



Hidrogenul în rețeaua de gaze naturale

Ioan Iordache

23 XI 2021

FORUMUL GAZELOR NATURALE



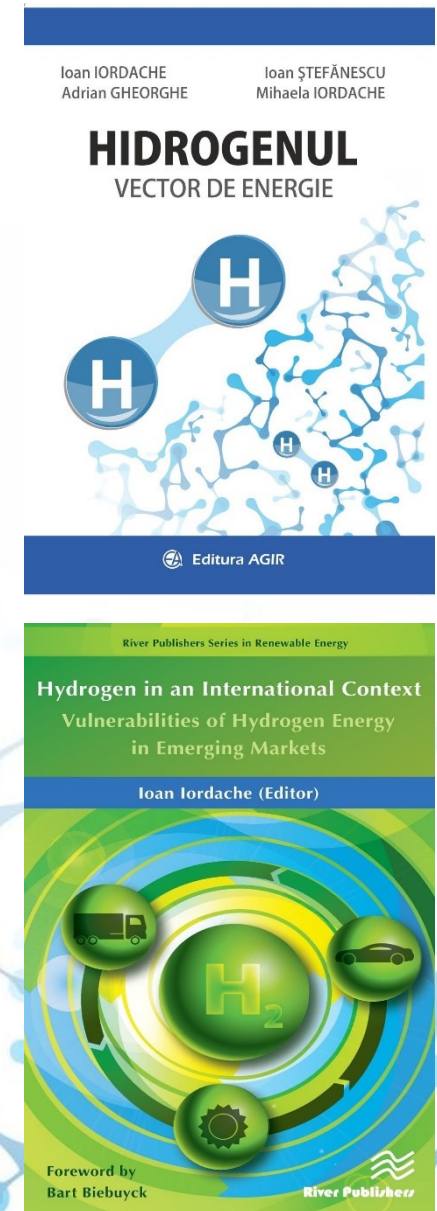
- **România** este inclusă în grupul de țări (sub treizeci) care produc în mod tradițional **hidrogen**.

- La Tărnăveni (**1937**), se obținerea, în paralel*, hidrogen prin hidroliza apei și cracarea (conversia) metanului.

** pentru prima dată în lume*

- În afară de utilizare la producția de amoniac (agrochimie), în România **hidrogenul** este produs secundar din instalații de **cloro-sodice**.

- Trebuie menționat că, **hidrogenul** se utilizează în cantități din ce în ce mai mari, în ultimul timp, în **rafinării** unde este utilizat în procesele de hidrotratare, hidrocracare și izomerizare.





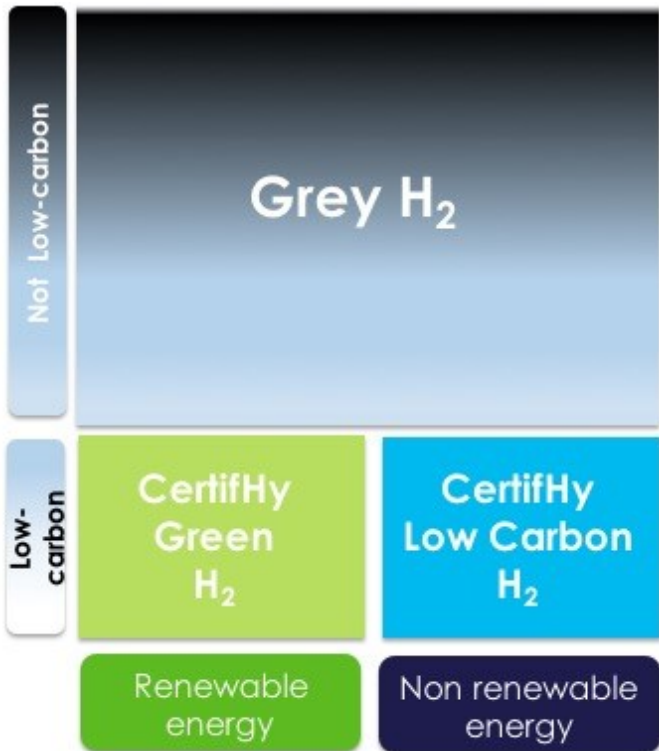
Producatori de hidrogen in Romania

- 1 AZOMURES
- 2 CHIMCOMPLEX/OLTCHIM
- 3 ERDEMIR – TARGOVISTE (OTELINOX)
- 4 HOEGANAES BUZAU
- 5 INTERAGRO
- 6 LIBERTY GALAȚI
- 7 LUKOIL – PETROTEL PLOIESTI
- 8 PETROM – OMV
- 9 PETROMIDIA NAVODARI
- 10 SAINT GOBAIN CALARASI – Air Liquide





“Culorile” hidrogenului



GREY HYDROGEN

- Production from **natural gas** or **coal** in a reformer
- Emits CO₂**



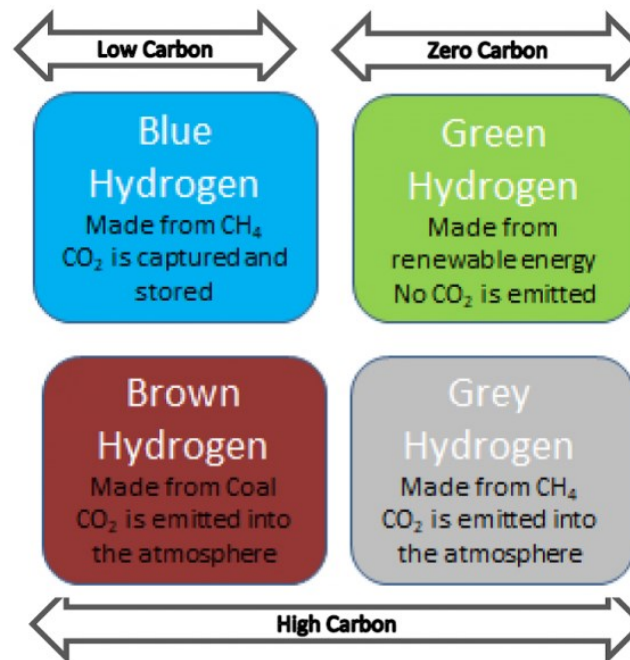
BLUE HYDROGEN

- Production from **natural gas (typically)** in a reformer
- CO₂ emissions captured** (typically 90%) and stored or used



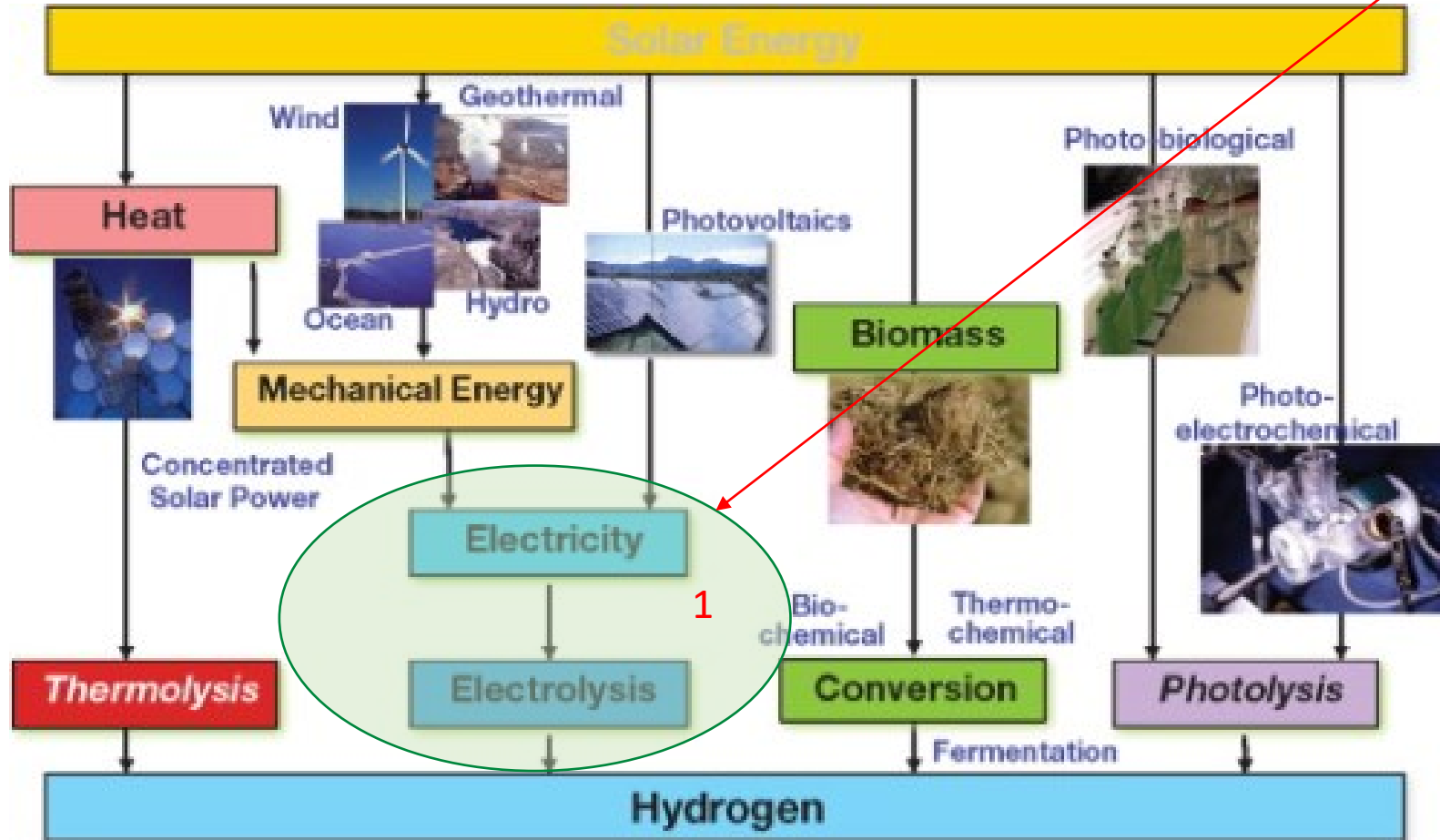
GREEN HYDROGEN

- Production from **water** and **green electricity** in an electrolyzer
- Carbon neutral**



GREEN Hydrogen produced by electrolysis of water, using electricity from renewable sources like hydropower, wind, and solar. Zero carbon emissions are produced.	TURQUOISE Hydrogen produced by the thermal splitting of methane (methane pyrolysis). Instead of CO ₂ , solid carbon is produced.
PINK/PURPLE/RED Hydrogen produced by electrolysis using nuclear power.	BLACK/GRAY Hydrogen extracted from natural gas using steam-methane reforming.
YELLOW Hydrogen produced by electrolysis using grid electricity.	BLUE Grey or brown hydrogen with its CO ₂ sequestered or repurposed.
WHITE Hydrogen produced as a byproduct of industrial processes.	BROWN Hydrogen extracted from fossil fuels, usually coal, using gasification.

Green Hydrogen vs Renewable

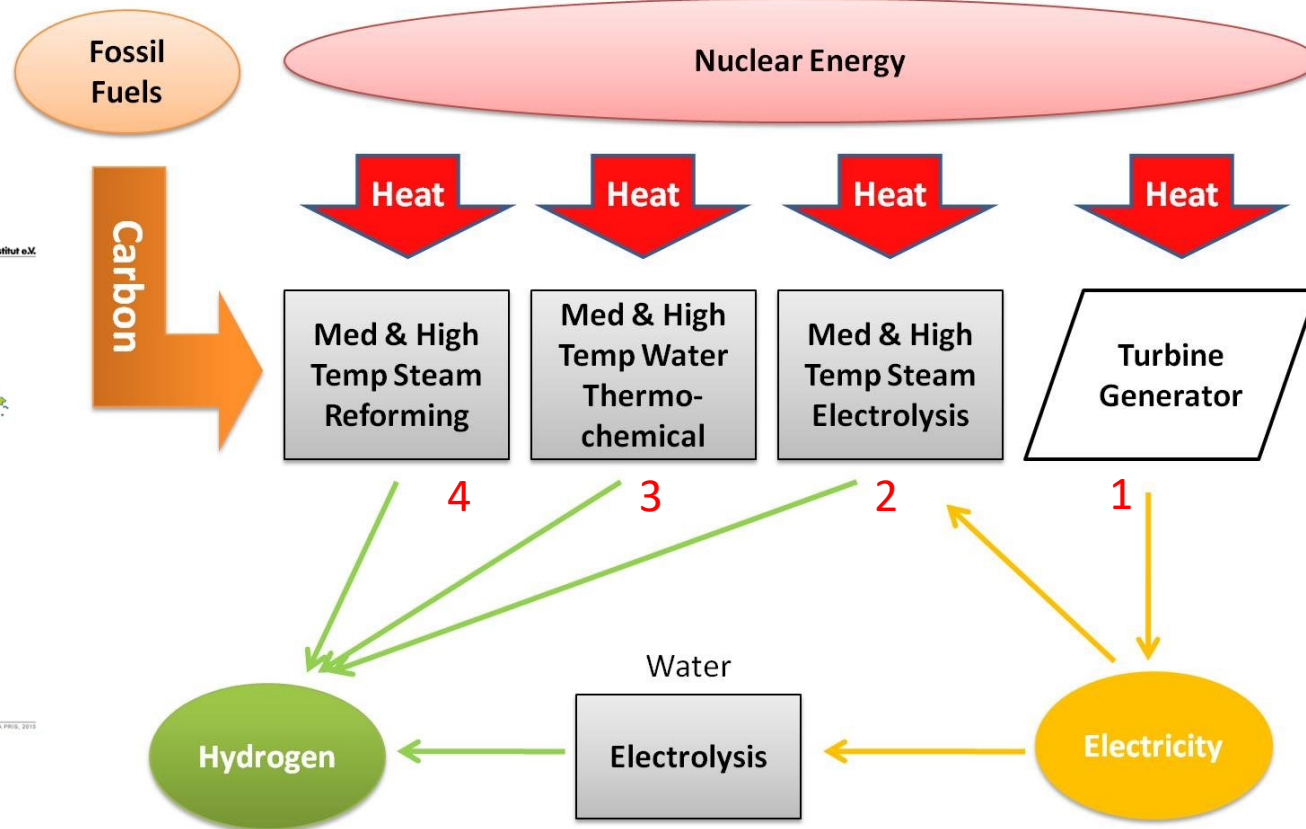


GREEN Hydrogen produced by electrolysis of water, using electricity from renewable sources like hydropower, wind, and solar. Zero carbon emissions are produced.	TURQUOISE Hydrogen produced by the thermal splitting of methane (methane pyrolysis). Instead of CO ₂ , solid carbon is produced.
PINK/PURPLE/RED Hydrogen produced by electrolysis using nuclear power.	BLACK/GRAY Hydrogen extracted from natural gas using steam-methane reforming.
YELLOW Hydrogen produced by electrolysis using grid electricity.	BLUE Grey or brown hydrogen with its CO ₂ sequestered or repurposed.
WHITE Hydrogen produced as a byproduct of industrial processes.	BROWN Hydrogen extracted from fossil fuels, usually coal, using gasification.

Source: Dale Gardner, 2009, <http://www.renewableenergyfocus.com/view/3157/hydrogen-production-from-renewables/>

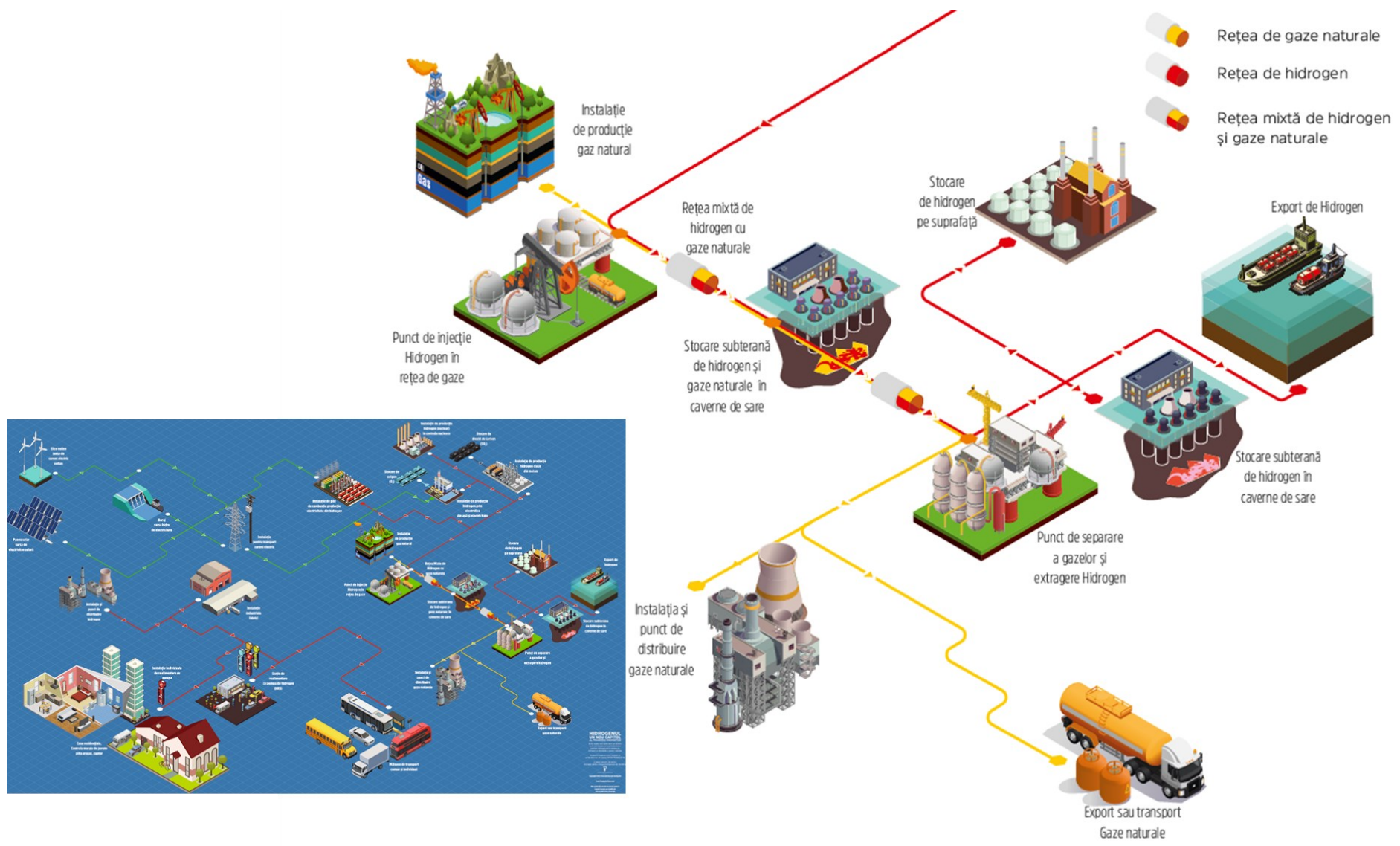
Nuclear Hydrogen

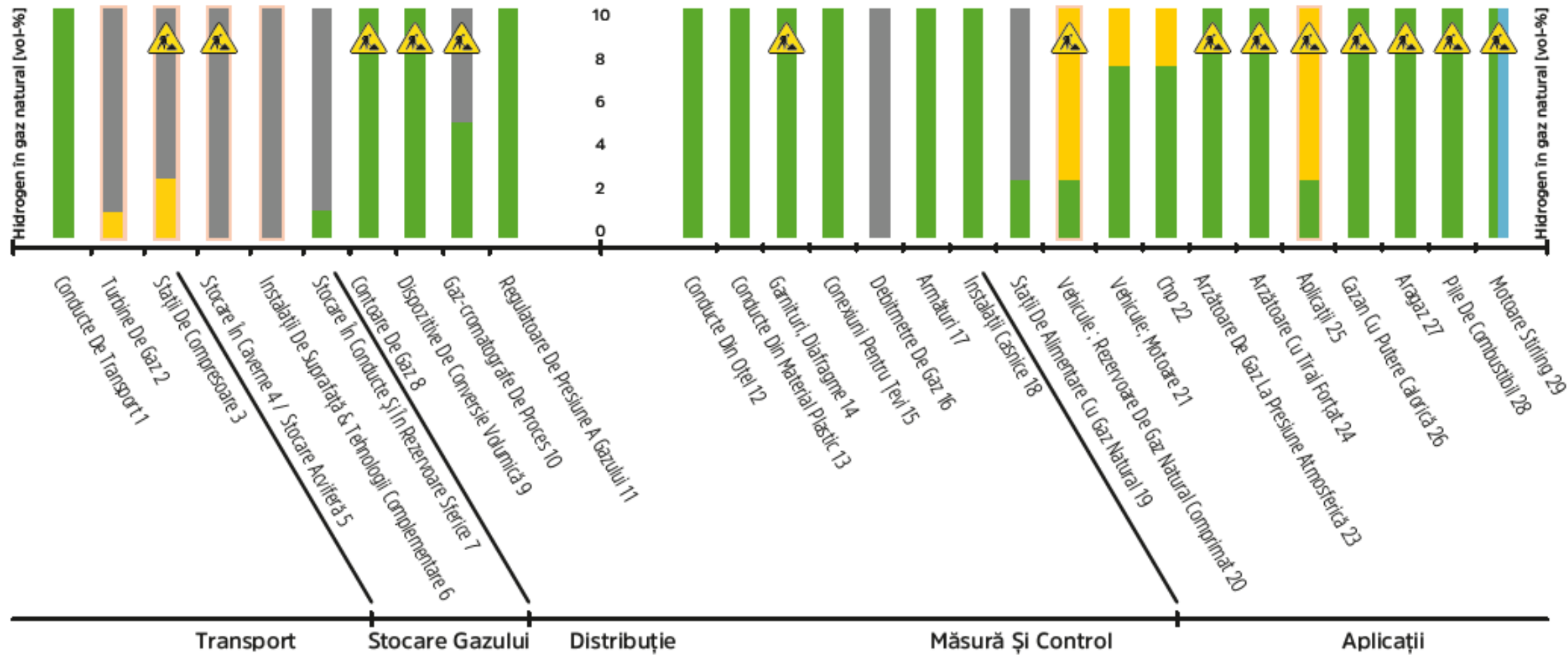
GREEN Hydrogen produced by electrolysis of water, using electricity from renewable sources like hydropower, wind, and solar. Zero carbon emissions are produced.	TURQUOISE Hydrogen produced by the thermal splitting of methane (methane pyrolysis). Instead of CO ₂ , solid carbon is produced.
PINK/PURPLE/RED Hydrogen produced by electrolysis using nuclear power.	BLACK/GRAY Hydrogen extracted from natural gas using steam-methane reforming.
YELLOW Hydrogen produced by electrolysis using grid electricity.	BLUE Grey or brown hydrogen with its CO ₂ sequestered or repurposed.
WHITE Hydrogen produced as a byproduct of industrial processes.	BROWN Hydrogen extracted from fossil fuels, usually coal, using gasification.



Nuclear energy worldwide
Nuclear power plants in operation, as of 17.07.2015



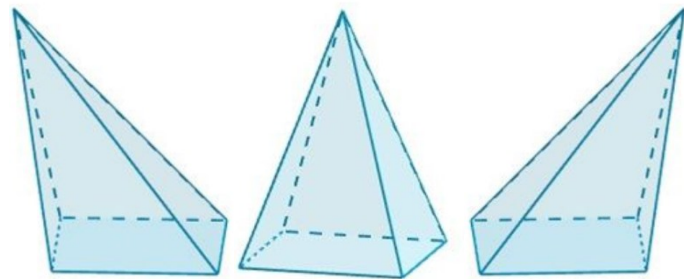
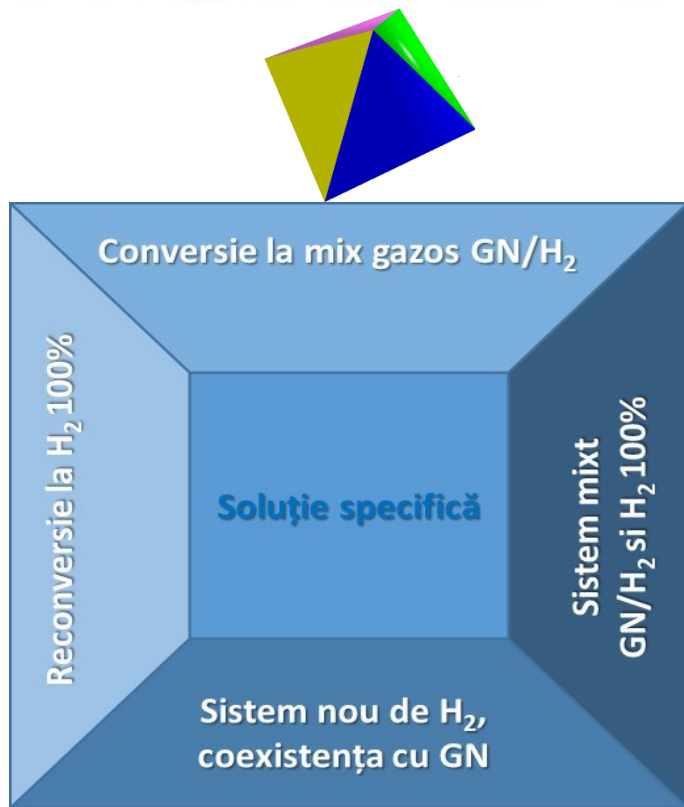




Toleranța hidrogenului în rețelele de gaze naturale:

- verde - amestec de hidrogen este inofensiv,
- galben – sunt necesare determinări de bază, dar amestecul de hidrogen nu este exclus tehnic,

- gri - amestec de hidrogen este posibil doar după verificarea tehnică,
- albastru – cunoștințe insuficiente,



0. Momentul zero:

- știm că se va putea face,
- știm cu cine se poate face,
- știm unde și ce s-a făcut.



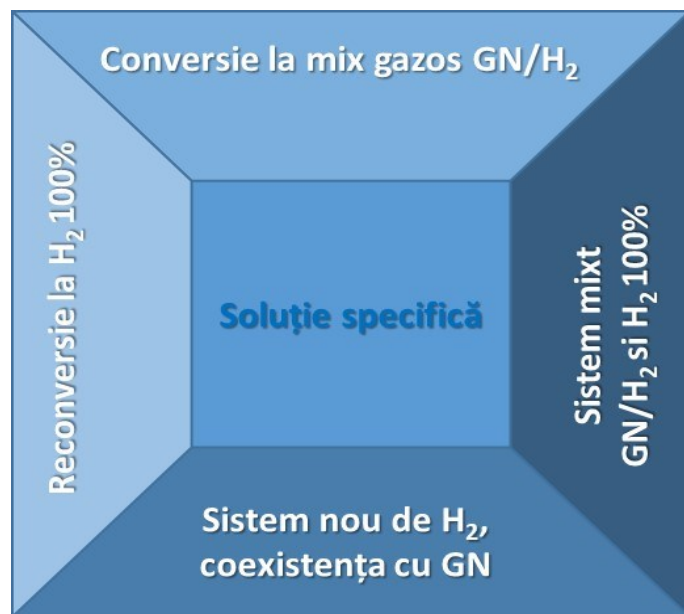
Pasul următor

o analiză amănunțită:

- consultarea părților interesate,
- analiza amănunțită a (fezabilității) scenariilor,
- alegerea variantei cele mai plauzibile.

Hidrogenul în rețeaua de gaze naturale

Scenarii :



- (1) conversia pentru amestecuri, transportul unui mix;
- (2) reconversia la hidrogen 100%;
- (3) conversia parțială, subsisteme/microrețele mixte sau hidrogen 100%; și
- (4) sistem/e complet noi, independente de actuala infrastructură de gaze naturale

Transportul hidrogenului prin conducte

Companie	km	Mile
Air Liquide	1936	1203
Air Products	1140	708
Linde	244	152
Praxair	739	459
Others	483	300
World Total	4542	2823
U.S.	2608	1621
Europe	1598	993
Rest of World	337	209
World total	4542	2823



0. Momentul zero:

- știm că se va putea face,
- știm cu cine se poate face,
- știm unde și ce s-a făcut.

- Am studiat analizat **24 de proiecte** din 8 țări, 3 continente.
- Proiectele, în funcție de scop și participanți/parteneri, au avut bugete între **2,5 milioane Euro** la **17 milioane Euro**.
- Potrivit estimărilor analizate, o **rețeaua modernizată** care să poată transporta mai mult de **1 130 TWh** de hidrogen în **Europa** până în 2040 ar urma să coste între **27 și 64 miliarde EUR**.

Vă mulțumim pentru atenția acordată!

