

EXECUTIVE
SUMMARY



INFORMAȚII DESPRE ENERGIA MONDIALĂ

PERSPECTIVE REGIONALE PRIVIND EXTINDEREA HIDROGENULUI CU EMISII REDUSE DE CARBON

În colaborare cu PwC și EPRI

DESPRE CONSILIUL MONDIAL AL ENERGIEI

De aproape un secol, Consiliul Mondial al Energiei se află în centrul dezbaterilor globale, regionale și naționale privind energia, dezvoltând o nouă gândire și conducând acțiuni eficiente în întreaga lume pentru a obține beneficiile energiei durabile pentru toți.

Compus din peste 3 000 de organizații membre din aproape 90 de țări - provenite din guverne, corporații private și de stat, medii academice și părți interesate noi, care modelează sisteme într-o mai largă măsură - Consiliul reprezintă prima și singura rețea energetică cu adevărat globală din lume, bazată pe membri.

Consiliul funcționează dinamic în întregul sector energetic ca o platformă globală de tranziție energetică, reunind conducerea inteligentă în scopul de a cataliza și informa dialogul mondial privind politica energetică, de a crea impact și a conduce acțiuni practice.

Consiliul nu pledează pentru nicio țară, companie, tehnologie sau sursă de energie. Consiliul Mondial al Energiei rămâne pe deplin dedicat provocării de a fi atât imparțial, cât și eficace.

Pentru detalii suplimentare vizitați www.worldenergy.org
Publicat de Consiliul Mondial al Energiei Aprilie 2022

Copyright © 2022 Consiliul Mondial al Energiei. Toate drepturile rezervate. Această publicație poate fi utilizată sau reprodusă integral sau parțial, cu condiția ca fiecare copie sau transmitere să includă următoarea mențiune: "Utilizat cu permisiunea Consiliului Mondial al Energiei".

Consiliul Mondial al Energiei

Înregistrat în Anglia și Țara Galilor sub nr. 4184478
C.U.I. GB 123 3802 48

Sediul social

62-64 Cornhill
Londra EC3V 3NH
Marea Britanie

DESPRE WORLD ENERGY INSIGHTS

Aceste "Informații privind energia mondială" despre hidrogen fac parte dintr-o serie de publicații ale Consiliului Mondial al Energiei axate pe inovare. Au fost elaborate în colaborare cu Electric Power Research Institute (EPRI) și PwC.

EPRI și Gas Technology Institute (GTI) au creat [Inițiativa privind resursele cu emisii reduse de carbon](#) (LCRI) pentru a aborda provocările și lacunele în realizarea unor reduceri semnificative ale emisiilor de carbon în întreaga economie energetică. LCRI se concentrează pe lanțul valoric al transportatorilor de energie alternativă și al combustibililor cu emisii scăzute de carbon - cum ar fi hidrogenul, amoniacul, biocombustibilii (inclusiv gazul natural regenerabil) și combustibilii sintetici - și pe cercetarea, dezvoltarea și demonstrațiile necesare pentru a permite producția, stocarea, livrarea și utilizarea acestor combustibili în economia energetică. Acești transportatori de energie/combustibili sunt necesari pentru a permite căi accesibile de decarbonizare la nivelul întregii economii până la jumătatea secolului. Această colaborare globală, cu o durată de cinci ani, va identifica și accelera dezvoltarea fundamentală a tehnologiilor promițătoare; va demonstra și va evalua performanța tehnologiilor și proceselor-cheie, identificând posibile căi de îmbunătățire; și va informa principalele părți interesate și publicul cu privire la opțiunile tehnologice și la căile potențiale către un viitor cu emisii reduse de carbon.

PwC este o rețea de firme din 155 de țări, cu peste 284.000 de persoane hotărâte să furnizeze servicii de calitate în domeniul asigurării, consultanței și serviciilor fiscale, inclusiv peste 20.000 de profesioniști implicați în sectoarele energiei, utilităților și resurselor. Prin strategia sa globală, "The New Equation", PwC răspunde provocărilor care modelează lumea de astăzi, punând accent pe consolidarea încrederii și pe furnizarea de rezultate durabile, care creează valoare pentru organizații, pentru părțile interesate și pentru societate în general. Schimbările climatice reprezintă una dintre cele mai presante probleme ale lumii, iar PwC s-a angajat să atingă un nivel net zero de emisii de gaze cu efect de seră până în 2030 și colaborează cu organizațiile pentru ca acestea să își accelereze propria transformare bazată pe climă. PwC și Consiliul Mondial al Energiei au ca obiectiv comun promovarea tranziției energetice și a sustenabilității prin implicarea factorilor de decizie politică și a principalilor actori din industrie. Opinia noastră comună este că tranziția energetică și sustenabilitatea se realizează prin interacțiunea dintre cadre politice robuste și o industrie energetică puternică și competitivă. [Aflați mai multe despre PwC](#)

Într-o epocă în care se produc rapid schimbări perturbatoare, aceste informații au ca scop facilitarea schimbului strategic de cunoștințe între membrii Consiliului și toate celelalte părți interesate din domeniul energiei și factori de decizie politică și contribuie la un dialog global privind rolul hidrogenului în tranzițiile energetice. Aceste informații aprofundează lucrări anterioare a Consiliului, în special lansarea seriei "Hydrogen on the Horizon" în iulie și septembrie 2021, și au implicat conversații regionale detaliate cu peste 180 de experți la nivel înalt din 67 de țări, reprezentând 82% din aprovizionarea totală cu energie primară la nivel mondial - TPES (date din 2019, U.S. EIA) și 89% din PIB-ul mondial (date din 2020, BM).

Analizele și previziunile disponibile în această publicație și orice referințe asociate nu reflectă conflictul militar care are loc în Ucraina. Deși recunoaștem că situația din Ucraina și perturbările rezultate pe piețele energetice vor afecta în mare măsură viitorul hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon, această publicație se bazează pe o analiză anterioară evenimentelor din februarie 2022.

REZUMAT EXECUTIV

IDEI PRINCIPALE:

- Până în 2040, hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon poate juca un rol semnificativ în întreaga lume în sprijinirea eforturilor țărilor de a atinge obiectivele Acordului de la Paris, contribuind în același timp la diversitatea și securitatea portofoliilor lor energetice. Acest lucru ar necesita fluxuri comerciale globale semnificative de hidrogen și de combustibili pe bază de hidrogen.
- Ritmul continuă să crească la nivel mondial, dar se observă diferențe între regiuni în funcție de activitățile și oportunitățile diferite de pe piață.
- Trecerea de la “dacă” la “cum” să se obțină hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon evidențiază incertitudini semnificative, care trebuie abordate dacă se dorește ca hidrogenul să își atingă potențialul maxim. Pot fi depășite provocările legate de opțiunile diferite în lanțul de aprovizionare? Poate juca hidrogenul un rol în combaterea schimbărilor climatice pe termen scurt? Pot apărea proiecte finanțabile și poate fi redusă breșa dintre ingineri și finanțatori? Poate fi garantată stabilitatea aprovizionării principalelor surse de producție de hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon?
- Pentru a facilita dezvoltarea la scară largă a hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon, ar fi nevoie de o mai mare coordonare și cooperare între părțile interesate din întreaga lume, pentru a mobiliza mai bine finanțarea publică și privată și pentru a muta accentul pe utilizatorii finali și pe oameni: prin trecerea de la costul de producție la prețul de utilizare finală, prin dezvoltarea unor sisteme de garanții de origine cu cerințe de durabilitate, prin dezvoltarea unui instrument global de monitorizare și raportare privind proiectele de hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon și printr-o mai bună luare în considerare a impactului social, alături de oportunitățile economice.

Până în 2040, hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon ar putea juca un rol semnificativ în sistemele energetice și în tranzițiile energetice din întreaga lume. În contextul tranziției energetice, acesta servește la sprijinirea eforturilor țărilor de a atinge obiectivele Acordului de la Paris, contribuind în același timp la diversitatea și securitatea portofoliilor lor energetice.

Consiliul Mondial al Energiei, în colaborare cu EPRI și PwC, își propune să ofere perspective noi și critice pentru a facilita schimbul strategic de cunoștințe între membrii Consiliului și celelalte părți interesate din domeniul energiei și factori de decizie politică și să contribuie la un dialog global privind rolul potențial al hidrogenului în sisteme energetice și în tranziții energetice. În urma publicării seriei “Hydrogen on the Horizon” în iulie și septembrie 2021, Consiliul Mondial al Energiei, EPRI și PwC au condus o serie de cercetări aprofundate la nivel regional pentru a înțelege mai bine diferențele regionale în ceea ce privește dezvoltarea hidrogenului cu emisii reduse de carbon. Aceste cercetări regionale aprofundate au ajutat la descoperirea bogăției regionale, a dinamicilor diferite în adoptarea hidrogenului cu emisii reduse de carbon și a provocărilor și oportunităților distincte. Aceste “căi regionale” au oferit, de asemenea, noi perspective privind extinderea globală a hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon în anii următori și rolul său potențial în realizarea Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă.

Aceste constatări sunt sintetizate în World Energy Insights on Hydrogen.

Notă privind conflictul militar din Ucraina

Analizele și previziunile disponibile în această publicație și orice referințe asociate nu reflectă conflictul militar care are loc în Ucraina. Deși recunoaștem că situația din Ucraina și perturbările rezultate pe piețele energetice vor afecta în mare măsură viitorul hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon, această publicație se bazează pe o analiză anterioară evenimentelor din februarie 2022.”

¹ În această informare, “Hidrogenul cu emisii reduse de carbon” cuprinde toate tehnologiile de producere a hidrogenului și sursele care generează emisii reduse de carbon: din surse de energie regenerabilă, nucleară, fosile combinate cu CCUS etc.

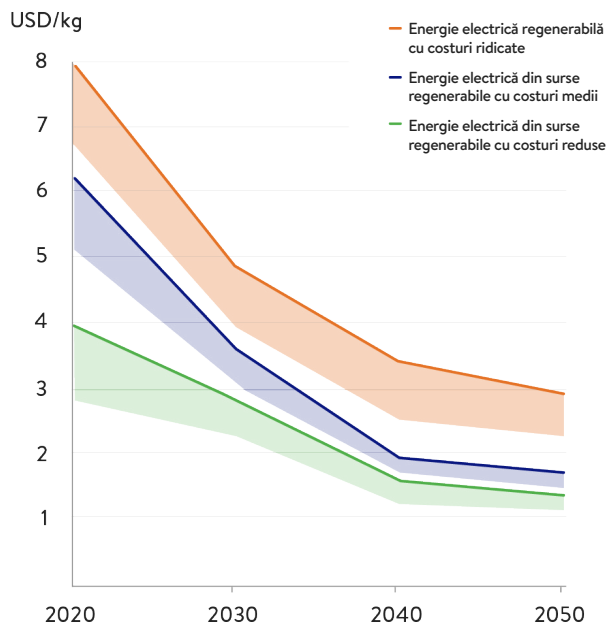
POTENȚIAL PENTRU UN ROL SEMNIFICATIV PÂNĂ ÎN 2040

Pornind de la implementarea tehnologiilor de bază care se desfășoară în prezent, până în 2040 cererea de hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon ar putea depăși cererea actuală de hidrogen de origine fosilă. Pe lângă înlocuirea utilizărilor actuale ale hidrogenului de origine fosilă, hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon deschide oportunități pentru aplicații în noi utilizări finale într-o lume în curs de decarbonizare: trecerea de la proiecte-pilot la implementarea la scară largă în sectoare precum transportul terestru mediu și greu, petrochimia, fierul și oțelul, transportul feroviar, transportul maritim și aviația. În unele părți ale lumii, hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon, pur sau în amestec cu gazul natural, ar putea, de asemenea, să se dezvolte ca și combustibil pentru producerea de energie, pentru procesele industriale și pentru încălzirea clădirilor.

Măsura în care hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon își va atinge potențialul depinde foarte mult de evoluția tehnologiilor principale de producție ale acestuia. Utilizarea hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon ar putea proveni din electroliză (utilizând energie electrică produsă din surse regenerabile sau nucleare) sau din combustibili fosili cu CCUS. Aspectele economice relative vor depinde în mare măsură de resursele disponibile la nivel local sau de opțiunea de import cu cel mai mic cost atunci când oferta locală nu poate satisface cererea locală. Cea mai rentabilă tehnologie de producție a hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon și metoda de transport vor varia în fiecare regiune și s-ar putea schimba în timp, deoarece se așteaptă ca costul hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon produs din energie electrică din surse regenerabile să scadă comparativ cu costul hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon produs din combustibili fosili. (Figurile I și II)

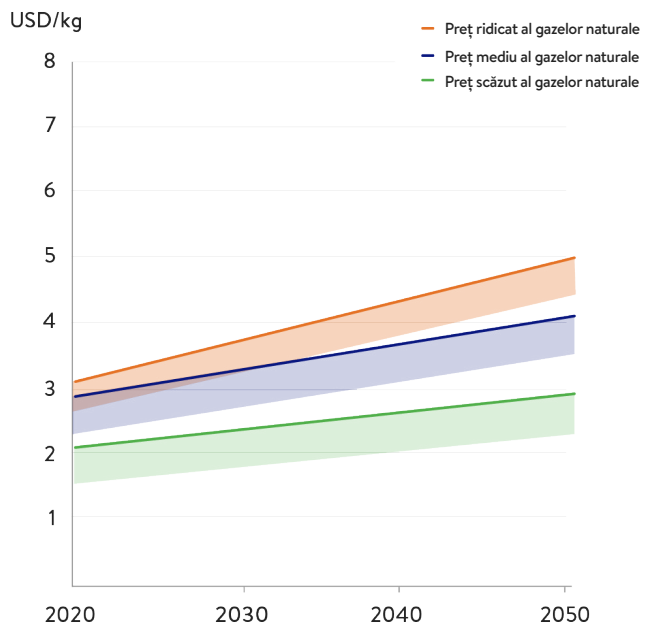
Costul ridicat al transportului hidrogenului înseamnă că cea mai mare parte a hidrogenului va fi consumată în țara sau regiunea în care este produs. Cele mai mari două piețe energetice, China și SUA, vor fi probabil mai mult sau mai puțin autosuficiente în ceea ce privește hidrogenul. Cu toate acestea, există potențial ca până în 2030 să se dezvolte fluxuri comerciale semnificative la nivel mondial în ceea ce privește hidrogenul și combustibilii / produsele chimice pe bază de hidrogen, dacă în viitorul apropiat va apărea o cooperare regională și mondială suficientă (Figura III).

Figura I. Costul preconizat până în 2050 al hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon produs din energie electrică regenerabilă



Sursa: Consiliul Mondial al Energiei

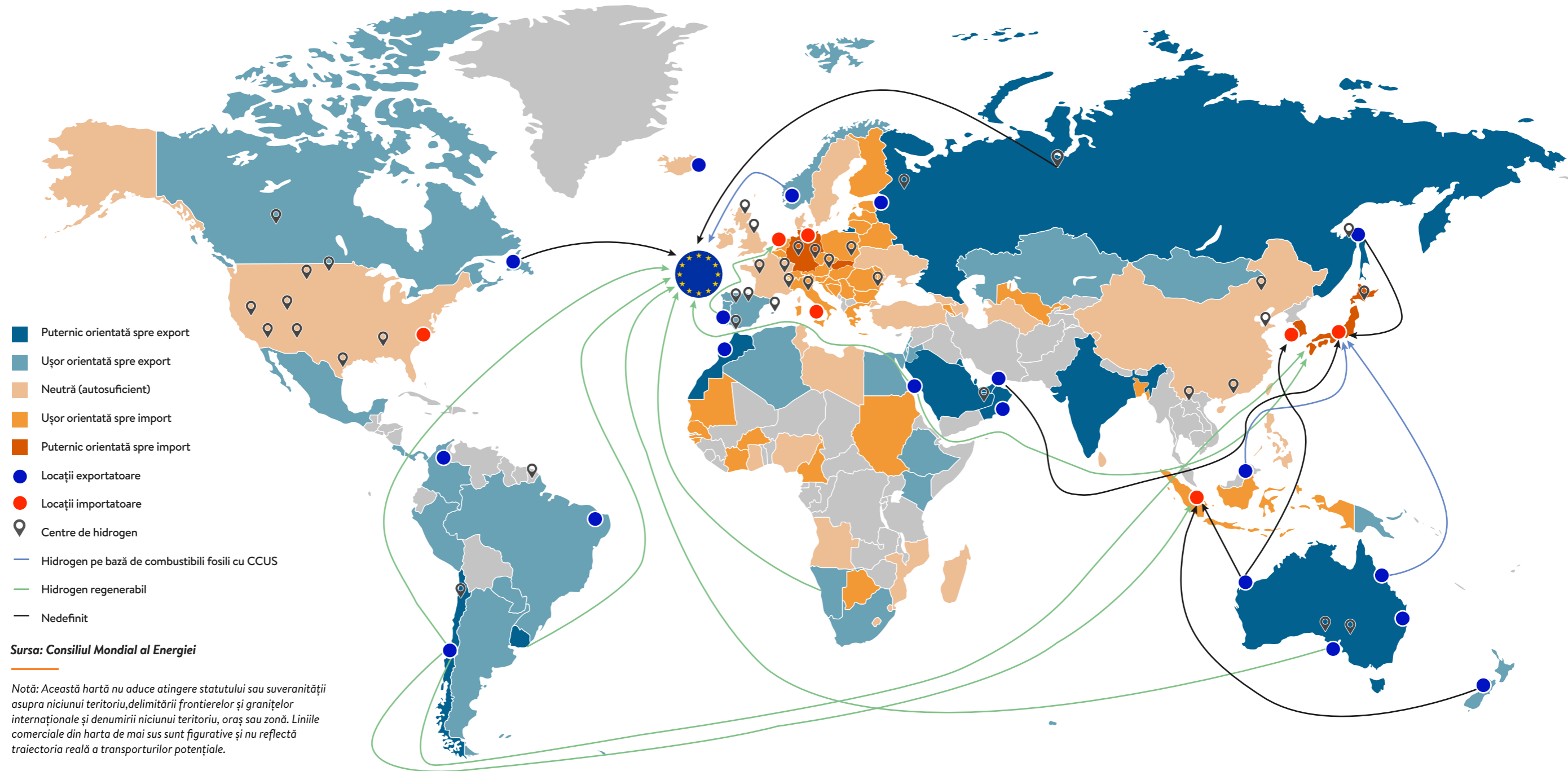
Figura II. Costul preconizat până în 2050 al hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon obținut din gaze naturale cu CCUS



Sursa: Consiliul Mondial al Energiei

Harta comercială evidențiază potențialul a două centre majore de import, unul concentrat în jurul Europei de Nord iar celălalt în jurul Japoniei și Coreei de Sud. Principalele regiuni exportatoare se împart în cele bazate pe o abundență de combustibili fosili ieftini și pe oportunitățile CCUS (Australia, Canada, Orientul Mijlociu și Rusia) și cele bazate pe surse regenerabile abundente (Africa, America Latină și Orientul Mijlociu).

Figura III. Harta dinamicii potențiale a importurilor-exporturilor de hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon în 2040



METODOLOGIE

Harta dinamicii potențiale a importurilor-exporturilor de hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon în 2040 se bazează pe surse externe multiple și modificări interne. Există 5 categorii de țări: puternic orientate spre export, ușor orientate spre export, neutre (autosuficiente), ușor orientate spre import, puternic orientate spre import. Evaluarea fiecărei țări s-a bazat pe previziunile experților în energie în ceea ce privește poziționarea respectivei țări în comerțul mondial cu hidrogen până în 2040. La rândul ei, această poziționare s-a bazat pe strategiile naționale în domeniul hidrogenului, proiecte deja anunțate și tendințe de piață, care, împreună, au făcut

posibilă estimarea viitoarelor rute comerciale. Experții în energie fac parte din comunitățile de experți ai Consiliului și ai PwC din diferite regiuni. Mai mult de 80 de răspunsuri ale experților au fost centralizate și sintetizate pentru a da un scor de stare fiecărei țări. Poziția finală în spectrul import/export se bazează pe scorul mediu obținut în rândul experților, cu condiția ca un număr minim de răspunsuri să fie obținut de fiecare țară pentru a asigura robustețea scorului, și ținând cont de abaterea standard a răspunsurilor pentru fiecare țară, pentru a reflecta nivelul de incertitudine (în cazul în care răspunsurile pentru o singură țară au variat foarte mult). Țările cu valori mari ale abaterilor au fost analizate de echipa Consiliului, iar scorul final și statutul au fost atribuite în consecință. Mai mult,

harta evidențiază centre majore de import-export, împreună cu rutele de comerț asociate și clasificarea produsului comercializat (hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon cu CCUS, hidrogen regenerabil, produs nedefinit etc.). Au fost identificate centrele majore de import și export, iar rutele se bazează pe proiecte internaționale selectate de comerț internațional cu hidrogen, planificate sau anunțate, sau pe parteneriate bilaterale care evidențiază perspective viitoare de comerț, identificate utilizând sursele interne ale Consiliului, IEA – Analiză asupra hidrogenului la nivel mondial 2021, IRENA – Geopolitica transformării energiei: Factorul hidrogen 2022 și propria evaluare a Consiliului pe proiecte comerciale disponibile în mod public, acorduri oficiale de

parteneriat și memorandumuri de înțelegere. Pentru simplificare, rutele comerciale conectate la steagul UE simbolizează comerț cu una sau mai multe țări membre UE. Pentru parteneriate bilaterale în afara scopului oricăror activități comerciale în domeniul combustibililor/derivatelor pe bază de hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon, consultați Figura 13.

De asemenea, harta prezintă centrele/traseele majore de hidrogen, unde au loc marea majoritate a activităților/investițiilor în domeniul hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon. Detaliile sunt incluse în Anexa 2: Lista traseelor hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon.

UN IMPULS DIN CE ÎN CE MAI PUTERNIC PENTRU HIDROGENUL CU EMISII REDUSE DE CARBON

Interesul pentru hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon continuă să crească rapid, 22 de țări au publicat și stabilit o strategie națională (inclusiv 11 strategii începând din ianuarie 2021), peste 400 de proiecte privind hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon au fost anunțate până în prezent (AIE, 2021), precum și un interes tot mai mare din partea investitorilor și a instituțiilor financiare. Costul tehnologiilor de producere a hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon este în scădere în întreaga lume, hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon produs din energie regenerabilă ajungând la paritate cu hidrogenul produs din combustibili fosili în locațiile în care prețurile actuale ale gazelor sunt ridicate.

Actualul conflict militar din Ucraina a readus problema securității aprovizionării în topul agendelor politice. Hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon care utilizează resurse regenerabile sau electricitate nucleară ar putea ocupa un loc tot mai important în planurile energetice pentru a sprijini diversificarea aprovizionării și a furnizorilor. Pe termen scurt, acest lucru s-ar putea traduce prin mai multe proiecte în domeniul energiei regenerabile și al energiei nucleare, creșterea sprijinului pentru cercetare și dezvoltare în domeniul combustibililor alternativi și al transportatorilor și dezvoltarea de parteneriate bilaterale suplimentare între țări pentru comerțul potențial viitor cu hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon. În ceea ce privește hidrogenul derivat din gaze naturale cu CCUS, apar incertitudini cu privire la rolul acestuia pe termen scurt, din cauza volatilității actuale a stabilității în aprovizionarea cu gaze naturale și a prețului.

În timp ce impulsul pentru hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon este în creștere la nivel mondial, fiecare regiune urmează un traseu diferit în implementarea hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon, și se vor menține căi diferite pentru adaptarea la specificitățile fiecărei regiuni, țări sau oraș. Vor exista diferențe în ceea ce privește adoptarea hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon între regiuni, din cauza diferențelor în oportunitățile de piață și în acțiunile prioritare ale părților interesate. Versatilitatea hidrogenului îl face relevant în multe țări, dar aplicațiile și dezvoltarea lanțurilor de aprovizionare ar trebui adaptate fiecărui context specific. Pe măsură ce apar similitudini regionale și potențiale sinergii, ar trebui să se observe o cooperare regională în creștere în ceea ce privește dezvoltarea hidrogenului. (Tabelul I de mai jos)

REZOLVAREA INCERTITUDINILOR

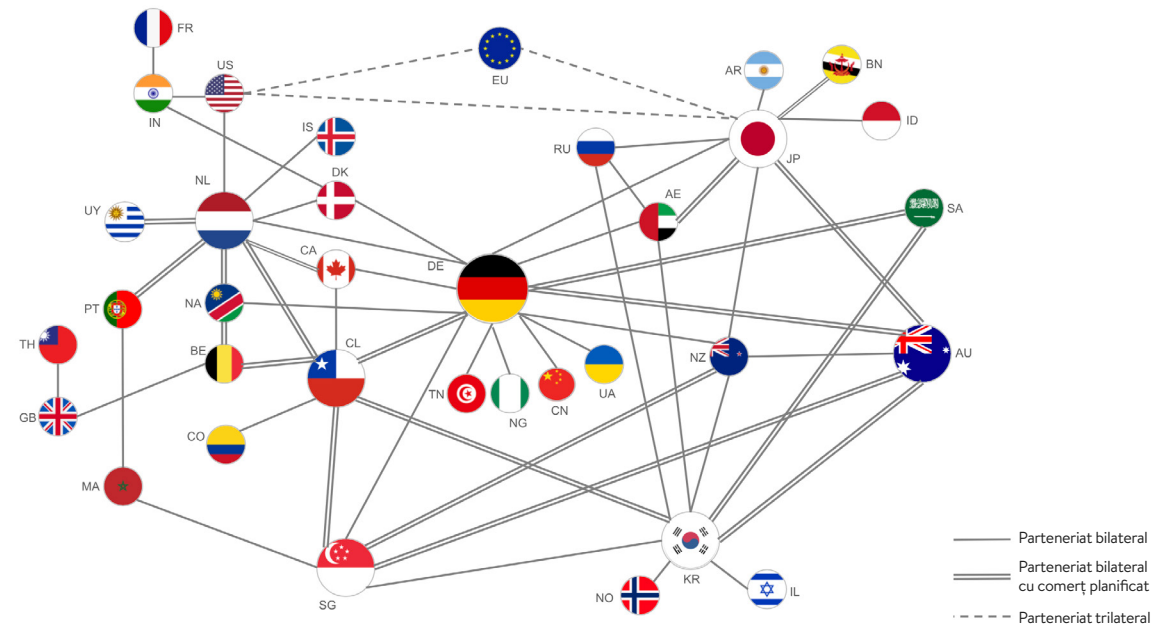
Trecerea de la “dacă” la “cum” să se obțină hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon evidențiază incertitudini semnificative, care trebuie abordate dacă se dorește ca hidrogenul să își atingă potențialul maxim.

- Pot fi depășite provocările legate de opțiunile diferite în lanțul de aprovizionare? Lanțul de aprovizionare cu hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon este alcătuit dintr-o varietate de surse de producție, tehnologii de transport și stocare și potențiale utilizări finale. În plus, toate tehnologiile și aplicațiile legate de hidrogen vor evolua în timp, fiecare țară având la dispoziție tot mai multe opțiuni și căi potențiale, în funcție de contextul său individual. Pluralitatea opțiunilor și peisajul tehnologic în continuă evoluție de pe piața mondială incipientă a hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon creează dificultăți suplimentare pentru factorii de decizie în ceea ce privește soluțiile în care să investească de-a lungul lanțului valoric. În plus, dezvoltarea unei strategii naționale echitabile privind hidrogenul poate crește vizibilitatea pe termen lung pentru dezvoltatorii de proiecte și poate facilita apariția unei cooperări între țări de-a lungul lanțului de aprovizionare.
- Poate juca hidrogenul un rol în combaterea schimbărilor climatice pe termen scurt? Calendarul de dezvoltare a proiectelor privind hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon nu este suficient de bine aliniat cu necesitatea de a aborda schimbările climatice. Este nevoie urgentă de dezvoltare a infrastructurii și de creștere în volum, atât a ofertelor cât și a cererilor - inclusiv înlocuirea hidrogenului actual pe bază de combustibili fosili - pentru a se ajunge la o introducere semnificativă a hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon până în 2030, astfel încât hidrogenul să joace un rol în atingerea obiectivelor Acordului de la Paris. Cu toate acestea, dezvoltarea infrastructurii la scară largă va întâmpina dificultăți în a fi gata la timp, în special dacă nu există deja o infrastructură de gaze naturale care să poată fi refolosită. Prin urmare, ar trebui să se acorde prioritate proiectelor “cu câștiguri rapide”, proiectelor-pilot și hub-urilor, precum și proiectelor integrate în lanțul valoric, pentru a rezolva problema “oului și găinii” între cererea și oferta de hidrogen.
- Pot apărea proiecte finanțabile și poate fi redusă breșa dintre ingineri și finanțatori? Există o breșă între ceea ce ar putea implementa furnizorii de tehnologie și ceea ce vor finanța bancherii. Ce măsuri pot fi luate pentru a garanta că noile modele de afaceri funcționează și că hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon devine competitiv în raport cu soluțiile alternative existente? La nivel global, se poate observa o permutare a bugetelor de investiții în favoarea investițiilor ecologice, la care se adaugă fondurile de redresare în urma pandemiei din întreaga lume, axate pe investiții durabile. Această mișcare de finanțare sustenabilă și ESG poate ajuta guvernele să atragă finanțare pentru a dezvolta în continuare proiecte de hidrogen. Cu toate acestea, în lipsa unui sprijin guvernamental în reducerea riscului, proiectele se confruntă în continuare cu o problemă de finanțare.
- Poate fi garantată stabilitatea aprovizionării principalelor surse de producere a hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon? Hidrogenul din surse regenerabile se bazează în mare măsură pe furnizarea de energie electrică din surse regenerabile, care sunt influențate puternic de fluctuațiile meteorologice. Fenomenele meteorologice extreme pot avea un impact semnificativ asupra aprovizionării cu energie din surse regenerabile, ceea ce ar putea crea provocări și incertitudine în ceea ce privește stabilitatea aprovizionării cu hidrogen din surse regenerabile. De asemenea, hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon derivat din combustibili fosili cu CCUS ar putea prezenta incertitudini în ceea ce privește aprovizionarea, din cauza incertitudinilor legate de aprovizionarea cu gaze naturale și/sau a fluctuațiilor majore ale prețului acestuia.

FACILITAREA DEZVOLTĂRII LA SCALĂ LARGĂ

Pentru ca hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon să se dezvolte la scară largă, au fost identificați împreună cu comunitatea energetică factorii-cheie de facilitare la nivel mondial, regional și național. În primul rând, extinderea ar necesita o mai bună coordonare între părțile interesate la nivel mondial pe termen imediat, pentru a ajuta piața să se dezvolte și pentru a corela mai bine cererea și oferta. În acest context, parteneriatele bilaterale între țări continuă să se dezvolte și să includă din ce în ce mai mult comerțul cu hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon. (Figura IV) O acțiune puternică și coordonată în domeniul climei este deosebit de fundamentală pentru a stimula interesul pentru hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon - iar dacă se aplică politici adecvate, hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon și-ar putea atinge adevăratul potențial și ar putea contribui la realizarea obiectivelor pe termen lung ale Acordului de la Paris. Mobilizarea finanțării publice și private este, de asemenea, crucială la nivel mondial, regional și național pentru a diminua riscul investițiilor, pentru a crește numărul și volumul proiectelor și pentru a sprijini dezvoltarea infrastructurii. La nivel național, unul dintre cei mai importanți factori care facilitează dezvoltarea hidrogenului este existența unei strategii naționale bine definite, care să includă: planuri de dezvoltare a pieței și obiective care să ofere vizibilitate pe termen lung; priorități de reglementare pentru deblocarea potențialului hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon, în special adaptarea legislației pentru a permite ca moleculele curate să facă parte din amestecul energetic; mandate și stimulente economice și financiare, inclusiv stabilirea prețului carbonului, cote de amestec și credite pentru combustibili cu emisii reduse de dioxid de carbon. Sprijinul național pentru dezvoltarea de centre de hidrogen este, de asemenea, esențial pentru a facilita crearea de cereri și a oferte locale concertate.

Figura IV. Stadiul actual al parteneriatelor bilaterale



Sursa: Consiliul Mondial al Energiei

În special, există o nevoie urgentă de a muta accentul pe utilitatea energiei pentru oameni și de a analiza cererea de hidrogen cu emisii reduse de carbon și utilizatorii finali.

























În primul rând, trebuie să ne concentrăm asupra prețului de utilizare finală a hidrogenului cu emisii reduse de carbon. Creșterea cererii de hidrogen cu emisii reduse de carbon este sensibilă la costuri. Discuția ar trebui să se deplaseze de la costul de producție a hidrogenului la prețul final pentru utilizatori și să includă costul de transport (o provocare, deoarece există multe componente, unele fiind foarte greu de estimat, cum ar fi infrastructura de transport, autorizațiile locale etc.), costurile de stocare, marja de profit și costurile de aprovizionare la punctul final de consum. Aceste costuri pot fi mult mai mari decât costul producției de hidrogen în sine, iar obiectivul final pentru a face hidrogenul competitiv în viitorul cu emisii reduse de dioxid de carbon nu este producția la cel mai mic cost, ci furnizarea la cel mai mic preț, pentru beneficiul maxim al societăților și al mediului.

În al doilea rând, un sprijin suplimentar ar trebui să se concentreze asupra utilizatorilor finali. Este nevoie de mai mult sprijin pe partea cererii, vizând utilizatorii finali care vor consuma hidrogen în aplicațiile lor. Acest lucru poate fi realizat prin asigurarea transparenței în aprovizionare și a garanțiilor pentru cumpărător. În special, experții au solicitat în unanimitate garanții de origine și cerințe de durabilitate la nivel mondial pentru a contribui la dezvoltarea pieței hidrogenului. Cooperarea globală pe această temă trebuie să înceapă astăzi, dacă se dorește ca dezvoltarea hidrogenului curat să contribuie la atingerea obiectivelor Acordului de la Paris. Cu toate acestea, trebuie remarcat faptul că un mecanism armonizat la nivel mondial prezintă riscul de a stabili un cadru deliberat

simplificat sau mai puțin ambițios (adică de a conveni asupra celui mai mic numitor comun) și poate necesita un termen mai lung pentru a fi adoptat, ceea ce ar putea fi incompatibil cu planurile comerciale transnaționale pe termen scurt. Incertitudinea actuală în materie de reglementare privind hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon (de exemplu, lipsa unor definiții armonizate ale metodelor de producție a hidrogenului, a normelor privind intensitatea carbonului etc.) întârzie investițiile și accelerarea proiectelor la scară industrială. Inițiativele naționale și regionale avansează pe această temă, dar în mod unilateral, ceea ce poate crea bariere pentru comerțul mondial. Prin urmare, experții solicită ca o instituție internațională recunoscută să conducă un efort global de standardizare a acestor definiții. În plus, acordarea unui sprijin mai mare utilizatorilor finali presupune încurajarea trecerii la alternative cu emisii reduse de dioxid de carbon prin intermediul unor stimulente și al altor instrumente de politică (de exemplu, prețul carbonului, contractele pentru diferența de carbon (CCFD), mecanismul de ajustare a carbonului (CBAM) sau cote). În cele din urmă, sprijinirea utilizatorilor finali necesită reducerea incertitudinii pentru diminuarea riscului investițiilor. În timp ce prețurile actuale și preocupările legate de siguranță împiedică extinderea utilizării hidrogenului pe termen scurt, memorandumurile de înțelegere, parteneriatele și contractele pe termen lung modelează piața și oferă vizibilitate pentru cei care își asumă riscuri. Pe măsură ce piața se dezvoltă, pot apărea mai multă flexibilitate și competitivitate.

În al treilea rând, dezvoltarea hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon ar trebui să ia în considerare impactul social alături de oportunitățile economice. Este necesar să se pună mai mult accent pe asigurarea faptului că cererea locală de hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon este satisfăcută în primul rând în aplicațiile în care are sens din punct de vedere economic în comparație cu alternativele, în special în țările cu un consum semnificativ de hidrogen deja existent sau cu ambiții de export. Dezvoltarea unei utilizări a hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon în aval necesită propriile facilități de transport, infrastructură și depozitare, ceea ce poate crea noi competențe și oportunități de angajare, în special în țările cu resurse energetice regenerabile abundente, datorită versatilității hidrogenului. Acest lucru poate permite societăților respective să capteze mai multă valoare în domeniul dezvoltărilor economice bazate pe hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon. Un factor-cheie de succes pentru adoptarea hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon se referă la licența socială și la necesitatea care rezultă din aceasta de a oferi mai multă educație publicului cu privire la rolul acestuia în reducerea schimbărilor climatice și la rolul pe care l-ar putea juca în sistemele energetice în ceea ce privește creșterea echității și a justiției. Vor fi necesare cursuri de formare și acțiuni de informare pentru a crește nivelul de cunoștințe despre hidrogen în rândul populației și pentru a îmbunătăți competențele existente în industrie. În acest sens, dezvoltarea unui instrument global de monitorizare și raportare privind proiectele de hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon ar contribui la eforturile de sensibilizare și de alfabetizare a publicului larg, pe lângă urmărirea progreselor în timp și sprijinirea procesului decizional.

Tabelul I. Perspective regionale

	AFRICA	ASIA-PACIFIC	EUROPA	AMERICA LATINĂ ȘI CARAIBE	ORIENTUL MIJLOCIU ȘI STATELE DIN GOLF	AMERICA DE NORD
	 <p>AFRICA</p> <p>Un potențial uriaș, dar cu o infrastructură redusă: cum poate Africa să activeze o piață de export și să dezvolte o piață internă?</p>	 <p>ASIA-PACIFIC</p> <p>Integrarea hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon și a derivaților acestuia și valorificarea oportunităților economice conexe</p>	 <p>EUROPA</p> <p>O ambiție ridicată de decarbonizare cât mai rapidă, sporind în același timp securitatea aprovizionării și abordând problema flexibilității.</p>	 <p>AMERICA LATINĂ ȘI CARAIBE</p> <p>Creșterea autosuficienței și dezvoltarea unei noi cooperări regionale</p>	 <p>ORIENTUL MIJLOCIU ȘI STATELE DIN GOLF</p> <p>Hidrogenul cu emisii reduse de carbon, determinat de economia circulară a carbonului și de susținerea exportului de energie</p>	 <p>AMERICA DE NORD</p> <p>Pregătirea în domeniul tehnologiilor înalte care facilitează crearea de piețe în sectoare specifice ale economiei, cu ambiții de export.</p>
ODD	  	  	  	  	  	  
Activități / oportunități de piață	<p>Priorități de utilizare finală: 1- Acces la energie, 2- Agricultură, 3-Export, 4- Industrie</p> <p>Surse de producere a hidrogenului cu emisii reduse de carbon: 1- Hidrogen din surse regenerabile, 2- Hidrogen natural, 3- Hidrogen din gaz natural cu CCUS.</p>	<p>Priorități de utilizare finală: 1- Industrie, 2- Mobilitate, 3- Producerea de energie</p> <p>Surse de producere a hidrogenului cu emisii reduse de carbon: 1- Hidrogenul "fără carbon" (adică cu emisii reduse de carbon; fără a aduce atingere tipului de hidrogen - hidrogen regenerabil, hidrogen cu emisii reduse de carbon din gaze naturale și cărbune cu CCUS).</p>	<p>Priorități de utilizare finală: 1- Industrie, 2- Mobilitate</p> <p>Surse de producere a hidrogenului cu emisii reduse de carbon: 1- Hidrogen din surse regenerabile, 2- Hidrogen din gaze naturale cu CCUS, 3- Hidrogen din alte surse (nuclear, deșeuri, metan biogenic, piroliza metanului etc.).</p>	<p>Priorități de utilizare finală: 1- Industrie, 2- Mobilitate, 3- Agricultură, 4- Export (H2 și produse care utilizează H2).</p> <p>Surse de producere a hidrogenului cu emisii reduse de carbon: 1- hidrogen din surse regenerabile, 2- hidrogen din toți combustibilii fosili disponibili la nivel local cu CCUS.</p>	<p>Priorități de utilizare finală: 1-Export, 2- Industrie</p> <p>Surse de producere a hidrogenului cu emisii reduse de carbon: 1- hidrogen din toți combustibilii fosili disponibili la nivel local cu CCUS, 2- hidrogen din surse regenerabile</p>	<p>Priorități de utilizare finală: 1-Industria, 2- Mobilitate</p> <p>Surse de producere a hidrogenului cu emisii reduse de carbon: Hidrogen cu emisii reduse de carbon (hidrogen din surse regenerabile, pe bază de combustibilii fosili cu CCUS etc.).</p>
Trasee regionale	<p>Dezvoltarea hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon ar putea ajuta Africa să abordeze problemele legate de accesul la energie, independența energetică, securitatea alimentară și ocuparea forței de muncă la nivel local.</p> <p>Africa dispune de resurse considerabile de energie regenerabilă pentru a dezvolta producția de hidrogen cu emisii reduse de carbon și de surse minerale importante pentru a face parte din lanțul valoric al tehnologiilor de tranziție energetică.</p> <p>Cu toate acestea, există multe provocări care trebuie depășite: capacitatea concretă a unor țări de a profita de economia hidrogenului este limitată de lipsa infrastructurii și a conștientizării generale, de provocările politice și economice și de lipsa de securitate a cererii, precum și de stresul hidric.</p> <p>Africa de Nord dispune de condiții mai favorabile - Marocul, Algeria și Egiptul, în special, ar putea fi primii promotori și exportatori de hidrogen și derivați ai acestuia.</p> <p>În stadiul incipient de dezvoltare a hidrogenului, există oportunități de deblocat în spațiul de inovare în domeniul hidrogenului care ar putea poziționa țările africane ca fiind cele care stabilesc tehnologia, nu cele care o acceptă.</p>	<p>Regiunea Asia-Pacific se afală în epicentrul mișcării către o "economie a hidrogenului" - Japonia, Coreea de Sud și Australia au lansat o strategie în premieră</p> <p>Abordarea integrată a combustibililor pe bază de hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon, care poate sprijini eforturile de decarbonizare într-o multitudinea de aplicații și poate susține creșterea economică prin inovare și noi tehnologii pentru export</p> <p>Creșterea interesului în alte țări; deși planurile generale nu au fost încă publicate, inclusiv de către actorii cheie China și India</p> <p>În etapa inițială de adoptare a hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon: definirea priorităților între combustibili ar putea facilita extinderea și este nevoie de o mai mare cooperare regională și globală pentru a aborda obstacolele în calea dezvoltării comerțului mondial (de exemplu, lipsa unei definiții armonizate a surselor de hidrogen, actualizarea reglementărilor maritime etc.).</p>	<p>Impuls dat de Germania - acum Europa se afală în fruntea dezvoltării hidrogenului la nivel mondial</p> <p>UE intenționează să se bazeze în mare măsură pe hidrogenul cu emisii reduse de dioxid de carbon pentru a-și susține ambițiile de decarbonizare, cu obiective ridicate pentru importuri (din Africa de Nord, America Latină, statele din Golf etc.).</p> <p>Câteva provocări în UE</p> <p>- Mai multe voci disonante: de exemplu, în ceea ce privește amestecul; în ceea ce privește sursele de producție cu emisii reduse de dioxid de carbon, hidrogenul pur vs. etapele intermediare (de exemplu, transformarea energiei în metan, amoniac, combustibili lichizi) etc.</p> <p>- Elaborarea unor standarde armonizate și simplificarea reglementărilor sunt esențiale pentru accelerarea producției de hidrogen cu emisii reduse de carbon</p> <p>Decalajul de timp dintre agenda ambițioasă privind schimbările climatice și punerea în aplicare a infrastructurii pentru hidrogen: proiecte de infrastructură foarte mari (în special pentru import) operaționale după 2030. Între timp, în Europa se dezvoltă proiecte la fața locului și centre de hidrogen, iar electrolizoarele off-site din regiunile cu capacități ridicate de energie regenerabilă ar putea satisface o parte din cererea europeană.</p>	<p>Interes larg pentru dezvoltarea producției și utilizării hidrogenului, cu accent în principal pe hidrogenul obținut din energie regenerabilă, dar luând în considerare toate resursele disponibile pe continent.</p> <p>Dezvoltarea cererii locale este obiectivul principal pentru a contribui la decarbonizarea economiei.</p> <p>Chile este statul care a luat inițiativa timpurie și a dat un impuls în ceea ce privește hidrogenul pe continent, care este acum foarte dinamic; impulsul se intensifică, iar cooperarea regională este în creștere.</p> <p>Continental atrage o atenție sporită din partea unor potențiale piețe importatoare (de exemplu, Olanda, Australia, Japonia).</p> <p>Cooperarea ar putea crește pentru a atrage mai multe investiții străine și pentru a plasa regiunea ALC pe piața mondială a hidrogenului.</p>	<p>Impulsul în OMSG este condus de operatorii tradiționali din sectorul energetic, pe lângă agenda regională privind economia circulară a carbonului.</p> <p>Investițiile sunt implementate cu scopul final de a susține exporturile de energie către piețele existente din Europa și Asia.</p> <p>Existența unor active vaste de petrol și gaze naturale, împreună cu resurse naturale excelente pentru producția de energie regenerabilă, fac ca producția de hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon din regiune să fie una dintre cele mai competitive din lume.</p> <p>Arabia Saudită, Emiratele Arabe Unite și Oman sunt promotorii impulsului pentru hidrogenul cu emisii reduse de carbon</p> <p>Aspirația de a deveni un centru de export de hidrogen cu emisii reduse de carbon și de derivați ai acestuia</p> <p>Legile și reglementările străine pot crea obstacole politice care ar putea împiedica aceste obiective, în special reglementările legate de potențialele exporturi.</p>	<p>În Canada și în anumite state din SUA se înregistrează un nou impuls.</p> <p>Obiectivul este de a crește și de a consolida rezistența generală a sistemelor energetice în următoarele decenii.</p> <p>Gradul ridicat de pregătire tehnologică împinge piața internă să se orienteze către aplicații de utilizare finală, în special în sectorul transporturilor.</p> <p>Reglementări și stimulente deja create care vizează mobilitatea nepoluantă stimulează și mai mult utilizarea hidrogenului cu emisii reduse de carbon în sectorul transporturilor</p> <p>De asemenea, apar ambii de export de hidrogen cu emisii reduse de carbon și de derivați ai acestuia, mai ales că regiunea este un exportator net de energie.</p> <p>Prioritatea constă în crearea de centre în care cererea și oferta se află în același loc.</p>
Facilitatori cheie	<p>Cooperarea regională și subregională și cooperarea cu piețele importatoare pentru dezvoltarea tehnologiilor africane în domeniul hidrogenului și pentru crearea unei viziuni comune asupra hidrogenului.</p> <p>Evaluarea lacunelor în ceea ce privește dezvoltarea capitalului uman și a infrastructurii</p> <p>Dezvoltarea cererii interne în sectoarele transporturilor, industriei și agriculturii</p>	<p>Intensificarea cooperării bilaterale și multilaterale pentru a progresa în ceea ce privește lanțul global de aprovizionare cu hidrogen cu emisii reduse de carbon și comerțul cu hidrogen</p> <p>Abordarea integrată a politicilor energetice și integrarea hidrogenului și a derivaților sale în multe aspecte ale sistemelor energetice</p> <p>Sprijinirea tehnologiilor legate de hidrogen și creșterea utilizării acestuia în mobilitate</p>	<p>Eliminarea obstacolelor de reglementare în Uniunea Europeană (și a nealinierei între statele membre)</p> <p>Mai multe mecanisme de sprijin pentru partea de producție și mai multe stimulente de schimbare pentru partea de cerere (de exemplu, CCFD sau cote).</p> <p>Sprijinirea dezvoltării comerțului internațional</p> <p>O acțiune mai coordonată a diplomației hidrogenului în UE</p>	<p>Cooperarea regională pentru a spori vizibilitatea continentului și a atrage investiții externe</p> <p>O mai bună identificare și valorificare a punctelor forte individuale fiecărei țări pentru un lanț de aprovizionare integrat cu hidrogen cu emisii reduse de dioxid de carbon</p>	<p>Creșterea colaborării regionale și învățăminte din încercările anterioare eșuate</p> <p>Dezvoltarea ecosistemelor locale și a aplicațiilor de utilizare finală pe piața locală, în loc de crearea în primul rând a unei industrii a hidrogenului pentru export.</p> <p>Subsidii financiare și mecanisme de sprijin pentru a spori bancabilitatea marilor proiecte-pilot</p>	<p>Extinderea și reducerea costurilor de transport și distribuție a hidrogenului</p> <p>Sprijin financiar pentru cercetare și dezvoltare și pentru proiecte-pilot și demonstrative</p> <p>Crearea de centre hub-uri pentru a contribui la reducerea riscurilor proiectelor viitoare</p>

Legenda ODD-urilor

Dintre cele 17 obiective de dezvoltare durabilă (ODD), extinderea hidrogenului cu emisii reduse de dioxid de carbon în diferite regiuni ar putea contribui în special la realizarea următoarelor:



2: eradicarea foametei, asigurarea securității alimentare și a unei nutriții îmbunătățite și promovarea agriculturii durabile



7: Asigurarea accesului la energie modernă, fiabilă, durabilă și la prețuri accesibile pentru toți



8: Promovarea unei creșteri economice susținute, favorabile incluziunii și durabile, a ocupării depline și productive a forței de muncă și a muncii decente pentru toți.



9: Construirea unei infrastructuri rezistente, promovarea unei industrializări incluzive și durabile și încurajarea inovării



11: Asigurarea unor orașe și așezări umane favorabile incluziunii, sigure, rezistente și durabile



12: Asigurarea unor modele de consum și de producție durabile



13: Adoptarea de măsuri urgente de combatere a schimbărilor climatice și a impactului acestora

BIROUL CONSILIULUI MONDIAL AL ENERGIEI

JEAN-MARIE DAUGER
Președinte

CLAUDIA CRONENBOLD
Vicepreședinte - America Latină/Caraibe

MIKE HOWARD
Copeședinte

ELHAM MAHMOUD IBRAHIM
Vicepreședinte - Africa

NORBERT SCHWIETERS
Vicepreședinte - Finanțe

SHIGERU MURAKI
Vicepreședinte - Asia Pacific/Asia de Sud

KLAUS-DIETER BARBKNECHT
Vicepreședinte - Alianțe strategice

FAHAD AL TURKI
Vicepreședinte - Statele din Golf / Orientul Mijlociu

LEONHARD BIRNBAUM
Președinte - Comisia de studii

JOSE ANTONIO VARGAS LLERAS
Președinte - Comisia de programe

OLEG BUDARGIN
Vicepreședinte - Congres, 2022

OMAR ZAAFRANI
Președinte - Comisia pentru comunicare și strategie

BEATRICE BUFFON
Vicepreședinte - Europa

ANGELA WILKINSON
Secretar general și CEO

SPONSORII CONSILIULUI ENERGETIC MONDIAL

California ISO

PwC

EDF

Agentia Suedeză pentru Energie

ENGIE

Tokyo Electric Power Co.

Oliver Wyman

CONSILIUL MONDIAL AL ENERGIEI

<u>Algeria</u>	<u>Germania</u>	<u>Panama</u>
<u>Arabia Saudită</u>	<u>Grecia</u>	<u>Paraguay</u>
<u>Argentina</u>	<u>Hong Kong, R.A.S. a R.P.R.</u>	<u>Polonia</u>
<u>Armenia</u>	<u>India</u>	<u>Portugalia</u>
<u>Austria</u>	<u>Indonezia</u>	<u>Republica Dominicană</u>
<u>Bahrain</u>	<u>Iordania</u>	<u>România</u>
<u>Belgia</u>	<u>Irlanda</u>	<u>Senegal</u>
<u>Bosnia și Herțegovina</u>	<u>Islanda</u>	<u>Serbia</u>
<u>Botswana</u>	<u>Italia</u>	<u>Singapore</u>
<u>Bulgaria</u>	<u>Japonia</u>	<u>Slovenia</u>
<u>Camerun</u>	<u>Kazahstan</u>	<u>Spania</u>
<u>Chile</u>	<u>Kenya</u>	<u>Sri Lanka</u>
<u>China</u>	<u>Kuweit*</u>	<u>Statele Unite ale Americii</u>
<u>Cipru</u>	<u>Letonia</u>	<u>Thailanda</u>
<u>Coasta de Fildeș</u>	<u>Liban</u>	<u>Trinidad și Tobago</u>
<u>Columbia</u>	<u>Lituania</u>	<u>Tunisia</u>
<u>Congo (Rep. Dem.)</u>	<u>Malta</u>	<u>Turcia</u>
<u>Coreea (Rep.)</u>	<u>Maroc</u>	<u>Ungaria</u>
<u>Croația</u>	<u>Mexic</u>	<u>Uruguay</u>
<u>Ecuador</u>	<u>Monaco</u>	<u>Vietnam</u>
<u>Egipt (Rep. Arabă)</u>	<u>Mongolia</u>	
<u>Elveția</u>	<u>Namibia</u>	
<u>Emiratele Arabe Unite</u>	<u>Nepal</u>	
<u>Estonia</u>	<u>Niger</u>	
<u>Eswatini (Swaziland)</u>	<u>Nigeria</u>	
<u>Etiopia</u>	<u>Norvegia</u>	
<u>Federația Rusă</u>	<u>Noua Zeelandă</u>	
<u>Finlanda</u>	<u>Olanda</u>	
<u>Franța</u>	<u>Pakistan</u>	

*În așteptarea aprobării membrilor

62-64 Cornhill
London EC3V 3NH
United Kingdom
T (+44) 20 7734 5996
F (+44) 20 7734 5926
E info@worldenergy.org

www.worldenergy.org | @WECouncil