențe între locațiile din România modelate și proiectele de pe piețele consacrate se referă la faptul că locațiile din România au viteze mai mici ale vântului; și
- LCOE în scenariul cu creștere redusă este cu 8% mai mare decât în scenariul cu creștere intensivă în 2032. Acest decalaj crește la 11% până în 2035.

Detaliul din spatele acestor traiectorii principale ale LCOE este discutat în subsecțiunile următoare. Se va reține că datele se referă la scenarii pentru care sunt indicate tendințe uniforme în timp. În realitate, pentru proiectele noi, dimensiunile proiectelor, costurile, duratele de viață, costul capitalului și factorii de capacitate nominală vor varia față de această tendință. În plus, generarea efectivă la proiectele în funcțiune va varia de la an la an odată cu viteza medie a vântului.

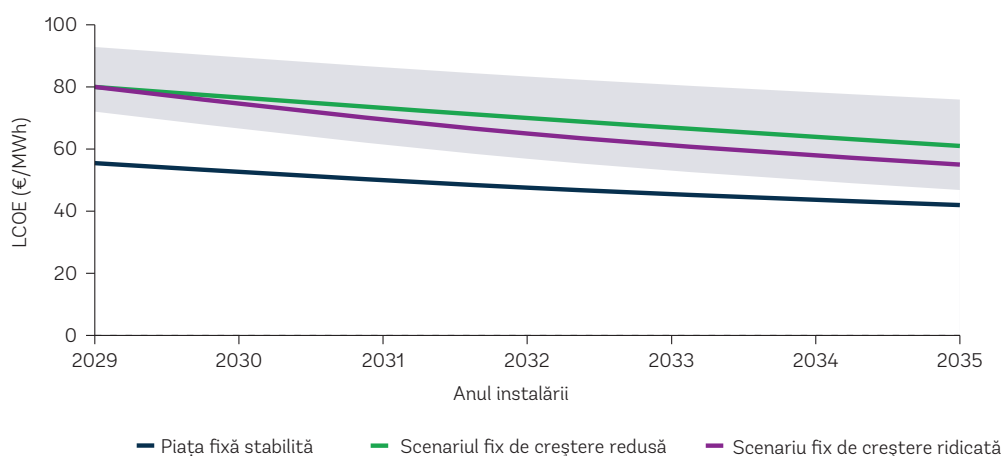
De asemenea, se va reține că tendințele prezentate aici se referă la costuri ale tehnologiei în locații tipice cu proprietăți constante în timp. În realitate, locațiile vor fi dezvoltate într-o ordine determinată de LCOE, de disponibilitatea rețelei de transport și de alte considerente practice.

^{xv}. Tendințele pe piețele consacrate se bazează pe aceeași modelare de jos în sus discutată în Secțiunea 7.4, dar folosind dimensiuni tipice de turbină și condiții ale locației anticipate pe piețele consacrate de OSW în perioada respectivă.

TABELUL 7.2 LCOE ORIENTATIV PENTRU LOCAȚIILE TIPICE MODELATE.

Anul instalării	Scenariul cu creștere redusă în România (EUR/MWh)	Scenariul cu creștere intensivă în România (EUR/MWh)	Piața consacrată, fundații fixe (€/MWh)
2029	80 (interval probabil +16/-10%, de la 72 până la 93) ^{xvi}		55
2032	70	65	48
	(interval probabil +19/-12%, de la 57 până la 83)		
2035	61	55	42
	(interval probabil +24/-15%, de la 47 până la 76)		

FIGURA 7.2 TRAIECTORIA ESTIMATĂ A LCOE PENTRU ROMÂNIA, ÎN COMPARAȚIE CU TENDINȚA PE PIEȚELE CONSACRATE DE ENERGIE EOLIANĂ OFFSHORE.



Sursa: BVG Associates.

Figura 7.2 arată o reducere în curs a LCOE, mai mare decât în scenariul cu creștere intensivă. Aceasta deoarece foaia de parcurs determină:

xvi. LCOE la fiecare capăt de interval probabil ar putea fi obținut în diferite moduri, de exemplu:

- Capătul inferior al intervalului, de 72 EUR/MWh, realizabil prin oricare din următoarele:
 - WACC se reduce de la 6,0% la 5% prin eliminarea riscurilor proiectului, mai multă finanțare în cadrul bilanțului și acces la niveluri crescute de finanțare preferențială, sau
 - Măsurătorile arată o resursă eoliană cu 8% mai bună decât cea anticipată și durata de viață a proiectului este prelungită cu 3 ani (reflectând tendința anticipată pe piețele consacrate de OSW).
- Capătul superior al intervalului, de 93 EUR/MWh, realizabil prin oricare din următoarele:
 - Creștere de 15% a CAPEX sau OPEX ca urmare a continuării creșterii prețului mărfurilor peste inflația de consum
 - WACC crește de la 6,0% la 7,6% ca urmare a riscurilor percepute pe piață / condițiilor macroeconomice, sau
 - Măsurătorile arată o resursă eoliană cu 16% mai slabă decât cea anticipată.

Se va reține că intervalele probabile sunt orientative și sunt concepute pentru a reprezenta intervale de la P20 la P80. Valorile LCOE pot să fie mai mari sau mai mici decât aceste intervale. Orice poziție extremă se va datora probabil unei combinații dintre posibilitățile de mai sus.

- Dezvoltare a unei piețe la o scară rezonabilă, pe termen lung, pe baza unei logici solide și a unei viziuni clare și susținută de cadre robuste și transparente de eliminare a riscurilor în dezvoltarea proiectelor, care evoluează din aranjamentele existente, în loc să pornească de la zero.
- Realizarea unor proiecte de scară mare de la început, deoarece industria globală va fi suficient de matură până atunci încât să nu aibă nevoie de intensificarea observată de-a lungul timpului pe piețele consacrate de OSW. Aceste piețe au gestionat și un nivel semnificativ de învățare în ceea ce privește tehnologia și lanțul de aprovizionare la momentul respectiv.
- Concentrare pe reducerea costurilor, prin scopuri clare ale politicilor, cu vizibilitate a concurenței și fără cerințe restrictive privind conținutul local. Aceasta înseamnă că România va putea să beneficieze de un lanț de aprovizionare foarte experimentat până la momentul la care se vor instala primele proiecte, cu o creștere consecventă în timp a furnizării la nivel local.
- Disponibilitatea finanțării cu costuri scăzute, prin finanțare competitivă prin împrumuturi, de la nivel local și internațional și prin accesarea de finanțare preferențială prin implicarea băncilor de dezvoltare multilaterală (MDB).
- Colaborare între guvern și industrie, într-un forum care implică dezvoltatori de proiect locali și internaționali și furnizori cheie, care să colaboreze pentru a aborda recomandările din foaia de parcurs și alte considerente, pe măsură ce acestea apar.

2029 este un termen optimist pentru instalarea unui prim proiect mare. Dacă acest termen se amână, LCOE va continua să se reducă întrucâtva, ca urmare a tendințelor globale. Oricare ar fi momentul la care se vor instala primele proiecte, va exista totuși un avantaj generat de moment, ca urmare a învățării la nivel intern, în țară și pe măsură ce industria se înființează

CAPEX, OPEX, producția de energie, durata de viață a proiectului și costul mediu ponderat al capitalului (WACC), în raport cu care se stabilește LCOE pe piețele de OSW consacrate și în România în 2029 au fost calculate și sunt prezentate în Tabelul 7.3. Se va reține că, pentru transparență deplină, sunt prezentate valorile centrale nerotunjite rezultate din modelare. Incertitudinea discutată mai sus nu este prezentată.

TABELUL 7.3 DEFALCAREA ELEMENTELOR DE COST CARE SUSȚIN LCOE PENTRU 2029.

Element de cost	Unitate	Piață consacrată	România
CAPEX	EUR/MW	2,700,000	2,990,000
OPEX	EUR/MW/an	46,200	42,200
Producția netă anuală de energie (factorul de capacitate)	MWh/MW/an	4,330 (49%)	3,590 (41%)
Durata de viață a proiectului	an	32	30
WACC*	%	5.0%	6.0%

Element de cost	Unitate	Piață consacrată	România
LCOE**	EUR/MWh	55	80

* Observație – WACC pentru aceste proiecte inițiale în România se presupune că va fi scăzut datorită combinării dintre finanțarea preferențială și finanțarea comercială pe bază de împrumuturi. Spre exemplu, procentul de 6,0% este compus din 50% împrumut preferențial la aproximativ 3,5%, 30% împrumut comercial pe proiect, fără garanție, la 7% și 20% finanțare prin capital propriu la 11%. În prezent, imaginea proiectelor pe piețele emergente prezintă un risc mai mare decât cele din Europa de Nord, unde dezvoltatorii mari de proiecte adesea finanțează în cadrul bilanțului, de exemplu cu 35% finanțare prin împrumut (pe propriul bilanț, mai degrabă decât pe proiect) la aproximativ 1% și 65% capital propriu la aproximativ 7%, astfel rezultând un WACC sub 5%. Dacă această practică se va extinde la piețele emergente mai rapid decât s-a preconizat, atunci WACC și, prin urmare, LCOE va fi mai mic. La fel, dacă nu se va întâmpla acest lucru și nu va fi disponibilă finanțarea preferențială, acest lucru va determina WACC și LCOE mai mari. ** A se vedea Tabelul 7.4 pentru tratarea situațiilor neprevăzute din fața de construcție și a scoaterii din funcțiune.

Reducerea LCOE la nivel global din Figura 7.2 provine din îmbunătățirea tehnologiei și a proceselor, o dimensiune mai mare a turbinelor și o dimensiune mai mare a parcurilor eoliene.

Creșterea dimensiunilor turbinelor și a parcurilor eoliene generează economii de scară în producție și logistică, inclusiv OMS. De asemenea, există economii de scară și în ceea ce privește componentele individuale, deoarece pentru turbinele mai mari este nevoie de mai puțină infrastructură pe MW. Cele mai mari turbine disponibile pentru proiecte în prezent sunt la scara de aproximativ 16 MW și anticipăm că în proiectele instalate în 2035 se vor folosi turbine la scara de 20-25 MW. Nu este clar cât de mult va crește dimensiunea turbinelor, deoarece, în mod tipic, economiile procentuale de LCOE sunt stabile (sau scad) cu fiecare nouă generație de turbine mai mari, însă costul (pentru furnizorul de turbine și restul lanțului de aprovizionare) pentru a dezvolta soluțiile necesare de tehnologie, producție și logistică crește rapid.

7.3.1 LCOE în 2029

În România, LCOE în 2029 este cu aproximativ 45% mai mare decât pe piețele de OSW consacrate. 2/3 din acest lucru se datorează condițiilor diferite ale locațiilor, în special vitezelor mai scăzute ale vântului (ceea ce duce la AEP mai mică, factorul de capacitate fiind estimat la 41%, față de 49% pe piețele consacrate de OSW). Alte contribuții esențiale sunt generate de WACC crescut, ineficiențe provenite din instalare și alte activități pe o piață nouă și costuri mai mari cu transportul și mobilizarea/demobilizarea, ca urmare a locației României la Marea Neagră. Am derivat acest factor luând în considerare fiecare element de cost în Tabel 7.4 pe rând, alocând un coeficient de multiplicare pentru a ține seama de schimbările tipice de eficiență atunci când se lucrează pe o piață nouă, un coeficient de multiplicare pentru schimbări la nivelul bazei de costuri și un coeficient de multiplicare pentru orice alte considerente relevante. Acești factori depășesc impactul schimbărilor la nivelul caracteristicilor de bază ale locației între piețele consacrate și România.

7.3.2 Traiectoria LCOE în scenariul cu creștere redusă

Pe perioada analizată, avantajul legat de LCOE în România ca urmare a înființării unei piețe noi se reduce. Un cadru normativ solid, cu vizibilitate, permite un anumit nivel de investiții în capacități și învățare, însă dimensiunea pieței limitează acest lucru. În timp, WACC scade într-o oarecare măsură datorită certitudinii crescute în ceea ce privește toate aspectele legate de ciclul de viață al proiectului și de venituri. Am presupus, în timp:

- Furnizare de turnuri, furnizarea celor mai multe stații offshore (inclusiv instalare), construirea stațiilor onshore și conexiuni la rețea, furnizare redusă de alte componente la nivel local;
- Servicii de dezvoltare de proiecte localizate treptat; și

- Servicii de operare localizate treptat, inclusiv recondiționare de componente, într-o anumită măsură.

Cea mai mare parte din reducerea LCOE provine din folosirea de turbine mai mari și îmbunătățiri la nivel de strategii de operare, întreținere și service. În principal, acest lucru apare ca urmare a progresului pe piața globală (și ține și de scara pieței globale), mai degrabă decât pe piața din România.

7.3.3 Traectoria LCOE în scenariul cu creștere intensivă

Pe perioada analizată, avantajul legat de LCOE în România ca urmare a înființării unei piețe noi se reduce mai semnificativ decât în scenariul cu creștere redusă. Un mediu normativ solid, cu vizibilitatea unui flux solid și constant de proiecte permite investirea în capacitate și învățarea. Cele mai multe turnuri și fundații sunt fabricate local și mai multe servicii de OSW sunt furnizate local, cu o eficiență din ce în ce mai mare. Concurența determină inovare și o reducere a costurilor. Costurile de logistică sunt reduse și, un aspect critic, WACC scade ca urmare a certitudinii crescute în toate aspectele din ciclul de viață al proiectului și cu privire la venituri.

În comparație cu scenariul cu creștere redusă, am presupus următoarele:

- Localizare similară a serviciilor de dezvoltare de proiecte și a activităților de stații offshore;
- Localizarea fabricării de fundații și într-o mai mare măsură de turnuri de turbine;
- Implicare crescută a furnizorilor locali în timpul operării; și
- Furnizare locală crescută a pieselor de înlocuire în timpul operării.

Condițiile locațiilor sunt la fel ca în scenariul cu creștere redusă.

Cea mai mare diferență față de scenariul cu creștere redusă este reducerea mai mare datorată WACC, ca urmare a riscului de piață redus și mai mult și a tensiunii competitive crescute între împrumutători. În alte zone, economiile sunt generate de învățare sporită, puterea nominală a turbinei, concurență și colaborare internațională.

7.4 CONTEXT GENERAL: DETALII PRIVIND METODOLOGIA

7.4.1 Definiția costului mediu al energiei

La modul cel mai simplificat, LCOE înseamnă costul proiectului împărțit la energia produsă. Definiția tehnică este:

$$LCOE = \frac{\sum_{t=s}^n \frac{I_t + M_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=s}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}}$$

unde:

I_t — Cheltuielile cu investiția în anul t

M_t — Cheltuielile cu operarea, întreținerea și operațiunile de service în anul t

E_t — Generarea de energie în anii t

r — Rata de discount

s — Anul de începere a proiectului și

n — Durata de viață a proiectului, în ani.

Folosim o metodă WACC pentru a stabili rata de discount. Adică, o rată bazată pe media ponderată a procentelor de împrumut și de capital propriu din finanțare, de la începutul proiectului până la scoaterea din funcțiune.

7.4.2 Metoda pentru analiza costurilor

Analiza prezentată în Secțiunea 7 se bazează pe un volum semnificativ de lucrări revizuite colegial prin multe rapoarte publicate și proiecte private cu clienți din industrie din Europa, SUA și Asia.

Practic, aici am efectuat un studiu al studiilor, unde am accesat studii publicate, dar în principal studii nepublicate la care am participat (sau pe care le-am primit livrate în cadrul proiectelor de consultanță). Astfel, am obținut un set de date mult mai bun decât cel disponibil în domeniul public.

Acest lucru este adecvat la acest moment deoarece nu există proiecte în funcțiune (și nici măcar proiectate) la această scară în România.

Următorii pași sunt esențiali pentru analiză.

- A. Crearea unui context de referință de piață consacrată pentru proiectele instalate în 2029, 2032 și 2035, luând în calcul turbine mai mari și proiecte mai mari, dar ape mai adânci și distanță mai mare față de litoral în timp. Am făcut acest lucru folosind modele de cost dovedite în timp. În Figura 7.3 este prezentată o schemă a intrărilor și ieșirilor pentru o rulare tipică de model de cost elaborat de BVGA. Acest pas a implicat 3 rulări de modele de cost..
- B. Crearea punctului de pornire în România în același fel, dar folosind condițiile locațiilor din România pentru un proiect tipic cu platformă flotantă și un proiect tipic cu platformă fixă în fiecare perioadă de timp. La acest moment, rezultatele sunt încă pentru condițiile (și lanțul de aprovizionare) din piața consacrată. Acest pas a implicat șase rulări de modele de cost. Se va reține că același proces, cu un pas C simplificat s-a folosit pentru fiecare căsuță separată la pregătirea hărții LCOE derivată în Secțiunea 6.
- C. Conversia pentru condițiile de piață (și lanț de aprovizionare) din România pentru fiecare din cele două scenarii de OSW. Pentru fiecare element de cost indicat în Tabel 7.4, am stabilit factori de scalare pentru a ține seama de diferențele în materie de eficiență de piață, bază de costuri în comparație cu o piață consacrată, precum și de alte considerente. Am luat în considerare următoarele:
 - Efecte tranzitorii, cum ar fi lipsa de experiență în industrie și riscul ridicat în materie de reglementări. De exemplu, dacă am aplicat un beneficiu de cost în pasul 2, am presupus că, până în 2035 în scenariul cu creștere intensivă, cea mai mare parte din acel beneficiu a fost eliminat de o învățare mai rapidă decât în Europa de Nord în aceeași perioadă.
 - Efecte permanente, cum ar fi necesitatea aducerii de nave de instalare de pe piețele de OSW consacrate. În unele din aceste cazuri, am presupus o penalizare mai mare pentru costurile

timpurii de tranziție, care se reduce în timp, de exemplu pe măsură ce proiectarea pentru rezistență la taifun se optimizează.

- Pentru a face acest lucru, am folosit experiența noastră din alte piețe noi și feedback-ul privind România. În Figura 7.4 este prezentată o schemă a intrărilor și ieșirilor pentru un proces unic de conversie. Acest pas a implicat 12 conversii, fiecare având un set de factori de scalare.

D. Am combinat rezultatele celor de mai sus pentru a deriva tendințele LCOE prezentate în Figura 7.2. În Figura 7.5 este prezentată o schemă care arată sursa fiecărei tendințe.

FIGURA 7.3 SCHEMĂ CU INTRĂRILE ȘI IEȘIRILE PENTRU O RULARE A MODELULUI DE COSTURI ELABORAT DE BVGA.

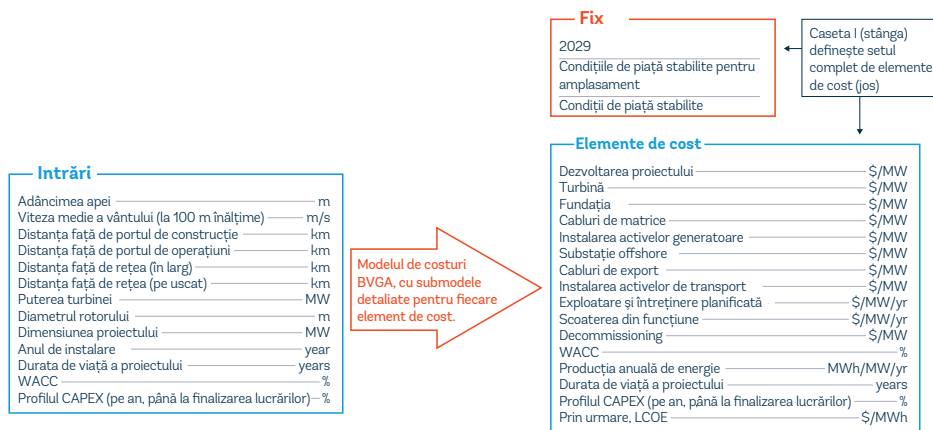


FIGURA 7.4 SCHEMĂ CU CONVERSIA DE LA CONDIȚIILE DE PE O PIAȚĂ CONSACRATĂ LA CONDIȚIILE DE PE PIAȚA LOCALĂ.

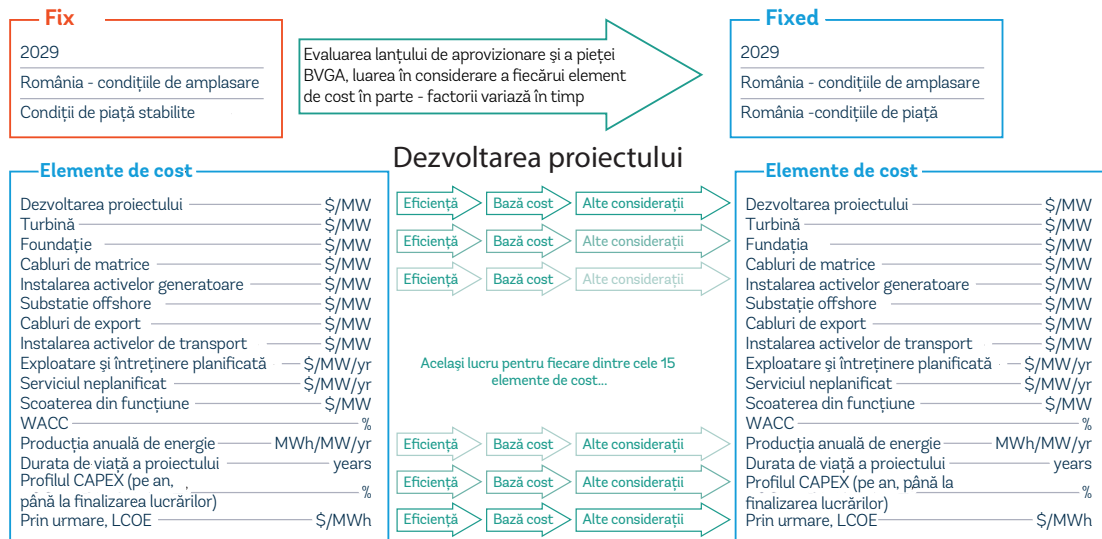
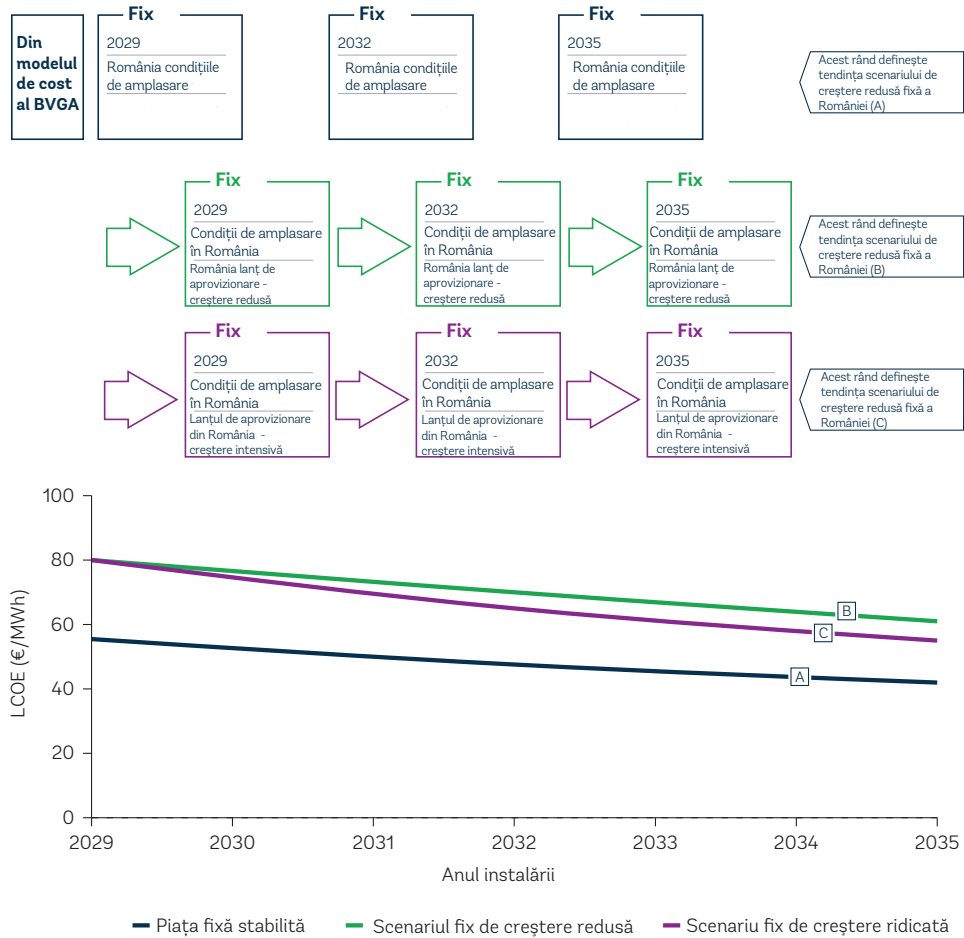


FIGURA 7.5 SCHEMĂ CU DERIVAREA TENDINȚELOR LCOE.



Sursa: BVG Associates.

7.4.3

7.4.4 Definiții ale elementelor de cost

Tabelul 7.4 prezintă definiții ale elementelor de cost.

TABELUL 7.4 DEFINIȚII ALE ELEMENTELOR DE COST PENTRU ENERGIA EOLIANĂ OFFSHORE.

Element	Sub-element	Definiție	Unitate
Cheltuieli de capital (CAPEX)	Dezvoltare de proiect	<p>Lucrări de dezvoltare, autorizare și management de proiect plătite de dezvoltator până la data de finalizare a lucrărilor (WCD).</p> <p>Include:</p> <ul style="list-style-type: none"> Activități interne și externe cum ar fi studii de mediu și studii privind flora și fauna, studii privind oceanul, servicii catarg (inclusiv instalare), servicii geofizice, geotehnice și hidrologice și studii de inginerie (pre FEED - proiectare inginerie front end) și de planificare Servicii de autorizare Alte investigații și studii ale locației după decizia finală de investiție (FID) Studii FEED Monitorizare de mediu în timpul construcției Costuri cu dezvoltarea sistemului de transport Management de proiect (lucrări întreprinse sau contractate de dezvoltator până la WCD) Alte servicii administrative și profesionale, de exemplu contabilitate și consiliere juridică Plăți de rezervare către furnizori. <p>Exclude:</p> <ul style="list-style-type: none"> Asigurări la fața de construcție Managementul de proiect al furnizorilor. 	EUR/MW
	Turbină	<p>Include:</p> <ul style="list-style-type: none"> Plata către producătorul turbinei eoliene pentru furnizarea următoarelor: Rotor, inclusiv pale, butuc și sistem de schimbare a unghiului paletelor Nacelă, inclusiv rulment, cutie de viteze, generator, sistem de deviere, sistemul electric pentru cablurile de interconexiune, sisteme de control etc. Turn Asamblarea acestora Livrarea în cel mai apropiat port de furnizor Garanție Aspectele furnizorului de turbine eoliene din costurile de punere în funcțiune. <p>Exclude:</p> <ul style="list-style-type: none"> OPEX pentru turbină Costuri cu cercetarea, dezvoltarea și proiectarea (CDP). 	
	Fundația	<p>Include:</p> <ul style="list-style-type: none"> Plăți către furnizori pentru furnizarea structurii de susținere, care include fundația (inclusiv fundația plutitoare, acostarea și pilonii sau ancorele, piesele de tranziție și lucrări metalice secundare, de exemplu tuburile J și scările și platformele de acces pentru personal) Livrarea în cel mai apropiat port de furnizor Garanție. 	

Element	Sub-element	Definiție	Unitate
Capital expenditure (CAPEX) (cont.)	Fundația (cont.)	<ul style="list-style-type: none"> Exclude: Turnul turbinei OPEX pentru fundație Costuri cu CDP. 	
	Cablurile de interconexiune	<p>Include:</p> <ul style="list-style-type: none"> Plata producătorului pentru furnizarea cablurilor de interconexiune Livrarea în cel mai apropiat port de furnizor Garanție. <p>Exclude:</p> <ul style="list-style-type: none"> Costuri OMS Costuri cu CDP 	
	Instalarea activelor de generare	<p>Include:</p> <ul style="list-style-type: none"> Transportarea tuturor activelor de la portul cel mai apropiat al fiecărui furnizor Lucrările de pre-asamblare finalizate la un port de construcție Toate lucrările de instalare pentru cablurile de interconexiune, structurile de acostare, carenele flotante și turbinele Lucrările de punere în funcțiune pentru toate echipamentele, mai puțin turbina (inclusiv verificările după data de finalizare a lucrărilor) Platforme de protejare a cablurilor subacvatice etc., după nevoi Logistică offshore, cum ar fi prognoze meteo, nave suplimentare pentru transportarea echipajului (CTV) și coordonare marină Infrastructură comună pentru parcul eolian, de exemplu balize de marcaj. <p>Exclude:</p> <ul style="list-style-type: none"> Instalarea stației offshore / a activelor de transmisie. 	
	Stația offshore	<p>Include:</p> <ul style="list-style-type: none"> Plata producătorului pentru furnizarea stațiilor offshore Asamblare la portul fabricantului Garanție. <p>Exclude:</p> <ul style="list-style-type: none"> Costuri OMS Costuri cu CDP 	
	Cabluri de export	<p>Include:</p> <ul style="list-style-type: none"> Plata producătorului pentru furnizarea cablurilor de export onshore și offshore Livrarea în cel mai apropiat port de furnizor Garanție. <p>Exclude:</p> <ul style="list-style-type: none"> Costuri OMS Costuri cu CDP. 	
	Instalarea activelor de transmisie	<p>Include:</p> <ul style="list-style-type: none"> Transportarea tuturor activelor de la portul cel mai apropiat al fiecărui furnizor Lucrări de pre-asamblare finalizate la un port de construcție înainte de transportarea offshore a componentelor Instalarea stațiilor offshore și a cablurilor de export onshore și offshore 	

Element	Sub-element	Definiție	Unitate
Capital expenditure (CAPEX) (cont.)	Instalarea activelor de transmisie (cont.)	<ul style="list-style-type: none"> Furnizarea și instalarea aparatajului de comutare specific pentru parcuri eoliene și a echipamentelor auxiliare în stația amplasată pe rețeaua de transmisie, inclusiv a clădirilor specifice parcurilor eoliene din stația onshore Lucrările de punere în funcțiune a stației (inclusiv verificările post WCD) Protecția la eroziune (pentru structura de susținere și cabluri) Platforme de protejare a cablurilor subacvatice etc., după nevoi Logistică offshore, cum ar fi prognoze meteo, CTV și coordonare marină. 	
	Neprevăzute	Elemente neprevăzute în construcții, alte elemente neprevăzute legate de CAPEX, de asemenea acoperirea cu asigurare a fazei de construcție, de la începerea construcției până la începerea operării, inclusiv asigurare pentru toate riscurile și pentru răspunderea terților	Creștere LCOE presupusă cu 5%
Cheltuieli de operare (OPEX)	Operare și întreținere planificată	<p>Include operarea și întreținerea planificată (de rutină), asigurare pentru fața de operare, alte cheltuieli de operare și cheltuieli cu transmisia.</p> <p>Încep odată cu punerea în funcțiune a primei turbine.</p> <p>Operarea și întreținerea planificată includ:</p> <ul style="list-style-type: none"> Costuri de operare ce țin de controlul zilnic al parcului eolian (inclusiv CAPEX pentru baza de operare, ca și chirie echivalentă) Monitorizarea stării Întreținere preventivă planificată, inspecții de sănătate și protecția muncii. <p>Asigurări la fața de operare:</p> <ul style="list-style-type: none"> la forma unei polițe noi de asigurare pentru toate riscurile operaționale și probleme cum ar fi întreruperi de curent la stație, probleme de design și riscul de coliziune devin mai semnificative, deoarece ar putea apărea deteriorări care să ducă la o pană de curent în parcul eolian. Asigurarea în timpul operării se renegociază de obicei anual. <p>Alte cheltuieli de operare se referă la elemente fixe de cost, care nu sunt afectate de inovații tehnologice, printre care:</p> <ul style="list-style-type: none"> Chiria locației Contribuții la fondurile comunitare Monitorizarea impactului local al parcului eolian asupra mediului. <p>Cheltuielile de operare cu transport includ:</p> <ul style="list-style-type: none"> Toate cheltuielile cu operarea, întreținerea și operațiunile de service pentru activele de transport. 	EUR/ MW/an
	Operațiuni de service neplanificate	<p>Operațiunile de service neplanificate includ:</p> <ul style="list-style-type: none"> Servicii reactive ca răspuns la avarii neprevăzute ale sistemelor de la turbină sau ale sistemelor electrice Operațiunile de service neplanificate pot fi proactive sau reactive. 	
Scoaterea din funcțiune (DECEX)	Scoaterea din funcțiune	<p>Include:</p> <ul style="list-style-type: none"> Scoaterea din funcțiune, care implică lucrări de planificare și proiectarea echipamentelor suplimentare pentru scoaterea din funcțiune, necesare pentru îndeplinirea obligațiilor legale. Include lucrări suplimentare de mediu și monitorizarea mediului. Îndepărtarea turbinei, fundației, a sistemului de acostare și a stației offshore. Îndepărtarea sau tăierea structurilor / ancorelor, cablurilor de interconexiune și a cablului de export (unde este cazul). Îndepărtarea activului de transport onshore (acolo unde este cazul).. 	Creștere LCOE presupusă cu 1%

Element	Sub-element	Definiție	Unitate
Costul finanțării	WACC	Rata de discount este compusă din costul finanțării, cu finanțare prin împrumuturi și finanțare cu capital propriu, ponderat cu contribuțiile acestora pentru a obține WACC. Acest cost este costul real brut	-
Producția anuală de energie (AEP)	Factorul de capacitate	Media AEP pe durata de viață a parcului eolian la punctul de contorizare offshore la intrarea în stația offshore, ca fracție din AEP dacă ar fi la valoarea nominală a producției de putere pe tot parcursul anului. Ține seama de îmbunătățiri în primii ani și de degradare în anii următori. Include: <ul style="list-style-type: none"> • Pierderi pe grupul aerodinamic • Efectul de blocaj • Pierderi pe grupul electric • Pierderi din cauza indisponibilității turbinelor eoliene, a fundațiilor și a cablurilor de interconexiune • Pierderi ca urmare a histerezisului de intrare/ieșire, a degradării curbei de putere și a pierderii de performanță de putere. 	%

7.4.5 Definiții generice

Presupuneri globale

Prețuri reale (2023).

Presupuneri privind un parc eolian standard

Turbinele sunt distanțate la nouă diametre de rotor (situat pe direcția vântului) și la șase diametre de rotor (situat transversal pe direcția vântului) într-un dreptunghi.

Cel mai jos punct de baleiere al rotorului este la cel puțin 22 m peste înălțimea medie a mării maxime în ape adânci.

Costurile de dezvoltare și construcție sunt finanțate integral de dezvoltatorul proiectului.

Regimul meteorologic

Un exponent de forfecare a vântului de 0,12.

Distribuția Rayleigh a vitezei vântului.

Turbină

Turbina este certificată conform standardului internațional de proiectare a turbinelor pentru OSW, IEC 61400-3-1.

Structură de susținere

Condițiile de teren sunt bune pentru OSW. Doar ocazional, există locații cu o presiune portantă mai mică, sau cu stânci sau cu pante semnificative.

Cablurile de interconexiune

Presupunerea privind cablurile de interconexiune este că se folosește un cablu de 66 kV CA cu trei nuclee, (132 kV CA pentru turbinele mai mari) pe fire complet flexibile, adică un cablu care permite îgolarea unei turbine individuale.

Instalare

Instalarea se face secvențial cu fundația, cablul de interconexiune, apoi turnul preasamblat și turbina împreună.

Pentru instalarea monopilelor se folosește o navă flotantă.

Cablurile de interconexiune sunt instalate cu tuburi J, cu cale de cablu separată, cu sondare și îngropare.

O navă cu autoridicare colectează componentele de la portul de instalare pentru instalarea turbinei.

Pentru scoaterea din funcțiune se aplică procesul invers procesului de asamblare, acest proces durând un an. Structurile sunt tăiate la o adâncime sub fundul mării la care este improbabil să fie necesară descoperirea, iar cablurile sunt trase afară. La sfârșit se face monitorizarea mediului. Valoarea reziduală și costul eliminării deșeurilor sunt ignorate.

Transport

Costurile sistemului de export sunt suportate sub formă de CAPEX și OPEX, acolo unde este cazul. Nu sunt luate în calcul taxele de utilizare a sistemului de transport.

Operare, întreținere și service

Accesul se face cu nave de operațiuni de service (SOV). Pentru înlocuirea componentelor majore se folosesc nave cu autoridicare.

8. ANALIZA LANȚULUI DE APROVIZIONARE

8.1 SCOP

În acest set de lucrări am evaluat lanțul de aprovizionare pentru industria de energie eoliană offshore (OSW) în România, inclusiv cu o analiză a capacităților interne actuale și a oportunităților de investiții în viitor în cele două scenarii prezentate la Secțiunea 2.

Ne concentrăm pe nevoile lanțului de aprovizionare pentru OSW pe platforme fixe (mai degrabă decât pe platforme flotante), deoarece acesta va fi tipul dominant de proiecte în România, astfel cum se discută în Secțiunea 2.3. Aspectele legate de porturi sunt discutate în Secțiunea 17.

De asemenea, explorăm potențialele blocaje care ar putea încetini industria în fiecare dintre scenarii. Această analiză este importantă, deoarece susține munca privind reducerea costurilor și beneficiile economice, din Secțiunile 7 și 9.

8.2 METODA

Am stabilit o clasificare a lanțului de aprovizionare și criterii robuste pentru evaluarea capacității. Acestea sunt prezentate în Tabelul 8.1 și Tabelul 8.2. Categoriile de nivel 2 corespund în mare pachetelor de achiziții folosite pentru a cumpăra de la principalii furnizori (cunoscuți și ca furnizori de nivel 1) dacă un dezvoltator lucrează cu contractare multiplă.

TABELUL 8.1 CLASIFICAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE

Categorie de nivel 1	Categorie de nivel 2	Descriere
Dezvoltare de proiect	Dezvoltare de proiect	Munca dezvoltatorului și a lanțului său de aprovizionare, care include consimțământ pentru planificare, inginerie și proiectare front-end, management de proiect și achiziții
Turbină	Nacelă, butuc și asamblare	Furnizarea de componente pentru producerea nacelii și a butucului ex-works și livrarea acestora la portul final înainte de instalare
	Pale	Furnizarea palelor finite și livrarea acestora la portul final înainte de instalare
	Turn	Furnizarea secțiunilor de turn și livrarea acestora la portul final înainte de instalare

Categorie de nivelul 1	Categorie de nivelul 2	Descriere
Structura de echilibrare a instalației	Furnizarea fundației	Furnizarea fundațiilor și livrarea acestora la portul final înainte de instalare
	Furnizarea cablului pentru grup și a cablului de export	Furnizarea cablurilor și livrarea acestora la portul final înainte de instalare
	Furnizarea stației offshore	Furnizarea platformei finisate a stației offshore și a fundației, gata pentru instalare
	Infrastructura onshore	Furnizarea componentelor și materialelor pentru stația onshore și baza de operațiuni
Instalare și punerea în funcțiune ^{xvii}	Instalarea turbinei și a fundației	Activitățile din portul final înainte de instalare și instalarea și punerea în funcțiune a turbinelor și a fundațiilor, inclusiv navele
	Instalarea cablului pentru grup și a cablului de export	Instalarea cablurilor, inclusiv eliberarea rutei, studii post-poșare și conectarea la dispozitive
	Instalarea stației offshore și onshore	Instalarea stației offshore și lucrări civile pentru stația onshore. Include punerea în funcțiune a sistemului electric
Operare, întreținere și service	Operarea parcului eolian	Administrarea parcului eolian și managementul activelor, inclusiv logistica onshore și offshore
	Întreținere și service la turbine	Activități pentru întreținere și operațiuni de service la turbine, inclusiv piese de schimb și consumabile
	Întreținere și operațiuni de service la structura de echilibrare a instalației	Inspecții și reparații la fundații, inspecții și reparații sau înlocuirea cablurilor, întreținere și operațiuni de service pentru stația onshore și offshore
Scoaterea din funcțiune	Scoaterea din funcțiune	Îndepărtarea întregii infrastructuri necesare și transportul în port; exclude reciclarea sau reutilizarea

8.2.1 Criterii pentru evaluarea capacității

Am elaborat un set de criterii pentru evaluarea capacității actuale și viitoare a lanțului de aprovizionare din România. Acestea au legătură cu probabilitatea ca firmele existente din România să aibă succes în industrie și probabilitatea atragerii de noi firme să investească în România. Punctajul are legătură cu capacitatea generală a lanțului de aprovizionare la nivel de țară și nu se bazează pe o analiză detaliată a anumitor firme. Punctajul se bazează pe aprecierea capacității lanțului global de aprovizionare în industria de OSW și pe înțelegerea factorilor care sunt esențiali pentru localizarea cu succes a lanțurilor de aprovizionare în industria de OSW. Mai este nevoie de muncă, la momentul potrivit, pentru a efectua o evaluare a lanțului de aprovizionare la nivelul detaliat al firmelor.

S-a acordat un punctaj pentru aceste criterii la fiecare categorie de nivelul 2, astfel cum este arătat în Tabelul 8.2. În analiză am făcut distincția între furnizori principali (echivalenți cu nivelul 1) și furnizori de nivel inferior. Am partajat această evaluare cu principalele părți interesate (a se vedea Secțiunea 21) și am colectat feedback și date suplimentare, precum și puncte de vedere privind blocajele, recunoscând locul României pe piața regională și globală.

xvii. Fabricarea navelor pentru industria de energie eoliană offshore ar putea fi o oportunitate pentru lanțul de aprovizionare în România, însă nu a fost luată în considerare în această analiză, deoarece nu este un articol direct de furnizat pentru un anumit proiect de OSW.

TABELUL 8.2 CRITERII PENTRU EVALUAREA CAPACITĂȚII ACTUALE ȘI VIITOARE ÎN ROMÂNIA.

Criteria	Punctaj	Descriere
Istoric și capacitate în industria de OSW	1	Fără experiență
	2	Experiență în furnizarea pentru parcuri eoliene ≤300 MW
	3	O singură firmă cu experiență în furnizarea pentru parcuri eoliene >300 MW
	4	Două sau mai multe firme cu experiență în furnizarea pentru parcuri eoliene >300 MW
Capacitate românească în sectoare paralele	1	Nu există sectoare paralele relevante
	2	Numai sectoare relevante cu forță de muncă relevantă
	3	Companii în sectoare paralele care pot să intre pe piață cu bariere înalte în ceea ce privește investițiile
	4	Companii în sectoare paralele care pot să intre pe piață cu bariere joase în ceea ce privește investițiile
Beneficiile unui lanț de aprovizionare românesc pentru proiectele românești	1	Niciun beneficiu în a furniza materiale și servicii din România pentru proiectele din România
	2	Anumite beneficii în a furniza materiale și servicii din România pentru proiectele din România, însă fără un impact semnificativ asupra costurilor sau asupra riscurilor
	3	Lucrările pentru proiectele din România se pot face din afara României, dar numai cu costuri și riscuri semnificativ crescute
	4	Lucrările pentru proiectele din România trebuie să se facă local
Risc de investiții în România	1	Investiție care are nevoie de certitudine a pieței de OSW pentru cinci ani sau mai mult
	2	Investiție care are nevoie de certitudine a pieței de OSW pentru doi până la cinci ani
	3	Investiții reduse ≤50 milioane EUR care pot să satisfacă cererea și de la alte sectoare mici
	4	Investiții reduse ≤50 milioane EUR care pot să satisfacă cererea și de la alte sectoare majore cu încredere în piață
Dimensiunea oportunității	1	<2% din cheltuielile pe toată durata vieții
	2	2%≤3,5%
	3	3,5%-5%
	4	>5% din cheltuielile pe toată durata vieții

8.3 REZULTATE

8.3.1 Rezumat

Tabelul 8.3 oferă un rezumat al analizei noastre. Unele categorii au fost analizate împreună pentru a evita duplicarea. În secțiunile de mai jos sunt analizate mai detaliat constatările noastre.

Punctajul se referă la capacitatea generală la nivelul țării, nu la nivel de companii.

TABELUL 8.3 REZUMATUL ANALIZEI LANȚULUI DE APROVIZIONARE ROMÂNESC

Categorie	Istoric și capacitate în industria de OSW	Capacitate în sectoare paralele	Avantajele furnizării locale	Risc de investiții în România	Dimensiunea oportunității
Dezvoltare de proiect	2	4	3	4	2
Nacelă, hub și asamblare	2	2	1	1	4
Pale	1	1	2	1	4
Turn	1	3	2	2	3
Furnizarea fundației	1	3	3	1	4
Furnizarea cablului pentru rețea și export	1	1	1	1	3
Furnizarea stației offshore	3	3	2	3	2
Infrastructura onshore	1	4	4	4	2
Instalarea turbinei și a fundației	1	2	1	2	2
Instalarea cablului pentru grup și a cablului de export	1	2	1	2	4
Instalarea stației offshore și onshore	1	4	1	2	2
Operarea parcului eolian	1	3	4	4	3
Întreținere și servicii la turbine	1	3	3	4	4
Întreținere pentru structura de echilibrare a instalației	1	4	3	4	3
Scoaterea din funcțiune	1	2	1	2	2

Note: * Mare parte din lucrările pentru proiectul din România ar fi prestată de un furnizor local. Aici sunt incluse și companii cu sediul în străinătate care au activități în România.

8.3.2 Oportunități

Analiza arată că, deși deocamdată există experiență directă redusă în furnizarea pentru industria de OSW, există capacitate relevantă în cele mai multe părți ale lanțului de aprovizionare. Principalele oportunități sunt acolo unde:

- Există capacitate;

- Există logică în a furniza pentru proiectele românești din România (lucru care depinde de scenariul de creștere); și
- Riscul investiției este cel mai scăzut.

Prin urmare, oportunitatea cea mai mare este în categorii cum ar fi dezvoltarea de proiecte, furnizarea infrastructurii onshore, turnurilor, fundațiilor și stației offshore, precum și la fața de operare și întreținere.

Industria de OSW depinde foarte mult de costuri și, în mod tipic, are parte de concurență la nivel global pentru multe categorii de materiale și servicii furnizate. Aceasta înseamnă că furnizorii locali vor trebui să depună eforturi pentru a învăța și a concura, colaborarea internațională fiind probabil cheia pentru succes.

Ca multe alte sectoare, industria OSW la nivel global urmărește să își reducă amprenta de carbon. Pentru OSW, folosirea de oțel verde pentru componente are cel mai mare impact unic. România are o industrie puternică de fabricare a oțelului, astfel că investirea în producția de oțel verde ar putea fi o mare oportunitate pentru România. Această oportunitate nu este inclusă în modelarea din această secțiune.

Multe din locurile de muncă create de industria de OSW necesită o dezvoltare suplimentară de competențe. Acest lucru oferă o bună oportunitate de a încuraja o forță de muncă mai diversă. În Secțiunea 10 sunt prezentate recomandări pentru a realiza acest lucru.

Tabelul 8.4 arată schimbările probabile la nivelul lanțului de aprovizionare din România în cazul scenariului cu creștere redusă și al scenariului cu creștere intensivă. Scenariul cu creștere intensivă creează o logică mai solidă pentru un lanț de aprovizionare din România și reduce riscul pe piață. Anticipăm că majoritatea investițiilor strategice se vor face înainte de 2030, dacă se ține seama de calendarul pentru scenariul cu creștere redusă și scenariul cu creștere intensivă.

TABELUL 8.4 SCHIMBĂRI LA NIVELUL LANȚULUI DE APROVIZIONARE DIN ROMÂNIA ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE REDUSĂ ȘI ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ

	Activitatea în prezent	Creștere redusă 2030	Creștere intensivă 2030
Dezvoltare de proiect	Limitată	↗	↗
Turnuri de turbine	Niciuna	↑	↑
Nacele de turbină	Furnizarea anumitor componente pentru export	→	→
Pale de turbină	Niciuna	→	→
Fundații	Niciuna	→	↑
Cabluri subacvatice	Niciuna	→	→
Instalare	Limitată	↗	↗
Operare, întreținere și service	Limitată	↗	↗

Legenda: → = schimbare minimală; ↗ = creștere organică; ↑ = creștere prin investiții interne semnificative

8.3.3 Potențialele blocaje

Date fiind furnizările din străinătate și creșterea rapidă a pieței globale, România va concura cu alte piețe pentru furnizarea unor elemente cheie. Dacă pentru principalii furnizori globali va fi mai atractiv să deservească alte piețe, România riscă întârzieri în proiecte din cauza blocajelor în aprovizionare. Atractivitatea unei piețe are legătură cu următoarele:

- Marja disponibilă;
- Potențialul pe termen lung; și
- Ușurința desfășurării activității, fără certificări și standarde locale suplimentare de îndeplinit, în plus pe lângă cerințele internaționale.

Din punct de vedere istoric, au existat momente când disponibilitatea elementelor principale, inclusiv a turbinelor eoliene, cablurilor subacvatice și navelor de instalare cu autoridicare, a fost limitată. Toate domeniile lanțului de aprovizionare continuă să investească pentru a satisface cererea viitoare anticipată, însă rămâne riscul unor blocaje care sunt gestionate cel mai bine de dezvoltatori de proiecte cu experiență, care acționează la nivel global, în special deoarece lanțul de aprovizionare a avut de suferit recent ca urmare a concurenței intense între dezvoltatorii de proiecte și din cauza impactului volatilității prețurilor mărfurilor

8.3.4

8.3.5 Dezvoltare de proiect

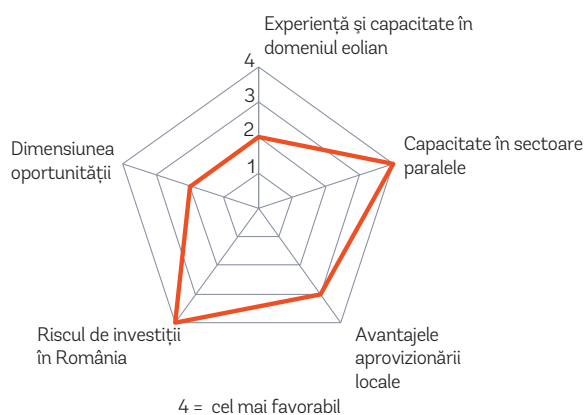
Dezvoltarea proiectelor probabil că va fi condusă de dezvoltatori de OSW consacrați, potențial cu un partener local, fiind probabil ca lucrările să fie împărțite între birourile locale și cele globale ale unui partener internațional și cu birourile locale ale partenerilor locali, folosind:

- Partenerul local pentru cunoștințe și relații la nivelul țării; și
- Partenerul internațional pentru competențele sale în materie de management de proiecte, inginerie, management de mediu, competențe în achiziții, experiență și relații în domeniul OSW.

În România încă nu există parcuri de OSW, însă există capabilitate în sectoare paralele, ca urmare a dezvoltării de parcuri eoliene onshore, a extracției de hidrocarburi offshore și a altor proiecte de generare de electricitate.

Există avantaje în utilizarea unui lanț de aprovizionare local în dezvoltarea proiectelor, deoarece aceste companii înțeleg bine reglementările locale relevante, iar companiile locale pot să minimizeze costurile de logistica și forța de muncă. Totuși, probabil că lanțul de aprovizionare local va avea nevoie de construire de capacitate și de sprijin din partea operatorilor străini pentru a realiza evaluarea impactului social și de mediu (ESIA) la nivelul bunelor practici internaționale în industrie (GIIP) pentru proiectele de OSW. Barierele de intrare sunt joase, investițiile fiind în principal în competențe pentru satisfacerea nevoilor industriei de OSW. Aceste concluzii sunt rezumate în Figura 8.1.

FIGURA 8.1 EVALUAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE PENTRU DEZVOLTAREA DE PROIECTE



Sursa: BVG Associates

8.3.6 Turbină

Nacelă, butuc și asamblare

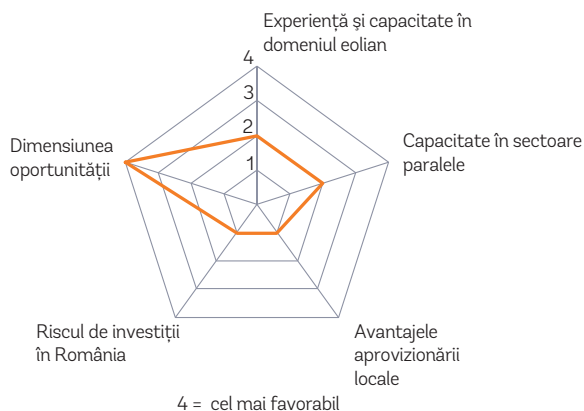
În prezent, România nu are infrastructură pentru producerea de turbine și este improbabil să existe o justificare economică pentru investiții în țară, chiar și în scenariul cu creștere intensivă. Deși există un oarecare avantaj în furnizarea locală în ceea ce privește minimizarea costurilor de transport, nacелеle și butucii au lanțuri de aprovizionare complexe și sunt critice pentru performanța și fiabilitatea turbinei,

astfel că barierele pentru investiții sunt înalte. Prin urmare, probabilitatea este ca nacelele și butucii să fie importate.

A existat producție de componente mici în țară, exportate în vederea asamblării și probabil că această activitate va continua, contribuind la conținutul local al proiectelor românești.

Aceste concluzii sunt rezumate în Figura 8.2.

FIGURA 8.2 EVALUAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE PENTRU NACELĂ, BUTUC ȘI ASAMBLARE



Sursa: BVG Associates

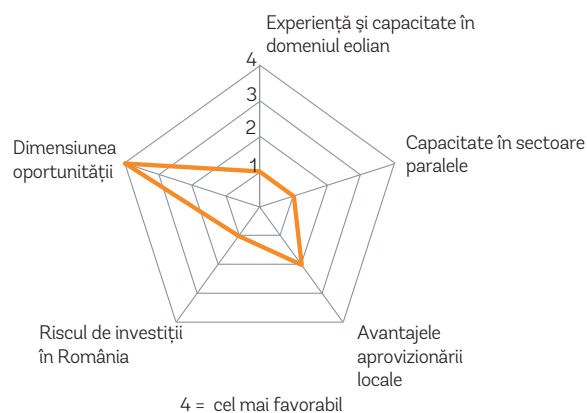
Pale

În prezent, România nu are infrastructură pentru producția de pale. Deși costurile de transport sunt mari și producția este relativ ușor de localizat, lanțul de aprovizionare pentru aceasta constând în cea mai mare parte din materiale de la furnizorii de mărfuri, riscul de investiție este ridicat și nu există multă capacitate relevantă în sectoare paralele în România. Republica Turcia are deja o fabrică de pale, însă aceasta nu este adecvată pentru producția (și transportul mai departe) de pale foarte mari pentru OSW.

Tipic, o unitate de producție de pale pentru OSW deservește un singur furnizor de turbine și este înființată de către (sau în strâns parteneriat cu) furnizorul de turbine, din considerente ce țin de proprietatea intelectuală.

Aceste concluzii sunt rezumate în Figura 8.3.

FIGURA 8.3 EVALUAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE PENTRU PALE



Sursa: BVG Associates

Turnuri

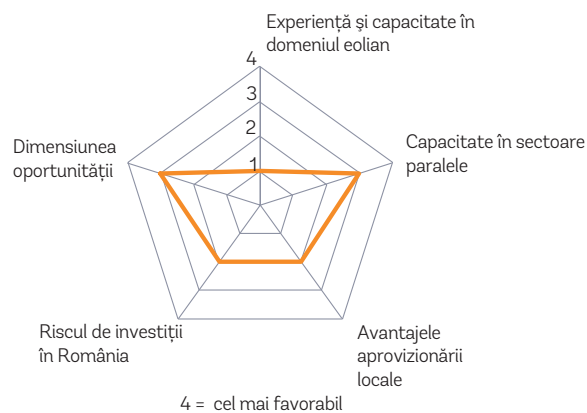
În prezent nu există în România unități de producere de turnuri pentru turbine eoliene.

În prezent nu există în România unități de producere de turnuri pentru turbine eoliene.

Există un avantaj logistic al furnizării locale datorită costurilor ridicate cu transportul, iar lanțul de aprovizionare pentru turnuri nu este complex, prin urmare ar putea exista o justificare economică pentru o unitate de producție de turnuri în România în ambele scenarii, în ciuda riscului ridicat pentru investiții. O astfel de unitate ar putea aproviziona orice furnizor de turbine eoliene de pe piață, precum și proiectele de energie eoliană offshore din România, iar România are și o industrie solidă de producție de oțel, ceea ce o pune într-o poziție bună pentru fabricarea de turnuri.

Aceste concluzii sunt rezumate în Figura 8.4..

FIGURA 8.4 EVALUAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE PENTRU TURNURI



Sursa: BVG Associates

8.3.7 Structura de echilibrare a instalației

Furnizarea fundației

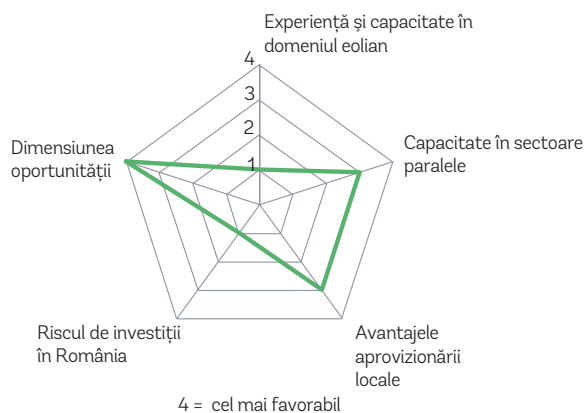
În ambele scenarii, preconizăm că cele mai multe proiecte din România vor folosi în principal fundații pe monopile fixate de fundul mării.

Deși costurile de transport pentru fundațiile monopile sunt ridicate, este improbabil să existe o justificare economică pentru investiția în echipamentul rulant necesar pentru fabricarea de monopile în țară în scenariul cu creștere redusă, din cauza volumului mic de fundații necesare și al investiției ridicate necesare pentru o perioadă potențial scurtă de aprovizionare. România are o industrie solidă a producției de oțel, astfel că ar putea exista o justificare economică pentru o fabrică de monopile în scenariul cu creștere intensivă, care să permită și exportul către alte piețe (inclusiv Europa de Sud și poate și Europa de Nord).

Există un avantaj mai mare în aprovizionarea cu structuri cu găbrele tubulare de la nivel local, deoarece România are experiență în fabricarea acestui tip de fundații pentru industria de petrol și gaze. Însă este improbabil că va exista o cerere suficient de mare de structuri tubulare, chiar și în scenariul cu creștere intensivă, în afară de cazul în care cea mai mare parte a producției este pentru export, deoarece cea mai eficientă soluție de fundație din punct de vedere al costurilor pentru adâncimea apei în România este probabil soluția cu monopile.

Concluziile pentru aprovizionarea cu fundații sunt rezumate în Figura 8.5.

FIGURA 8.5 EVALUAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE PENTRU FUNDAȚII



Sursa: BVG Associates

Furnizarea cablului pentru rețea și a cablului de export

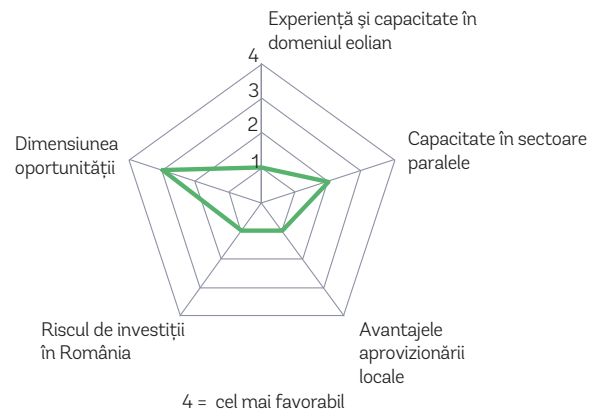
În prezent, România nu are capacitate de producție de cabluri subacvatice, iar furnizorii de cabluri care au unități de producție în România în prezent nu sunt poziționați în zona porturilor.

Avantajele logistice sunt mici, deoarece în cele mai multe cazuri o singură navă de cabluri poate transporta de la fabrică toate cablurile pentru un proiect, în una sau două curse.

Riscul investiției pentru cablurile de export este mai mic decât în cazul cablurilor de interconexiune, deoarece este probabil să existe o piață pentru cabluri de interconexiune în România. În ciuda acestui fapt, este improbabil să existe o justificare economică pentru o investiție în România în aprovizionarea cu cabluri pentru rețea și cabluri pentru export, determinată de piața de OSW.

Aceste concluzii sunt rezumate în Figura 8.6.

FIGURA 8.6 EVALUAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE PENTRU CABLURI PENTRU REȚEA ȘI EXPORT



Sursa: BVG Associates

Furnizarea stației offshore

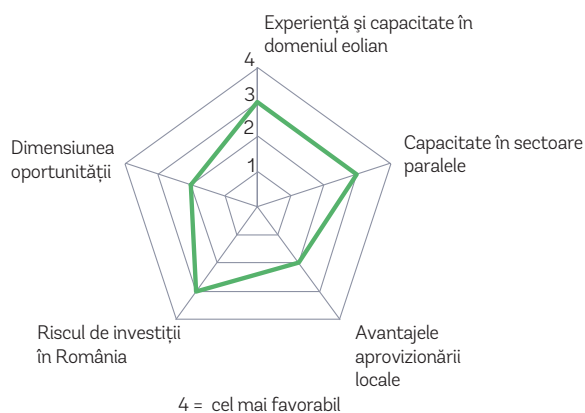
Aprovizionarea cu stații de OSW are sinergii cu construcția de nave, deoarece necesită competențe în fabricarea oțelului și integrarea de sisteme. Stațiile sunt de obicei concepute care se fac o singură dată, fabricate fără un grad semnificativ de automatizare și, prin urmare, firmele nou intrate pe piață nu au nevoie să facă investiții pentru a face posibilă o producție eficientă de volume mari. O provocare pentru firmele nou intrate pe piață o reprezintă marjele de profit mai mici în industria de OSW decât în sectorul de petrol și gaze.

Există un avantaj în aprovizionarea locală cu fundațiile și structurile superioare ale stațiilor și s-ar putea ca ambele să se poată fabrica în România, la fel și câteva dintre componentele electrice. Producătorii români deja au câștigat contractul pentru furnizarea a două structuri superioare pentru stații offshore pentru proiecte de OSW pe alte piețe.

O platformă de stație offshore pentru România s-ar putea folosi de lanțul local de aprovizionare și pentru alte elemente, cum ar fi oțel secundar, platforme și pasarele și alte articole auxiliare.

În Figura 8.7 sunt rezumate concluziile noastre.

FIGURA 8.7 EVALUAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE PENTRU STAȚII OFFSHORE



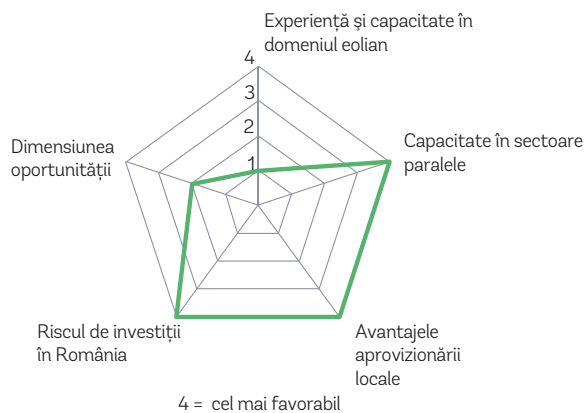
Sursa: BVG Associates

Infrastructura onshore

Infrastructura onshore include cablul onshore pentru export, stația onshore și baza de operațiuni. Există sinergii semnificative cu restul sectorului de construcții civile și, de obicei, aceste lucrări sunt furnizate de companii locale. Probabil că nu va fi nevoie de investiții semnificative din partea companiilor locale.

Nu există nicio diferență între scenarii. În Figura 8.8 sunt rezumate concluziile noastre.

FIGURA 8.8 EVALUAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE PENTRU INFRASTRUCTURA ONSHORE



Sursa: BVG Associates

8.3.8 Instalare și punerea în funcțiune

Instalarea turbinei și a fundației

Parcurile eoliene offshore folosesc nave specializate cu autoridicare, construite aproape exclusiv pentru a fi utilizate în industria de OSW pentru instalarea turbinelor. Fundațiile sunt instalate de obicei fie de o

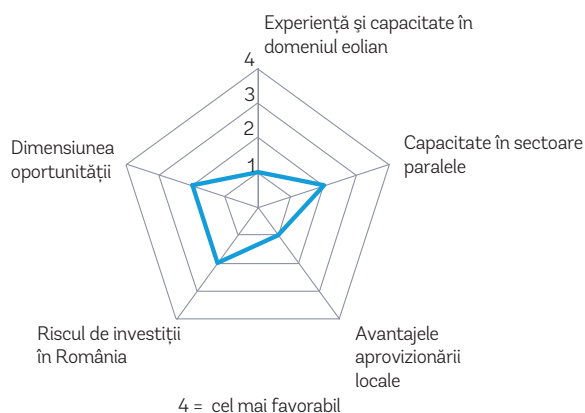
navă cu autoridicare (care poate fi folosită și pentru turbine), fie de o navă semisubmersibilă. România nu are astfel de nave, astfel că este probabil ca ele să fie operate de companii din străinătate și este probabil ca cea mai mare parte din echipaj să fie asigurată de aceste companii, care au dobândit experiență pe alte piețe.

Fabricarea navelor pentru toate aspectele ce țin de instalare și operare în industria de energie eoliană offshore ar putea fi o oportunitate pentru lanțul de aprovizionare în România, însă nu a fost luată în considerare în această analiză, deoarece nu este un articol direct de furnizat pentru un anumit proiect de OSW.

Indiferent de soluția de instalare adoptată pentru parcurile eoliene offshore în România, în ambele scenarii se vor folosi porturile și serviciile locale.

În Figura 8.9 sunt rezumate concluziile noastre privind parcurile eoliene offshore cu fundații fixe

FIGURA 8.9 EVALUAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE PENTRU INSTALAREA DE TURBINE ȘI FUNDAȚII



Sursa: BVG Associates

Instalarea cablului pentru rețea și a cablului de export

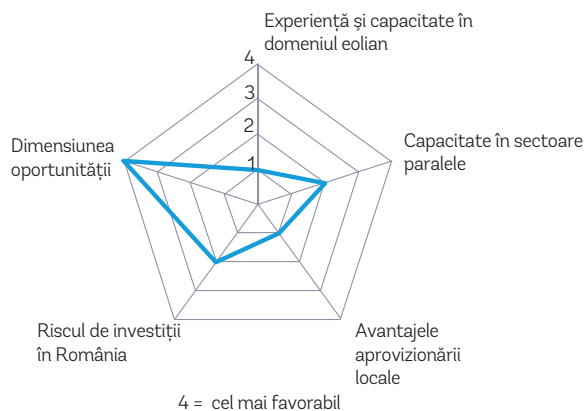
Pentru instalarea cablurilor de interconexiune și a cablului pentru export s-ar putea folosi aceleași nave și același echipament, însă soluțiile optime diferă. Navele de poșare a cablurilor de rețea trebuie să fie manevrabile, însă nu au nevoie de capacitate mare de transport. Navele de poșare a cablurilor pentru export sunt de obicei mai mari, pentru a putea transporta toată lungimea unui cablu de export. În mod ideal, ele pot să navigheze și în ape puțin adânci, pentru instalare până la linia țărmlui.

Poșarea cablurilor pentru OSW este dificilă din punct de vedere tehnic, mai ales procesul de tragere și conectare la baza turbinei și lucrul în ape puțin adânci, iar riscurile la intrarea pe piață sunt semnificative. La fel ca investiția în nave, companiile de poșare de cabluri care nu au experiență s-au confruntat cu întârzieri în proiecte pe piețele consacrate de OSW, iar consecințele financiare pot fi severe.

Cu avantaje puține oferite de aprovizionarea de la nivel local și riscul mare al investiției, este improbabil să existe o justificare economică pentru investiția în nave de poșare de cabluri operate din România. Însă parte din echipajul marin și majoritatea serviciilor portuare pot fi locale.

În Figura 8.10 sunt rezumate concluziile noastre.

FIGURA 8.10 EVALUAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE PENTRU INSTALAREA DE CABLURI DE REȚEA ȘI CABLURI PENTRU EXPORT



Sursa: BVG Associates

Offshore and onshore substation installation

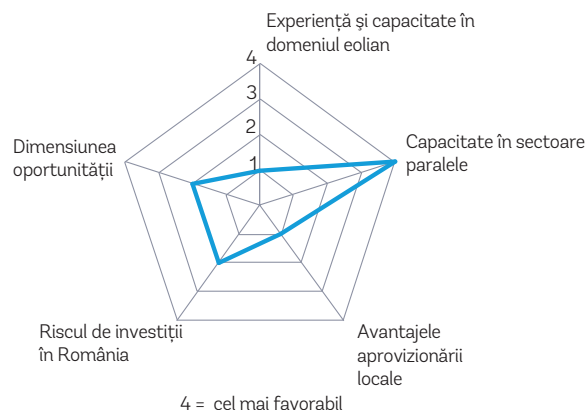
Instalarea de stații offshore și onshore

Pentru proiectele pe platforme fixe în ape mai puțin adânci, fundația stației offshore este adesea de tip structură cu găbrele, dar poate fi și monopilă. În aceste cazuri, instalarea stației offshore constă din instalarea fundației (ca mai sus) și apoi a structurii superioare a stației. Structura superioară a stației poate să cântărească peste 2.000 de tone și în cele mai multe cazuri este transportată la locație cu barja și apoi ridicată în poziție de o navă semisubmersibilă mare. România are o astfel de navă, deși este posibil să fie necesară creșterea capacității macaralei, în funcție de designul stației. Deoarece nava este necesară pentru o singură ridicare, costurile cu mobilizarea și demobilizarea sunt dominante, ceea ce înseamnă că o navă locală este atractivă.

Pentru instalarea stației onshore, există sinergii semnificative cu restul sectorului de construcții civile, iar România are expertiza adecvată pentru a se ocupa de aceste lucrări.

Figura 8.11 sunt rezumate concluziile noastre.

FIGURA 8.11 EVALUAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE PENTRU INSTALAREA DE STAȚII ONSHORE ȘI OFFSHORE



Sursa: BVG Associates

8.3.9 Operare, întreținere și service

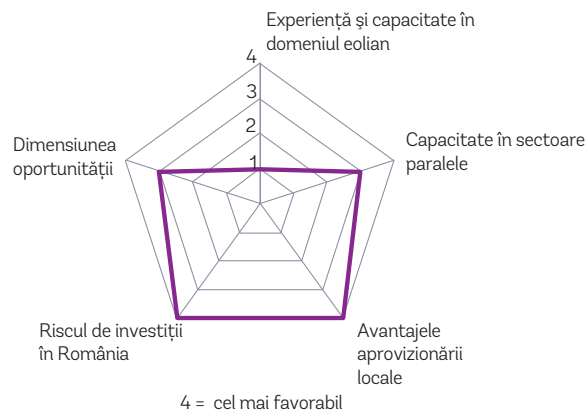
Operarea parcului eolian

Operarea unui parc eolian combină expertiza în managementul activelor din parcurile eoliene onshore și managementul activelor mari de infrastructură electromecanică cu logistica offshore. România are o oarecare experiență în industria energiei eoliene onshore, precum și experiență în operarea de active marine, iar barierele de intrare sunt în general mai joase decât în multe domenii din fața de capital descrise mai sus, fluxurile de venituri sunt pe termen lung și există avantaje asociate cu aprovizionarea de la nivel local. Prin urmare, probabil că va exista management local al activelor, combinat cu resursele globale folosite de deținătorii de parcuri eoliene și de producătorii de turbine.

Proiectele OSW în apropiere de țărm folosesc de obicei nave dedicate de transfer de personal (CTV), iar acestea ar putea fi construite și operate local, în mod normal din portul mic cel mai apropiat de proiect. Proiectele care sunt mai depărtate de țărm folosesc vehicule de operațiuni de service (SOV) mai mari, care vor avea echipaj local și vor avea un port de reședință local. Anticipăm că majoritatea proiectelor din România vor folosi nave SOV.

În Figura 8.12 sunt rezumate concluziile noastre.

FIGURA 8.12 EVALUAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE PENTRU OPERAREA PARCULUI EOLIAN



Sursa: BVG Associates

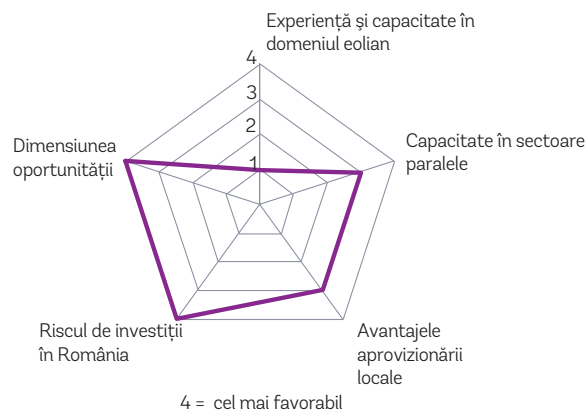
Întreținere și service la turbine

Întreținerea și operațiunile de service la turbine sunt efectuate în mod normal de furnizorul de turbine, în general în baza unui acord de servicii cu o durată de până la 15 ani, sau de dezvoltatori de proiecte internaționali experimentați care devin și deținătorii principali ai proiectelor. Pentru cea mai mare parte din lucrări se va folosi forță de muncă locală și există oportunitatea pentru companiile locale să ofere servicii de inspecție și pentru tehnicieni (angajați de o companie de service sau de deținătorul principal al proiectului) să presteze activitățile de întreținere planificată și activitățile neprevăzute de service ca răspuns la avariile la turbine. Barierele de intrare sunt mai joase decât în multe domenii din fața de capital descrise mai sus, iar investiția se va concentra în principal pe asigurarea unei baze de competențe de calitate. În primele zile de operare este probabil să se folosească mai mulți tehnicieni internaționali, însă numărul acestora va scădea pe măsură ce este formată o echipă locală.

Înlocuirile majore pentru proiectele de OSW cu platformă fixă folosesc de obicei aceleași nave mari cu autoridicare folosite și la instalare, însă ar putea să folosească și nave semisubmersibile de ridicare, în condiții benigne. Piesele de rezervă și consumabilele vor fi un amestec de piese importate și piese furnizate local. De asemenea, ar putea exista o oportunitate de recondiționare la nivel local a anumitor componente.

În Figura 8.13 sunt rezumate concluziile noastre.

FIGURA 8.13 EVALUAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE PENTRU ACTIVITĂȚI DE ÎNTREȚINERE ȘI SERVICE LA TURBINE



Sursa: BVG Associates

Balance of plant maintenance and service

Întreținere și operațiuni de service la structura de echilibrare a instalației

Întreținerea și operațiunile de service la structura de echilibrare a instalației include fundațiile, cablurile de rețea, cablurile pentru export și stațiile.

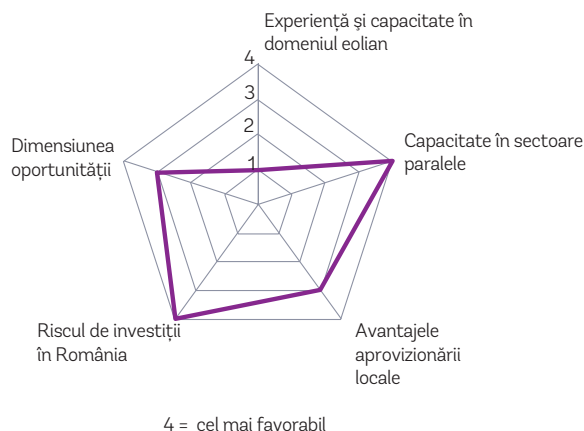
Operațiunile de întreținere și service pentru cabluri sunt cele mai semnificative, avariile la cabluri fiind cea mai mare sursă de pretenții de asigurare în OSW, de obicei din cauza deteriorărilor mecanice ale cablurilor. Aceste operațiuni folosesc echipamente similare cu cele pentru instalarea cablurilor, în unele cazuri cablurile fiind înlocuite, iar în altele, acestea fiind reparate in situ.

Întreținerea și operațiunile de service pentru fundații includ inspecții pentru identificarea coroziunii sau a defectelor structurale deasupra și sub nivelul apei și curățarea și repararea anumitor zone, în special în jurul nivelului apei. Este probabil ca pentru aceste operațiuni să se folosească forță de muncă globală și locală.

În cazul stațiilor, operațiunile de întreținere structurală și service ar putea fi efectuate de forță de muncă locală, însă este probabil ca unele înlocuiri de componente ale sistemului electric să provină de la furnizori globali.

În Figura 8.14 sunt rezumate concluziile noastre.

FIGURA 8.14 EVALUAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE PENTRU ACTIVITĂȚI DE ÎNTREȚINERE ȘI SERVICE LA STRUCTURA DE ECHILIBRARE A INSTALAȚIEI



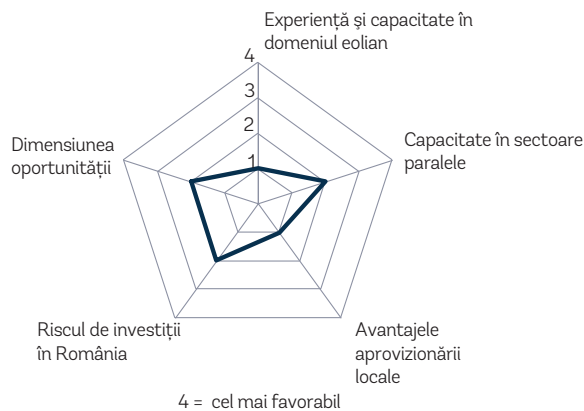
Sursa: BVG Associates

8.3.10 Scoaterea din funcțiune

Deși au avut loc operațiuni de scoatere din funcțiune pe piețe consacrate de OSW, soluțiile încă nu au fost optimizate. Cel mai probabil, navele care au fost folosite pentru instalare vor sprijini și scoaterea din funcțiune, urmând procese similare, cu anumite simplificări. Mare parte din materiale pot fi reciclate, oferind oportunități în economia circulară. Când proiectele ajung aproape de sfârșitul ciclului de viață, alte activități vor fi și cele de explorare a posibilităților de prelungire a duratei de viață a activelor de generare și/sau de transmisie. Este posibil să vedem și proiecte la care turbinele, fundațiile și cablurile de rețea să fie înlocuite, însă sistemul de export să fie păstrat pentru un al doilea ciclu de viață.

În Figura 8.15 sunt rezumate concluziile noastre.

FIGURA 8.15 EVALUAREA LANȚULUI DE APROVIZIONARE PENTRU SCOATEREA DIN FUNCȚIUNE



Source: BVG Associates.

8.4 DISCUȚIE

România are o bună infrastructură portuară care ar putea să găzduiască producția locală. Are capacități de lanț de aprovizionare relevante pentru anumite domenii ale industriei de OSW, inclusiv experiență semnificativă în fabricarea de oțel.

Atât scenariul cu creștere redusă, cât și cel cu creștere intensivă ar putea duce la conținut local, principala diferență dintre cele două este că scenariul cu creștere intensivă ar putea duce la investiții într-o fabrică de fundații cu monopile care să fie gata pentru primul proiect din 2029, există o probabilitate mai ridicată ca turnurile să fie fabricate în România decât în scenariul cu creștere redusă și ca o parte mai mare din operațiunile de service și întreținere la turbine să fie realizate de furnizori locali.

O abordare proactivă va ajuta la creșterea gradului de pregătire pentru furnizare și va ajuta la crearea avantajului economic discutat în Secțiunea 9. România are potențialul să producă turnuri în fiecare dintre scenarii și potențialul să producă monopile în scenariul cu creștere intensivă. O abordare proactivă ar putea sprijini exportarea acestor componente și pe alte piețe, atât regional, Bulgaria, Turcia și Ucraina având în vedere dezvoltarea de proiecte de OSW, cât și mai departe.

Guvernul României are oportunitatea să dezvolte o piață de un volum destul de ridicat asigurând un cadru de politici robust și o bună vizibilitate pe piață. Experiența internațională arată că acesta este un mod eficace de a genera avantaje economice locale fără a fi necesar să se recurgă la cerințe^{xviii} restrictive privind conținutul local. De asemenea, este și modul dominant prin care se poate reduce costul pentru consumatori și crea un lanț de aprovizionare mai sustenabil și competitiv la nivel internațional.

Una din rutele pentru sprijinirea lanțului de aprovizionare pentru industria de OSW este prin folosirea unor criterii care nu implică doar prețul în concursuri, în special în licitațiile pentru venituri, mai târziu în ciclul de dezvoltare al proiectului. Se pot folosi și alte criterii, cu o pondere mai mică decât prețul, pentru a realiza o serie de obiective de politici (inclusiv dezvoltarea lanțului de aprovizionare) fără a perturba excesiv atenția orientată pe costul mediu al energiei.¹⁸ Secțiunea 3.6 din raportul Factori cheie al Grupului Băncii Mondiale descrie abordarea de succes a Statului New York în această privință, deși un astfel de aranjament nu poate fi preluat direct în oglindă pe o piață din Uniunea Europeană.⁹

8.5 RECOMANDĂRI

Pe baza acestei analize, se recomandă următoarele:

- Ministerul Energiei, lucrând cu Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației, cu Ministerul Economiei și cu Ministerul Transporturilor și Infrastructurii, prezintă o viziune echilibrată privind dezvoltarea lanțului local de aprovizionare, încurajând concurența internațională (învățând din altă parte și evitând cerințele locale restrictive de conținut, care adaugă riscuri și costuri la proiecte și au ca rezultat o implementare lentă)
- ME are în vedere măsuri pentru a sprijini extinderea lanțului de aprovizionare pentru OSW, inclusiv utilizarea unor criterii care nu sunt legate de preț în cadrul licitațiilor.

xviii. Astfel cum se discută în Secțiunea 2 din raportul Factori cheie al Grupului Băncii Mondiale, practicile protecționiste nu au avut rezultate care să adauge valoare.⁹ De obicei, acestea duc la ineficiență și nu sunt compatibile cu gestionarea costurilor și riscurilor firmelor globale din industria de OSW în tot portofoliul lor de proiecte.

- ME, Ministerul Economiei, Ministerul Educației, universitățile / colegiile relevante și industria (prin Asociația Română de Energie Eoliană (RWEA)) colaborează pentru a permite educația și investițiile în firmele care fac parte din lanțul local de aprovizionare, inclusiv în formarea de lucrători onshore și offshore.

9. LOCURI DE MUNCĂ ȘI AVANTAJE ECONOMICE

9.1 SCOP

În acest set de lucrări determinăm impactul economic al industriei de energie eoliană offshore (OSW) în România, analizând potențialul pentru crearea de locuri de muncă și potențialul de investiții directe în industria OSW din țară în scenariile stabilite în Secțiunea 2.

Analiza vizează oportunitățile la diferite etape ale industriei (inclusiv fabricarea, instalarea, operarea și întreținerea), atât pentru proiectele din țară, cât și pentru export.

Această analiză este importantă, deoarece este util să înțelegem pe termen lung care va fi impactul economic al OSW și cum să îl maximizăm.

Analiza a urmărit să determine impacturile economice create de parcurile eoliene în România la nivel global, precum și impacturile economice create în România.

9.2 METODĂ

Am avut în vedere trei tipuri de impact:

- Impacturile totale generate de proiectele din România;
- Impacturile în România generate de proiectele din România; și
- Impacturile în România generate de proiectele din străinătate.

Am modelat impacturile directe și indirecte. Impacturile directe sunt definite ca fiind cele asociate direct cu dezvoltatorii de proiecte și cu principalii contractanți ai acestora. Impacturile indirecte sunt definite ca fiind cele asociate cu sub-furnizorii acestora.

Toate datele privind costurile sunt din Secțiunea 7, asigurând consecvența diferitelor tipuri de analize prezentate. În Secțiunea 8 sunt folosite presupunerile privind furnizarea, prezentate în această secțiune.

Scenariile arată capacitatea instalată din 2029. Acesta este anul cel mai devreme fezabil. Pe baza experienței de pe alte piețe, este mai probabilă instalarea efectivă a capacității de la începutul anilor 2030, însă acest lucru nu schimbă impactul relativ al celor două scenarii. Întârzierile vor încetini instalarea, dar aceasta va însemna că primele proiecte ar trebui să poată beneficia de prețuri globale puțin mai mici, deoarece tehnologia progresează în continuare, însă prețurile mai scăzute înseamnă și mai puține locuri de muncă, procesele devenind mai eficiente.

9.2.1

9.2.2 Impacturile totale generate de proiectele din România

Am determinat numărul total de ani de ocupare în echivalent normă întreagă (FTE) și valoarea adăugată brută (VAB) pe an, create în fiecare scenariu de piață în condițiile în care ar exista 100% conținut local (adică fără import de materiale, componente și servicii):

- Scenariul cu creștere redusă (3 GW până în 2035).
- Scenariul cu creștere intensivă (7 GW până în 2035).

Am folosit modelul nostru intern, care folosește coeficienți de multiplicare pentru a transforma cheltuielile în ani de FTE și VAB. Mai multe detalii privind metodologia noastră sunt prezentate în Secțiunea 9.4.

Am calculat impacturile generate de un singur proiect de 1,2 GW instalat în 2032 în scenariul cu creștere intensivă. De asemenea, am calculat impacturile totale ale băgînului de proiecte din fiecare scenariu, luând în considerare diferitele volume de localizare în ani diferiți de instalare și în scenarii diferite.

Graficele sunt până în 2040, recunoscând că există avantaje economice în continuare, pe toată durata de viață a fiecărui proiect, cu cheltuieli pentru operare, întreținere și operațiuni de service (OMS), urmate de un vârf pe durata unui an, datorat scoaterii din funcțiune (nu este prezentat).

9.2.3 Impacturile generate în România de proiectele din România

Am determinat impacturile în România luând în calcul capabilitatea actuală și capabilitatea potențială viitoare a lanțului de aprovizionare din România și am evaluat procentul probabil de conținut local pentru fiecare scenariu. Capabilitatea lanțului de aprovizionare din România și oportunitățile de creștere sunt discutate în Secțiunea 8.

9.2.4 Impacturile în România generate de proiectele din România și din străinătate

Aceasta reprezintă suma celor de mai sus și a exporturilor anticipate. Am estimat potențialul pe baza modului în care înțelegem piața regională și globală și lanțul de aprovizionare în România și modul în care se va dezvolta acesta în fiecare scenariu de creștere.

9.3 REZULTATE

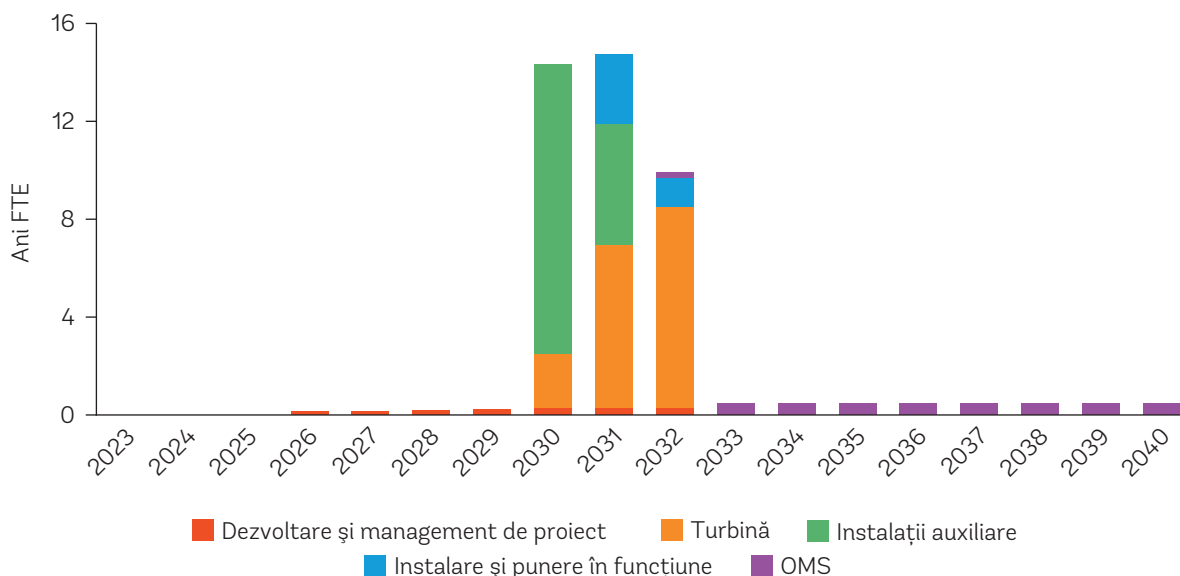
9.3.1 Impacturile totale generate de proiectele din România

Scenariul cu creștere intensivă: proiect unic

Figura 9.1 arată anii totali de ocupare în echivalent normă întreagă, creați anual pentru un singur proiect de 1,2 GW cu fundații fixe instalat în 2032 în scenariul cu creștere intensivă. Se arată că ocuparea forței de muncă are un vârf în 2031, la aproximativ 15.000 de ani FTE, atunci când au loc activități semnificative de fabricare de turbine și structuri de echilibrare și activități semnificative de instalare. Totalul de ocupare a forței de muncă pentru proiect este de aproximativ 54.500 ani FTE pe durata de viață de 32 de ani a proiectului.

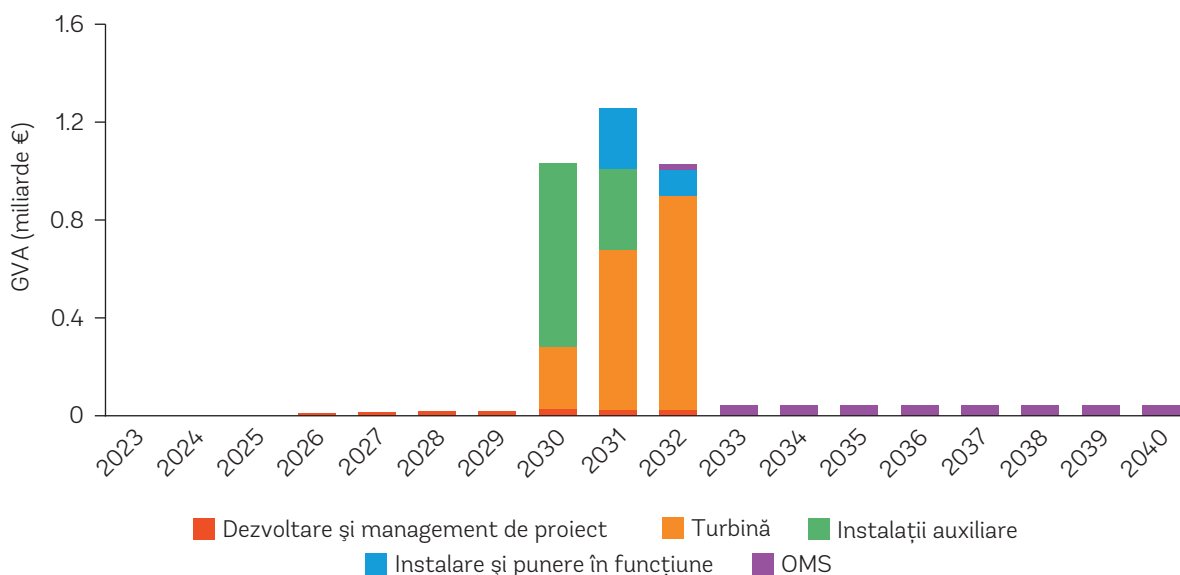
Figura 9.2 arată VAB generată de acest proiect unic. VAB maximă în 2031 este de aproximativ 1,3 miliarde de EUR. VAB totală pe toată durata de viață a proiectului este de aproximativ 4,7 miliarde de EUR.

FIGURA 9.1 TOTAL ANI DE OCUPARE FTE ANUAL PENTRU UN SINGUR PROIECT DE 1,2 GW INSTALAT ÎN 2032, DEFALÇAȚI PE ELEMENTE DE COST



Sursa BVG Associates

FIGURA 9.2 TOTAL VAB PENTRU UN SINGUR PROIECT DE 1,2 GW INSTALAT ÎN 2032, DEFALCĂȚĂ PE ELEMENTE DE COST



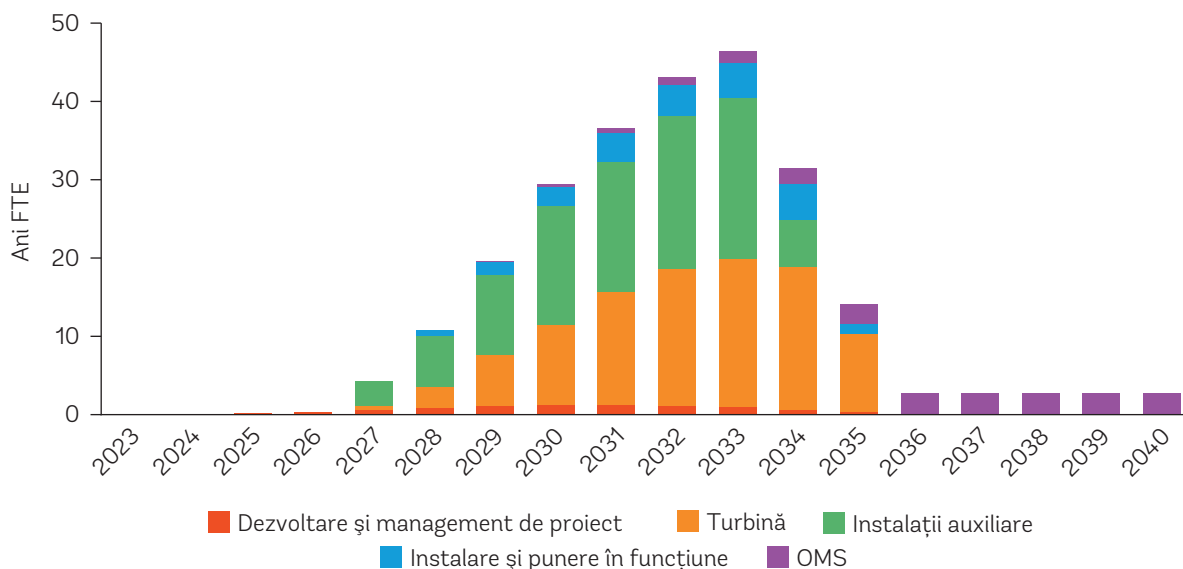
Sursa BVG Associates

Scenariul cu creștere intensivă

Figura 9.3 arată anii FTE de ocupare creați anual la nivel global și arată că numărul de locuri de muncă crește constant până în 2033, când atinge aproximativ 46.000 de ani FTE. Numărul de ani FTE scade după aceea, pe baza intrării în fața de operare a ultimului proiect de OSW în 2035, cu aproximativ 2700 de ani FTE pe an continuând pe toată durata de viață a parcurilor eoliene. Pe durata de viață a parcurilor eoliene sunt creați peste 320.000 ani FTE.

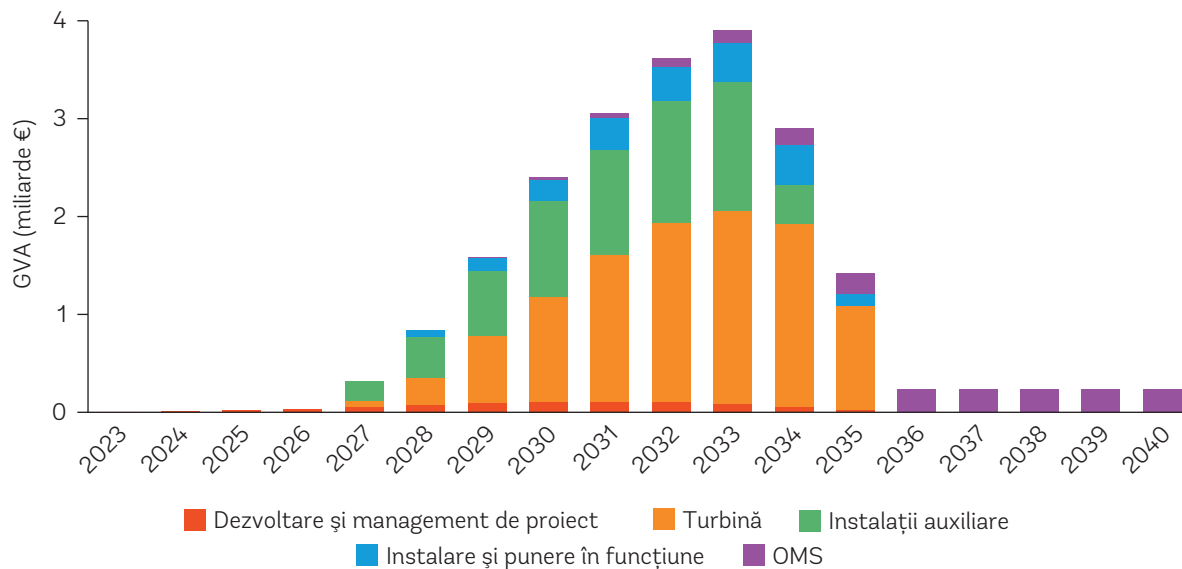
În Figura 9.4, VAB creată de toate proiectele prezintă un tipar similar, VAB ajungând la aproximativ 3,9 miliarde de EUR în 2033. Pe durata de viață a parcurilor eoliene se generează VAB de aproximativ 27 miliarde de EUR.

FIGURA 9.3 NUMĂRUL TOTAL DE ANI FTE CREAȚI ANUAL DE TOATE PROIECTELE DIN ROMÂNIA ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ, DEFALCAT PE ELEMENTE DE COST



Sursa BVG Associates

FIGURA 9.4 VAB TOTALĂ CREATĂ DE TOATE PROIECTELE DIN ROMÂNIA ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ, DEFALCATĂ PE ELEMENTE DE COST



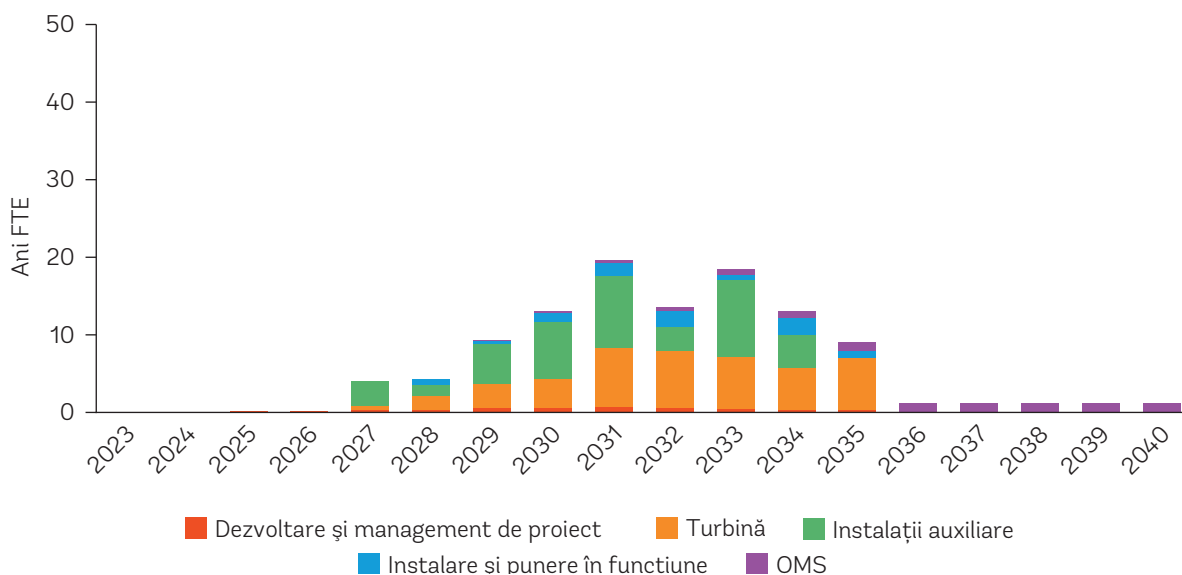
Sursa BVG Associates

Scenariul cu creștere redusă

Pentru scenariul cu creștere redusă, tiparul este diferit, deoarece nu sunt instalate proiecte noi în fiecare an. Se observă vârfuri de aproximativ 19.000 de ani FTE creați în 2031 și 2033, astfel cum arată Figura 9.5. Pe durata de viață a parcurilor eoliene sunt creați peste 143.000 ani FTE.

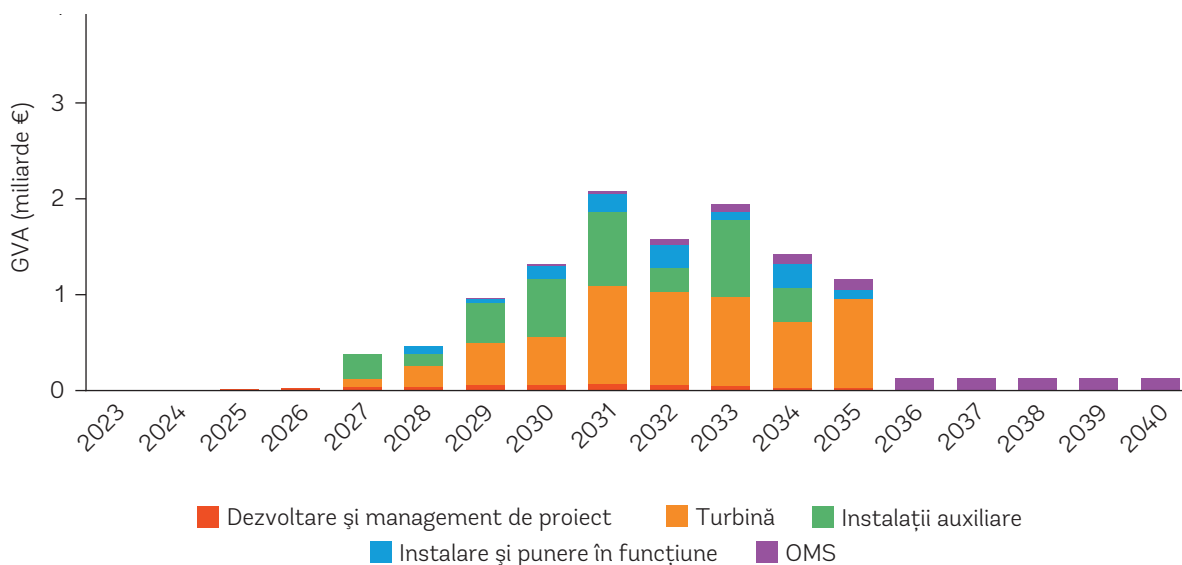
În Figura 9.6 VAB creată de toate proiectele în scenariul cu creștere redusă prezintă o tendință similară. Pe durata de viață a parcurilor eoliene se generează aproximativ 16 miliarde de EUR.

FIGURA 9.5 NUMĂRUL TOTAL DE ANI DE OCUPARE FTE CREAȚI ANUAL DE TOATE PROIECTELE DIN ROMÂNIA ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE REDUSĂ, DEFALCAT PE ELEMENTE DE COST



Sursa BVG Associates

FIGURA 9.6 VAB TOTALĂ CREATĂ DE TOATE PROIECTELE DIN ROMÂNIA ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ, DEFALCATĂ PE ELEMENTE DE COST



Sursa BVG Associates

9.3.2 Impacturile generate în România de proiectele din România

Tabelul 9.1 arată cum se schimbă în timp conținutul local, pe măsură ce se fac investițiile. Pentru ambele scenarii, arătăm procentul presupus de conținut local în 2029, 2032 și 2035. Procentele de conținut local reflectă presupunerile privind lanțul de aprovizionare actual și viitor în România, elaborate în Secțiunea 8. Diferențele importante sunt că scenariul cu creștere intensivă duce la investiții într-o fabrică de fundații cu monopile care să fie gata pentru primul proiect din 2029, că există o probabilitate mai ridicată ca turnurile să fie fabricate în România în scenariul cu creștere intensivă și ca o parte mai mare din operațiunile de service și întreținere la turbine să fie realizate de furnizori locali în scenariul cu creștere intensivă. Se va reține că, în unele cazuri, procentul de conținut local scade de la un an la următorul. Acest lucru se datorează schimbărilor la nivel de cost relativ al diferitelor elemente din proiectele de OSW în timp, mai degrabă decât reducerii sferei sau a fracției de furnizare.

TABELUL 9.1 CONȚINUTUL LOCAL PENTRU PROIECTELE DE OSW DIN ROMÂNIA FINALIZATE ÎN 2029, 2032 ȘI 2035

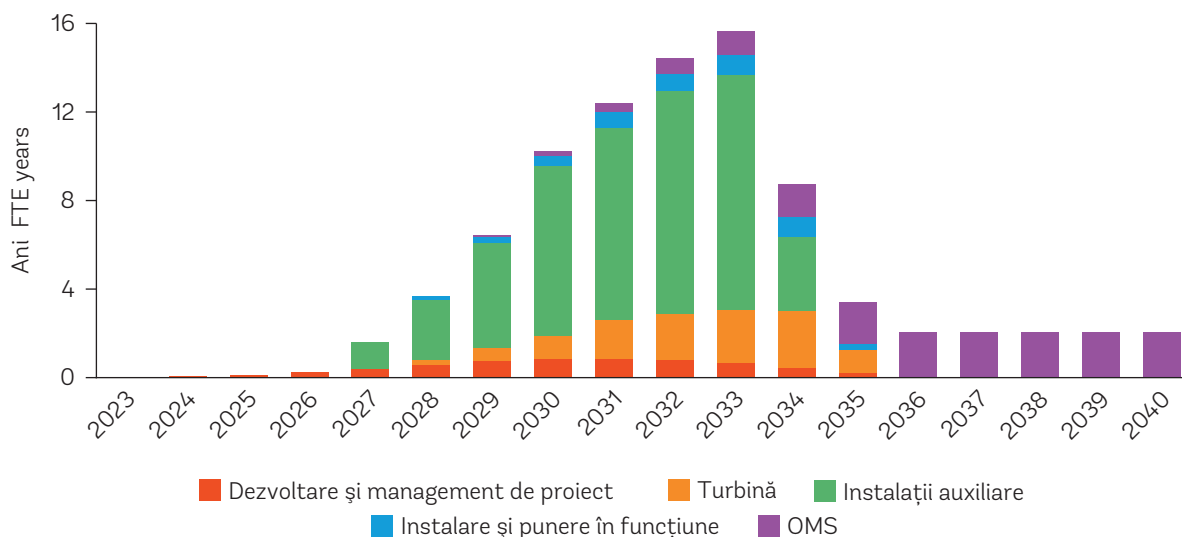
Dezvoltare de proiect		Creștere redusă			Creștere intensivă		
		60%	70%	70%	60%	70%	70%
Turbină	Nacelă, rotor și asamblare	2%	2%	2%	2%	2%	2%
	Pale	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Turnuri	20%	30%	30%	40%	60%	60%
Structura de echilibrare a instalației	Furnizarea fundației	0%	0%	0%	40%	60%	60%
	Furnizarea cablului pentru rețea și a cablului de export	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Furnizarea stației offshore	60%	75%	75%	60%	75%	75%
Instalare și punerea în funcțiune	Infrastructura onshore	95%	95%	95%	95%	95%	95%
	Instalarea turbinelor	15%	15%	15%	15%	15%	15%
	Instalarea cablurilor de interconexiune	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Operare și întreținere	Instalarea stației onshore și offshore	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	Operarea parcului eolian	90%	90%	90%	90%	90%	90%
	Întreținere și service la turbine	40%	50%	50%	60%	70%	70%
	Întreținere și service la fundații	60%	85%	85%	60%	85%	85%
Scoaterea din funcțiune		50%	50%	50%	50%	50%	50%
Total conținut local		26%	29%	28%	35%	40%	38%

Scenariul cu creștere intensivă

Figura 9.7 arată anii de ocupare FTE creați anual în România de toate proiectele. Se observă că numărul de ani FTE prezintă un vârf de aproximativ 16.000 în 2033. Pe durata de viață a parcurilor eoliene se creează 140.000 de ani FTE, aproximativ 44% din totalul creat la nivel global de proiectele din România.

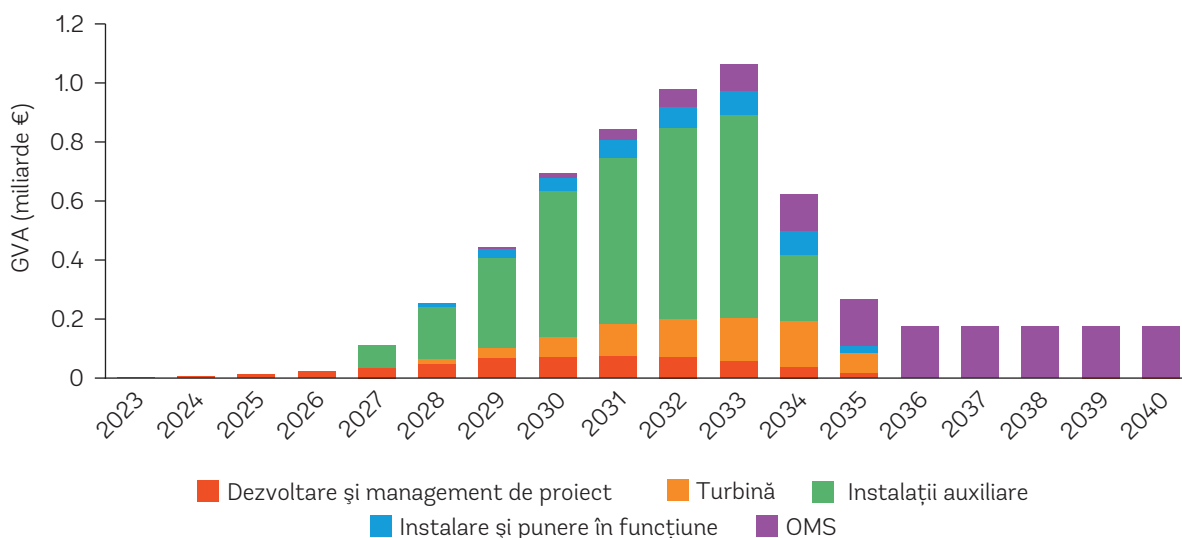
Figura 9.8 arată că VAB anuală atinge un vârf de aproximativ 1 miliard de EUR în 2033. Pe durata de viață a parcurilor eoliene se generează 11 miliarde de EUR de VAB, aproximativ 39% din totalul generat la nivel global.

FIGURA 9.7 NUMĂRUL TOTAL DE ANI FTE DE OCUPARE CREAȚI ANUAL LA NIVEL LOCAL DE TOATE PROIECTELE DIN ROMÂNIA ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ, DEFALCAT PE ELEMENTE DE COST



Sursa: BVG Associates

FIGURA 9.8 VAB TOTALĂ CREATĂ ANUAL DE TOATE PROIECTELE DIN ROMÂNIA ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ, DEFALCATĂ PE ELEMENTE DE COST



Sursa: BVG Associates

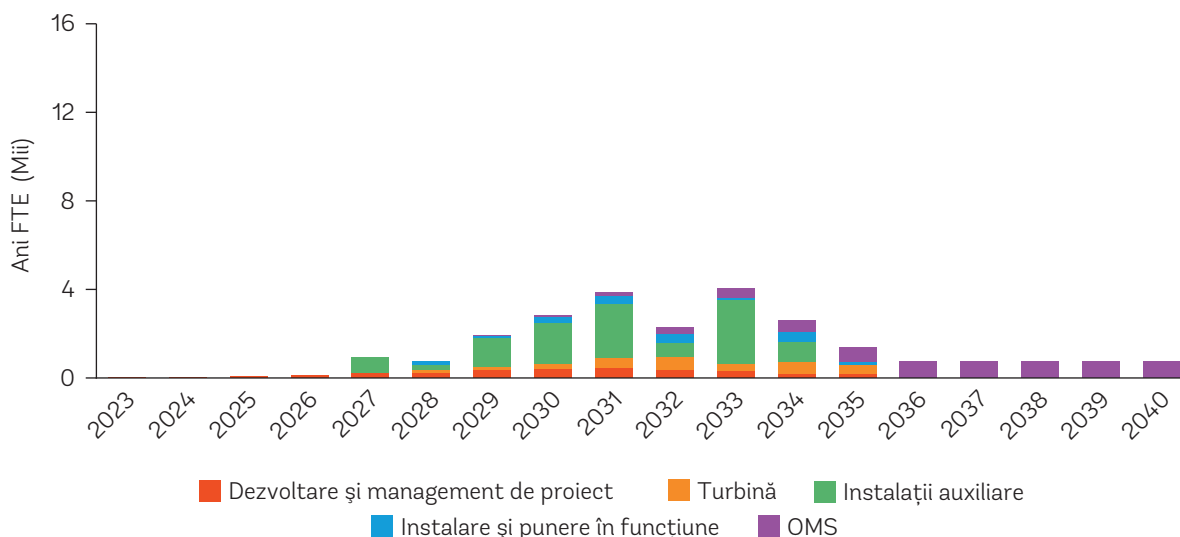
Scenariul cu creștere redusă

Figura 9.9 arată anii de ocupare FTE creați anual în România de toate proiectele. Se observă că numărul de ani FTE prezintă un vârf de aproximativ 4.000 de ani FTE în 2033. Numărul de ani de

ocupare FTE creați pe toată durata de viață a parcurilor eoliene este de aproximativ 44.400. Pentru a facilita compararea cu scenariul cu creștere intensivă se folosește aceeași scară a axei.

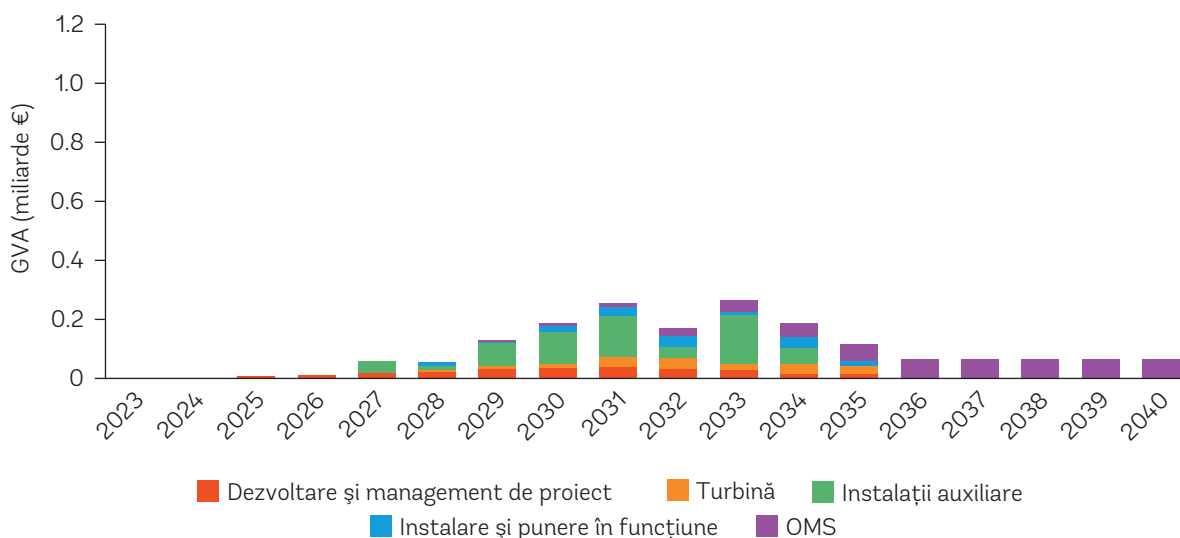
Figura 9.10 arată un vârf al VAB anuale în 2033, la aproximativ 270 de milioane de EUR. VAB generată pe toată durata de viață a parcurilor eoliene este de aproximativ 3,4 miliarde de EUR.

FIGURA 9.9 NUMĂRUL DE ANI FTE DE OCUPARE CREAȚI ANUAL LA NIVEL LOCAL DE TOATE PROIECTELE DIN ROMÂNIA ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE REDUSĂ, DEFALCAT PE ELEMENTE DE COST



Sursa: BVG Associates.

FIGURA 9.10 VAB ANUALĂ CREATĂ DE TOATE PROIECTELE DIN ROMÂNIA ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE REDUSĂ, DEFALCATĂ PE ELEMENTE DE COST



Sursa: BVG Associates

9.3.3 Impacturile în România generate de proiectele din România și din străinătate

În scenariul cu creștere intensivă am presupus că 25% din turnurile fabricate sunt exportate către piețele din apropiere și 40% din turnuri sunt pentru parcuri eoliene onshore. În plus, presupunem că 50% din monopilele fabricate sunt pentru export. Aceasta creează în plus 38.000 de ani FTE de ocupare între 2029 și 2035, precum și VAB de 2,6 milioane EUR. Aceste impacturi vor continua și după 2035.

În scenariul cu creștere redusă ar mai exista și oportunitatea de a exporta turnurile și de a fabrica turnuri pentru parcurile onshore, dacă se investește într-o fabrică de turnuri.

9.3.4 Investiție

Tabelul 9.2 prezintă investițiile probabile la scară mare necesare pentru realizarea dezvoltării lanțului de aprovizionare astfel cum este descrisă mai sus, cu calendarul pentru realizarea impactului pentru un prim proiect instalat în 2029. Investițiile sunt foarte orientative, ele depinzând de unde se face investiția și ce infrastructură existentă se poate folosi.

Am inclus investiții într-o fabrică de turnuri de 1 GW atât în scenariul cu creștere redusă, cât și în scenariul cu creștere intensivă în Tabelul 9.2, care să producă 60% din cererea de turnuri pentru industria de OSW pentru proiectele de energie eoliană onshore și offshore din România și pentru export. În Tabelul 9.1 procentul de conținut local pentru scenariul cu creștere redusă este mai scăzut, reprezentând probabilitatea mai scăzută de construire a unei fabrici de turnuri în acest scenariu. Viabilitatea va depinde de prețurile relative stabilite de o fabrică românească nouă pentru turnuri, în comparație cu fabricile existente.

Investițiile totale se înscriu în intervalul 250 - 350 de milioane de EUR în scenariul cu creștere intensivă, pentru scenariul cu creștere redusă fiind necesare 100 - 150 de milioane de EUR. Investițiile la scară mai mică în lanțul de aprovizionare și investițiile în porturi nu au fost incluse, astfel că acestea vor fi în plus. Nu se preconizează că vor fi necesare investiții semnificative pentru fabricarea de stații offshore sau de nave pentru OSW (pentru a fi utilizate în România sau pentru export, deci nu neapărat legate direct de proiectele din România).

TABELUL 9.2 POTENȚIALELE INVESTIȚII ÎN LANȚUL LOCAL DE APROVIZIONARE PENTRU INDUSTRIA DE ENERGIE EOLIANĂ OFFSHORE ÎN ROMÂNIA

Investiție	Scenariul cu creștere redusă	Scenariul cu creștere intensivă	Calendar	Suma
Fabrică de turnuri	Fabrică nouă de 1 GW pentru a produce până la 60% din cererea din industria de OSW pentru România (până la 15 turnuri pe an), cererea din industria de energie eoliană onshore și export.	Fabrică nouă de 1 GW pentru a produce până la 60% din cererea din industria de OSW pentru România (până la 40 turnuri pe an), cererea din industria de energie eoliană onshore și export.	Decizie de investiție în 2026, pentru a furniza pentru primul proiect instalat în 2029	100-150 de milioane de EUR
Monopile	Importate	Fabrică nouă de 1,5 GW pentru până la 60% din cererea pentru România (până la 40 de fundații pe an) și export (același volum).	Decizie de investiție în 2025, pentru a furniza pentru primul proiect instalat în 2029 (fundații instalate în 2028)	150-200 de milioane de EUR

9.3.5 Cerințe preliminare

Pe baza experienței din alte piețe, există o serie de cerințe preliminare pentru astfel de investiții:

- Încredere privind un bazin solid și vizibil de proiecte în viitor pentru care să se concureze;
- Un mediu comercial și financiar care permite investiții, fie investiții din străinătate, fie investiții indigene; și
- Un nivel suficient de angajament de achiziționare a unei cantități rezonabile de materiale pe o perioadă suficient de lungă.

Acest din urmă punct poate fi o barieră frustrantă, deoarece dezvoltatorii de proiecte au adesea vizibilitate redusă cu privire la proiectele proprii și urmăresc să mențină tensiunea competitivă în lanțul lor de aprovizionare, astfel că tendința este să nu acorde un angajament prea mare. Adesea, angajamentul poate să fie doar pentru „următorul proiect” și atunci furnizorul nu are timp suficient să construiască noua fabrică de producție și apoi să fabrice componentele, deoarece dezvoltatorul vrea să construiască proiectul cât mai curând posibil. Acest lucru se poate rezolva prin intervenția statului.

9.4 CONTEXT: DETALII PRIVIND METODA

În mod convențional, modelarea impacturilor economice pentru majoritatea sectoarelor industriale se bazează pe statistici guvernamentale, de exemplu cele bazate pe coduri de clasificare ale industriei și folosește tabele de intrări-ieșiri și alte fracții de producție și ocuparea forței de muncă.

Datele privind codurile de clasificare a industriei pot fi adecvate pentru industriile tradiționale la nivel național. Însă dezvoltarea de coduri noi pentru un sector în curs de dezvoltare durează. Aceasta înseamnă că analizele convenționale pe clasificarea industriei în OSW trebuie să cartografieze datele existente pe activități OSW, lucru care nu este ușor și reprezintă o sursă de eroare. De asemenea, analizele care folosesc coduri de clasificare în industrie trebuie să se bazeze pe date generalizate.

OSW este ideală pentru o abordare mai robustă, care ține seama de capabilitatea actuală și viitoare a lanțurilor de aprovizionare locale, pentru că proiectele de OSW:

- Sunt de obicei mari și au procese de achiziții distincte unul față de altul; și
- Folosesc tehnologii comparabile și aceleași lanțuri de aprovizionare.

Acest lucru permite o analiză realistă a conținutului local, regional și național al proiectelor, chiar și atunci când există deficit de date.

Metodologia folosită aici a fost dezvoltată în colaborare de BVGA și de Steve Westbrook de la University of the Highlands and Islands din Marea Britanie și a fost folosită pentru mai mulți clienți mari.

Prima intrare în această metodologie este costul pe MW pentru fiecare din categoriile din lanțul de aprovizionare la momentul finalizării parcului eolian.

Restul de cheltuieli sunt analoge cu VAB creată directă și indirectă. VAB este o agregare a costurilor cu forța de muncă și a profiturilor operaționale. Prin urmare, putem să extragem o modelare a ocupării forței de muncă, în FTE, pe baza VAB, cu condiția să înțelegem anumite variabile cheie. În metodologia

noastră pentru stabilirea impactului economic, impactul ocupării forței de muncă se calculează folosind următoarea ecuație:

$$FTE_a = \frac{GVA - M}{Y_a + W_a}$$

Unde:

FTE_a = Ocuparea forței de muncă, în FTE, anual

GVA = Valoare adăugată brută

M = Marja de operare totală

Y_a = Salariul mediu anual, și

W_a = Costul anual mediu cu ocuparea forței de muncă, în afară de salarii.

Astfel, pentru a face evaluări robuste, luăm în considerare fiecare componentă majoră în lanțul de aprovizionare pentru OSW și estimăm nivelul tipic de salarii, costurile cu ocuparea forței de muncă și marjele de profit, reunind cunoștințele și cercetările specifice sectorului pentru a genera costurile tipice cu forța de muncă pentru munca prestată în fiecare categorie de nivelul 2 din lanțul de aprovizionare.

FTE înseamnă ani de muncă echivalenți în normă întreagă, munca cu normă parțială sau munca parțială anuală fiind considerată adecvată. În mod normal, un loc de muncă cu normă întreagă înseamnă cel puțin 7 ore pe zi, timp de 230 de zile lucrătoare pe an. Dacă o persoană lucrează semnificativ mai mult decât atât în decursul unui an, atribuirea FTE va fi de mai mult de 1 FTE (de exemplu 1,5 FTE înseamnă ore suplimentare efectuate în 7 zile pe săptămână).

FTE se calculează pe loc de muncă, mai degrabă decât pe reședință și include și lucrătorii itineranți/temporari rezidenți.

Atunci când munca într-o zonă locală (de exemplu pe un șantier de asamblare) se face de către oameni care s-au mutat temporar din altă parte în România, sau în străinătate și au cazare temporară pe perioada cât lucrează pe șantier, cheltuielile zilnice cu cazarea, hrana și băuturile, timpul liber și altele asemenea creează impacturi asupra ocupării forței de muncă la nivel local și în România mai pe larg. Aceste impacturi au fost luate în calcul în cadrul impacturilor indirecte, deoarece este probabil ca aceste plăți să fie acoperite prin cheltuieli de subzistență, mai degrabă decât sub formă de cheltuieli personale.

Raportul dintre VAB și veniturile brute pentru o firmă poate fi relativ mare atunci când aceasta taxează pentru utilizarea de instalații scumpe, echipamente, nave etc. Dacă, de exemplu, o navă specializată a fost construită în România pentru operațiuni în industria de energie regenerabilă offshore, impactul anterior al ocupării forței de muncă și al veniturilor din aceasta ar fi în plus față de ceea ce a putut fi surprins în analiza efectuată pentru acest raport.

În acest raport, impacturile VAB și ale veniturilor nu au fost discutate înainte de agregare.

9.4.1 Definiții și presupuneri

Analiza economică a fost structurată în jurul proiectelor teoretice. Am presupus că toate aceste proiecte sunt proiecte pe fundații fixe.

Pentru fiecare din proiectele teoretice, am făcut aprecieri ale conținutului local pentru fiecare din categoriile lanțului de aprovizionare definite în Secțiunea 8. Costurile proiectelor în 2029, 2032 și 2035 au fost luate din modelarea LCOE descrisă în Secțiunea 7. Pentru a simplifica această analiză, am presupus că nu există creștere în termeni reali a salariilor și că schimbările în ceea ce privește costul proiectelor între 2029 și 2035 se datorează schimbărilor la nivel de tehnologie și învățării din industrie. Ca urmare, analiza probabil că va subestima VAB.

Pentru a modela impacturile economice în anii 2029 - 2035, am interpolat costurile și conținutul local bazat pe cei trei ani: 2029, 2032 și 2035.

10. ASPECTE LEGATE DE GEN

10.1 SCOP

Acest set de lucrări prezintă starea egalității de gen în România și trece în revistă politicile și legislația care afectează crearea unei forțe de muncă diverse în domeniul energiei eoliene offshore (OSW). De asemenea, analizăm lecțiile învățate în ceea ce privește diversitatea de gen din dezvoltarea industriei de OSW în alte țări, pentru a evidenția posibile moduri de a elimina sau de a reduce barierele frecvente în ceea ce privește egalitatea de gen. Recomandăm o abordare proactivă pentru a se asigura egalitatea de gen în industria OSW din România.

10.2 METODA

Această secțiune conține rezultatele cercetării documentare și ale comunicării cu părțile interesate, desfășurate pentru a înțelege:

- Poziția actuală a femeilor și bărbaților în forța de muncă din România și în cadrul sistemului de educație;
- Mediul legal și normativ prevalent în domeniul egalității de gen în România;
- Discriminarea pe bază de gen și țintele legate de diversitate; și
- Cum au abordat alte țări chestiunile de egalitate de gen în industria energiei eoliene.

Aceasta a permis crearea de recomandări de politici care pot ajuta la eliminarea barierelor în calea participării egale a femeilor în industria OSW din România.

10.3 REZULTATE

Pe măsură ce OSW devine o industrie globală, este important ca aceasta să poată să abordeze provocările legate de gen, diversitate și incluziune din vremurile noastre. Studiile au arătat că femeile dețin mai multe locuri de muncă în sectorul energiei regenerabile (32%) decât în industria de petrol și gaze (22%)¹⁹. Analiza sugerează că OSW are o performanță slabă în comparație cu restul sectorului energiei regenerabile în ceea ce privește genul, rata medie globală a ocupării femeilor în sector fiind de 21%, cu 26% rată de ocupare a femeilor în națiunile cu cele mai bune performanțe, respectiv Republica Populară Chineză și Taiwan, China.²⁰ Performanța slabă în materie de diversitate de gen este o amenințare structurală pentru sănătatea industriei de OSW. Mai multe studii au arătat că o forță de muncă diversă este benefică pentru creșterea, inovarea, reziliența și sustenabilitatea tuturor industriilor. De asemenea, o forță de muncă diversă oferă și cea mai mare oportunitate de a atrage cele mai bune talente în forța de muncă din industrie.²¹

Urmărirea realizării egalității de gen este impusă de legislația existentă și de tratatele la care România este parte semnatară. Acordul de la Paris din 2015 prevede că națiunile ar trebui să „respecte, să

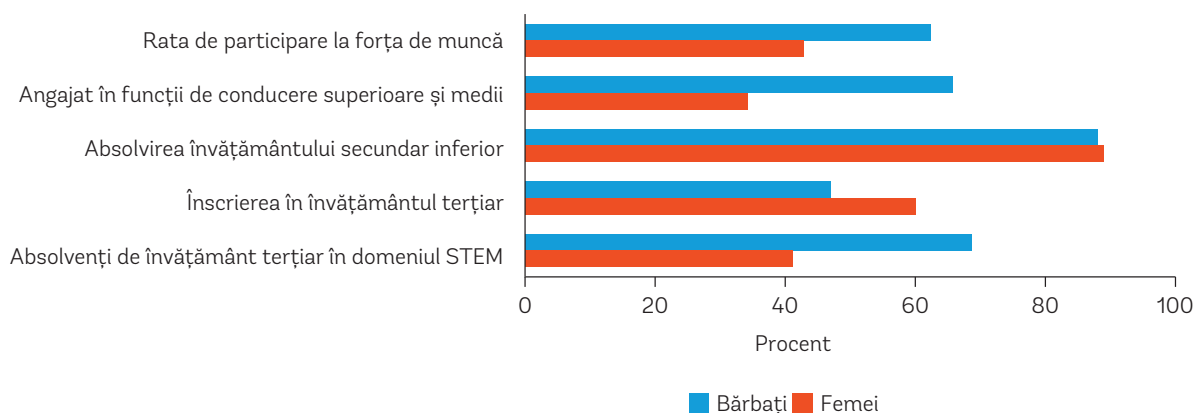
promoveze și să își ia în considerare” obligațiile privind egalitatea de gen și abilitarea femeilor în procesul de reducere a emisiilor. De asemenea, România are un angajament față de cele 17 obiective de dezvoltare durabilă (ODD) ale ONU. Aspectele de gen joacă un rol important în ODD 5 (Egalitatea de gen) și ODD 8 (Muncă decentă și creștere economică). Dezvoltarea industriei de OSW în România va fi benefică și pentru femei în calitate de consumatori, oferind energie sustenabilă și la prețuri accesibile în rețea, astfel ajutând la îndeplinirea ODD 7 (Energie curată și la prețuri accesibile). De asemenea, România a ratificat Convenția ONU pentru eliminarea tuturor formelor de discriminare împotriva femeilor (CEDAW), prin care părțile semnatare se angajează să pună în aplicare prevederi pentru realizarea de șanse egale pentru femei și să raporteze progresul înregistrat în acest sens²².

În cadrul legislației UE, Directiva privind tratamentul egal (2006/54/CE) impune punerea în aplicare a principiului șanselor egale și al tratamentului egal al bărbaților și femeilor în ocuparea forței de muncă, inclusiv plată egală pentru muncă egală și acces egal la oportunități²³. Mai există și alte două legi importante – Directiva privind lucrătoarele gravide (92/85/CEE), care protejează femeile gravide și femeile care alăptează și femeile care au născut de curând, precum și Directiva privind echilibrul dintre viața profesională și viața personală (2019/1158/UE), care oferă măsuri legislative și non-legislative care sporesc drepturile la concediu și la aranjamente flexibile de muncă pentru părinți.^{24,25}

Intern, legea românească privind egalitatea de gen (Legea nr. 202/2002) stabilește cadrul legal pentru șanse egale pentru femei și bărbați și definește măsurile pentru realizarea acestora²⁶. Această lege a suferit mai multe modificări. Companiile cu peste 50 de angajați au obligația să numească experți în șanse egale pentru a elabora planuri de acțiune pentru egalitate, cu sprijinul departamentelor de resurse umane (RU) și al sindicatelor. Aceste planuri trebuie să afirme clar politici care previn hărțuirea, permit promovarea și creșterea salariilor fără discriminare, stabilesc un proces de reclamații și reconciliază viața profesională cu viața de familie. Companiile trebuie să implementeze proiecte, programe de formare și campanii de informare privind discriminarea pe bază de gen pentru angajații lor. Măsurile în domeniul egalității de gen sunt implementate de Agenția Națională pentru Șanse Egale pentru Femei și Bărbați, Ministerul Educației fiind responsabil cu monitorizarea conformității în sfera academică. Există și remedii civile clare și pedepse penale care vizează hărțuirea sexuală la locul de muncă.²⁷

Conform Raportului Forumului Economic Mondial privind decalajul global în materie de gen pe anul 2022, România ocupă doar locul 90 din 146 de țări, însă este țara cu al treilea cel mai mare scor din Europa de Est după Slovacia (67) și Ungaria (88)²⁸. Figura 10.1 arată că decalajul de gen în ceea ce privește realizările educaționale la nivel de învățământ secundar și terțiar a fost acoperit. Datele arată că există decalaje semnificative de gen în ceea ce privește alți indicatori de analiză esențiali, printre care participarea la forța de muncă, numărul de femei în raport cu numărul de bărbați în posturi de conducere și ratele de realizare în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii (STEM). Realizările în domeniile STEM sunt extrem de relevante pentru accesarea multor locuri de muncă mai bine plătite din industria de OSW.

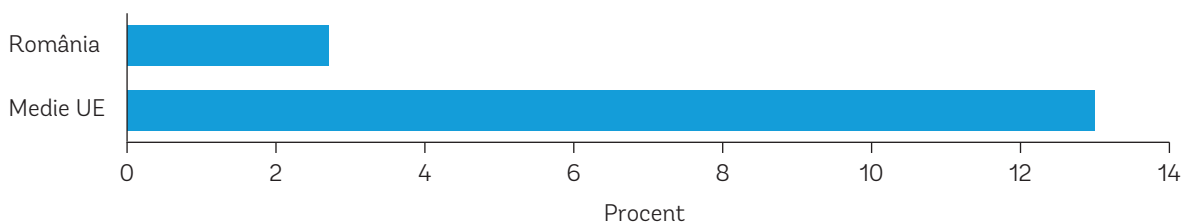
FIGURA 10.1 INDICI DE ANALIZA DATELOR PRIVIND OCUPAREA FORȚEI DE MUNCĂ ÎN ROMÂNIA.



Sursa: Forumul Economic Mondial.

România are o performanță bună în ceea ce privește egalitatea în domeniul salariilor, existând un decalaj între salariile diferitelor genuri de cinci ori mai scăzut decât media UE, astfel cum este arătat în Figura 10.2.

FIGURA 10.2 DECALAJUL ÎNTRE SALARIILE DIFERITELOR GENURI ÎN ROMÂNIA ÎN COMPARAȚIE CU VECINII DIN UE.



Sursa: Eurostat.

10.4 DISCUȚIE

Experiența din dezvoltările de OSW din Europa de Nord arată că doar existența unor legi puternice în domeniul egalității nu reprezintă o asigurare că nu va apărea un decalaj în timp între numărul de femei și numărul de bărbați angajați în industrie și între tipul de funcții ocupate de aceștia. Programul „Femeile în domeniul energiei eoliene” al Consiliului Global pentru Energie Eoliană (GWEC) și Agenția Internațională pentru Energie Regenerabilă (IRENA) au constatat că femeile reprezintă 21% din forța de muncă în domeniul energiei eoliene la nivel global și că 65% din toate femeile care lucrează în acest sector percep bariere legate de gen.²⁹ Numai 8% din posturile superioare de conducere în industria energiei eoliene sunt ocupate de femei, care în general ocupă roluri în administrație și au ocupații non-STEM în sector.

Experiența timpurie din Marea Britanie arată cum în industria de OSW poate să existe un dezechilibru chiar mai acut între genuri. Marea Britanie a instalat primul său proiect OSW în anul 2000, iar până în anul 2018 avea 7,5 GW de capacitate OSW instalată, cu 7200 de oameni angajați direct în sector. Însă femeile reprezentau doar 16% din acea forță de muncă, în ciuda faptului că Marea Britanie avea o

legislație solidă în domeniul egalității de gen. Acest lucru arată că politicile externe nu sunt suficiente pentru a susține o industrie care să aplice egalitatea în materie de gen. Din 2018, Guvernul și industria din Marea Britanie lucrează pentru a aborda această problemă a disparității între genuri, în cadrul Pactului în industria eoliană offshore din Marea Britanie, semnat în anul 2018³⁰. A fost stabilită o țintă aspirațională ca femeile să reprezinte cel puțin 33% din forța de muncă în industria OSW până în 2030. Îndeplinirea acestei ținte va fi dificilă, însă au fost înființate instituții de învățământ și programe în industria de OSW, pentru a elimina obstacolele semnificative care există și care împiedică femeile să se alăture sau să rămână în industria de OSW. Printre aceste obstacole se numără:

- Norme socioculturale care determină femeile și bărbații să dea curs unor oportunități educaționale și de ocupare diferite;
- Practici de angajare care discriminează în mod inconștient sau neintenționat femeile;
- Lipsa unor ținte privind egalitatea de gen în industrie;
- Condiții și politici la locul de muncă, prin care sunt descurajate femeile;
- Lipsa de spații de networking și de oportunități pentru femei într-un sector dominat de bărbați; și
- Neconștientizarea acestor bariere într-un sector dominat de bărbați.

De la publicarea Pactului în industria eoliană offshore, Marea Britanie a incorporat cerințe privind egalitatea de gen într-o evaluare punctată a „planului pentru lanțul de evaluare”, pe care dezvoltatorii trebuie să o treacă înainte de a putea participa la licitații pentru venituri, pentru a ajuta industria să avanseze către ținta de 33% femei angajate.

10.5 RECOMANDĂRI

Pe baza analizei de mai sus, se recomandă următoarele:

- Dezvoltatorii de proiecte de OSW și furnizorii să colaboreze pentru a încuraja femeile în sector și se implice în grupuri de lucru pe teme de egalitate de gen. Organizațiile care activează în domeniul drepturilor femeilor în România, cum ar fi Asociația Femeilor din România, Asociația pentru Libertate și Egalitate de Gen și Centrul Filia, precum și organismele din industrie, cum ar fi Consiliul Global pentru Energie Eoliană (GWEC) și Rețeaua Globală a Femeilor pentru Tranziția Energetică (GWNET) ar trebui incluse în aceste grupuri de lucru.
- Ministerul Muncii și Solidarității Sociale împreună cu industria să stabilească ținte legate de diversitate și cadre pentru măsurarea progresului.
- Dezvoltatorii de proiecte OSW și furnizorii să colaboreze pentru a publica un ghid de bune practici pentru părțile interesate din industrie și să se asigure că oportunitățile pentru femei în OSW sunt bine promovate. Ghidul de bune practici ar trebui să utilizeze decodori de gen și un limbaj echilibrat din punct de vedere al genului, pentru a se asigura că practicile de recrutare sunt imparțiale și creează spații și oportunități de networking pentru femei în sectorul OSW.
- ME să aibă în vedere introducerea unor cerințe de diversitate în cadrele de leasing și venituri.

11. CONSIDERENTE SOCIALE ȘI DE MEDIU

11.1 SCOP

În acest pachet de lucru descriem și evaluăm considerentele sociale și de mediu relevante pentru energia eoliană offshore (OSW) în România.

11.2 METODA

The assessment presents the environmental and social considerations relevant to the development, installation and operation of OSW projects. The rating shown in Table 11.1 has been used to show the potential impact of OSW on key receptors.

Guvernul, părțile interesate și dezvoltatorii de proiecte vor trebui să efectueze studii, anchete și consultări suplimentare detaliate în legătură cu aspectele sociale și de mediu. Acest lucru va fi necesar atât la nivel național, cât și la nivel de proiect specific. Aceste studii și anchete trebuie să includă luarea în considerare a impactului cumulativ între proiecte.

TABELUL 11.1 SCARA RCV PENTRU CONSIDERENTELE DE MEDIU, SOCIALE ȘI TEHNICE

Valori de scară	Descriere
(R) Roșu	Dezvoltarea OSW are potențialul de a avea un impact sau o influență semnificativă asupra aspectelor sociale sau de mediu.
(C) Chihlimbar	Dezvoltarea OSW are potențialul de a avea un impact sau o influență asupra aspectelor sociale sau de mediu.
(V) Verde	Este puțin probabil ca dezvoltarea OSW să aibă un impact sau o influență asupra aspectelor sociale sau de mediu.

Aceste categorii sunt definite pe baza unei combinații a cunoștințelor noastre și a raționamentului nostru profesional cu privire la considerentele relevante pentru OSW pe alte piețe, precum și pe baza unui angajament limitat și timpuriu cu unele părți interesate relevante din România. Dincolo de această foaie de parcurs, sunt necesare lucrări suplimentare pentru a oferi o imagine completă a considerentelor sociale și de mediu. Cele mai bune practici ar însemna includerea părților interesate din țările vecine în aceste lucrări.

Principalele părți interesate din România care sunt preocupate de aspectele sociale și de mediu legate de dezvoltarea OSW includ:

Instituții/Agenții guvernamentale:

- Unități guvernamentale locale, provinciale, regionale și naționale și lideri comunitari, inclusiv:
 - Administrația Rezervației Biosferei Delta Dunării;
 - Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor;
 - Ministerul Muncii și Protecției Sociale;
 - Agenția Națională pentru Pescuit și Acvacultură; și
 - Agenția Națională pentru Arii Naturale Protejate.

Organizații neguvernamentale (ONG-uri)/academii/entități private:

- Întreprinderile și dezvoltatorii de proiecte cu relevanță sau interes potențial pentru proiectul OSW din România.
- ONG-uri cu relevanță sau interes pentru proiectul OSW în România, cum ar fi Acordul privind conservarea cetaceelor din Marea Neagră, BirdLife din România, Marea Mediterană și Zona Atlantică Înconjurătoare, Mai Bine, Mare Nostrum, Societatea Ornitologică Română, REPER 21 și World Wildlife Fund România.
- Organizații academice românești cu relevanță sau interes în domeniul OSW, cum ar fi Universitatea Dunărea de Jos din Galați, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Delta Dunării, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Cercetări Marine, Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Geologie și Geoecologie Marină - GeoEcoMar București și Universitatea Politehnica București.
- Comunitățile și pescarii care pot fi afectați.

De asemenea, a fost luat în considerare Cadrul social și de mediu (ESF) ³¹al Băncii Mondiale. Acesta constă în 10 standarde sociale și de mediu de bază (SSM) enumerate mai jos. Aceste standarde de bază, împreună cu bunele practici internaționale din industrie (GIIP)^{xix} au fost folosite pentru a evalua riscurile sociale și de mediu pe care le prezintă dezvoltarea OSW în România, în scopul de a rafina rezultatul proiectului.

- SSM1: Evaluarea și gestionarea riscurilor și impacturilor sociale și de mediu.
- SSM2: Condițiile de muncă și de lucru.
- SSM3: Eficiența resurselor și prevenirea și gestionarea poluării.
- SSM4: Sănătatea și siguranța comunității.
- SSM5: Achiziția de terenuri, restricțiile privind folosirea terenurilor și reinstalarea involuntară.
- SSM6: Conservarea biodiversității și gestionarea durabilă a resurselor naturale vii.
- SSM7: Populații indigene/comunități locale tradiționale.
- SSM8: Patrimoniu cultural.
- SSM9: Intermediari financiari.
- SSM10: Implicarea părților interesate și divulgarea informațiilor

xix. Bunele practici industriale internaționale (BIIP) sunt definite ca fiind exercitarea competenței profesionale, a diligenței, a prudenței și a previziunii la care s-ar aștepta în mod rezonabil profesioniștii calificați și experimentați care lucrează în același tip de întreprindere în circumstanțe identice sau similare la nivel mondial. Standardele ESS ale Băncii Mondiale sunt documente tehnice de referință care oferă exemple de abordări bazate pe bunele practici industriale internaționale. Principiile Equator (un punct de referință al industriei financiare pentru determinarea, evaluarea și gestionarea riscurilor sociale și de mediu în cadrul proiectelor) și standardele de performanță ale IFC se bazează pe aceste orientări pentru stabilirea unor niveluri acceptabile de performanță.

11.3 REZULTATE

Considerentele sociale și de mediu principale sunt discutate în Tabelul 11.2. După cum s-a menționat mai sus, va fi necesar să se efectueze studii, anchete și consultări suplimentare detaliate înainte de orice lucrări invazive ale proiectului, inclusiv luarea în considerare a impactului cumulativ între proiecte.

TABELUL 11.2 CONSIDERENTE DE MEDIU, SOCIALE ȘI TEHNICE PRINCIPALE

Considerente	Categoria	Rating	Definiția și impactul potențial al OSW (fără atenuare)	Considerente specifice României, măsuri de atenuare și impactul atenuării asupra proiectelor
A. Arii protejate și zone cheie pentru biodiversitate (KBA)	Mediul înconjurător	R	<p>Situri desemnate din punct de vedere ecologic de importanță regională, națională și internațională, considerate zone cu risc ridicat. Aceasta include KBA identificate de apă dulce și/ sau marine.</p> <p>Dezvoltarea OSW în timpul etapelor de pre-construcție și de construcție poate provoca deplasări și modificări ale habitatului și poate reprezenta o amenințare pentru speciile marine și pentru biodiversitatea din jur din cauza nivelului de zgomot și de vibrații, precum și a reducerii calității apei în timpul construcției.</p>	<p>Aproape toată linia de coastă a României și zonele maritime mari din jurul Deltei Dunării sunt zone protejate și au fost excluse din zonele cu potențial eolian, fiind luată în considerare o zonă tampon de 5 km.^{xx}</p> <p>Presupunem că cablurile de export nu vor traversa aceste zone. Ambele măsuri se adaugă la costul egalizat al energiei (LCOE) pentru OSW în România.</p> <p>Măsurile de atenuare specifice unui proiect pot fi legate de proiectele care se învecinează cu zona tampon.</p>
B. Habitatele naturale	Mediul înconjurător	R	<p>Habitatele costiere și marine, cum ar fi zonele umede și deltele.</p> <p>Construcțiile în zonele de coastă și în ecosistemele marine pot duce la perturbarea biodiversității și la posibilitatea unei creșteri locale a eroziunii cauzate de spălarea în jurul noilor structuri și de poluarea apei în timpul construcției. Deșeurile anticipate pentru proiect includ ape uzate menajere, deșeuri solide (periculoase și nepericuloase), ulei și lubrifianți în timpul construcției. Efectele indirecte includ întreruperea sau modificarea proceselor naturale de coastă, cum ar fi fluxul mareelor și mișcarea sedimentelor.</p>	<p>Habitatele cheie au fost excluse. Principala activitate de construcție costieră va fi aducerea la țărnișă a cablurilor de export.</p> <p>Sondajele sunt importante pentru a stabili receptorii locali cheie, după care se pot lua măsuri de atenuare relevante, inclusiv limitarea sezonului de activitate și folosirea unor soluții temporare, cum ar fi gardurile pentru tritoni.</p> <p>Forajul direcțional orizontal poate fi folosit ca alternativă la săparea de șanțuri pentru cabluri pentru traversarea unor porțiuni scurte de habitat sensibil.</p>

xx. Am presupus că o zonă tampon de 5 km este adecvată, dar ar putea exista specii de păsări care nu zboară și care sunt specii cu risc care traversează zona maritimă, inclusiv paseriforme, rațe și stârci.

Considerente	Categoria	Rating	Definiția și impactul potențial al OSW (fără atenuare)	Considerente specifice României, măsuri de atenuare și impactul atenuării asupra proiectelor
C. Specii marine sensibile	Mediul înconjurător	R	<p>Include delfini, rechini, balene și alte specii marine sensibile la activitățile de supraveghere, de construcție și de exploatare. Include diverse specii pe cale de dispariție.</p> <p>Zgomotul, vibrațiile acustice și lumina produse în timpul construcției OSW pot avea un impact asupra speciilor marine sensibile, provocând modificări ale modelelor de hrănire și reproducere prin perturbarea habitatului.</p> <p>Creșterea încărcăturii de sedimente în timpul construcției și al exploatării ar putea cauza sufocarea habitatelor și a speciilor.</p> <p>Sursele operaționale includ zgomotul mecanic și aerodinamic.</p>	<p>Delfinii de mare neagră și alte specii au modele de comportament sezonier care trebuie luate în considerare, în special în proiectarea metodelor de instalare a fundațiilor și în calendarul programelor de instalare, pentru a evita momentele în care receptorii sunt cei mai sensibili.</p> <p>Monopilonii vor fi probabil cel mai folosit tip de fundație în România. În mod obișnuit, acestea sunt înfipte în fundul mării cu ajutorul unor ciocane de piloni, dar în unele cazuri pot fi folosite și burghie și soluții de vibro-pilotare. De asemenea, se poate utiliza bața gravitațională pentru fundații alternative, dar cu un cost suplimentar.</p> <p>S-au depus multe eforturi pentru a reduce zgomotul produs de piloni și pentru a minimiza propagarea acestuia la receptori, inclusiv prin folosirea perdelelor cu bule sau a barierelor solide temporare amplasate în jurul fundațiilor în timpul instalării. Folosirea unor astfel de soluții adaugă la costurile de instalare.</p> <p>În mod obișnuit, se consideră că efectele proiectelor de exploatare sunt mult mai puțin semnificative..</p>
D. Lilieci și păsări	Mediul înconjurător	R	<p>Habitatele pentru speciile de păsări rezidente și migratoare, în special zonele de hrănire intertidale și locurile de adăpost la marea înaltă, care susțin populațiile de specii amenințate.</p> <p>Locuri de hrănire în largul mării și migrația liliecilor.</p> <p>OSW prezintă risc de rănire sau de deces din cauza coliziunii turbinelor, a deplasării habitatului, a perturbării zonelor de hrănire și a modificării tiparelor de reproducere în timpul construcției și al exploatării.</p>	<p>Am găsit puține date, în special în ceea ce privește păsările migratoare, dar recunoaștem importanța internațională a Deltei Dunării, în special pentru păsări.</p> <p>Din acest motiv, recomandăm o evaluare strategică de mediu timpurie, cu accent pe traseele de zbor ale păsărilor, în special pentru pasărea-furtunii.^{xxi}</p> <p>Acest lucru ar putea avea un efect semnificativ asupra zonelor cu potențial eolian.</p> <p>Studiile arată că multe păsări navighează cu succes prin proiectele OSW,</p>

xxi. . Pasărea-furtunii a fost văzută în număr mare de pe coastă, dar nu există date spațiale privind deplasările sale în jurul României. Modelarea adecvării habitatului, combinată cu anchete efectuate cu barca și numărători de coastă, arată că coasta României are o bună adecvare pentru stârcul Yelkouan, zonele din segozul de repaus reproductiv suprapunându-se cu zonele propuse pentru OSW. Prin urmare, studiile din aceste zone ar trebui să fie orientate către stârcii Yelkouan. Mai multe informații sunt disponibile la: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096706451630193X?via%3DIihub>

Considerente	Categoria	Rating	Definiția și impactul potențial al OSW (fără atenuare)	Considerente specifice României, măsuri de atenuare și impactul atenuării asupra proiectelor
D. Bats and birds (cont.)		R		dar au fost observate victime, iar impactul perturbării nu este pe deplin înțeles. În unele cazuri, turbinele unor proiecte au fost oprite temporar, fie în anumite perioade ale anului, fie pe baza urmării păsărilor în timp real. Astfel de măsuri au un impact asupra LCOE, astfel încât o soluție mai bună ar fi construirea de proiecte doar acolo unde astfel de măsuri nu sunt necesare.
E. Zone de pescuit artizanale și comerciale	Social	C	Cuprinde zonele de pescuit comercial și pescuitul la scară mică pentru gospodării individuale sau comunități. În multe țări, navele de pescuit de mari dimensiuni nu au voie să intre în fermele OSW, ceea ce determină modificări ale zonelor și practicilor de pescuit, deși schimbările în percepția riscurilor în unele cazuri atenuază aceste restricții.	România este un producător minor de produse pescărești în UE. Flota de pescuit a României este în mare parte de dimensiuni mici (nave cu o lungime mai mică de 12 metri). În 2020, România avea 175 de nave înregistrate, majoritatea (133) având o lungime mai mică de 12 metri. Cinci nave au între 18 și 29 de metri. Acest lucru sugerează că majoritatea activităților de pescuit din România sunt artizanale și este puțin probabil să se desfășoare la distanțe de țărm relevante pentru OSW sau să fie excluse din cadrul zonelor de proiect OSW. În cazul proprietarilor de nave mai mari, consultarea este probabil să conducă la rezultate satisfăcătoare, care pot include: Adaptarea amplasamentului pentru a evita interferența cu cele mai importante zone de pescuit comercial și cu habitatele lor biologice legate, cum ar fi zonele de depunere a icrelor sau de puiet; folosirea de scheme de compensare, inclusiv reconversie profesională, investiții în comunitate sau plăți pentru întârzieri; și Acorduri privind zonele multifuncționale.

Considerente	Categoria	Rating	Definiția și impactul potențial al OSW (fără atenuare)	Considerente specifice României, măsuri de atenuare și impactul atenuării asupra proiectelor
F. Acvacultură	Social	G	<p>Zonele de acvacultură și maricultură costieră de pește, crustacee și alge marine din țară.</p> <p>Construcțiile OSW, cum ar fi pilonii, pot avea un impact asupra mediului marin din punct de vedere al zgomotului și al vibrațiilor. Lucrările de construcții civile sporesc potențialul de poluare a apei, ceea ce ar putea duce la o posibilă deplasare economică prin reducerea randamentelor.</p>	<p>În 2020, România avea o producție de acvacultură de 12.200 de tone, cu peste 30 de specii cultivate, cele mai importante aparținând familiei Cyprinidae, în special crapul comun, precum și novacul, crap argintiu și caracuda. Cea mai mare parte a acvaculturii este reprezentată de acvacultura de apă dulce, în ape interne, cu o producție limitată de maricultură.</p>
F. Acvacultură (cont.)		G		<p>Dezvoltatorii trebuie să evite siturile de acvacultură stabilite pentru a minimiza perturbările. Acest lucru este ușor de realizat datorită amplasării anticipate a proiectelor OSW.</p> <p>Proiectele OSW pot oferi oportunități noi pentru acvacultură datorită disponibilității structurilor fixe, a refugiilor, a energiei electrice și a comunicațiilor. Pe unele piețe se derulează programe pilot..</p>
G. Peisaj și peisaj marin	Social	G	<p>Orice priveliști semnificative (peisaj, peisaj marin sau forme/structuri de relief semnificative din punct de vedere vizual) care vor fi afectate de impactul vizual al turbinelor eoliene și al instalațiilor asociate, cum ar fi liniile de transmisie și substațiile.</p> <p>Impactul poate fi legat de prezența infrastructurii, dar și de efectele de pălpare sau de umbră care se schimbă pe măsură ce rotoarele turbinelor se rotesc.</p>	<p>Printre peisajele și peisajele marine protejate din țară care ar putea fi afectate de dezvoltarea OSW se numără Delta Dunării și Rezervația Marină Vama Veche - 2 Mai.</p> <p>Implicarea părților interesate și evitarea peisajelor și peisajelor marine protejate prin intermediul planificării spațiului marin sunt esențiale pentru a aborda acest aspect. Zonele de energie eoliană se află, în general, la cel puțin 30 km de țărm, ceea ce este suficient pentru a minimiza preocupările.</p>

Considerente	Categoria	Rating	Definiția și impactul potențial al OSW (fără atenuare)	Considerente specifice României, măsuri de atenuare și impactul atenuării asupra proiectelor
H. Zone istorice și culturale	Social	C	<p>Epavele și siturile de patrimoniu care au importanță pentru cultura locală sau pentru mediul local.</p> <p>Construcția OSW poate prezenta riscuri pentru potențialele artefacte offshore, care pot avea valoare culturală sau turistică. Considerentele de ordin vizual sunt, de asemenea, relevante</p>	<p>În România nu există situri de patrimoniu cultural UNESCO marine sau de coastă. Există epave cunoscute în apele românești din Marea Neagră.</p> <p>Se recomandă identificarea timpurie a siturilor importante de patrimoniu prin intermediul planificării spațiului marin pentru a minimiza daunele și conflictele locale. Cu toate acestea, este posibil ca siturile și descoperirile importante să apară în timpul procesului ESIA și în urma implicării părților interesate. Protecția arheologiei subacvatice și a cadrelor istorice va fi asigurată prin procesul de autorizare, iar amplasarea locală a turbinelor și a cablurilor submarine în cadrul parcurilor eoliene poate fi ajustată relativ ușor pentru a evita siturile sensibile.</p> <p>Zonele de energie eoliană se află, în general, la cel puțin 30 km de țărm, ceea ce este suficient pentru a minimiza îngrijorările..</p>
I. Zone turistice	Social	C	<p>Zonele turistice constau în plaje, hoteluri, zone naturale, clădiri culturale și de patrimoniu și locuri pentru activități nautice, cum ar fi scufundări, surfing, pescuit de agrement, plimbări cu barca, navigație și nave de croazieră.</p> <p>Activitățile de construcție pot provoca perturbări. Considerentele de ordin vizual sunt, de asemenea, relevante. Proiectele OSW timpurii pot crea oportunități turistice locale noi.</p>	<p>Principalele zone turistice litorale din România includ Constanța, Jupiter, Mamaia, Mangalia, Neptun, Vama Veche și Venus. Aceste stațiuni balneare se bazează pe economia turistică care este susținută de peisajele și activitățile întâlnite la Marea Neagră.</p> <p>Experiența internațională sugerează că dezvoltatorii de OSW evită zonele cu activități turistice importante, dar este important de remarcat că primele proiecte OSW au creat oportunități turistice locale prin intermediul excursiilor cu barca și al centrelor de vizitare. Consultarea publicului este esențială pentru gestionarea acestui aspect.</p>

Considerente	Categoria	Rating	Definiția și impactul potențial al OSW (fără atenuare)	Considerente specifice României, măsuri de atenuare și impactul atenuării asupra proiectelor
J. Porturi și rute maritime	Tehnic	R	<p>Porturi și rute de navigație pentru o gamă largă de mărimi de nave.</p> <p>Activitățile de construcție pot provoca întreruperi temporare, iar navele mari nu au voie să intre în fermele OSW, ceea ce ar putea duce la modificări ale rutelor de navigație. Prezența structurilor pe mare poate prezenta riscul de coliziune.</p> <p>Traficul rutier datorat lucrărilor onshore asociate (racordare a la rețea și modernizări ale rețelei de transport și ale portului) poate avea un impact la nivel local.</p>	<p>Portul Constanța, inclusiv zona Midia și Mangalia, și Portul Sulina sunt principalele porturi maritime ale României. Există o serie de porturi importante de-a lungul fluviului Dunărea, cu rute maritime majore care pornesc de la Constanța.</p> <p>În timpul etapelor de construcție și de exploatare sunt necesare zone de excludere și zone minime de siguranță pentru a atenua impactul. Consultarea cu Ministerul Transporturilor și Infrastructurii și cu Autoritatea Navală din România este esențială pentru gestionarea acestui aspect. În prezent, am presupus o distanță minimă de 12 km între zonele de energie eoliană potențiale pentru a permite transportul maritim..</p>
K. Zone de exerciții militare	Tehnic	C	<p>Aceasta cuprinde baze militare, poligoane de tragere, zone de excludere (inclusiv din cauza radarului) și zone militare de interdicție de zbor.</p> <p>Impacturile potențiale sunt cele de mai sus, la care se adaugă faptul că proiectele OSW pot afecta sistemele radar și de apărare din cauza prezenței unor structuri mari, în mișcare pe mare (în timp ce rotoarele se rotesc)..</p>	<p>Există baze navale în orașele de coastă Constanța, Mangalia și Tulcea. Baza a 57-a aeriană se află la Aeroportul Internațional Mihail Kogălniceanu, care se află la 20 km de coastă.</p> <p>Consultarea cu Ministerul Apărării Naționale, coordonarea cu pașa de coastă și cererea de autorizare pentru dezvoltarea OSW sunt esențiale pentru gestionarea acestui aspect. Este posibil să conducă la zone de excludere și la restricții specifice fiecărui loc..</p>
L. Aviație	Tehnic	C	<p>Aceasta cuprinde aeroporturi locale și internaționale, traiectorii de zbor și sistemele radar aferente.</p> <p>Impacturile potențiale sunt riscul de coliziune, plus că proiectele OSW pot afecta radarul, așa cum se menționează mai sus.</p>	<p>Aeroportul Internațional Mihail Kogălniceanu, situat în afara Constanței, este singurul aeroport pe o rază de 20 km de coastă și ar putea fi luat în considerare.</p> <p>Amplasarea și proiectarea proiectelor pot fi adaptate pentru a minimiza impactul asupra serviciilor de aviație. De asemenea, pot fi folosite sisteme avansate de senzori pentru a reduce interferențele radar.</p> <p>Consultarea cu Autoritatea Aeronautică Civilă Română (AACR) este esențială pentru gestionarea acestui aspect.</p>

11.4 DISCUȚIE

Această secțiune descrie și clasifică aspectele sociale și de mediu relevante. Secțiunea 6 descrie modul în care trebuie folosite informațiile privind amplasarea și sensibilitatea receptorilor în definirea amplasării proiectelor OSW în România. Orientările și standardele pentru evaluarea impactului social și de mediu (EISM) aliniate la cerințele GIIP și ale creditorilor sunt importante pentru:

Reducerea la minimum a impactului social și de mediu;

Finanțarea proiectelor; și

Evitarea deteriorării reputației industriei, a încetării oportunităților de investiții străine și a perspectivelor de creștere viitoare.

11.5 RECOMANDĂRI

Pe baza acestei analize, se recomandă următoarele:

Ministerul Mediului, cu sprijinul Ministerului de Finanțe, abordează orice deficiențe ale cerințelor EISM din România în comparație cu regulamentele UE, GIIP și standardele creditorilor.

Ministerul Energiei și Secretariatul General al Guvernului conduc în sprijinirea departamentelor guvernamentale și a altor părți interesate cheie pentru a crește capacitatea și cunoștințele necesare pentru a procesa volumul planificat de proiecte OSW (prin toate cadrele).

Noua entitate de autorizare explorează accesul la (și beneficiile utilizării) datelor de mediu existente din evaluarea impactului activităților petroliere și în domeniul gazelor, deținute de Autoritatea Națională pentru Resurse Minerale (ANRM), pentru a crește eficiența evaluării impactului de mediu al OSW.

12. SĂNĂTATE ȘI SIGURANȚĂ

12.1 SCOP

Gestionarea și reglementarea sănătății și securității (S&S) reprezintă un aspect vital pentru dezvoltarea unei industrii eoliene offshore (OSW) durabile și responsabile. Scopul acestei secțiuni este de a efectua o analiză la nivel înalt a orientărilor și legislației în materie de sănătate și securitate în România. Revizuirea va arăta în ce măsură legislația actuală și cele mai bune practici se aliniază cu activitatea OSW. De asemenea, se vor recomanda modalități de a se asigura că România poate dezvolta o industrie OSW care să fie conformă cu cerințele și cele mai bune practici internaționale în materie de sănătate și securitate.

12.2 METODA

Evaluarea noastră s-a bazat pe cunoștințele noastre existente în materie de sănătate și securitate ocupațională, OSW, pe cercetări primare în legătură cu cadrele de sănătate și securitate în România și pe implicarea părților interesate relevante.

12.3 REZULTATE

12.3.1 Orientări generale și legislație

În România, Ministerul Muncii și Solidarității Sociale este autoritatea competentă în domeniul sănătății și securității. Principalele sale responsabilități sunt:

- Elaborarea unei politici și strategii naționale;
- Elaborarea proiectelor de acte normative în vederea implementării strategiei naționale; și
- Monitorizarea aplicării legislației.
- Inspekția Muncii din România verifică respectarea legislației privind sănătatea și securitatea și acordă autorizații prin intermediul inspectoratelor teritoriale de muncă locale.
- Ierarhia legislației românești în domeniul sănătății și securității are o structură pe trei niveluri:
- Constituția și Codul muncii
- Legea privind securitatea și sănătatea în muncă și Normele metodologice de aplicare a acesteia.³² Aceasta reprezintă principalul cadru juridic pentru sănătate și securitate în muncă. Aceasta stabilește următoarele obligații ale angajatorului:
 - Să efectueze (și să fie în posesia) o evaluare a riscurilor de sănătate și securitate în muncă;
 - Să decidă asupra măsurilor de protecție care trebuie luate și, dacă este cazul, asupra echipamentului de protecție care trebuie folosit;
 - Să țină evidența accidentelor de muncă; și

- Să întocmească pentru autoritățile competente rapoarte privind accidentele de muncă suferite de angajații săi.
- O bază mai largă de hotărâri de guvern care au dispoziții mai detaliate. În general, acestea sunt transpuneri ale diferitelor directive UE privind aspecte legate de sănătate și securitate, cum ar fi tipurile de pericole și echipamentele de protecție sau de lucru.

12.3.2 Petrol și gaze

Pentru sectorul petrolului și gazelor naturale din România, cerințele privind sănătatea și securitatea în muncă sunt stabilite în Legea nr. 165/2016 privind siguranța operațiunilor petroliere offshore (Legea 165). Normele specifice de S&S pentru extracția offshore includ măsuri de prevenire a accidentelor de muncă și a îmbolnăvirilor specifice activității de extracție a petrolului și gazelor offshore. Legea 165 este complementară Legii privind securitatea și sănătatea în muncă.³³

În absența unor reglementări specifice OSW, este logic ca Legea 165 să fie un punct de plecare solid pentru OSW S&S.

Pentru a determina orice lacune în cadrul actual și pentru a-l adapta la OSW, este important să se înțeleagă diferitele documente S&S care sunt adesea aplicate activităților OSW pe piețele OSW stabilite. Tabelul 12.1 oferă o listă neexhaustivă a principalelor orientări. În plus, există numeroase standarde internaționale, inclusiv standarde EN, ISO și IEC, care acoperă domenii specifice, cum ar fi proiectarea tehnică și procesele.

Tabelul 12.1 Principala legislație privind sănătatea și siguranța și documentele de orientare relevante pentru energia eoliană offshore.

Stadiul proiectului / Zona	Document	Rezumat	Aplicabil la proiectele din România
Design Siguranță / Răspuns în caz de urgență Inspecție Răspuns la situații de urgență	DNVGL-ST-0145, Substații offshore (OSS) pentru parcurile eoliene ³⁴ .	Principii, cerințe și orientări generale de siguranță pentru instalațiile de platformă asociate proiectelor offshore de energie regenerabilă (substații).	Da (standard internațional aplicat la nivel mondial).
Design Inspecție	DNVGL-ST-0119, Structuri de turbine eoliene plutitoare ³⁵ .	Principii, cerințe tehnice și orientări pentru proiectarea, construcția și inspecția structurilor plutitoare ale turbinelor eoliene.	Da (standard internațional aplicat la nivel mondial).
Design Construcții	DNVGL-ST-0126, Structuri de sprijin pentru turbine eoliene. ³⁶	Principii generale și orientări pentru proiectarea structurală a suporturilor pentru turbine eoliene.	Da (standard internațional aplicat la nivel mondial)
Design Construcții	DNVGL-ST-0437, Sarcini și condiții de amplasare pentru turbine eoliene ³⁷ .	Principii, cerințe tehnice și orientări privind sarcinile și condițiile de amplasare a turbinelor eoliene.	Da (standard internațional aplicat la nivel mondial).

Stadiul proiectului / Zona	Document	Regumat	Aplicabil la proiectele din România
Design	IEC 61400, Sisteme de generatoare cu turbine eoliene. ³⁸	Cerințe minime de proiectare pentru turbinele eoliene.	Da (standard internațional aplicat la nivel mondial)..
Design Exploatare Întreținere	EN 50308: Turbine eoliene - Măsuri de protecție - Cerințe pentru proiectare, exploatare și întreținere ³⁹ .	Definește cerințele privind măsurile de protecție referitoare la sănătatea și securitatea personalului (punere în funcțiune, exploatare și întreținere).	Da (standard internațional aplicat la nivel mondial)..
Diverse	Ghidul de bune practici G+ și rapoartele atelierului "Safe by Design". ⁴⁰	Orientări privind bunele practici menite să îmbunătățească standardele globale de sănătate și securitate în muncă în cadrul fermelor OSW și rapoarte de atelier care explorează proiectarea actuală a industriei și analizează îmbunătățirile.	Da (standard internațional aplicat la nivel mondial).
Sănătate și siguranță	Publicații RenewableUK privind sănătatea și siguranța ⁴¹	Diferite orientări privind sănătatea și securitatea în muncă pentru fermele OSW, inclusiv orientări privind intervenția în caz de urgență.	Specific pentru Regatul Unit, dar poate fi aplicat la nivel internațional..
Dispoziții de siguranță / de răspuns în caz de urgență	Regulamentul privind siguranța vieții pe mare (SOLAS). ⁴²	Stabilește standardele minime de siguranță pentru aparatele și dispozitivele de salvare a vieții.	Da (standard internațional aplicat la nivel mondial).
Proiectare Helipunte	Manualul OACI privind heliporturile. ⁴³	Criterii necesare pentru evaluarea standardelor pentru zonele de aterizare a elicopterelor în larg.	Da (standard internațional aplicat la nivel mondial)..

12.4 DISCUȚIE

România nu are în prezent niciun regulament de sănătate și securitate și sănătate în muncă specific pentru industria OSW. Considerentele specifice OSW vor trebui să fie încorporate în reglementările existente privind petrolul și gazele naturale sau în reglementări noi, pe baza constatrilor proiectului Wind Harmony, după caz.^{xxii} Acest lucru trebuie să fie gestionat de Autoritatea competentă de reglementare a operațiunilor petroliere offshore la Marea Neagră (ACROPO).

Evoluția OSW pe alte piețe a arătat că dezvoltatorii de proiecte pot utiliza în mod eficient regulamentele, standardele și orientările internaționale, împreună cu orice cadru național general în vigoare, în loc să elaboreze un set complet de norme de sănătate și securitate.

12.5 RECOMANDĂRI

Pe baza acestei analize, se recomandă următoarele:

xxii. Proiectul Wind Harmony a lucrat la armonizarea diferitelor cerințe de sănătate și securitate în muncă pentru OSW.

- Ministerul Muncii și Solidarității Sociale adaptează cadrul existent al codului muncii și al reglementărilor pentru a fi adecvat pentru OSW, adoptând standardele internaționale ale industriei, acolo unde este cazul.
- ACROPO elaborează reglementări în materie de sănătate și securitate în muncă concepute special pentru a fi aplicate în industria OSW, care trebuie să se bazeze pe reglementările existente pe piețele stabilite ale UE și să includă referiri la standardele internaționale de proiectare și operare adoptate pe piețele OSW stabilite.
- ACROPO se asigură că reglementările S&S se concentrează în mod ferm pe aspectele comportamentale ale S&S și garantează că formarea comportamentală continuă constituie un element central al conformității. Formarea comportamentală face parte integrantă din practicile moderne de S&S OSW pe piețele OSW stabilite.
- ACROPO încurajează companiile active în domeniul OSW și în activitățile de petrol și gaze din România să colaboreze pentru schimbul de cunoștințe. Acest lucru va permite industriei OSW să se bazeze pe experiența existentă în domeniul petrolului și al gazelor naturale, utilizând instalațiile și personalul existent pentru a instrui lucrătorii OSW, acolo unde este posibil.

13. CADRE LEASING ȘI VENITURI

13.1 SCOPE

În acest pachet de lucru, oferim o prezentare generală a cadrului propus pentru închirierea și veniturile pentru energia eoliană offshore (OSW) în România, considerente cheie pe care Guvernul trebuie să le ia în considerare și recomandări pentru etapele următoare. De asemenea, furnizăm recomandări pentru alte activități timpurii necesare pentru a stabili o industrie OSW viabilă și încrezătoare.

13.2 METODA

Procese echilibrate, transparente și eficiente de acordare a contractelor de închiriere de proiecte și de achiziție a unor volume mari de energie sunt necesare pentru ca România să livreze volumul de OSW discutat în cele două scenarii din Secțiunea 2.

Secțiunile 3.2 și 3.6 din raportul Factorii cheie al Grupului Băncii Mondiale analizează diferitele modalități de organizare a cadrelor de leasing și de venituri, precum și diferitele opțiuni disponibile în ceea ce privește achizițiile de energie.⁹

Am luat în considerare două dintre modelele discutate în raportul Factorii cheie, un model cu o singură concurență și un model cu două concurențe, așa cum sunt folosite pe o serie de alte piețe.

Un model cu o singură concurență (așa cum se folosește în Danemarca și în Țările de Jos, de exemplu) ar necesita o consolidare semnificativă a capacităților și a resurselor în cadrul guvernului pentru a desfășura activități de dezvoltare în faza inițială, iar acest lucru a fost considerat o provocare pentru a fi abordat în termenul discutat. De asemenea, ar exista riscul ca progresul să încetinească în timp ce dezvoltatorii așteaptă ca guvernul să desfășoare activitățile necesare și ar lăsa puțin loc dezvoltatorilor să contribuie la deciziile de elaborare a proiectului.

O concurență dublă (așa cum se folosește în Regatul Unit și în SUA, de exemplu) nu ar funcționa bine pe o piață mai mică precum România, unde probabil că nu ar exista suficientă lichiditate a proiectelor închiriate pentru a face licitația de venituri competitivă și nici suficiente licitații viitoare pentru ca dezvoltatorii care au pierdut la prima licitație să aibă încredere în valoarea activelor lor.

Pe baza învățămintelor desprinse din această experiență și a unor discuții semnificative cu industria și cu Ministerul Energiei cu privire la cel mai bun model de cadre de adoptat pentru România, am ajuns la concluzia că un model hibrid ar fi cea mai bună soluție pentru România, care are asemănări cu soluția actuală pentru petrol și gaze din România. Soluția hibridă este similară unui model cu o singură concurență, dar în care dezvoltatorii (și nu guvernul) conduc lucrările de dezvoltare din faza inițială și sunt compensați pentru aceasta dacă nu câștigă licitația pentru venituri. Acest lucru reduce riscul concurențial și de politică pentru dezvoltatori, dar lasă riscul ca un dezvoltator să obțină licența de explorare, dar ca locul să fie câștigat de un alt dezvoltator în cadrul licitației pentru venituri. În acest caz, costurile sunt rambursate, dar se pierde valoarea de oportunitate.

Secțiunea 13.3.2 prezintă acest model, precum și etapele și reperele care trebuie îndeplinite.

13.3 REZULTATE

13.3.1 Drepturile asupra fundului mării

Conform legislației românești, fundul mării face parte din patrimoniul statului. În consecință, pentru a obține dreptul asupra unui bloc de fund de mare, solicitantul trebuie să încheie un contract de concesiune.

În acest caz, concedentul (pe terenurile publice este autoritatea locală) transferă concesionarului, pe o perioadă maximă de 49 de ani, dreptul și obligația de a exploata proprietatea publică, în schimbul unei redevențe. Este o cerință ca să fie atribuit contractul de concesiune printr-o procedură de licitație cu criterii precum:

- Nivelul redevenței;
- Capacitatea economică și financiară a solicitantului;
- Protecția mediului; și
- Considerente specifice relevante pentru natura activului concesionat.

13.3.2 Cadre propuse pentru România în materie de leasing și venituri

În urma analizei caracterului adecvat al opțiunilor modelului-cadru, a angajamentului industriei și a consultării guvernului, se recomandă un model hibrid pentru leasing și venituri, care are asemănări cu soluția actuală pentru petrol și gaze în România. Modelul hibrid propus ar include următoarele etape:

1. Activitatea guvernamentală timpurie și evaluarea strategică de mediu (SEA)
2. Concurs de explorare a siturilor
3. Licitație de venituri

Se recomandă ca Ministerul Energiei (ME) să elaboreze detaliile în lege și în legislația secundară, lucrând cu un consilier în tranzații, după caz, înainte de consultarea cu industria și cu alte părți interesate relevante, pentru a se asigura că sunt abordate considerentele cheie și că se găsesc compromisuri echitabile, acolo unde este necesar. Toate aspectele, inclusiv în ceea ce privește transportul, trebuie să fie în conformitate cu dispozițiile naționale și europene în domeniul concurenței și al ajutoarelor de stat. Etapele de mai sus se aplică atât scenariului de creștere redusă, cât și celui de creștere ridicată (cu runde suplimentare de concursuri în scenariul de creștere ridicată) și sunt descrise mai detaliat mai jos.

Activitatea guvernamentală timpurie și evaluarea strategică de mediu

- Zonele potențiale de energie OSW sunt stabilite pe baza unei analize economice și a datelor sociale și de mediu disponibile. A se vedea Secțiunea 6.
- Guvernul angajează un inginer independent și un consilier în tranzații și efectuează o evaluare strategică a zonelor potențiale de energie OSW și o analiză tehnică de bază pentru a confirma

viteza vântului, alte condiții meteoceanice (cum ar fi climatul valurilor și curenții marini) și condițiile geotehnice.

- Un aspect esențial ar fi migrația păsărilor, iar evaluarea adecvată ar avea probabil nevoie de date de referință.

- Acesta desemnează trei situri de 1 GW.
- În paralel cu cele de mai sus, guvernul face progrese în ceea ce privește legea OSW.
- Guvernul stabilește modul în care OSW se încadrează în strategia energetică mai largă a României, inclusiv printr-o analiză a costului cel mai scăzut de generare, luând în considerare modelele temporale pentru generarea de energie eoliană terestră, solară și OSW. În prezent, nu este clar cât de multă energie ar putea fi generată la un cost mai mic decât OSW prin mai multe proiecte eoliene și solare pe uscat. Un alt considerent este modul în care OSW din România se încadrează într-un context european mai larg, recunoscând faptul că se așteaptă ca costul egalizat al energiei (LCOE) în România să fie semnificativ mai mare decât pe piețele OSW stabilite. Acest lucru aduce, de asemenea, luarea în considerare a securității aprovizionării și a costurilor de interconectare internațională.
- Guvernul stabilește o viziune privind capacitatea OSW până în 2035 și după această dată, ca parte a unui mix energetic decarbonizat, luând în considerare și planurile de decarbonizare a sectorului transporturilor și a sectoarelor de energie termică domestică și industrială), explicând cum și de ce este importantă OSW.
- Guvernul stabilește obiective privind capacitatea instalată a OSW pentru 2030 și 2035 în următoarea revizuire a Planului național integrat în domeniul energiei și schimbărilor climatice (PNIESC), prezentând un plan clar pentru realizarea primelor proiecte, inclusiv calendarul pentru concursurile din sectorul privat.

Concurs de explorare a siturilor

- Guvernul inițiază un concurs de licențe de explorare a siturilor.
- Acesta folosește criteriile de precalificare în conformitate cu bunele practici din domeniu, permițând o gamă adecvată de participanți (inclusiv utilități, companii energetice și fonduri de investiții) și respectând cerințele legale, de exemplu:
 - **Financiar / comercial.** Dovada că ofertantul dispune de capitalul necesar pentru a realiza proiectul. Acest lucru asigură atât faptul că se pot face plăți imediate (orice depozit sau garanție necesară în avans pentru a asigura o licență de explorare exclusivă), cât și faptul că este disponibil capitalul necesar pentru a duce proiectul la dezvoltare (de obicei, pentru a lua o decizie de investiție financiară) și că proiectul nu va fi abandonat din cauza lipsei de resurse financiare.
 - **Legal.** Dovada că ofertantul depășește anumite praguri de conformitate cu reglementările și etica locale și că înțelege procesul la care se angajează. Acest lucru reduce la minimum riscul de afectare a reputației autorității guvernamentale competente, diminuează riscurile procesului concurențial și crește probabilitatea ca proiectul să se desfășoare bine și la timp.
 - **Tehnică / capacitate.** Dovada că ofertantul are atât experiența, cât și capacitatea de a dezvolta și de a realiza proiectul. Se combină experiența și dovezile unui plan credibil și capacitatea de a livra, eventual pe o piață cu blocaje în lanțul de aprovizionare. Acest lucru sporește și mai mult șansele ca un proiect să fie dezvoltat bine și la timp.

- **Angajament.** Dovezi ale angajamentului față de obiectivele de politică specifice României, de exemplu:
 - Combinarea experienței privind condițiile locale și a bunelor practici internaționale în materie de OSW, prin colaborarea între actorii locali și internaționali.
 - Asigurarea primei capacități OSW care să funcționeze la începutul anilor 2030 la un cost minim pentru consumatori.
 - Îndeplinirea obligațiilor de protecție a mediului și
 - Sprijinirea lanțului de aprovizionare local pentru a concura pe o piață deschisă și investiții în dezvoltarea forței de muncă locale..

■ La introducerea criteriilor de angajament, este important să se stabilească modul în care acestea sunt evaluate și cum sunt responsabilizați dezvoltatorii. Un considerent important este în ce stadiu sunt asumate angajamentele. De exemplu, în Regatul Unit, angajamentele privind lanțul de aprovizionare sunt asumate destul de târziu în cadrul procesului (atunci când dezvoltatorii de proiecte cunosc multe despre proiectul lor și despre mediul de aprovizionare) și ca parte a precalificării pentru licitația de venituri, iar responsabilitatea este relativ slabă. În statul New York, angajamentele sunt asumate mai devreme, iar responsabilitatea este mai mare, angajamentele fiind punctate împreună cu un element de preț al energiei electrice în cadrul licitației. O discuție suplimentară este prezentată în Secțiunea 3.6 din raportul privind *Factorii-cheie*.^{9 xxiii} Soluțiile specifice trebuie să fie elaborate împreună cu consilierul propus pentru tranzacții. Pe baza criteriilor de mai sus, guvernul decide cu privire la o listă scurtă de consorții și emite orientări, inclusiv un calendar pentru licitația de venituri pentru situri și o schiță a modului în care consorțiile câștigătoare vor fi despăgubite în diferite scenarii. Acestea includ:

1. În cazul în care guvernul decide să nu atribuiască un contract de venituri: consorțiul de explorare a sitului va fi rambursat integral pentru cheltuielile de explorare efectuate până la momentul deciziei respective.
2. În cazul în care un alt dezvoltator câștigă licitația de venituri: dezvoltatorul câștigător va rambursa consorțiului de explorare a sitului cheltuielile de dezvoltare.
3. În cazul în care consorțiul de explorare a sitului câștigă licitația pentru venituri: acesta va include cheltuielile în proiect.

■ Guvernul organizează concursul de explorare a sitului între consorțiile preselecționate pentru a întreprinde lucrări de fezabilitate complete la sit.

- Datele referitoare la amplasament rezultate din lucrările de fezabilitate vor fi puse la dispoziția tuturor ofertanților în cadrul licitației de venituri și, prin urmare, vor trebui să fie în concordanță cu normele internaționale și să ofere suficiente informații pentru ca alți dezvoltatori să poată licita.
- Criteriile de concurență vor include criteriile care sunt impuse prin lege, așa cum sunt descrise mai sus:

xxiii. . După cum s-a discutat în raportul *Factorii cheie*, cerințele restrictive privind conținutul local adaugă riscuri și costuri proiectelor și încetinesc desfășurarea acestora. Acest lucru se datorează faptului că noii furnizori au adesea multe de învățat înainte de a furniza proiecte eoliene offshore în volum mare, iar restricțiile limitează de obicei concurența..

- Plata redevențelor (care ar putea fi plafonată);^{xxiv}
- Capacitatea economică și financiară a solicitantului;
- Protecția mediului; și
- Considerente specifice relevante pentru natura activului concesionat.^{xxv}

- Guvernul acordă licențe de explorare pentru 3 GW, iar consorțiile de explorare a siturilor de succes primesc exclusivitate pentru a efectua lucrările detaliate de fezabilitate într-un interval de timp rezonabil, recunoscând faptul că activitățile pe o piață nouă pot dura uneori mai mult decât se preconiza inițial.

Licitație de venituri

- După efectuarea lucrărilor de fezabilitate, guvernul deschide o cameră de date cu toate datele definite ca fiind necesare de către guvern și furnizate de către titularii licențelor de explorare.^{xxvi} Guvernul inițiază o precalificare a dezvoltatorilor interesați să liciteze pentru sit (situri) și selectează o listă scurtă. Criteriile de precalificare vor fi definite împreună cu tranzația și vor fi, în general, în conformitate cu criteriile de precalificare pentru concursul de exclusivitate a siturilor, acoperind capacitatea de livrare, protecția mediului și beneficiile economice locale, precum și orice alte obiective de politică relevante la momentul respectiv.
- Guvernul organizează o licitație pentru 3 GW între companiile de pe lista scurtă și selectează un câștigător pentru fiecare amplasament. Criteriile de concurență trebuie să fie dominate de prețul pe MWh, dar ar putea include și criterii care nu țin de preț (a se vedea Secțiunea 8.4).
- Câștigătorul (câștigătorii) compensează consorțiile de explorare a siturilor, dacă este cazul.
- În cazul în care unul dintre situri nu depășește acest punct, atunci guvernul compensează consorțiul de explorare a siturilor.
- Câștigătorul (câștigătorii) progresează în dezvoltarea sitului până la punerea în funcțiune.

Rețineți că, în stadiul inițial al piețelor OSW, a fost nevoie de sprijin financiar public. În timp, pe măsură ce costurile s-au redus, CAEE-urile corporative fără subvenții au devenit o opțiune. Deși este puțin probabil ca România să găzduiască o piață mare de energie eoliană offshore, menținerea acestei căi de acces la piață este un aspect relevant.

Figura 13.1 prezintă cea mai bună estimare a calendarului pentru procesul de mai sus în scenariul de creștere ridicată, pe baza calendarului tipic pentru alte piețe. Scopul calendarului este de a servi drept ghid, care este diferit de scenariile optimiste prezentate în Secțiunea 2, și folosite pentru a calcula LCOE este Secțiunea 7 și a beneficiilor economice în Secțiunea 9. Va fi important să se stabilească un calendar convenit odată ce cadrele și responsabilitățile vor fi mai bine definite. Acest lucru este

xxiv. . Înțelegem că o anumită formă de plată a redevențelor este legiferată în România, multe piețe (dar nu toate) au un fel de plată unică sau continuă în acest stadiu. Un aspect relevant este că, de obicei, costurile suplimentare suportate de dezvoltatorii de proiecte vor fi recuperate prin intermediul eventualelor prețuri de ofertă pe MWh, ceea ce înseamnă că, în cele din urmă, plățile de redevențe acționează mai degrabă ca o taxă plătită de consumatori. Din acest motiv, este logic să se implementeze o plată de redevență mică, plafonată, dar care să nu fie excesivă. Soluțiile specifice ar trebui să fie definite împreună cu consilierul propus pentru tranzație.

xxv. . După cum s-a discutat în raportul Factorii cheie, cerințele restrictive privind conținutul local adaugă riscuri și costuri proiectelor și încetinesc desfășurarea acestora. Acest lucru se datorează faptului că noii furnizori au adesea multe de învățat înainte de a furniza proiecte eoliene offshore în volum mare, iar restricțiile limitează de obicei concurența.

xxvi. . Înțelegem că acest criteriu este legiferat în România. Ar fi rezonabil să se concentreze acest criteriu pe angajamentele privind beneficiile locale, așa cum s-a discutat mai sus. Soluțiile specifice ar trebui să fie definite împreună cu consilierul de tranzație propus.

xxvii. . Sunt disponibile seturi de date exemplificative, de exemplu în ceea ce privește licitațiile OSW din Țările de Jos, unde informațiile sunt făcute publice. Detaliile specifice (care urmează să fie comunicate înainte de concursul de explorare a sitului) ar trebui definite împreună cu consilierul propus pentru tranzație.

deosebit de relevant având în vedere posibila utilizare a Fondului de modernizare, așa cum se discută în Secțiunea 19.

FIGURA 13.1 CEA MAI BUNĂ ESTIMARE A CALENDARULUI PENTRU CADRELE DE LEASING ȘI DE VENITURI ÎN SCENARIUL CU CREȘTERE INTENSIVĂ.



13.4 RECOMANDĂRI

Pe baza acestei analize, se recomandă următoarele:

- Ministerul Energiei introduce o lege nouă, clară și ușor de înțeles pentru investitori, precum și un regulament asociat referitor la cadrele OSW, implicând și alte părți interesate din sectorul public, după caz. Toate aspectele, inclusiv în ceea ce privește transportul, trebuie să fie în conformitate cu dispozițiile naționale și europene în domeniul concurenței și al ajutoarelor de stat.
- Ministerul Energiei înființează un forum oficial pe termen lung între guvern și industrie, care să implice dezvoltatorii de proiecte locali și internaționali și furnizorii cheie, pentru a lucra împreună în vederea abordării noii legi OSW, a recomandărilor din foaia de parcurs și a altor considerente, pe măsură ce acestea apar.
- Ministerul Energiei propune ca Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei (ANRE) să aibă responsabilitatea de a acorda drepturi asupra fundului mării referitoare la OSW.
- Ministerul Energiei stabilește modul în care OSW se încadrează în strategia energetică mai largă a României, inclusiv printr-o analiză a costului cel mai scăzut de generare, luând în considerare modelele temporale pentru generarea de energie eoliană terestră, solară și OSW.
- Ministerul Energiei își publică viziunea pentru OSW până în 2035 și după aceea, ca parte a unui mix energetic decarbonizat, luând în considerare și planurile pentru transporturi și energie termică, explicând cum și de ce este important OSW.
- În cadrul următoarei revizuirii a Planului național integrat în domeniul energiei și schimbărilor climatice PNIEESC, Ministerul Energiei stabilește obiective privind capacitatea instalată a OSW pentru 2030 și 2035, prezentând un plan clar de realizare a primelor proiecte, inclusiv calendarul pentru concursurile din sectorul privat.
- Ministerul Energiei consideră că evitarea barierelor de reglementare pentru dezvoltatori în ceea ce privește semnarea contractelor de achiziție de energie electrică de către întreprinderi reprezintă o cale alternativă de acces pe piață decât câștigarea unui concurs de venituri.

14. AUTORIZARE

14.1 SCOP

Un proces transparent și eficient de acordare a autorizațiilor este necesar pentru ca România să livreze volumul de energie eoliană offshore (OSW) discutat în Secțiunea 2.

În cadrul acestui pachet de lucru, evaluăm cadrele de reglementare și autorizare existente în România și identificăm toate lacunele care trebuie abordate pentru a ne asigura că acestea sunt capabile să susțină și să ghideze dezvoltarea viitoare a unei industrii sustenabile de OSW, pe baza regulamentelor UE, a bunelor practici internaționale din industrie și a altor standarde ale creditorilor.

14.2 METODA

În prezent, nu există nicio legislație în vigoare care să se aplice în mod specific proiectelor OSW, așa că am trasat legislația cheie actuală care se aplică proiectelor de generare a energiei, subliniind în mod special legile care se aplică operațiunilor petroliere și de gaze offshore.

De asemenea, am cartografiat procesul de autorizare care se aplică pentru proiectele de construcții din România, în special cele care se aplică în industrii similare, cum ar fi petrolul și gazele și energia eoliană onshore.

Guvernul va avea nevoie de eforturi suplimentare pentru a se consulta, a concepe și a pune în aplicare un cadru de autorizare pentru proiectele OSW care să satisfacă nevoile guvernului, ale părților interesate, ale dezvoltatorilor și ale investitorilor.

14.3 REZULTATE

14.3.1 Legislație cheie

Cadrul juridic și de reglementare existent pentru energie în România este acoperit de mai multe legi privind energia, electricitatea, folosirea energiei, mediul și construcțiile. Mai jos este prezentată o listă neexhaustivă a legilor românești relevante:

- Legea 123/2012 privind energia electrică și gazele naturale, publicată în Monitorul Oficial nr. 485 din 16 iulie 2012;⁴⁴
- Legea nr. 165/2016 privind siguranța operațiunilor petroliere offshore (Legea 165)⁴⁵; și
- Legea nr. 256/2018 privind anumite măsuri necesare pentru implementarea operațiunilor petroliere de către titularii de acorduri petroliere referitoare la blocurile petroliere offshore și onshore (Legea 256)⁴⁶.

Mai jos este prezentată o listă neexhaustivă a legislației legate în mod specific de autorizare:

- Legea 292/2018 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului, publicată în Monitorul Oficial nr. 1043/10.12.2018 (Legea 292);⁴⁷
- Legea 265/2006 pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului, publicată în Monitorul Oficial nr. 586/ 06.07.2006 (Legea 265);⁴⁸
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, cu modificările și completările ulterioare, publicată în Monitorul Oficial nr. 933/13.10.2004 (Legea 50);⁴⁹
- Legea nr. 17/1990 privind regimul juridic al apelor maritime interioare, al mării teritoriale și al zonei contigue a României, republicată în Monitorul Oficial nr. 252/8.04.2014 (Legea 17);⁵⁰
- Legea nr. 395/2004 privind activitatea hidrografică maritimă, publicată în Monitorul Oficial nr. 941/14.10.2004 (Legea 395);⁵¹
- Legea 107/1996, cu modificările și completările ulterioare și Ordinul 828/2019 privind procedura și competențele de emitere, modificare și retragere a autorizațiilor de gospodărire a apelor, inclusiv procedura de evaluare a impactului asupra corpurilor de apă (Legea 107);⁵²
- Ordonanța Guvernului nr. 57/2002 privind cercetarea științifică și dezvoltarea tehnologică, publicată în Monitorul Oficial nr. 643/30.08.2002 (OUG 57);⁵³ and
- Hotărârea Guvernului nr. 967/2004 pentru aprobarea Regulamentului de organizare și funcționare a Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Geologie și Geoecologie Marină - GEOECOMAR București, publicată în Monitorul Oficial nr. 619/ 8.07.2004 (GD 967).

În special pentru OSW, în ultimii ani, au existat două inițiative legislative în Parlament, în 2020 și în 2022, dar acestea nu au progresat.

Pe lângă legislația națională enumerată, este relevantă și legislația semnificativă a UE.

14.3.2 Resurse

În România, principalele entități publice responsabile pentru politica și cadrul de reglementare a industriei energetice sunt:

- **Autoritatea competentă de reglementare a operațiunilor petroliere offshore la Marea Neagră (ACROPO).** Un organism al administrației centrale care a fost înființat special pentru operațiunile petroliere offshore, cu sediul la Constanța, ca urmare a transpunerii Directivei 2013/30/UE pentru operațiunile de siguranță a petrolului și gazelor offshore.
- **Ministerul Energiei (ME).** Autoritatea competentă la nivel național, responsabilă pentru elaborarea politicilor și a legislației în domeniul eficienței energetice în industria energetică.
- **Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor:** Departamentul guvernamental responsabil pentru conservarea, gestionarea, dezvoltarea și folosirea adecvată a mediului și a resurselor naturale din țară
- **Agenția Națională pentru Resurse Minerale.** Un organism administrativ care funcționează în subordinea Guvernului României este responsabil cu gestionarea resurselor miniere, petroliere și de gaze, inclusiv cu atribuirea concesiunilor, monitorizarea, explorarea și activităților de exploatare în sectoarele desemnate, furnizarea cadrului de reglementare și a altor autorizații pentru desfășurarea operațiunilor.
- **Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei (ANRE).** O autoritate administrativă autonomă cu personalitate juridică, sub control parlamentar, independentă

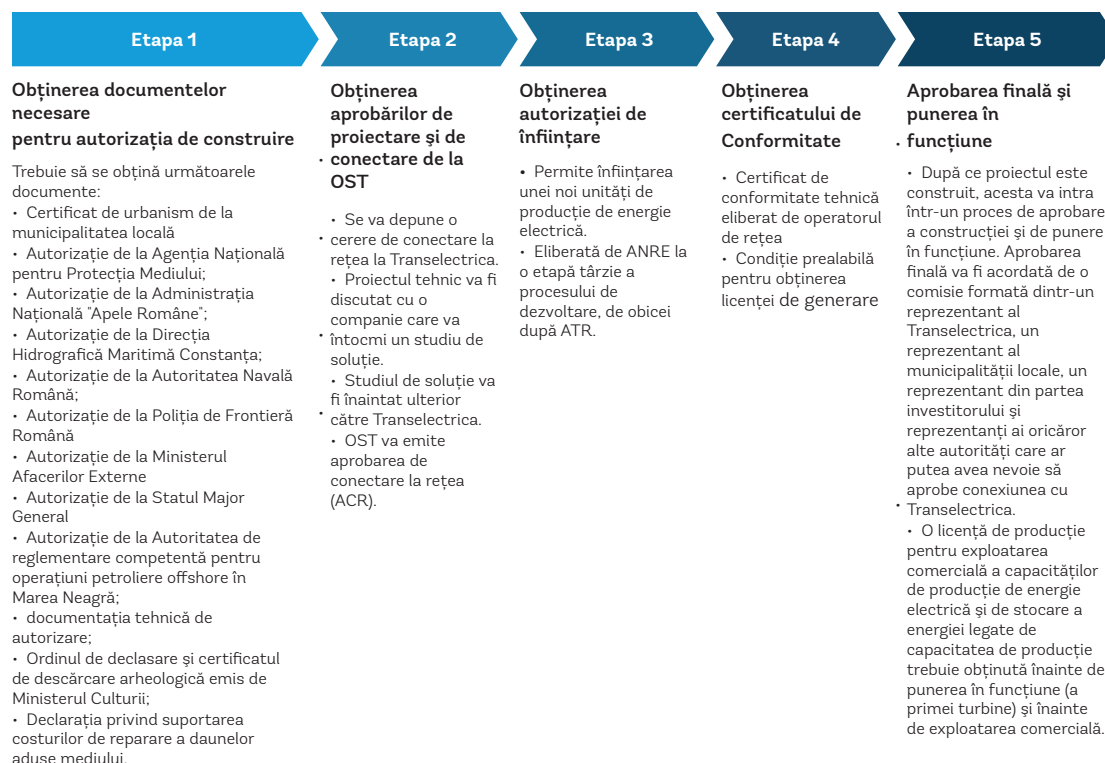
din punct de vedere decizional, organizatoric și funcțional. ANRE elaborează, aprobă și monitorizează aplicarea reglementărilor obligatorii la nivel național, necesare pentru funcționarea sectorului energiei electrice, termice și gazelor naturale în condiții de eficiență, concurență, transparență și protecție a consumatorilor. Este posibil ca cei de mai sus să aibă un rol în procesul de autorizare pentru OSW.

14.3.3 Autorizare

În prezent, nu există reglementări specifice care să detalieze procesul de autorizare pentru proiectele OSW. Prin urmare, mai jos este prezentată o schiță a procesului de obținere a autorizațiilor pentru alte lucrări de construcție în industrii similare, cum ar fi platformele petroliere și de gaze offshore și proiectele eoliene onshore. Procesul de racordare la rețea este discutat separat în Secțiunea 15.7.

Figura 14.1 prezintă cele cinci etape ale acestui proces de autorizare.

FIGURA 14.1 SCHIȚA PROCESULUI ACTUAL DE AUTORIZARE PENTRU ENERGIA EOLIANĂ OFFSHORE.



Autorizația de construire

Toate lucrările de construire efectuate în România trebuie să fie realizate în baza unei Autorizații de Construire (AC) obținută de beneficiar în urma obținerii unui drept real asupra terenului pe care va fi ridicată construcția. Acesta poate fi un drept de proprietate, un drept de suprafață, un drept de servitute sau un drept de concesiune asupra unui teren aflat în proprietate publică, care s-ar aplica probabil pentru fundul mării.

Prima etapă procedurală este ca beneficiarul construcției să obțină certificatul de urbanism (CU) de la municipalitatea locală, care include o listă cu toate avizele și aprobările care trebuie să existe înainte de depunerea cererii pentru AC. Beneficiarul trebuie să obțină toate avizele și aprobările menționate în CU. De obicei, aceste avize sunt emise de Agenția Națională pentru Protecția Mediului, Administrația Națională Apele Române și autoritățile locale (sau Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale, dacă este vorba de terenuri agricole), deși în procesul inițial de avizare pot fi implicate și alte autorități, în funcție de amplasarea construcțiilor învecinate (dacă există), de soluția de racordare la rețea și de alte particularități ale proiectului.

În lipsa unor reglementări specifice privind OSW, este probabil ca Legea 256 să fie considerată ca un punct de plecare logic pentru autorizarea lucrărilor la instalațiile OSW. În prezent, Legea 256 prevede o autorizație emisă de către ME, ca o derogare de la procedura standard. În conformitate cu Legea 256, sunt necesare următoarele documente pentru autorizația de construire:

- Autorizație emisă de Agenția Națională pentru Protecția Mediului;
- Notificarea de începere a lucrărilor sau autorizația eliberată de Administrația Națională "Apele Române";
- Permisul eliberat de Direcția Hidrografică Maritimă Constanța, dacă este cazul;
- Autorizație eliberată de Autoritatea Navală Română, pentru partea de lucrări executate în apele teritoriale ale României;
- Autorizație emisă de Poliția de Frontieră Română, pentru lucrările care urmează să fie amplasate în zona de competență a acesteia;
- Ordinul de declasificare totală sau parțială și certificatul de descărcare arheologică, după caz, emise de Ministerul Culturii; și
- Autorizație eliberată de Ministerul Afacerilor Externe, în cazul perimetrelor situate în sectoarele în care nu s-a efectuat delimitarea între spațiile maritime ale României și spațiile maritime ale statelor vecine.

În cazul în care un proiect are autorizație de racordare la rețea (ART), AC trebuie să fie asigurată în termen de 24 de luni de la data ART și în termen de 18 luni de la semnarea acordului de racordare la rețea.

Autorizația de mediu

Acordul privind autorizația de mediu include cerințele specifice necesare pentru a asigura un grad ridicat de protecție a mediului în timpul construcției proiectului, inclusiv organizarea șantierului, în timpul dezvoltării proiectului și în timpul dezafectării.

Autorizația de înființare

Aceasta permite înființarea unei noi unități de producție de energie electrică (necesară pentru noile unități de producție de energie electrică cu o capacitate instalată mai mare de 1 MW). Această autorizație este emisă de ANRE în termen de 30 de zile de la depunerea tuturor documentelor necesare și de la plata taxei corespunzătoare (0,32% din valoarea totală a investiției pentru o capacitate de încărcare maximă între 1 MW < 10 MW, 0,1% capacitate de încărcare maximă între 10 < 100 MW și 0,05% pentru o capacitate de încărcare maximă mai mare de 100 MW).

Autorizația de înființare este necesară într-un stadiu avansat al procesului de dezvoltare și, de obicei, este solicitată după emiterea autorizației de racordare la rețea, însă nu este condiționată de AC.

Termenul de valabilitate va fi stabilit de ANRE în funcție de graficul lucrărilor de construcție și punere în funcțiune, având în vedere termenele specificate în documentația justificativă.

Certificat de conformitate

Acesta este certificatul de conformitate tehnică emis de operatorul de rețea, care este o condiție prealabilă pentru obținerea licenței de producție și care atestă conformitatea proiectelor solare/eoliene cu o capacitate instalată de peste 1 MW cu cerințele tehnice pentru racordarea la rețea.

Licența de producție pentru exploatarea comercială a capacităților de producere a energiei electrice și a instalațiilor de stocare a energiei aferente capacității de producție

Aceasta trebuie obținută de la ANRE după punerea în funcțiune a instalației și înainte de începerea operațiunilor comerciale. Licența este emisă de ANRE în termen de 60 de zile de la depunerea documentației complete și de la plata taxei corespunzătoare. Termenul de valabilitate al licenței este de 25 de ani. Licența de generare poate fi prelungită numai dacă perioada de valabilitate este mai mică decât durata maximă permisă conform legii. Înțelegem că va fi posibil să solicităm licența după punerea în funcțiune a primei turbine și să o modificăm ulterior. Acest lucru va permite ca fiecare turbină să înceapă să genereze imediat după instalare, în conformitate cu practicile normale din industrie, în loc să aștepte să înceapă să genereze după ce întregul proiect este instalat. Așteptarea adaugă semnificativ la costul egalizat al energiei, deoarece echipamentele vor fi fost plătite, dar nu produc încă

Cu cel puțin 60 de zile înainte de împlinirea perioadei maxime de valabilitate, titularul poate solicita o nouă licență.

14.4 DISCUȚIE

În prezent, în România nu există un proces de autorizare specific pentru OSW, iar acesta trebuie dezvoltat pe baza procesului actual de autorizare și a bunelor practici industriale internaționale (GIIP) pentru dezvoltarea OSW.

O entitate cu ghișeu unic care să conducă procesul poate contribui la simplificare, iar în conformitate cu Directiva 2014/89/UE privind stabilirea unui cadru pentru amenajarea spațiului maritim, se recomandă crearea unei entități administrative unice, care poate clarifica responsabilitățile și nivelurile de autorizare (de exemplu, național vs. regional) pentru a simplifica procesele decizionale. Acest lucru este, în prezent, în curs de examinare de către guvern.

Scopul unui ghișeu unic este de a simplifica și accelera procesul de autorizare prin furnizarea unui singur punct de contact pentru dezvoltatorii de proiecte, reducând astfel sarcinile administrative și sporind eficiența. În mod obișnuit, un ghișeu unic eficient va realiza acest lucru prin furnizarea:

- **Un singur punct de contact:** Oferirea de asistență și îndrumare dezvoltatorilor pe tot parcursul procesului de autorizare, accelerarea progresului, rezolvarea întrebărilor și furnizarea de actualizări privind cererile, eliminând necesitatea de a se angaja separat cu mai multe agenții.

- **Coordonare centralizată:** Reunirea departamentelor guvernamentale, a agențiilor și a părților interesate, facilitând comunicarea și colaborarea pentru a permite un progres fără probleme și pentru a evita întârzierile.
- **Proceduri simplificate:** Consolidarea cerințelor, contribuind la simplificarea și armonizarea procesului prin intermediul unor orientări clare, a unei documentații standardizate și a unui proces de solicitare raționalizat. Acest lucru reduce duplicarea eforturilor și interacțiunile consumatoare de timp cu și între diferite organisme de reglementare.
- **Expertiza în materie de reglementare:** Cunoașterea peisajului de autorizare, ajutând atât dezvoltatorii, cât și persoanele consultate în ceea ce privește legile și reglementările aplicabile, considerentele de mediu și alte criterii care trebuie abordate în timpul procesului de autorizare.
- **Implicarea părților interesate:** Facilitarea implicării părților interesate, asigurându-se că sunt luate în considerare preocupările și punctele de vedere și promovând transparența și participarea publicului la procesul de autorizare.
- **Calendarul și termenele limită:** Stabiliți termene și termene limită clare pentru fiecare etapă a procesului de autorizare. Stabilirea unor obiective rezonabile și realizabile ajută la menținerea dinamicii proiectului și oferă dezvoltatorilor certitudine în ceea ce privește evoluția cererilor lor.

Pentru mai multe detalii, inclusiv exemple, a se vedea raportul WBG *Factorii cheie*.⁹

Rețineți că ghișeul unic nu își asumă responsabilitatea pentru decizii, ci mai degrabă facilitează procesul prin care părțile interesate pot oferi feedback și prin care organismele responsabile pot lua decizii.

14.5 RECOMANDĂRI

Pe baza acestei analize, se recomandă următoarele:

- Secretariatul General al Guvernului înființează o entitate de autorizare cu ghișeu unic pentru a simplifica procesul de luare a deciziilor și interfața pentru dezvoltatorii de proiecte și permite folosirea serviciilor digitale pentru depunerea cererilor și altele asemenea.
- Noua entitate de autorizare elaborează un proces specific OSW bazat pe procesul actual de autorizare, asigurându-se, de asemenea, că acesta respectă GIIP pentru a contribui la reducerea riscului proiectelor și a facilita accesul la finanțare internațională.

15. INFRASTRUCTURA DE TRANSPORT

15.1 SCOP

În acest pachet de lucru, rezumăm rețeaua de transport existentă și modernizările de transport planificate, precum și modificările în gestionarea rețelei de transport care ar putea fi necesare pentru a sprijini dezvoltarea energiei eoliene offshore (OSW) în cadrul scenariilor prezentate în Secțiunea 2. De asemenea, rezumăm procesul actual de racordare la rețea pentru centralele noi.

15.2 METODA

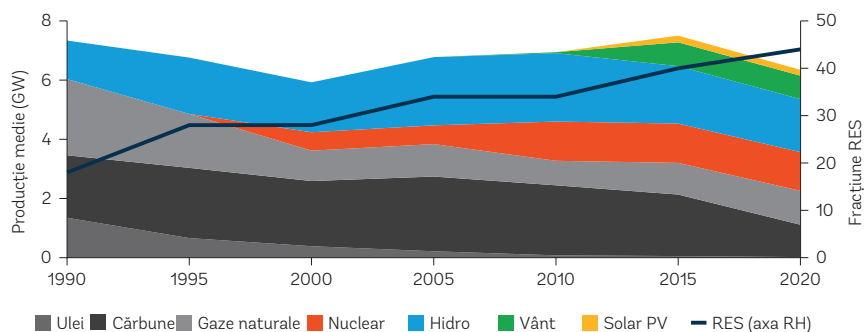
Evaluarea noastră s-a bazat pe sursele citate în cadrul acestei secțiuni, împreună cu cunoștințele din industrie, din care au fost făcute sugestii pentru modernizarea rețelei de transport pentru a facilita dezvoltarea proiectelor OSW în România. Este recunoscut faptul că anumite părți ale dezvoltării propuse a rețelei de transport pot trece prin apropierea unor zone sensibile din punct de vedere ecologic. Acest lucru va trebui să fie luat în considerare și încorporat în timpul planificării viitoare și al evaluărilor detaliate ale opțiunilor pentru viitoarele lucrări de modernizare a rețelei de transport, dar nu trebuie să schimbe în mod fundamental principiile sugerate.

Aspectele sociale și de mediu au fost luate în considerare doar la un nivel general și trebuie să fie încorporate pe deplin în timpul evaluării viitoare mai detaliate a opțiunilor.

15.3 PREZENTARE GENERALĂ A GENERĂRII

Alimentarea cu energie electrică a României a trecut de la o situație dominată de combustibilii fosili la mai mult de jumătate din energia electrică provenită din tehnologii cu emisii reduse de carbon până în 2020 (45% din energia din surse regenerabile (RES)), după cum arată Figura 15.1.

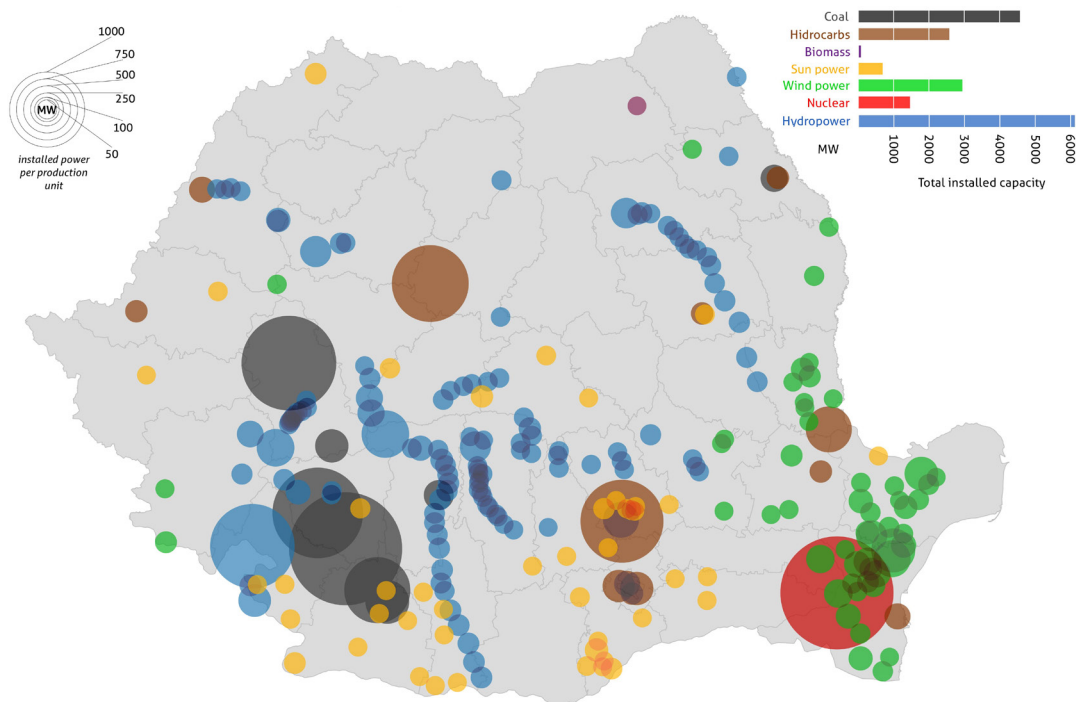
FIGURA 15.1 ÎNCEPUTUL TRANZIȚIEI ENERGETICE A ROMÂNIEI: EVOLUȚIA PRODUCȚIEI DE ENERGIE ELECTRICĂ ÎN ROMÂNIA DIN 1990 PÂNĂ ÎN 2020



Sursa: Informații AIE privind energia electrică⁵⁴

Figura 15.2 arată localizarea producției de energie electrică în funcție de tip, cu o mare centrală pe cărbune în sud-vest și cel mai mare plan de producție, 1,3 GW de energie nucleară cu vânt terestru, în sud-est. Viitoarele OSW ar fi situate mai la sud-est.

FIGURA 15.2 CENTRALE ELECTRICE



Sursa: Transelectrica, via Adrian_Judu⁵⁵

În *Planul național integrat în domeniul energiei și schimbărilor climatice (PNIESC)*, România are ca obiectiv o pondere de 31% de energie regenerabilă în consumul final brut de energie și o cotă de 49% de energie regenerabilă în alimentarea cu energie electrică până la sfârșitul anului 2030. De la publicare, Guvernul

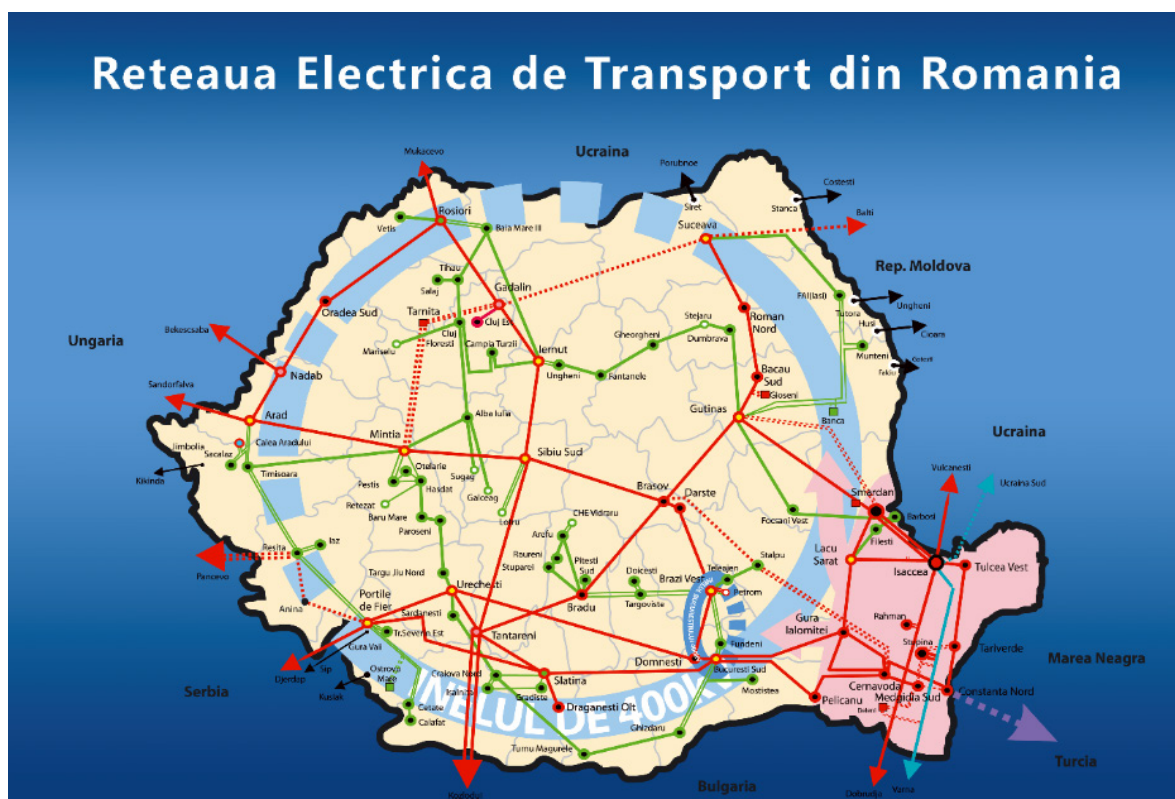
a anunțat că aceste obiective vor fi "majorate semnificativ" la aproximativ 34% în următoarea revizuire a PNIESC, beneficiind de o finanțare semnificativă prin intermediul Planului național de redresare și reziliență⁷ (PNRR) și a Fondului de modernizare. Se așteaptă ca marea majoritate a noilor surse de energie regenerabilă să provină din energie eoliană și solară.

La sfârșitul anului 2022, România avea aproximativ 3,4 GW de energie eoliană terestră în funcțiune, iar în Planul de dezvoltare a RET pentru perioada 2022-2031⁵⁶, Transelectrica anticipează că aceasta va crește la 5,3 GW până la sfârșitul anului 2031 în scenariul său de referință (cu o capacitate similară de energie solară și cu până la aproximativ 50% mai multă capacitate combinată de energie eoliană și solară în scenariul său favorabil). Având în vedere astfel de creșteri, se concentrează în mod semnificativ pe gestionarea energiei regenerabile variabile. Cel mai recent plan face referire la OSW, dar nu face referire la capacitatea specifică alocată OSW.

15.4 PREZENTARE GENERALĂ A REȚELEI ACTUALE DE TRANSPORT ȘI A PLANURILOR VIITOARE

Rețeaua de transport din România este operată de Transelectrica. Situația actuală este prezentată în Figura 15.3. Aceasta constă în aproximativ 9.000 km de linii aeriene de peste 110 kV, aproximativ 45% din această lungime fiind la 220 kV, puțin peste 50% la 400 kV și puțin sub 2% la 750 kV. România are interconexiuni cu Ucraina, Moldova, Bulgaria, Serbia și Ungaria. Modernizările planificate sunt indicate cu linii punctate. Transelectrica are o viziune pe termen lung de a stabili o buclă de curent continuu de înaltă tensiune (HVAC) de 400 kV în jurul României, de asemenea prezentată.

FIGURA 15.3 REȚEAUA DE TRANSPORT DIN ROMÂNIA



Sursa: Transelectrica.⁵⁷

Planul de dezvoltare a RET discută, de asemenea, rolul României în stabilirea a trei noi coridoare prioritare multi-statale pentru energie, care deschid noi oportunități pentru OSW în România. Aceste coridoare sunt:⁵⁸

- **Interconexiuni electrice nord-sud în Europa Centrală, de Est și de Sud-Est.** Interconexiuni și linii interne în direcțiile nord-sud și est-vest pentru a completa piața internă și pentru integrarea producției din surse regenerabile. Statele membre vizate: Austria, Bulgaria, Croația, Republica Cehă, Cipru, Germania, Grecia, Ungaria, Italia, Polonia, România, Slovacia și Slovenia.
- **SE offshore.** Dezvoltarea rețelei de energie electrică offshore, dezvoltarea rețelei integrate de energie electrică offshore, inclusiv, dacă este cazul, dezvoltarea rețelei de hidrogen și a interconectărilor aferente în Marea Mediterană, în Marea Neagră și în apele adiacente, pentru transportul energiei electrice sau al hidrogenului din surse de energie regenerabilă offshore către centrele de consum și de stocare sau pentru intensificarea schimburilor transfrontaliere de energie din surse regenerabile. Statele membre vizate: Bulgaria, Croația, Grecia, Italia, Cipru, România și Slovenia.
- **HI Est.** Reconfigurarea infrastructurii de hidrogen și a infrastructurii de gaz care să permită crearea unei rețele vertebrale integrate de hidrogen, direct sau indirect (prin interraccordare a cu o țară terță), care să conecteze țările din regiune și să răspundă nevoilor specifice ale acestora în materie de infrastructură de hidrogen, sprijinind crearea unei rețele la nivelul UE pentru

transportul hidrogenului. Statele membre vizate: Bulgaria, Republica Cehă, Germania, Grecia, Croația, Italia, Cipru, Ungaria, Austria, Polonia, România, Slovacia și Slovenia.

Mai recent, guvernele Azerbaidjanului, Georgiei, Ungariei și României, cu sprijinul UE, au încheiat un acord în temeiul căruia cele patru țări s-au angajat să dezvolte o legătură submarină în Marea Neagră care va permite, printre altele, transferul de energie electrică din viitoarele proiecte OSW din partea azeră a Mării Caspice. Acest lucru deschide noi oportunități pentru OSW în România.⁵⁹

15.5 CONSIDERENTE LEGATE DE CREȘTEREA GRADULUI DE UTILIZARE A ENERGIEI REGENERABILE VARIABLE

Principalele considerente sunt:

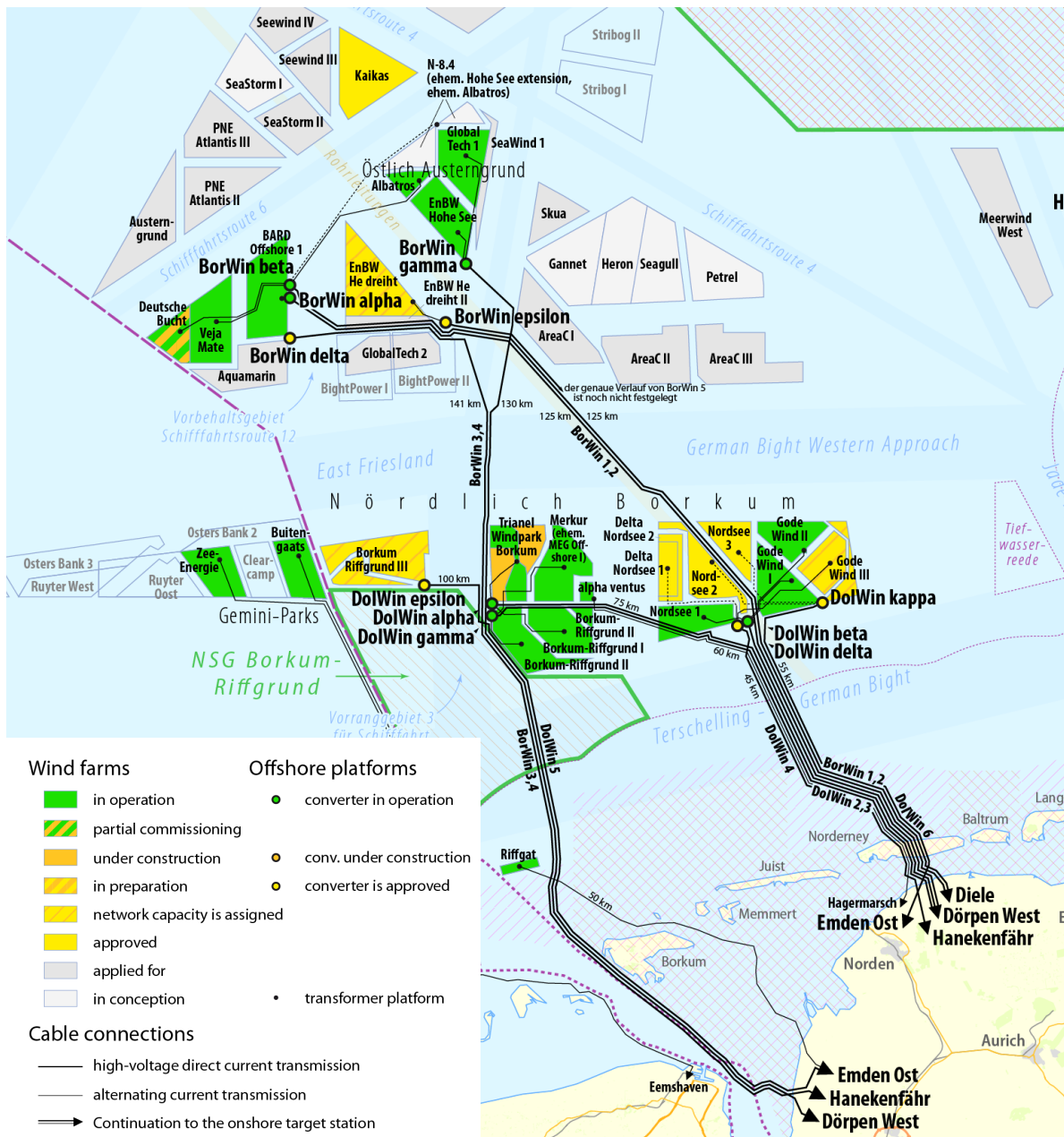
- **Necesitatea de modernizare a stațiilor și a transportului.** În mod inevitabil, pe măsură ce sunt puse în funcțiune centrale electrice noi, vor fi necesare noi stații și modernizări ale liniilor de transport. De asemenea, va fi nevoie de noi infrastructuri de transport pentru a aduce energie regenerabilă (inclusiv OSW) și alte tipuri de energie din zonele de producție la distanță.
- **Includerea unor sisteme adecvate de stocare a energiei.** Includerea unor sisteme de stocare a energiei adecvate și amplasate strategic în rețeaua de transport va spori robustețea și rezistența rețelei pentru a face față la creșterea surselor de energie regenerabilă prin gestionarea vârfurilor de sarcină, reglarea frecvenței și reducerea rezervelor de rotație necesare.
- **Armonici de rețea.** O turbină eoliană conține tehnologia generatorului cu viteză variabilă cu un convertor de putere, care emite curenți armonici. În plus, acestea au un impact asupra frecvențelor de rezonanță ale rețelei din cauza prezenței unor cantități mari de capacitate în cablurile submarine și în băncile de condensatori. La punctul de racordare, trebuie să se ia în considerare compensarea armonicilor.
- **Compensarea reactivă.** Racordarea OSW prin cabluri terestre și submarine dă naștere, de asemenea, la creșteri de tensiune în timpul punerii sub tensiune și în situații de sarcină redusă, necesitând o compensare reactivă locală prin intermediul SVC-urilor.
- **Dispecerizarea și controlul parcului eolian.** Creșterea capacității eoliene justifică folosirea unor sisteme de prognoză pentru a estima alimentarea variabilă. Este posibil să fie necesară modificarea procedurilor de dispecerizare și a calculului rezervelor pentru a lua în considerare variațiile de producție. În cazul în care cantitatea de producție convențională este redusă, stabilitatea sistemului poate fi o problemă majoră. Prin urmare, este necesară o combinație de tehnologii de control al parcului eolian și alte tehnologii de control pentru a asigura securitatea aprovizionării, ceea ce ar putea duce la perioade de restricționare a parcului eolian care, dacă nu sunt compensate, vor conduce la un risc de investiție inacceptabil.
- **Frecvența și inerția sistemului.** În urma deconectării unui generator, frecvența sistemului de transport și distribuție va scădea. Scăderea frecvenței și rata de variație depind de contribuția la inerția sistemului din partea generatorului deconectat, de durata defecțiunii, de inerția disponibilă de la alți generatori din rețea și de cererea din rețea. Odată cu creșterea penetrării energiei eoliene, inerția globală a sistemului va scădea. Totuși, pentru a echilibra acest lucru, răspunsul inertial și de frecvență poate fi furnizat și de energia eoliană prin echilibrarea controalelor între maximizarea performanței, fiabilitatea și furnizarea de stabilitate către rețeaua de transport. Fermele OSW pot controla puterea activă pentru a răspunde la

evenimentele de frecvență din rețea pentru a contribui la stabilitatea generală a rețelei. O performanță similară cu cea a generatoarelor convenționale poate fi obținută prin folosirea tehnologiei de răspuns inerțial controlat. Capacitățile parcurilor eoliene pot oferi, de asemenea, flexibilitate în funcționarea rețelelor de transport și distribuție prin răspunsul inerțial, ceea ce poate contribui la fiabilitatea sistemului. În multe sisteme energetice, au fost dezvoltate piețe de servicii auxiliare care oferă stimulente pentru dezvoltarea de tehnologii care să contribuie la fiabilitatea sistemului de transport.

15.6 SISTEM DE EXPORT OFFSHORE

Până în prezent, pe majoritatea piețelor, proiectele individuale de OSW au fost racordate la cea mai apropiată stație terestră cu capacitate suficientă, eventual după modernizarea rețelei de transport locale. Pe unele piețe, unde s-a adoptat o abordare strategică și unde proiectele sunt amplasate în apropiere, au fost create centre offshore pentru a prelua energie de la mai multe proiecte OSW. Cel mai bun exemplu în acest sens este cel din Germania, după cum se arată în Figura 15.4. A se vedea, de asemenea, raportul *Factori cheie*, Figura 3.11.⁹

FIGURA 15.4 EXTRAS DIN HARTA PROIECTELOR EOLIENE OFFSHORE ȘI A SISTEMELOR DE EXPORT CU HUB INTEGRAT DIN GOLFUL GERMAN



Sursa: Wikimedia Commons⁶⁰

În cazul în care România dorește să dezvolte proiecte OSW apropiate, trebuie luată în considerare opțiunea unui hub offshore. Avantajele și dezavantajele celor două opțiuni sunt prezentate în Tabelul 15.1. Se înțelege că, în cazul în care ar fi necesar un racord de export pentru un singur proiect OSW în România, atunci acest sistem radial ar fi construit, deținut și operat de proprietarul proiectului OSW. În cazul în care ar fi necesar un hub integrat care să deservescă mai mult de un proiect OSW, atunci reglementările prevăd că acesta trebuie să fie operat de Transelectrica. Pentru ca un astfel de model să aibă succes, este probabil că hub-ul trebuie construit din bani publici, fiecare proprietar de proiect plătiind o fracțiune din costuri atunci când este gata să se racordeze. Centrul ar putea fi racordat direct

la legătura rotundă cu România prin racord HVDC. Germania a fost lider în ceea ce privește adoptarea de hub-uri offshore integrate care deservesc mai multe proiecte, astfel încât reprezintă o bază bună pentru explorarea acestei opțiuni. Se sugerează ca orice perfecționare a procesului în acest domeniu să urmeze bunele practici stabilite pe alte piețe.^{9,61.}

TABELUL 15.1 AVANTAJELE ȘI DEZAVANTAJELE SISTEMULUI DE EXPORT CU HUB INTEGRAT ÎN COMPARAȚIE CU SISTEMUL RADIAL

Pro	Contra
<ul style="list-style-type: none"> În general, costuri mai mici (atâta timp cât toate proiectele planificate sunt construite într-un interval de timp rezonabil). Impact probabil mai redus asupra mediului. 	<ul style="list-style-type: none"> Riscul pentru primul dezvoltator ca sistemul să nu fie construit la timp pentru a racorda proiectul. Riscul pentru proprietar de a primi venituri întârziate/incomplete în cazul în care proiectele OSW sunt întârziate/anulate.

15.7 CONECTARE LA REȚEA

În prezent, nu există un proces specific OSW, dar procesul actual de racordare a noilor capacități de producție de energie este prezentat mai jos:

Noile capacități de producere a energiei electrice pot fi racordate la rețea în termenii și condițiile autorizației de racordare la rețea, aviz tehnic de racordare (ATR). Racordarea la rețea a noilor capacități de producție este reglementată prin Ordinul Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei (ANRE) nr. 59/2013, pentru aprobarea Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public (Ordinul 59)⁶². Acest ordin reglementează o procedură de racordare la rețeaua publică de energie electrică a noilor capacități:

- Cerere preliminară de informații (opțional): Solicitantul poate cere operatorului de rețea (operatorul de transport sau de distribuție) să furnizeze informații privind condițiile de racordare la rețeaua electrică. Operatorul de rețea trebuie să furnizeze informații generale privind necesitatea unui aviz de amplasare, opțiunile generale pentru racordarea la rețea, etapele și durata estimată a procesului de racordare la rețea, documentele solicitate și costurile procedurii.
- Cererea de racordare la rețea: Cererea privind racordarea la rețeaua publică se depune la:
 - operatorii de distribuție care acționează în zona geografică respectivă sau alți proprietari de rețele electrice de interes public, în cazul în care energia electrică produsă este mai mică de 50 MW; sau
 - Operatorul de transport și de sistem, în cazul în care energia electrică produsă depășește 50 MW. Cererea trebuie să conțină informații despre solicitant și detalii tehnice despre proiect și trebuie depusă împreună cu mai multe documente, inclusiv certificatul de urbanism (CU), locația unității energetice, titlul asupra terenului (de exemplu, titlu de proprietate, drept de folosință, contract de închiriere).
- Soluția de racordare: Operatorul de rețea determină soluția de racordare fie pe baza:
 - Unui studiu de soluție. Evaluează două opțiuni de racordare și se întocmește pentru capacitățile care vor fi racordate la o rețea cu o tensiune nominală de 110 kV sau mai mare; sau

- Unei fișe de soluție. Evaluează o singură opțiune de racordare la rețea și este întocmită pentru capacități sub 30 kVA.
- ATR: ATR include soluția de racordare și reprezintă oferta operatorului de rețea la cererea de racordare depusă de solicitant. ATR este emis de operatorul de rețea în conformitate cu studiul de soluție aprobat și conține toate condițiile tehnice și economice pentru racordare a la rețea. În cazul în care ATR necesită lucrări de consolidare a rețelei în amonte de punctul de racordare, utilizatorul trebuie să ofere operatorului de rețea o garanție financiară, așa cum este indicat în ATR (până la 20% din valoarea lucrărilor respective, deși, de obicei, aceasta este stabilită ca procent din tariful ATR, care în practică variază între 5% și 10%). Aceasta trebuie să fie furnizată în termen de 12 luni de la data emiterii ATR, pentru a se asigura că ATR este valabil și după această perioadă de 12 luni. În principiu, ATR este valabil până la data emiterii certificatului de racordare la rețea convenit prin intermediul ATR.
- Acordul de racordare la rețea: După primirea ATR, solicitanții pot cere operatorului de rețea relevant să execute acordul de racordare la rețea, sub rezerva depunerii de către solicitant a documentelor indicate în Ordinul 59, inclusiv ATR, aprobările scrise ale proprietarilor terenurilor afectate de executarea lucrărilor de racordare și extrasul de la Registrul Comerțului privind solicitantul. Operatorul de rețea este obligat să prezinte solicitantului proiectul de acord de racordare la rețea în termen de 5 zile lucrătoare de la prezentarea documentelor indicate.
- Conexiune la rețea: După încheierea acordului de conexiune la rețea, operatorul de rețea este obligat să găsească soluții pentru toate sarcinile legate de conexiunea proiectului și să le pună în aplicare în conformitate cu termenii stabiliți în acord, inclusiv:
 1. Proiectare la punctul de conexiune;
 2. Obținerea consimțământului/autorizației pentru executarea instalației de conexiune;
 3. Construirea, recepția și punerea în funcțiune a instalației de conectare;
 4. Lucrările de consolidare necesare în instalațiile din amonte de punctul de conectare, în vederea îndeplinirii tuturor condițiilor tehnice pentru asigurarea capacității rețelei electrice de alimentare/preluare a puterii aprobate prin autorizația tehnică de conectare, la parametrii de calitate corespunzători standardelor în vigoare; și
 5. Alimentarea instalației utilizatorului.

Operatorul de rețea este obligat să prezinte utilizatorului certificatul de conectare la rețea după ce instalația de racordare la rețea a fost pusă în funcțiune. Certificatul de conectare la rețea specifică cerințele tehnice pe care proiectul trebuie să le îndeplinească la conectarea la rețea și care sunt prevăzute de lege. Operatorul de rețea este obligat să conecteze proiectul la rețea după emiterea certificatului de conectare la rețea și după ce utilizatorul rețelei încheie contractul de transport, distribuție și/sau livrare a energiei electrice.

Conectările proiectelor OSW, care pot fi de 1 GW sau mai mult, vor necesita probabil modernizări semnificative ale rețelei de transport, care trebuie planificate și realizate pe parcursul a câțiva ani. Procesul ATR poate fi folosit pentru OSW, dar trebuie luate în considerare calendarul și gestionarea riscurilor. După cum s-a discutat în Secțiunea 18, din cauza costului ridicat de capital și a perioadei lungi de timp pentru construirea unui proiect OSW, sunt necesare condiții solide în acordul de conectare la rețea, cu compensații pentru dezvoltator în cazul în care consolidarea este întârziată. De asemenea, dezvoltatorul trebuie să fie tras la răspundere pentru livrarea la timp a parcului eolian.

15.8 INTEGRAREA ENERGIEI EOLIENE OFFSHORE ÎN CELE DOUĂ SCENARII

În conformitate cu planurile actuale și cu regulile de gestionare a rețelei, Transelectrica sugerează că, până în 2030, în regiunea Dobrogea sau în largul coastei, ar putea fi adăugată o capacitate eoliană suplimentară de 3 GW. Dincolo de aceasta, ar fi necesare modernizări suplimentare. Este probabil ca 3 GW de capacitate eoliană terestră suplimentară să fie adăugată în acest interval de timp, ceea ce necesită noi planuri pentru OSW. Este probabil ca o atenuare a normelor de gestionare a rețelei, prin faptul că nu se vor mai modela astfel de scenarii extreme, ci se vor utiliza modele mai sofisticate, să permită integrarea unei capacități mai mari, dar nu până la 7 GW. În general, cu factori de capacitate mai mari decât energia eoliană terestră și cea solară, OSW este considerată mai aproape de producția de bază. Îmbunătățirea continuă a previziunilor privind vântul facilitează, de asemenea, gestionarea.

Modernizarea părții din bucla de 400 kV din vestul Munteniei către București va fi esențială pentru transferul unor volume mari de energie de la OSW către locul unde cererea este cea mai mare. De asemenea, o legătură din Dobrogea, unde se află o mare parte din capacitatea eoliană și nucleară existentă în România, ar fi esențială pentru această buclă. Relevante sunt, de asemenea, planurile pentru interconexiunile internaționale discutate în secțiunea 15.4 care ar putea progresa în intervale de timp relevante.

O rezervă de proiecte OSW poate fi mai utilă în facilitarea modernizărilor strategice ale rețelei de transport decât sursele de energie regenerabile terestre, deoarece proiectele au o scară mai mare și un termen de dezvoltare mai mare (7-10 ani).

Planificarea și finanțarea modernizărilor rețelei de transport vor fi esențiale, deoarece planificarea, proiectarea și punerea în aplicare a acestora pot dura, de obicei, mai mult de 10 ani, dar vor permite conectare a proiectelor OSW și, prin urmare, reprezintă o recomandare cheie pentru acest studiu.

Dezvoltatorii de proiecte caută claritate în ceea ce privește planurile de modernizare a rețelei de transport, precum și transparență și o împărțire rațională a riscurilor și a costurilor în ceea ce privește acordurile de conectare la rețea. Alte țări gestionează acest aspect prin responsabilități clare și procese solide convenite cu părțile interesate relevante, inclusiv cu dezvoltatorii de proiecte OSW. A se vedea raportul Factori cheie al Grupului Băncii Mondiale privind bunele practici.⁹

În funcție de amploarea și de eventualele locații ale proiectelor, de dezvoltarea interconectărilor internaționale și de analiza costurilor opțiunilor de export, poate fi avantajos să se utilizeze fie un model radial, fie un model de hub offshore. Este necesară o evaluare timpurie a opțiunilor, astfel încât acordurile cu dezvoltatorii să poată fi încheiate în paralel cu explorarea amplasamentelor, permițând construirea la timp pentru prima generație de proiecte OSW.

15.9 RECOMANDĂRI

Pe baza acestei analize, se recomandă următoarele:

- Transelectrica elaborează o viziune pentru 2050 pentru o rețea națională de transport de energie electrică pentru un sistem energetic decarbonizat, cu planuri de etapă pentru 2030 și 2040 și o

analiză a finanțării. Acesta este un subiect mult mai amplu decât OSW, luând în considerare toată energia electrică, transportul și căldura, și trebuie să includă viabilitatea rețelei submarine între Ucraina, România, Bulgaria și Turcia și, de asemenea, cu Azerbaidjan, asigurând echilibrarea între statele relevante. Transelectrica încorporează viziunea de dezvoltare a OSW a Ministerului Energiei (ME) în următorul său plan de 10 ani, publicat în 2024, și ia în considerare hub-urile offshore și impactul potențial al interconectărilor internaționale, astfel încât să poată fi furnizate soluții de export și de transport în timp util.

- Transelectrica întreprinde studii privind sistemele de alimentare pentru a înțelege impactul potențial al volumelor mari de deșeuri de petrol și gaze de uz casnic asupra viitoarei rețele de transport, precum și studii ESIA în conformitate cu bunele practici internaționale din industrie (GIIP) și cu cerințele creditorilor pentru a înțelege implicațiile sociale și de mediu ale modernizării rețelelor de transport și pentru a le include în activitățile de planificare spațială marină.
- Transelectrica, ME, operatorii de sisteme de distribuție (DSO) și alte părți relevante pentru echilibrare sunt de acord cu o atenuare a normelor de gestionare a rețelei pentru a reflecta mai bine natura probabilistică a surselor regenerabile de energie cu producție variabilă, inclusiv a OSW, respectând în același timp reglementările UE.
- ANRE modifică modelul de acord de conectare la rețea (și orice reglementări auxiliare) pentru a încorpora în acordul de conectare la rețea clauze de compensare care să se aplice în cazul în care consolidarea rețelei de transport este întârziată, iar acest lucru afectează exportul de energie.
- Transelectrica, eventual cu sprijinul GBM, ia în considerare soluții cu costuri reduse pentru finanțarea modernizărilor de transport și folosirea finanțării concesionale.

16. HIDROGEN

16.1 SCOP

În cadrul acestui pachet de lucru, analizăm rolul energiei eoliene offshore (OSW) ca bază pentru producerea de hidrogen (sau alți derivați), costul egalizat al hidrogenului (LCOH) produs în acest mod și modul în care hidrogenul produs din OSW ar putea contribui la strategia națională. Capacitatea de a stoca volume semnificative de energie sub formă de hidrogen (sau derivați) este un factor potențial semnificativ pentru creșterea producției de energie eoliană offshore în România și pe alte piețe.

Este probabil ca hidrogenul, fie că provine din OSW din România sau din altă parte, să reprezinte o parte mică, dar semnificativă a mixului energetic din România, folosirea sa fiind concentrată în domeniul greu de redus, cum ar fi producția industrială de oțel și ca materie primă pentru procesele industriale. Oțelul verde, fabricat prin folosirea hidrogenului verde mai degrabă decât a huilei de cocs, va deveni norma în următorii 10-15 ani, iar capacitatea de producție de oțel a României va trebui să se transforme.^{xxvii}

16.2 METODA

LCOH din electroliză este sensibil la costurile energiei electrice. Pentru a oferi o comparație cu tehnologiile concurente, se presupune că electrolizoarele sunt racordate direct la proiectele OSW, fără a primi energie electrică de la rețeaua de transport.

Hidrogenul ar putea fi produs la fiecare turbină eoliană în parte, în mod centralizat la substația offshore, în apropierea punctului de conectare la rețea, în apropierea unei cereri mari sau în altă parte a rețelei de transport. Anticipăm că locația cea mai atractivă din punct de vedere economic va fi aproape de punctul de conectare la rețea.

Se presupune că în toate cazurile se utilizează electrolizoare cu membrană schimbătoare de protoni (PEM), datorită capacității acestora de a crește și de a reduce rapid producția ca răspuns la modificarea producției de apă de la OSW.

- LCOE al energiei electrice folosite;
- Costul infrastructurii pentru hidrogen, inclusiv:
 - DEVEX;
 - Stive de electroliză;
 - Comprimarea și echilibrul plantei;
 - Punerea în funcțiune și instalarea ;
 - Costurile operaționale și de întreținere și

xxvii. . Hidrogenul verde este definit ca fiind produs din surse de energie regenerabilă cu emisii reduse de carbon. Hidrogenul gri este definit ca fiind produs din gaz natural sau metan, de obicei prin reformare cu abur. Hidrogenul albastru este definit ca fiind produs printr-un proces în care carbonul generat este capturat și stocat prin captarea și stocarea industrială a carbonului (CCS).

- Dezafectarea; și
- Factorul de capacitate al instalației de hidrogen (producția medie în raport cu producția maximă).

LCOE pentru energia electrică produsă de OSW pentru proiectele instalate în diferiți ani este preluat din Tabelul 7.2. Fiecare element de cost enumerat mai sus este modelat cu reduceri de costuri în timp datorită ratei globale de învățare în fabricarea hidrogenului. Am analizat două cazuri:

- Puterea nominală de intrare a instalației de hidrogen corespunde cu puterea nominală a parcului eolian și că energia electrică produsă de parcul eolian este folosită în principal pentru producerea de hidrogen verde.
- Puterea nominală de intrare a centralei pe bază de hidrogen este mult mai mică decât puterea nominală a parcului eolian. Prioritatea este acordată alimentării electrolițoarelor, apoi energia suplimentară este introdusă în rețeaua de transport. Acest lucru înseamnă că electrolițoarele pot funcționa la un factor de capacitate de (să zicem) 90%.

Alte două cazuri pot fi relevante:

- Energia electrică din rețeaua de transport este folosită pentru a menține ușina de hidrogen la capacitate maximă, atunci când producția OSW este insuficientă. În funcție de originea acestei energii, acest lucru ar însemna că hidrogenul nu ar mai fi verde. În acest caz, LCOH ar fi mai mic, dar valoarea depinde de dinamica prețurilor de pe piața angro.
- Electrolițoarele mai mici ar putea fi amplasate împreună cu parcurile eoliene pentru a utiliza doar energia care, altfel, ar fi redusă, dar acest lucru ar duce la o utilizare mai redusă. LCOH ar depinde, din nou, de dinamica prețurilor și de funcționarea pieței angro.

Nu am luat în considerare stocarea și transportul hidrogenului, costul prezentat acoperind doar costul de producție a hidrogenului.

16.3 REZULTATE

Tabelul 16.1 prezintă costul egalizat indicativ al hidrogenului verde generat exclusiv din OSW pentru cazul A, astfel încât, atunci când vântul este slab, electrolițoarele nu sunt la capacitate maximă. Tabelul 16.2 se referă la cazul B, în care puterea nominală a electrolițoarelor este mai mică, astfel încât, deși acestea utilizează în continuare numai energie din OSW, factorul lor de capacitate va fi mai mare. În cazul B, LCOH este cu aproximativ 15 % mai mic.

TABELUL 16.1 COSTUL ORIENTATIV MEDIU AL HIDROGENULUI VERDE PRODUS EXCLUSIV DIN ENERGIE EOLIANĂ OFFSHORE.

Anul de instalare	De la OSW în România, scenariu de creștere redusă (€/kg)	De la OSW în România, scenariu de creștere intensivă (€/kg)	De la OSW pe piața consacrată (€/kg)
2029		5.5	4.0
2032	4.9	4.7	3.5
2035	4.4	4.1	3.2

TABELUL 16.2 COSTUL ORIENTATIV MEDIU AL HIDROGENULUI VERDE PRODUS EXCLUSIV DIN ENERGIE EOLIANĂ OFFSHORE CU UN FACTOR DE CAPACITATE DE 90%.

Anul de instalare	De la OSW în România, scenariu de creștere redusă (€/kg)	De la OSW în România, scenariu de creștere intensivă (€/kg)	De la OSW pe piața consacrată (€/kg)
2029	4.8		3.5
2032	4.2	4.0	3.5
2035	3.8	3.4	2.8

16.4 POLITICA PRIVIND HIDROGENUL ÎN ROMÂNIA

România are în pregătire o strategie națională privind hidrogenul, care urmează să fie publicată în 2023. O serie de documente naționale și europene se referă la hidrogen:

- *Planul Național de Redresare și Reziliență* conține un plan de realizare a unei noi rețele de distribuție a gazului în regiunea Oltenia, capabilă să transporte 20% hidrogen în momentul construcției sale în 2026 și cu planuri de a fi transformată pentru a utiliza 100% hidrogen verde în 2030.⁷
- *Planul Național de Redresare și Reziliență* stabilește un obiectiv de electrolizoare cu o capacitate totală de 100 MW până la sfârșitul anului 2025.⁷
- *Recomandări pentru strategia pe termen lung a României: Pathways to climate neutrality*, publicat de EPG în 2022, a modelat scenarii energetice viitoare pentru România și a constatat că sub 10% din cererea finală de energie în toate scenariile provine din folosirea directă a hidrogenului.⁶³
- Strategia privind hidrogenul pentru 2020 a Comisiei Europene stabilește obiective de 6 GW de capacitate instalată de electroliză până în 2024 și de 40 GW până în 2030 în întreaga Europă.⁶⁴

Comisia Europeană a aprobat o schemă românească în valoare de 149 de milioane de euro pentru a sprijini producția de hidrogen din surse regenerabile în cadrul mecanismului de redresare și de reziliență⁶⁵. Există două utilizări cheie pentru hidrogenul produs în România:

- Decarbonizarea sectoarelor greu de decarbonizat:
 - Hidrogenul poate fi folosit în procesele industriale ca intermediar de sinteză, în aplicațiile cu temperaturi ridicate, cum ar fi producția de oțel prin reducere directă a fierului (DRI) și în aplicațiile de transport de mare capacitate, cum ar fi transportul de marfă și aviația.
 - Regiunea Dobrogea este deosebit de interesantă pentru un cluster național de hidrogen datorită următoarelor:
 - Proximitatea zonelor OSW și dezvoltarea semnificativă a energiei regenerabile pe uscat;
 - Cererea existentă de hidrogen din partea uzinelor de producție a oțelului și a rafinăriilor; și
 - Proximitatea față de portul Constanța pentru construcții, lanțul de aprovizionare și ca o potențială cale de export de hidrogen.⁶⁶
- Exportul pe o viitoare piață transfrontalieră a hidrogenului
 - România face parte din două proiecte planificate la nivelul UE privind hidrogenul, în temeiul articolului 34 alineatul (1) din Regulamentul (UE) 2019/943, care acoperă un plan de 10 ani pentru dezvoltarea coordonată a rețelelor energetice la nivelul UE.⁶⁷
 - HI Est. Coridorul prioritar nr. 10 pentru hidrogen și electrolizoare: Interconectările pentru hidrogen din Europa Centrală și de Sud-Est. Acesta vizează Bulgaria, Republica Cehă, Germania, Grecia, Croația, Italia, Cipru, Ungaria, Austria, Polonia, România, Slovacia și

Slovenia și are ca scop crearea unei rețele de bază pentru hidrogen care să interconecteze aceste țări și reconfigurarea infrastructurii de rețea existente pentru a fi adecvată pentru transportul hidrogenului.

- SE offshore. Are ca scop sprijinirea dezvoltării infrastructurii rețelelor de electricitate offshore, a infrastructurii de interconectare și a infrastructurii de hidrogen în Marea Mediterană și în Marea Neagră, cu un accent special pe sursele regenerabile offshore și pe stocare. Acest proiect vizează Bulgaria, Croația, Grecia, Italia, Cipru, România și Slovenia.

16.5 DISCUȚIE

Hidrogenul produs de OSW va trebui să concureze în mod direct cu hidrogenul produs de alte surse de generare, cum ar fi energia onshore eoliană și solară, precum și cu hidrogenul albastru, obținut prin reformarea cu abur a metanului cu captarea carbonului.

Interconectarea mai largă a sistemelor energetice în Europa și o cale în curs de dezvoltare către comerțul transfrontalier cu hidrogen creează o concurență suplimentară pentru hidrogenul intern, deși există, de asemenea, oportunități de export, este probabil ca țările vecine să aibă un LCOH mai mic.

Pe baza celor de mai sus, este puțin probabil ca producția de hidrogen numai din OSW să fie competitivă din punct de vedere al costurilor față de o situație similară pe piețele consacrate de OSW sau în comparație cu producția de hidrogen din alte surse regenerabile în locații cu resurse excelente și suficientă energie alternativă pentru a menține uzina de hidrogen la un factor de capacitate ridicat.

Cu toate acestea, o sursă internă de hidrogen ar putea fi importantă, în cazul în care aprovizionarea internațională ar fi limitată în orice moment.

16.6 RECOMANDĂRI

Pe baza acestei analize, se recomandă următoarele:

- Ministerul Energiei (ME) finalizează și publică politica națională privind hidrogenul pentru a oferi claritate industriei, dezvoltatorilor de proiecte OSW și altor părți interesate din industria hidrogenului. Aceasta include hidrogenul ca soluție de stocare pentru a permite o pondere mai mare a surselor de energie regenerabile variabile în mixul de energie electrică din România.
- ME încurajează coordonarea între Transelectrica, Transgaz și alte părți interesate pentru a crea legislație, reglementări, standarde, tarife, transport, depozitare, import, export și acorduri comerciale pentru hidrogen.
- ME analizează modul în care LCOH și politica de interconectare din alte țări învecinate vor influența cerințele pentru producția internă de hidrogen.
- ME sprijină eforturile internaționale de stabilire a unui cadru de certificare a originii pentru hidrogenul verde, pentru a permite o concurență semnificativă cu piețele hidrogenului albastru și gri.
- ME investighează producția de hidrogen verde la scară mică ca sarcină flexibilă care poate fi folosită pentru a absorbi producția intermitentă de energie regenerabilă dintr-o serie de surse, nu doar din OSW.

17. INFRASTRUCTURA PORTUARĂ

17.1 SCOP

În acest pachet de lucru, evaluăm infrastructura portuară din România în raport cu cerințele industriei eoliene offshore (OSW).

Ne concentrăm pe nevoile convenționale fixe ale lanțului de aprovizionare OSW și pe porturi pentru a sprijini producția și construcțiile de coastă. În termeni generali, există un număr limitat de porturi disponibile în România, iar principalul port vizat în această foaie de parcurs este Constanța, inclusiv zona Mangalia și Midia.

Porturile care sprijină funcționarea proiectului pe parcursul a 25 sau mai mulți ani de generare au, de obicei, cerințe mult mai mici și orice investiție este mai ușor de justificat pe durata de funcționare îndelungată a unui proiect OSW.

Analizăm capacitățile și lacunele porturilor românești și oferim recomandări privind cea mai bună modalitate de a aborda eventualele blocaje. Acest lucru este important, deoarece porturile bune sunt esențiale pentru o construcție sigură și eficientă a proiectelor OSW.

17.2 METODA

Am început prin a stabili cerințele portuare pentru construcția de OSW fixe convenționale în perspectiva anului 2035. Având în vedere că industria continuă să se dezvolte rapid, un orizont de 15 ani pentru investițiile în porturi este un termen rezonabil.

Apoi am folosit cunoștințele echipei și ale părților interesate, inclusiv ale contractorilor locali, pentru a evalua porturile existente în locații relevante pentru OSW, clasificând porturile astfel:

- Adecvate cu modernizări mici sau minore (cost mai mic de 5 milioane de euro);
- Adecvate cu modernizări moderate (cost între 5 și 50 de milioane de euro); sau
- Potrivit numai în cazul unor modernizări majore (cost mai mare de 50 de milioane de euro).

Apoi am împărtășit această evaluare cu principalele părți interesate și am colectat feedback și date suplimentare.

În Figura 17.1. este prezentată harta porturilor de producție și de construcții relevante pentru OSW.

17.3 PREZENTAREA GENERALĂ A PORTURILOR

Porturile românești joacă un rol important ca portal pentru importurile și exporturile în jurul Mării Negre și prin strâmtoarea Bosfor. Există porturi maritime pe fluviul Dunărea, pe canalul Dunăre-Marea Neagră și pe Marea Neagră însăși, la sud de zona umedă a Dunării.

Printre porturile dunărene relevante pentru industria prelucrătoare se numără Galați (unde constructorul naval Damen și furnizorul de oțel Mittal au facilități mari) și Tulcea (unde are facilități constructorul naval STX Europe).

Printre porturile de la Marea Neagră se numără Constanța (cel mai mare port de la Marea Neagră), cu o lungime totală a cheiului de 30 km, și porturile sale satelit, Mangalia (la sud; folosit în principal pentru construcții navale) și Midia (la nord, folosit în principal pentru țiței).

Strâmtoarea Bosfor este o cale navigabilă de 30 km care se îngustează până la aproximativ 700 m. Cu un volum mare de trafic și curenți importanți, precum și două schimbări semnificative de direcție în puncte înguste, aceasta are un pescaj aerian limită de 58 m, care este de obicei prea mic pentru a permite tranziția navelor mari de instalare a turbinelor eoliene cu picioarele ridicate în poziția normală de tranziție. Având în vedere adâncimile rezonabile ale apei la poduri, ar putea fi posibilă scufundarea parțială a picioarelor jack-up. Hărțile de adâncime a apei sugerează că navele cu picioare de mai puțin de 100 m lungime ar putea tranziția fizic, dar trebuie consultate autoritățile maritime locale. Această restricție de acces ar exclude, probabil, navele jack-up de construcție nouă, care au picioare de peste 120 m, dar ar putea fi folosite nave mai vechi (modernizate cu macarale capabile să ridice turbine de generație următoare). Mobilizarea unor astfel de nave în Marea Neagră ar putea avea un cost ridicat, pe care l-am inclus în estimările noastre privind costul egalizat al energiei. Cu toate acestea, nu am limitat dimensiunea turbinelor care pot fi folosite în România.

Noul canal din Istanbul oferă o altă opțiune de acces la Marea Neagră începând cu anul 2027. Cu toate acestea, acesta va avea restricții de înălțime deasupra liniei de plutire similare cu cele din strâmtoarea Bosfor și nu are o adâncime adecvată a apei pentru scufundarea parțială a picioarelor jack-up.

17.3.1 Localizarea potențialilor furnizori de OSW

Este posibil ca fundațiile turbinelor eoliene să fie fabricate în România, inclusiv cu ajutorul oțelului produs în România. De asemenea, excedentele substațiilor offshore ar putea fi fabricate și asamblate cu componente electrice. În mod separat, este posibil să se apeleze la constructori de nave români pentru fabricarea navelor, dar acest lucru nu va fi neapărat aliniat cu proiectele românești de OSW.

Din cauza dimensiunii relativ mici a pieței românești de OSW, este puțin probabil ca producția de palete de turbine eoliene sau asamblarea de nacelă să se stabilească la nivel local. Ambele au lanțuri de aprovizionare complexe și bariere ridicate în calea investițiilor și au nevoie de o rezervă de proiecte mai mare de proiecte pentru a justifica investițiile decât oferă chiar și scenariul de creștere intensivă. De asemenea, este puțin probabil ca în România să se înființeze instalații de cabluri submarine noi, cu excepția cazului în care se va crea o piață mare în Marea Neagră pentru astfel de cabluri electrice (și pentru interconectori), deoarece furnizorii existenți caută de obicei să extindă instalațiile mai degrabă decât să înființeze altele noi. Activitățile de mai sus ar putea fi bagate pe instalații din Marea Neagră sau din Dunăre.

17.3.2 Porturi de operare

Porturile care sprijină funcționarea proiectului pe parcursul a 25 sau mai mulți ani de generare au, de obicei, cerințe mult mai mici și orice investiție este mai ușor de justificat pe durata lungă de funcționare a unui proiect OSW. Până în prezent, multe parcuri eoliene au folosit nave de transfer al echipajelor (CTV) pentru a transfera echipajele de la țărm la turbine în fiecare zi, navele având o lungime de aproximativ

25 m și putând găzdui un echipaj de 10-20 de persoane. CTV-urile sunt concepute pentru a transporta personal și cantități mici de marfă în condiții de siguranță și eficiență între parcul eolian și port și vor acosta în port după fiecare tură. CTV-urile sunt limitate în ceea ce privește capacitățile și condițiile de operare, dar CTV-urile moderne au sisteme de acces la locul de muncă care permit accesul la turbină în condiții meteorologice mai dificile. CTV-urile pot deservi parcuri eoliene aflate la o distanță de până la 50 km de țărm. Pe măsură ce industria s-a maturizat, iar parcurile eoliene sunt adesea situate la o distanță mai mare de țărm, navele de operațiuni de service (SOV) au fost folosite mai mult. SOV-urile au o lungime de aproximativ 90 m și pot găzdui un echipaj de 80-140 de persoane. Fiind semnificativ mai mari decât CTV-urile, SOV-urile permit echipajelor să locuiască pe mare timp de 2 săptămâni la rând și oferă acces la turbine pe jos, îmbunătățind folosirea tehnicienilor prin reducerea timpului petrecut în tranziție între port și șantier. Deși SOV-urile necesită dane mai mari în porturi, acestea vor petrece mult mai puțin timp în port în general. În România, unde este probabil ca proiectele să fie amplasate la o distanță între 50 și 100 km de țărm, poate fi folosită oricare dintre cele două strategii operaționale.

- Un port care să susțină funcționarea CTV are nevoie de aproximativ 3 ha de spațiu pe uscat pentru baza de operare și întreținere, instalațiile de depozitare și parcare. Trebuie să existe spațiu de amarare pentru 2-3 CTV-uri cu o lungime de 25 m și un pescaj de 4 m. Portul trebuie să aibă o lățime de intrare de cel puțin 12 m. Un port care să sprijine funcționarea CTV-urilor este, de obicei, cel mai apropiat port de sit.
- Un port care să susțină exploatarea SOV are nevoie de cerințe la țărm egale cu cele ale unui port CTV. Acesta trebuie să fie capabil să amareze cel puțin un SOV cu o lungime de 90 m și un pescaj de 8 m. Portul trebuie să aibă o lățime de intrare de cel puțin 18 m. Un port care sprijină funcționarea SOV poate fi mai îndepărtat de locul de operare, deoarece nava vizitează doar o dată la două săptămâni.

17.4 CRITERII DE EVALUARE PENTRU CONSTRUCȚII ȘI PRODUCȚIE

Criteriile folosite pentru a evalua atât porturile de construcție, cât și cele de producție sunt definite în această secțiune și sunt rezumate în Tabelul 17.1.

Porturile de construcție trebuie să permită livrarea materialelor, a fundațiilor și a spațiului de depozitare pentru componente. Aceste porturi trebuie să fie capabile să faciliteze asamblarea completă sau parțială a turbinelor și a fundațiilor înainte de încărcarea și transportul la locul de amplasare a parcului eolian. Încărcarea componentelor are loc în mod normal în loturi de patru sau mai multe turbine sau fundații la un moment dat, în funcție de capacitatea navei folosite.

Principala diferență între cerințele porturilor de construcții și cele ale porturilor de producție este spațiul. Instalațiile de producție necesită suprafețe mari pentru depozite și spații de depozitare pentru componente înainte de transportul ulterior. În unele cazuri, porturile de producție pot facilita activitățile de construcție prin colocare sau grupare. Fezabilitatea acestei soluții depinde de spațiul de depozitare și de constrângerile legate de accesul la chei, asigurându-se că fiecare proces poate continua simultan fără impedimente.

17.4.1 Cerințe privind portul de fabricație

După cum s-a discutat în Secțiunea 8, este probabil ca proiectele să utilizeze fundații monopiloni pentru turbine, care ar putea fi fabricate în România. Spațiul minim necesar pentru un șantier de

fabricare a fundațiilor monopiloni care să deservească 400 MW pe an este de aproximativ 15 ha. Sunt necesare 30 ha pentru a livra până la 1 GW anual. O cantitate similară de spațiu este necesară pentru fundațiile cu manta pentru turbine. În Tabelul 17.1 am specificat un interval de 20 până la 30 ha de spațiu pentru un port de fabricare la chei care deservește cel puțin o componentă.

Posturile de transformare offshore (OSS) tind să fie mari, dar sunt adesea construite ca unități unice sau două unități odată și necesită aproximativ 6-8 hectare. Substațiile utilizează mai puține procese de fabricație în serie, astfel încât sunt mai asemănătoare cu fabricațiile unice de petrol și gaze.

17.4.2 Cerințe privind portul de construcție

Porturile de construcții vor primi adesea componente în loturi care sunt depozitate temporar înainte de a fi încărcate pentru instalare. Spațiul minim de depozitare pentru un port de construcție este de 13 ha. Pentru proiecte de dimensiuni mai mari, pot fi necesare până la 20 ha.

Lungimea necesară a cheiului este cuprinsă între 350 și 400 m, ceea ce va permite găzduirea a până la două nave de instalare de dimensiuni medii sau barje de alimentare. Canalul trebuie să aibă o lățime de 60 m și o adâncime de 10-12 m pentru a permite accesul navelor de instalare. Este posibil ca spațiul liber deasupra apei să trebuiască să fie mai mare de 60 m pentru a permite supraînălțarea paletelor și a altor componente în configurație orizontală.

Cheipurile au nevoie de capacități portante de până la 50 de tone metrice/m² pentru încărcarea navelor adiacente, în timp ce zonele de depozitare au nevoie de o capacitate de cel puțin 25 de tone metrice/m².

Macaralele de pe chei pot fi folosite pentru a ridica componentele turbinei și fundațiile în zonele portuare. Macaralele adecvate au capacități cuprinse între 500 și 1.000 de tone pentru componente de turbine și între 1.400 și 2.200 de tone pentru monopiloni de dimensiuni medii și mari. Ridicarea este adesea realizată de către navele de instalare sau de macarale temporare pe uscat în timpul încărcării, astfel încât importanța acestui criteriu a fost redusă în analiza noastră. Transporturile modulare autopropulsate (SPMT) facilitează transportul pe uscat al încărcăturii între zonele de depozitare și cele de pe chei. Macaralele mobile și pe șenile sunt, de asemenea, folosite pentru manipularea materialelor, dar, deoarece porturile pot închiria temporar aceste echipamente, au fost aplicate ponderări pentru a reduce importanța acestui criteriu.

De asemenea, porturile au nevoie de zone pentru ateliere, de facilități pentru personal și de legături bune de transport pe uscat, care sunt incluse în Tabelul 17.1 la rubrica "alte facilități".

TABELUL 17.1 CRITERII DE EVALUARE A CAPACITĂȚILOR PORTUARE ROMÂNEȘTI

Criteriul portului	Valoare
Spațiu de depozitare (ha)	13-20 pentru triaj și pre-asamblare 20-30 pentru fabricație, pentru fiecare instalație
Lungimea cheiului (m)	350-400
Capacitatea portantă a cheiului (tone metrice /m) ²	50
Capacitatea portantă a zonei de depozitare (tone metrice /m) ²	25
Adâncimea canalului (m)	10-12

Criteriul portului	Valoare
Lățimea canalului (m)	60
Capacitatea macaralei - componente ale turbinei (tone metrice)*	500-1,000
Capacitatea macaralei - fundații (tone metrice)*	1,400 - 2,200
Distanța la înălțime (m)	140
Alte facilități	Ateliere, forță de muncă calificată, facilități pentru personal, legături rutiere și feroviare

*Capacitățile de ridicare pot fi asigurate de macaralele navei în timpul încărcării.

17.5 REZULTATE

Am evaluat cinci porturi potențiale. Un rezumat este furnizat în Tabelul 17.2 în ordinea relevanței. Rețineți că evaluarea se face numai în funcție de criterii - nu ia în considerare disponibilitatea sau considerentele comerciale. O hartă a locațiilor porturilor este furnizată în Figura 17.1.

Am constatat că Portul Constanța este cel mai potrivit atât pentru activitățile de construcții, cât și pentru cele de producție, având multe terminale care îndeplinesc cerințele de mai sus. Intrarea în canal este mai mult decât adecvată, la aproximativ 200 m, iar terminalul de croazieră are o adâncime de 13,5 m, ceea ce îl face potrivit pentru amararea navelor de instalații. Probabil că vor fi necesare investiții minime, deși este posibil să fie necesară creșterea capacității portante a cheiurilor relevante pentru a susține atât activitățile de construcție, cât și cele de producție.

Considerăm că zona Portului Constanța - Mangalia (Mangalia) este următoarea cea mai bună opțiune, presupunând că șantierul naval Damen existent poate fi reamenajat pentru OSW. Șantierul naval se întinde pe aproximativ 70 ha și are aproximativ 1 km de spațiu de amarare. Intrarea în canal are o lățime de peste 100 m, însă adâncimea danei este de numai 9 m, ceea ce înseamnă că ar fi necesară o dragare pentru a o face adecvată pentru navele de instalare mai mari.

Dintre porturile luate în considerare, Portul Constanța - zona Midia (Midia) a fost cea mai puțin potrivită opțiune. Zona petrochimică existentă este de aproximativ 170 ha, iar terminalul maritim adiacent are aproximativ 18 ha, ceea ce este adecvat pentru construcții, dar probabil insuficient pentru producție. Ambele zone au spațiu de amarare pentru două nave de instalare. Intrarea în port are o lățime de aproximativ 150 m, însă adâncimea de intrare este declarată a fi de numai 5,6 m. Cu peste 2 km de la intrarea în port până la chei, ar fi necesară o dragare semnificativă pentru a permite accesul navelor de instalare.

Industria manufacturieră ar putea fi mai potrivită pentru un port interior pe Dunăre, unde se află o mare parte din industria siderurgică a țării. Două astfel de porturi sunt Galați și Tulcea. Galați este al doilea port ca mărime din România și cel mai mare de pe Dunăre, dar în prezent are doar aproximativ 4 ha de suprafață deschisă, ceea ce este insuficient pentru fabricarea de turnuri noi sau fundații. În jurul portului există mari zone industriale dezafectate care trebuie reamenajate pentru a permite fabricarea, cum ar fi spațiul de 80 ha adiacent Terminalului Bașinului Nou. Adâncimea minimă a apei între Galați și Marea Neagră este de aproximativ 7 m, ceea ce face ca porturile dunărene să fie nepotrivite pentru a găzdui construcția, astfel încât, probabil, ar fi folosite barje pentru a transporta componentele fabricate într-un port la Marea Neagră, cum ar fi Constanța. Portul Tulcea are limitări similare cu cele din Galați, dar cu o suprafață disponibilă și mai mică - suprafața portului este de aproximativ 10% din

cea a Galațiului și are doar 1 ha de spațiu deschis disponibil. Există o zonă verde adiacentă care trebuie să fie reamenajată dacă portul ar găzdui activități de producție de top, dar această zonă nu este controlată de port.

În acest stadiu, nu am evaluat disponibilitatea și interesul porturilor pentru OSW. Orice modernizări sau extinderi potențiale ale instalațiilor portuare ar necesita o evaluare completă a impactului social și de mediu (ESIA).

TABELUL 17.2 REZUMATUL EVALUĂRII PORTULUI.

Port	Adecvarea pentru construcții	Adecvarea pentru producție	Observații, inclusiv cu privire la potențiale modernizări
Constanța	Adecvat pentru construcții	Adecvat pentru producție	Probabil că nu necesită decât puține sau deloc îmbunătățiri pentru a fi folosit în construcții sau în producție, presupunând că terminalele adecvate sunt disponibile în comerț, cu excepția unei capacități portante îmbunătățite. Constanța este de preferat din punct de vedere al mediului.
Mangalia	Adecvat pentru construcție după investiții minore	Adecvat pentru producție după investiții minore	Probabil că este nevoie de dragarea canalului dintre dane și marea liberă, presupunând că șantierul naval Damen existent poate fi reamenajat pentru activitățile OSW. De asemenea, este probabil să fie necesare îmbunătățiri ale capacității portante. Rețineți, de asemenea, că zona marină protejată și zona de protecție specială Marea Neagră se extinde în zona portuară.
Midia	Adecvat pentru construcții după investiții majore	Adecvat pentru producție după investiții majore	Este probabil să fie nevoie de dragare semnificativă pentru a permite accesul la nava de instalare. Zona petrochimică existentă trebuie să fie reproiectată dacă portul va găzdui producția de componente. Terminalul maritim ar putea fi folosit pentru activitățile de construcție, dar suprafața disponibilă pentru depozitarea produselor ar putea fi oarecum limitată. De asemenea, este probabil să fie necesare îmbunătățiri ale capacității de susținere.
Galați	Neaдекват pentru construcții	Adecvat pentru producție după investiții majore	Adâncimea Dunării elimină posibilitatea de construcție. Ar fi necesar să se reamenajeze suprafețe mari de terenuri dezafectate din portul Dunărea, cu o capacitate portantă adecvată, pentru a construi noi instalații de producție, deși adâncimea apei în anumite perioade ale anului ar putea fi în continuare o problemă.
Tulcea	Neaдекват pentru construcții	Neaдекват pentru producție	Adâncimea Dunării elimină posibilitatea de construcție. Portul este prea mic și nu dispune de zone adecvate pentru reamenajarea unor facilități de producție noi. De asemenea, este nepotrivit din punct de vedere ecologic, deoarece tot traficul trebuie să treacă prin Delta Dunării.

FIGURA 17.1 PORTURI POTENȚIALE DE FABRICARE ȘI CONSTRUCȚIE A EOLIENELOR OFFSHORE ÎN ROMÂNIA.



Sursa: BVG Associates

17.6 DISCUȚIE

În general, România dispune de opțiuni bune atât pentru construcții, cât și pentru producție la Marea Neagră. Portul Constanța, în special, este adecvat pentru ambele activități, fiind necesare modernizări minime, în afară de îmbunătățiri probabile ale capacității portante. Constanța este suficient de mare pentru a găzdui simultan construcții și mai multe instalații de producție, ceea ce ar simplifica logistica în timpul construcției, deoarece componentele nu trebuie să fie manipulate de două ori. Porturile ar putea fi folosite, de asemenea, pentru proiecte dezvoltate în Turcia, Bulgaria și Ucraina.

Deși ar putea avea sens să se localizeze în porturile de la Dunăre, în apropierea industriei siderurgice din România, niciunul dintre porturile evaluate nu dispune de prea mult spațiu liber. Galațiul are însă zone industriale dezafectate de mari dimensiuni care ar putea fi reamenajate pentru instalații de producție, din care componentele ar putea fi transportate către un port de construcție la Marea Neagră.

Situația actuală din Ucraina este, de asemenea, un motiv de îngrijorare pentru dezvoltarea OSW în Marea Neagră. Pe termen scurt, porturile românești sunt mai aglomerate, iar timpul până când va exista stabilitate în regiune este incert.

17.6.1 Scenariul de creștere redusă

Modelul anticipat pentru instalarea unui proiect OSW la scară comercială în scenariul de creștere redusă este:

- Anul 1: Fabricarea pe plan local a substației offshore, instalarea substației offshore și a fundațiilor turbinei (importate) și instalarea cablurilor de rețea și a sistemului de export (importate și care nu sunt pregătite în port). Acest lucru necesită aproximativ 18 ha și o lungime de chei de 400 m pentru un proiect de 1 GW.
- Anul 2: Fabricarea locală a 60% din turnuri, instalarea și punerea în funcțiune a turbinelor (importate) și începerea funcționării. Acest lucru necesită aproximativ 26 ha și o lungime de chei de 400 m pentru un proiect de 1 GW.

Aceasta înseamnă că un port folosit pentru instalarea unui singur proiect trebuie să dispună de spațiu pentru fiecare dintre aceste activități, separat, dar un port folosit pentru instalarea de proiecte în ani consecutivi trebuie să dispună de spațiu pentru ambele activități, simultan (necesitând aproximativ 44 ha și 400 m lungime de chei pentru o rată de instalare de 1 GW pe an). În condițiile în care mai multe proiecte sunt executate în paralel, spațiul de amarare trebuie planificat și folosit în mod eficient pentru a se asigura că livrările nu sunt întârziate și că operațiunile navelor de instalare nu sunt întrerupte.

În scenariul de creștere redusă prezentat în Secțiunea 2, cererea maximă a portului este în 2033 (0,75 GW de fundații, substații și cabluri și 0,5 GW de turbine) și necesită aproximativ 34 ha și 400 m lungime de chei. Acest lucru ar putea fi asigurat în întregime de Constanța sau de o combinație între Constanța și zona Mangalia sau Midia, cu investiții suplimentare. Folosirea mai multor porturi ar putea necesita o utilizare suplimentară a spațiului pentru manipulare / depozitare suplimentară.

17.6.2 Scenariul de creștere intensivă

Modelul anticipat pentru instalarea unui proiect OSW la scară comercială în scenariul de creștere intensivă este:

- Anul 1: Fabricarea pe plan local a substației offshore și a 60% din fundații, instalarea substației offshore și a fundațiilor pentru turbine și instalarea cablurilor de colectare și a sistemului de export (importate și care nu sunt staționate în port). Acest lucru necesită aproximativ 26 ha și o lungime de chei de 400 m pentru un proiect de 1,5 GW.
- Anul 2: Fabricarea pe plan local a 60% din turnuri, instalarea și punerea în funcțiune a turbinelor (importate) și începerea exploatarei. Pentru un proiect de 1,5 GW, sunt necesare aproximativ 32 ha și 400 m lungime de chei.

În scenariul de creștere intensivă, cererea maximă a portului este în 2035 (1,5 GW de fundații, substații și cabluri și 1,5 GW de turbine) și necesită aproximativ 58 ha și 400 m de lungime de chei, deși o lungime de chei de 600 m ar reduce riscul.

- Din nou, aceasta ar putea fi asigurată în întregime de Constanța, presupunând că o suprafață atât de mare ar putea deveni disponibilă din punct de vedere comercial pentru construcția de OSW, iar zona Mangalia și Midia ar putea suplimenta aprovizionarea.
- Midia dispune de spațiul necesar pentru a utiliza întreaga capacitate de 3 GW pe an numai dacă zona petrochimică existentă poate fi reconvertită.
- Folosirea Mangaliei sau a Midiei pentru a suplimenta oferta ar necesita investiții suplimentare în comparație cu folosirea doar a Constanței

17.7 RECOMANDĂRI

Pe baza acestei analize, se recomandă următoarele:

- Ministerul Energiei (ME) creează un grup interministerial împreună cu Ministerul Finanțelor, Ministerul Economiei și Ministerul Transporturilor și Infrastructurii, care creează și promovează un plan de utilizare a porturilor pentru fabricarea și construcția de OSW, în legătură cu activitatea actuală de dezvoltare a strategiei navale. Trebuie să se ia în considerare termenele de execuție pentru modernizări, pentru a se asigura că instalațiile adecvate sunt pregătite la timp pentru desfășurarea proiectului. Activitățile de elaborare a planului includ:
 - Angajarea cu porturile relevante pentru a determina interesul și disponibilitatea de a desfășura activități de producție și de construcție și pentru a identifica modernizările specifice necesare pentru a facilita fiecare activitate.
 - Colaborarea cu porturile relevante și cu potențialii producători de turnuri și fundații (atât români, cât și străini) pentru a explora fezabilitatea producției locale (pentru piețele eoliene offshore și onshore din România și pentru export), aducând dezvoltatori de proiecte dacă rezultatele sunt pozitive. Pentru fabricarea care începe în 2027 (pentru un proiect care urmează să fie finalizat în 2029), deciziile de investiții ar fi probabil necesare în 2025, cel mai probabil înainte de rezultatele licitației de venituri.
 - Trebuie să se acorde o atenție deosebită considerentelor sociale și de mediu și să se efectueze o analiză solidă a ESIA pentru orice dezvoltare potențială.
- ME ia în considerare prioritizarea investițiilor prin intermediul Fondului de reziliență și redresare, sau similar, în infrastructura portuară și în lanțul de aprovizionare pentru OSW, în contextul tranziției ecologice și al angajamentelor de a construi energie regenerabilă.
- ME colaborează cu Ministerul Transporturilor și Infrastructurii pentru a încuraja publicarea unui prospect simplu al porturilor OSW, care să prezinte capacitățile portuare în raport cu cerințele fizice ale OSW, și să utilizeze acest prospect pentru a încuraja dialogul cu dezvoltatorii de proiecte.
- Dezvoltatorii de proiecte analizează orice restricții de transport la intrarea în Marea Neagră pentru viitoarele nave de instalare a turbinelor eoliene.

18. RISC ȘI BANCABILITATE

18.1 SCOP

Scopul acestui pachet de lucru este de a defini elementele de proiect și de piață care au un impact asupra bancabilității proiectelor eoliene offshore (OSW) din România. Ne concentrăm asupra riscurilor care au un potențial de impact comercial ridicat și care pot fi percepute ca o barieră de către investitorii internaționali sau locali.

Am luat în considerare riscurile de piață ale unui dezvoltator de proiecte asociate cu construcția, începerea operațiunilor comerciale și generarea de venituri. Riscurile de proiect legate de aprovizionare și tehnologie sunt importante, dar nu sunt direct relevante pentru această foaie de parcurs. Riscurile mai largi ale pieței financiare sunt abordate în Secțiunea 19. Riscurile pentru guvern sunt acoperite în analizele SWOT din Secțiunile 3 și 4.

18.2 METODA

Dezvoltarea unui proiect OSW implică riscuri și considerente diferite față de dezvoltarea proiectelor eoliene și solare onshore. Cu toate acestea, există totuși avantaje în a lua elemente din cadrele privind energiile regenerabile onshore ca bază pentru cadrele OSW, acolo unde este cazul.

Am analizat activitățile specifice sau acordurile comerciale care au cel mai mare potențial de impact asupra viitoarelor fluxuri de numerar ale unui proiect, de exemplu, capacitatea rețelei locale și nivelul de calificare a forței de muncă locale pentru OSW.

Am presupus că o nouă lege OSW este pusă în aplicare, în conformitate cu Secțiunea 13.

Principiul nostru de bază a fost că riscul trebuie plasat acolo unde poate fi gestionat cel mai bine. Există anumite riscuri, cum ar fi costurile de exploatare mai mari decât cele preconizate, pe care investitorii trebuie să le suporte, deoarece sunt bine plasați pentru a le gestiona. În cazul în care investitorilor li se încredințează riscuri care nu pot fi controlate de aceștia, cum ar fi riscurile de reglementare sau de politică, aceștia vor solicita o rată de rentabilitate mai mare pentru a le suporta. La limită, aceștia vor decide să nu investească și să își aloce capitalul către alte oportunități de investiții internaționale. Prin urmare, în unele cazuri, poate fi mai eficient ca aceste riscuri să fie plasate în sarcina guvernului sau direct în sarcina clienților, deoarece acest lucru va avea ca rezultat un cost mai mic pentru clienți decât costul plății investitorilor pentru a le suporta.

Am sugerat modificări în cazul în care am constatat că regimul existent poate aloca riscurile în mod necorespunzător, într-un mod care poate crea o barieră în calea implementării OSW.

Fiecărui dintre riscurile identificate i s-a atribuit o magnitudine a riscului (luând în considerare probabilitatea și impactul riscului) pe baza următoarei scale:

- **Roșu.** Risc financiar semnificativ pentru investitori, care ar putea să împiedice realizarea investițiilor, necesitând măsuri de atenuare din partea guvernului.
- **Chihlimbar.** Risc financiar moderat pentru investitori, care va avea implicații semnificative în materie de costuri sau de contracte și care ar putea necesita o atenuare din partea guvernului.
- **Verde.** Nu este probabil ca un risc financiar scăzut să oprească investițiile, dar guvernul poate lua în considerare atenuarea acestuia.

18.3 REZULTATE

Principalele riscuri financiare pentru OSW în România sunt rezumate în cele ce urmează Tabelul 18.1 și apoi sunt discutate, alături de măsuri de atenuare posibile pe care Guvernul trebuie să le ia în considerare. A se vedea, de asemenea, Capitolele 3 și 4.5 din raportul *Factorii cheie*.⁹

TABELUL 18.1 RISCURILE GENERALE ALE INVESTIȚIILOR ÎN DOMENIUL ENERGIEI EOLIENE OFFSHORE.

Risc	Descriere	Faza de proiect	Magnitudinea riscului RCV	Măsuri guvernamentale/de atenuare sugerate
1. Riscuri de dezvoltare înainte de obținerea licenței de explorare	Dezvoltatorii au un risc scăzut în ofertele pentru o licență de explorare	Dezvoltarea proiectului	V	Guvernul poate crește apetitul pentru licitații prin: stabilirea unor cadre juridice clare și favorabile investitorilor; și Oferirea de claritate cu privire la vižiunea pe termen lung pentru volumul de OSW în România și prezentarea unui plan clar pentru livrarea primelor proiecte.

Risc	Descriere	Faza de proiect	Magnitudinea riscului RCV	Măsuri guvernamentale/de atenuare sugerate
2. Riscuri de dezvoltare cu licență de explorare	<p>Dezvoltatorii își asumă riscul de a constata că situl nu este viabil sau că guvernul decide să nu îl scoată la licitație sau că îl pierde în cadrul licitației de preluare.</p> <p>Propunerea de lege OSW nu este încă în vigoare și nu a fost testată.</p> <p>O schimbare a conducerii poate duce la o schimbare a politicii față de OSW.</p>	Dezvoltarea proiectului	C	<p>O bună planificare spațială și o evaluare strategică de mediu vor reduce riscul de a constata că situl nu este viabil.</p> <p>Trebuie să existe o aliniere completă între toate părțile interesate din cadrul guvernului pentru a se asigura că nu există obstacole neașteptate sau interpretări neunitare ale legislației, în special în ceea ce privește procesul de autorizare.</p> <p>Clarificarea planurilor OSW va spori încrederea în licitația de situri de către guvern. În acest caz, compensația guvernului trebuie să fie inclusă în termenii licenței de explorare.</p> <p>Dezvoltatorul este rambursat în cazul în care pierde licitația, dar acest lucru nu compensează valoarea de oportunitate a efortului. Acest lucru ar putea fi atenuat printr-un mic avantaj de punctaj în cadrul licitației, dar cu riscul de a diminua concurența din partea celor care nu au licență de explorare.</p> <p>O bună implicare a guvernului și a sectorului industrial în ceea ce privește proiectul de lege va spori încrederea în caracterul adecvat al acestuia.</p>
2. Riscuri de dezvoltare cu licență de explorare			C	Un angajament transparent în cadrul parlamentului față de dezvoltarea pe termen lung a OSW va spori încrederea industriei în continuitatea politicii pe termen lung, inclusiv în cazul schimbărilor de guvern..
3. Riscuri sociale și de mediu	Riscuri potențiale de mediu și sociale care duc la probleme de autorizare și la întârzieri de construcție.	Dezvoltarea proiectului / Construcții	C	Necesitatea de a lua în considerare opiniile părților interesate și de a respecta bunele practici industriale internaționale (GIIP) în selectarea siturilor și acordarea de autorizații.

Risc	Descriere	Faza de proiect	Magnitudinea riscului RCV	Măsuri guvernamentale/de atenuare sugerate
4. Riscuri legate de conectare a la rețea	O neconcordanță între calendarul cerut de Transelectrica pentru consolidarea rețelei de transport până la punctul de conectare la rețea și calendarul proiectului dezvoltatorului OSW ar putea duce la întârzieri în ceea ce privește disponibilitatea conectării la rețea.	Construcții	R	Este nevoie de condiții solide în acordul de conectare la rețea, cu compensații pentru dezvoltator în cazul în care consolidarea este întârziată, din cauza costului ridicat de capital și a timpului lung de construcție a proiectului OSW. De asemenea, dezvoltatorul trebuie să fie tras la răspundere în ceea ce privește livrarea la timp a parcului eolian.
5. Riscuri de restricționare	Limitările în ceea ce privește rezistența rețelei de transport și gestionarea rețelei sau oferta excesivă de energie electrică în comparație cu cererea ar putea duce la întreruperea OSW și ar putea avea un impact asupra veniturilor proiectului. Pe măsură ce proporția producției de energie regenerabilă variabilă crește, este posibil ca acest aspect să devină mai important, așa cum se observă pe alte piețe.	Operare	C	În prezent, nu există nicio compensație pentru restricționare și, până în prezent, aceasta nu pare să fi fost un aspect important. Transelectrica gestionează deciziile de reducere a energiei. Pe măsură ce proporția de energie regenerabilă variabilă crește, se sugerează că va trebui să se introducă în contractele relevante o compensație pentru restricționare.
6. Riscurile de contraparte	Volumele mari de OSW ar putea pune la îndoială bonitatea Transelectrica.	Operare	C	Dacă este necesar, guvernul susține obligațiile de predare/preluare pentru mai multe proiecte la scară GW. ^{xxviii} În cazul investițiilor strategice, Guvernul României poate decide să ofere garanții guvernamentale sau sprijin suplimentar. De exemplu, Ministerul Finanțelor garantează schema de finanțare a Nuclearelectrica pentru Unitățile 3 și 4 de la Cernavodă, cu aprobarea Comisiei Europene.

xxviii. Riscul care trebuie atenuat se referă la certitudinea veniturilor pentru energia electrică produsă. Este posibil ca riscurile să fie deja suficient de atenuate pentru a satisface investitorii internaționali prin intermediul contractelor de energie electrică și al CfD, dar acest lucru trebuie confirmat.

Risc	Descriere	Faza de proiect	Magnitudinea riscului RCV	Măsuri guvernamentale/de atenuare sugerate
7. Riscuri legate de politici / de reglementare	Schimbările de guvern ar putea pune în pericol contractele de energie pe termen lung.	Operare	V	Contractele pentru diferență (CCFD) cu OpCom vor fi reglementate de dreptul privat, deci nu depind de politici sau reglementări.
8. Riscurile legate de cursul de schimb și de inflație	Mișcările nefavorabile ale leului în raport cu euro ar putea duce la reducerea apetitului investitorilor străini.	Operare	V	Este probabil ca România să fi aderat la zona euro înainte ca principalele investiții în capital să fie angajate pentru primul (primele) proiect(e). Deși CAPEX reprezintă principala contribuție la costul egalizat al energiei, OPEX și prețurile energiei vor crește în termeni nominali. Va fi important să se asigure o indexare adecvată a veniturilor: Între stabilirea veniturilor la concurență și stabilirea CAPEX la decizia de investiții financiare ^{xxix} În timpul funcționării..
9. Riscurile de țară	Condițiile locale care decurg din cadrul politic, economic și juridic din România ar putea avea un impact asupra concentrării asupra OSW și asupra stabilității industriei și a veniturilor din proiecte.	Ciclul de viață al proiectului	C	Executabilitatea contractelor, atât cu guvernul, cât și cu furnizorii, este esențială, iar accesul la arbitrajul internațional este esențial. Stabilitatea și predictibilitatea regimului juridic, de reglementare și fiscal sunt esențiale pentru dezvoltarea unor proiecte pe termen lung, cum ar fi OSW. Trebuie avute în vedere clauze de stabilitate în acordurile de concesiune OSW, pentru a aborda acest risc, pe parcursul ciclului de viață al proiectului, precum și pentru a minimiza schimbările inutile în cadrul agențiilor, reglementărilor și inițiativelor naționale. ^{xxx}
10. Riscuri de securitate regională	Riscuri datorate actualului conflict dintre Rusia și Ucraina.	Ciclul de viață al proiectului	R	Sprrijinirea acțiunilor menite să pună capăt conflictului și să abordeze problema munițiilor neexplodate și a altor riscuri asociate.

18.4 DISCUȚIE

Multe dintre riscurile de investiții discutate trebuie abordate pentru a face piața suficient de atractivă pentru investitori, deoarece dimensiunea totală a pieței nu este foarte mare. Acest lucru conduce la o serie de recomandări care sunt încorporate în Secțiunea 5.

xxix. . Acest aspect a devenit mai important în ultima vreme din cauza creșterii prețurilor la produsele de băgă (cum ar fi oțelul și transportul), care au fost mult mai mari decât inflația generală - a se vedea Secțiunea 7 pentru mai multe detalii. Irlanda (de exemplu, a inclus indexarea în recenta licitație ORESS1 - a se vedea <https://assets.gov.ie/239377/556f7efc-b401-40d8-b1d8-bc8785527286.pdf>).

xxx. . Clauzele de stabilitate au rolul de a proteja condițiile investițiilor pe termen lung, cu utilizare intensivă a capitalului, împotriva schimbărilor necomerciale ale mediului investițional - de exemplu, schimbările de guvern. Proiectele OSW sunt un exemplu de astfel de investiții, cu contracte de exploatare pe 20 de ani sau mai mult.

Pe baza acestei analize, se recomandă următoarele:

- Ministerul Energiei introduce o nouă lege privind OSW, clară și favorabilă investitorilor, precum și un regulament asociat privind cadrele OSW, cu implicarea altor părți interesate din sectorul public, după caz.
- ME convine, împreună cu alte departamente guvernamentale relevante, să definească cooperarea și alinierea interdepartamentală în ceea ce privește OSW, acoperind cadrele de leasing, de autorizare, de preluare/predare, de transport și de sănătate și siguranță, precum și domeniile-cheie de livrare, inclusiv lanțul de aprovizionare și finanțarea, pentru a se asigura că nu există obstacole neașteptate sau interpretări neunitare ale legislației sau ale cadrelor.
- ME înființează un forum guvernamental-industrie pe termen lung^{xxxi} care să implice dezvoltatorii de proiecte locali și internaționali și furnizorii cheie, pentru a colabora în vederea abordării noii legi privind OSW, a recomandărilor din foaia de parcurs și a altor considerente, pe măsură ce acestea apar.
- ME, în colaborare cu Secretariatul General al Guvernului, promovează stabilitatea și predictibilitatea regimului juridic și fiscal, inclusiv clauzele de stabilitate din acordurile de concesiune OSW.
- Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei (ANRE) modifică modelul de acord de conectare la rețea (și orice reglementări auxiliare) pentru a încorpora în acordul de conectare la rețea clauze de compensare care să se aplice în cazul în care consolidarea rețelei de transport întârzie și acest lucru are un impact asupra exportului de energie.
- ME se asigură că în contractele relevante sunt prevăzute compensații pentru restricționare și indexarea.
- Ministerul Finanțelor analizează dacă își va semnala sau nu angajamentul de a susține obligațiile de predare/preluare al furnizorului pentru mai multe proiecte la scară GW, dacă este necesar.
- ME colaborează cu alte părți pentru a asigura aplicabilitatea contractelor, atât cu guvernul, cât și cu furnizorii.

xxxi. De exemplu, Offshore Wind Industry Council (OWIC) din Regatul Unit - a se vedea www.owic.org.uk pentru detalii despre membrii și activitatea acestuia.

19. FINANȚARE

19.1 SCOP

Costul de finanțare este unul dintre factorii cheie ai evaluării economice a proiectelor eoliene offshore (OSW) și, ca atare, are un impact semnificativ asupra prețurilor convenite cu dezvoltatorii în cadrul acordurilor de achiziție de energie electrică (PPA) și, în cele din urmă, asupra costului pentru consumatori. Această secțiune prezintă o evaluare la nivel înalt a rolului potențial al politicii publice mai largi (inclusiv al finanțării concesiunare și al finanțării pentru climă) în implementarea proiectului OSW în România. Aceasta prezintă exemple în care sprijinul financiar public a fost folosit pentru a permite alte tipuri de industrii de infrastructură mare. De asemenea, se ia în considerare disponibilitatea finanțării bancare locale și internaționale.

19.2 METODA

Am identificat instrumente financiare relevante care ar putea juca un rol de sprijin în dezvoltarea industriei românești de OSW. De asemenea, am identificat mai multe studii de caz care arată o cale de succes în folosirea finanțării publice și concesiunare relevante pentru OSW.

19.3 REZULTATE

Se analizează șase categorii de sprijin financiar relevante pentru minimizarea costului OSW pentru consumatori, în afara capitalului propriu furnizat de proprietarii de proiecte:

- Facilitarea acordării de împrumuturi bancare locale și internaționale;
- Stimulente fiscale și politice;
- Împrumuturi multilaterale;
- Mecanisme de îmbunătățire a creditării;
- Finanțarea climei;
- Instrumente de datorie ecologică; și
- Instrumente de capitaluri proprii ecologice.

19.3.1 Facilitarea împrumuturilor bancare locale și internaționale

O mare parte din finanțarea datoriei în cadrul OSW la nivel global a fost furnizată de bănci internaționale. Facilitarea unei piețe competitive pentru finanțarea bancară este o modalitate esențială de a minimiza costul egalizat al energiei (LCOE). În ultimii ani, România a pierdut teren în ceea ce privește atractivitatea pentru investițiile în energie regenerabilă, de exemplu Indicele de atractivitate a țărilor pentru energie regenerabilă (RECAI) realizat de EY. România a ieșit din primele 40 de țări din

RECAI în 2015 și încă nu a revenit. Partea pozitivă este că, în prezent, țara se află pe locul 28 în ceea ce privește atractivitatea PPA-urilor.⁶⁸

Context de reglementare

Atenuarea schimbărilor climatice este o prioritate urgentă pentru România. Țara rămâne în urma colegilor săi din UE în ceea ce privește calitatea aerului, intensitatea consumului de energie și gestionarea deșeurilor. În 2019, România a avut a cincea cea mai mare intensitate a emisiilor de GES (emisii pe unitate de PIB) dintre toate țările UE⁶⁹. Din perspectiva schimbărilor climatice globale, țara ocupă locul 49 la nivel mondial în ceea ce privește emisiile de CO₂ fosile, cu peste 78 de milioane de tone metrice de echivalent CO₂ emise anual.⁷⁰

Ca parte a "Pactului verde european", Comisia Europeană a stabilit ca obiectiv reducerea emisiilor de CO₂ în UE cu 55% până în 2030. Planul de acțiune privind finanțarea durabilă aferent vizează încorporarea criteriilor de mediu, sociale și de guvernanță în sistemul financiar european pentru a promova investiții și modele de afaceri mai ecologice.

Conform Planului național integrat în domeniul energiei și schimbărilor climatice pentru 2021-30 (PNIESC) al României⁵, vor fi necesare 150 de miliarde de euro pentru a-și îndeplini contribuția determinată la nivel național (NDC) la atenuarea schimbărilor climatice, în special în sectorul energiei regenerabile și al consumului de energie, inclusiv în sectorul clădirilor de toate tipurile. Lipsa de profunzime și de diversificare a sectorului financiar românesc limitează capacitatea acestuia de a mobiliza capital pentru a atinge acest obiectiv de acțiune climatică. Potrivit Băncii Naționale a României (BNR), portofoliul verde al băncilor reprezintă în medie doar 3 % din totalul portofoliului de credite bancare.

Cu toate că guvernul s-a angajat în Planul Național de Redresare și Reziliență⁷ (PNRR) să elimine treptat toată producția din centralele electrice pe cărbune până cel târziu în 2032, gazele naturale au un rol semnificativ în tranziția energetică a României, fiind un combustibil de tranziție în cadrul PNIESC.

Bănci locale

România are o piață bancară locală puternică, care este puternic conectată la sectorul bancar european, nu numai prin intermediul reglementărilor bancare ale UE, ci și prin relațiile de proprietate. Băncile din străinătate dețin în prezent aproximativ 68% din totalul activelor bancare. Opt din cele mai mari 10 bănci locale din România, în funcție de totalul activelor financiare, fac parte din grupuri bancare europene de top din Austria (Erste Group, Raiffeisen), Franța (Société Générale), Țările de Jos (ING), Italia (UniCredit), Grecia (Alpha Bank), Ungaria (OTP) și Turcia (Garanti). Ca atare, este de așteptat ca deciziile strategice și operaționale să fie determinate de sediile lor centrale, în special în ceea ce privește expunerile mai mari. Pe piață există 34 de bănci, iar sectorul este relativ concentrat, cele mai mari cinci bănci deținând aproximativ 63% din cota de piață. Cea mai mare bancă din țară este Banca Transilvania, cu o cotă de piață de 20%.

După ieșirea din pandemie, sistemul bancar și-a menținut poziția solidă în ceea ce privește capitalul, lichiditatea și profitabilitatea. Calitatea activelor din sector s-a îmbunătățit substanțial, rata creditelor neperformante (NPL) scăzând la 3% din totalul împrumuturilor în iunie 2022, față de peste 21% în 2014. România are cea mai mare rată de acoperire a creditelor neperformante din Europa, de 70%, depășind

cu mult media UE de 44%. Este probabil ca NPL să crească din cauza expunerilor față de societățile nefinanciare cu o concentrare mai mare a schimburilor comerciale cu țările afectate și a efectelor de runda a doua asupra gospodăriilor care vor suferi probabil din cauza scăderii veniturilor reale disponibile.

Rata totală de adecvare a capitalului (RAC) a sectorului a fost de 21% în iunie 2022, cu mult peste ținta de 8% stabilită de BNR. În iunie 2022, rentabilitatea activelor medii (ROAA) și rentabilitatea capitalului propriu mediu (ROAE) se situau la aproximativ 1,45% și, respectiv, 16%, printre cele mai ridicate din UE. Costul în creștere al finanțării și presiunea asupra calității activelor ar putea totuși avea un impact asupra rentabilității sectorului bancar în viitorul apropiat.

Băncile românești, împreună cu holdingurile lor europene, au fost active în mod istoric în finanțarea proiectelor de energie regenerabilă, începând cu primul val de energie regenerabilă onshore în perioada 2011-2015. Creșterea bruscă a noilor capacități s-a bazat pe un regim de reglementare favorabil, care a inclus emiterea de certificate verzi pe o perioadă de 15 ani ca mecanism de stimulare pentru a face aceste proiecte atractive pentru investitori.

O serie de bănci din România au implementat strategii de sustenabilitate și au definit orientări pentru investițiile lor. Cea mai mare bancă din România, Banca Transilvania, a pus deja în aplicare o strategie de ieșire în privința combustibililor fosili și nu are nicio expunere la astfel de surse de generare a energiei electrice ⁷¹, deși alte bănci nu sunt încă la fel de avansate.

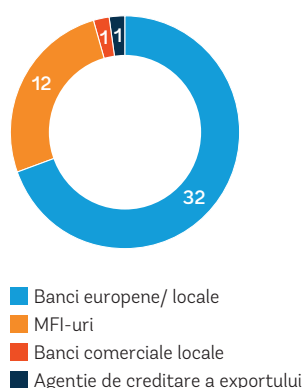
Două instituții financiare multilaterale (IFM), Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare (BERD) și Corporația Financiară Internațională (IFC) a Grupului Băncii Mondiale, au dat startul activității de creditare în acest sector prin strângerea în comun de fonduri pentru primul proiect de energie regenerabilă la scară utilitară din România, prin intermediul a 188 de milioane de euro (fără TVA) pentru proiectele eoliene onshore Cernavoda (138 MW) și Peștera (90 MW), sponsorizate de investitorul spaniol EDPR. Trei creditorii comerciali europeni – dintre care doi cu unități bancare locale – s-au alăturat acestei finanțări sub umbrela B-Loan.

Mai târziu, creditorii comerciali au continuat să finanțeze, cu sau fără IFM, fie prin intermediul societăților-mamă europene, în cazul proiectelor mai mari, după cum se arată în Tabelul 19.1, fie unități locale pentru proiecte mai mici (multe dintre acestea nepublicate).

Aproape toate tranzacțiile de finanțare au reprezentat finanțări de proiecte pe termen lung, fără recurs sau cu recurs limitat, cu durate cuprinse între 12 și 15 ani; într-unul dintre cazuri, a fost acordat un împrumut corporativ pe 12 ani, cu acoperire de credit la export, în valoare de 180 de milioane de euro pentru ENEL, clientul companiei de utilități, acoperit de Agenția daneză de credit la export, EKF.

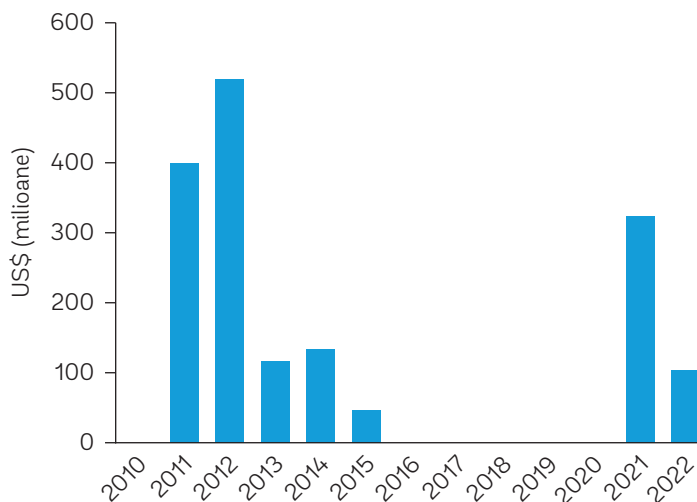
O serie de măsuri nefavorabile introduse de guvern începând cu 2013, cu scopul de a reduce costul energiei electrice pentru consumatorul final, au adus sectorul în impas în 2015, după cum arată activitatea de finanțare prezentată în Figura 19.2.

FIGURE 19.1 NUMĂRUL CUMULAT DE INVESTIȚII REALIZATE DE FIECARE CREDITOR, 2010-2020.



Sursa: Dealogic.

FIGURE 19.2 VOLUMUL DE FINANȚARE A ENERGIEI REGENERABILE ONSHORE ÎN ROMÂNIA, 2010-2022.



Sursa: Dealogic.

Impulsionată de creșterea prețurilor energiei electrice, activitatea de finanțare a fost revigorată în 2021, generată de activitățile de fușiuni și achiziții pentru proiecte sau portofolii de proiecte regenerabile de timp brownfield. Un al doilea val de finanțare a proiectelor regenerabile de tip greenfield fără măsuri de sprijin este așteptat să înceapă în 2023. Se preconizează că acest lucru va fi determinat de prețurile ridicate ale pieței energiei electrice și de eforturile tot mai mari ale marilor operatori industriali de a achiziționa energie electrică pe termen mai lung prin intermediul unor PPA-uri comerciale^{xxxii}.

Toate tranzacțiile de finanțare înregistrate începând cu 2011 sunt denumite în euro, având în vedere integrarea pieței energetice românești în piețele europene, precum și faptul că prețul minim al certificatelor verzi (disponibil pentru producătorii de energie regenerabilă existenți) este indexat în euro. Această acoperire valutară implicită, împreună cu atractivitatea scăzută a finanțării în monedă locală din cauza nivelurilor mai ridicate ale ratelor dobânzilor locale, a dus la o cerere limitată de finanțare în monedă locală pentru proiectele de energie regenerabilă.

În ceea ce privește oferta, băncile (internaționale) care nu au o bază de finanțare în monedă locală se confruntă cu constrângeri în ceea ce privește obținerea de lei românești prin acoperiri pe piețele internaționale de instrumente financiare derivate, constrângeri care țin de lichiditate (doar sume mici, de 20-30 de milioane de euro, sunt disponibile pentru acoperiri fără impact asupra prețului) și de durată (până la trei ani, de obicei, este posibilă fără limitări). În viitor, se așteaptă ca România să adere la zona euro în 2024.

Tabelul 19.1 prezintă o selecție de proiecte de parcuri eoliene terestre și solare fotovoltaice finanțate de bănci din România, în cazul cărora grupurile de creditori au fost făcute publice (inclusiv IFM, cu caractere **aldine**).

TABELUL 19.1 DETALIILE DE FINANȚARE A PROIECTELOR DE ENERGIE REGENERABILĂ.

xxxii. . Posibil din punct de vedere legal începând cu 31 decembrie 2021 prin Ordonanța de Urgență OUG nr. 143/2021 și confirmată de autoritatea de reglementare ANRE în aprilie 2022t.

Numele proiectului	Dezvoltator de proiecte	Furnizori de finanțare	Suma aproximativă (în milioane EUR)	Anul de finanțare
Cernavoda Power SA	EDPR	La Caixa, Societe Generale, UniCredit, BERD, IFC	(în milioane EUR)	2011
Parcul eolian Pestera	EDPR	La Caixa, Societe Generale, UniCredit, BERD	62	2011
Cernavoda Power	EDPR	IFC, La Caixa, Societe Generale, UniCredit Bank Austria AG	74	2011
Parcul eolian Pestera	EDPR	La Caixa, SG (Societe Generale) Corporate & Investment Banking, UniCredit Tiriac Bank, BERD, IFC	97	2011
Enel Green Power	Enel Green Power	Agenția de credite de export (EKF)	221	2012
Parcul eolian Chirnogeni	EP Global Energy	BERD, UniCredit Bank Austria, ING Bank, Erste Bank	85	2012
EP Wind Project (Rom) Șase	EP Global Energy	Erste Bank, ING Bank, UniCredit Bank Austria AG, BERD	115	2012
Parc eolian VS	EDPR	BERD, Erste Bank Group, UniCredit	60	2012
LJG Green Source Energy Alpha	Samsung C&T, LJG	Intesa Sanpaolo, UniCredit	109	2013
Cujmir Solar	EDPR	Banca de Comerț și Dezvoltare a Mării Negre, BERD	38	2014
Corni Eolian	ERG Renew	ING Bank, Raiffeisen Bank International	86	2014
Mireasa Energies	Grupul Monsson	China Development Bank Corp	43	2015
Felix Renewable Holdings	Macquarie Infrastructure and Real Assets	Alpha Bank, Banca Transilvania, Erste Bank, OTP Bank, Raiffeisen Bank International, UniCredit	300	2021
LJG Green Source Energy Alpha	Greenvolt	Raiffeisen Bank International, UniCredit	63	2022
Energy Power Ro Holding	Energy	Kommunalkredit Austria	33	2022

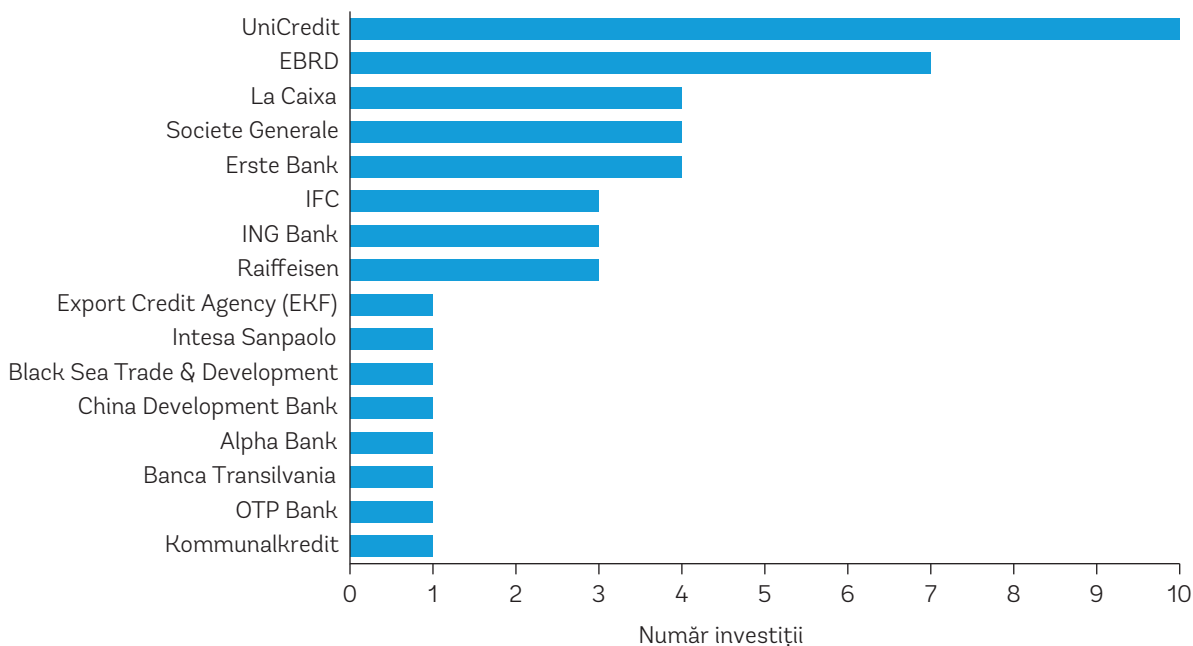
Sursa: Dealogic.

Bănci internaționale

În afară de băncile pur naționale și de băncile locale cu societăți-mamă europene, nu a existat niciun angajament activ din partea marilor grupuri bancare internaționale (de exemplu, niciuna dintre cele mai mari 20 de bănci din clasamentul S&P⁷²). În finanțarea sectorului energiei regenerabile din România. Acest lucru este considerat a se datora dimensiunii relativ mici a economiei, a pieței bancare în sine și a dimensiunii relativ mici a tranzacțiilor de pe piață. Un număr limitat de creditori internaționali, în principal europeni, fără operațiuni bancare în România, cum ar fi Kommunalkredit (Austria) sau La Caixa

(Spania), prezentat în Figura 19.3 sunt creditorii activi în sectorul regenerabilelor și se orientează acum spre România mai ales pe bază de oportunitate sau din cauza relațiilor cu clienții.

FIGURA 19.3 NUMĂRUL DE INVESTIȚII PE FIECARE BANCĂ ÎN PARTE, 2010-2022



Sursa: Dealogic.

Merită menționat faptul că unele grupuri bancare care sunt active în România, în special Société Générale, ING și UniCredit, precum și Banca Europeană de Investiții (BEI), pe lângă IFM, sunt deja creditorii cu experiență în proiecte OSW în alte regiuni, inclusiv în Europa, Asia și SUA. Cunoștințele și experiența dobândite prin aceste investiții sunt de așteptat să însemne că va exista un interes puternic pentru structurarea și acordarea de împrumuturi pentru proiecte OSW în România, în cazul în care mediul de reglementare va contribui la bancabilitatea proiectului potențial. Tabelul 19.2 prezintă o selecție de proiecte OSW finanțate de bănci din întreaga lume în care grupurile de creditorii au fost făcute publice (inclusiv băncile active în România și IFM-urile cu caracter **îngroșate**).

TABELUL 19.2 DETALIILE DE FINANȚARE A PROIECTELOR ENERGETICE OSW DIN ÎNTREAGA LUME.

Compania	Notă de tranzație	Creditori	Suma aproximativă (în milioane EUR)	Anul de finanțare
Deepwater Wind Block Island	Dezvoltarea proiectului Block Island OSW de 30 MW (SUA)	KeyBank NA, OneWest Bank FSB, Societe Generale	276	2015

Compania	Notă de tranzație	Creditori	Suma aproximativă (în milioane EUR)	Anul de finanțare
Deepwater Wind Block Island	Refinanțarea proiectului de 30 MW Block Island OSW în exploatare (SUA)	CoBank ACB, HSBC, KeyBank, Societe Generale, Sumitomo Mitsui Financial Group	259	2018
Dudgeon Offshore Wind	Refinanțarea proiectului de 402 MW Dudgeon OSW (Regatul Unit), aflat în exploatare.	BNP Paribas Fortis, DBS Bank (Hong Kong SAR, Republica Populară Chineză), DNB Markets, MUFG Bank, Norinchukin Bank, SEB, Societe Generale, Sumitomo Mitsui Banking Corp.	822	2018
Formosa 1 Energie eoliană	Dezvoltarea Proiectului de 120 MW Formosa 1 Fața 2 OSW (Taiwan, China)	ANZ, BNP Paribas, Cathay United Bank Co, Credit Agricole CIB, DBS, EnTie Commercial Bank Co, ING, KGI Bank, MUFG Bank, Societe Generale, Taipei Fubon Commercial Bank	554	2018
Ocean Breeze Energy	Achiziționarea Ocean Breeze Energy de către Macquarie Group	Bank of China, Goldman Sachs, ING, KB Kookmin Bank, Norinchukin Bank, SEB, UniCredit Bank	853	2019
Rentel	Refinanțarea creditului existent pentru dezvoltarea proiectului Rentel OSW de 309 MW (Belgia)	Belfius Bank & Insurance, BNP Paribas Fortis, KBC, KfW IPEX Bank GmbH, Rabobank, Societe Generale	890	2019
Yunneng Wind Power	Dezvoltarea proiectului Yunlin Yunneng OSW de 640 MW (Taiwan, China)	BNP Paribas, Cathay United Bank Co, Credit Agricole CIB, CTBC Bank Co, DBS, Deutsche Bank, E.Sun Commercial Bank, EnTie Commercial Bank Co, ING, Mizuho Bank, MUFG Bank, Natixis, OCBC, Societe Generale, Standard Chartered Bank, Sumitomo Mitsui Banking Corp, Taipei Fubon Commercial Bank Co, Taiwan Cooperative Bank.	1,661	2019
Parcul eolian offshore Akita	Proiectele Akita și Noshiro OSW de 140 MW (Japonia)	77 Bank, Akita Bank, Bank of Iwate, Dai-ichi Life Holdings Inc, Hokuto Bank, Meiji Yasuda Life Insurance, Mizuho Bank, MUFG Bank, Nippon Life Insurance Co, Shinsei Bank, Societe Generale, Sumitomo Mitsui Banking Corp, Sumitomo Mitsui Trust Bank, Yamagata Bank.	820	2020

Compania	Notă de tranzație	Creditori	Suma aproximativă (în milioane EUR)	Anul de finanțare
Eoliennes Offshore des Hautes Falaises	Construcția și exploatarea fermei de proiecte de 497 MW Fécamp OSW (Franța)	Bank of China, BayernLB, BNP Paribas, Caisse d'Épargne de Haute Normandie, CaixaBank, CM-CIC, Commerzbank, Credit Agricole CIB, DekaBank, DZ BANK, Banca Europeană de Investiții - BEI, Helaba, KfW, La Banque Postale SA, LBBW, Mișuho Bank, MUFG Bank, Rabobank, Santander, SG Corporate & Investment Banking, Siemens Bank Standard Chartered Bank, Sumitomo Mitsui Banking Corp, UniCredit	2,480	2020
Global Tech I Offshore Wind	Refinanțarea proiectului Global Tech I OSW de 416 MW (Germania)	ASN Bank Novib, BayernLB, ING Bank, KfW IPEX Bank, Kommunalkredit Austria Rabobank, SG Corporate & Investment Banking, Skandinaviska Enskilda Banken	652	2020
Eoliennes Offshore du Calvados	Construcția și exploatarea unui proiect OSW de 448 MW în Calvados (Franța)	BayernLB, BNP Paribas, CaixaBank, CIBC, CM-CIC, Credit Agricole CIB, Banca Europeană de Investiții - BEI, Helaba, KfW IPEX Bank, La Banque Postale, Mișuho Bank, Rabobank, SG Corporate & Investment Banking, Siemens Bank GmbH, Standard Chartered Bank, Sumitomo Mitsui Banking Corp, UniCredit	2,380	2021
Putere verde Ishikari	Dezvoltarea proiectului Ishikari Bay OSW de 112 MW (Japonia)	DBJ, Mișuho Bank, MUFG Bank, Shinsei Bank, Societe Generale, Sumitomo Mitsui Banking Corp, Sumitomo Mitsui Trust Bank, Sumitomo Mitsui Trust Bank.	337	2022

Sursa: Dealogic.

19.3.2 Stimulente fiscale

Următoarele stimulente actuale sunt relevante pentru OSW:

- **Accize.** Electricitatea produsă din surse regenerabile este scutită de accize.
- **Amortizarea accelerată a activelor fixe.** În cazul echipamentelor tehnice, se poate utiliza o metodă de amortizare accelerată în scopuri fiscale. Aceasta permite ca până la 50% din valoarea activelor fixe să fie amortizată în primul an de utilizare. În anii următori, amortizarea este calculată pe baza valorii rămase a activului fix împărțită la durata de viață utilă rămasă.
- **Scutirea de impozit pe profit pentru profitul reinvestit.** Profiturile investite în anumite echipamente tehnice sunt scutite de impozitul pe profit în anumite condiții. Rata impozitului pe profit în România este în prezent de 16%.
- **Activele pentru care se aplică acest stimulent fiscal trebuie să fie păstrate pentru cel puțin jumătate din durata lor de viață economică utilă, dar nu mai mult de cinci ani.** Societatea nu poate aplica amortizarea accelerată pentru echipamentele care fac obiectul acestui stimulent fiscal.

- **Simplificarea modalităților de plată a TVA.** În anumite circumstanțe, vânzările de energie electrică către comercianți sau alte entități care au un raport între consumul și achiziția de energie mai mic de 1% (evaluat anual, pe baza cantităților) pot urma măsuri de simplificare.
- **Pierderi reportate.** Pierderile limitate suferite pot fi reportate pentru o anumită perioadă pentru a reduce profiturile impozabile.

Guvernul are oportunitatea de a explora orice instrumente fiscale potențiale legate de sprijinirea OSW, în funcție de contextul țării și de poziția sa ca stat membru al UE. Acest lucru poate fi la nivelul dezvoltatorului, luând în considerare atractivitatea proiectelor, sau la nivelul lanțului de aprovizionare, luând în considerare investițiile în țară pentru a deservi proiectele OSW.

19.3.3 Împrumuturi multilaterale

În afară de BERD și IFC, alte IFM active pe piață până în prezent sunt Black Sea Trade & Development Bank și China Development Bank, care a finanțat un proiect care utilizează turbine eoliene chinezești.

Capacitatea dezvoltatorilor din sectorul privat de a obține finanțare de la IFM poate genera mai multe beneficii în ceea ce privește disponibilitatea generală a finanțării și costul acesteia. Pentru sectoarele pe care le consideră prioritare, acestea vor oferi, de obicei, o sursă de finanțare cu costuri mai mici. De asemenea, este probabil ca participarea să sporească apetitul din partea altor creditori, deoarece:

- Aceștia sunt deseori dispuși să accepte o tranșă mai mare de finanțare pentru proiecte timpurii, cu risc mai ridicat;
- Prezența acestora sporește adesea interesul instituțiilor private;
- Umbrela B-Loan (sub-participarea băncilor comerciale care nu sunt situate în țară) oferă o anumită protecție în ceea ce privește expatrierea fondurilor în cazul restricțiilor de transfer impuse de banca centrală sau beneficii de reținere la sursă a impozitului (WHT) (care nu sunt supuse WHT) pentru creditori și, prin urmare, pentru sponsori;
- Standardele de evaluare a impactului social și de mediu ale acestora, cum ar fi IFC PS, asigură aplicarea celor mai bune practici în materie de evaluare a impactului social și de mediu (ESIA), facilitând astfel participarea altor investitori - acest lucru este facilitat în mare măsură de cerințele de reglementare care asigură că ESIA și autorizațiile respectă aceste standarde și alte bune practici industriale internaționale (GIIP);
- Procesele lor de diligență sunt adesea folosite de alții, reducând costul participării părților private la finanțare; și
- Participarea lor vine adesea însoțită de un alt sprijin, fie consultativ, fie în ceea ce privește îmbunătățirea creditării (citiți mai multe despre IFC Upstream).⁷³

În timp ce pe piețele mai puțin dezvoltate, IFM-urile pot oferi împrumuturi concesionale (împrumuturi în condiții mai favorabile decât împrumuturile de pe piață, fie la rate ale dobânzii mai mici decât cele standard de pe piață, fie la perioade mai lungi sau o combinație a acestor condiții), România, în calitate de țară membră a UE, nu este eligibilă pentru ca astfel de fonduri să fie folosite în proiecte. Cu toate acestea, Banca Europeană de Investiții (BEI), în calitate de bancă de investiții a Uniunii Europene, poate fi în măsură să ofere condiții mai avantajoase decât creditorii comerciali sau alte IFM, ceea ce

are ca rezultat o marjă de credit mai mică și/sau durate mai lungi. În septembrie 2023, BEI a sprijinit unul dintre cele mai mari parcuri eoliene din lume cu o finanțare de 610 milioane de euro⁷⁴. După cum se menționează în comunicatul de presă, în ultimul deceniu, BEI a canalizat peste 100 de miliarde de euro în sectorul energetic al UE. Mai recent, în decembrie 2023, BEI a aprobat o inițiativă adaptată în valoare de 5 miliarde de euro pentru a sprijini producătorii de componente pentru energia eoliană, ca parte a contribuției BEI la Pachetul european privind energia eoliană.⁷⁵

În cazul în care există domenii prioritare, IFM pot, de asemenea, să participe la nivel de capital în proiecte (sau să furnizeze datorii convertibile). Acest lucru poate acționa ca un mijloc de a se asigura că există finanțare disponibilă, în special pentru costurile inițiale de dezvoltare înainte de a fi disponibilă finanțarea prin împrumut.

IFM au jucat un rol esențial în acordarea de împrumuturi în acest sector în timpul primului val de finanțare a energiei regenerabile în România, în perioada 2011-2015, fiind pionierii primelor tranzații și implicând băncile comerciale în calitate de participanți. În recente finanțări de active dezafectate, începând cu anul 2021, IFM nu au fost implicate, ceea ce se poate explica prin faptul că băncile comerciale se simt confortabil să investească în proiecte de risc scăzut în acest sector și printr-o aditionalitate scăzută, pe care IFM încearcă de obicei să o ofere.

19.3.4 Mecanisme de îmbunătățire a creditului

În cazul în care investitorii privați sunt implicați într-o schemă de parteneriat public-privat (PPP) pentru o investiție în infrastructură, care implică, de obicei, un set de obligații contractuale ale unei contrapărți publice, bancabilitatea proiectului și disponibilitatea finanțării pot fi îmbunătățite în mod semnificativ prin folosirea garanțiilor de investiții și a mecanismelor de consolidare a creditului. Acestea din urmă pot fi obținute de la companii de asigurări publice sau private, precum și de la agențiile de credit la export și de la instituțiile financiare de dezvoltare (IFD).

O soluție relevantă de reducere a riscurilor pentru finanțarea OSW ar putea fi oferită de Agenția multilaterală de garantare a investițiilor (MIGA), care este membră a Grupului Băncii Mondiale, sub forma unor garanții de investiții acordate finanțatorilor străini din sectorul privat, inclusiv sponsorilor de capital și creditorilor. O acoperire esențială în contextul PPP-urilor este încălcarea contractului, prin care MIGA sprijină obligațiile contractuale ale unui stat suveran, ale unei entități subsuverane eligibile sau ale unei entități de stat în temeiul unui acord de proiect (de exemplu, acord de concesiune, acord de implementare, PPA etc.) și garantează plata sumelor de reziliere datorate de autoritatea publică relevantă la încheierea unui proces de soluționare a litigiilor. Este important faptul că, în calitate de membru al Grupului Băncii Mondiale, valoarea adăugată a MIGA rezultă din capacitatea sa de a soluționa litigiile de investiții dintre guvernele gazdă și investitorii privați în mod satisfăcător pentru toate părțile, împiedicând ca eventualele situații de revendicare să escaladeze și să conducă la rezilierea proiectului. Acoperirea MIGA în caz de încălcare a contractului poate sprijini proiectele de energie regenerabilă (inclusiv OSW) în cadrul unei structuri tipice de finanțare de proiect, precum și tranzațiile de pe piața de capital și emisiunea de obligațiuni pentru proiecte.

Un exemplu recent este proiectul Scatec Green Bond din Egipt⁷⁶ (mai 2022), în cadrul căruia MIGA a sprijinit refinanțarea datoriei existente a șase centrale solare fotovoltaice operaționale dezvoltate în cadrul programului de referință al Egiptului privind tarifele de alimentare cu energie solară (Programul FIT), care vizează mobilizarea investițiilor private pentru a construi unul dintre cele mai mari proiecte fotovoltaice solare din lume.

Proiectele au fost refinanțate prin emiterea unei obligațiuni în valoare totală de până la 310 milioane EUR, cu sprijinul comun al MIGA (prin intermediul garanțiilor de investiții) și al BERD (prin intermediul unei facilități de sprijin pentru lichidități). Complementaritatea celor două produse a determinat un apetit puternic din partea investitorilor instituționali, iar emisiunea de obligațiuni a asigurat un rating de BBB+ din partea Scope, cu șase trepte peste cel suveran.

Dincolo de PPP-uri, MIGA poate sprijini, de asemenea, guvernul român, precum și entitățile sub-suverane și întreprinderile de stat eligibile pentru a avea acces la finanțare comercială în condiții mai bune pentru dezvoltarea de proiecte din sectorul public. Garanțiile de îmbunătățire a creditului oferite de MIGA sunt, de obicei, acordate creditorilor comerciali, acoperind riscul de neplată de către o autoritate publică eligibilă în cadrul unei obligații financiare necondiționate și irevocabile (de exemplu, așa cum este stipulat în cadrul unui acord de împrumut). Produsul, care acoperă până la 95 % din principalul împrumutului, dobânda, precum și instrumentele de acoperire, este conform cu Basel, oferind o reducere de capital creditorilor, ceea ce, în schimb, permite debitorilor publici să obțină finanțare în condiții mai bune. Finanțarea comercială garantată de MIGA poate reprezenta o soluție complementară la finanțarea UE sau a IFD în cazul unor deficite de finanțare existente. O astfel de structură poate implica, de asemenea, acoperirea de către MIGA a împrumuturilor comerciale garantate pentru a finanța participarea sectorului public la proiecte PPP, de exemplu, la proiectele PPP ale OSW, dacă/unde este cazul.

19.3.5 Finanțarea pentru climă

Finanțarea pentru climă se referă la sursele de finanțare publică destinate să sprijine economiile în curs de dezvoltare în vederea realizării de investiții care să atenueze schimbările climatice și să se adapteze la impactul acestora. Elanul pentru fondurile globale de finanțare pentru climă provine din Convenția-cadru a Națiunilor Unite asupra schimbărilor climatice (CCONUSC). Principalele mecanisme de finanțare pentru climă sunt Fondul verde pentru climă (Green Climate Fund - GCF), Fondul pentru mediu mondial (Global Environment Facility - GEF) și Fondurile de investiții pentru climă (Climate Investment Funds - CIF).

CCONUSC solicită asistență financiară de la țările cu resurse financiare mai mari (țările din Anexa 1) către cele care au nevoie de asistență pentru a face față schimbărilor climatice (țările care nu sunt incluse în Anexa 1). România este o țară inclusă în Anexa 1 datorită dezvoltării sale economice avansate, catalizată prin aderarea la UE în 2008. Ca atare, țara nu mai este eligibilă pentru a primi fonduri de la GCF, GEF sau CIF.

19.3.6 Fonduri europene

Fondurile disponibile din partea UE pentru energia regenerabilă sunt:

1. **Fondul de modernizare.**⁷⁷ Acesta este un program de finanțare dedicat pentru a sprijini 10 state membre ale UE cu venituri mai mici (inclusiv România) în tranziția lor către neutralitatea climatică, ajutându-le să își modernizeze sistemele energetice și să își îmbunătățească eficiența energetică. Deocamdată, în România, există certitudini doar cu privire la alocările inițiale care au fost deja acordate Transelectrica și CE Oltenia. Mai multe apeluri sunt în curs de pregătire, inclusiv pentru centrale pe gaz, centrale de cogenerare, proiecte de încălzire urbană și energie regenerabilă. 110 milioane de euro vor fi probabil alocate pentru tehnologia conectată la rețea și 105 milioane de euro pentru generatoarele industriale care consumă cel puțin 70% din propria aprovizionare.

- În cele din urmă, Fondul de modernizare va avea un buget mult mai mare în cele 10 state membre decât s-a presupus inițial (estimat în prezent la 48 de miliarde de euro).
- Fondurile reprezintă o parte din veniturile provenite din sistemul UE de comercializare a energiei (EU-ETS), bazat pe prețurile CO2. Fondurile pot fi cheltuite până la sfârșitul anului 2030, ceea ce înseamnă că proiectele trebuie să fie operaționale în 2029.
- Cheltuielile sunt strict legate de atingerea indicatorilor privind sursele de energie regenerabilă (SER) instalate în Planul național integrat în domeniul energiei și schimbărilor climatice (PNIESC) al unei țări.
- Există o constrângere deosebit de dură (probabil nenegociabilă) pentru proiectele mari (cum ar fi OSW), în cazul cărora alocările vor fi condiționate de injectarea unei cantități definite de energie regenerabilă în rețea până la o anumită dată. În cazul în care obiectivul nu este atins, subvenția va trebui să fie rambursată.
- Este puțin probabil ca obiectivele preconizate pentru RES să fie atinse fără OSW. Prin urmare, este foarte probabil ca în Fondul de modernizare să mai fie disponibile câteva miliarde de euro pe care CE le-ar putea aloca pentru OSW în România.
- Acest lucru ar necesita ca Ministerul Energiei să pregătească o schemă sau o listă de proiecte bine justificate și să negocieze finanțarea direct cu CE, luând în considerare, de asemenea, celelalte constrângeri (autorizații și alte riscuri de livrare), o justificare bine fundamentată a necesității ajutorului de stat și asigurarea că energia va fi injectată în sistem până la sfârșitul anului 2030.

Înțelegem că, potrivit discuțiilor purtate cu Direcția de punere în aplicare a schemelor de ajutor de stat, Fondul de modernizare poate fi folosit pentru a sprijini realizarea proiectelor OSW, dar nu poate fi folosit, în prezent, pentru asistență tehnică. Înțelegem, de asemenea, că se discută, în prezent, actualizări ale eligibilității, inclusiv în ceea ce privește asistența tehnică.

2. **Planul național de redresare și reziliență (PNRR).** Există o alocare totală de 460 de milioane de euro pentru energia eoliană și solară, pentru capacitățile care trebuie să fie puse în funcțiune până la sfârșitul lunii iunie 2024. Există negocieri pentru prelungirea termenului cu cel puțin 6 luni, dar acest lucru este prea devreme pentru OSW în România.
3. **Programul Operațional (PO) Dezvoltare Durabilă 2021-2027.** Acesta se concentrează pe sursele de energie regenerabilă care nu sunt dezvoltate în cadrul altor fonduri UE, de exemplu, energia solară și geotermală pentru încălzire. PO este menit să fie complementar / să nu se suprapună cu PNRR și Fondul de modernizare. Din cauza domeniului de aplicare și a calendarului, acesta este mai puțin relevant decât Fondul de modernizare.

19.3.7 Instrumente de datorie ecologică

Instrumentele de datorie ecologică sunt obligațiuni sau titluri de valoare emise pentru a finanța proiecte sau active care au un impact pozitiv asupra mediului sau a climei. Aceste obligațiuni pot fi emise fie de actori publici, fie de actori privați, și pot aduce următoarele beneficii:

- Îmbunătățirea reputației emitentului, deoarece obligațiunile verzi servesc la consolidarea angajamentului acestuia față de obiectivele sau țintele de mediu;
- Acestea necesită aplicarea unor standarde bune de ESIA;

- Diversificarea investitorilor, deoarece există un fond comun tot mai mare de capital destinat proiectelor ecologice. Astfel, emitentul poate avea acces la investitori care poate nu ar fi fost interesați să cumpere o obligațiune obișnuită; și
- Avantaje potențiale în materie de prețuri, în cazul în care baza mai largă de investitori permite emitentului să obțină condiții de preț mai bune pentru o obligațiune ecologică decât pentru o obligațiune obișnuită, deși dovețile în sprijinul existenței unui avantaj în materie de prețuri sunt mixte.

IFC și Amundi Asset Management au lansat în 2018 Green Cornerstone Bond Fund, cel mai mare fond de obligațiuni verzi din lume care vizează piețele emergente. IFC va oferi o acoperire de primă pierdere printr-o tranșă junior pentru a reduce riscul și a atrage investiții din sectorul privat.⁷⁸

Obligațiunile verzi nu au fost (încă) emise pentru finanțarea proiectelor de energie regenerabilă în România, dar se așteaptă ca emisiunea de obligațiuni verzi să crească în conformitate cu tendințele globale și ar putea ajunge în cele din urmă în sectorul producției de energie, deși există un precedent limitat de "obligațiuni de proiect", fără a se recurge la un emitent/sponsor corporativ în țară.

Companiile și instituțiile financiare din România lucrează din ce în ce mai mult cu obligațiuni verzi, deși există un spațiu mare de creștere. România a emis obligațiuni verzi în valoare de 1,75 miliarde de euro în perioada 2012-21⁷⁹. Ministerul Finanțelor intenționează să lanseze obligațiuni verzi suverane începând cu 2024, în urma aprobării Cadrului privind obligațiunile verzi suverane în decembrie 2023.⁸⁰ În România, cheltuielile pentru proiecte verzi se ridică la 60 de miliarde de euro, atât la nivel guvernamental, cât și la nivel de întreprinderi. În cazul în care sunt puse în aplicare, impactul suplimentar asupra creșterii economice ar putea ajunge până la 5,7 puncte procentuale în următorii șase ani.⁸¹

Băncile și companiile din domeniul finanțării sustenabile se concentrează pe emiterea de obligațiuni verzi. De exemplu, în mai 2021, MAS Real Estate a emis o obligațiune verde pentru a finanța proiecte în România. Aceasta a stabilit prețul unei euroobligațiuni verzi negarantate de 300 de milioane de euro pe 5 ani, cu scadența la 16 mai 2026, purtând un cupon fix de 4,25%, cu un preț de emisiune de 98,9%.

Băncile și companiile din domeniul finanțării sustenabile se concentrează pe emiterea de obligațiuni verzi. De exemplu, în mai 2021, MAS Real Estate a emis o obligațiune verde pentru a finanța proiecte în România. Aceasta a stabilit prețul unei euroobligațiuni verzi negarantate de 300 de milioane de euro pe 5 ani, cu scadența la 16 mai 2026, purtând un cupon fix de 4,25%, cu un preț de emisiune de 98,9%.

- În aprilie 2021, Raiffeisen Bank a emis prima obligațiune verde în valoare de peste 400 de milioane de lei (80 de milioane de euro) la Bursa de Valori București.⁸²
- În iulie 2021, Raiffeisen Bank a listat a doua emisiune de obligațiuni verzi la Bursa de Valori București, în valoare de peste 1,2 miliarde de lei (242 milioane de euro).⁸³
- În iunie 2022, Raiffeisen Bank a plasat cea de-a treia obligațiune verde, o emisiune de obligațiuni verzi pe 5 ani, și a strâns 525 de milioane de lei (106 milioane de euro) de la investitori.⁸⁴
- În iunie 2022, BCR a strâns 702 milioane de lei (142 milioane de euro), dublu față de suma planificată.⁸⁵
- În august 2022, Raiffeisen Bank a emis primele sale obligațiuni sustenabile și a strâns 500 de milioane de lei (100 de milioane de euro). Banca a planificat să investească în inițiative inteligente din punct de vedere climatic, inclusiv în energie regenerabilă ⁸⁶.

- În noiembrie 2022, Raiffeisen Bank a listat a doua emisiune de obligațiuni sustenabile la Bursa de Valori București, în valoare de 325,5 milioane RON (142 milioane de euro).⁸⁷

IFM, precum IFC, investesc în mod activ în obligațiuni verzi și de sustenabilitate în România, contribuind astfel la promovarea atât a finanțării climatice, cât și a celei sociale, consolidând piața financiară.

România se dezvoltă rapid în ceea ce privește finanțarea pentru climă; cu toate acestea, poate depune mai multe eforturi pentru a promova instrumente financiare inovatoare (cum ar fi obligațiunile verzi suverane) la nivel național. Acest lucru ar demonstra interesul statului de a avansa finanțarea pentru climă și ar determina mai multe entități private să se implice în finanțarea pentru climă.

Piața românească de obligațiuni verzi va continua să crească, deoarece obligațiunile verzi sunt un instrument util pentru emitenți și investitori, dar și schimbările climatice și angajamentele asumate în cadrul Acordului de la Paris necesită un efort continuu pentru a sprijini energia regenerabilă și alte proiecte legate de climă.

19.3.8 Instrumente de capitaluri proprii ecologice

Instrumentele de capitaluri proprii ecologice se referă la emisiunile de capitaluri proprii ale unei societăți în cazul în care capitalul obținut urmează să fie folosit în mod special pentru proiecte care au un impact pozitiv asupra mediului.

În prezent, există două instrumente principale de capitaluri proprii ecologice folosite în România care sunt relevante pentru finanțarea OSW:

- Fonduri de capital privat/capital de risc/fonduri de capitaluri proprii necotate care fie sunt active prin intermediul propriilor platforme de energie regenerabilă, fie ajută dezvoltatorii de proiecte să asigure un flux de finanțare pentru proiectele lor. De exemplu:
 - Actis Energy Fund 5, un fond de capital privat creat și administrat de Actis, care se concentrează pe oportunități de tranziție energetică prin investiții în întreprinderi de producție și distribuție de energie electrică. Actis are în portofoliu peste 2 GW de proiecte solare fotovoltaice și eoliene onshore în România.
 - Fondul de investiții al Inițiativei celor Trei Mări, gestionat de Amber Infrastructure și finanțat de băncile de dezvoltare din unsprezece state est-europene riverane Mării Baltice, Mării Negre și Mării Mediterane. A investit o participație semnificativă în platforma de energie regenerabilă Enegy, care deține un portofoliu de 85 MW de active de producție de energie solară fotovoltaică în funcțiune în Bulgaria, Republica Cehă și Slovacia și are un portofoliu de dezvoltare semnificativ de peste 2 GW în mai multe țări, inclusiv în România.
- Parteneriate de tip asociere prin participație care pun în comun capitalul, competențele și resursele pentru un anumit proiect sau platforme. De exemplu, în sectorul energiei electrice, administratorul de active Allianz Capital Partners (ACP) a încheiat un parteneriat cu compania germană de utilități E.ON în România și a achiziționat o participație de 30% din rețeaua de distribuție a energiei electrice și a gazelor naturale a acesteia.

19.4 DISCUȚIE

Există o serie de surse viabile de finanțare pentru dezvoltările OSW și un istoric de tranzacții cu energie regenerabilă pe piețele de împrumuturi, obligațiuni, obligațiuni verzi și acțiuni. Anticipăm că cel mai mare volum de finanțare va proveni de la IFM și de la creditorii europeni, dar că un rol important îl vor avea creditorii locali și, eventual, unii creditorii internaționali oportuniști care sunt atrași de dimensiune. O piață a datoriilor bine informată și competitivă, care să sprijine dezvoltatorii de proiecte cu experiență, capabili să își demonstreze angajamentul prin investiții de capital, este esențială pentru minimizarea costului mediu ponderat al capitalului (WACC) pentru proiectele OSW.

- Creditorii europeni sunt activi pe piața românească, în principal prin intermediul filialelor lor din România sau pe bază oportunistă. Unele dintre aceste bănci au experiență în domeniul OSW prin intermediul altor piețe OSW europene consacrate. Deși prin intermediul filialelor lor ar avea acces la bilanțuri în lei-denominate, este probabil ca finanțările pe scară largă să urmărească ca veniturile din împrumuturi să fie în euro, așa cum se întâmplă în prezent pentru majoritatea finanțărilor pentru energie regenerabilă.
- România are o piață bancară activă și bine stabilită. Creditorii locali, chiar dacă nu aparțin unui grup bancar european, au un apetit tot mai mare pentru sursele de energie regenerabilă și sunt din ce în ce mai familiarizați cu structurile de finanțare a proiectelor. Băncile locale sunt bine capitalizate și pregătite să acorde împrumuturi, dar nu au experiență în domeniul OSW.
- IFM-urile sunt active și sunt familiarizate cu contextul românesc. Acestea au un rol de jucat în "eliminarea riscurilor" în ceea ce privește dezvoltarea OSW în anii următori, până când va exista un istoric local mai mare de proiecte OSW operaționale cu succes. Împrumuturile directe și îmbunătățirea creditării par a fi instrumente adecvate pentru a debloca sursele private de împrumut care sunt altfel disponibile în țară.
- Fondul de modernizare al UE oferă posibilitatea de a obține un sprijin substanțial, în condițiile în care proiectele vor fi instalate până la sfârșitul anului 2029.
- Piața românească de obligațiuni verzi este mică, dar în creștere și se concentrează în prezent pe instituțiile financiare ca emitenți. Având în vedere numărul mic de investitori și necesitatea unui rating de credit minim, este probabil ca obținerea de obligațiuni de proiect fără îmbunătățirea creditului să fie o provocare pe termen scurt. Dezvoltatorii corporativi mai mari ar putea fi în măsură să asigure emisiunea de obligațiuni (și obligațiuni verzi) în cadrul programelor de obligațiuni corporative, care, la rândul lor, ar putea fi folosite pentru a finanța OSW.
- Guvernul a stabilit o serie de măsuri fiscale care sprijină energia regenerabilă în general.

19.5 RECOMANDĂRI

Pe baza acestei analize, se recomandă următoarele:

- Ministerul Energiei (ME) stabilește fezabilitatea și atractivitatea utilizării Fondului de modernizare pentru a sprijini OSW, inclusiv orice flexibilitate în ceea ce privește termenele, având în vedere timpul necesar pentru a dezvolta proiecte OSW pe o piață nouă.
 - Ar putea exista oportunități de utilizare a fondului pentru a sprijini lucrările guvernamentale în faza inițială, explorarea terenului și eventuala construcție.
- Ministerul Mediului, cu sprijinul Ministerului Finanțelor, abordează orice deficiențe ale cerințelor ESIA din România în comparație cu regulamentele UE, GIIP și alte standarde ale finanțatorilor.
- ME, împreună cu Ministerul Finanțelor, ia în considerare mecanismele financiare pentru a reduce costul capitalului pentru proiectele OSW, inclusiv accesul la finanțare climatică și la alte finanțări concesionale, și asigură standarde internaționale de piață pentru alocarea riscurilor contractuale și arbitraj. Este încurajată implicarea timpurie a BMD, pentru a configura orice sistem de garantare, consolidare a creditului, sprijin pentru prima pierdere sau alte aranjamente.
- ME explorează, împreună cu Ministerul Finanțelor, orice instrumente fiscale potențiale legate de sprijinirea OSW, în funcție de contextul țării și de poziția sa ca stat membru al UE.

20. INSTITUȚII PUBLICE

20.1 SCOP

Scopul acestui pachet de lucru este de a defini rolurile și responsabilitățile potențiale ale instituțiilor publice în realizarea proiectelor eoliene offshore (OSW) în România. Acesta descrie rolurile necesare în mod obișnuit pentru a administra cadrele de reglementare, prezintă exemple de instituții publice care sunt responsabile pentru aceste roluri pe alte piețe și propune potențiale instituții publice care ar putea avea aceste roluri în România.

20.2 METODA

Am enumerat rolurile și responsabilitățile necesare în mod obișnuit pentru a administra cadrele de reglementare, recunoscând că rolurile și responsabilitățile instituțiilor publice variază de la o piață la alta în funcție de structura cadrelor OSW ale acestora.

Am identificat apoi instituțiile publice din Marea Britanie și Polonia care sunt, în prezent, responsabile de roluri administrative pe o piață consacrată și pe o piață emergentă care se află în fața României.

Pe baza rolurilor administrative necesare în România și a organizațiilor publice responsabile de pe alte piețe europene, am propus organizații publice potențiale care ar putea avea aceste roluri în România.

Am oferit apoi recomandări privind consolidarea capacităților pentru fiecare dintre organizațiile publice propuse, care să le permită să gestioneze și să administreze în mod eficient cadrele de reglementare necesare pentru realizarea proiectelor OSW în România.

20.3 REZULTATE

20.3.1 Roluri și responsabilități

Rolurile cheie necesare în mod obișnuit pentru a gestiona și administra cadrele de reglementare pe piețele OSW sunt:

- Planificarea multisectorială a spațiului marin;
- Planificarea spațiului marin OSW;
- Administrarea concursului de închiriere (licență de explorare în România);
- Atribuirea contractului de închiriere (licență de explorare în România);
- Evaluarea autorizării;
- Acordarea de autorizații;
- Administrarea concursului de sprijinire a veniturilor (închiriere și în România);
- Atribuirea unui contract de sprijinire a veniturilor (închiriere și în România);

- Atribuirea contractului de conectare la rețea;
- Supravegherea sănătății și a siguranței; și
- Certificare tehnică.

Nevoi cheie pentru organizații

După cum se discută în raportul Factorii cheie, organizațiile care joacă aceste roluri trebuie:

- să dispună de resurse adecvate, astfel încât să poată oferi servicii în timp util;
- să ofere procese sigure, solide și echitabile, susținute de legislația și de consultanța juridică relevante;
- să furnizeze informații relevante, inclusiv principii, precum și îndrumări practice;
- să se implice din timp cu părțile interesate în legătură cu posibilele schimbări și să le asculte opiniile; și
- să aibă încrederea comunităților de dezvoltare și de finanțare a proiectelor.⁹

Planificarea multisectorială a spațiului marin

Este important să se ia în considerare constrângerile de mediu, sociale și tehnice în ceea ce privește apele teritoriale și zona economică exclusivă (ZEE) pentru a identifica zonele cu potențial mare de desfășurare a OSW. Acest lucru necesită ca o organizație:

- să definească zona planului (de obicei, ZEE națională).
- să se angajeze cu părțile interesate din sectoarele relevante pentru a se asigura că toți utilizatorii marini sunt luați în considerare în procesul de planificare.
- să construiască o bază de dovezi prin intermediul datelor spațiale existente, a planurilor viitoare și consultării părților interesate pentru a înțelege constrângerile actuale și viitoare de mediu, sociale și tehnice.
- să efectueze un exercițiu de modelare spațială pentru a defini locul în care își desfășoară activitatea utilizatorii marini.
- să desfășoare un proces de consultare pentru a se asigura că planul propus este susceptibil de a fi adoptat de către utilizatorii din mediul marin.
- să monitorizeze, să revizuiască și să adapteze planul la intervale regulate pentru a se asigura că acesta rămâne relevant.

Amenajarea spațiului marin OSW

Este important să se identifice zonele cu cele mai puține constrângeri și cele mai atractive din punct de vedere tehnic pentru desfășurarea OSW în cadrul zonelor cu potențial larg definite în planul spațial marin multisectorial. Acest lucru necesită ca o organizație să urmeze pași similari celor de mai sus pentru a desemna zone largi sau situri specifice pentru fiecare rundă de acordare a licențelor.

Pe lângă factorii luați în considerare mai sus, vor fi relevante analiza costului egalizat al producerii de energie (LCOE) și parametrii tehnici, cum ar fi adâncimea apei și condițiile solului.

Administrarea concursului de închiriere (licență de explorare în România)

Organizația responsabilă pentru administrarea concursului de închiriere (concursul de licențe de explorare în România) nu trebuie să fie aceeași organizație responsabilă pentru atribuirea contractului. Organizația care administrează concursul trebuie:

- să furnizeze informații relevante, inclusiv claritate în ceea ce privește obiectivele, procesele, regulile, criteriile de selecție și calendarul;
- să implice din timp principalele părți interesate pentru a le informa și a le asculta opiniile;
- să administreze orice proces de precalificare pentru a se asigura că dezvoltatorul de proiect are capacitatea de a realiza proiectul;
- să se asigure că ofertanții au avut posibilitatea de a pune întrebări despre proces și de a înțelege răspunsurile;
- să se asigure că ofertanții au avut timp să înțeleagă riscurile și oportunitățile suficiente pentru a depune oferte pozitive;
- să gestioneze un proces de evaluare sigur, robust și echitabil;
- să administreze procesul de obținere a rezultatelor și a activităților de urmărire a rezultatelor cu întreprinderile de succes;
- să administreze orice proces de recurs; și
- să asigure vizibilitate pe termen lung a viitoarelor competiții și să asigure alinierea acestora la obiectivele guvernamentale.

Atribuirea contractului de închiriere (licență de explorare în România)

Organizația responsabilă pentru acordarea contractului de închiriere sau a licenței de explorare trebuie:

- să aibă autoritatea de a atribui (semna) astfel de contracte;
- să definească termenii contractului de închiriere sau de licență pentru a încuraja dezvoltatorii să avanseze în dezvoltare prin definirea unor etape clare care trebuie atinse;
- să definească perioada în care contractul de leasing sau licența va fi activă; și
- să colaboreze cu dezvoltatorii și cu organizația administrativă după atribuirea contractului de închiriere sau a licenței pentru a se asigura că termenii și condițiile sunt îndeplinite (în cazul României, aceasta va implica asigurarea îndeplinirii cerințelor de colectare a datelor).

Evaluarea autorizării

O singură organizație responsabilă de gestionarea unui ghișeu unic pentru evaluarea permiselor trebuie:

- să furnizeze informații relevante, inclusiv claritate în ceea ce privește obiectivele, procesele, criteriile de evaluare și calendarul;
- să implice din timp dezvoltatorii care intenționează să solicite autorizații pentru a se asigura că aceștia sunt conștienți de aspectele esențiale;

- să țină la curent organizațiile mai largi și părțile interesate cu privire la volumul de muncă care urmează să fie efectuat*;
- să evalueze documentația de la un dezvoltator și să solicite din timp clarificări;
- să gestioneze evaluarea și răspunsurile părților interesate, asigurându-se că acestea primesc cele mai recente informații*;
- să gestioneze cererile de informații suplimentare adresate dezvoltatorului;
- să țină la curent organismul de atribuire a autorizațiilor în ultimă instanță cu privire la stadiul autorizării;
- să facă o recomandare finală organismului de acordare a autorizațiilor, inclusiv orice condiții necesare pentru a proteja mediul și comunitățile afectate; și
- să administreze orice proces de recurs.

În cazul în care nu există un astfel de aranjament de ghișeu unic, atunci fiecare organizație responsabilă pentru o autorizație (sau care furnizează o evaluare care contribuie la o autorizație) va trebui să furnizeze un subset din cele de mai sus (cu excepția activităților marcate*).

Acordarea autorizației

Organizația responsabilă cu emiterea autorizației trebuie:

- să dețină autoritatea legală de a acorda autorizația;
- să definească cerințele de evaluare a autorizației, inclusiv necesitatea de a efectua studii la fața locului, de a implica părțile interesate și de a efectua o evaluare a impactului social și de mediu;
- să definească perioada în care autorizația va fi activă; și
- să colaboreze cu dezvoltatorii și cu organizația administrativă după acordarea autorizației pentru a se asigura că termenii sunt respectați.

Administrarea concursului de sprijinire a veniturilor (și închiriere în România)

Organizația responsabilă cu administrarea concursului de sprijinire a veniturilor trebuie să întreprindă aceleași activități ca și cele definite pentru organizația responsabilă cu administrarea concursului de închiriere. De asemenea, aceasta va trebui:

- să se asigure că orice cerințe care vizează beneficii pentru industria în general sunt bine înțelese de dezvoltatorii de proiecte și că există un proces solid de monitorizare a angajamentelor după atribuire; și
- să definească orice limite de preț pe care ofertanții vor trebui să le respecte.

Atribuirea de contracte de venituri (de asemenea, atribuirea de contracte de leasing în România)

Organizația responsabilă pentru atribuirea contractului de susținere a veniturilor trebuie:

- să conceapă un mecanism de predare/preluare care să fie bancabil și să ofere investitorilor certitudinea de care au nevoie;
- să dețină autoritatea legală de a atribui astfel de contracte; și

- să dispună de resurse financiare pentru a onora contractul pe întreaga sa durată.

Atribuirea contractului de conectare la rețea

Operatorul rețelei de transport (TNO) responsabil cu atribuirea contractelor de conectare la rețea trebuie:

- să definească și să administreze procesul pe care dezvoltatorii trebuie să îl urmeze pentru a solicita o conectare la rețea;
- să examineze cererile și să ia decizii cu privire la prioritatea și calendarul de conectare la rețea; și
- să finalizeze termenii contractuali cu dezvoltatorul, inclusiv a responsabilităților în caz de întârziere a livrării, apoi construirea și exploatarea rețelei de transport până la locul de conectare la rețea.

Supravegherea sănătății și a siguranței

Industria OSW are nevoie de practici eficiente în materie de sănătate și siguranță și de o cultură care să protejeze oamenii și mediul. Acest lucru necesită ca dezvoltatorii de proiecte să adere la orientările și standardele de mediu, sănătate și siguranță (EHS) stabilite de organizațiile internaționale, cum ar fi GBM, și de autoritățile naționale de reglementare. Autoritatea națională de reglementare în domeniul MSSEHS trebuie:

- să asigure existența unui cadru național de reglementare în materie de MSS care să fie adecvat scopului în domeniul OSW;
- să mențină cadrul național de reglementare MSS în conformitate cu bunele practici acceptate, stabilite de orientările internaționale OSW MSS;
- să furnizeze permisele relevante; și
- să pună în aplicare un program de inspecție și monitorizare care să asigure că proiectele respectă standardele MSS, creând o cultură MSS puternică în întreaga industrie.

Certificare tehnică

Proiectarea, fabricarea, instalarea și exploatarea componentelor OSW respectă standardele tehnice pentru a reduce riscurile proiectului. Există suficiente standarde internaționale pentru a asigura buna practică, în cazul în care se efectuează inspecții pentru a se asigura conformitatea. În cazul în care se aplică standarde naționale suplimentare, atunci este necesar un organism național de standardizare care:

- să armonizeze standardele internaționale și naționale relevante, acolo unde este posibil; și
- să asigure respectarea standardelor naționale rămase.

20.3.2 Organizații responsabile

Tabelul 20.1 sintetizează organizațiile care sunt în prezent responsabile pentru rolurile descrise mai sus în Anglia și Polonia. De asemenea, acesta oferă sugestii de organizații potențiale care ar putea fi responsabile de administrarea proceselor și de atribuirea contractelor pentru fiecare cadru de

reglementare din România. Cele două piețe de exemplu sunt alese pentru a reflecta o piață europeană consacrată și una emergentă care a demonstrat bune practici.

TABELUL 20.1 ORGANIZAȚIILE RESPONSABILE DIN ANGLIA ȘI POLONIA ȘI ORGANIZAȚIILE RESPONSABILE PROPUSE ÎN ROMÂNIA.

Rol	Anglia	Polonia	România
Plan spațial marin multisectorial	Organizația de gestionare a mediului marin	Ministerul Infrastructurii	Ministerul Economiei
Planificarea spațială OSW	Proprietatea Coroanei	Directorul Oficiului Maritim și ministrul Infrastructurii	Ministerul Economiei
Administrarea concursului de închiriere (licență de explorare în România)	Proprietatea Coroanei	Oficiul de reglementare în domeniul energiei (ERO)	Ministerul Energiei (ME)
Atribuirea contractului de închiriere (licență de explorare în România)	Proprietatea Coroanei	ERO	Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei (ANRE)
Evaluarea autorizării	Proprietatea Coroanei	Ministerul Economiei Maritime și al Navigației Interioare (autorizația de amplasare a fundului mării și a cablurilor pe fundul mării); Direcția Regională pentru Protecția Mediului (EIA); ERO (autorizația de construcție a proiectului, de producere a energiei și de utilizare a energiei)	Organismele existente, responsabile de acordarea diferitelor autorizații pentru sectoare conexe. Noua autoritate de tip ghișeu unic este necesară doar într-un scenariu de creștere intensivă
Acordarea autorizației	Departamentul pentru Securitate Energetică și Net Zero	Ministerul Economiei Maritime și al Navigației Interioare (autorizația de amplasare a fundului mării și a cablurilor pe fundul mării); Direcția Regională pentru Protecția Mediului (EIA); ERO (autorizația de construcție a proiectului, de producere a energiei și de utilizare a energiei)	Organismele existente, responsabile de acordarea diferitelor autorizații pentru sectoare conexe.
Administrarea concursului de sprijinire a veniturilor (și închiriere în România)	Proprietatea Coroanei	ERO	ME
Atribuirea contractului de susținere a veniturilor (și închiriere în România)	Compania Low Carbon Contracts Company	ERO	OpCom
Atribuirea contractului de conectare la rețea	National Grid ESO	Państwowe Sieci Elektroenergetyczne (PSE)	Transelectrica
Supravegherea sănătății și a siguranței	Executivul pentru sănătate și siguranță	Institutul Central pentru Protecția Muncii	ACROPO

Rol	Anglia	Polonia	România
Certificare tehnică	Institutul britanic de standardizare	Comitetul polonez pentru standardizare	ACROPO

20.4 DISCUȚIE

Pe orice piață de OSW, trebuie să existe claritate în ceea ce privește organizațiile responsabile și rolurile acestora. Multe dintre aceste organizații vor exista deja pentru a îndeplini alte roluri. Fiecare piață este diferită din acest punct de vedere și are nevoie de conducere pentru a stabili ce organizație trebuie să joace ce rol.

20.5 RECOMANDĂRI

Pe baza acestei analize, se recomandă următoarele:

- ME este cel care stabilește ce rol trebuie să joace o organizație în ceea ce privește diferitele cadre necesare pentru OSW.

21. PĂRȚILE INTERESATE

Unul dintre obiectivele proiectului este de a stabili o rețea solidă de actori din industrie, ale căror opinii și colaborare vor contribui la dezvoltarea și socializarea foii de parcurs a energiei eoliene offshore (OSW) pentru România. Angajamentul realizat în cadrul misiunii de inițiere și al misiunii de consultare a acestei foii de parcurs a avut ca scop începerea procesului de stabilire a unei astfel de rețele, iar părțile interesate cheie identificate în timpul misiunilor sunt enumerate mai jos.

Implicarea timpurie și constructivă a părților interesate este esențială din mai multe motive, printre care:

- colaborarea cu industria pentru a aborda recomandările din prezenta foaie de parcurs și alte considerente
- contribuția la politici și cadre
- identificarea receptorilor de biodiversitate prioritari, verificarea datelor și asigurarea faptului că aceștia sunt luați în considerare în mod corespunzător și proporțional în planificarea dezvoltării OSW.

Implicarea părților interesate trebuie să fie o parte integrantă și importantă a proceselor viitoare, inclusiv a planificării spațiului marin și a evaluării impactului social și de mediu specifice proiectelor.

A fost identificată o listă a principalelor părți interesate, care este prezentată în Tabelul 21.1 sub șapte rubrici:

- *Guvernul*. Departamente guvernamentale, autorități de reglementare și instituții la nivel național și regional. Această listă include societățile deținute sau controlate de guvern (SDCG) și societățile private cu francize acordate de Guvern care îndeplinesc funcții guvernamentale relevante.
- *Operatori și companii energetice*. Companiile de electricitate care pot fi implicate în distribuția de energie din OSW.
- *Dezvoltatori de proiecte*. Dezvoltatorii de proiecte OSW despre care se știe că și-au exprimat interesul pentru OSW în România.
- *Lanțul de aprovizionare OSW*. Întreprinderile din lanțul de aprovizionare cunoscute ca fiind active în domeniul OSW în România.
- *Organizații neguvernamentale (ONG-uri)*. Organizații neguvernamentale naționale și internaționale cu relevanță sau interes declarat în domeniul OSW în România.
- *Organizații academice*. România Organizații academice cu relevanță sau interes declarat în domeniul OSW în România.

Prin natura sa, această listă este dinamică și, pe măsură ce interesul pentru această piață continuă să crească, ea va fi depășită la scurt timp după publicare.

Nume	Rol
Guvern	
Autoritatea Competentă de Reglementare a Operațiunilor Petoliere Offshore la Marea Neagră (ACROPO) (https://acropo.gov.ro/)	Autoritatea responsabilă de asigurarea siguranței exploatarei petrolului și gazelor offshore în Marea Neagră. Funcționează în subordinea Guvernului României și în coordonarea Cancelariei Primului Ministru.
Autoritatea Națională de Reglementare în Domeniul Energiei (ANRE), (https://www.anre.ro/)	Autoritatea responsabilă cu reglementarea piețelor de energie termică, energie electrică și gaze naturale din România. Funcționează în subordinea Guvernului României și în coordonarea Cancelariei Primului Ministru.
Agenția Națională pentru Protecția Mediului (ANPM) (http://apmdj.anpm.ro/ro/responsabil-pentru-relatia-cu-mass-media)	Agenție responsabilă pentru aplicarea reglementărilor de mediu în România, inclusiv monitorizarea și evaluarea calității mediului, implementarea și aplicarea legilor și reglementărilor de mediu și promovarea dezvoltării durabile. Funcționează în cadrul Ministerului Mediului, Apelor și Pădurilor..
Consiliul Concurenței (https://www.consiliulconcurentei.ro/en/)	Organizație responsabilă de promovarea concurenței, de încurajarea dezvoltării pieței, de asigurarea posibilității de alegere a clienților și de sancționarea abuzului de putere pe piață în sectorul energiei electrice. Funcționează sub autoritatea Parlamentului României
Administrația Porturilor Maritime, Constanța (https://www.portofconstantza.com/pn/ro/home)	Organizația responsabilă de planificarea, dezvoltarea, exploatarea și reglementarea porturilor. Parte a Ministerului Transporturilor și Infrastructurii.
Ministerul Antreprenoriatului și Turismului, Direcția Generală Investiții Străine (http://www.imm.gov.ro/ro/mmaca/investitii-straine/)	Responsabil de dezvoltarea marilor proiecte de investiții, deoarece este punctul de contact pentru investițiile străine în România. Principalul său obiectiv este de a atrage investiții străine.
Direcția Hidrografică Maritimă (https://www.dhmf.n.ro/index.shtml)	Responsabilă de crearea, gestionarea și actualizarea sistemului național de date hidrografice maritime, de dezvoltarea, gestionarea și actualizarea informațiilor privind cartografia, geodezia marină și navigația maritimă, precum și de efectuarea de ridicări batimetrice.
MARSPLAN, Comitetul de planificare a spațiului maritim (https://marsplan.ro/en/)	Se compune din autoritățile competente care reprezintă organizațiile responsabile pentru dezvoltarea și monitorizarea punerii în aplicare a planului de dezvoltare a spațiului maritim.
Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale, (https://www.madr.ro/en/)	Departament guvernamental responsabil cu promovarea dezvoltării și creșterii agricole. Dezvoltă și aplică strategii legate de agricultură și producția alimentară, dezvoltarea rurală, gestionarea durabilă a solurilor, a plantelor, a animalelor și a resurselor genetice.
Ministerul Culturii (http://www.cultura.ro/)	Departament guvernamental responsabil cu gestionarea resurselor arheologice și a proprietăților și siturilor istorice. Elaborează și asigură aplicarea strategiei și a politicilor în domeniul culturii, al patrimoniului cultural național, precum și al patrimoniului imaterial..

Nume	Rol
Ministerul Dezvoltării, Lucrărilor Publice și Administrației (https://www.mdlpa.ro/)	Departament guvernamental însărcinat cu supravegherea generală a administrațiilor locale. Asigură secretariatul Comitetului de planificare a spațiului maritim. Acesta este autoritatea de planificare a spațiului maritim. Ea pune în aplicare politicile guvernamentale în domeniul amenajării spațiului
Ministerul Economiei (http://www.economie.gov.ro/)	Departament guvernamental responsabil cu reglementarea, gestionarea și dezvoltarea industriei și comerțului.
Ministerul Educației (https://edu.ro/)	Departament guvernamental responsabil cu gestionarea și supravegherea învățământului tehnic și dezvoltarea competențelor din România..
Ministerul Energiei, (http://energie.gov.ro/)	Departament guvernamental care pregătește, integrează, coordonează, supraveghează și controlează toate planurile, programele, proiectele și activitățile legate de energie, care acoperă atât sursele tradiționale, cât și cele regenerabile..
Ministerul Antreprenoriatului și Turismului (http://imm.gov.ro/)	Departamentul guvernamental este responsabil de supravegherea și promovarea industriei turistice din România, precum și de implementarea Programului de Guvernare în domenii precum antreprenoriat, întreprinderi mici și mijlocii, investiții străine, mediu de afaceri și comerț exterior, pe lângă turism.
Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor (http://www.mmediu.gov.ro/)	Departament guvernamental responsabil pentru conservarea, gestionarea, dezvoltarea și folosirea adecvată a mediului și a resurselor naturale din țară.
Ministerul Finanțelor (https://mfinante.gov.ro/ro/web/site/)	Departament guvernamental responsabil cu formularea, instituționalizarea și administrarea politicilor fiscale..
Ministerul Afacerilor Externe (http://www.mae.ro/)	Government department responsible for implementing the fDepartament guvernamental responsabil cu implementarea politicii externe a României, în conformitate cu legislația în vigoare și cu Programul de guvernare.
Ministerul Afacerilor Interne (https://www.mai.gov.ro/)	Departamentul guvernamental responsabil cu implementarea politicii interne a României în conformitate cu legislația în vigoare și cu Programul de guvernare.
Ministerul Apărării Naționale (https://www.mapn.ro/)	Departament guvernamental responsabil cu protecția împotriva amenințărilor externe și interne la adresa păcii și securității. Acesta stabilește limitele zonelor de siguranță ale navelor militare și perimetrele și regimurile porturilor militare.
Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării (https://www.research.gov.ro/)	Departament guvernamental responsabil cu stabilirea și actualizarea obiectivelor strategice ale României în domeniul cercetării științifice, dezvoltării tehnologice și inovării.
Ministerul Muncii și Solidarității Sociale (http://mmuncii.ro/j33/index.php/ro/)	Departament guvernamental responsabil cu gestionarea politicilor legate de muncă, protecție socială și incluziune socială în România. De asemenea, este responsabil de promovarea ocupării și creării de locuri de muncă, de asigurarea unor condiții de muncă sigure, de gestionarea programelor de asistență socială și de supravegherea sistemelor de pensii și de asigurări de sănătate.

ANEXA A: GLOSAR

Abreviere	Definiție
AEP	Producția anuală de energie
ATR	Autorizația de conectare la rețea
AC	Autorizație de construcție
CAPEX	Cheltuieli de capital
CCS	Captarea și stocarea carbonului
CfD	Contract pentru diferență
CTV	Nava de transfer a echipajului
DFI	Instituție financiară de dezvoltare
DSO	Operatori de sisteme de distribuție
ZEE	Zona economică exclusivă
FSE	Cadrul social și de mediu
ESIA	Evaluarea impactului social și de mediu
SSM	Standarde sociale și de mediu
FEED	Inginerie și proiectare frontală
FID	Decizia finală de investiție
FTE	Echivalent normă întregă
GCA	Acord de conectare la rețea
GEBCO	Harta batimetrică generală a oceanelor
GIIP	Bunele practici industriale internaționale
GIS	Sistem informațional geografic
GVA	Valoarea adăugată brută
GWA	Atlasul eolian global
GW și GWh	Gigawatt și Gigawatt oră
HVDC	Curent continuu de înaltă tensiune
S&S	Sănătate și siguranță
KBA	Zone cheie de biodiversitate
LCOE	Costul egalizat al producerii de energie
LCOH	Costul egalizat al hidrogenului
MDB	Bancă multilaterală de dezvoltare
IFM	Instituție de finanțare multilaterală
MSP	Planul spațial marin
MW și MWh	Megawatt și Megawatt oră
NDC	Contribuția stabilită la nivel național
PNIESC	Planului național integrat în domeniul energiei și schimbărilor climatice
ONG	Organizație neguvernamentală
PNRR	Planul Național de Reziliență și Redresare

OMS	Operațiuni, întreținere și service
OPEX	Cheltuieli operaționale
OSS	Substații offshore
OSW	Eoliene offshore
PEM	Membrană de schimb de protoni
PPA	Acorduri de achiziție de energie electrică
PPP-uri	Parteneriat public-privat
RD&D	Cercetare, proiectare și dezvoltare
RE	Energie regenerabilă
SDG	Obiectivul de dezvoltare durabilă
MARE	Evaluarea strategică de mediu
SOE	Întreprindere de stat
SOLAS	Regulamentele privind siguranța vieții pe mare
SOV	Nava de exploatare a serviciului
SPMT	Transport modular autopropulsat
SVC	Compensator var static
TDP	Planul de dezvoltare a transportului
UC	Certificat de urbanism
WACC	Costul mediu ponderat al capitalului
WCD	Data finalizării lucrărilor
WDPA	Baza de date mondială privind zonele protejate

ANEXA B: ABREVIERI ALE ORGANIZAȚIEI

Abreviere	Definiție
ACROPO	Autoritatea competentă pentru reglementarea operațiunilor petroliere offshore în Marea Neagră
ANRE	Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei
BVGA	Asociați BVG
CIF	Fonduri de investiții pentru climă
DTU	Universitatea Tehnică Daneză
BERD	Banca Europeană pentru Reconstrucție și Dezvoltare
BEI	Banca Europeană de Investiții
ESMAP	Programul de asistență pentru managementul sectorului energetic
UE	Uniunea Europeană
GCF	Fondul verde pentru climă
GEF	Fondul Global de Mediu
GWEC	Consiliul Global al Energiei Eoliene
GWNET	Rețeaua globală a femeilor pentru tranziția energetică
GWO	Organizația Global Wind
IFC	Corporația Financiară Internațională
IRENA	Agenția Internațională pentru Energii Regenerabile
ISPE	Institutul pentru energie și inginerie
MIGA	Agenția multilaterală de garantare a investițiilor
ME	Ministerul Energiei
NAMR	Agenția Națională pentru Resurse Minerale
NATO	Organizația Tratatului Atlanticului de Nord
NBR	Banca Națională a României
CCONUSC	Convenția-cadru a Organizației Națiunilor Unite privind schimbările climatice
GBM	Grupul Băncii Mondiale

ANEXA C: STUDIU DE CONCEPT PENTRU UN PROIECT EOLIAN OFFSHORE ÎN ROMÂNIA

1. SCOP

Acest studiu este menit să completeze conținutul foii de parcurs privind energia eoliană offshore pentru România (denumită în continuare "foaia de parcurs"). Foaia de parcurs oferă o evaluare strategică la nivel înalt a potențialului pentru energia eoliană offshore (OSW) în România. Cu toate acestea, prezentul studiu se concentrează pe un proiect OSW ipotetic, care se dorește a fi reprezentativ pentru unul dintre primele proiecte OSW din România. Intenția acestui studiu este de a oferi Ministerului Energiei (ME) și altor părți interesate un context privind realizarea unui proiect OSW timpuriu în România și modul în care aceste activități de dezvoltare a sectorului privat se raportează la recomandările sectorului public formulate în Foaia de parcurs.

Pentru proiectul ipotetic OSW luat în considerare în acest studiu, am presupus o dimensiune a proiectului de aproximativ 300 de megawați (MW), echilibrând costul mai ridicat al costului egalizat al producției de energie (LCOE) al unui proiect mai mic cu un risc mai mic. Multe proiecte de pe alte piețe sunt mai mari pentru a reduce LCOE prin economii de scară și pentru a utiliza eficient limitele echipamentelor electrice actuale. Am ales o locație orientativă, așa cum se arată prin steaua din Foaia de parcurs Figura 6.2. Ipotezele formulate în această anexă sunt în linii mari reprezentative pentru amplasamentele probabile din România.

2. METODA

Pentru a dezvolta conceptul de proiect și strategia de livrare am realizat:

- Definirea planului de proiect, inclusiv descrierea activităților din etapa de dezvoltare.
- Proiectarea inițială a sitului pe baza ipotezelor și considerentelor pentru un proiect timpuriu
- Bilanțul proiectului inițial al instalației
- Proiectare inițială a instalației
- Strategie operațională - proiectare inițială
- Estimarea inițială a costului egalizat al producției de energie.

Prezenta anexă este structurată în funcție de aceste șase subiecte, începând cu o listă de recomandări cheie care trebuie să fie puse în aplicare pentru a permite dezvoltarea la timp a proiectelor timpurii.

Informații suplimentare privind componentele proiectului OSW sunt disponibile în *Ghidul pentru un parc eolian offshore* ⁸⁸

3. CONDIȚII PREALABILE PENTRU DEZVOLTAREA COMERCIALĂ A UNUI PROIECT TIMPURIU

Atunci când se dezvoltă proiecte OSW pentru prima dată pe o piață nouă, investitorii vor avea nevoie de suficientă certitudine pe piață pentru a fi încurajați să investească. Proiectele timpurii de OSW, cum ar fi cele descrise aici, vor progresa numai dacă diversele condiții prealabile pentru susținerea OSW vor fi îndeplinite la timp. Condițiile prealabile cheie pentru România sunt furnizate în lista următoare (aceste elemente reprezintă recomandările prioritare furnizate în Secțiunea 5 din Foaia de parcurs).

1. Ministerul Energiei (ME) stabilește modul în care OSW se încadrează în strategia energetică mai largă a României, inclusiv printr-o analiză a costului cel mai mic de generare, luând în considerare modelele temporale pentru generarea de energie eoliană terestră, solară și OSW.
2. ME avansează un plan spațial proporțional pentru OSW, care să includă o evaluare strategică de mediu în conformitate cu bunele practici internaționale din industrie (GIIP) și care să implice:
 - Cartografierea sensibilității atributelor sociale și de mediu
 - Luarea în considerare a rutelor de migrație a păsărilor către/de la zonele umede din Delta Dunării
 - O mai bună înțelegere a distribuției și abundenței cetaceelor și
 - Impactul cumulativ al mai multor proiecte.

Acest lucru trebuie să se concentreze pe implicarea principalelor părți interesate și va duce la desemnarea timpurie a zonelor de energie eoliană offshore

3. ME și Ministerul Economiei includ OSW în următoarea revizuire a Planului maritim național, formalizând planul spațial OSW proporțional descris mai sus.
4. ME introduce o lege nouă, clară și ușor de înțeles pentru investitori, precum și un regulament asociat referitor la cadrele OSW, implicând și alte părți interesate din sectorul public, după caz.
5. Secretariatul General al Guvernului înființează o entitate de autorizare cu ghișeu unic pentru a simplifica procesul de luare a deciziilor și interfața pentru dezvoltatorii de proiecte și permite folosirea serviciilor digitale pentru depunerea cererilor și altele asemenea.
6. Noua entitate de autorizare elaborează un proces specific OSW bazat pe procesul actual de autorizare, asigurându-se, de asemenea, că acesta respectă GIIP pentru a contribui la reducerea riscului proiectelor și a facilita accesul la finanțare internațională.
7. Transelectrica elaborează o viziune pentru 2050 pentru o rețea națională de transport de energie electrică pentru un sistem energetic decarbonizat, cu planuri de etapă pentru 2030 și 2040 și o analiză a finanțării. Acesta este un subiect mult mai amplu decât OSW, luând în considerare toată energia electrică, transportul și căldura, și trebuie să includă viabilitatea interconectării submarine între Ucraina, România, Bulgaria și Turcia și, de asemenea, cu Azerbaidjan, asigurând echilibrarea între statele relevante. Transelectrica încorporează viziunea de dezvoltare a OSW a ME în următorul său plan de zece ani, publicat în 2024, și ia în considerare hub-urile offshore și impactul potențial al interconexiunilor internaționale.
8. Transelectrica întreprinde studii privind sistemele de alimentare pentru a înțelege impactul potențial al volumelor mari de deșeuri din exploatare asupra viitoarei rețele de transport, precum și evaluări ale impactului social și de mediu (ESIA) în conformitate cu cerințele GIIP și

ale finanțatorului pentru a înțelege implicațiile sociale și de mediu ale modernizărilor rețelei de transport și pentru a le include în activitățile de PSM.

9. Transelectrica, ME, operatorii de sisteme de distribuție (DSO) și alte părți relevante pentru echilibrare sunt de acord cu o atenuare a normelor de gestionare a rețelei pentru a reflecta mai bine natura probabilistică a surselor regenerabile de energie cu producție variabilă, inclusiv a OSW, respectând în același timp reglementările UE.
10. Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei (ANRE) modifică modelul de acord de conectare la rețea (și orice reglementări auxiliare) pentru a încorpora în acordul de conectare la rețea clauze de compensare care să se aplice în cazul în care consolidarea rețelei de transport întârzie și acest lucru are un impact asupra exportului de energie.

Prezența acestor condiții prealabile va permite ca primele proiecte să progreseze, dar sunt necesare acțiuni suplimentare, așa cum sunt descrise în Secțiunea 5 din foaia de parcurs, pentru a stabili o rezervă de proiecte pe termen mai lung.

4. DEFINIREA PLANULUI DE PROIECT

4.1 Prezentare generală a dezvoltării și livrării proiectului

Dezvoltarea și construcția unui proiect OSW este, de obicei, un proces lung și costisitor, în special în comparație cu alte proiecte de energie regenerabilă, cum ar fi cele eoliene onshore și fotovoltaice solare. Pe piețele OSW consacrate, dezvoltarea unui proiect la scară comercială durează de obicei între cinci și 10 ani, de la conceptul inițial până la încheierea contractului de finanțare, și încă doi-trei ani pentru construirea acestuia. În timpul fazei de dezvoltare a unui proiect de această amploare, un dezvoltator va suporta probabil între 40 și 70 de milioane EUR de cheltuieli de dezvoltare (DevEx).

Am presupus că exemplul de proiect OSW timpuriu din România, descris în secțiunile următoare, ar putea fi livrat în termen de nouă ani de la începerea activităților de dezvoltare timpurie. Dacă guvernul începe activitățile de dezvoltare timpurie în 2023, proiectul ar putea fi operațional înainte de 2032. Acest lucru presupune că Guvernul urmează recomandările din secțiunea Foaie de parcurs 5 și că activitățile de dezvoltare a proiectului și de construcție urmează bunele practici din industrie și se desfășoară într-un ritm obișnuit pe alte piețe.

Se preconizează că vor exista trei etape în dezvoltarea unui proiect OSW în România:

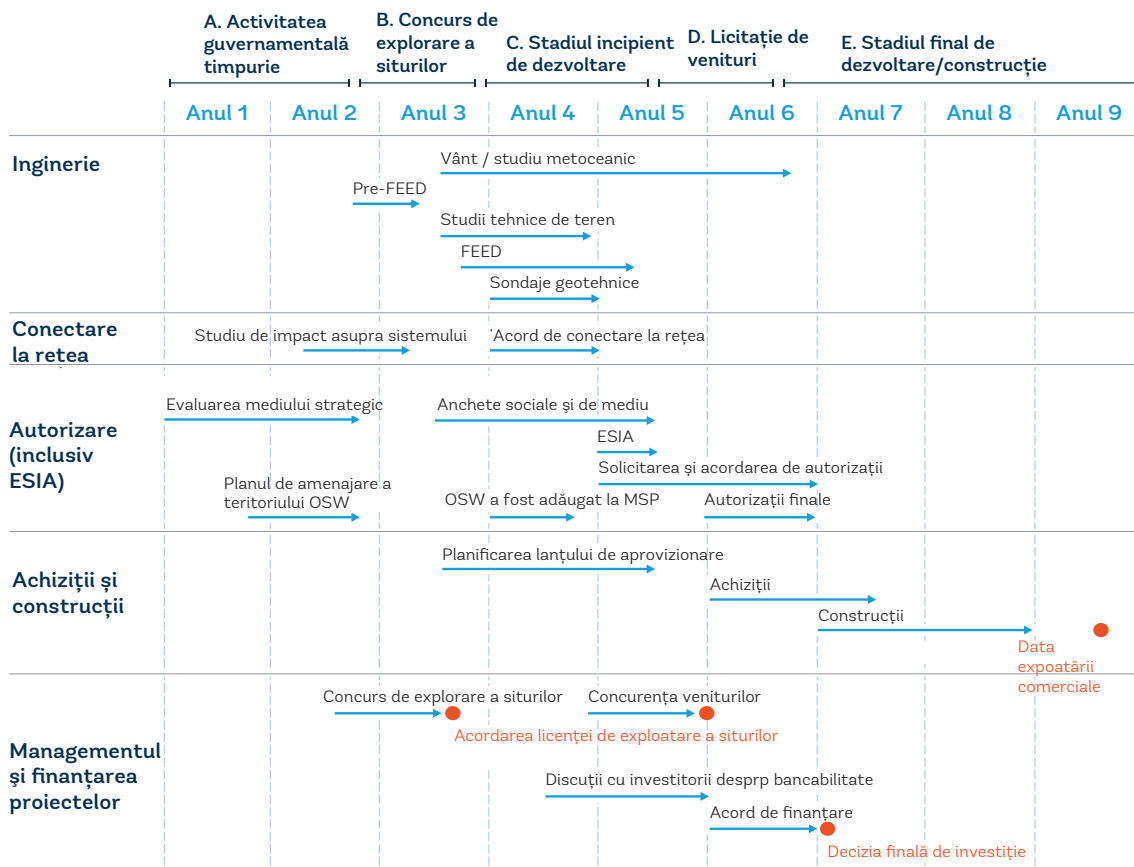
There are expected to be three phases in the development of an OSW project in Romania:

- Stadiul incipient de dezvoltare (sub licență de explorare)
- Concurența pentru achiziționarea de energie și
- Dezvoltare în fază avansată (inclusiv construcția).

Figura C4.1 prezintă principalele activități de dezvoltare necesare pentru realizarea acestui exemplu de proiect OSW timpuriu, precum și calendarul acestor activități, împreună cu fazele de dezvoltare. Sunt prezentate patru etape de referință: acordarea licenței de explorare a sitului; atribuirea concursului de venituri; decizia de investiție financiară; și data exploatarei comerciale (COD). Pentru ca dezvoltarea să progreseze eficient, numeroase activități trebuie să fie întreprinse în paralel - întârzierile în orice activitate vor avea, de obicei, un impact ulterior asupra progresului altei activități. Durata tipică

pentru fiecare dintre activitățile prezentate în Figura C4.1 se bazează pe normele și bunele practici din industrie. Aceste activități și scopul lor sunt discutate în apendicele C Secțiuni 4.3 până la 4.5.

FIGURA C4.1 CRONOLOGIE PENTRU UN EXEMPLU DE PROIECT EOLIAN OFFSHORE TIMPURIU^{xxxiii}



Tabelul C4.1 prezintă o defalcare a costurilor estimate de dezvoltare și de capital asociate cu livrarea acestui exemplu de proiect OSW timpuriu. Aceste estimări se bazează pe costurile tipice de pe alte piețe emergente de OSW și pot fi foarte variabile în funcție de condițiile de amplasare, de cerințele privind studiile de mediu și de întârzieri. În acest exemplu, este probabil ca aproximativ 15 milioane de euro să fie cheltuite în fața de explorare înainte de competiția pentru preluare, iar aproximativ 45 de milioane de euro să fie cheltuite în total pentru toate activitățile de dezvoltare înainte de a se ajunge la o închidere financiară și de a începe construcția. Există multe riscuri legate de aceste cheltuieli, iar investitorii trebuie să reducă și să gestioneze aceste riscuri pe parcursul procesului de dezvoltare pentru a oferi suficientă siguranță pentru a investi mai mult.

Cheltuielile totale de capital (CAPEX) pentru acest exemplu de OSW de 300 MW se ridică la aproximativ 1 miliard de euro. Aceasta este echivalentă cu aproximativ 3,5 milioane de euro pe MW și reprezintă costul tipic prevăzut de industrie pentru ultima parte a acestui deceniu. Cu toate acestea,

xxxiii. Note: ESIA = Environmental and social impact assessment; FEED = front-end engineering and design

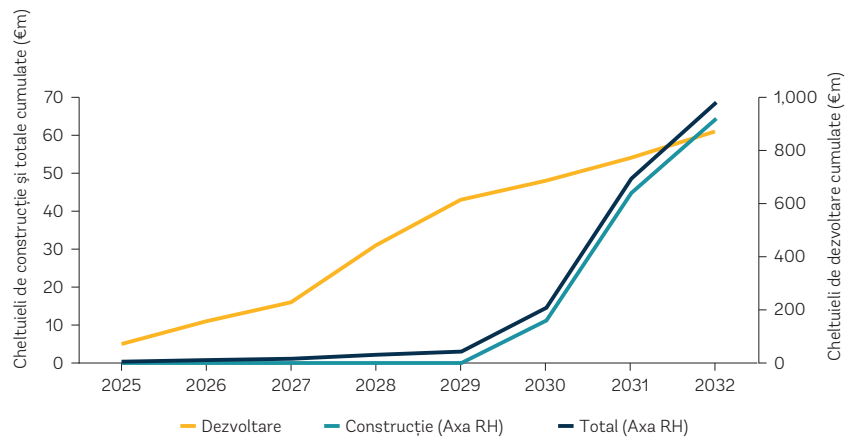
cheltuielile de capital ale proiectului ar putea varia semnificativ, din cauza a numeroși factori pe parcursul perioadei de opt ani, dar în special a condițiilor de amplasare, a întârzierilor de program și a fluctuațiilor de preț ale echipamentelor.

Profilul estimat al cheltuielilor pentru proiect pe parcursul dezvoltării și construcției acestuia este rezumat astfel Figura C4.2.

TABELUL C4.1 COSTURI ESTIMATE PENTRU DEZVOLTAREA ȘI CONSTRUIREA UNUI EXEMPLU DE PROIECT EOLIAN OFFSHORE DE 300 MW.

Cheltuieli pentru proiecte, rotunjite(milioane EUR)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Etapa	Dezvoltare in fața incipienta			Concurența pentru achiziționarea de energie	Dezvoltare în fază avansată			
Proiectare	0.5	0.5	0.5	3	0.5			
Sondaj eolian / meteoceanic	0.7	0.7	0.7					
Studii tehnice pe teren	1	2	1	8	8			
Studii de mediu și sociale	1.5	1.5						
Managementul proiectului / echipa de dezvoltare / alte subcontracte	1	2	2	4	4	5	6	7
Construcție						160	480	280
"Dezvoltare anuală. cu excepția construcției"	5	7	4	15	13	5	6	7
"Dezvoltare cumulativă, cu excepția construcției"	5	11	16	31	43	48	54	61
Cumulativ, numai construcții	0	0	0	0	0	160	640	920
Cumulativ, total	5	11	16	31	43	208	694	981

FIGURA C4.2 PROFILUL ESTIMATIV AL CHELTUIELILOR PENTRU DEZVOLTAREA ȘI LIVRAREA UNUI EXEMPLU DE PROIECT EOLIAN OFFSHORE TIMPURIU.



4.2 Echipa de dezvoltare a proiectului

Dimensiunea echipei de dezvoltare de bază este probabil să crească de la mai puțin de 10 persoane la începutul dezvoltării, la aproximativ 15 persoane în etapa de competiție a veniturilor și, în final, la 20-30 de persoane în momentul în care proiectul ajunge la etapa de construcție. În timpul etapei de construcție, dimensiunea echipei va depinde de structura contractuală aleasă, dar ar putea ajunge la 40 de persoane. Aceste cifre se referă doar la echipa dedicată proiectului și nu includ miile de angajați terți necesari în diferite momente pentru activitățile de dezvoltare, fabricare și instalare.

În timpul fazei de operare a proiectului, echipa de bază ar fi formată în mod obișnuit din aproximativ 8 angajați de la birou, plus 8-10 15 angajați de servicii profesionale și 20 de tehnicieni practici, care lucrează în ture duble, 24 de ore din 24, 7 zile din 7.

4.3 Dezvoltare în fază incipientă

Activitatea guvernamentală timpurie

În această etapă, guvernul întreprinde primele activități necesare pentru a permite organizarea unui concurs de explorare a amplasamentului, inclusiv o evaluare strategică de mediu (SEA) și stabilirea vișunilor și obiectivelor pentru OSW și a modului în care se încadrează în strategia energetică mai largă.

Activitățile din această etapă includ:

- Menținerea unui inginer independent și a unui consilier de tranzații pentru a sprijini activitățile.
- Stabilirea zonelor potențiale de energie OSW pe baza:
 - SEA care utilizează datele sociale și de mediu disponibile și
 - Unei analize economice bazată pe o analiză tehnică de bază care confirmă viteza vântului și condițiile geotehnice.

- Desemnarea fie a siturilor OSW, fie a zonelor de energie eoliană pentru concursul de explorare a siturilor.
- Progresul legii OSW, stabilirea unor obiective privind capacitatea instalată pentru OSW în 2030 și 2035 și o viziune privind capacitatea OSW până în 2035 și după aceea.
- Stabilirea modului în care OSW se încadrează în strategia energetică mai largă, inclusiv o analiză a costului cel mai scăzut de generare, luând în considerare modelele temporale pentru generarea de energie eoliană terestră, solară și OSW.
- Desfășurarea unui concurs de licențe de explorare a siturilor, așa cum se arată în secțiunea Foaițe de parcurs 13.

Stadiul incipient de dezvoltare

În această etapă, dezvoltatorul căruia (de dezvoltatorii cărora li) i s-a acordat licența de explorare a sitului desfășoară o serie de activități de dezvoltare în fața inițială, inclusiv efectuarea unei serii de studii tehnice, de mediu și sociale, obținerea unui acord de conectare la rețea, solicitarea și obținerea de autorizații, precum și activități de proiectare a proiectului.

Activitățile din această etapă (a se vedea Figura C4.1) includ:

- Un studiu preliminar de proiectare și inginerie frontală (pre-FEED).
 - Studiile pre-FEED sunt folosite pentru a dezvolta un concept general al proiectului în scopul definirii pachetului de autorizare și pentru a informa evaluarea impactului social și de mediu.^{xxxiv}
 - Un studiu pre-FEED include dezvoltarea conceptului de proiect, inclusiv definirea generală a proiectului parcului eolian, a dimensiunilor turbinei, a opțiunilor de fundație, a proiectului sistemului de export electric, a traseului cablurilor de export, a proiectului OSS, a conexiunii la rețea și a stației pe uscat, a porturilor de construcție și a instalațiilor operaționale. Acesta intră mai mult în detaliu decât ipotezele și opțiunile conceptuale luate în considerare în cadrul acestui raport de nivel înalt.
- Pe măsură ce dezvoltarea proiectului avansează și se colectează mai multe date prin intermediul studiilor tehnice, adâncimea și detaliile proiectului progresează. Studiul pre-FEED se transformă într-un studiu FEED complet, care conține mult mai multe analize decât schița de proiectare conceptuală din lucrarea pre-FEED. Acest studiu FEED va fi perfecționat continuu pe parcursul procesului de dezvoltare și apoi va fi aprofundat și mai mult în fața de dezvoltare ulterioară atribuirii APP, pe măsură ce se finalizează proiectarea finală.
- Sondaje tehnice, inclusiv campanii de colectare de date privind resursele eoliene, meteoceanice, geologice și hidrografice.
 - Evaluarea resurselor eoliene și meteoceanice este efectuată pentru a furniza seturi de date atmosferice și oceanografice pentru a informa proiectarea tehnică a unui parc eolian, potențiala producție viitoare de energie și pentru a defini pe deplin condițiile de funcționare la locația propusă pentru parcul eolian.
 - Campaniile de colectare a datelor privind resursele OSW vor utiliza în mod obișnuit Lidar de profilare verticală a vântului (Light Detection and Ranging). Lidarii sunt dispozitive de

^{xxxiv} . Utilizarea unui pachet de aprobare (principiul numit în Marea Britanie "pachetul Rochdale") oferă posibilitatea de a autoriza un proiect fără a stabili fiecare detaliu. Acest lucru este important, deoarece tehnologia eoliană offshore continuă să progreseze rapid în comparație cu termenele de dezvoltare a proiectelor. Anvelopa cuprinde o serie de caracteristici tehnice, cum ar fi numărul de turbine, variațiile de diametre ale rotorului și înălțimile vârfurilor de pală, precum și diferite tipuri de fundații. Acest lucru înseamnă că dezvoltatorii au flexibilitatea de a lua aceste decizii mai târziu în dezvoltarea proiectului, dar obțin totuși autorizațiile necesare din timp.

teledetecție care utilizează lasere pentru a măsura viteza și direcția vântului până la 250 m deasupra nivelului mării. Lidarii pot fi instalați pe balize plutitoare sau pe platforme fixe. Bunele practici internaționale din industrie (GIIP) prevăd colectarea a cel puțin doi ani de date privind resursele eoliene în scopul stabilirii unei înțelegeri solide a resurselor eoliene ale sitului pentru a informa activitățile ulterioare de evaluare financiară a proiectului și de proiectare tehnică.

- În mod obișnuit, pentru a prezice resursele eoliene pe termen lung se utilizează un proces de măsurare-corelare-predicție (MCP). Acesta combină măsurătorile efectuate la fața locului pe parcursul unui număr mic de ani cu seturi de date pe termen lung din apropiere. Unii dezvoltatori pot alege să continue colectarea de date până la începerea construcției la fața locului. Alegerile reale ale dezvoltatorilor vor depinde de încrederea investitorilor în certitudinea resurselor eoliene. Pentru fiecare sit, există un punct în care costul investițiilor suplimentare în măsurarea resurselor depășește beneficiile datorate reducerii incertitudinii. Pentru proiectele timpurii din România, acest punct poate fi mai târziu decât pe piețele OSW consacrate, care dispun adesea de seturi de date pe termen lung cu care să se coreleze.
 - Sondajele meteoceanice sunt folosite pentru a măsura condițiile de valuri și maree la locul proiectului. Datele sunt folosite pentru a informa proiectarea fundațiilor și selecția navelor operaționale. Senzorii meteoceanici includ senzori de valuri, de nivel al mării și de curent (de exemplu, profilatorul acustic Doppler de curent). Aceștia pot fi uneori poziționați pe fundul mării sau amplasați pe balize plutitoare, inclusiv integrarea cu Lidari plutitori. Aceștia vor înregistra întregul spectru de date privind valurile, inclusiv viteza, direcția și perioada. Se utilizează senzori multipli pentru a asigura o acoperire spațială și redundanță.
 - Studiile geologice ale fundului mării analizează fundul mării în zona propusă pentru amplasarea parcului eolian și a traseului cablului de export pentru a evalua starea geologică și caracteristicile tehnice ale acestuia. Datele colectate sunt folosite într-o gamă largă de studii de inginerie și de mediu. Acestea constau în studii geofizice și geotehnice.
 - Sondajele geofizice stabilesc batimetria fundului mării, caracteristicile fundului marin, adâncimea apei și stratigrafia solului, precum și identificarea zonelor periculoase de pe fundul mării și a riscurilor, cum ar fi muniția neexplodată (UXO). Sondajele geofizice sunt neintruzive și includ tehnici de teledetecție, cum ar fi metodele seismice, eco-sondajul și magnetometria. Tehnicile folosite constau în cartografierea batimetriei (adâncimea apei) cu sondaje convenționale cu un singur fascicul sau cu mai multe fascicule de eco sau batimetrie în bandă, cartografierea fundului mării cu sonar cu scanare laterală, magnetometru pentru UXO, metode de profilare seismică acustică și studii digitale de înaltă rezoluție. Sondajele se desfășoară de-a lungul unor sectoare transversale care traversează zonele din cadrul sitului propus pentru parcul eolian și traseele cablurilor.
 - Studiile hidrografice examinează impactul dezvoltării parcului eolian asupra sedimentării locale și a proceselor de coastă, cum ar fi eroziunea. Acestea fac adesea parte din studiile geofizice. Astfel de studii sunt, de asemenea, repetate de către dezvoltatorul proiectului ca parte a monitorizării post-construcție în timpul fazei de exploatare..
- Elaborarea strategiei de finanțare, inclusiv discuții cu creditorii pentru a asigura bancabilitatea și pentru a stabili termeni indicativi la nivel înalt (necesari pentru a informa prețul de ofertă pentru licitația de venituri). Este posibil să se reducă costul finanțării prin reducerea riscului în toate etapele de activitate.

- Studii de mediu, sociale și tehnice (atât pe uscat, cât și în larg), inclusiv: studii de referință privind păsările, habitatele și mamiferele marine; studii sociale, inclusiv studii socio-economice, de pescuit, arheologice, de patrimoniu cultural și de evaluare a impactului vizual; și studii tehnice, inclusiv studii de navigație maritimă.
 - Studiile de mediu sunt realizate de specialiști cu experiență în ceea ce privește habitatele și speciile locale. Pentru colectarea datelor se utilizează nave și aeronave de supraveghere. Sondajele analizează distribuția, densitatea, diversitatea și numărul diferitelor specii.
 - GIIP trebuie să colecteze date pe doi ani, acoperind sezoanele consecutive de reproducere și de migrație ale speciilor. Aceste date vor fi necesare pentru a fi introduse în evaluarea prealabilă a impactului de mediu și social (ESIA) și în evaluarea impactului de mediu și social (ESIA).
 - Studiile sociale evaluează impactul pe care un parc eolian propus îl poate avea asupra comunității care locuiește în zona de coastă din apropierea parcului eolian și în jurul acesteia. Aceste studii trebuie să investigheze în special potențialul de impact negativ asupra mijloacelor de subsistență, patrimoniului cultural, turismului, recreerii și comunităților vulnerabile.
 - Studiile privind navigația maritimă sunt realizate de contractori specializați. Datele de bază privind traficul maritim existent în interiorul și în jurul parcului eolian propus sunt compilate din înregistrările existente, obținute de obicei din sistemele de identificare automată instalate pe majoritatea navelor maritime medii și mari. Se evaluează impactul potențial al parcului eolian asupra traficului maritim și se identifică zonele cu restricții.
 - Studiile socio-economice evaluează impactul unui parc eolian sau al unei infrastructuri de coastă, de exemplu, un port, cum ar fi schimbările în ceea ce privește ocuparea forței de muncă, transportul sau recreerea, sau schimbările în valoarea estetică a unui peisaj. Acesta estimează impactul asupra societății locale, nu numai al acestor schimbări socio-economice, ci și al efectelor biologice, geologice și fizice compozite cauzate de schimbarea propusă asupra zonei locale. Studiile socio-economice includ un amestec de date obiective și subiective. Datele obiective pot include statistici privind vârsta, distribuția veniturilor, etnia, mortalitatea, tipul și gradul de ocupare a locuințelor și educația. Datele subiective pot fi derivate din sondaje și observații. Acestea sunt folosite pentru a furniza estimări sistematice ale modului în care diverse grupuri își percep mediul socio-economic și, prin urmare, impactul modificării propuse. Studiile iau în considerare, de asemenea, traseul cablului terestru și substația.
 - Studiile de pescuit iau în considerare impactul parcului eolian propus asupra zonelor de pescuit artizanal și comercial. Acestea implică consultarea părților interesate din domeniul pescuitului la nivel local și identifică zonele de restricție și măsurile de atenuare.
 - Studiile arheologice sunt efectuate de contractori specializați care identifică zonele sensibile din punct de vedere arheologic care ar putea fi afectate de infrastructura de exploatare onshore și OSW. Sunt identificate zonele de restricție și măsurile de atenuare.
 - Evaluările vizuale cuprind fotomontaje din anumite puncte de vedere ale modului în care vor arăta parcul eolian propus și infrastructura asociată. Acestea sunt folosite pentru a informa exercițiile de consultare cu părțile interesate relevante, inclusiv în ceea ce privește apărarea, mediul, pescuitul, comunitățile locale, turismul și transportul.
- ESIA, care va fi folosită pentru a obține permisele înainte de licitația pentru venituri.
- ESIA preliminară va evalua impactul potențial al dezvoltării propuse asupra mediului fizic, biologic și uman în timpul construcției, exploatarei și dezafectării proiectului OSW.

- După evaluarea impactului potențial, se definesc și se aplică măsuri de atenuare pentru a determina efectele reziduale asociate cu dezvoltarea. O parte esențială a ESIA este evaluarea impactului cumulativ (CIA), în cadrul căreia sunt evaluate impactul proiectului OSW timpuriu de exemplu, combinat cu cel al altor proiecte OSW.
- Consultarea consultanților statutar, a grupurilor de interese speciale și a comunității locale se realizează pe tot parcursul procesului ESIA și permite autorității care acordă autorizația, precum și altor părți interesate și publicului să își exprime opinia.

4.4 Conurență pentru achiziționarea de energie electrică

În această etapă, guvernul pune la dispoziție datele colectate în etapa precedentă și organizează o licitație de venituri. Activitățile din această etapă includ:

- Deschiderea unei camere de date care să cuprindă toate datele din primele etape de dezvoltare.
- Desfășurarea unei licitații între companiile precalificate și selectarea câștigătorilor pentru fiecare amplasament.
- Acest lucru presupune ca ofertanții să efectueze planificarea și calcularea costurilor proiectului, pe baza unei strategii de aprovizionare, care să ia în considerare:
 - Modul în care sunt achiziționate produsele și serviciile, cele mai frecvente strategii generale fiind prin intermediul:
 - Contractelor ample de inginerie, achiziție, construcție și instalare (EPCI), în cadrul cărora sunt încheiate câteva contracte mari, fiecare dintre acestea având ca obiect o gamă completă de furnizare, sau
 - Contractării multiple, în care dezvoltatorul de proiect își asumă un rol mai implicat în gestionarea diferitelor contracte de furnizare și instalare a diferitelor elemente^{xxxv}.
 - Ce forme de relație sunt stabilite, de obicei, se leagă apoi de formele de contract folosite, cu o gamă de combinații disponibile, care acoperă
 - Relații pe termen lung, cu stimulente pentru reducerea costurilor / adăugarea de valoare și, eventual, partajarea beneficiilor unei livrări de succes, până la
 - Relații de proiect unic, bazate pe cel mai mic cost pe termen scurt/cea mai bună valoare, cu penalizări doar în cazul întârzierilor sau al livrărilor slabe
 - cerințele de sănătate și siguranță (S&S) pentru proiect, deoarece România nu are în prezent niciun regulament S&S specific pentru industria OSW. Cerințele respective trebuie să fie în conformitate cu reglementările, standardele și orientările internaționale, precum și cu standardele și reglementările naționale, acolo unde este cazul.
- Câștigătorul (câștigătorii) compensează consorțiile de explorare a siturilor, dacă este cazul.
- În cazul în care unul dintre situri nu depășește acest punct, atunci guvernul compensează consorțiul de explorare a siturilor..

xxxv. . Pentru mai multe informații despre strategiile de contractare, consultați <https://guidetoanoffshorewindfarm.com/procurement-structures#>.

4.5 Dezvoltare în stadiu avansat

Stadiul de dezvoltare și comercial

Scopul acestei etape de activitate este ca dezvoltatorul să finalizeze proiectarea detaliată a proiectului OSW timpuriu de exemplu, să obțină toate autorizațiile rămase, să ia o decizie finală de investiție (FID), să finalizeze achizițiile și să construiască proiectul.

Activitățile din această fază a lucrărilor includ:

- Finalizarea studiilor tehnice și de mediu, inclusiv a studiilor geotehnice detaliate specifice amplasamentului, pentru a informa activitățile de proiectare detaliată.
 - Cercetările geotehnice pe șantier sunt efectuate pentru a determina limitele straturilor de sol/rocă și proprietățile tehnice sau caracteristicile specifice ale fundului mării. Studiile geotehnice sunt predominant intruzive și includ metode cum ar fi foraje cu prelevare de probe de sol/rocă și teste de penetrare cu con (CPT).
 - Studiile geotehnice necesită echipamente specializate și personal calificat. Domeniul de aplicare al investigației depinde de tipul de fundație avută în vedere și de variabilitatea caracteristicilor fundului mării. Pentru a investiga caracteristicile fizice ale fundului mării se efectuează foraje și CPT-uri la adâncimi de până la 70 m. De asemenea, CPT-urile cu împingere la suprafață sunt folosite ca metodă rapidă de colectare a stratigrafiei solului de pe fundul mării.
- Finalizarea activităților de proiectare
- Asigurarea autorizațiilor finale și a acordului de conectare la rețea
- Finalizarea achiziției de turbine și a instalației de echilibrare
- Asigurarea acordului de finanțare și atingerea FID și
- Construcția proiectului.

5. PROIECTAREA INIȚIALĂ A SITULUI

5.1 Conceptul preliminar al proiectului

Pentru a stabili parametrii cheie pentru acest prim exemplu de proiect, am luat în considerare condițiile tipice probabile din România, așa cum am discutat în secțiunea Foaie de parcurs. 6, tehnologia care ar putea fi disponibilă pe piață la momentul achiziției și bunele practici internaționale. În practică, un dezvoltator ar stabili acești parametri în fața de explorare a amplasamentului.

Parametrii cheie ai primului exemplu de proiect sunt enumerați în Tabelul C5.1. Se alege un proiect la scară largă pentru a se realiza economii de scară și pentru a reduce costul egalizat al energiei (LCOE) la niveluri competitive cu alte forme de producție.

TABELUL C5.1 PARAMETRII CHEIE AI PROIECTULUI INIȚIAL PE BAZA IPOTEZELOR PRIVIND AMPLASAMENTUL.

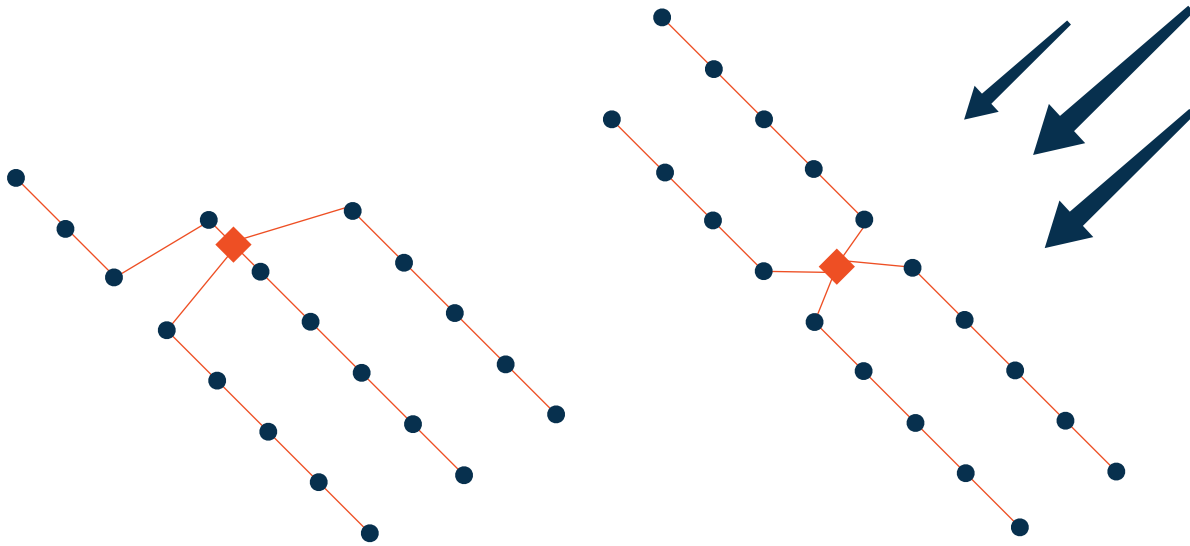
Parametru	Unități	Valoare	Notă
Capacitatea proiectului	MW	Aproximativ 300	Această capacitate acoperă probabil o suprafață de aproximativ 70 km ² și include 19 turbine cu o capacitate de 16 MW fiecare. Racordurile electrice se bazează pe folosirea unui transformator standard de înaltă tensiune într-o singură stație offshore.
Data exploatării comerciale (COD)		2032	Cel mai rapid timp anticipat.
Decizia finală de investiție (FID)		2029	
Puterea turbinei	MW	16	Cea mai mare turbină disponibilă pe piață în momentul în care trebuie selectată turbina, după cum se menționează în Secțiunea Foaie de parcurs 7. În mod obișnuit, cele mai mari turbine disponibile oferă cel mai mic LCOE.
Diametrul rotorului	m	256	Dimensiunea anticipată a rotorului pentru turbina de 16 MW, așa cum a fost folosită în modelarea din Secțiunea Foaie de parcurs 7 și tipică pentru produsele care se anticipează că vor fi disponibile pe piață, fără a corespunde vreunui produs anume anunțat până în prezent
Viteza medie a vântului (100 m înălțime)	m/s	7.6	Tipic pentru siturile anticipate din România și în concordanță cu locația cu stea în Foaia de parcurs Figura 6.2.
Adâncimea medie a apei	m	50	Tipic pentru siturile anticipate din România și în concordanță cu locația cu stea în Foaia de parcurs Figura 6.2.
Geologie/ caracteristica solului			Nisip/nămol presupus a fi adecvat pentru folosirea de monopiloni..
Distanța de export offshore	km	80	Tipic pentru siturile anticipate din România și în concordanță cu locația cu stea în Foaia de parcurs Figura 6.2..
Distanța cablului onshore	km	20	Alegere arbitrară, deoarece nu a fost evaluat niciun punct de conexiune specific..
Tehnologia de transmisie		HVAC	Este necesar un singur OSS mic.
Distanța față de portul de construcție	km	80	Tipic pentru siturile anticipate din România și în concordanță cu locația cu stea în Foaia de parcurs Figura 6.2..
Distanța față de portul de operațiuni	km	80	Tipic pentru siturile anticipate din România și în concordanță cu locația cu stea în Foaia de parcurs Figura 6.2..

5.2 Topografie

Având în vedere că direcția predominantă a vântului în România este de nord-est, se presupune că turbinele sunt orientate în general spre nord-est. Pe baza unor "reguli empirice" tipice din industrie,

două scheme preliminare sunt prezentate în Figura C5.1.^{xxxvi} Locațiile turbinelor sunt reprezentate cu negru, cablurile și substația offshore (OSS) cu roșu, iar direcția predominantă a vântului cu albastru. O topologie cu mai multe rânduri, cu șiruri radiale, pentru cablurile de distribuție este cea mai potrivită și este similară cu cea adoptată pentru multe parcuri eoliene operaționale din întreaga lume. Există numeroase topologii alternative ale rețelelor care ar putea fi analizate și selectate în etapa FEED, pe baza constrângerilor legate de amplasament, pentru care se pot aplica algoritmi de optimizare a LCOE.

FIGURA C5.1 DISPUNEREA PRELIMINARĂ A EXEMPLELOR PENTRU UN PROIECT TIMPURIU ÎNTR-O LOCAȚIE GENERICĂ



5.3 Selecția turbinei

Selectarea dimensiunii și tehnologiei turbinei este o decizie critică pentru orice proiect OSW propus și nu se va baza doar pe LCOE, ci și pe o serie de alți factori, printre care:^{xxxvii}

- Disponibilitatea și istoricul modelelor specifice de turbine eoliene disponibile pentru România
- Capacitatea furnizorului de turbine eoliene
- Adecvarea turbinei la condițiile predominante
- Rezultatele obținute de furnizor
- Fiabilitatea generală a mașinilor
- Capacitățile sistemului SCADA pentru turbina eoliană
- Progresul înregistrat în ceea ce privește certificarea noilor modele și
- Dispozițiile de sprijin pentru faza operațională oferite de furnizori.

^{xxxvi} . Spațierea va depinde de modelarea detaliată a efectelor aerodinamice de priveghi și de optimizarea tehnico-economică a costurilor pe durata de viață și a producției de energie. Din evaluarea proiectelor în funcțiune, distanța tipică dintre turbine este de nouă diametre de rotor (în direcția vântului dominant, presupunând că există o direcție a vântului) și de șase diametre de rotor (în direcția opusă vântului), după cum se menționează în secțiunea 10 din foaia de parcurs.

^{xxxvii} . Pentru mai multe informații despre turbine, consultați <https://guidetoanoffshorewindfarm.com/guide#T>.

În general, cu cât capacitatea turbinei eoliene este mai mare, cu atât mai mic este LCOE, datorită costurilor mai mici pe MW pentru multe elemente și a producției mai mari de energie datorită înălțimii mai mari a butucului turbinei.

Viteza medie a vântului la fața locului

Viteza medie a vântului pe amplasament este mai mică decât în cazul amplasamentelor tipice de pe piețele OSW stabilite, ceea ce înseamnă că producția de energie (și, prin urmare, factorul de capacitate) este mai mică, după cum se arată în Foaia de parcurs Tabelul 7.3.

În mod obișnuit, proiectele din zonele cu vânt mai slab vor utiliza o turbină cu o putere specifică mai mică (raportul dintre puterea nominală și suprafața de baleiaj a rotorului, W/m^2). Cu alte cuvinte, pentru o turbină cu o anumită putere nominală, cu un diametru mai mare al rotorului pentru a capta mai multă energie în timpul în care turbina funcționează la o putere mai mică decât cea nominală.

În cazul eolienele terestre, furnizorii de turbine oferă o gamă de turbine de dimensiuni similare, cu o serie de valori nominale specifice, pentru a se potrivi unei game largi de amplasamente. Acestea sunt descrise în conformitate cu standardul internațional IEC-61400. Turbinele eoliene IEC de clasa I sunt proiectate pentru cele mai înalte vânturi, iar cele de clasa IV pentru cele mai joase.

În ceea ce privește OSW, deoarece dimensiunea pieței globale este în prezent mai mică, iar gama de viteze medii ale vântului în locurile viabile este mai mică, furnizorii de turbine nu au oferit încă o astfel de gamă. În prezent, aproape toți furnizorii de turbine OSW oferă produse pentru clasa de vânt IEC I. Spre sfârșitul anilor 2020 sau în anii 2030, este posibil ca mai mulți furnizori de turbine eoliene să ofere turbine offshore mai potrivite pentru situri cu vânt mai slab, cum ar fi cele din România. Dacă acest lucru nu se va întâmpla, atunci s-ar putea ca turbinele mai mici (de 5 până la 7 MW) concepute pentru siturile onshore cu vânt mai slab să ofere o soluție LCOE mai mică decât folosirea unor turbine mai mari optimizate pentru situri cu vânt mai puternic.

6. BILANȚUL PROIECTULUI INIȚIAL AL INSTALAȚIEI

6.1 Fundațiile turbinelor

Adâncimea medie a apei pentru amplasamentul proiectului timpuriu este de 50 m. Dezvoltatorii de proiecte se așteaptă să utilizeze monopiloni pentru astfel de adâncimi, în funcție de scara aleasă a turbinelor, fiind uneori preferate fundațiile cu manta.

Alegerea fundațiilor depinde de o serie de factori, alții decât adâncimea apei, cum ar fi condițiile geologice, considerentele de mediu, lanțul local de producție și de instalare, echipamentele și experiența din regiune. Prin urmare, o primă sarcină întreprinsă în fața de explorare a amplasamentului ar fi evaluarea opțiunilor de fundație.

Presupunând caracteristicile de încărcare pentru o turbină eoliană tipică de 16 MW, se estimează pentru proiectul timpuriu de exemplu un monopilon de 90-100 m lungime cu un diametru de 11-12 m. Cu o grosime medie a oțelului de 110 până la 120 mm, acest lucru echivalează cu o masă de aproximativ 2 700 de tone de oțel pentru fiecare fundație, inclusiv conexiunea piesei de tranziție la turbina eoliană. Lungimea, diametrul și grosimea reală de înglobare a monopilonului vor depinde de

încărcarea hidrodinamică și de condițiile de sol din fiecare locație a turbinei și vor fi calculate într-o etapă ulterioară a proiectării, odată ce se vor colecta mai multe date despre amplasament.

6.2 Cabluri de colectare

Exemplul de fermă OSW cuprinde 19 turbine, fiecare cu o capacitate de 16 MW. Este o practică normală să se conecteze mai multe turbine în "șiruri" de cabluri, cu până la cinci turbine în fiecare "șir", atunci când se iau în considerare turbine de această dimensiune și sistemul standard al rețelei de 66 kV de curent alternativ (AC).

Pentru exemplul de început de proiect, se presupune un cablu de cupru de 800 mm²^{xxxviii}, deoarece acesta este disponibil în mod obișnuit și folosit pe scară largă în majoritatea condițiilor de mediu și de instalare. La o adâncime de 2 m sub fundul mării, acest cablu are un curent nominal de 815 A și poate găzdui confortabil o capacitate de aproximativ 80 MW la 66 kV, atunci când se ia în considerare cel mai rău scenariu cu o tensiune de 0,95 pu și un factor de putere de 0,95. Pentru această tensiune mai mare, este nevoie de mai puțin cablu de rețea pentru a transmite energia către substația offshore. Pe baza unui cablu din cupru de 800 mm², în fiecare șir vor fi incluse cinci turbine eoliene de 16 MW și vor fi necesare 4 șiruri pentru a obține 300 MW. Dimensiunea cablurilor va varia de-a lungul șirurilor, reducându-se în trepte de la 800 mm².

Cablurile pentru parcul eolian se presupune că vor fi de tip umed, deși există și alte modele.^{xxxix} TCele trei miezuri de conductoare pot fi realizate fie din cupru, fie din aluminiu. Furnizorii de cabluri oferă modele bazate pe specificații.

Trebuie remarcat faptul că ar fi necesară o optimizare suplimentară pe baza unor studii privind sistemele de alimentare în ceea ce privește căderea de tensiune și luând în considerare distanța până la conexiune, amperajul și capacitatea pentru a determina cea mai potrivită dispunere a cablurilor de rețea.

6.3 Substație offshore și cablu de export

OSS colectează energia de la parcul eolian prin intermediul cablurilor de la turbinele eoliene și o transformă la o tensiune mai mare pentru a fi transmisă la substația terestră prin intermediul unor cabluri submarine de export. Exportul la o tensiune mai mare reduce pierderile din sistemul de export și, prin urmare, este cu atât mai important cu cât parcul eolian este situat mai departe în larg. Pentru majoritatea parcurilor eoliene de tip OSW, o conexiune de curent alternativ oferă cea mai fiabilă și mai rentabilă opțiune de transport și, prin urmare, aceasta este presupusă pentru primul exemplu de amplasament. Doar la distanțe de 60 km și peste 60 km de la punctul de conectare la rețea, soluțiile de curent continuu (CC) ar putea fi mai rentabile.

Alegerea transformatorului OSS este o chestiune de compromis între costuri și redundanță și, ca atare, beneficiază de o analiză cost-beneficiu într-o etapă ulterioară a procesului de dezvoltare a proiectului. În general, transformatoarele de putere sunt unități cu răcire naturală, umplute cu ulei de ester, ceea ce elimină cerințele privind echipamentele de stingere a incendiilor. Pentru un proiect de 300 MW, se poate folosi un singur transformator de 450 MVA.

xxxviii. . Rețineți, cablurile conțin trei miezuri conductoare. Suprafața totală a secțiunii transversale a acestor trei miezuri este de 800 mm².

xxxix. . Pentru mai multe informații despre cabluri, consultați <https://guidetoanoffshorewindfarm.com/guide#B.1>.

Un OSS este, de obicei, conceput special pentru fiecare proiect. Platformele OSS tipice sunt structuri cu mai multe punți care asigură redundanța sistemelor electrice și oferă, de asemenea, camere de control și facilități pentru parcul eolian mai larg, deși sunt posibile facilități simple pentru a reduce costurile inițiale.

Pentru fundațiile OSS se pot utiliza atât monopiloni, cât și mantaua, în funcție de condițiile de pe fundul mării. Pentru primul exemplu de proiect, se presupune că se va folosi o fundație cu manta de fabricație locală.

Cabluri submarine de export

Cablul submarin de export este, în general, un cablu de cupru cu trei nuclee, iar analiza se bazează, de obicei, pe un circuit de cablu izolat termic, cu o temperatură a fundului mării/terasei de 20°C și așezat la o adâncime de 2 m într-un sol cu o rezistivitate termică de 0,8 km/W. Pentru un proiect de 300 MW, curentul maxim la 230 kV AC echivalează cu aproximativ 835 A, având în vedere un scenariu de 0,95 Vpu și un factor de putere de 0,95 pu. La această valoare nominală, un cablu de 1 600 mm² (per miez) va fi suficient. Proiectele sunt finalizate într-o etapă ulterioară a proiectării.

Cabluri de export și substații onshore

Cablul de export terestru este, de obicei, cu un singur conductor și va trebui să fie încorporat între zona de aterizare și substația terestră. Curenții maximi pentru cablurile terestre sunt aceiași ca și pentru cablurile offshore.

Se așteaptă ca sistemul de export să funcționeze în intervalul de $\pm 0,95$ factor de putere, eventual prin contribuția activă la controlul tensiunii în acest interval. Există mai multe metode de compensare reactivă, dar, în general, se vor prevedea reactoare de compensare fixe pentru a compensa capacitatea cablului și se va utiliza un compensator static sincron (statcom) sau un dispozitiv similar pentru a asigura întreaga gamă reactivă la substația de pe uscat. Acest compensator reactiv poate fi, de asemenea, amplasat în largul mării, dacă acest lucru este avantajos. Trebuie realizat un studiu detaliat, dar pentru un parc eolian cu o capacitate de 300 MW se poate anticipa un compensator reactiv de aproximativ 150-200 MVar.

Va trebui, de asemenea, să se studieze cerința de performanță armonică. Dacă este necesar, măsura de atenuare a armonicilor este, de obicei, sub forma unui filtru de armonici de curent alternativ, care poate fi amplasat fie în substația offshore, fie în cea onshore.

Conectarea la rețeaua terestră

Factorii care trebuie luați în considerare în cazul conexiunilor la rețeaua terestră și impactul potențial al acestora asupra proiectului sunt prezentați în Tabelul C6.1.

TABELUL C6.1 CONSIDERENTE PRIVIND SUBSTAȚIILE TERESTRE

Problema	Considerente	Impact
Niveluri de defecțiune	Este posibil ca nivelul defecțiunilor la substație să nu permită conectarea.	Este posibil să fie necesară modernizarea barelor de distribuție și a echipamentelor, ceea ce ar putea duce la costuri suplimentare.
Golfuri disponibile	Este posibil ca numărul de spații de rezervă necesar să nu fie disponibil în clădire sau să nu existe suficient spațiu pentru extinderea barelor de distribuție pentru transformatoare. Pot fi necesare, de asemenea, filtre armonice și compensarea reactivă, ceea ce ar putea necesita alte compartimente și considerente privind spațiul.	Poate fi necesară achiziționarea unui teren suplimentar, dacă este disponibil, pentru extinderea substației pentru a găzdui compartimentele de alimentare și echipamentele suplimentare..
Constrângeri de rețea	În afară de constrângerile locale (cum ar fi nivelurile de defecțiune ale sitului), studiile privind sistemele de alimentare pot evidenția constrângeri mai ample ale rețelei, cum ar fi probleme de tensiune sau termice, care ar putea necesita modernizări suplimentare ale rețelei.	Compensarea reactivă, cum ar fi condensatorii cu comutare mecanică (MSC) și reactoarele de derivație, poate fi necesară la fața locului; pentru probleme de tensiune, pot fi necesare compensatoare statice de var (SVC) sau compensatoare sincrone. Este posibil să fie necesare circuite suplimentare sau amplificatoare în cvadratură pentru a rezolva problemele termice.
Aterizare prin cablu	Considerentele privind traseul cablurilor la locul de aterizare vor trebui evaluate în raport cu constrângerile geotehnice, de mediu și sociale.	Traseele cablurilor determinate de considerente geotehnice - cum ar fi cerința de forare orizontală - vor trebui să echilibreze costurile (forare vs. trasee mai lungi) și impactul potențial asupra mediului și social.

7. INSTALAREA PROIECTULUI INIȚIAL

Sunt necesare planuri de transport și de instalare pentru turbina eoliană, fundații, OSS și cabluri.^{xl} Următoarele soluții inițiale de proiectare se referă la fundațiile pentru turbine monopiloni și fundația OSS cu manta. Se anticipează că secvența de instalare va fi toate fundațiile și substațiile, apoi cablurile și, în cele din urmă, turbinele, folosind porturile după cum urmează:

- Folosirea unui singur port de construcție, în care toate componentele sunt preasamblate și gata de instalare.
- Fabricarea turnurilor într-un alt port, iar turnurile sunt transportate în portul de construcție pentru a fi încărcate cu alte componente importate ale turbinei, cum ar fi paletele și nacela.
- Partea superioară a OSS a fost fabricată și asamblată într-un alt port și de acolo a fost transportată pe șantier.

7.1 Instalarea monopilonului turbinei

Se presupune că monopilonii sunt instalați cu ajutorul unei nave plutitoare poziționate dinamic (care este menținută în poziție și stabilizată de propulsoare de apă în timpul ridicării), dar poate fi folosită și

xl. Pentru mai multe informații despre instalare, consultați <https://guidetoanoffshorewindfarm.com/guide#l>.

o navă de tip jack-up (cu picioare plasate pe fundul mării pentru a stabili nava). Odată ce nava este pe poziție, monopilonul va fi mutat în poziție cu ajutorul macaralei principale și al unelei de ridicare și va fi menținut în poziție de o unealtă de prindere. Acesta va fi apoi înfipt în fundul mării cu ajutorul unui sistem de ciocan și nicovală, eventual cu ajutorul unui sistem relevant de suprimare a zgomotului pentru a reduce impactul asupra mediului, înainte de a monta o piesă de tranziție în partea superioară a fiecărui monopilon.

Se presupune că piesele de tranziție sunt transportate și instalate de aceeași navă, deși se poate utiliza o strategie cu două nave în care piesele de tranziție sunt instalate de o navă separată. Acest lucru concentrează folosirea navei de instalare a monopilonilor, care este probabil să aibă costuri zilnice mai mari decât o navă folosită pentru instalarea pieselor de tranziție. Un dezavantaj al acestei abordări este costul suplimentar al mobilizării și demobilizării a două nave, în loc de folosirea unei singure nave pentru ambele activități.

Strategiile de alimentare au fost, de asemenea, folosite pentru monopiloni, în special atunci când navele cu macara principală au puțin spațiu pe punte pentru transportul componentelor. În acest caz, monopilonii sunt plutii pe șantier cu ajutorul remorcherilor sau transportați cu ajutorul navelor de aprovizionare a platformei.

Calendarul aproximativ pentru instalarea fiecărei fundații monopilon odată ajunsă pe amplasamentul parcului eolian este următorul:

- Transportul și poziționarea navei de instalare: 2 ore
- Pregătiri: 1 oră
- Ridicarea și poziționarea pilonilor: 1 oră
- Înfigerea pilonilor: 6 ore, și
- Montarea piesei de tranziție: 2 ore.

Durata completă a ciclului este probabil de aproximativ 2 zile pentru fiecare monopilon; o cifră care ia în considerare mobilizarea și demobilizarea, încărcarea și așteptarea condițiilor meteorologice. Condițiile de valuri și vânt de la fața locului vor dicta activitățile de construcție care pot fi întreprinse. Dacă înălțimea valurilor sau viteza vântului sunt prea mari, lucrările de construcție nu pot continua, iar echipele de instalare trebuie să aștepte îmbunătățirea condițiilor înainte de a putea continua.

În anumite condiții de sol cu fundul marin stâncos, monopilonii sunt fixați prin injecție într-un soclu de rocă preforat. În cazul în care fundul mării prezintă nisip și bolovani, este adesea necesară o combinație de forare și batere a pilonilor. Un exemplu de navă de instalare a monopilonilor de tip jack-up este prezentat în Figura C7.1.

FIGURA C7.1 EXEMPLU DE NAVĂ DE INSTALARE A FUNDAȚIEI CU MONOPILON



Sursa: Prin amabilitatea lui Jan de Nul.

7.2 Instalarea substațiilor offshore

Fundația OSS este instalată înainte de structura de vârf.

Instalarea OSS este o operațiune de ridicare grea (aproximativ 1.500 de tone). Navele cu capacitatea de ridicare necesară nu au, de obicei, spațiul de punte necesar pentru a găzdui o platformă de substație. Prin urmare, substația este scoasă din portul de fabricare a substației pe o barjă, de obicei direct pe amplasamentul parcului eolian. Figura C7.2 prezintă o soluție cu o singură navă.

Alternativ, se poate folosi tehnica "float over/plutire". Partea superioară este complet construită în port, transbordată pe o barjă, plutită până la locul unde fundația pentru mantaua de protecție a fost preinstalată, apoi coborâtă în poziție.

FIGURA C7.2 EXEMPLU DE NAVĂ DE INSTALARE A SUBSTAȚIEI



Sursa: Prin amabilitatea ScottishPower Renewables.

7.3 Instalarea cablurilor

Pe majoritatea piețelor offshore, cablurile sunt instalate cu ajutorul unor nave specializate în instalarea cablurilor (CLV), după cum se arată în Figura CC7.3.

FIGURA C7.3 EXEMPLU DE NAVĂ PENTRU INSTALAREA CABLURILOR



Sursa: Prin amabilitatea DeepOcean.

Instalarea cablurilor de colectare se realizează în următoarele etape:

- Implementarea echipamentelor de introducere, terminare și testare a turbinelor și OSS.
- Inspecție înainte de instalare pentru fiecare traseu de cablu
- Între fiecare pereche de puncte de capăt (de la turbină la turbină, de la turbină la OSS sau de la OSS la țărm), prima tragere de capăt, instalarea cablului și a doua tragere de capăt, urmată de terminarea și testarea.
- Studiu de execuție și

- Recuperarea echipamentelor de tragere, de terminare și de testare.

Procesul de instalare a cablurilor va depinde de rezultatele studiului geotehnic și va implica:

- Săparea de șanțuri, via:
- Săparea șanțurilor înainte de așezare, apoi așezarea cablurilor în șanț, cu umplutură după așezare
- Așezare și îngropare simultană, sau
- Excavarea de șanțuri post-depoziție, în care cablul este așezat pe fundul mării înainte de săparea și îngroparea acestuia.
- Sau așezare la suprafață cu acoperire artificială după așternere, prin intermediul unei combinații de basculă de piatră/deșeuri din demolări, saltele de beton, cadre metalice sau un sistem de protecție prin cablu.

Pe baza lucrărilor inițiale, ne așteptăm ca condițiile de pe fundul mării din situl de exemplu timpuriu să permită așezarea și îngroparea simultană. Un exemplu de plug pentru cabluri, folosit pentru a întinde și îngropa simultan un cablu, este prezentat în Figura C7.4.

Cablurile de export sunt așezate de către antreprenorul care se ocupă de instalarea cablurilor de export, îndepărtându-se de punctul de aterizare, lăsând suficient cablu la punctul de aterizare pentru ca un alt antreprenor (sau un subcontractant al antreprenorului care se ocupă de instalarea cablurilor de export) să îl îngroape într-un șanț deschis până la camera de îmbinare de pe uscat. În cazurile în care punctul de aterizare are un teren stâncos sau o stâncă, sau pentru a evita anumite sensibilități sociale sau de mediu, se poate adopta metoda de foraj orizontal (HDD).

FIGURA C7.4 EXEMPLU DE PLUG CU CABLU



Sursa: Prin amabilitatea Royal IHC.

7.4 Instalarea turbinelor eoliene

Instalarea turbinelor offshore se realizează cu ajutorul unor nave jack-up OSW special construite pentru acest scop, din cauza necesității unei platforme stabile pentru a efectua operațiuni de ridicare offshore și de îmbinare a componentelor la înălțime. Metodele de instalare variază în funcție de

furnizorul turbinei și de dimensiunea relativă a turbinei și a navei. Metodologiile de instalare urmăresc să reducă, pe cât posibil, operațiunile offshore. Un exemplu de navă de instalare a turbinei este prezentat în Figura CC7.5.

Instalarea unei turbine, de la poziționarea navei pe o anumită fundație până la plecare, durează aproximativ 24 de ore, în funcție de locație și de condițiile meteorologice. Durata ciclului este cuprinsă între 1,5 și 4 zile, în funcție de proiect (luând în considerare mobilizarea, demobilizarea, încărcarea și așteptarea condițiilor meteorologice).

O constrângere în timpul transportului și instalării este limita de accelerație definită de furnizorul turbinei pentru a evita deteriorarea turbinelor și invalidarea garanțiilor. Aceasta este de obicei de aproximativ 0,5 g (aproximativ 4,9 m/s²).

Instalarea paletelor este limitată nu numai de domeniul de operare al navei, ci și de viteza vântului, iar limita a fost crescută treptat, odată cu inovațiile în domeniul echipamentelor de ridicare a paletelor. Limita maximă actuală este, în mod normal, de 13 m/s la înălțimea butucului, iar orice creștere dincolo de aceasta poate fi limitată de riscurile pentru sănătate și siguranță.

Se preconizează că secțiunile turnului sunt preasamblate pe uscat cu toate componentele interne, iar structura finalizată este transportată pe verticală la locul de instalare, unde este ridicată și fixată în poziție.

Cel mai comun proces rămas este de a ridica și așeza nacela plus butucul pe turn, apoi de a ridica paletele individuale pentru a le cupla cu butucul, rotirea rotorului de fiecare dată pentru a repeta aceeași ridicare de trei ori.

A se vedea secțiunea Foaie de parcurs 17 pentru o discuție privind accesul la Marea Neagră pentru navele jack-up OS

FIGURA C7.5 EXEMPLU DE NAVĂ DE INSTALARE A TURBINEI



Sursa: Prin amabilitatea lui Seajacks.

8. STRATEGIE OPERAȚIONALĂ - PROIECTARE INIȚIALĂ

8.1 Strategia de contractare a operațiunilor, a întreținerii și a serviciilor

Pentru un proiect timpuriu pe o piață nouă, presupunem o abordare care să reducă riscul dezvoltatorului prin intermediul unui acord de garanție și servicii pe termen mediu cu furnizorul de turbine eoliene pentru turbine și o abordare similară pentru operațiunile, întreținerea și service-ul (OMS) pentru restul instalației, inclusiv fundațiile, cablurile de rețea și cablurile de export.ⁱ

Un element esențial pentru strategia pe termen lung pentru OSW în România va fi transferul de competențe și creșterea expertizei locale specifice industriei în aceste domenii.

8.2 Bașa de operațiuni și logistică

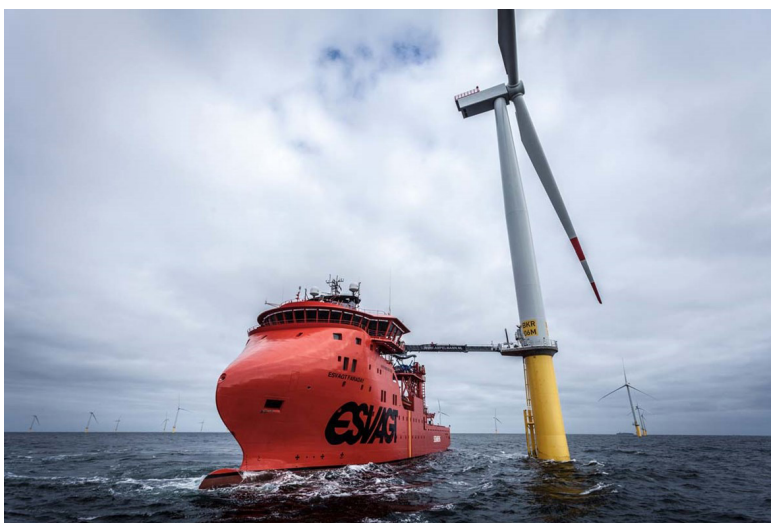
Cel mai probabil, bașa operațională se va afla în aceeași zonă cu bașa de construcție. Cerințele pentru o bașa operațională sunt mult mai mici decât cele necesare pentru fabricație și instalare. Aspectele care trebuie luate în considerare pentru bașa de operațiuni includ:

- Costuri de închiriere a terenurilor
- Facilități interioare (200-400 m² necesar)
- Depozite interioare (300-800 m² necesar)
- Spațiu de depozitare în aer liber (800-1500 m² necesar)
- Loc de parcare (500-1000 m² necesar)
- Spațiul pentru navă

Strategia navei este puternic influențată de alegerea portului. Decizia finală în acest sens va necesita o modelare detaliată a riscurilor meteorologice și a costurilor de modernizare a portului pentru a găsi soluția optimă. Analiza inițială sugerează folosirea unei nave de exploatare a serviciilor (SOV), deși acestea sunt folosite în mod normal pentru proiecte mai mari. Un SOV trebuie să viziteze portul doar o dată la două săptămâni, astfel încât distanța dintre port și proiect este mai puțin importantă decât în cazul în care s-ar folosi nave de transfer al echipajului (CTV), deoarece acestea se întorc în port în fiecare zi.

SOV-urile sunt, de obicei, de 10 până la 20 de ori mai scumpe (€/navă/zi) decât CTV-urile, dar acestea suportă un număr mai mare de tehnicieni și pot facilita lucrul 24 de ore din 24, folosind modele de schimburi. Un exemplu de SOV este prezentat în Figura CC8.1.

FIGURA C8.1 EXEMPLU DE NAVĂ PENTRU OPERAȚIUNI DE SERVICE



Sursa: Prin amabilitatea Esvagt.

9. ESTIMAREA INIȚIALĂ A COSTULUI EGALIZAT AL ENERGIEI

Pe baza informațiilor prezentate în Secțiunea 7 din Foaia de parcurs, ajustate pentru dimensiunea mai mică a proiectului, defalcarea estimată a costurilor pentru proiectul de exemplu timpuriu este cea prezentată în Tabelul C9.1. Aceste cifre se bazează mai degrabă pe așteptările privind prețurile tipice viitoare din industrie și pe raționamentul inginerului decât pe proiecte specifice pentru un anumit amplasament și pe cotațiile din industrie. Prin urmare, aceste estimări trebuie considerate ca având un grad ridicat de incertitudine și vor deveni mai exacte doar după ce vor fi disponibile informații specifice pentru fiecare amplasament și se va efectua o analiză tehnică.

Presupunând o durată de viață de 30 de ani și un impact al contingențelor, asigurărilor și dezafectării, așa cum s-a discutat în Foaia de parcurs Tabelul 7.4ⁱⁱ, LCOE estimat este de 97 EUR /MWh, în termeni de 2023. A se vedea Secțiunea foaia de parcurs 7 pentru o discuție privind sensibilitatea la parametrii cheie și impactul potențial asupra LCOE.

TABELUL C9.1 REZUMAT AL UNOR EXEMPLE DE ESTIMĂRI ALE COSTURILOR PROIECTELOR EOLIENE OFFSHORE TIMPURIU

Tip	Element	Valoare	Unitatea
Dezvoltare (DEVEX)	Dezvoltare	61	milioane de euro
Cheltuieli de capital (CAPEX)	Turbine	484	milioane de euro
	Fundații	168	milioane de euro
	Cabluri de colectare	16	milioane de euro
	Instalarea activelor generatoare	70	milioane de euro
	Substație offshore	94	milioane de euro
	Cabluri de export	118	milioane de euro
	Instalarea activelor de transport	33	milioane de euro
	Total CAPEX	8	milioane de euro
Cheltuieli operaționale (OPEX)	Exploatare și întreținere planificată	9	milioane de euro/an
	Serviciu neplanificat	61	milioane de euro/an
Costul finanțării	Costul mediu ponderat al capitalului (WACC)	6.0 ⁱⁱⁱ	%
Producția anuală netă de energie ^{iv}		1,051	GWh/an
Factorul de capacitate	Factor de capacitate netă ^v	40	%

ii. . . Bugetul pentru situații neprevăzute în construcții va depinde de caracteristicile amplasamentului, de metodele de instalare alese, de experiența furnizorilor, de condițiile contractuale cu furnizorii cheie, de condițiile de asigurare și de abordarea riscului. Am presupus că doar o parte din acest buget pentru situații neprevăzute este cheltuită efectiv. Am presupus că 70 de milioane de euro sunt cheltuite pentru asigurarea construcției și din bugetul pentru situații neprevăzute (aproximativ 7% din CAPEX). Se presupune că dezafectarea va costa aproximativ 60% din costul instalației, dar acest lucru depinde în mare măsură de evoluția pieței până în 2050 și după această dată. Se exclude orice valoare reșiduală a materialelor îndepărtate din parcul eolian, din cauza incertitudinii privind valoarea viitoare de reciclare/reutilizare.

iii. . . A se vedea Tabelul 7.3 din Foaia de parcurs pentru calcularea acestui WACC. Acesta este considerat un scenariu optimist, presupunând că diferite departamente guvernamentale pun în aplicare măsuri substanțiale de reducere a riscurilor, că se utilizează finanțare internațională cu costuri mai mici și că se combină cu surse de finanțare concesionale pentru a reduce și mai mult costul capitalului. În lipsa acestor măsuri de reducere a WACC, WACC-ul tipic pentru un proiect timpuriu pe o piață eoliană offshore emergentă ar putea fi de 8% sau mai mare. Un WACC mai ridicat ar duce la un LCOE mai mare.

iv. . . Producția anuală netă de energie include pierderile datorate următoarelor:

- Pierderi aerodinamice ale rețelei
- Efectul de blocaj al parcului eolian
- Pierderi electrice ale rețelei
- Pierderi datorate indisponibilității turbinelor eoliene, a fundațiilor și a cablurilor de rețea
- Pierderi din cauza histerezisului de intrare/ieșire, a degradării curbei de putere și a pierderilor de performanță a puterii.

v. . . Rețineți că acest factor de capacitate este mai mic decât cel întâlnit de obicei pe piețele OSW stabilite, din cauza resurselor eoliene mai reduse, dar mai mare decât în Tabelul 7.3 din Foaia de parcurs datorită efectelor reduse de veghe pentru un proiect mai mic.

REFERINȚE

- 1 O strategie a UE privind valorificarea potențialului energiei din surse regenerabile offshore pentru un viitor neutru climatic, COMISIA EUROPEANĂ, noiembrie 2020, disponibilă online la <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0741&from=RO>, ultima accesare (a variantei în engleză) în martie 2023.
- 2 Un Pact verde european. Ianuarie 2020. Comisia Europeană. Disponibil online la https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en. Ultima accesare în martie 2023.
- 3 Comisia propune transformarea economiei și a societății UE pentru a realiza ambițiile climatice. Iulie 2021. Comisia Europeană. Disponibil online la https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_3541. Ultima accesare în martie 2023.
- 4 Planul REPowerEU. Mai 2022. Comisia Europeană. Disponibil online la https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF. Ultima accesare în martie 2023.
- 5 Planul Național Integrat Energie-Schimbări Climatice 2021-2030, aprilie 2020, Uniunea Europeană, Disponibil online la https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-06/ro_final_necp_main_en_0.pdf, Ultima accesare în martie 2023.
- 6 Planul național de redresare și reziliență al României: Cea mai recentă situație, februarie 2023, Parlamentul European, Disponibil online la [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2022\)733641](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2022)733641), Ultima accesare în martie 2023.
- 7 Recommendations for Romania's Long-Term Strategy: Pathways to climate neutrality, decembrie 2022 Energy Policy Group. Disponibilă online la https://www.enpg.ro/wp-content/uploads/2022/12/Romanian_LTS_EPG_Report.pdf. Ultima accesare în martie 2023.
- 8 Key Factors for Successful Development of Offshore Wind in Emerging Markets, Arup în asociere cu BVG Associates în numele Grupului Băncii Mondiale, septembrie 2021, disponibil online la <https://documents1.worldbank.org/curated/en/343861632842395836/pdf/Key-Factors-for-Successful-Development-of-Offshore-Wind-in-Emerging-Markets.pdf>, ultima accesare în septembrie 2021.
- 9 Planul de Dezvoltare a RET perioada 2022 – 2031, noiembrie 2020, Transelectrica, Disponibil online la <https://www.transelectrica.ro/documents/10179/14441468/Planul+de+Dezvoltare+a+RET+perioada+2022-2031+aprobat.pdf/dd6c9e5c-067c-4d97-ab15-596c9ff8dd70>, Ultima accesare în martie 2023.
- 10 Carbon footprint of electricity generation, Parlamentul Britanic, iunie 2011, disponibil online la https://www.parliament.uk/documents/post/postpn_383-carbon-footprint-electricity-generation.pdf, ultima accesare în martie 2023. S-a folosit o valoare de 500 tone metrice de CO₂ pe GWh, aproximativ media valorilor mediane listate pentru cărbune, captare și stocare (CCS) cărbune, gaze și captare și stocare gaze.

- 11 Stacey Dolan și Garvin Heath, Life cycle greenhouse gas emissions of utility scale wind power: Systematic review and harmonization, *Journal of Industrial Ecology*, 16, (2012), 136-S154. Emisiile din energia eoliană offshore pe toată durata vieții parcului sunt de 12 tone metrice de CO₂ pe GWh și sunt ne semnificative în comparație cu cele 500 de tone metrice de emisii din energia produsă cu combustibili fosili.
- 12 *A clean energy solution – from cradle to grave*, Siemens Gamesa Renewable Energy, 2019, disponibil online la: <https://www.siemensgamesa.com/-/media/siemensgamesa/downloads/en/sustainability/environment/siemens-gamesa-environmental-product-declaration-epd-sg-8-0-167.pdf>, ultima accesare în martie 2023.
- 13 Agenția SUA de Informații în Energie, <https://www.eia.gov/>, ultima accesare în martie 2023.
- 14 Asociația Americană de Energie Eoliană, <https://www.awea.org/wind-101/benefits-of-wind/environmental-benefits>, ultima accesare martie 2023.
- 15 Agenția SUA de Informații în Energie, <https://www.eia.gov/>, ultima accesare în martie 2023.
- 16 *Potențialul tehnic pentru energie offshore în România, martie 2020*, Grupul Băncii Mondiale, Disponibil online la <https://documents1.worldbank.org/curated/en/141221587050442759/pdf/Technical-Potential-for-Offshore-Wind-in-Romania-Map.pdf>, ultima accesare în martie 2023.
- 17 *Propunere tehnică privind energia eoliană offshore, decembrie 2019*, Programul de asistență pentru managementul sectorului energetic, Disponibilă online la https://esmap.org/esmap_offshorewind_techpotential_analysis_maps, ultima accesare în martie 2023.
- 18 Comunicat de presă „Legea industriei net zero: să acționăm acum, sau turbinele eoliene ale Europei vor fi fabricate în China” <https://windeurope.org/newsroom/press-releases/nzia-act-now-or-europes-wind-turbines-will-be-made-in-china/>, ultima accesare în noiembrie 2023.
- 19 „Diversitatea de gen în domeniul energiei: ce știm și ce nu știm”, comunicat de presă, Agenția Internațională a Energiei, 6 martie 2020, disponibil la: <https://www.iea.org/commentaries/gender-diversity-in-energy-what-we-know-and-what-we-dont-know>, ultima accesare în noiembrie 2021.
- 20 „Taiwan deține locul principal în ceea ce privește reprezentarea femeilor în industria energiei eoliene offshore”, *Renews*, 20 octombrie 2021, disponibil la: <https://renews.biz/73025/taiwan-leads-on-female-offshore-wind-representation/>, ultima accesare în noiembrie 2021.
- 21 „Beneficiile diversității de gen pentru afaceri”, comunicat de presă, Gallup, 20 ianuarie 2014, disponibil la: <https://www.gallup.com/workplace/236543/business-benefits-gender-diversity.aspx>, ultima accesare în octombrie 2021.
- 22 UN Women, CEDAW,1979, disponibilă la: <https://www.un.org/womenwatch/daw/cedaw/>
- 23 Directiva 2006/54/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 5 iulie 2006 privind punerea în aplicare a principiului egalității de șanse și al egalității de tratament între bărbați și femei în materie de încadrare în muncă și de muncă (2006/54/CE). Disponibilă la: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/?uri=celex%3A32006L0054>.
- 24 Directiva Consiliului din 19 octombrie 1992 privind introducerea de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și a sănătății la locul de muncă în cazul lucrătoarelor gravide, care au născut de curând sau care alăptează (92/85/CEE). Disponibil la: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31992L0085>

- 25 Directiva Parlamentului European și a Consiliului privind echilibrul dintre viața profesională și viața personală pentru părinți și îngrijitori (2019/1158). Disponibil la: <https://osha.europa.eu/en/legislation/directive/directive-20191158-work-life-balance-parents-and-carers>
- 26 Știri privind tratamentul egalității de gen în România, Dentons, mai 2019. Disponibil la: <https://www.dentons.com/en/insights/alerts/2019/may/29/news-on-gender-equality-treatment-in-romania>
- 27 Banca Mondială, Femeile în afaceri și legea, 2022. Disponibil la <https://wbl.worldbank.org/en/data/exploreconomies/romania/2023>
- 28 *Raportul privind decalajul de gen la nivel global pe 2022, iulie 2022, Forumul Economic Mondial*, Disponibil online la <https://www.weforum.org/reports/global-gender-gap-report-2022/>, Ultima accesare în martie 2023.
- 29 Energia eoliană: O perspectivă din punct de vedere al genurilor, ianuarie 2020, disponibil la: <https://www.irena.org/publications/2020/Jan/Wind-energy-A-gender-perspective>, ultima accesare în octombrie 2021.
- 30 Guvernul Marii Britanii, 4 martie 2020, disponibil la: <https://www.gov.uk/government/publications/offshore-wind-sector-deal/offshore-wind-sector-deal>, ultima accesare în octombrie 2021.
- 31 The World Bank Environmental and Social Framework, Banca Mondială, Banca Mondială, septembrie 2020, disponibil online la adresa <https://www.worldbank.org/en/projects-operations/environmental-and-social-framework>, accesat ultima dată în septembrie 2021..
- 32 *Legea privind securitatea și sănătatea în muncă și normele metodologice, septembrie 2006, Parlamentul României*, disponibil online la https://osha.europa.eu/fop/romania/ro/legislation/hotarare_1218_06_septembrie_2006.shtml, ultima accesare în martie 2023.
- 33 *Legea nr. 165/2016 privind siguranța operațiunilor petroliere offshore, iulie 2016, Ministerul Energiei*, disponibilă online la adresa <https://iclg.com/practice-areas/oil-and-gas-laws-and-regulations/romania>, accesată ultima dată în martie 2023.
- 34 *DNV-ST-0145 Offshore substations, septembrie 2021, DNV*, disponibil online la <https://www.dnv.com/energy/standards-guidelines/dnv-st-0145-offshore-substations.html>, ultima accesare în martie 2023.
- 35 *DNV-ST-0119 Floating wind turbine structures, iunie 2021, DNV*, disponibil online la <https://www.dnv.com/energy/standards-guidelines/dnv-st-0119-floating-wind-turbine-structures.html>, ultima accesare în martie 2023.
- 36 *DNV-ST-0126 Structuri de susținere pentru turbine eoliene, decembrie 2021, DNV*, disponibil online la <https://www.dnv.com/energy/standards-guidelines/dnvgl-st-0126-support-structures-for-wind-turbines-2744>, accesat ultima dată în martie 2023.
- 37 *DNV-ST-0437 Loads and site conditions for wind turbines, noiembrie 2021, DNV*, disponibil online la <https://www.dnv.com/energy/standards-guidelines/dnv-st-0437-loads-and-site-conditions-for-wind-turbines.html>, ultima accesare în martie 2023.
- 38 *Wind Turbine Generator Systems, octombrie 2008, Comisia Electrotehnică Internațională*, disponibil online la https://webstore.iec.ch/preview/info_iec61400-1%7Bed3.0%7Den.pdf, ultima accesare în martie 2023.

- 39 BS EN 50308:2004, Wind turbines - Protective measures - Requirements for design, operation and maintenance, mai 2004, European Standards, disponibil online la <https://www.en-standard.eu/bs-en-50308-2004-wind-turbines-protective-measures-requirements-for-design-operation-and-maintenance/>, accesat ultima dată în martie 2023.
- 40 Good Practice Guidelines and Safe by Design Workshop Reports, noiembrie 2022, G+, disponibil online la adresa <https://www.gplusoffshorewind.com/work-programme/workstreams/workshops>, accesat ultima dată în martie 2023.
- 41 Publicații RenewableUK privind sănătatea și siguranța, mai 2016, RenewableUK, disponibil online la <https://www.renewableuk.com/page/HealthSafety>, ultima accesare în martie 2023.
- 42 Convenția internațională pentru ocrotirea vieții omenești pe mare (SOLAS), 1974, noiembrie 1974, OMI, disponibilă online la [https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\),-1974.aspx](https://www.imo.org/en/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx), accesat ultima dată în martie 2023.
- 43 ICAO Heliport Manual, mai 2021, Organizația Aviației Civile Internaționale, disponibil online la <https://store.icao.int/en/heliport-manual-doc-9261>, ultima accesare în martie 2023.
- 44 Legea privind energia electrică și gazele naturale nr. 123/2012 și de modificare a Legilor nr. 155 și nr. 290, Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei (ANRE), iulie 2012, disponibil online la <https://www.climate-laws.org/geographies/romania/laws/law-on-electrical-energy-and-natural-gases-no-123-2012-and-amending-laws-no-155-and-no-290>, ultima accesare în martie 2023.
- 45 Legea nr. 165/2016 privind siguranța operațiunilor petroliere offshore, iulie 2016, Ministerul Energiei, disponibilă online la adresa <https://iclg.com/practice-areas/oil-and-gas-laws-and-regulations/romania>, accesată ultima dată în martie 2023.
- 46 Legea nr. 256/2018 privind unele măsuri necesare pentru implementarea operațiunilor petroliere de către titularii de acorduri petroliere referitoare la blocurile petroliere offshore și onshore, mai 2018, Parlamentul României, disponibil online la: https://www.cdep.ro/pls/proiecte/upl_pck2015.proiect?cam=2&idp=20042, Ultima accesare: martie 2023.
- 47 Legea nr. 292 din 3 decembrie 2018, decembrie 2018, PARLAMENTUL ROMÂNIEI, disponibilă online la <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocumentAfis/208590>, ultima accesare în martie 2023.
- 48 Legea nr. 265 din 29 iunie 2006 privind aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului, iunie 2006, Parlamentul României, disponibil online la <https://www.ecolex.org/details/legislation/law-no-265-of-29-june-2006-on-the-approval-of-the-government-emergency-ordinance-no-1952005-on-environmental-protection-lex-faoc197062/>, Ultima accesare: martie 2023.
- 49 Legea nr. 50 din 29 iulie 1991 (republicată), iulie 1991, Parlamentul României, disponibilă online la <https://www.global-regulation.com/translation/romania/3743977/law-no.-50-of-29-july-1991-%2528republished%2529-authorizing-execution-of-construction-works.html>, ultima accesare în martie 2023.
- 50 Legea nr. 17 din 7 august 1990 (republicată) privind regimul juridic al apelor maritime interioare, al mării teritoriale, al zonei contigue și al zonelor economice exclusive ale României, august 1990, Parlamentul României, disponibilă online la <https://www.global-regulation.com/translation/romania/3073456/law-no.-17-of-august-7%252c-1990-%2528republished%2529-concerning-the-legal-regime-of-the-inland-maritime-waters%252c-territorial-sea%252c-contiguous-zone-and-t.html>, accesată ultima dată în martie 2023.

- 51 Cea de-a 15-a reuniune a Grupului de lucru pentru Marea Neagră și Marea Azov, Direcția Hidrografică Maritimă, disponibil online la https://iho.int/uploads/user/Inter-Regional%20Coordination/RHC/MBSHC/BASWG/BASWG15/NationalReport_Romania.pdf, accesat ultima dată în martie 2023.
- 52 Legea apelor (nr. 107 din 1996) <https://leap.unep.org/countries/ro/national-legislation/water-law-no-107-1996>, accesat ultima dată în iunie 2023.
- 53 Legea nr. 230 din 1 iunie 2004 privind aprobarea Ordonanței Guvernului. 38/2004 de modificare a Ordonanței Guvernului. 57/2002 privind cercetarea științifică și dezvoltarea tehnologică, iunie 2004, Parlamentul României, Disponibil online la adresa <https://www.global-regulation.com/translation/romania/3784641/law-no.-230-of-1-june-2004-on-the-approval-of-the-government-ordinance.-38-2004-modification-of-the-government-ordinance.-57-2002-relating-to-scientif.html>, Ultima accesare: martie 2023.
- 54 Electricity Information, iulie 2022, AIE, disponibil online la <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/electricity-information>, ultima accesare în martie 2023.
- 55 Capacitatea totală de producere a energiei instalată în unitățile de producție din România, decembrie 2021, u/Adrian_Judu, Disponibil online la https://www.reddit.com/r/dataisbeautiful/comments/nd2ttq/oc_total_energy_generation_capacity_installed_in/, ultima accesare în martie 2023
- 56 Planul de Dezvoltare 2022-2031, ianuarie 2022, Transelectrica, disponibil online la <https://www.transelectrica.ro/web/tel/planul-de-dezvoltare-ret-2022-2031>, accesat ultima dată în martie 2023.
- 57 Rețeaua de transport a energiei electrice, ianuarie 2022, Transelectrica, disponibil online la <https://www.transelectrica.ro/en/web/tel/transport-detalii>, ultima accesare în martie 2023.
- 58 Planul de dezvoltare RET, Transelectrica, disponibil online la https://www.transelectrica.ro/documents/10179/11093725/1_1_RET+Development+Plan+de+dezvoltare+în+2020+%E2%80%932029+%E2%80%93main+coordinates.pdf/553c49c9-785e-4b69-842a-aeb3a6373844, Ultima accesare în martie 2024
- 59 Black Sea Subsea Link to Connect Azerbaijan's Offshore Wind Farms with Romania, decembrie 2022, Offshorewind.big, disponibil online la <https://www.offshorewind.big/2022/12/19/black-sea-subsea-link-to-connect-azerbajians-offshore-wind-farms-with-romania-hungary/>, accesat ultima dată în martie 2023.
- 60 Offshore wind farms in the German Bight, ianuarie 2023, Wikimedia, disponibil online la https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a1/Map_of_the_offshore_wind_power_farms_in_the_German_Bight.png, accesat ultima dată în martie 2023.
- 61 Poziția industriei cu privire la modul în care ar trebui să se dezvolte rețelele offshore, iunie 2019, Wind Europe. Disponibil online la <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/policy/position-papers/WindEurope-Industry-position-on-how-offshore-grids-should-develop.pdf>. Ultima accesare: octombrie 2023.
- 62 Conectarea la rețeaua electrică, mai 2013, Autoritatea Română de Reglementare în domeniul Energiei, disponibil online la <https://www.anre.ro/en/1385652740/1385654037/connection-to-electricity-network>, ultima accesare în martie 2023..
- 63 Recomandări pentru strategia pe termen lung a României: Pathways to climate neutrality, iunie 2022, EPG, disponibil online la <https://www.enpg.ro/https-www-enpg-lts-epg-report/>, ultima accesare în martie 2023.

- 64 O strategie privind hidrogenul pentru o Europă neutră din punct de vedere climatic, iulie 2020, COMISIA EUROPEANĂ, disponibil online la <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0301>, ultima accesare în martie 2023.
- 65 Comisia Europeană aprobă o schemă românească în valoare de 149 de milioane de euro în cadrul mecanismului de redresare și de reziliență pentru sprijinirea producției de hidrogen din surse regenerabile, august 2022, Comisia Europeană, disponibil online la https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_4865, accesat ultima dată în martie 2023.
- 66 Dobrogea - dezvoltarea primei văi curate a hidrogenului din Europa Centrală și de Est, iunie 2021, EPG, disponibil online la <https://www.enpg.ro/dobrogea-developing-the-first-clean-hydrogen-valley-in-central-and-eastern-europe/>, accesat ultima dată în martie 2023.
- 67 Regulamentul (UE) 2019/943 al Parlamentului European și al Consiliului, iunie 2019, Parlamentul European și al Consiliului, disponibil online la adresa [https://www.legislation.gov.uk/eur/2019/943#:~:text=\(34\)%20The%20management%20of%20congestion%20congestion,be%20based%20on%20on%20market%20mechanisms.](https://www.legislation.gov.uk/eur/2019/943#:~:text=(34)%20The%20management%20of%20congestion%20congestion,be%20based%20on%20on%20market%20mechanisms.), accesat ultima dată în martie 2023.
- 68 Can decentralized energy get good enough, fast enough?, noiembrie 2022, Renewable Energy Country Attractiveness Index, disponibil online la https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/power-and-utilities/ey-recai-60-v2.pdf, ultima accesare în martie 2023.
- 69 Climate action in Romania, Latest state of play, August 2021, European Parliamentary Research Service, disponibil online la [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/696185/EPRS_BRI\(2021\)696185_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/696185/EPRS_BRI(2021)696185_EN.pdf), ultima accesare în martie 2023.
- 70 Emisiile de CO2 ale tuturor țărilor lumii, septembrie 2022, Emissions Database for Global Atmospheric Research, disponibil online la https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2022, accesat ultima dată în martie 2023.
- 71 Finanțarea viitorului nostru, aprilie 2021, Grupul Financiar Banca Transilvania, disponibil online la <https://www.bancatransilvania.ro/files/app/media/relatii-investitori/financial-results/2021/Financial-results-2021/Sustainability-Report-2021.pdf>, ultima accesare în martie 2023.
- 72 Cele mai mari 100 de bănci din lume, aprilie 2022, S&P Global Market Intelligence, disponibil online la <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/the-world-s-100-largest-banks-2022-69651785>, ultima accesare în martie 2023.
- 73 Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources (Conservarea biodiversității și gestionarea durabilă a resurselor naturale vii), Corporația Financiară Internațională, disponibil online la adresa https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards/ps6, accesat ultima dată în septembrie 2021.
- 74 Polonia: InvestEU - BEI sprijină unul dintre cele mai mari parcuri eoliene din lume cu o finanțare de 610 milioane de euro, septembrie 2023, Banca Europeană de Investiții, disponibil online la <https://www.eib.org/en/press/all/2023-341-poland-investeu-eib-supports-one-of-the-world-s-largest-wind-farms-with-eur610-million-in-financing>, accesat ultima dată în martie 2024.
- 75 BEI alocă 5 miliarde de euro pentru a sprijini producătorii de energie eoliană din Europa și aprobă o finanțare de peste 20 de miliarde de euro pentru proiecte noi, decembrie 2023, Banca Europeană de Investiții, disponibil online la <https://www.eib.org/en/press/all/2023-510-eib-commits-eur5-billion-to-support-europe-s-wind-manufacturers-and-approves-over-eur20-billion-in-financing-for-new-projects>, ultima accesare în martie 2024.

- 76 Scatec Green Bond Egypt, mai 2022, Scatec ASA, disponibil online la <https://www.ebrd.com/work-with-us/projects/psd/52879.html>, ultima accesare în martie 2023.
- 77 Fondul de modernizare, mai 2022, Comisia Europeană, disponibil online la https://climate.ec.europa.eu/eu-action/funding-climate-action/modernisation-fund_en, ultima accesare: martie 2023.
- 78 Convertirea piețelor emergente la finanțarea ecologică: Amundi and the IFC, Imperial College Business School, martie 2020, disponibil online la https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/f34bfbf8-dabb-4357-8051-858b8dcfdd84/IFC+Amundi+Case+Study+-+Imperial+CCFI_March+2020.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nl7w3oF, accesat ultima dată în septembrie 2021.
- 79 Emerging Market Green Bonds Report 2021, iunie 2021, Corporația Financiară Internațională, disponibil online la adresa https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/f68a35be-6b49-4a86-9d65-c02e411de48b/2022.06+-+Emerging+Market+Green+Bonds+Report+2021_VF+%28%29.pdf?MOD=AJPERES&CVID=o5Ezv00, accesat ultima dată în martie 2023.
- 80 Cadrul privind finanțarea proiectelor destinate protecției mediului și combaterii schimbărilor climatice, Ministerul Finanțelor, disponibil online la https://mfinante.gov.ro/static/10/Mfp/trezorerie/GreenBondFrameworkofRomania_14022024.pdf. Accesat ultima dată în martie 2024.
- 81 Investitorii sunt din ce în ce mai interesați de finanțările verzi la nivel global, iunie 2021, Bursa de Valori București, disponibil online la <https://bvb.ro/AboutUs/MediaCenter/PressItem/Investors-are-more-and-more-interested-in-green-financing-at-the-global-level/5359>, accesat ultima dată în martie 2023.
- 82 Primele obligațiuni verzi Raiffeisen Bank în valoare de peste 400 milioane RON au început să se tranzacționeze la Bursa de Valori București, mai 2021, Bursa de Valori București, disponibil online la <https://bvb.ro/AboutUs/MediaCenter/PressItem/Raiffeisen-Bank-first-green-bonds-worth-over-RON-400mn-started-trading-on-Bucharest-Stock-Exchange/5336>, accesat ultima dată în martie 2023..
- 83 Cea mai mare emisiune de obligațiuni verzi Raiffeisen Bank, în valoare de peste 1,2 miliarde de lei, începe astăzi tranzacționarea la Bursa de Valori București, februarie 2021, Bursa de Valori București, disponibil online la <https://www.bvb.ro/AboutUs/MediaCenter/PressItem/Raiffeisen-Bank-largest-issue-of-green-bonds-worth-over-RON-1.2bn-starts-trading-today-at-the-Bucharest-Stock-Exchange/5372>, accesat ultima dată în martie 2023.
- 84 Romanian lender BCR și Raiffeisen Bank ridică 248 mil. euro cu emisiuni de obligațiuni verzi, iunie 2022, Romania-insider, disponibil online la <https://www.romania-insider.com/bcr-raiffeisen-green-bonds-jun-2022>, accesat ultima dată în martie 2023.
- 85 BCR tipărește o nouă emisiune de obligațiuni Green Senior Non-Preferred RON cu o valoare totală de 702 milioane RON, iunie 2022, Banca Comercială Română (BCR), disponibil online la <https://www.bcr.ro/en/press/press-release/2022/06/15/bcr-noua-emisiune-obligatiuni-verzi-senior-nepreferentiale-lei#>, ultima accesare în martie 2023.
- 86 Raiffeisen România emite obligațiuni de sustenabilitate de 500 mil. lei pe 5 ani, august 2022, Romania-insider, disponibil online la <https://www.romania-insider.com/raiffeisen-ro-sustainability-bond-aug-2022>, accesat ultima dată în martie 2023.
- 87 Raiffeisen Bank listează a doua emisiune de obligațiuni sustenabile la Bursa de Valori București, noiembrie 2022, Bursa de Valori București, disponibil online la <https://bvb.ro/AboutUs/MediaCenter/PressItem/Raiffeisen-Bank-lists-its-second-issue-of-sustainable-bonds-on-the-Bucharest-Stock-Exchange/5758>, ultima accesare în martie 2023.
- 88 Guide to an offshore wind farm, The Crown Estate și Offshore Renewable Energy Catapult, ianuarie 2019, disponibil online la <https://guidetoanoffshorewindfarm.com>, accesat ultima dată în mai 2022.

