



Potențialul dezvoltării economiei hidrogenului în România

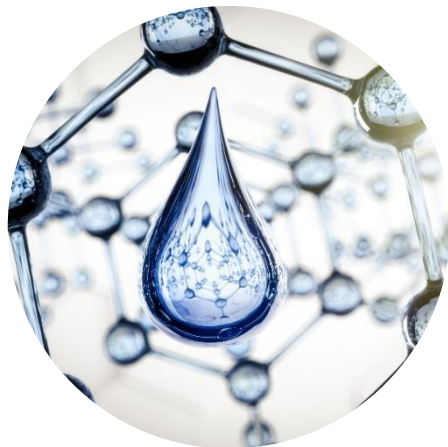
Analiză Horváth

Cătălin Stancu – Associated Senior Expert

Mai 2023

*Informațiile prezentate în acest document reflectă o fază preliminară de analiză și pot suferi modificări în funcție de evoluția cadrului European de reglementare, aflat în proces de elaborare și aprobare, dar și în funcție de considerente strategice la nivelul decidenților.

În domeniul hidrogenului, potențialul României se concentrează pe sectoarele greu de decarbonizat, cercetare, inovare și soluții Power-to-X



Utilizarea hidrogenului cu prioritate în sectoarele cu cel mai mare impact asupra reducerii amprente de CO₂

- Stimularea producției și a consumului de hidrogen curat în sectoarele "hard to abate": industrie și transport
- Crearea unui mediu favorabil pentru investiții și diverse tehnologii pentru hidrogen curat
- Dezvoltarea infrastructurii pentru hidrogen verde și pentru utilizarea hidrogenului curat în transport

Creșterea economică prin dezvoltarea sectoarelor greu de decarbonizat și creșterea competitivității acestora

- Dezvoltarea ecosistemelor de H₂ pentru a conecta potențialul de producție la nodurile industriale și de transport
- Încurajarea cooperării internaționale pentru a crea noi lanțuri valorice inovatoare pentru oțel verde, materiale plastice verzi, etc.

Dezvoltare tehnologică și inovare pentru a mobiliza pe termen lung implementarea hidrogenului și pentru a atrage capital românesc

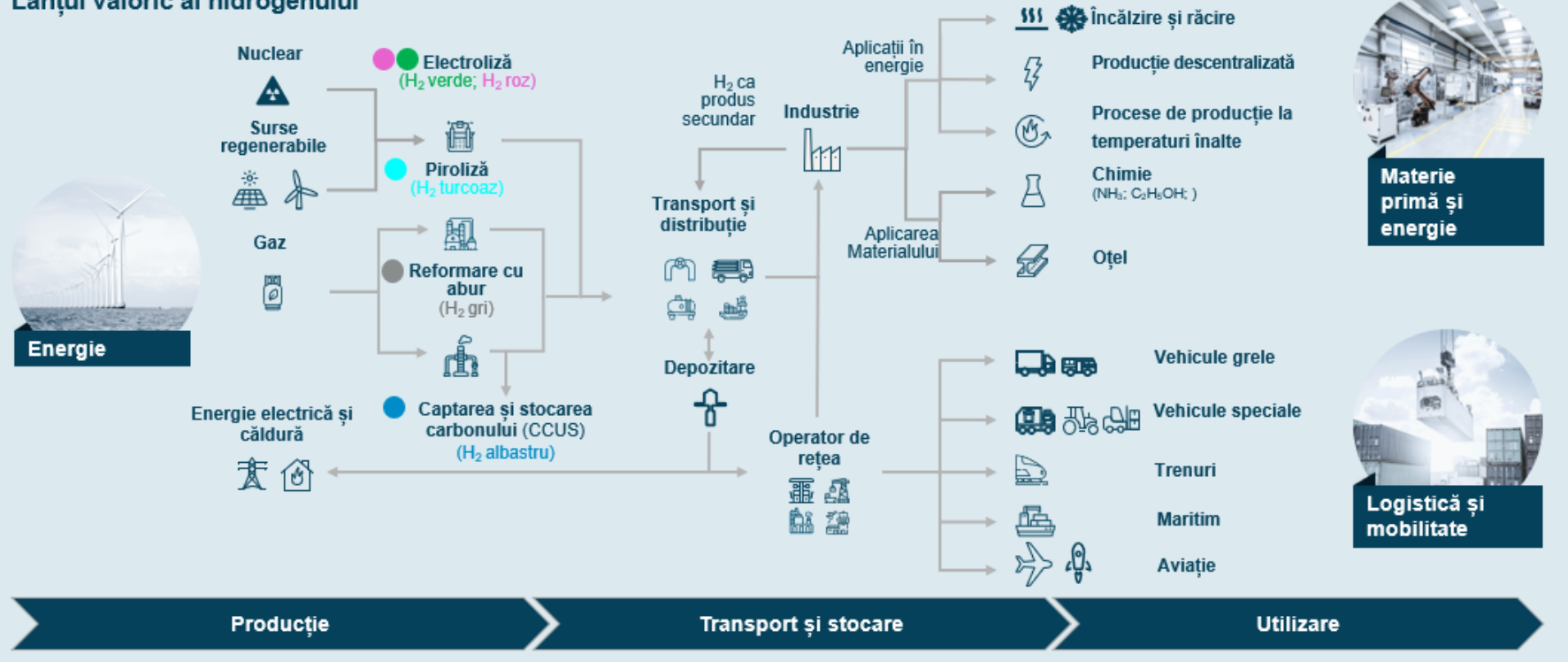
- Sprijinirea cercetării și inovației de la proiecte pilot de laborator până la proiecte pilot industriale
- Dezvoltarea cercetării și inovațiilor existente se concentrează pe hidrogen pentru a sprijini în continuare transferul tehnologic și pentru a promova sectoare strategice

Utilizarea hidrogenului și a soluțiilor Power-to-X pentru a integra cu succes sursele regenerabile și pentru a realiza cuplarea sectorului

- Sprijinirea stocării pe termen lung a hidrogenului pentru a integra capacități semnificative de energie regenerabilă și a echilibra sistemele energetice românești (la nivel sezonier)
- Introducerea soluțiilor Power-to-X

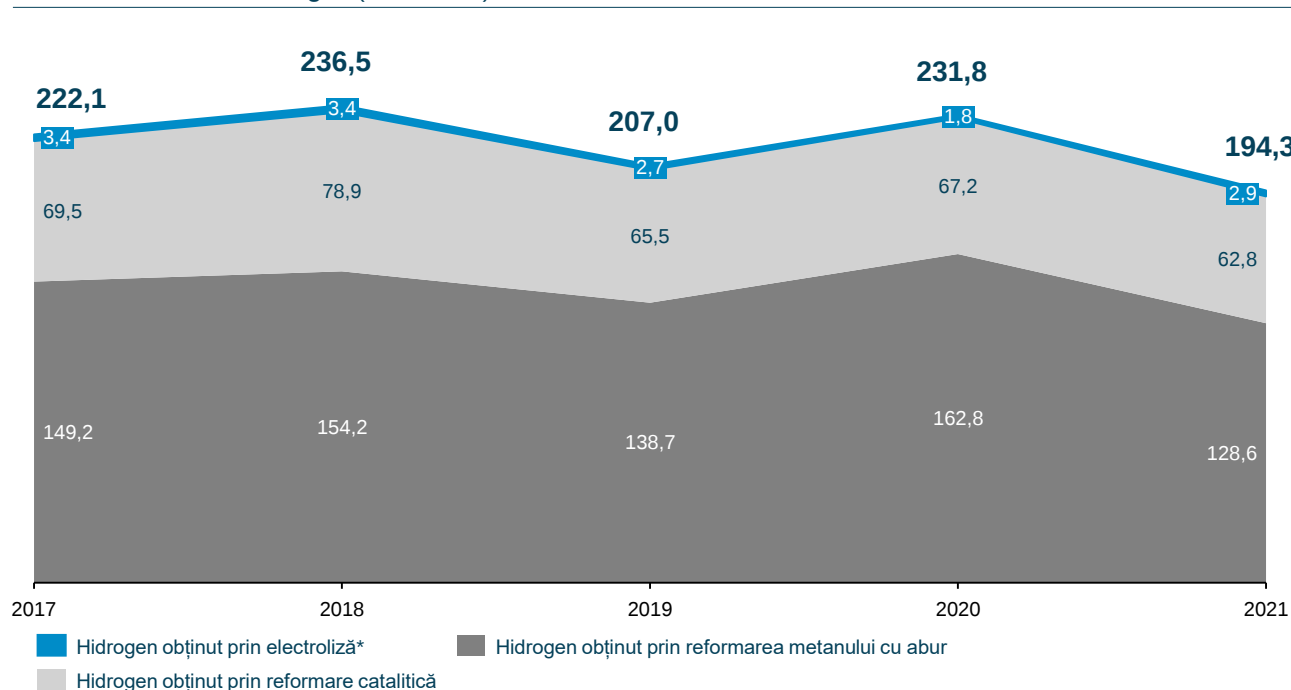
România beneficiază de potențialul de a produce hidrogen curat utilizând întreg spectrul de resurse și disponibilitatea locală

Lanțul valoric al hidrogenului



Peste 98% din hidrogenul consumat de companiile private este produs prin reformarea metanului cu abur și reformarea catalitică

Consumul anual de hidrogen (mii tone/an)



*Hidrogenul se obține prin electroliză Hystat (62 tone), electroliza apei (148 tone) și electroliză cu membrană schimbătoare de ioni (2.728 tone)



România are nevoie de ~10,3 TWh de energie electrică (~17,6% din consumul total al României în 2021) pentru a produce consumul anual actual de hidrogen

- Consumul de hidrogen obținut prin reformarea metanului cu abur și prin reformarea catalitică a reflectat tendințe similare de **scădere** de 13,8% și, respectiv, de 9,7% în 2021 față de 2017
- Consumul de hidrogen obținut prin electroliză² prezintă tendințe similare, în scădere cu 13,8% în perioada 2017-2021, și reprezintă **mai puțin de 1% din consumul total anual de hidrogen**
- Analiza preliminară indică **potențialul** de a înlocui **hidrogenul gri** cu **hidrogen verde** sau cu **emisii reduce de CO₂** (hidrogen curat)

Cererea de hidrogen a României în 2030 a fost estimată folosind utilizările actuale și potențiale din diferite sectoare coroborat cu țintele impuse de RED II revizuită

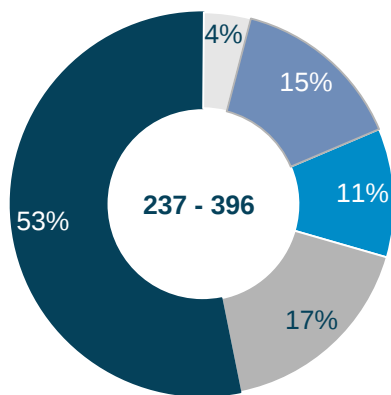
Utilizări	Cerere	Transport	Stocare
 Industrie	- Țintă* de 42% de H₂ verde din cererea totală de H₂ în industria actuală (industriile chimice și îngrășăminte) 1,1 milioane de tone de oțel verde produse anual până în 2030 folosind H₂ verde în tehnologia DRI-EAF**	Capacități de electroliză instalate la locul de consum, acolo unde este fezabil din punct de vedere tehnic - În mod alternativ, dacă va fi necesar transportul, se va lua în considerare proximitatea Hydrogen Backbone	Este necesară stocarea în intervalele de nefuncționare a electrolizoarelor pentru a asigura un flux continuu de hidrogen disponibil pentru procesele industriale
 Transport	- Ținta top-down* de H₂ verde reprezentând până la 5,5% din consumul total de energie în sectorul transporturilor Estimare bottom-up luând în considerare utilizarea H₂ ca și combustibil pentru vehicule ușoare și grele de transport marfă, autoturisme, transport public (flotă de autobuze și trenuri), precum și în sectorul maritim Diferența dintre ținta top-down și estimarea bottom-up va fi acoperită de industria de rafinare	- Transportul la stațiile de realimentare folosind infrastructura feroviară unde este disponibil, precum și utilizând vehicule grele de transport marfă Stațiile de alimentare cu combustibil vor fi poziționate de-a lungul coridoarelor TEN-T	Stocare pentru stațiile de realimentare folosind rezervoare mobile, permițând și transportul convenabil
 Amestec cu gaz natural	- Presupune un amestec volumetric de 5% hidrogen – 95% gaz natural utilizat pentru încălzirea rezidențială în locații fezabile din punct de vedere tehnic - Presupunând un amestec volumetric de 42% hidrogen – 58% gaz natural utilizat pentru producerea de energie electrică folosind capacități CCGT-PtX	- Pentru încălzire, H₂ va fi transportat prin conducele distribuitorilor de gaz, în funcție de fezabilitatea tehnică - Pentru CCGT, capacitățile de electroliză vor fi instalate la locul de consum, astfel încât transportul H₂ nu este necesar	Stocare utilizând conducele pentru încălzirea rezidențială Stocare necesară pentru CCGT pentru utilizarea P2X (stocare sezonieră pentru utilizarea CCGT în perioadele de deficit de producție de energie electrică)

*În conformitate cu acordul provizoriu și obiectivele Consiliului și Parlamentului privind RED (Renewable Energy Directive)

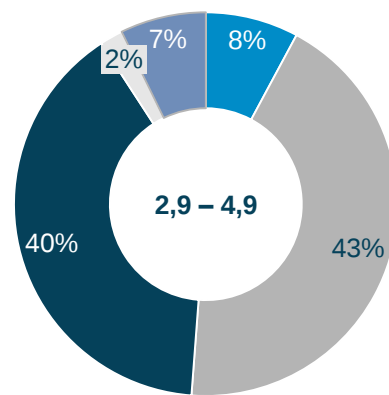
**DRI – Direct Reduced Iron, EAF – Electric Arc Furnace

Estimăm cererea de H₂ curat în 2030 în intervalul 237 – 396 mii tone, reducând nivelul de emisii de CO₂ cu 3-5 milioane tone

Consum (mii tone H₂)



Impact (mil. tone CO₂)

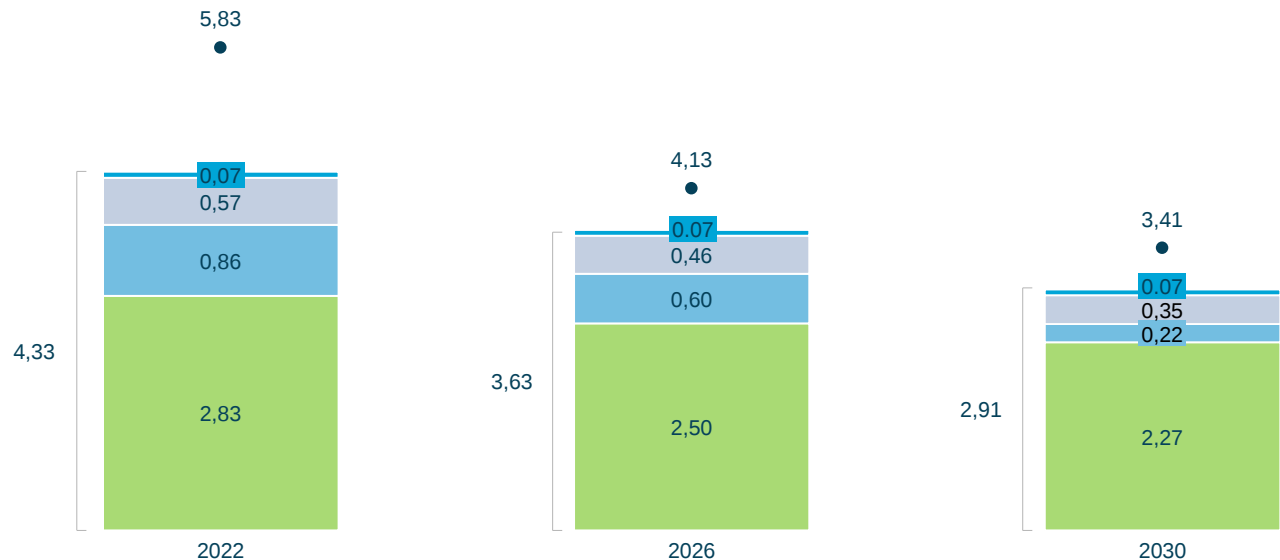


Industrie existentă Industrie siderurgică Transport Amestec cu gaz natural pentru încălzire rezidențială Amestec cu gaz natural pentru CCGT

Costul de producție al H2 verde va avea un trend descendent datorită reducerii CAPEX, OPEX și a costului de producție a energiei electrice

Costul mediu în termeni reali, împărțit pe componente, EUR/kg H2

- LCOH maxim*
- Apă
- CAPEX
- OPEX
- Energie electrică

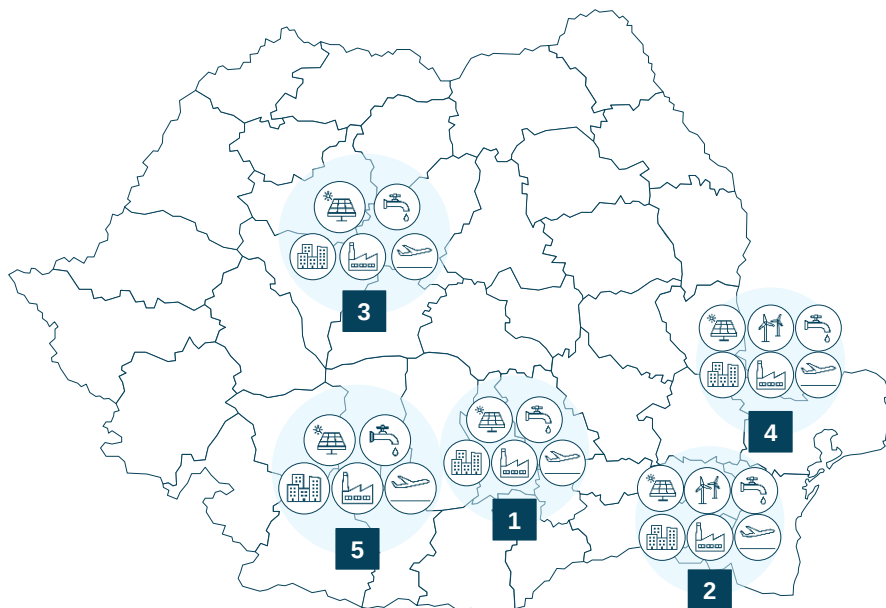


- Costul mediu în termeni reali al hidrogenului verde scade cu 30-40% în perioada 2022-2030
- Analiza ia în considerare factorii de capacitate medii ai României, respectiv 17% pentru solar, 24% pentru eolian onshore și 36% pentru eolian offshore
- *LCOH ia în calcul LCOE pentru costul energiei.

O serie de regiuni din țară pot deveni ecosisteme de hidrogen (H2 Valleys) având în vedere utilizatorii industriali și potențialul local al resurselor

Ecosisteme identificate la nivel național

Comentarii



Cele cinci zone identificate prezintă condițiile de bază pentru a susține dezvoltarea ecosistemelor de hidrogen:

- 1. București – Ploiești – Târgoviște – Pitești**
- 2. Constanța – Medgidia – Călărași – Slobozia**
- 3. Cluj – Târgu Mureș – Sighișoara – Sibiu – Sebeș**
- 4. Galați – Brăila – Tulcea**
- 5. Craiova – Slatina – Târgu Jiu**

Capacitățile de stocare geologice ale hidrogenului în aceste ecosisteme vor fi tratate ca un avantaj, dar nu ca un criteriu determinant.

Legendă:



Centru industrial



Energie fotovoltaică



Infrastructură transport



Resurse apă



Energie eoliană



Aglomerări urbane

