



Prof. dr. emeritus Nicolae Anastasiu a fost ales membru titular al Academiei Române în anul 2016 și a susținut Discursul de recepție cu tema *Memoria pietrelor* la 25 septembrie 2019. Este vicepreședinte al Comitetului Național al Geologilor din România – Secția de Științe Geonomice – și membru al Consiliului de Onoare al Academiei Române. Este reprezentant al României în Comisia Uniunii Internaționale a Științelor Geologice (IUGS) pentru Istoria geologiei. A activat timp de peste 50 de ani în învățământul superior. A fost șeful Catedrei de Mineralogie – Universitatea din București (1992–1996, 2004–2006). Ca îndrumător de doctorat și director al Școlii doctorale de geologie (2005–2008), a acordat 18 titluri de doctor în Științele Pământului – Geologie. Rezultatele cercetărilor sale se găsesc în peste 150 de lucrări, studii și comunicări, publicate singur sau în colaborare, în țară și în străinătate. Este laureat al Premiului „Gr. Cobălcescu” al Academiei Române (1976) și a fost distins cu Ordinul Național „Steaua României” în grad de ofițer (2000). La CEO-Forum Energy – 2020 a primit Premiul de excelență pentru întreaga sa activitate.



Dr. ing. geolog Doru Cătălin Morariu are o prestigioasă carieră internațională în sectorul energetic. Timp de peste 20 de ani, a lucrat pentru Grupul Royal Dutch Shell în roluri de conducere, cu responsabilitate globală la sediile centrale din Marea Britanie și Olanda, precum și în proiecte strategice de dezvoltare energetică din Rusia, Nigeria, Qatar, Venezuela, Mexic, Japonia, Australia și Singapore, care au reconfigurat dinamica piețelor de energie. În prezent, este CEO al Grupului Raffles Energy din Marea Britanie – un fond de investiții cu portofoliu multinațional în domeniul resurselor de hidrocarburi și al energiei regenerabile – cu prezență activă și în România. A absolvit ca șef de promoție Facultatea de Geologie și Geofizică și are un doctorat *summa cum laude* în geologia petrolului la Universitatea din București. Are studii avansate de business management și strategic leadership la Oxford University – Said Business School și Green Templeton College. Este membru al American Association of Petroleum Geologists, Energy Institute, Energy Council, Institute of Directors, Sustainable Energy Committee – UN Economic Commission for Europe și Investment Panel – Energy Charter Secretariat.



SCHIMBĂRILE CLIMATICE
ȘI TRANZIȚIA ENERGETICĂ



NICOLAE ANASTASIU
DORU CĂTĂLIN MORARIU



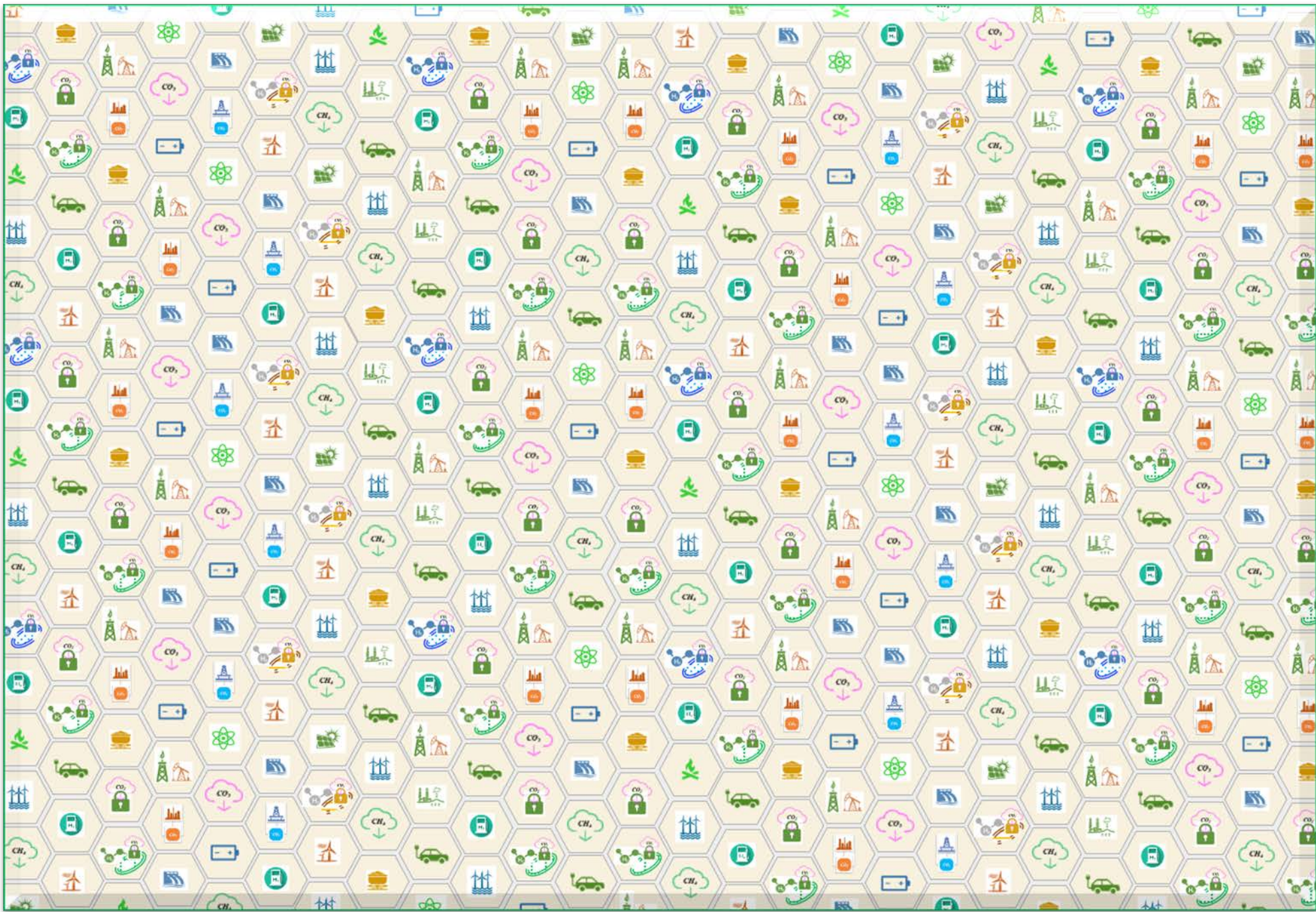
Nicolae Anastasiu • Doru Cătălin Morariu

SCHIMBĂRILE CLIMATICE și TRANZIȚIA ENERGETICĂ

Spre un viitor verde al Terrei



EDITURA ACADEMIEI ROMÂNE





Nicolae Anastasiu ❖ Doru Cătălin Morariu
SCHIMBĂRILE CLIMATICE ȘI TRANZIȚIA ENERGETICĂ



Editura Academiei Române, 2021

Capitolul 1

**SCHIMBĂRILE CLIMATICE
ȘI ÎNCĂLZIREA GLOBALĂ**

– DE LA PROTEROZOIC LA ANTROPOCEN –

Capitolul 2

REVOLUȚIILE INDUSTRIALE

– REPERE ISTORICE –

Capitolul 3

CONFERINȚELE PĂRȚILOR (COP)

– DECIZII ȘI CONSECINȚE –

Capitolul 4

**SISTEMUL ENERGETIC GLOBAL
SUB *FURCILE CAUDINE****

– PARADIGMELE TRANZIȚIEI –

Capitolul 5

**TRANZIȚIA ENERGETICĂ
ȘI NOILE TEHNOLOGII**

– COSTURI GLOBALE ȘI CONSECINȚE SOCIALE –

Capitolul 6

STRATEGII ENERGETICE GLOBALE

– OPȚIUNI ȘI SCENARII –

Capitolul 7

ROMÂNIA ENERGETICĂ

– CERTITUDINI ȘI INCERTITUDINI –

Capitolul 8

CRIZĂ ȘI OPORTUNITATE

– PROVOCĂRILE TRANZIȚIEI ENERGETICE –

ADDENDA

DUBLU DECALOG ENERGETIC

– EPILOG LA PROLOGUL TRANZIȚIEI –

GLOSAR

BIBLIOGRAFIE



Nicolae Anastasiu ❖ Doru Cătălin Morariu
CLIMATE CHANGE AND ENERGY TRANSITION
– ABSTRACT –



The 26th United Nations Climate Change Conference of the Parties (COP26) in Glasgow, November 2021, represents a turning point for the global energy system. This event shapes the configuration and future of global energy to 2050 and even beyond, to the end of this century. The society needs courage and commitment to achieve its climate goals, so that future generations can inherit a planet with a friendlier climate and a much more prosperous economy. The transition process towards the green future of the Earth will be complex and with long-lasting effects. This volume aims to preface this pathway towards achieving the net-zero goal in 2050.

The authors of this volume, notwithstanding their academic and managerial experience in geosciences and energy industry related to the fossil fuel age, use now their expertise to look into the future of energy. They re-evaluate the options, and they aim to become promoters of a progressive, well-structured and low-impact energy transition to a green energy future. The overarching message of this volume is a reflection of their intention. Concerns about the impact of climate change on the future of the planet are a defining feature of modern-day. The issues related to climate change, global warming, energy transition and green energy are increasingly becoming an ongoing topic for popular conversation in social context and scientific, economic and political public discourse, generating heated debates between supporters of different visions and scenarios. Going through the most recent references, the authors were confronted by an outpouring of news. The cascading flow of wide-ranging points of view, from a diverse community of scientists, politicians, authorities, and journalists, brings into discussion, with seemingly credible arguments, the need to identify the contributing factors to the global warming process, as well as our ability to come together, to stop or alleviate the damage to the world's environment.

A look into the planet's distant past. Over the geological history of more than 2.5 billion years, the Earth has experienced climate changes, going through periods of cooling and warming. It is only during the ongoing Anthropocene that man could influence and disrupt the laws of nature through his ways of life and his actions. The start of the Anthropocene, an unofficial unit of geologic time, is also argued, going as far as 10 000–11 000 years ago, including the entire human civilization, or as near as less than 200 years ago, with the first industrial revolution. When did human beings begin to have a significant impact on our planet's ecosystems? Are they the main culprits, the root-cause of the global warming, or is the human activity only adding a burden to the changes inflicted by natural processes? Two lines of thoughts are opposed: (i) of those who consider the cause of global warming to be greenhouse gas emissions (CO₂, in particular, but also CH₄, N₂O, etc.) from industrial processes (extraction of natural resources, energy generation from fossil fuels, steel, metallurgical, cement production), transport, putrefaction of animal and vegetable waste, etc.; and (ii) of those who see global warming as a natural, cyclical phenomenon, alternating with global cooling, generated by natural causes: solar flares, precession phenomena, volcanic eruptions, biogenic activity, etc.

Scientists and economists gathered in the Club of Rome (1970), sounded the alarm: if we continue to consume at the rate observed by them, the planet will remain, in less than 50 years, without the natural resources needed for the progress of human civilization. We are in 2021, and these predictions have not come true. Nevertheless, the fear grows in the presence of the reality, which substantiates that, at some point, the resources will be exhausted. So, what next? Decision-makers, the ones with authority to act, agreed to find solutions that can be accepted by everyone, and to build consensus in a democratic framework. International forums, Conferences of the Parties (COPs), annual sessions of the UN, etc. were organized, their statements were heard, and recommendations were made to the Member States, but no rules of enforcement could be imposed.

In 1992, at one of the UN sessions, Al Gore, then Vice-President of the US, launched the concept of global warming, claiming that the planet is facing human-induced climate phenomena. In their quest for progress the humans have been disregarding the long-term effects on the planet. Sometimes, everyday activities and great inventions, meant to improve our lives or promote development, can be destructive. Al Gore provided data to support his findings and warned that we needed to prepare, adapt or mitigate this process. His speech triggered a pouring of interest, and in 2007 he received the Nobel Peace Prize. In his acceptance speech he reiterated that “*We never intended to cause all this destruction*”, but, because of us, “*the Earth has a fever*”, and the illness will not go away by itself. “*Something is wrong. We are what is wrong, and we must make it right*”.

After 1990, endeavours to identify the causes, and assess the effects of global warming emerged at the Conferences of the Parties (COP3, Kyoto-1997; CO5, Bonn-1999; COP8, New Delhi-2002, etc.). Each COP concluded with recommendations, asking the participating states to validate the resolutions and ensure that appropriate funding is available to implement the objectives.

So, who pollutes? A list ranking the most polluting countries was drawn, and the industrialised countries with emerging economies appeared on the top. But, who should pay? The answer was: all participating states, signatories of each agreement. Obviously, low-emission countries did not agree with this requirement; a rift occurred. And then, which are actually the areas where most greenhouse gases are generated? The answer came fast: the energy sector, for obtaining electricity by using coal in thermal power plants, oil and natural gas in energy complexes; the transport sector, the use of vehicles (land, naval and air), which use petrol, diesel or gas; the agro-zootechnical sector, in which animal and vegetable waste is burned; the construction sector, which uses cement and other energy intensive construction materials, etc. All these sectors need energy for maintenance and development, or the main sources of energy are still fossil fuels: coal, oil and natural gas.

Solutions? Finding alternative sources of energy. The search stimulated investment and led to new technologies for the use of renewable resources (wind, photovoltaic, geothermal, biomass). The Paris Conference conveyed in 2015 the need for energy users to replace fossil fuels with renewable resources and complement those with new low-carbon energy vectors and technologies (hydrogen, batteries and carbon capture and storage). The Glasgow Conference wants now to reinforce and further expand the commitments of the Paris Agreement. A demanding task, triggering a sarabande of energy dilemmas and paradoxes.

The book opens with an introduction to the foundations and evolution of climate change from Proterozoic to Anthropocene, following, through geologic markers and evidence, the causes and effects on continents and oceans. There is an opportunity to mention Milankovič cycles and the glacial and interglacial periods of the Quaternary (**Chapter 1**).

For a better understanding of the industrial revolutions that formed the basis of human development, several milestones are discussed. The text explores how the quest for raw material, minerals and energy resources influenced the economic growth of the states that owned them, how they supported the colonization and, implicitly, the wars that were fought for hegemony. It was the beginning of globalization (**Chapter 2**).

Due to the position and the impact of International Organizations on the entire society, a mini history of the Conferences of the Parties (COPs) is included, underlying their role in the global focus of interest in climate change, the causes, effects and solutions (**Chapter 3**).

So, what are the global energy resources? How much more does the planet have? How do they relate to each other? Which resource die, survives, or enters the scene? These are all questions the authors consider/evaluate here (**Chapter 4**).

There is a recent debate about a new energy transition, about new technologies and energy vectors - hydrogen, batteries, CCUS - about solutions for integrating and maximizing synergies - industrial clusters and clean energy hubs, as well as about the costs and financing solutions for these projects, because they will have to support the change. Renewables are the first-choice fuel for the future, and their share in the energy mix of each country must be increased and adapted to the new requirements (**Chapter 5**).

When pondering the energy transition, then another question immediately arises. Where does the transition lead to? Which are the ways to go forward? There have been doubts about the road ahead. Do we need to consider a global energy strategy in order to ensure a sustainable development? In the future we should perhaps have a sole strategic direction, complemented by a variety of local implementation strategies, at national level. Several scenarios expose uncertainties. The Glasgow Conference will offer an indication on how effective the countries have been regarding the requirements of the Paris Agreement (**Chapter 6**).

Romania has a long history in the field of natural resources and energy production, with performances worthy of envy. The volume offers a brief overview of our country's resources, oil and gas reserves, the situation of coal, as well as new the investments in renewable sources. A pertinent analysis of the options and ways to follow for energy transition in the particular context of Romania allowed the definition of areas for the implementation of clean energy hubs, seeking to reduce and even eliminate the emissions generated by the main pollutants (**Chapter 7**).

The challenges of global warming and the demands of the energy transition increase the social and environmental pressure on the oil and gas industry, which is now at a crossroads. What are the current strategies and activities of large oil companies related to the energy transition? Do they accept the scenarios already launched, which accelerate the transition from fossil fuels to renewables? Are these actions compatible with the pressing requirements of the climate stabilization process? The repositioning takes oil companies out of their comfort zone, but by switching from "oil and gas" to "energy" production, they can manage transition risks more effectively. Are the oil and gas companies ready to cooperate? Their degree of involvement is a key element for the dynamics of the energy transition and the transformation of the global energy system. The industry becomes part of the solution. Without the active participation of the industry, the transition would be more difficult and expensive, and it would require a longer period of time (**Chapter 8**).

It is now more obvious than ever, based on much data, that human activities are changing the planet's climate. Ample evidence that anthropogenic carbon emissions contribute to increasing Earth's temperature suggests a strong correlation between CO₂ concentrations and global temperature. Anthropogenic climate change is certainly the greatest threat that human society has ever faced.

If we look back into the past, and then into the future, we find that the history of both planet and humankind follows, most of the time, a trajectory that allows us to make some extrapolations and predictions. The energy transition is currently underway and unsettles the status quo of the fossil fuels. The emergence of renewable energy and hydrogen leads to a permanent structural change in the demand – supply equation, with substantial consequences for energy mix and prices. The global energy transition is unstoppable, but uncertainty remains. What if it accelerates and the challenges could be unbearable for some of the communities involved? What if legislation is slow to catch up? Reducing CO₂ emissions can most effectively be achieved by improving efficiency in every sector of the economy. At the same time, this helps reducing waste and enhancing productivity.

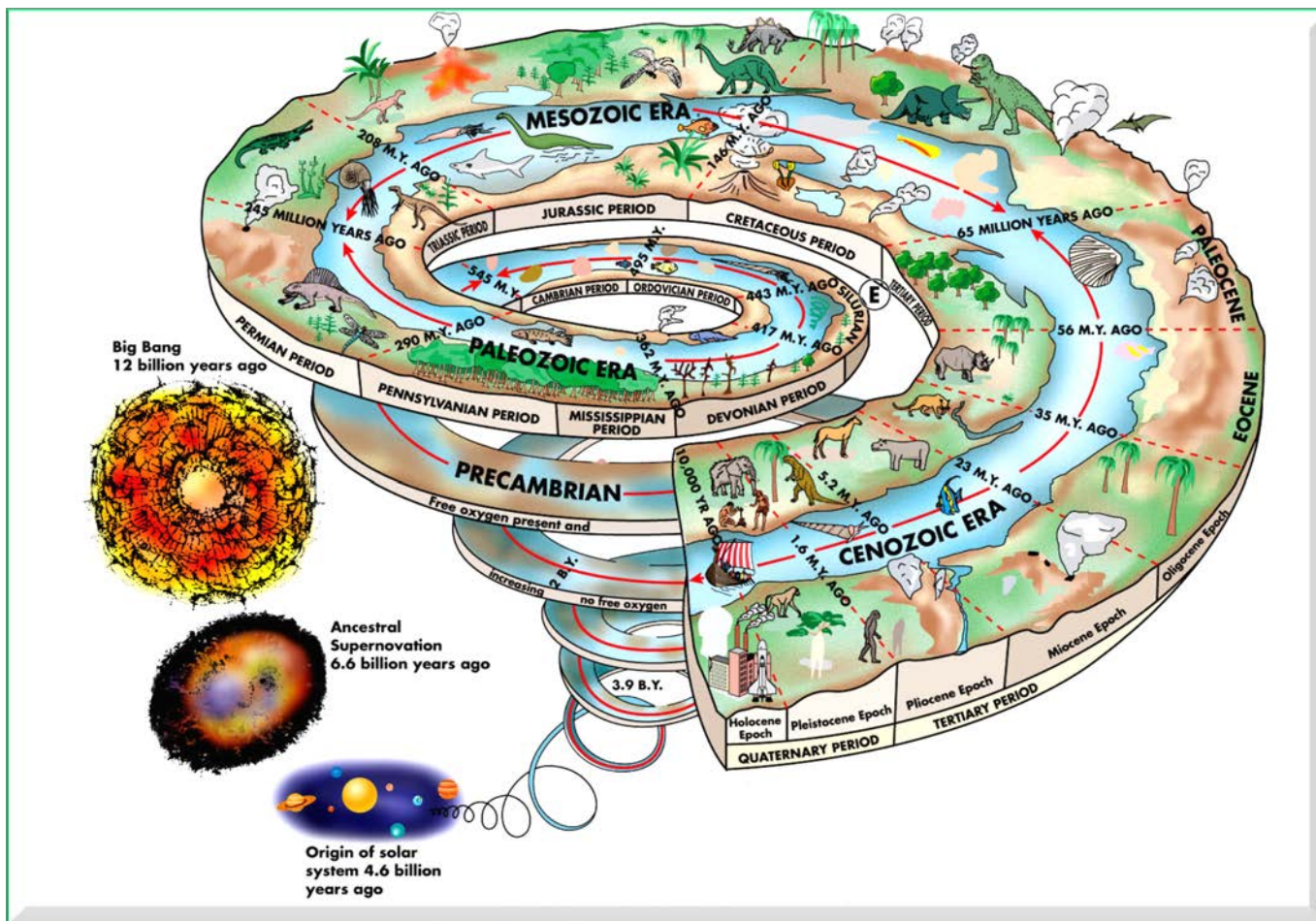
In conclusion, we must all join in the effort to stop global warming. We now need concerted action between nations, governments, and all segments of society, from individuals to corporations, scientific and academic communities, non-governmental organizations to protect humanity from the almost inevitable effect of rising temperatures.

This book incites the reader, opens many other questions, it notices paradoxes, it illustrates the dilemmas faced by decision-makers, and it probably leaves us with the impression that ***tomorrow will not be like today***. It is a lack of knowledge or the fear that we cannot deal with uncertainties and, we wonder, why? We believe that this volume will arouse the interest of those in the natural resources and energy industries and those working in other energy-intensive industrial sectors, like steel and cement, or transport sector, as well as that of academics, researchers and students working in these fields, but also the general public who want to know more about climate changes and current issues emerging during the energy transition. We leave it to the readers to appreciate why the “***Code red for humanity***” must turn urgently into a “***Green energy future***” for the Earth.





Problematika legată de schimbările climatice, încălzirea globală, tranziția energetică și energia verde a devenit un subiect de mare popularitate pentru conversație în context social și de discurs public științific, economic și politic, generând și dezbateri aprinse între adepți ai diferitelor viziuni și scenarii. Procesul tranziției energetice spre aceste ținte va fi unul complex și de lungă durată. El va semna istoria spre un viitor verde al Terrei, iar volumul de față își dorește să prefațeze acest drum...



De mai bine de 2,5 miliarde de ani, Terra a înregistrat schimbări climatice, trecând prin perioade de răcire și încălzire până în Antropocen, adică până în momentul în care omul a putut influența și perturba legile naturii prin modul său de trai, prin acțiunile și aspirațiile sale.



Capitolul 1

SCHIMBĂRILE CLIMATICE ȘI ÎNCĂLZIREA GLOBALĂ

– DE LA PROTEROZOIC LA ANTROPOCEN –

Capitolul care deschide lucrarea îi conduce pe cei interesați, spre fundamentele și evoluția schimbărilor climatice de la Proterozoic la Antropocen, urmărind, prin martori, cauzele și efectele lor asupra continentelor și oceanelor.

Este un prilej de a vorbi despre ciclurile Milankovič și fazele glaciare și interglaciare din Cuaternar, despre cauzele naturale ale unei încălziri/răcirii globale.

- Cadrul planetar și ciclurile galactice
- Factori tereștri cu impact climatic
- Interconexiuni planetare și consecințe climatice
- Efectele schimbărilor climatice
- Schimbările climatice și sănătatea
- Răspunsuri la efectele încălzirii globale
- Punctul de vedere al Academiei Române privind schimbările climatice
- Poziția UE față de schimbările climatice
- Studiu de caz – Formațiunea siliciclastică din valea Topolog
- Planșe (I–XIII)

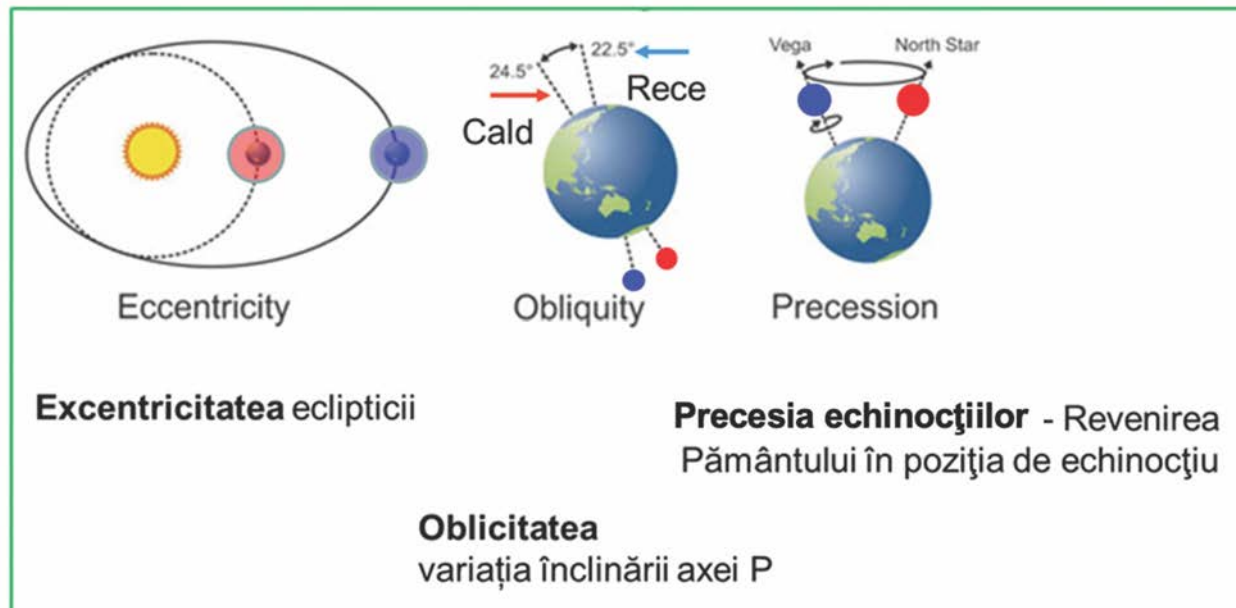


Fig. 1.1.a Ciclurile Milankovič.

Cap. 1

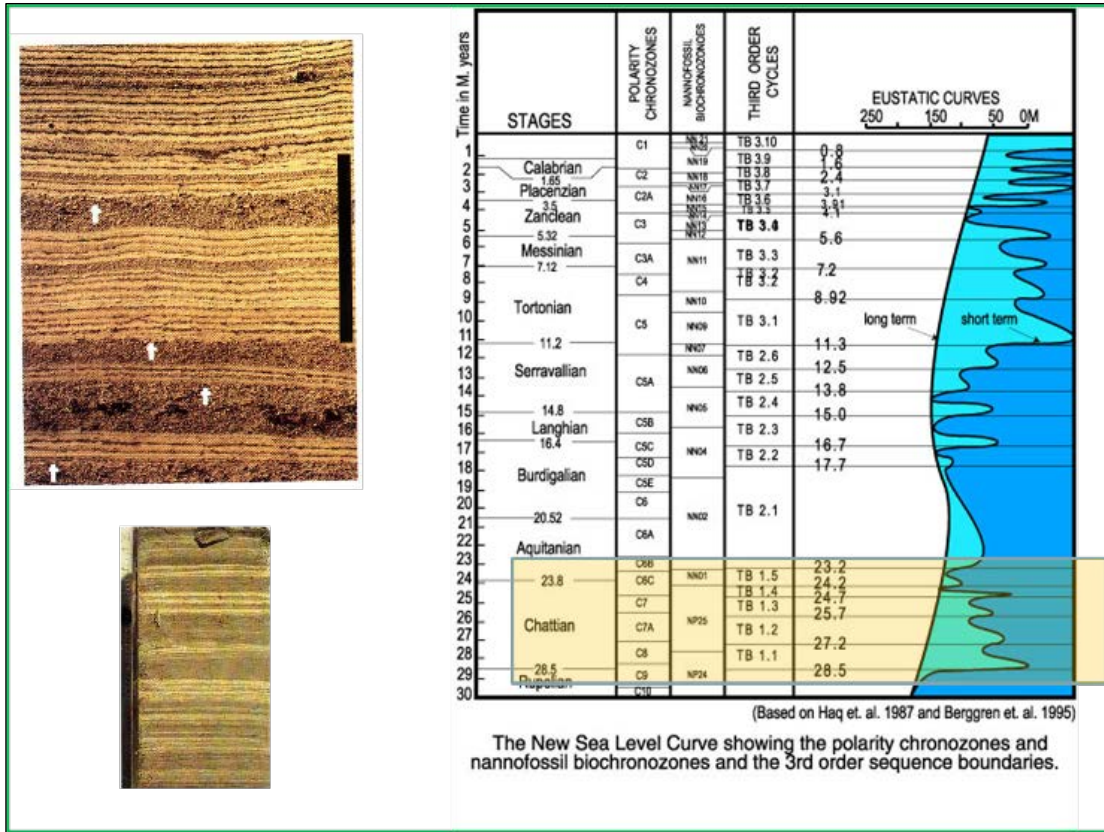


Fig. 1.1. Expresia modificărilor ciclice ale parametrilor climatici în variațiile nivelului eustatic și, respectiv, ale curbelor eustatice în ultimele 30 mil. ani (după Haq et al., 1987; Berggren et al., 1995).

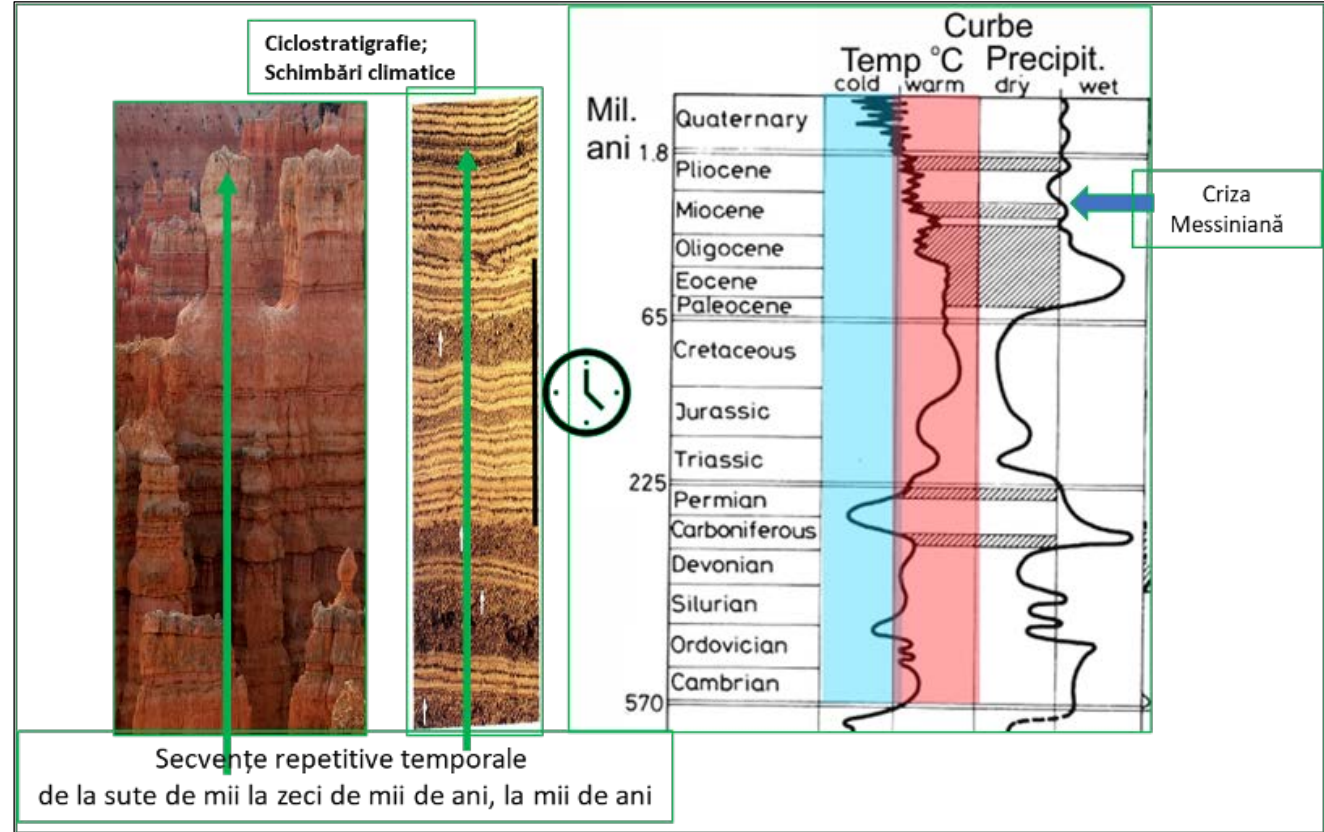


Fig. 1.7. Principalele glaciațiuni din istoria Pământului și curbele care redau tendințele schimbărilor climatice (rece-cald, uscat-umed) pe baza variației temperaturilor medii și a precipitațiilor (cu modificări, după Miall, 1989).

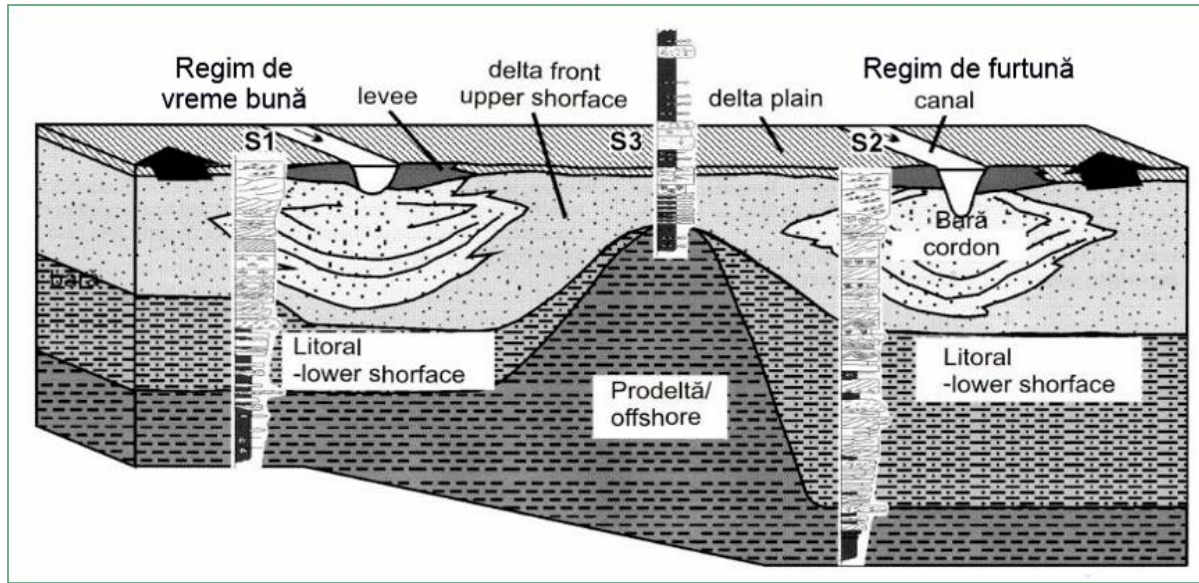


Fig. 1.20. Model de facies construit pe baza secvențelor S1, S2 și S3, incluse într-un plan paralel cu linia de țărm pentru a reconstitui canalele care au alimentat bazinul (Derer, 1999).

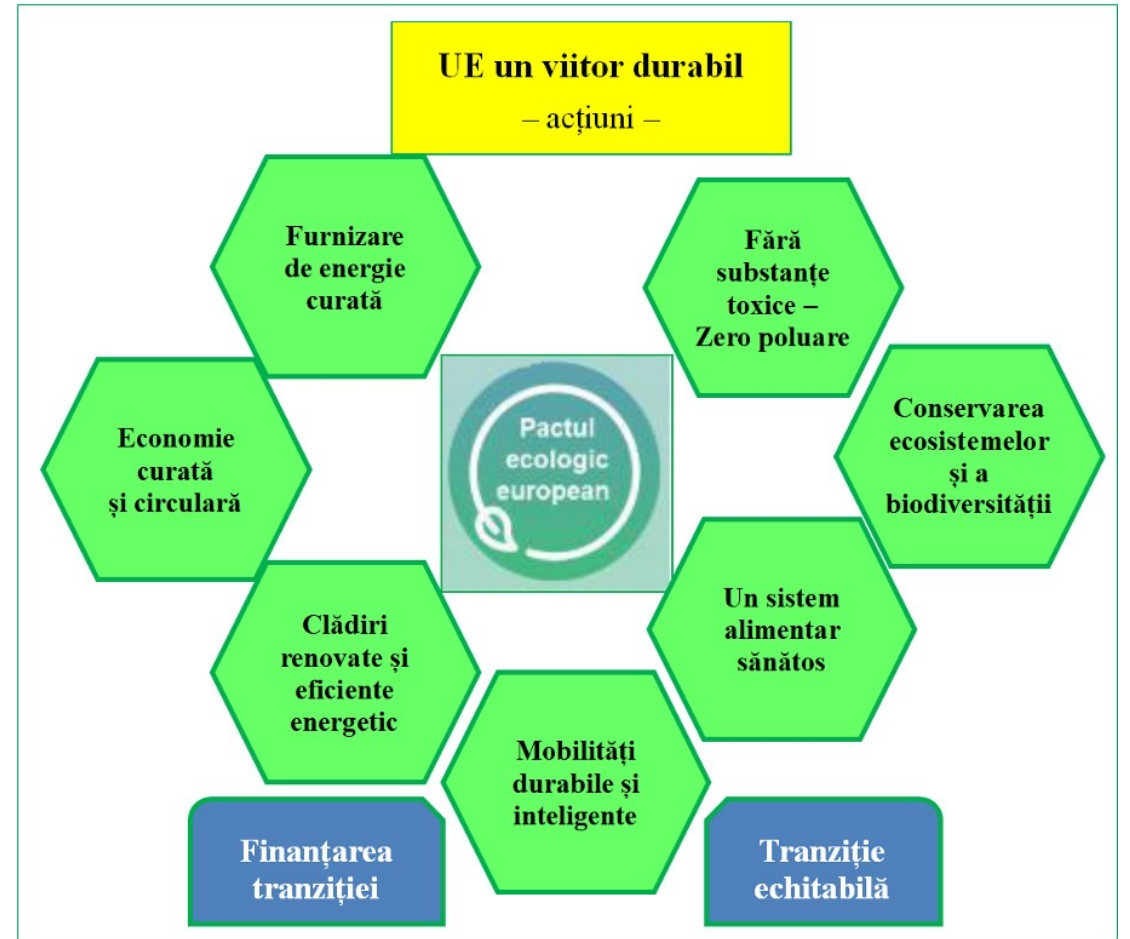


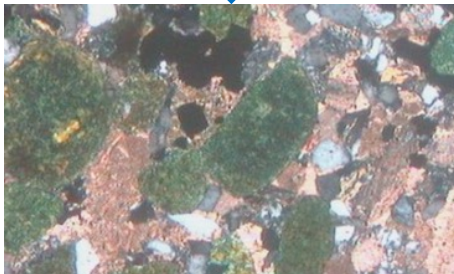
Fig. 1.13. Componentele și obiectivele Pactului ecologic (verde) european (sursa: EU Commission, 2020, cu modificări).

Încălzire

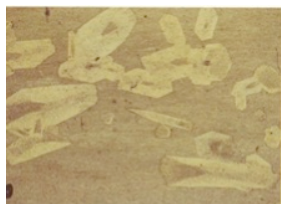


Dolomit $[CaMg(CO_3)_2]$

Răcire



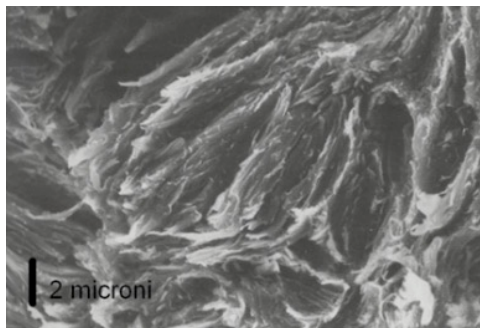
Glauconit
 $(K,Na)(Fe,Al,Mg).2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2$



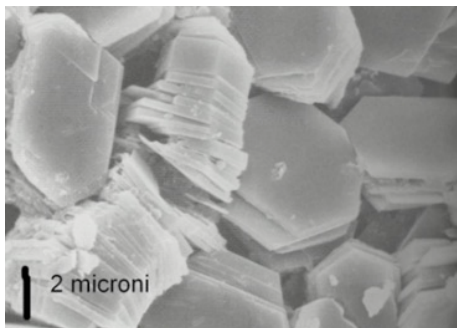
Anhidrit $(CaSO_4)$



Glendonit
 $CaCO_3 \cdot 6H_2O$



Smectit–Montmorillonit
 $(Na,Ca)(Al,Mg)_2 \cdot Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$



Kandit–Caolinit
 $Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$

PLANȘE (Selecție)

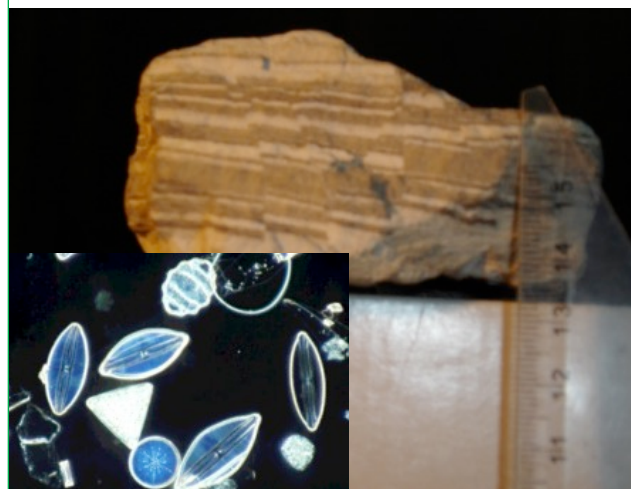
MARTORI CLIMATICI ÎN LUMEA MINERALĂ ȘI ORGANICĂ
– AMPRENTE CLIMATICE –



Ape reci



Ape calde

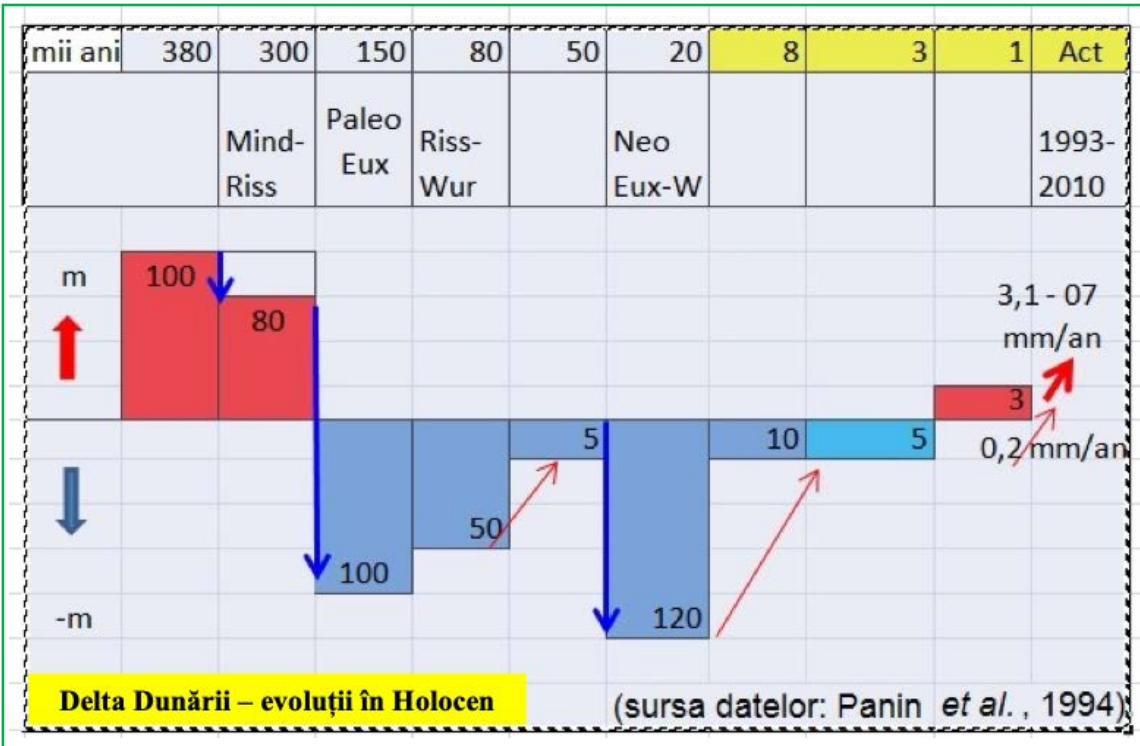


Diatomee

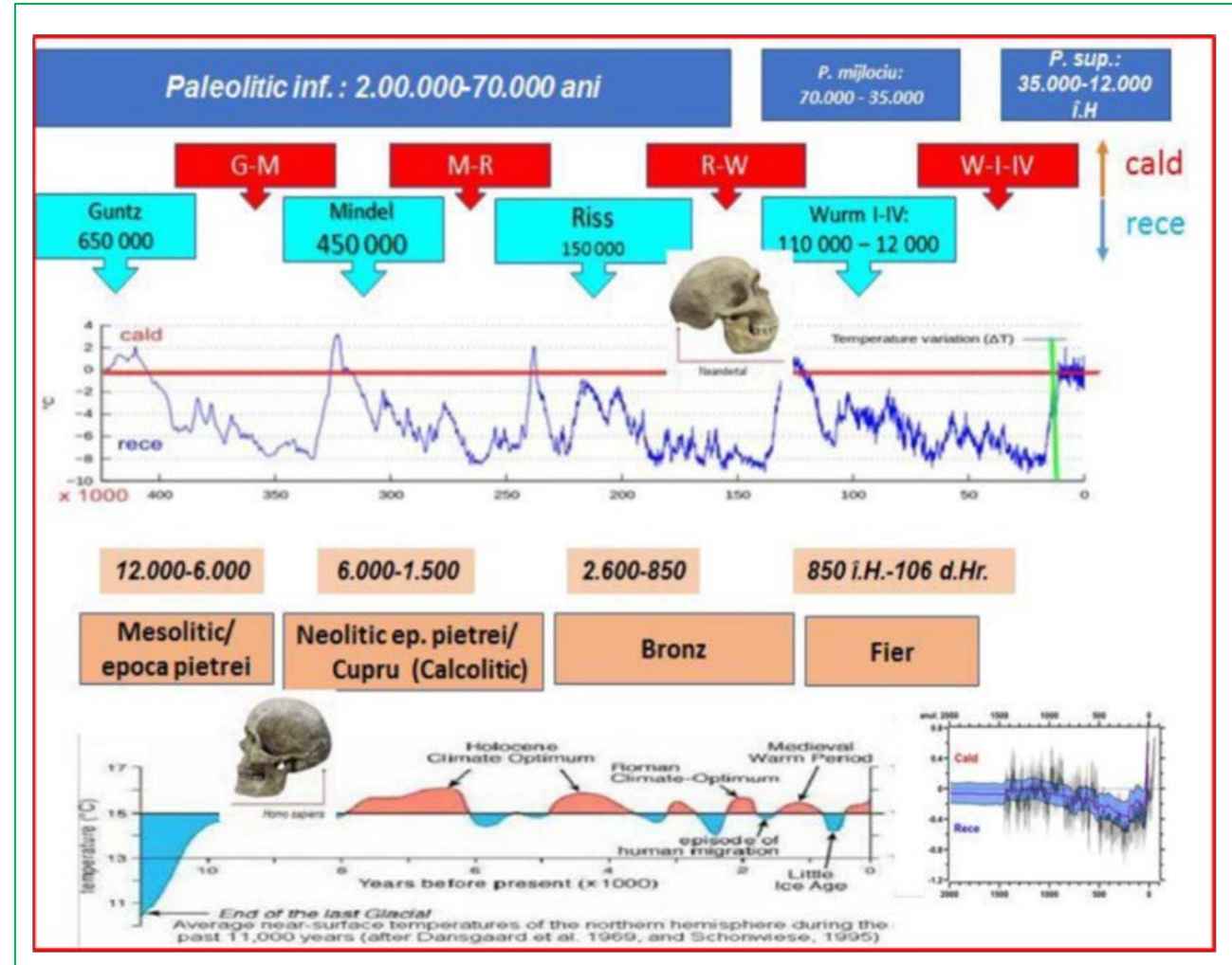


Cianobacterii – alge
stromatolite

Cap. 1



OSCILAȚIILE DE NIVEL ALE MĂRII NEGRE ȘI EVOLUȚIA DELTEI DUNĂRII ÎN HOLOCEN (sursa datelor: Panin et al., 1994).



CICLURI CLIMATICE CALD/RECE ÎN TIMPUL ANTROPOCENULUI , DUPĂ HOMO SAPIENS (prelucrat după Constantinescu, Anastasiu, 2015).

Concluzii

- Schimbările climatice au avut și au la bază cauze globale, legate de variația forțelor orbitale și cauze locale, terestre și au, de cele mai multe ori, un caracter ciclic.
- Variațiile factorilor climatici sunt înregistrate, în secvențele sedimentare, la nivelul fazelor minerale, a compușilor geochimici, a izotopilor stabili, a tipurilor petrografice, a hardground-urilor și suprafețelor de discontinuitate, a structurilor sedimentare, a orizonturilor pedogenetice, a calității faunei și florei fosile.
- Reconstituirile climatice au la bază studii sedimentologice complexe și diverse și impun analiza „strat cu strat” a secvențelor sedimentare; ridicarea coloanei litologice și probarea sistematică a acesteia reprezintă prime condiții ale unei cercetări avizate.

Incertitudini vis-a-vis de „încălzirea globală” din Antropocen, după Silver, analist 2008):

- În ultimul secol urmărirea variației insolației nu a fost posibilă pentru că nu existau echipamentele actuale.
- Fenomenele climatice severe – *uragane, cicloane, tornade* – sunt analizate de curând... și nu se poate spune dacă ele reflectă o tendință în zilele noastre generată de Încălzirea Globală.
- Nu există suficiente informații care să spună dacă grosimea calotei de gheață din Antarctica a scăzut.
- Nu au fost determinate mecanismele (modelele) care au condus la scăderea nivelului CO₂ ... în timpul ultimei excursii *ice age* (1300–1850).

Din Enciclica Laudatio si – Papa Francisc, 2015:

Înainte de toate, omenirea e cea care are nevoie să se schimbe. Lipsește conștiința unei origini comune, a unei apartenențe reciproce și a unui viitor împărtășit de toți ... este o mare provocare care va implica lungi procese de regenerare.



Capitolul 2

REVOLUȚIILE INDUSTRIALE

– REPERE ISTORICE –

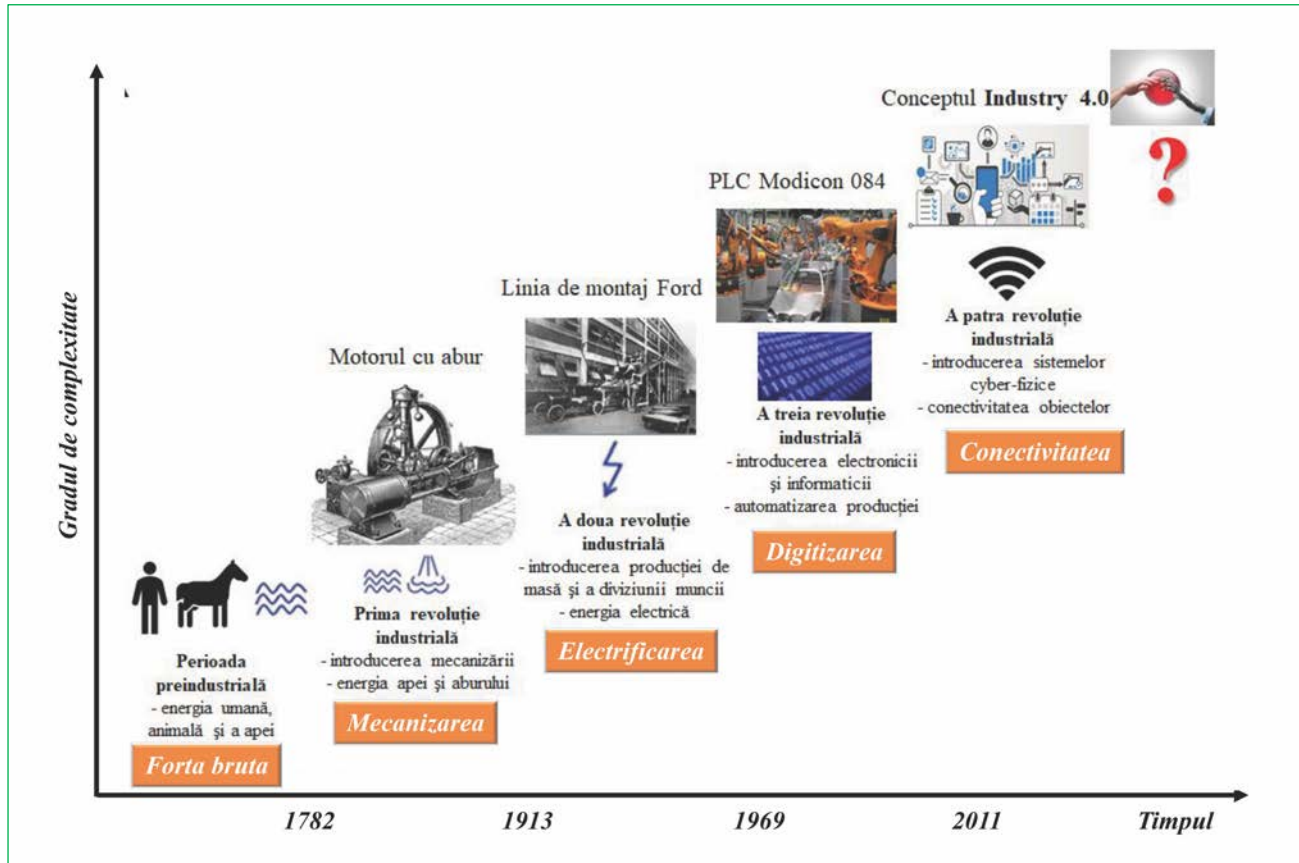


Fig. 2.1. Evoluția tehnicii de la prima la a patra Revoluție industrială (sursa: Banabic, 2016, cu modificări).

- Prima Revoluție industrială – Industry 1.0
- A doua Revoluție industrială – Industry 2.0
- A treia Revoluție industrială – Industry 3.0
- A patra Revoluție industrială – Industry 4.0

Câteva repere necesare pentru mai buna cunoaștere a revoluțiilor industriale care au stat la baza dezvoltării omenirii. Putem urmări influența materiilor prime și, respectiv, a resurselor minerale și energetice, creșterea economică a statelor care le dețineau și cum, toate acestea, au susținut colonizarea și, implicit, războaiele care s-au purtat pentru hegemonie. A fost începutul globalizării ...

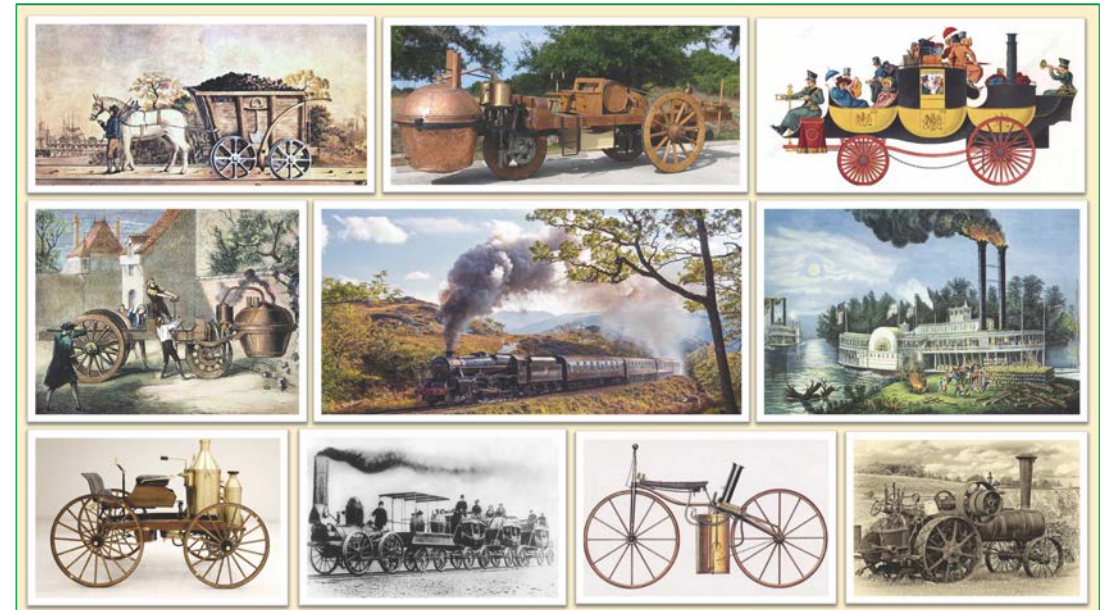


Fig. 2.2. Vehicule care foloseau cărbunii drept combustibili (colaj original de fotografii preluate din Getty Images).

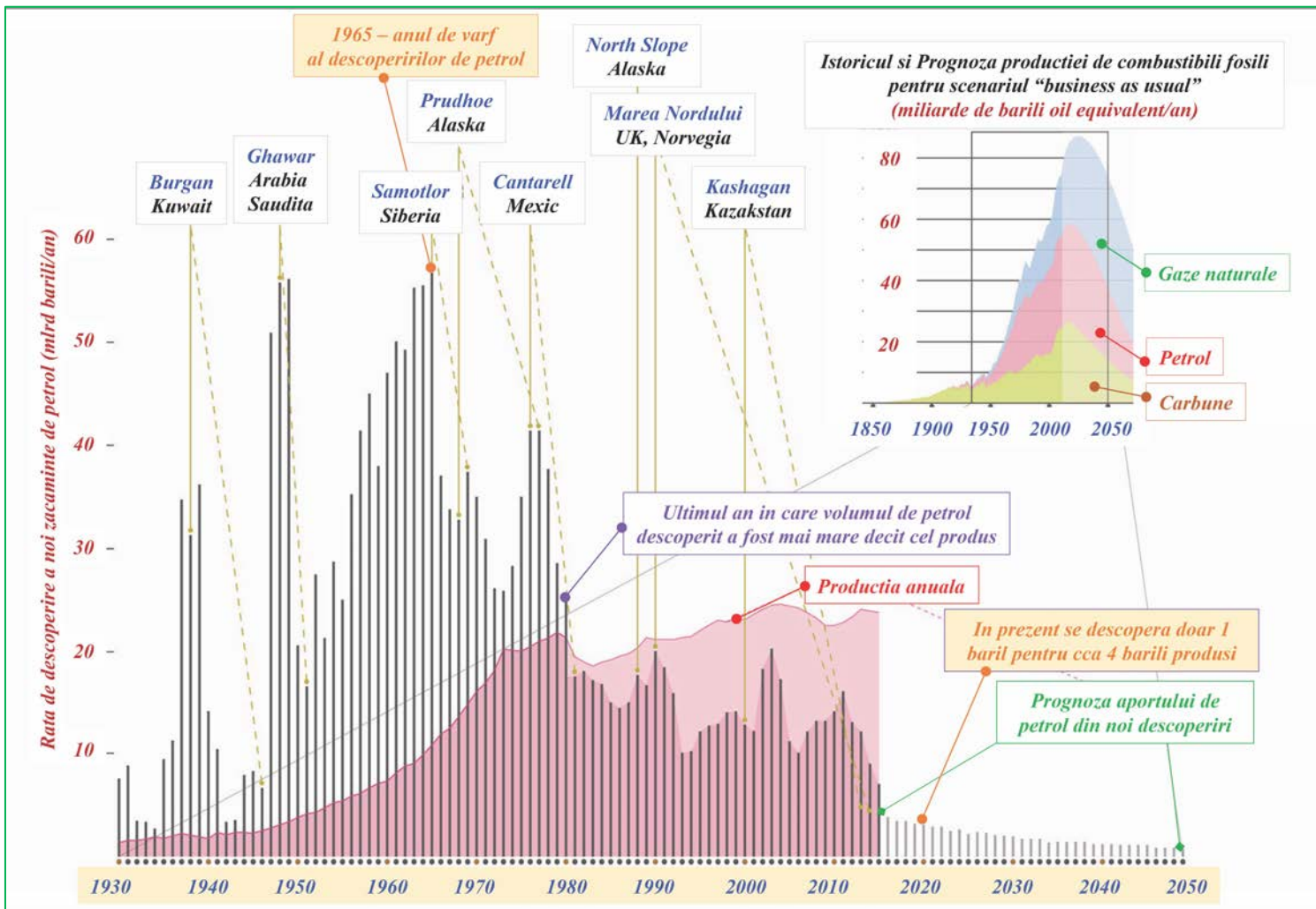


Fig. 2.4.a. Evoluția descoperirilor de petrol între 1930–2010 și estimări pentru 2030 (cu modificări, după Smith, 2019).

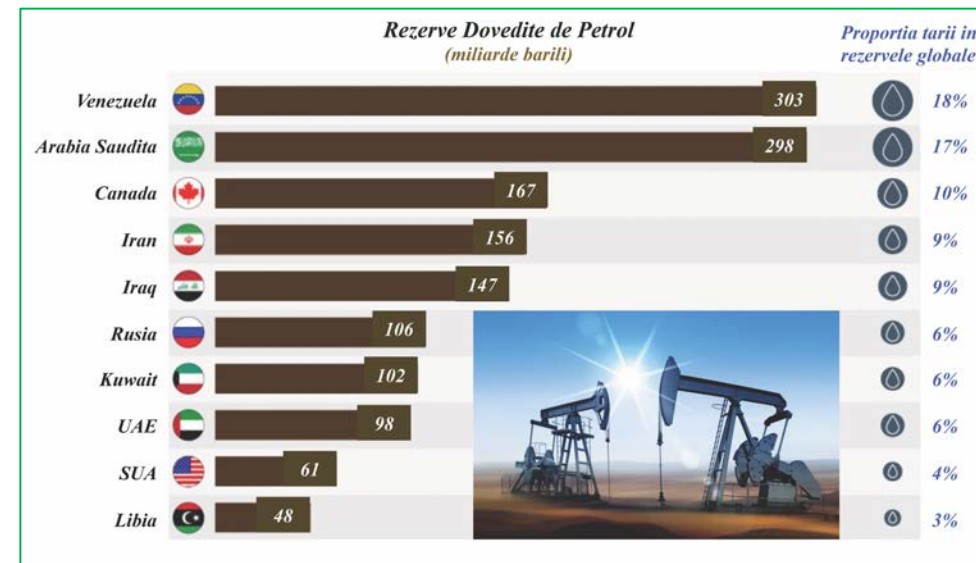


Fig. 2.4.b. Rezervele dovedite de petrol declarate de primele 10 țări din lume (cu modificări, după BP, 2020; IEA, 2020).

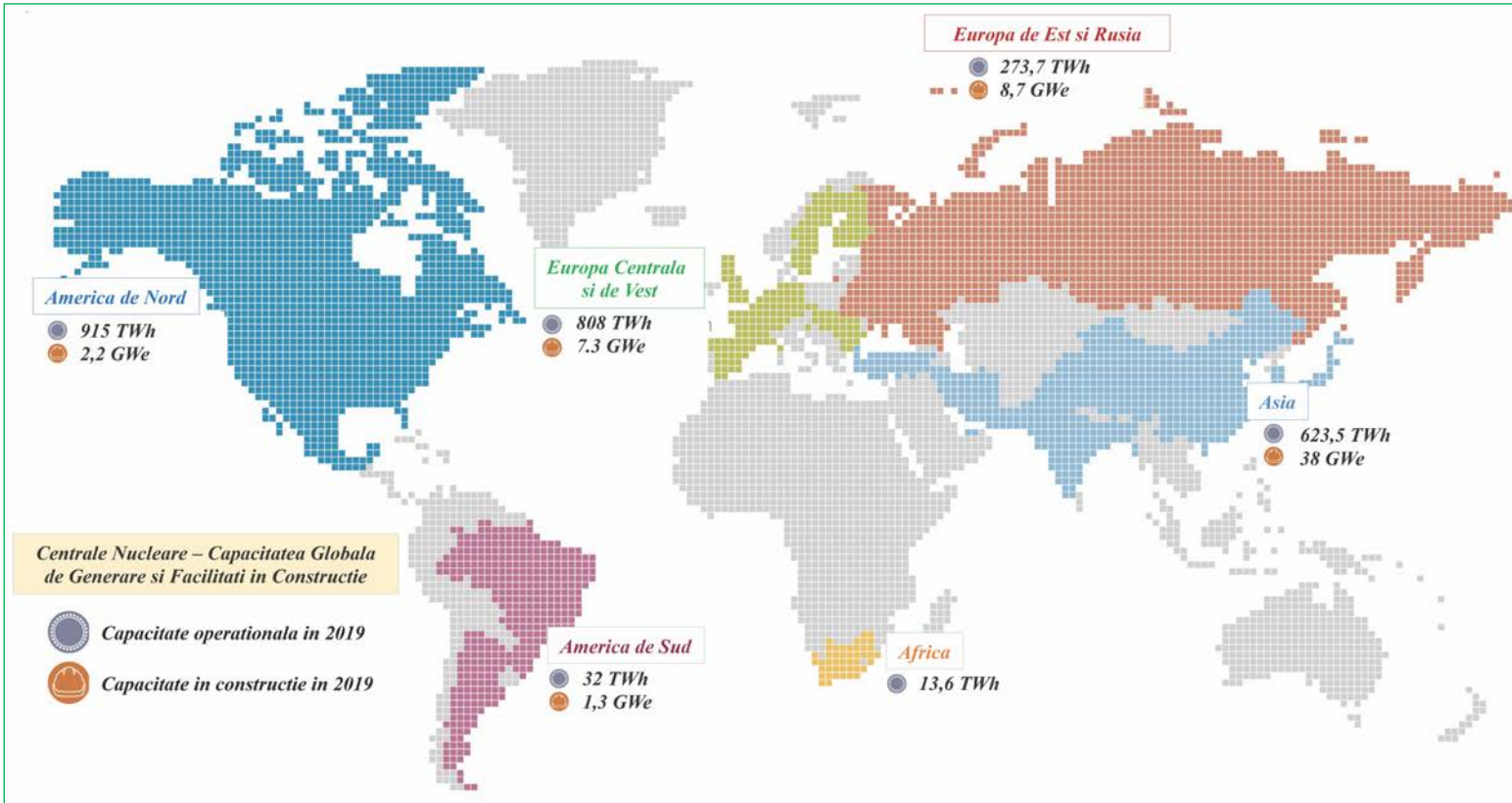


Fig. 2.8.a. Țările cu centrale nucleare în diverse stadii (cu modificări, după IAEA, 2020; WNISR, 2021).



Fig. 2.8.c. Top 10 – reactoare operaționale (cu modificări, după IAEA, 2020; IEA, 2021).



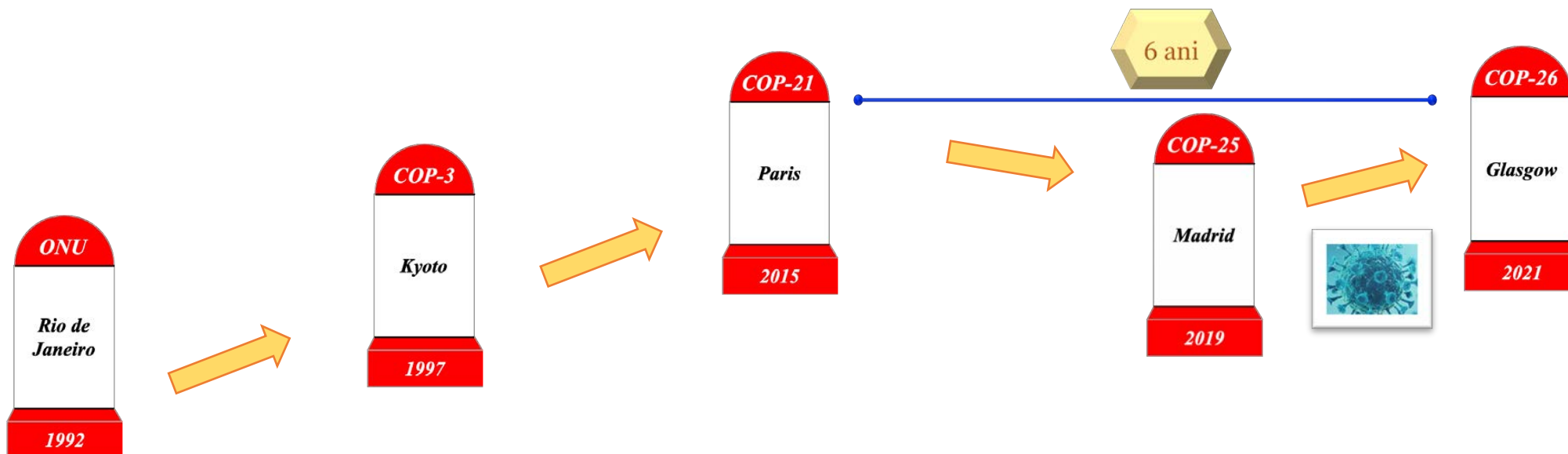
Capitolul 3

CONFERINȚELE PĂRȚILOR (COP)

– DECIZII ȘI CONSECINȚE –

O mini-istorie a Conferințelor Părților (COP) și rolul pe care acestea l-au avut în amorsarea globală a interesului pentru schimbările climatice și în identificarea efectelor acestora asupra societății.

- Convenția din 5 iunie 1992: Summit-ul Pământului – Rio de Janeiro, *Brazilia*
- Conferințele Părților
 - COP2 – Conferința Părților de la Geneva, *Elveția*, 1996
 - COP 3 – Protocolul de la Kyoto, *Japonia*, 1997
 - COP8 – Protocolul de la New Delhi, *India*, 2002
 - COP21 – Acordul de la Paris, *Franța*, 2015
 - COP25 – Acordul de la Madrid, *Spania*, 2019
 - COP26 – Conferința de la Glasgow, *Marea Britanie–Scoția*, 2021
- Legea europeană a climei – 24 iunie 2021
- Raport ONU – 27 iunie 2021
- Aparare și structuri organizatorice la ONU și UE



ONU

Rio de Janeiro

1992

Convenția din 5 iunie 1992: Summit-ul Pământului – Rio de Janeiro, *Brazilia*

Principale probleme dezbătute:

- conservarea diversității biologice;
- conservarea ecosistemelor și habitatelor naturale;
- utilizarea durabilă a diversității biologice;
- împărțirea corectă și echitabilă a beneficiilor;
- sistemul de zone protejate;
- cercetare și instruire; schimb de experiență;
- impact și reducerea efectelor negative;
- tehnologie și transfer de tehnologie.

Decide: instituirea unei Conferințe a părților (COP) și grija pentru Mediul înconjurător.

COP-3

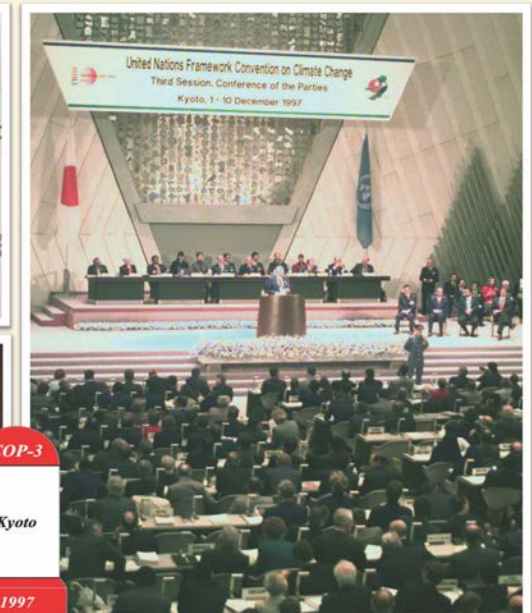
Kyoto

1997

COP3 – Protocolul de la Kyoto, *Japonia, 1997*

Principale probleme dezbătute:

- punerea în aplicare a obiectivului CCONUSC (Convenția-cadru a Organizației Națiunilor Unite asupra schimbărilor climatice) de a reduce începutul încălzirii globale prin reducerea concentrațiilor de GES, până la un nivel care ar preveni interferențele antropice periculoase cu sistemul climatic natural;
- abordarea problemei emisiilor a șase gaze cu efect de seră: dioxidul de carbon (CO_2); metanul (CH_4); oxidul azot N_2O); hidrofluorocarburile (HFC); perfluorocarburile (PFC); hexafluorura de sulf (SF_6).



COP21 – Acordul de la Paris, *Franța, 2015*

Țări participante: 196 state.

Țări semnatare: 175.

Principalele **probleme adoptate** în consens la 12 dec. 2015):

- încălzirea globală trebuie să fie limitată la mai puțin de 2°C și, chiar, până la 1,5°C, față de nivelul din perioada preindustrială;
- fiecare țară trebuie să determine, să planifice și să raporteze în mod regulat cu privire la contribuția financiară pe care o angajează pentru atenuarea încălzirii globale;
- niciun mecanism nu obligă o țară să stabilească un obiectiv privind volumul emisiilor specifice până la o anumită dată, dar fiecare obiectiv ar trebui să depășească obiectivele stabilite anterior;
- spre deosebire de Protocolul de la Kyoto din 1997, distincția dintre țările dezvoltate și cele în curs de dezvoltare este neclară, astfel încât cele din urmă trebuie, de asemenea, să prezinte planuri de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră;
- creșterea capacității de adaptare la efectele negative ale schimbărilor climatice și de promovare a rezilienței la schimbările climatice și a dezvoltării emisiilor scăzute de gaze cu efect de seră, să se realizeze într-un mod care să nu amenințe producția de alimente.



COP26 – Conferința de la Glasgow, *Marea Britanie–Scoția 2021*

Scopul întâlnirii: Elaborarea unui **plan (nou) de reducere a emisiilor de carbon printr-o raportare la acordul de la Paris:**

- să limiteze creșterile globale ale temperaturii la 2 grade Celsius peste nivelurile preindustriale până la sfârșitul secolului și să mențină creșterea **la 1,5 grade Celsius**, dacă este posibil;
- să se urmărească strategiile în vigoare (*ale căror țări?*) pentru a se putea atinge aceste obiective: ONU a comunicat că 110 țări au ca obiectiv **emisii zero** până în 2050.

Soluții eficiente de finanțare și implementare a acțiunilor concrete pentru atingerea obiectivului net-zero în 2050.



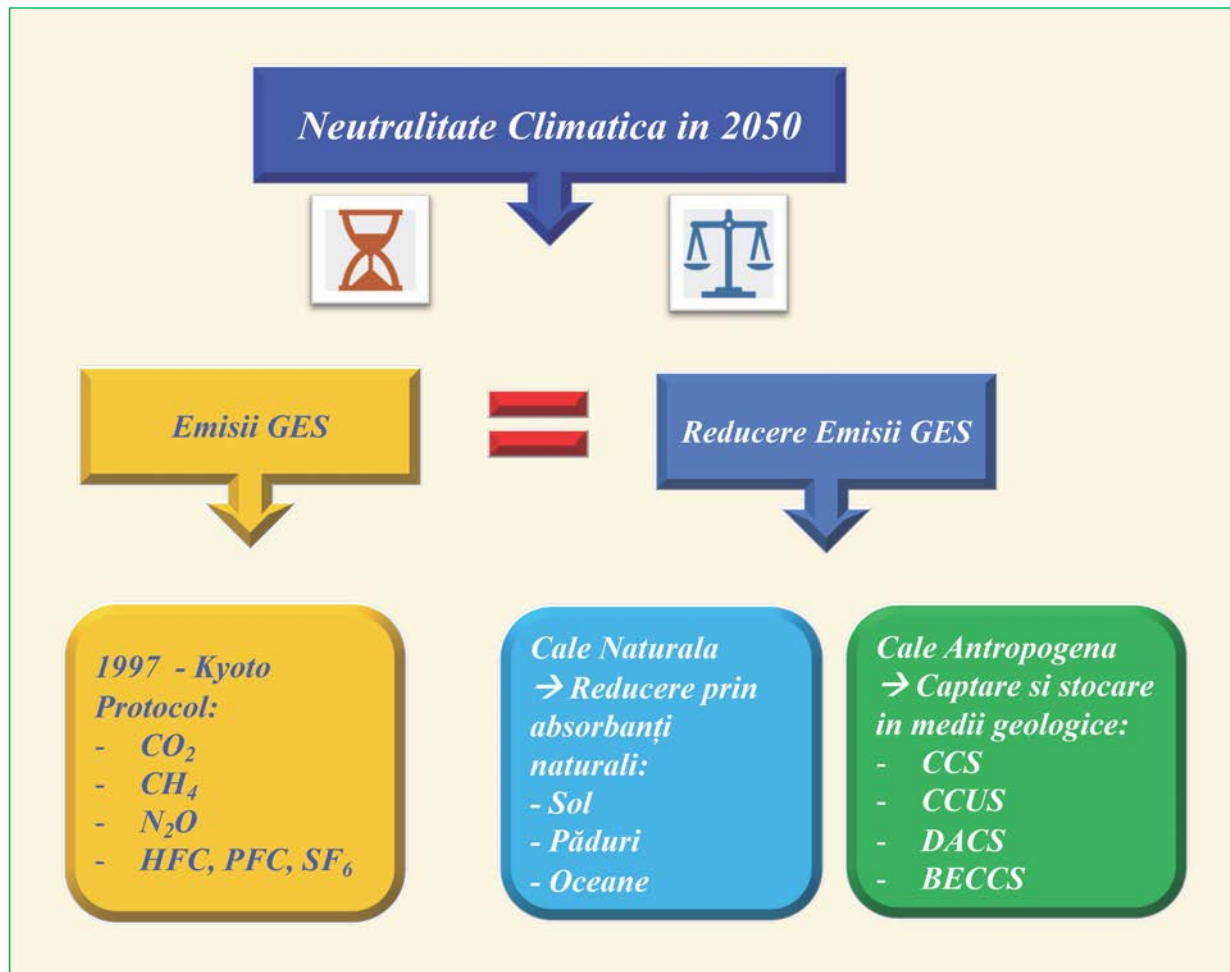


Fig. 3.1. Cum se ajunge la neutralitate climatică.

Neutralitatea emisiilor de dioxid de carbon înseamnă realizarea unui echilibru între emisii și reducerea dioxidului de carbon din atmosferă prin **absorbanți**. Absoarberea dioxidului de carbon și înmagazinarea acestuia este cunoscută ca *sechestrare* a dioxidului de carbon, după captare (CCS și CCUS) (Fig. 3.1).

Pentru a obține emisii *net-zero*, toate emisiile de gaze cu efect de seră la nivel mondial vor trebui contrabalansate prin *sechestrarea* dioxidului de carbon.

La 7 octombrie, Parlamentul European a aprobat până în 2050 precum și o reducere cu 60 % a emisiilor până în 2030 – comparativ cu nivelul din 1990 –, aceasta fiind o țintă mai ambițioasă decât propunerea Comisiei UE de reducere cu 55 %. Deputații au solicitat Comisiei să stabilească un obiectiv intermediar suplimentar pentru 2040, pentru a fi siguri că se vor realiza progrese înspre atingerea obiectivului final.



Capitolul 4

SISTEMUL ENERGETIC GLOBAL

SUB FURCILE CAUDINE*

– PARADIGMELE TRANZIȚIEI –

Resursele energetice au implicații globale pentru mix-ul energetic. Care sunt?
Câte resurse mai avem? Cum stau unele în raport cu altele? Cine moare și cine trăiește?

- **Introducere**
- **Sistemul energetic actual în așteptarea tranziției**
- **Resursele energetice – la răscrucea dintre convențional și regenerabil**
- **Resursele regenerabile – în ofensivă**
- **Sistemul globalizat de energie**
- **Noul val al tranziției – tendințe globale și soluții tehnologice**
- **Locul României în tranziția energetică**
- **Tendențe și cerințe de viitor**

Nouă tranziție energetică, înseamnă tehnologii și vectori energetici noi – **hidrogen, baterii, CCUS** – soluții de integrare și maximizare a sinergiilor – **clustere** industriale și **hub-uri** de energie curată –, precum și despre costuri și finanțarea acestor proiecte ... pentru că ele vor trebui să susțină schimbarea.

Regenerabilele sunt opțiunile cele mai circulante, iar ponderea surselor energetice în mix-ul fiecărui stat trebuie schimbată și adaptată noilor cerințe

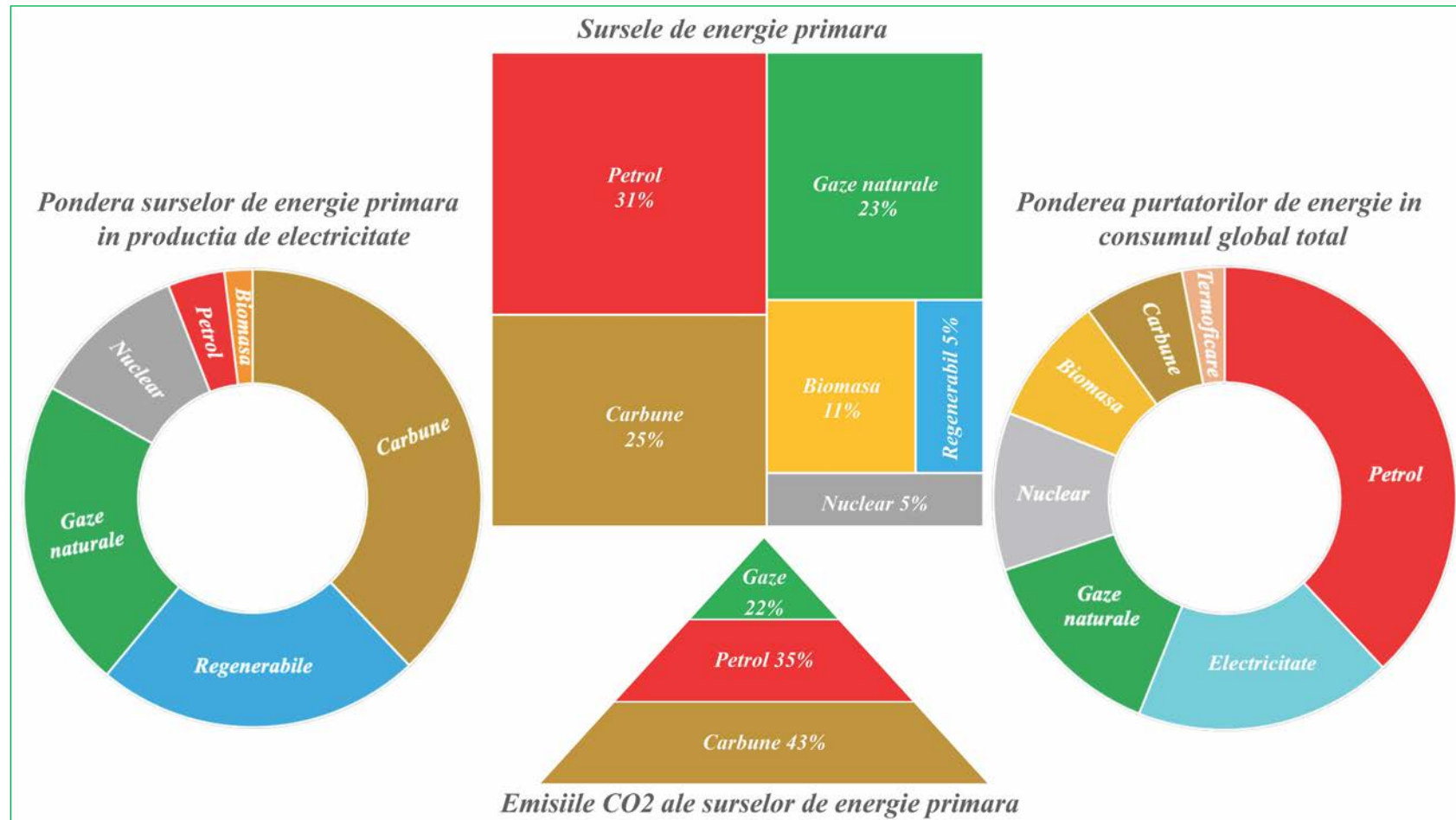


Fig. 4.1. Structura de ansamblu a sistemului energetic global în prezent (sursa datelor primare: BP, 2020; IEA, 2020; IRENA, 2020; Shell, 2020).

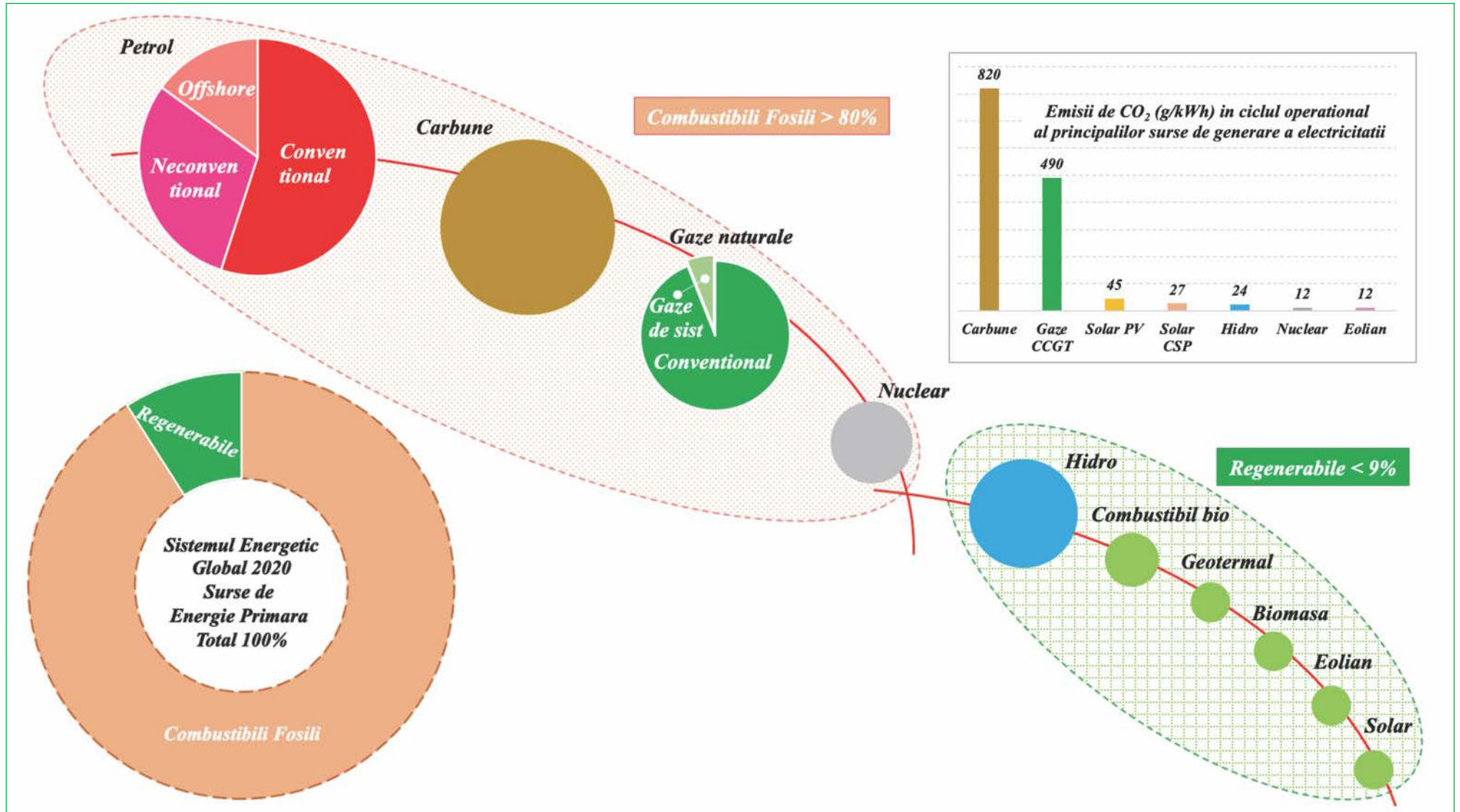


Fig. 4.3. Mix-ul energetic actual care trebuie modificat radical prin tranziție (sursa datelor primare: IEA, 2020; BP, 2020).

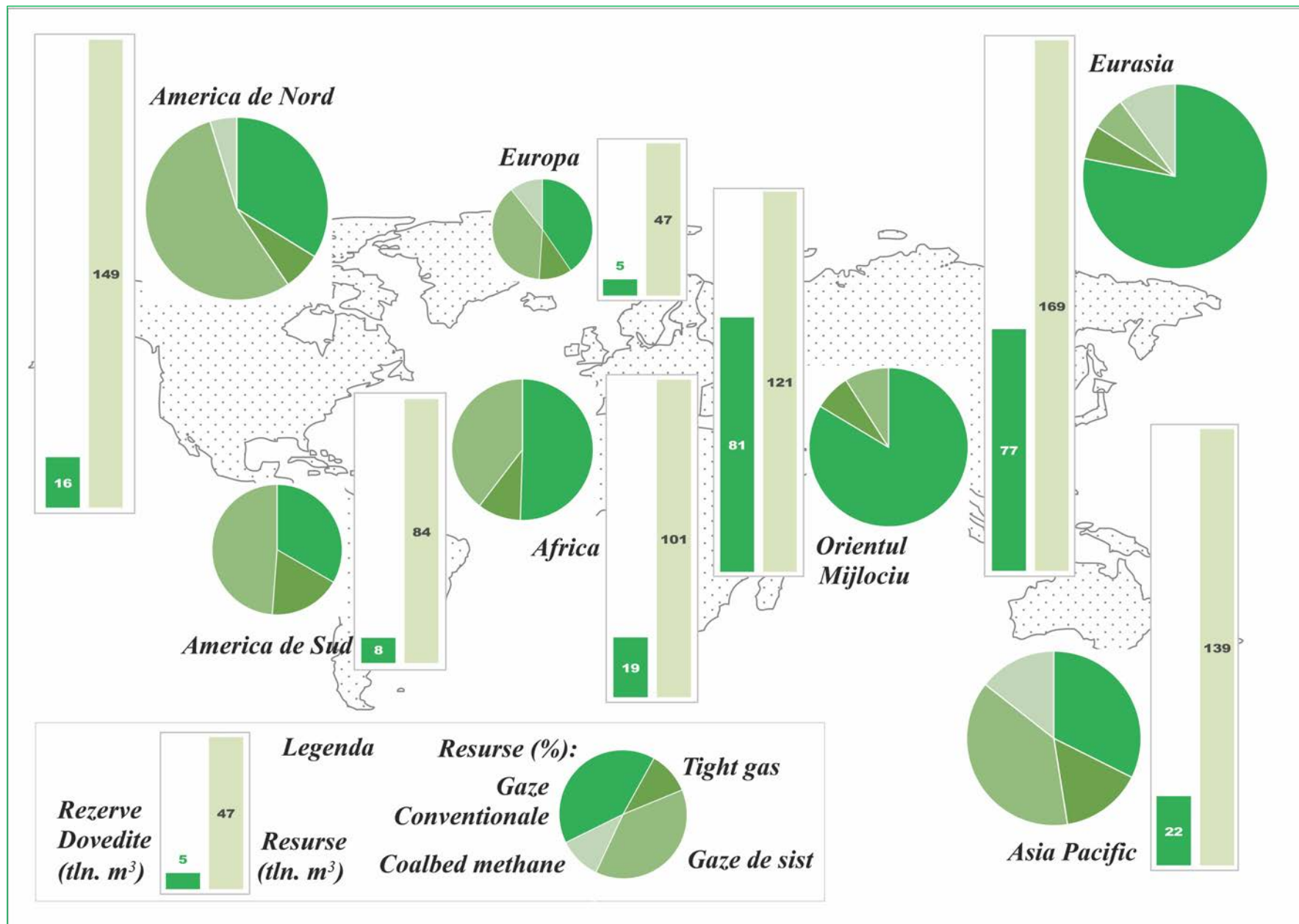


Fig. 4.6. Distribuția globală a rezervelor dovedite și a resurselor de gaze naturale (sursa datelor primare: IEA, 2020; BP, 2020; Shell, 2020).

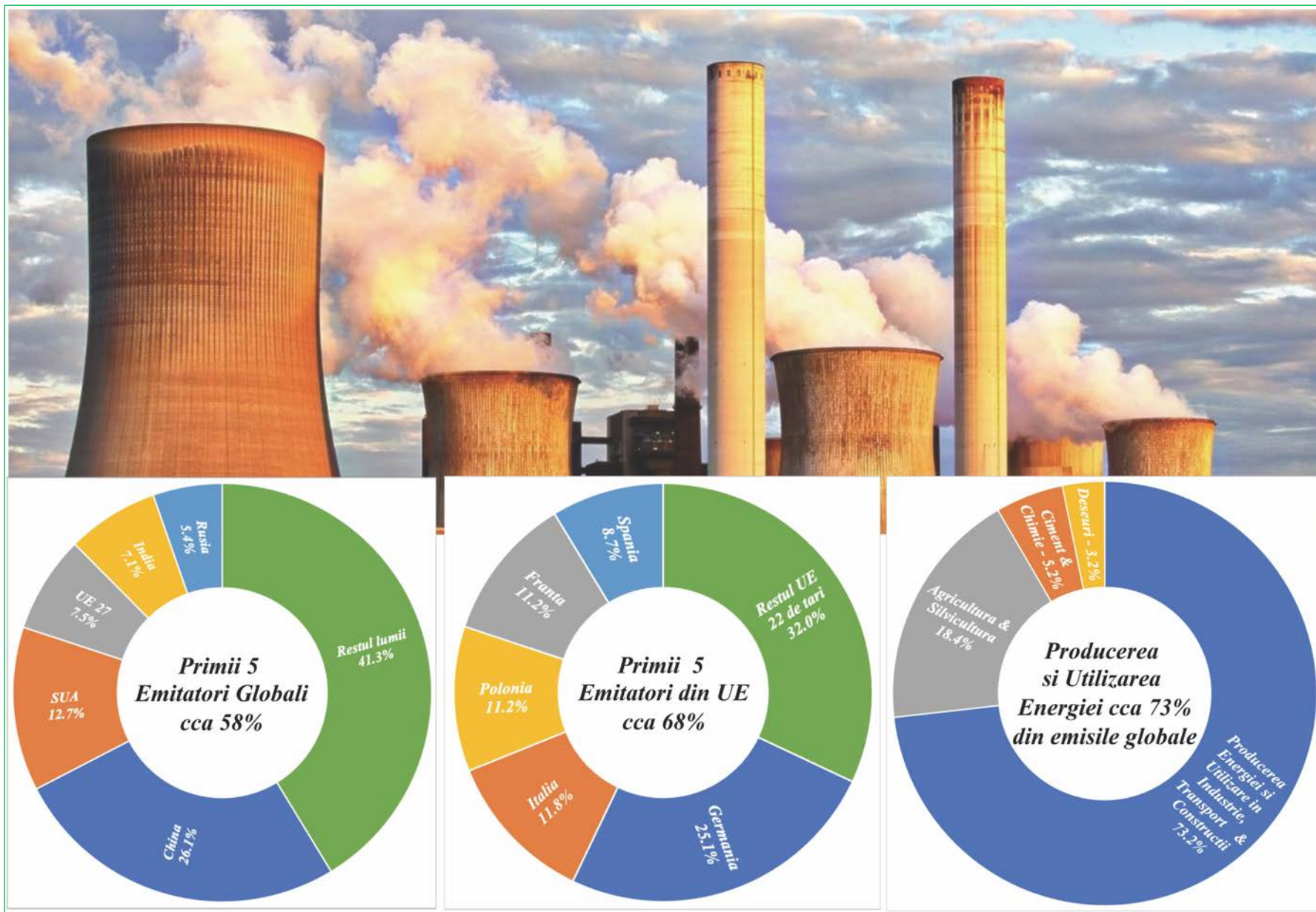
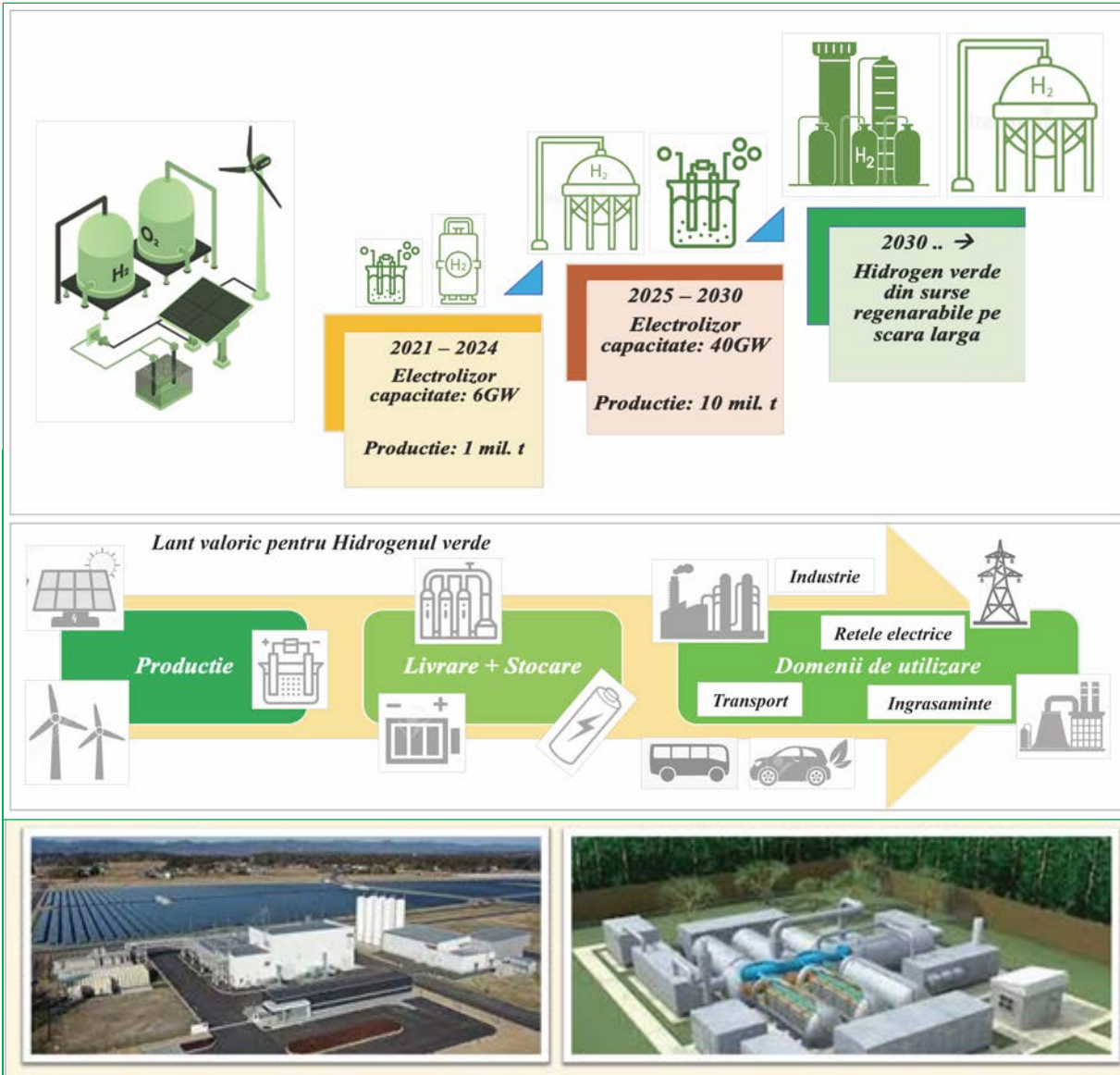


Fig. 4.10. Distribuția globală a emisiilor de gaze cu efect de seră (sursa datelor primare: IEA, 2020; IRENA, 2019).



BATERII

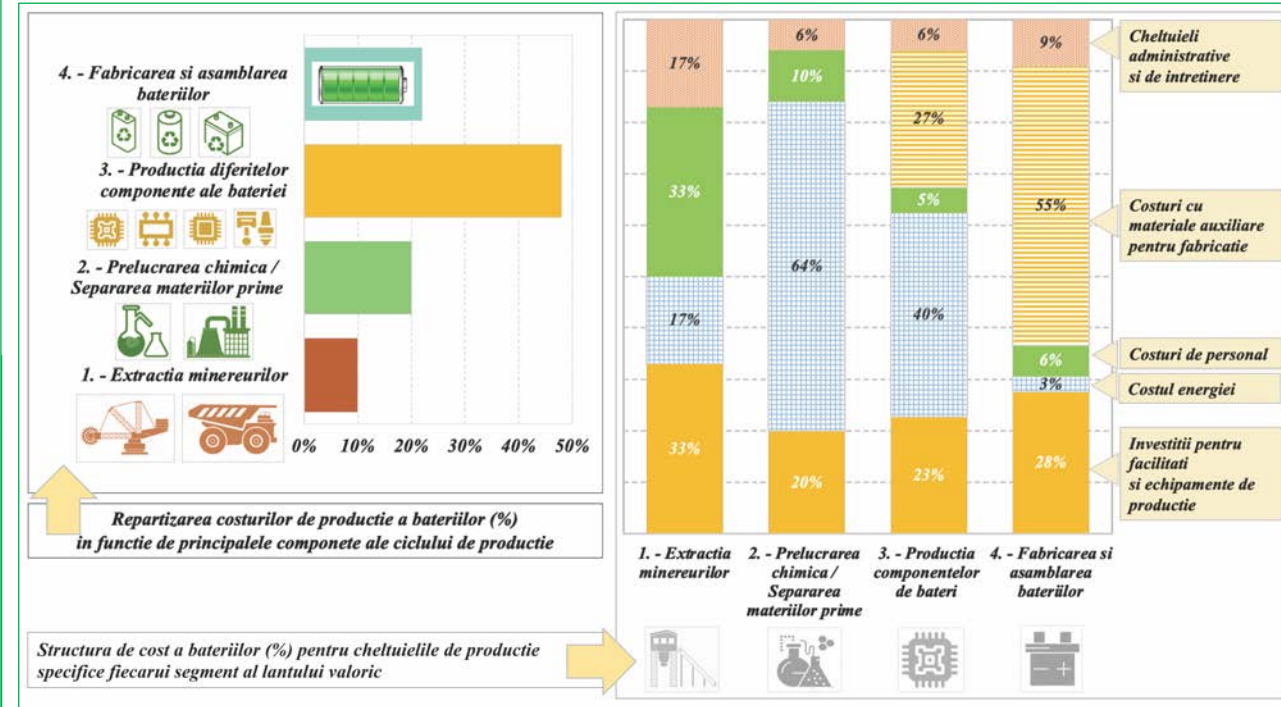


Fig. 4.17. Generații chimice de baterii și structura costurilor de producție (sursa datelor primare: Raport Comisia UE 2020, Rystad Energy, 2020).

Fig. 4.16. Exemplu de lanț valoric pentru hidrogenul verde (Clean Hydrogen). Capacități energetice bazate pe hidrogen și producții posibile în următorul deceniu. Un model european ecosistemic (sursa datelor primare: Raport Comisia UE, 2020).



Fig. 4.22.b. Valul tranziției energetice – O perspectivă privind dinamica surselor de energie în următorii ani.



Capitolul 5

TRANZIȚIA ENERGETICĂ ȘI NOILE TEHNOLOGII

– COSTURI GLOBALE ȘI CONSECINȚE SOCIALE –

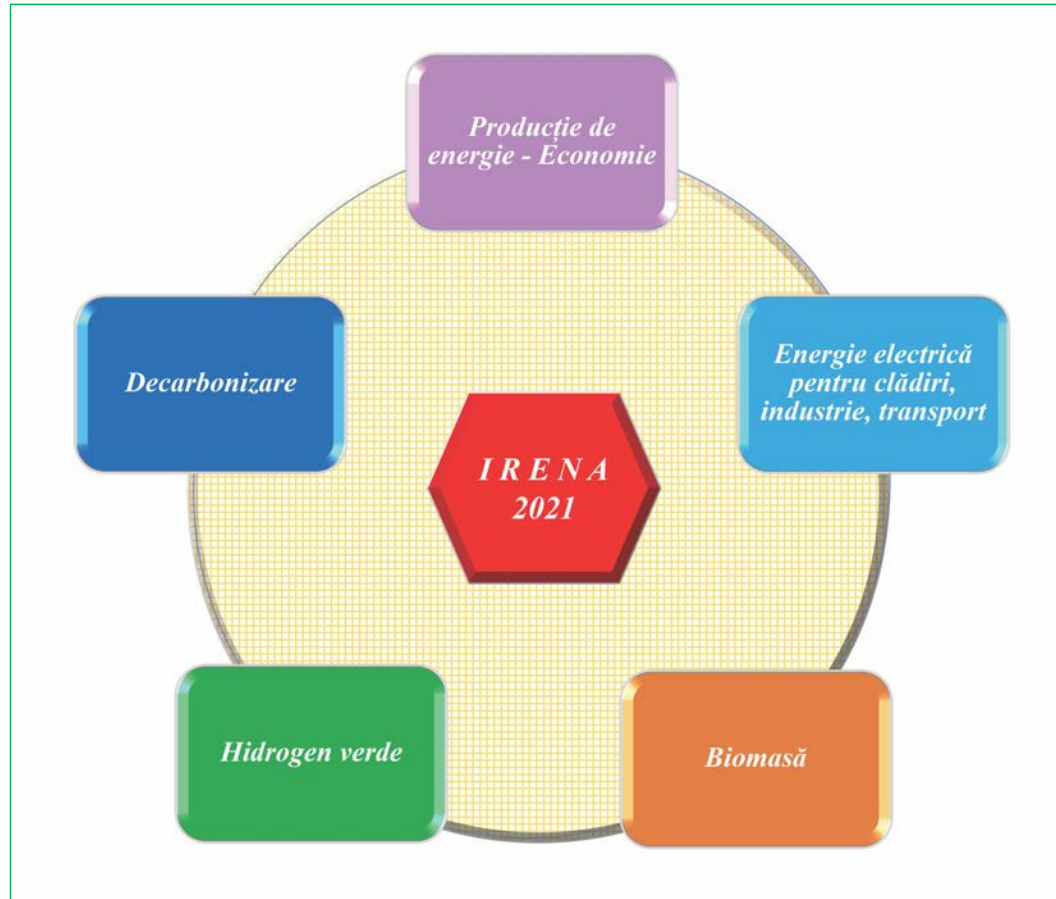


Fig. 5.1. Principalele obiective din perioada tranziției energetice (sursa: sinteză din Raportul IRENA, 2021).

- Emisiile de CO₂
- Energia electrică – producție și consum
- Ponderea resurselor regenerabile în producția de energie
- Hidroenergia
- Hidrogenul ca sursă de energie
- Energia verde în transport, industrie și construcții
- Decarbonizarea sectorului energetic
- Bioenergia și sechestrarea CO₂
- Soarta combustibililor fosili
- Investiții în resurse regenerabile

Prin prisma acestor reguli, de curând a început să se vorbească despre o nouă tranziție energetică, despre tehnologii și vectori energetici noi – hidrogen, baterii, CCUS – despre soluții de integrare și maximizare a sinergiilor – clustere industriale și hub-uri de energie curată –, precum și despre costuri și finanțarea acestor proiecte ... pentru că ele vor trebui să susțină schimbarea.

Regenerabilele sunt opțiunile cele mai circulante, iar ponderea surselor energetice în mix-ul fiecărui stat trebuie schimbată și adaptată noilor cerințe.

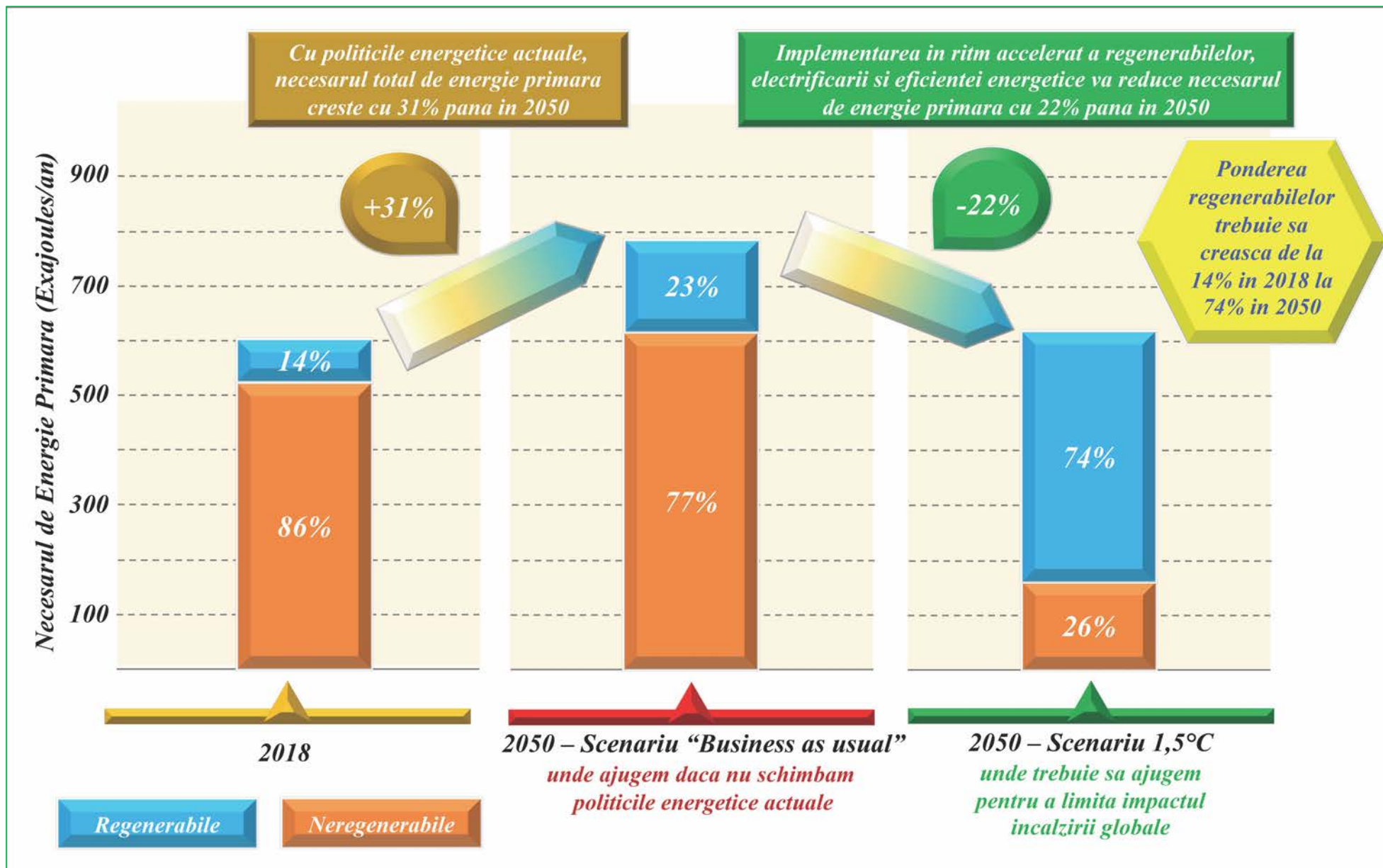


Fig. 5.5. Tendințe energetice (2018–2050) ale surselor regenerabile și neregenerabile (sursa datelor primare: IRENA, 2021).

Cap. 5

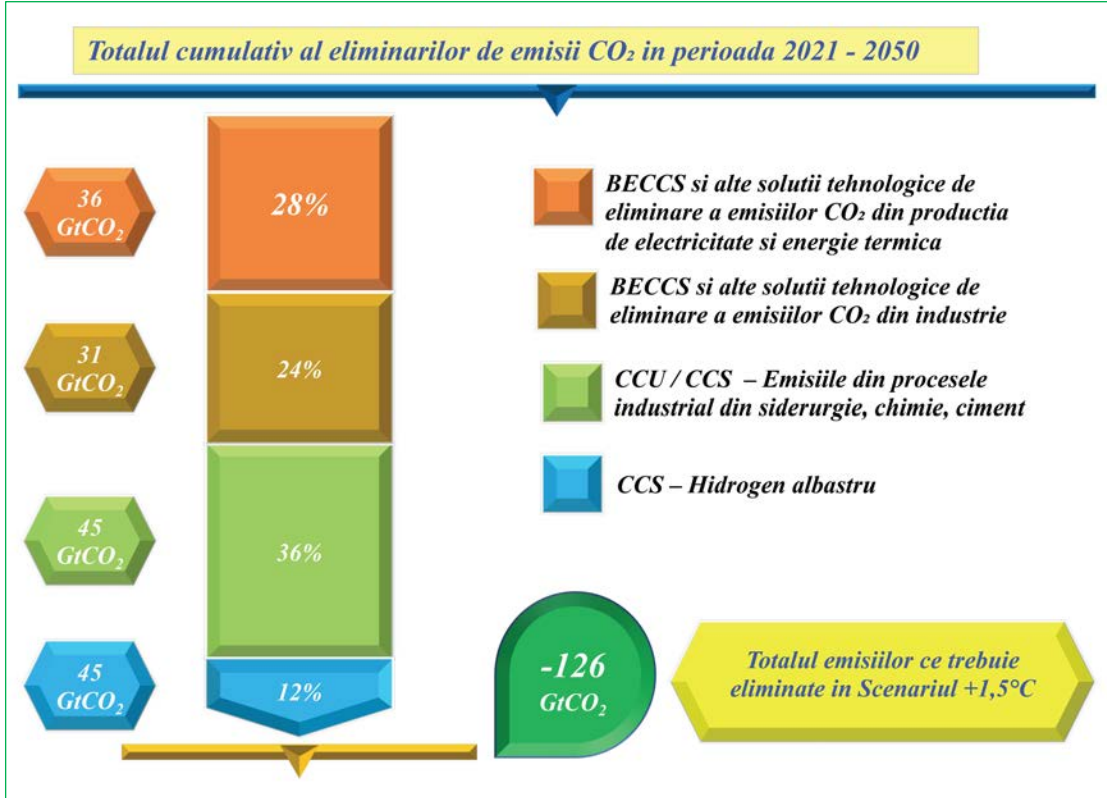
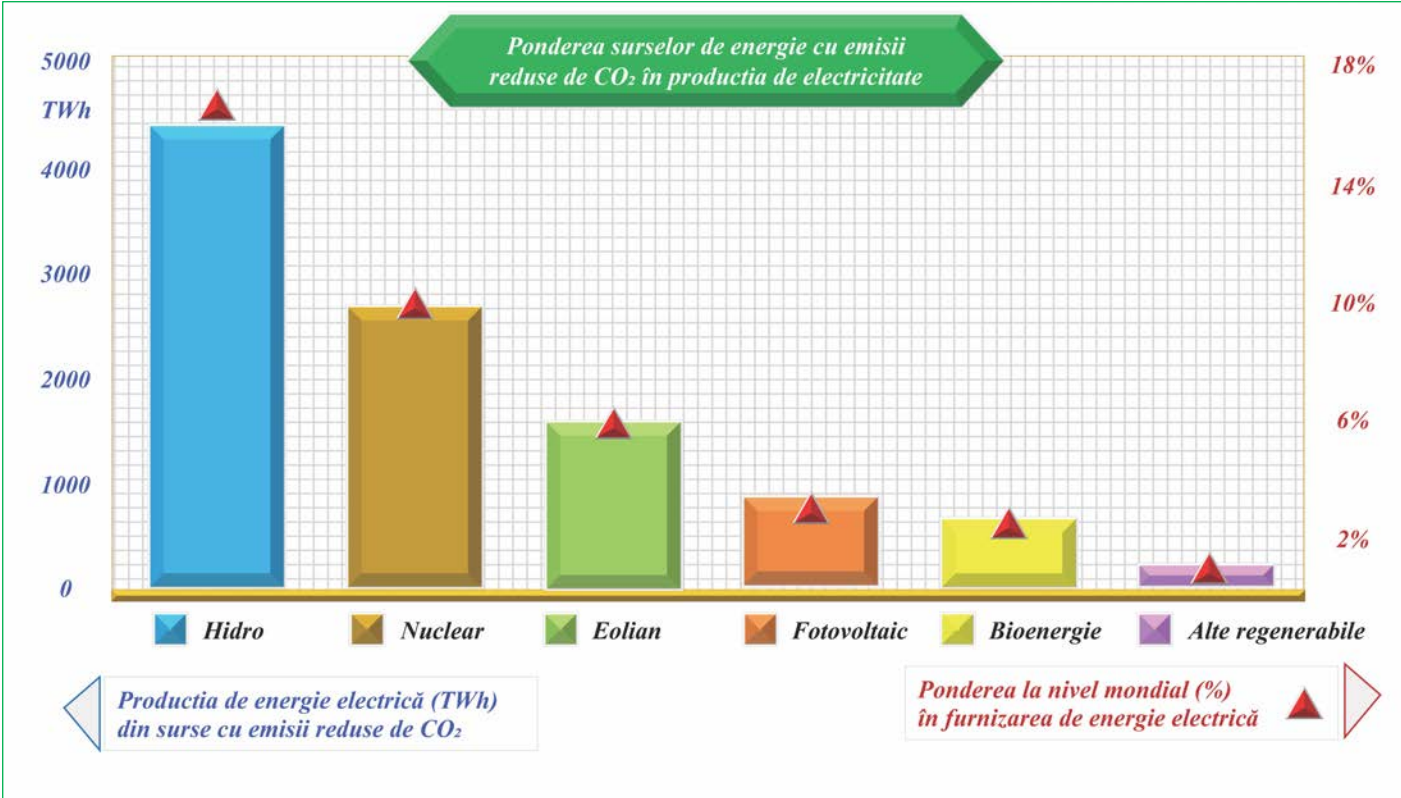


Fig. 5.6. Ponderea surselor de energie în sistemele energetice (prognostic 2030). Generarea de energie electrică cu emisii reduse de carbon în funcție de tehnologie și cota parte la nivel mondial (2020) în furnizarea de energie electrică (sursa datelor primare: IEA, 2020).

Fig. 5.13. Rolul bioenergiei în captarea, utilizarea și stocarea CO₂ (cu modificări, după IRENA, 2021)

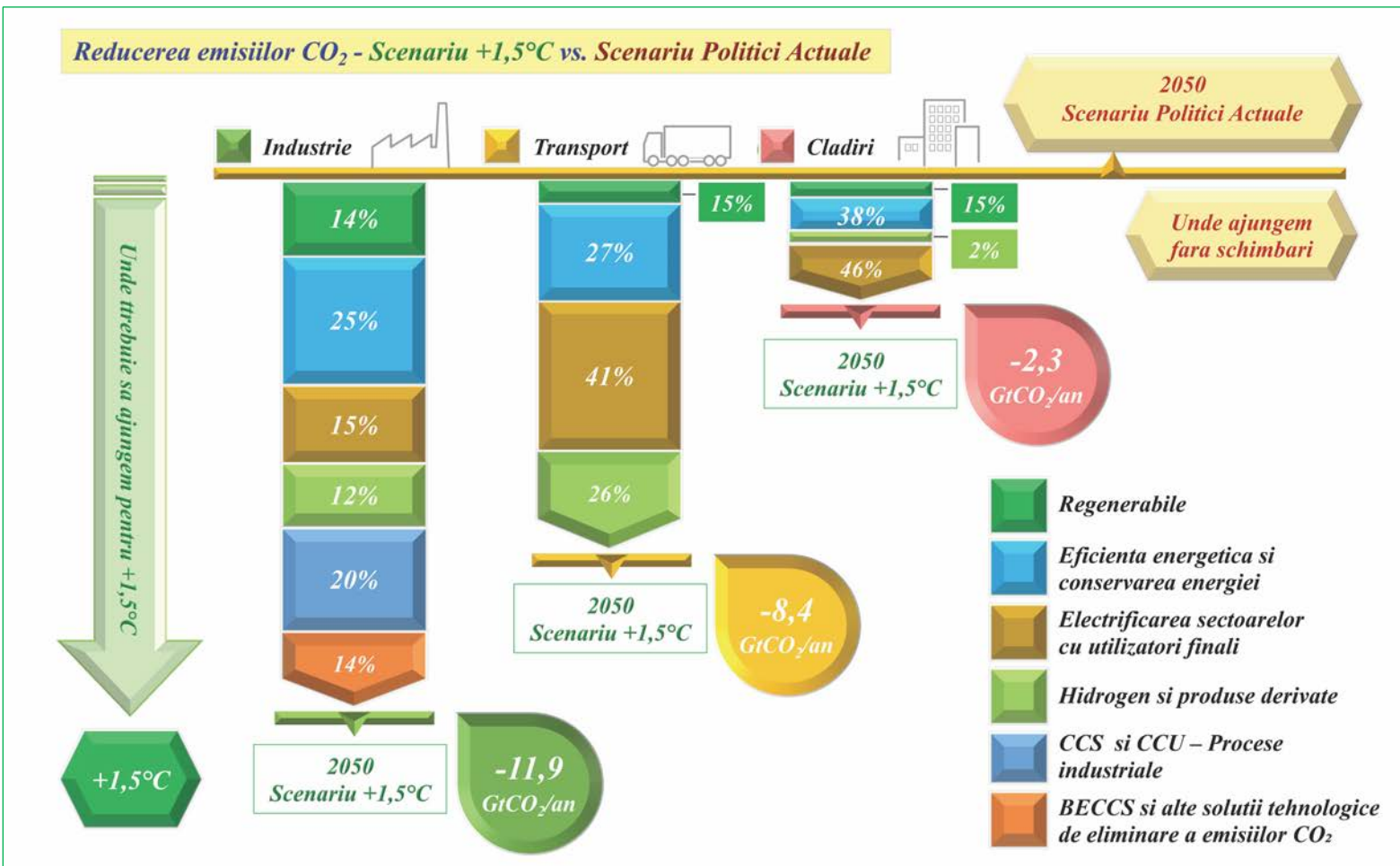


Fig. 5.9. Rata de implementare a surselor noi de electricitate prognozate pentru industrie, transport, construcții, la nivelul anului 2050 (sursa: IRENA, 2021, cu modificări).

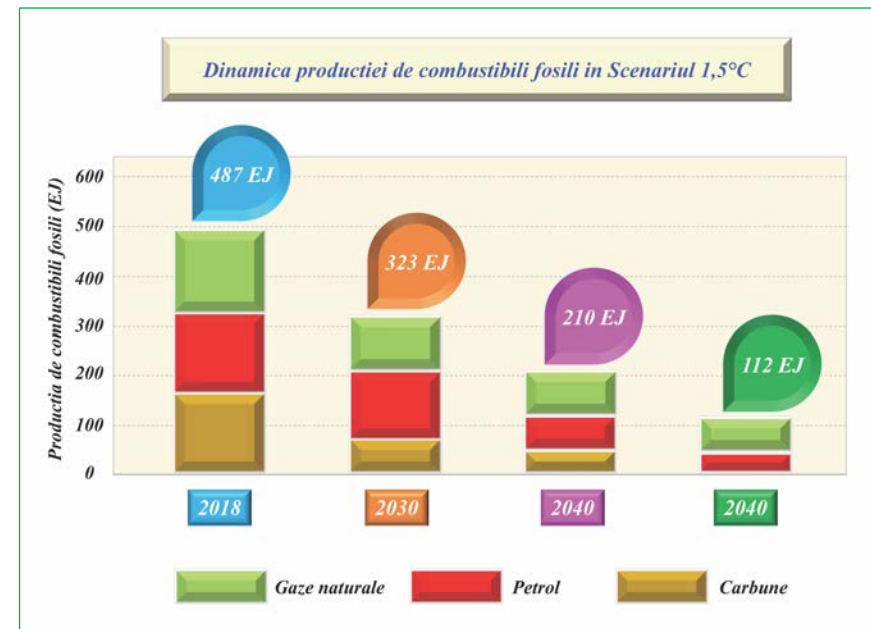


Fig. 5.14. Absorbția accelerată a surselor regenerabile de energie și utilizarea combustibililor fosili. (sursa datelor primare: IRENA, 2021; IEA, 2021).

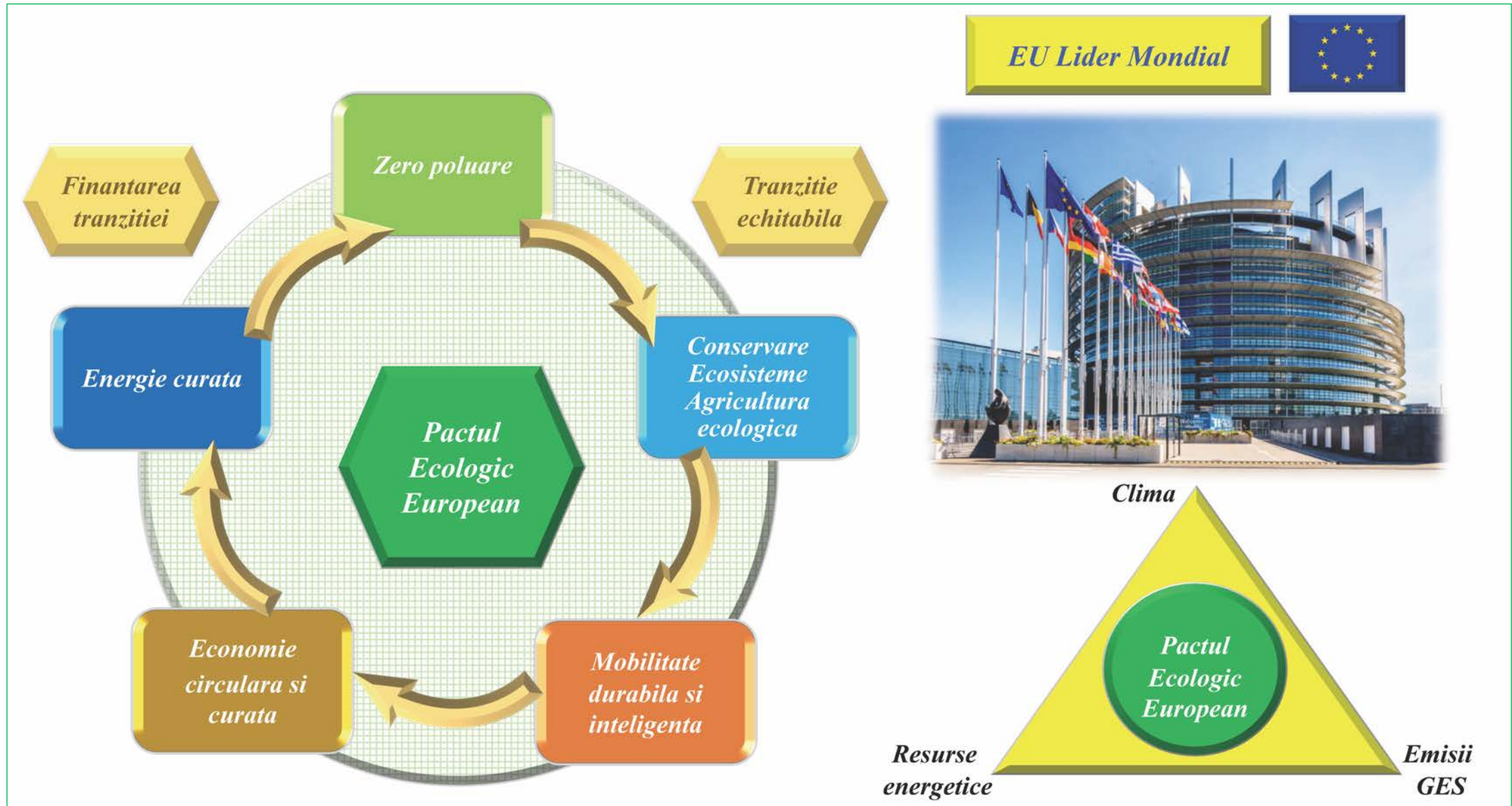


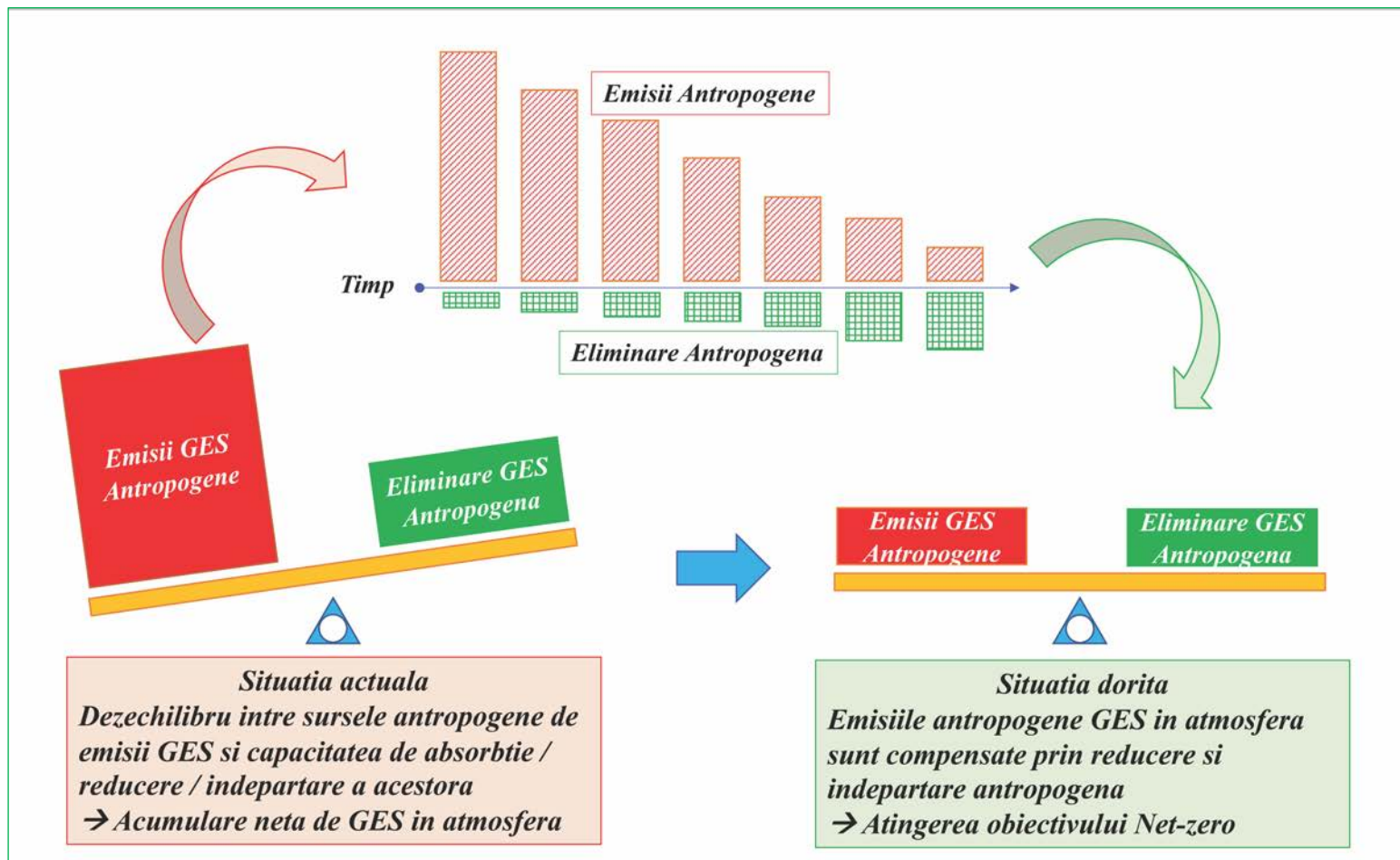
Fig. 5.18. Pactul Ecologic European – Principalele direcții de abordare a tranziției energetice.



Capitolul 6

STRATEGII ENERGETICE GLOBALE

– OPȚIUNI ȘI SCENARII –



- Schimbările climatice, cod roșu pentru umanitate – ultimatumul scoțian
- Scenarii energetice: +1,5°C / +3°C
- Emisii și promisiuni climatice
- Legea climei și pactul verde european
- „Fit for 55”
- Rapoartele IRENA și ONU
- Starea de fapt
- Măsuri și obligații
- Priorități la COP26

Dacă vorbim de tranziție energetică, atunci, imediat se ridică o altă serie de întrebări. Spre ce duce tranziția? Care sunt căile de urmat? Au apărut semne de întrebare legate de drumul care trebuie parcurs.

Pentru a asigura o dezvoltare durabilă, ne-am întrebat dacă nu ar trebui oare să vorbim despre o *strategie energetică globală*? Căutând să răspundem, am văzut că privind în viitor trebuie să deținem o direcție strategică unitară, completată de o varietate de strategii de implementare locale, la nivel național. Deci, mai multe scenarii ... care ne vor revela incertitudini. Și, în plus, să vedem cum vom răspunde cerințelor Acordului de la Paris (COP21, 2015), participând la Conferința de la Glasgow.

Fig. 6.2. Ecuația pe care COP26 își propune să o rezolve la limita de echilibru sustenabil. Decizii necesare pentru ca omenirea să parcurgă traseul de la situația climatică actuală la dezideratul net-zero (sursa datelor primare: IEA, 2021; IRENA, 2020).

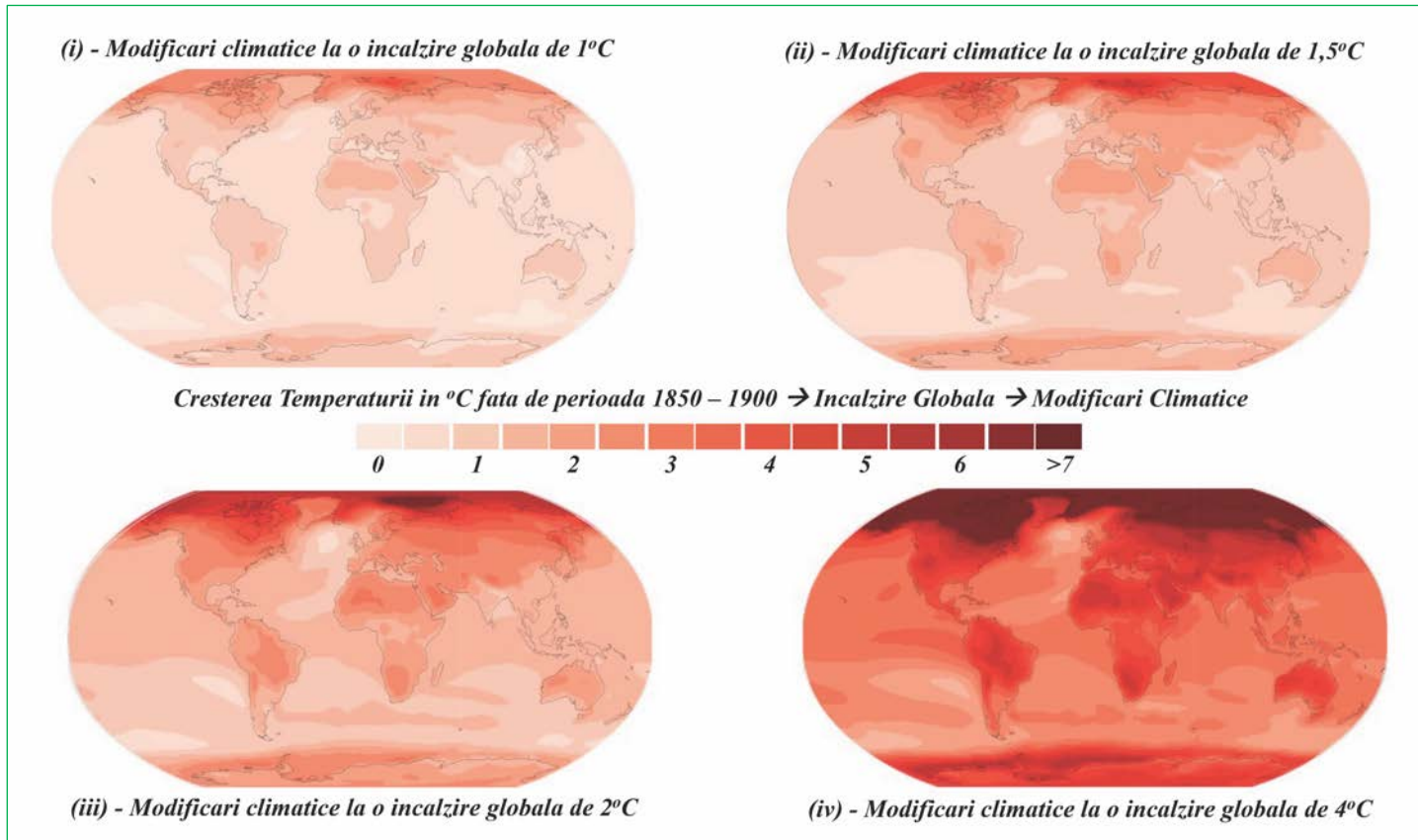


Fig. 6.3. Analiza comparativă a posibilelor modificări climatice și a zonelor planetei afectate de acestea pentru diferite scenarii de încălzire globală (cu modificări, după IPCC, 2021; Climate Action Tracker, 2021).

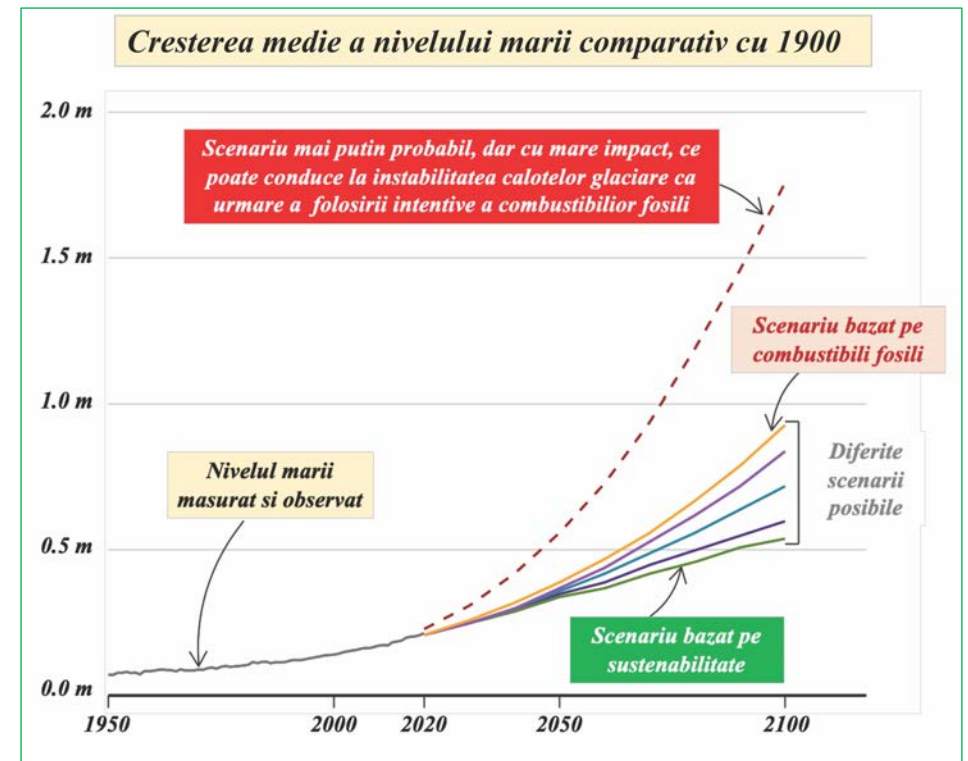


Fig. 6.4. Scenarii posibile de creștere a nivelului mării în funcție de modificările climatice (cu modificări, după IPCC, 2021; Climate Action Tracker, 2021).

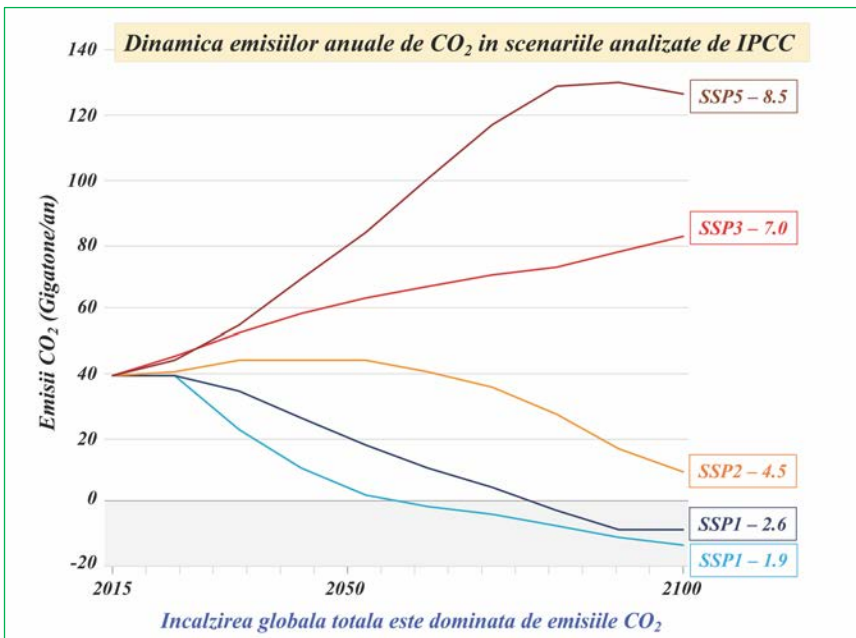


Fig. 6.12. Principalele scenarii de emisii GES analizate recent de IPCC (cu modificări, după IPCC, 2021).

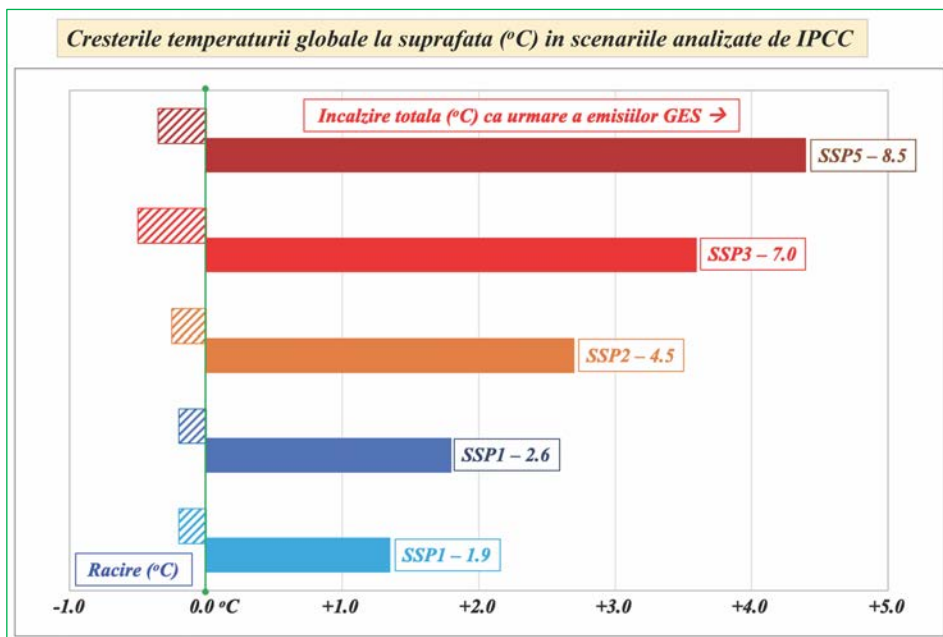


Fig. 6.13. Creșterea de temperatură provocată de emisiile GES în scenariile analizate recent de IPCC (cu modificări, după IPCC, 2021).

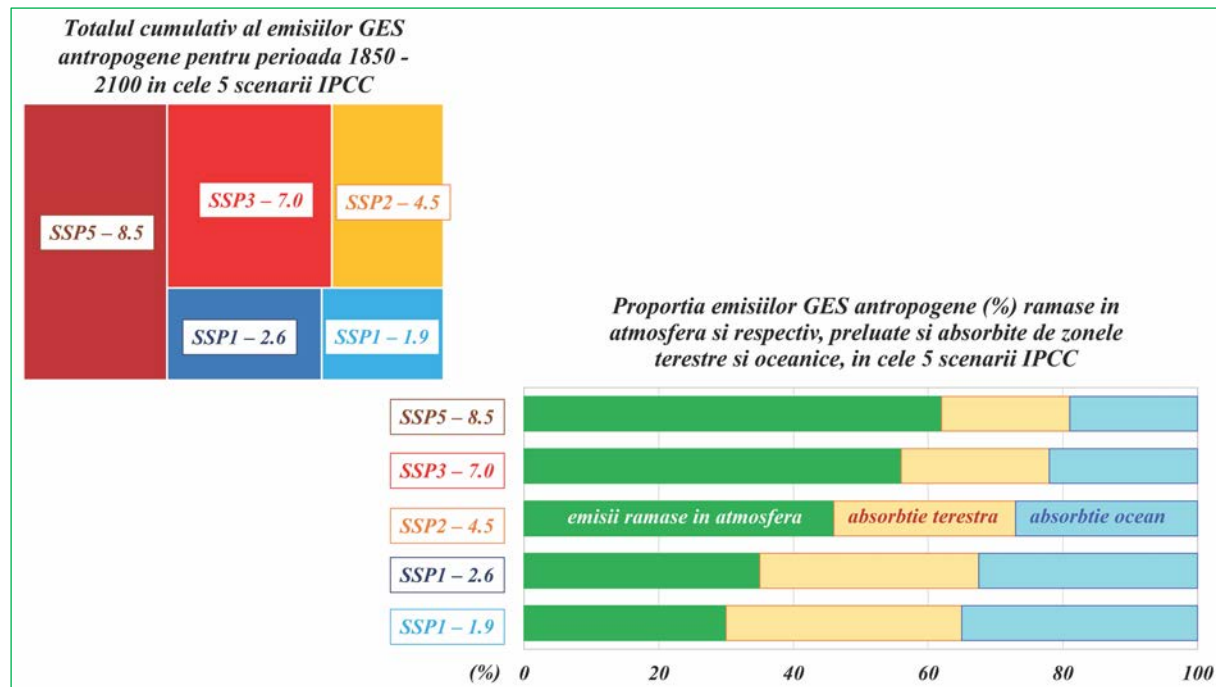


Fig. 6.14. Dinamica emisiilor GES antropogene. Principalele scenarii de emisii GES analizate recent de IPCC (sursa datelor primare: IPCC, 2021).

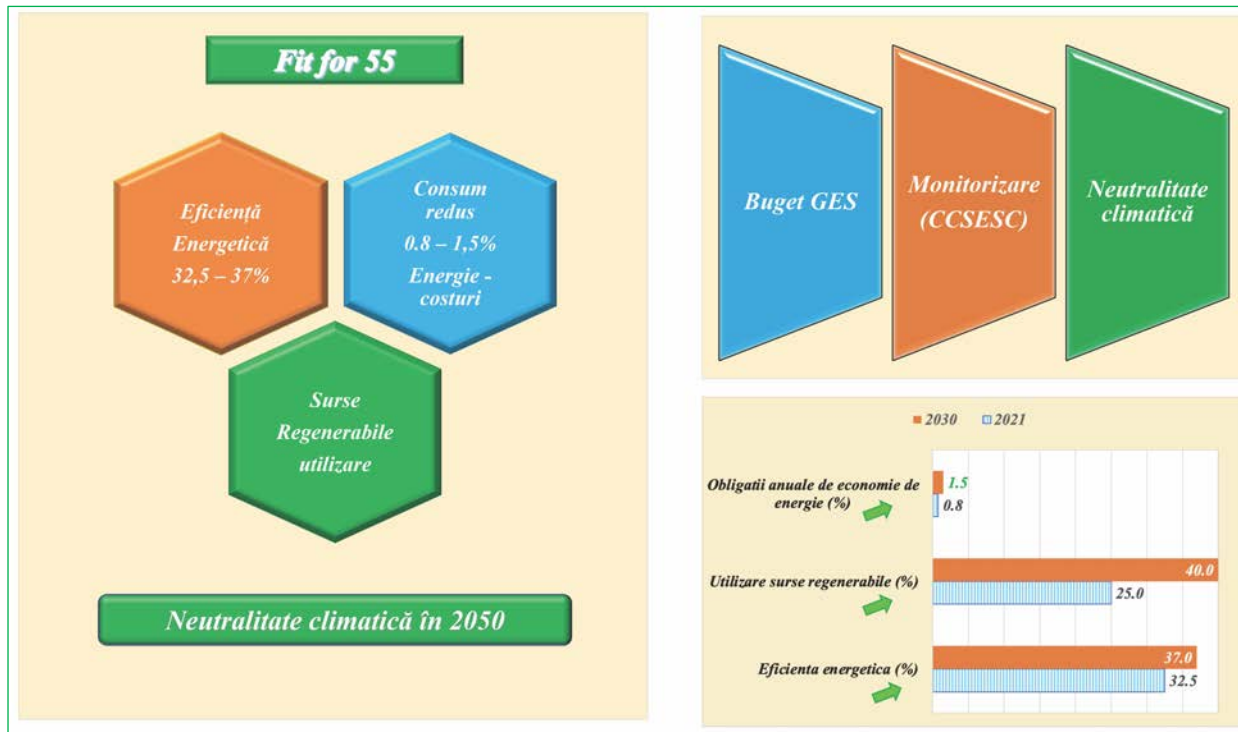


Fig. 6.11. Condiții pentru realizarea Proiectului UE „Fit for 55” (sursa datelor primare: EU Commission, 2021).

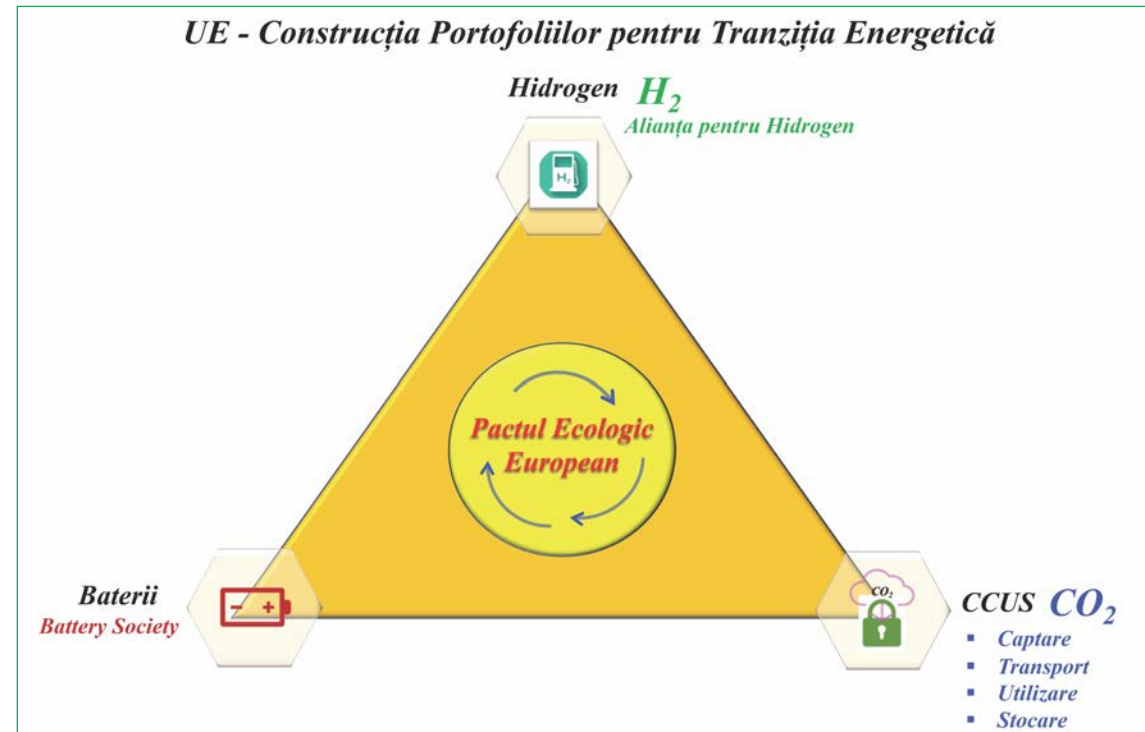


Fig. 6.15. Construcția portofoliilor pentru tranziția energetică spre obiectivul net-zero.



Capitolul 7

ROMÂNIA ENERGETICĂ

– CERTITUDINI ȘI INCERTITUDINI –

- Deschidere
- România nostalgică – un secol și jumătate de pionierat și performanțe energetice
- Schimbarea progresivă a mix-ului energetic
- Reducerea utilizării combustibililor fosili – de la rezerve la producție
- Eliminarea cărbunelui ca sursă de electricitate
- Resurse nucleare
- Crește ponderea energiei nucleare? – temeri justificate
- Tranziția energetică și țintele climatice (*Green Deal*)
- Crește ponderea energiei regenerabile? – schimbarea paradigmei
- Soluții tehnologice și vectori energetici noi
- În spatele cortinei – declarații contradictorii. *Quo Vadis?*

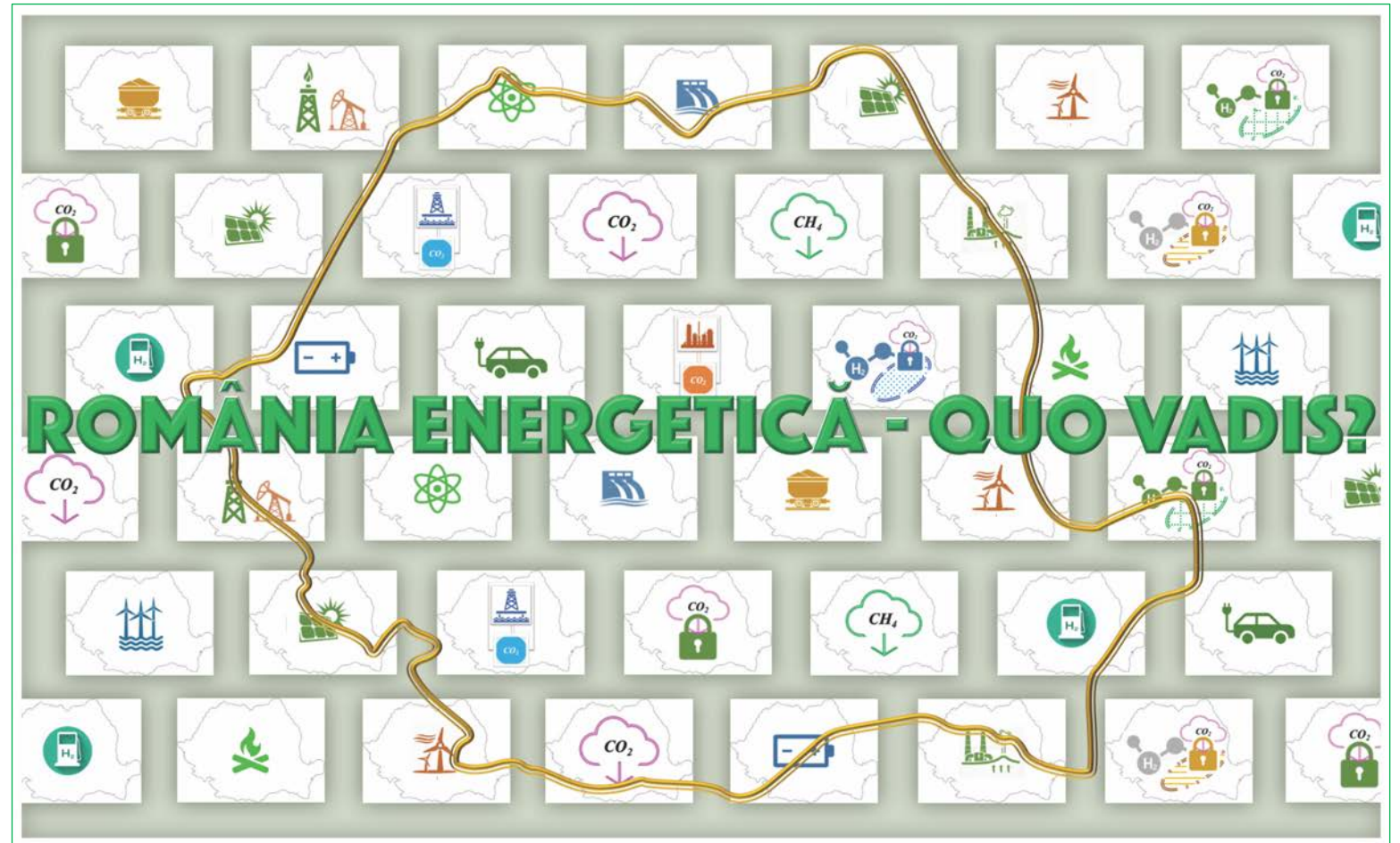




Fig. 7.1. Sinteza mecanismelor și a demersurilor de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră. Un model conceptual ce poate fi aplicat pentru reconfigurarea sistemului energetic din România pe traseul tranziției către obiectivul net-zero.

O privire în trecut ...



... și una în prezent

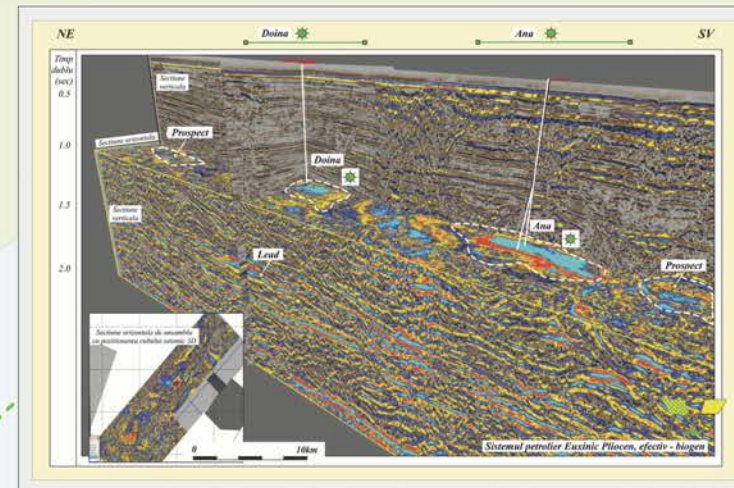
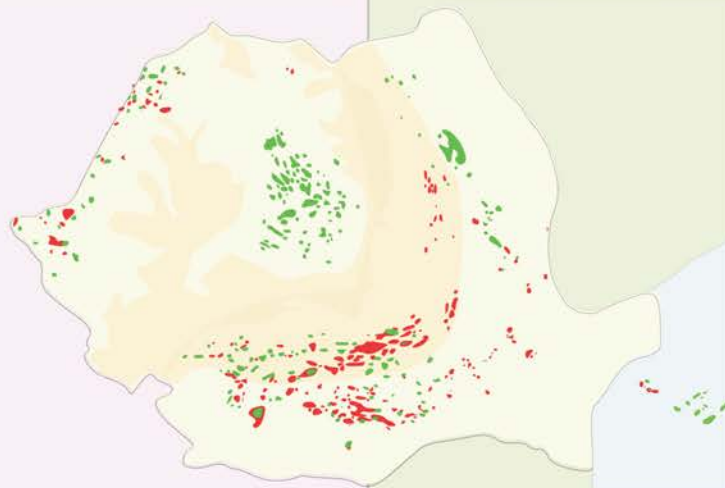


Fig. 7.2. a. Trecut și prezent pentru industria petrolieră din România (colaj original cu fotografii din Constantinescu și Anastasiu, 2019; Morariu, 2020).

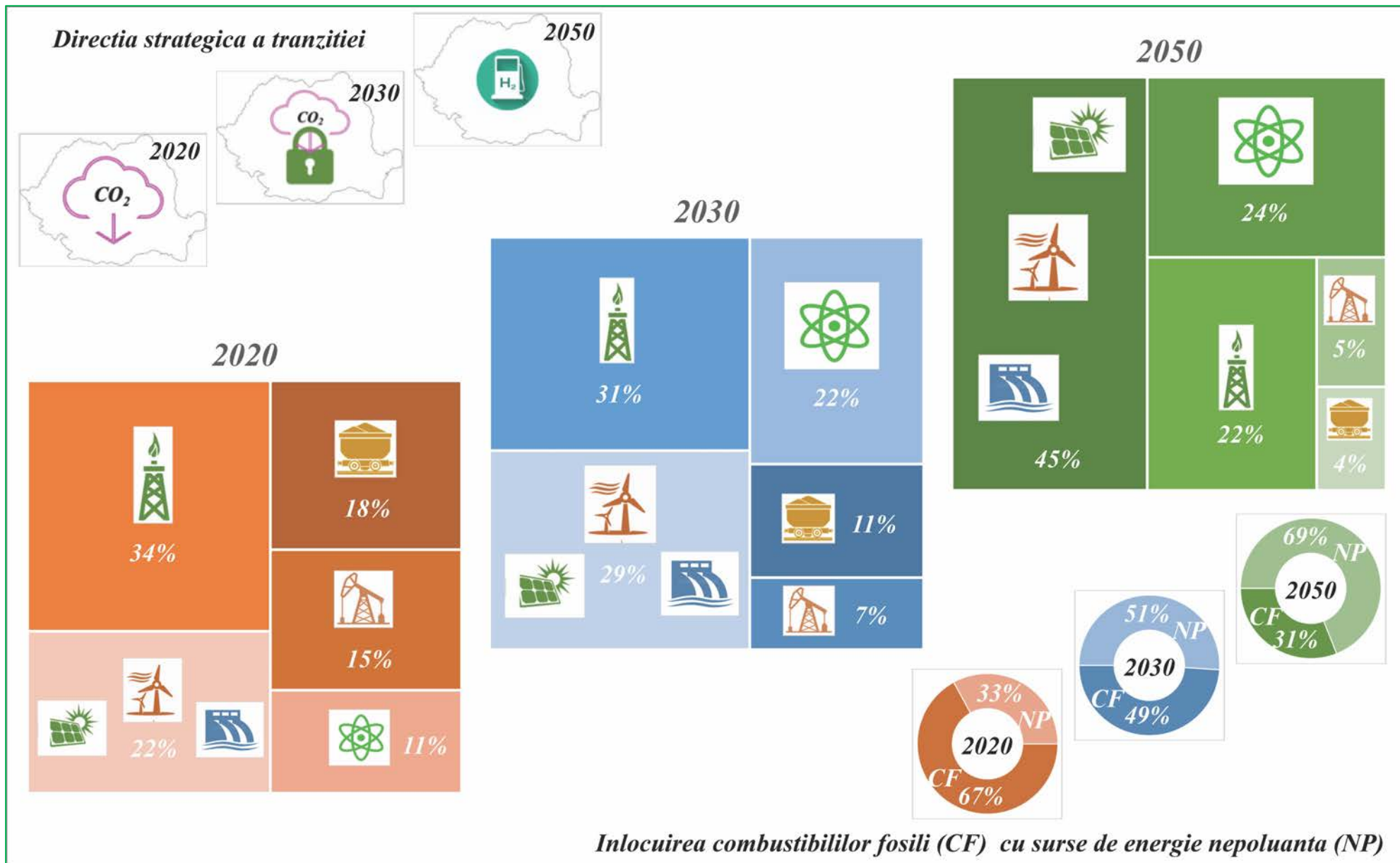


Fig. 7.3. Schimbarea progresivă a mix-ului energetic al României în procente (%) ale surselor constitutive de energie primară. Trepte evolutive de la un mix predominant de combustibili fosili la nivelul anului 2020 și tendințele angajate către un mix predominant de regenerabile și nuclear, pentru orizonturile de timp 2030 și 2050 (sursa datelor primare: SER, 2019; ME – PNIESC, 2020).

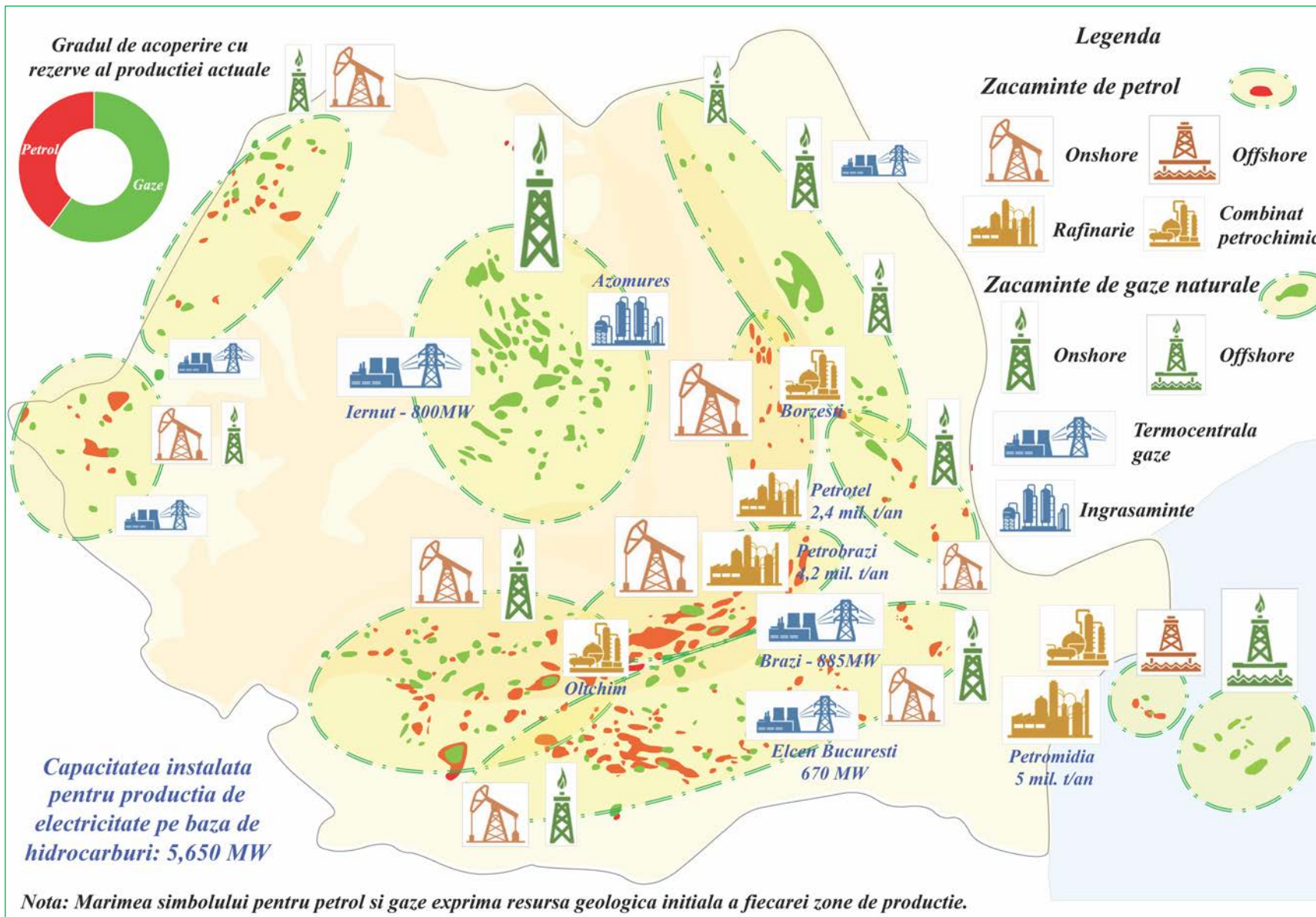


Fig. 7.5. Principalele zone de producție a hidrocarburilor în România și principalele centre de consum ale petrolului și gazelor naturale ca surse de energie primară sau pentru producția de electricitate (sursa datelor primare: Morariu, 2020; Transelectrica, 2020).

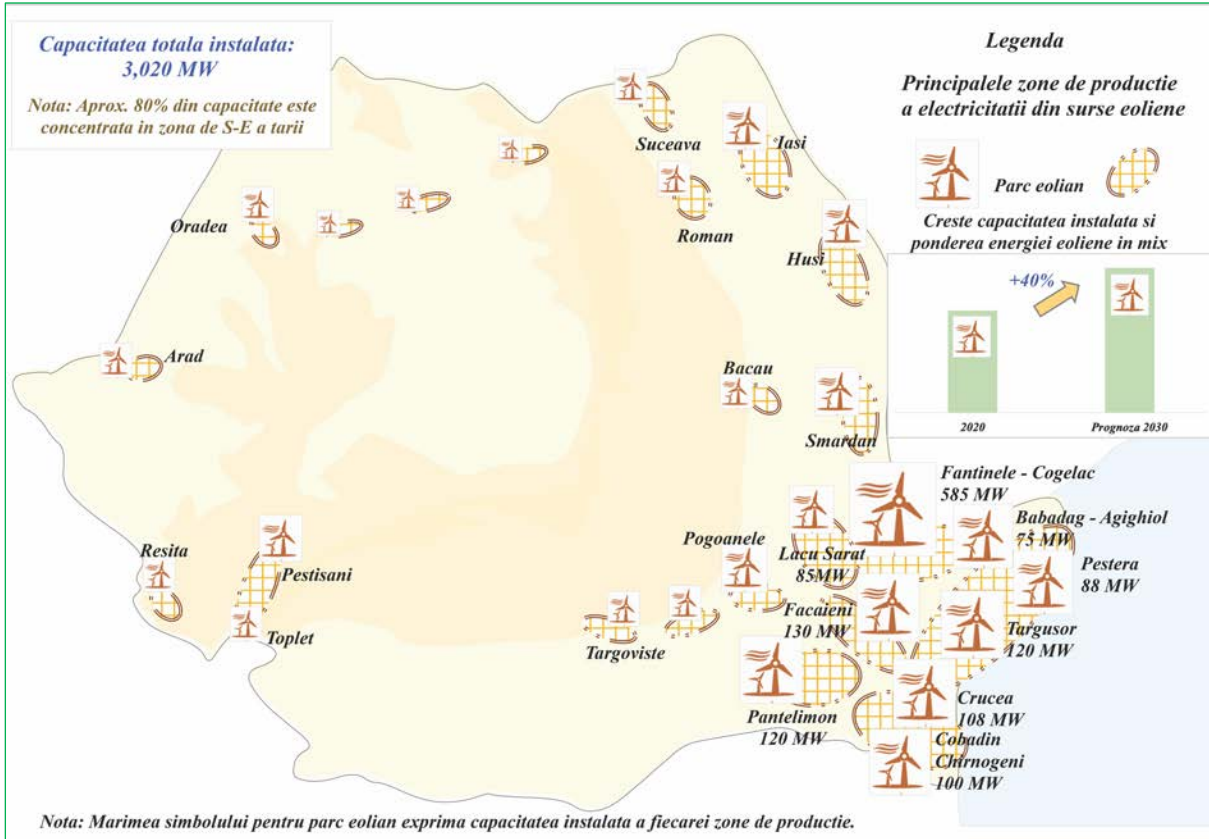


Fig. 7.11. Principalele zone de producție a electricității din surse regenerabile eoliene în România (sursa datelor primare: Transelectica, 2020; ME – PNIESC, 2020).

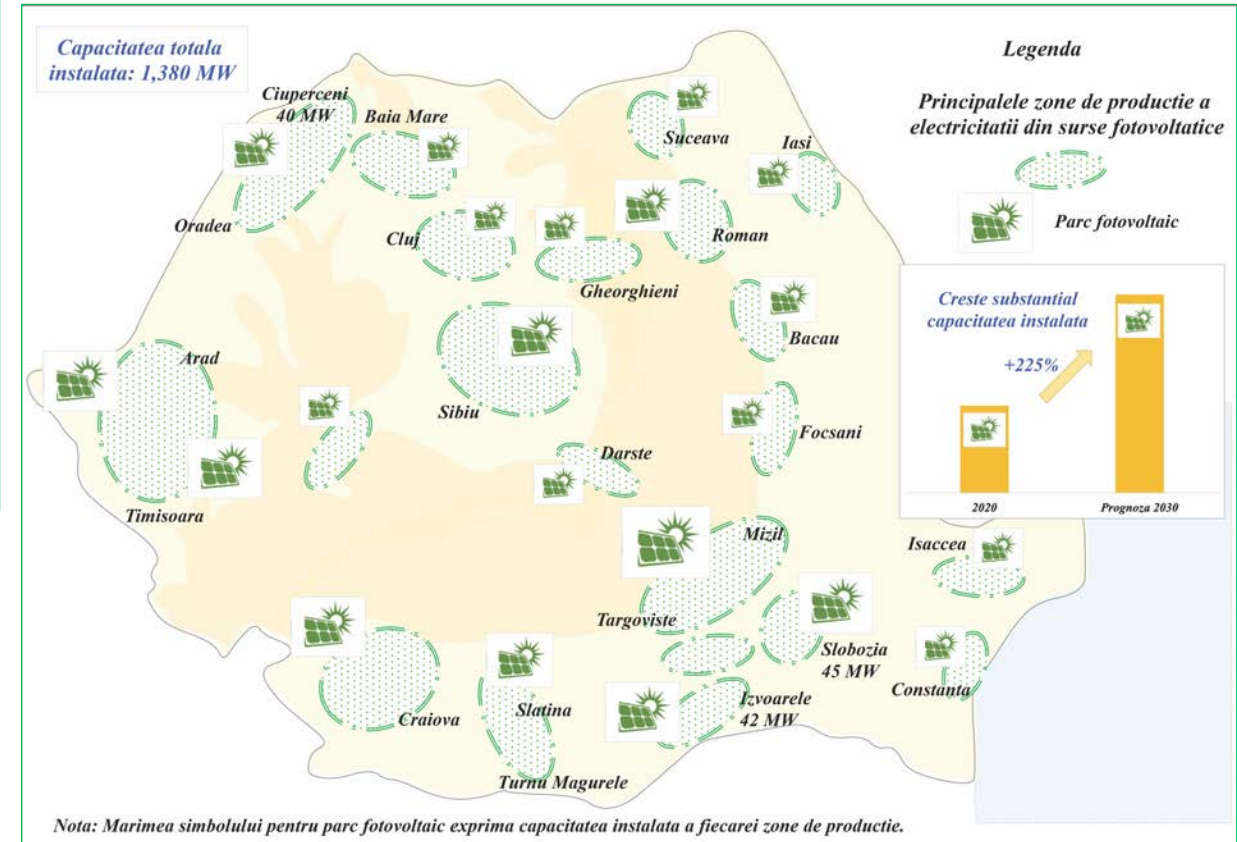


Fig. 7.12. Principalele zone de producție a electricității din surse regenerabile fotovoltaice (sursa datelor primare: Transelectica, 2020; ME – PNIESC, 2020).

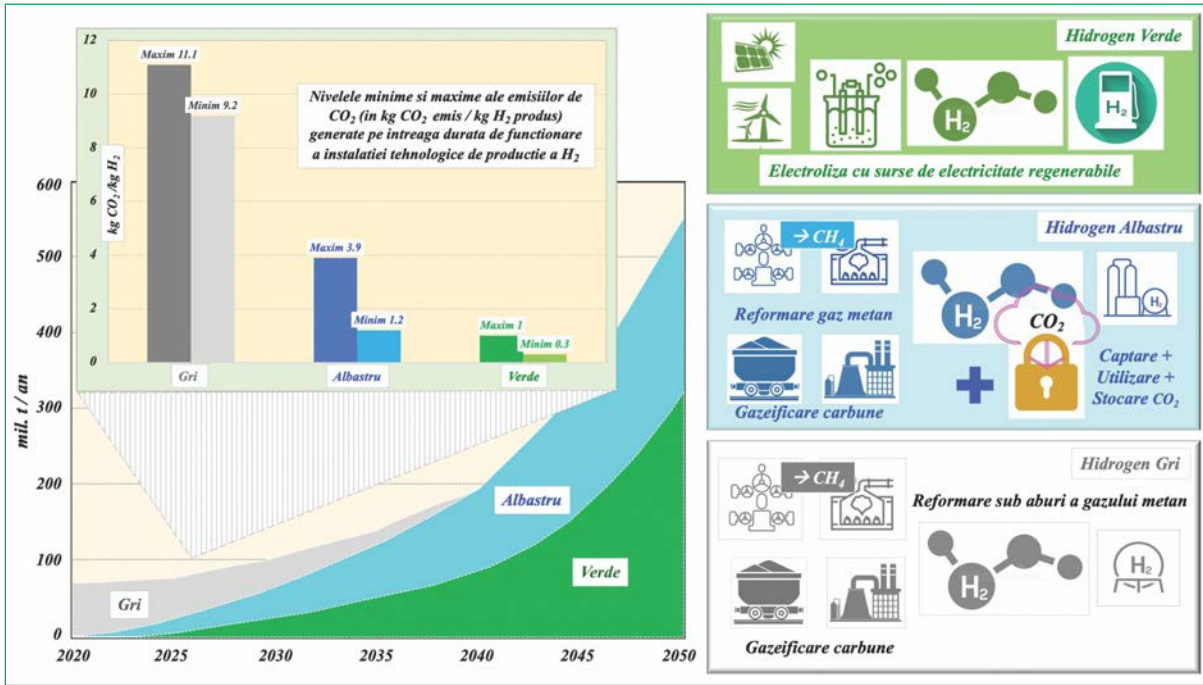


Fig. 7.14. Categoriile de hidrogen, procese generatoare și emisii de CO₂ (sursa datelor primare: Hydrogen Council, 2021; Rystad Energy, 2021).

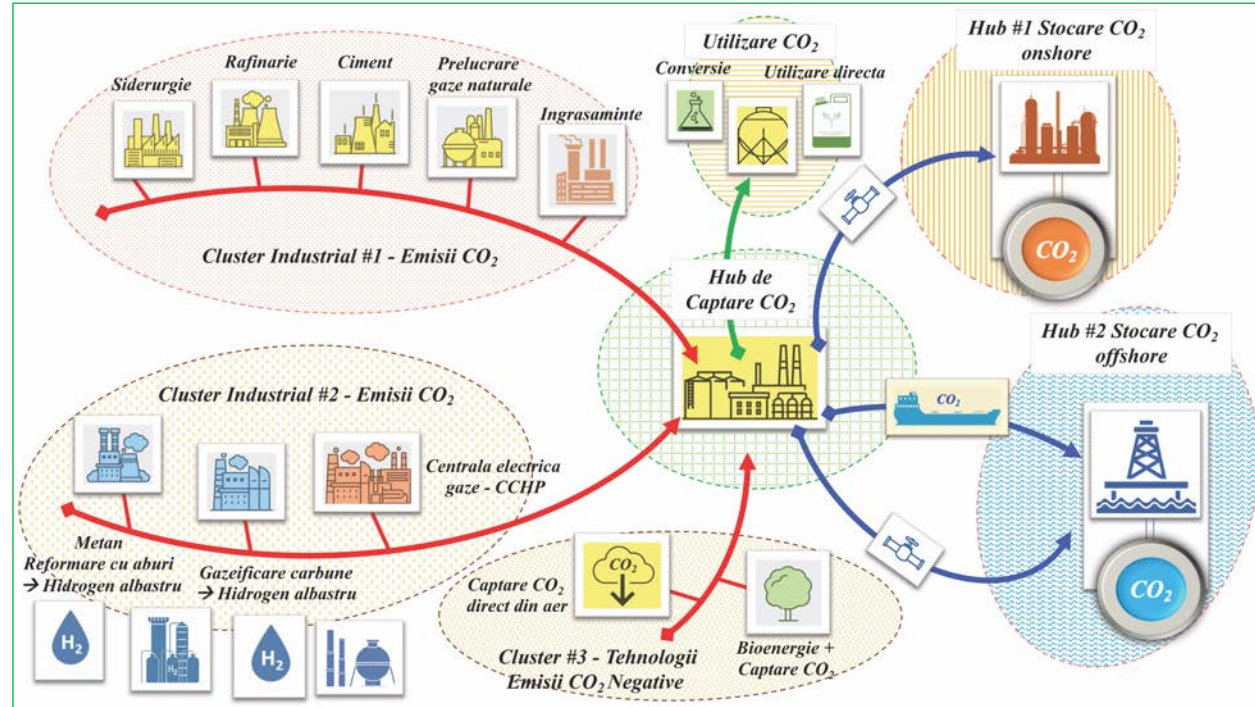


Fig. 7.17. Model generalizat al conceptului „clean energy hub connected to CO₂ emissions industrial cluster” – centre de energie curată asociate platformelor industriale cu emisii GES.

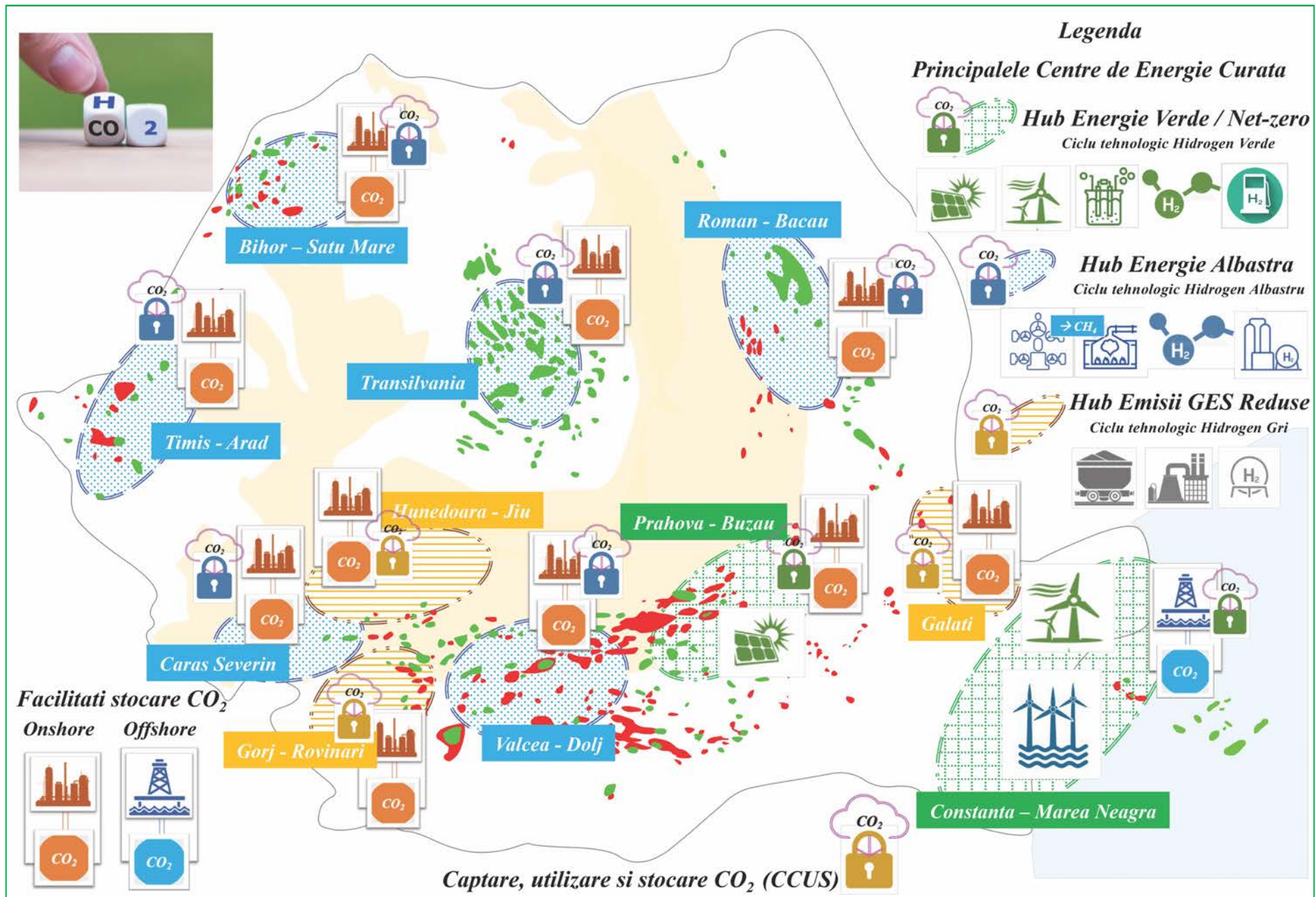


Fig. 7.18. Tentativă de delimitare a principalelor hub-uri – centre de energie curată și facilități de stocare a CO₂ ce pot fi implementate în România.



Capitolul 8

CRIZĂ ȘI OPORTUNITATE

– PROVOCĂRILE TRANZIȚIEI ENERGETICE –

- **Industria de petrol și gaze – cauza sau/și soluția problemei?**
- **Principalii actori pe scena industriei de petrol și gaze**
- **Diversitatea industriei – strategii diferite**
- **Emisiile industriei de petrol și gaze**
- **Abordarea tranziției energetice în companiile petroliere naționale**
- **Abordarea tranziției energetice în marile companii petroliere internaționale**
- **Reducerea amprentei de mediu a industriei**
- **Riscuri în industria de petrol și gaze**
- **Considerații generale**

Provocările schimbărilor climatice și cerințele tranziției energetice de creștere a ponderii surselor regenerabile de energie sporesc presiunea socială și ecologică asupra industriei de petrol și gaze, care se află acum la o răscruce existențială. Ce înseamnă tranziția energetică pentru industria de petrol și gaze? Care sunt strategiile și activitățile actuale ale marilor companii petroliere legate de tranziția energetică? Acceptă ele scenariile deja lansate, care accelerează tranziția de la combustibilii fosili la regenerabile? Sunt compatibile aceste acțiuni cu cerințele acute ale procesului de stabilizare climatic?

Fără participarea activă a industriei, tranziția energetică ar fi mai dificilă și mai scumpă și ar necesita o perioadă mai lungă de timp.



Fig. 8.1. Principalele tipuri de companii active în industria de petrol și gaze.

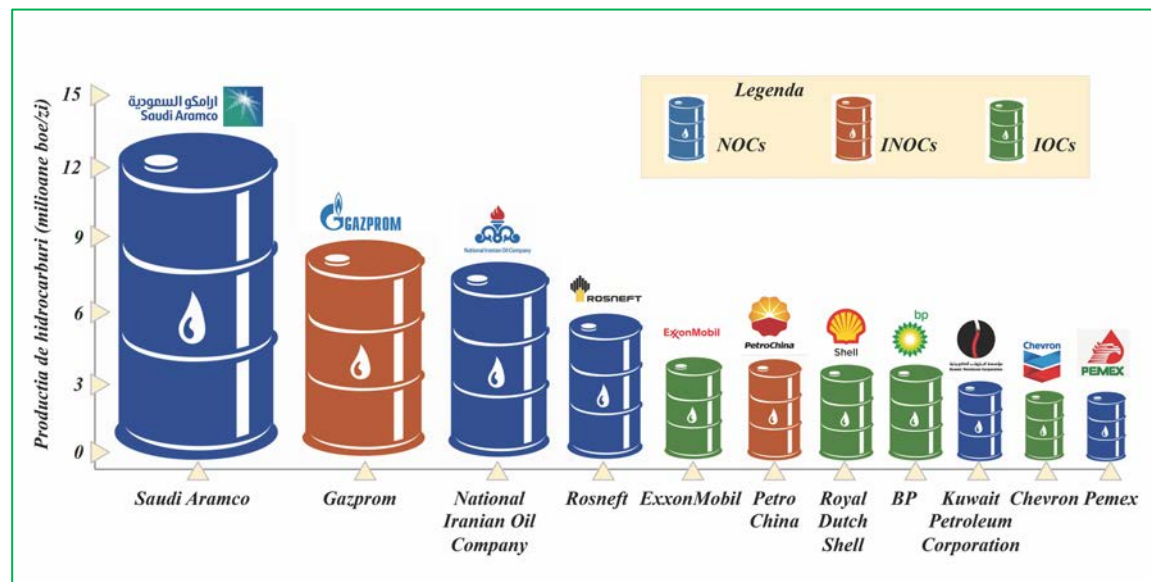


Fig. 8.2. Clasamentul principalilor producători globali de hidrocarburi (sursa datelor primare: Forbes Global, 2020; IMF, 2020; KPMG, 2021).

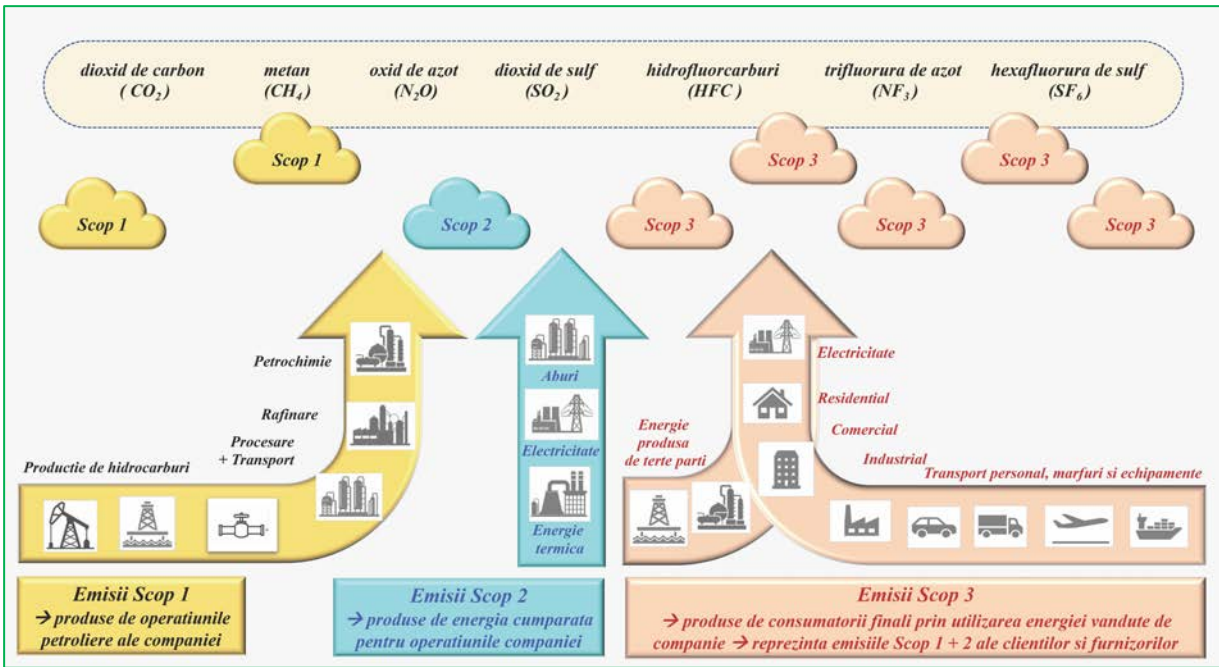


Fig. 8.4. Tipurile de emisii GES raportate de companiile de petrol și gaze în conformitate cu Protocolul pentru emisii de gaze cu efect de seră (sursa datelor primare: Shell, 2020; TotalEnergies, 2021).

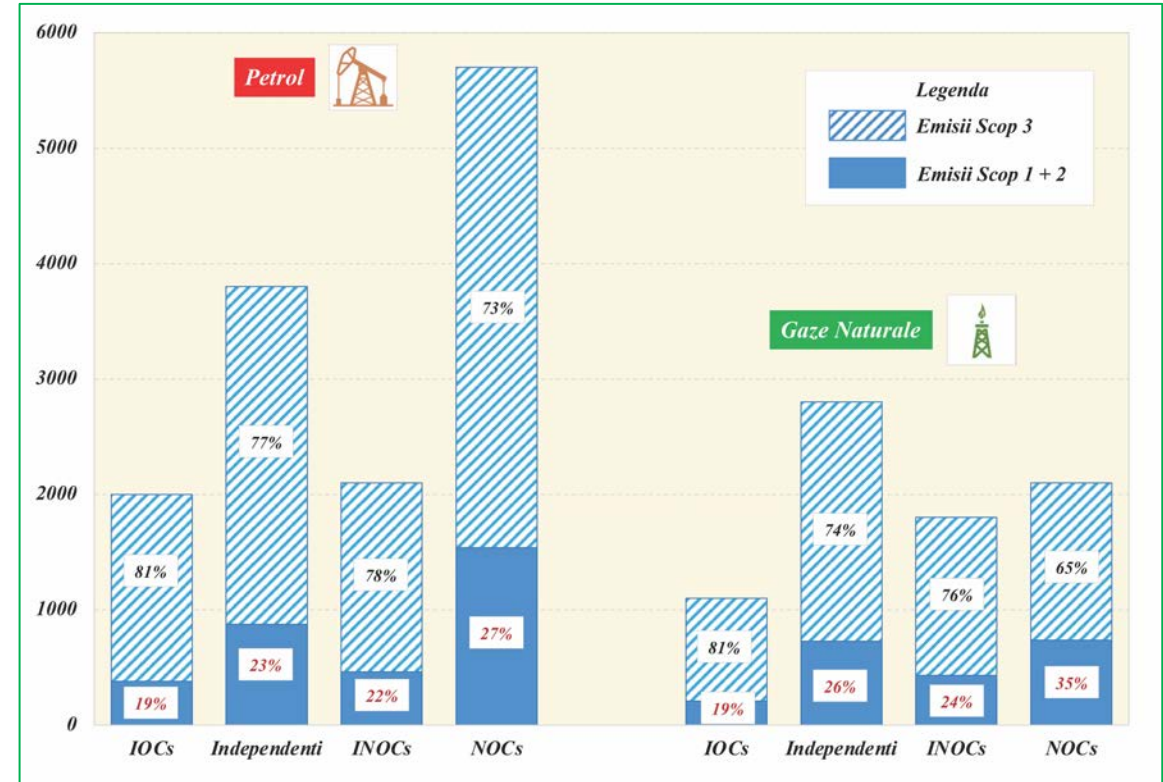


Fig. 8.5. Analiză comparativă a emisiilor GES (Scop 1, 2 și 3), raportate de diferitele tipuri de companii de petrol și gaze (sursa datelor primare: IEA, 2021; Shell 2021).

Fig. 8.7. Analiză comparativă a nivelului investițiilor făcute de marile companii petroliere în proiecte noi pentru menținerea producției de hidrocarburi și proiecte noi de energie regenerabilă sau reducere a emisiilor GES (sursa datelor primare: IEA, 2021; Rystad Energy, 2021; S&P Global Platts, 2021).

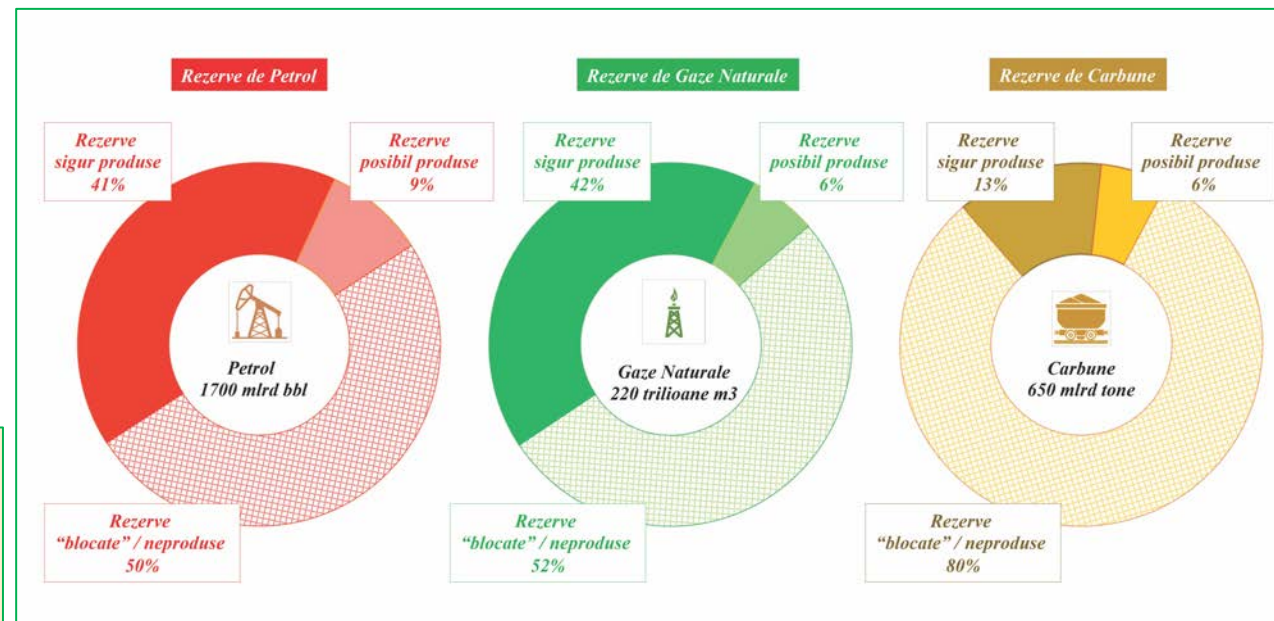
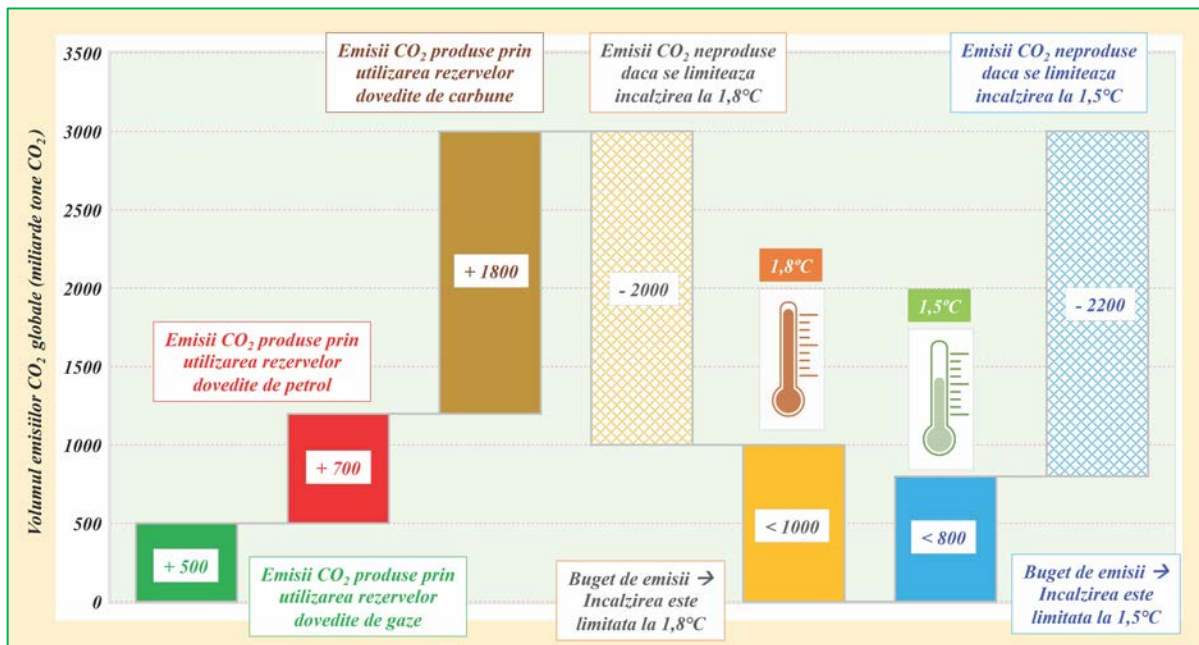



Fig. 8.12. Proporția de rezerve recuperabile de combustibili fosili care, potențial, pot să rămână „blocate” și deci „neproduse”, ca urmare a cerințelor de decarbonizare impuse de tranziția energetică (sursa datelor primare: IEA, 2021; Carbon Tracker, 2021; SEI et al., 2021).



ADDENDA

Data Publicația - Autor	Texte preluate din mass-media <i>Comentarii/Concluzii (ale autorilor acestei lucrări)</i>
<p>19.10.2021 BBC News</p>	 <p>COP26 – E nevoie de 25 000 de persoane la summit? Mulțimea va genera o grămadă de CO₂, de ce nu s-ar putea exprima online?</p> <p>De ce nu vor fi prezenți la COP26 liderii din China, India, Arabia Saudită? Nu există pericolul ca summit-ul să fie sortit eșecului încă înainte de a începe, dacă președintele Xi, primul ministru Modi și prințul moștenitor Mohammed Bin Salman nu vin? Este o întâmplare că aceste țări nu au transmis încă un plan de reducere a CO₂? Cât de repede vom vedea acțiuni după COP26? Ne putem oare aștepta la schimbări fundamentale în lume peste noapte?</p> <p>Ce presiune se va pune pe anumite țări ca să contribuie mai mult? Cele mai bogate? Cele mai poluante? Cum putem măsura progresul în adaptarea la schimbările climatice?</p> <p><i>Multe, multe întrebări, care nu ni se par, deloc, retorice. Și atunci?</i></p>

Așteptând pregătirea pentru tipar a manuscrisului depus în redacția editurii, ne-am dat seama că până la Conferința de la Glasgow (COP26), din noiembrie 2021, știrile despre efectele încălzirii globale continuă să curgă. În ciuda dorinței noastre de a avea o carte la zi, vom putea pierde chiar noutăți de ultimă oră. De aceea, ne-am hotărât să intervenim, înainte ca manuscrisul să plece în tipografie, cu o **addenda ...**

<p>20.10.2021 Sweet Crude Reports Reuters William Schomberg</p>	<p>Marea Britanie va trebui să introducă noi taxe pentru a compensa lipsa de venituri din combustibilii fosili, iar datoria publică va crește considerabil.</p> <p>Totuși, Guvernul afirmă că dacă va exista o acțiune globală rapidă pentru a limita schimbările climatice, lovitura va fi mai puțin severă decât cea dată de pandemia cu Coronavirus.</p> <p><i>Credem că se vorbește despre o pandemie politică, în care paradoxul și finanțele sunt legea. Îndemn la consens.</i></p>
<p>31.10.2021 Summit G20 – Roma, Italia Toată MEDIA</p>	<p><i>Grupul G20 anunță decizia:</i></p> <p>„Rămânem angajați față de obiectivul Acordului de la Paris (2015) de a menține creșterea medie a temperaturii globale cu mult sub 2°C și de a continua eforturile de a o limita la 1,5°C peste nivelurile preindustriale”</p> <p><i>Felicitări!</i></p> <p><i>Un obiectiv important a fost atins.</i> <i>Succes! Glasgow, 1–12 noiembrie 2021.</i></p>



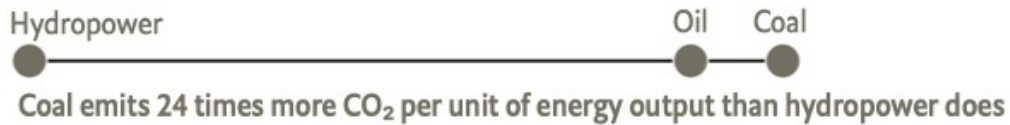


ADDENDA

02.10.2021
The Economist

Dacă am trata bovinele ca pe cărbune, am aduce un progres substanțial în lupta împotriva emisiilor GES ...

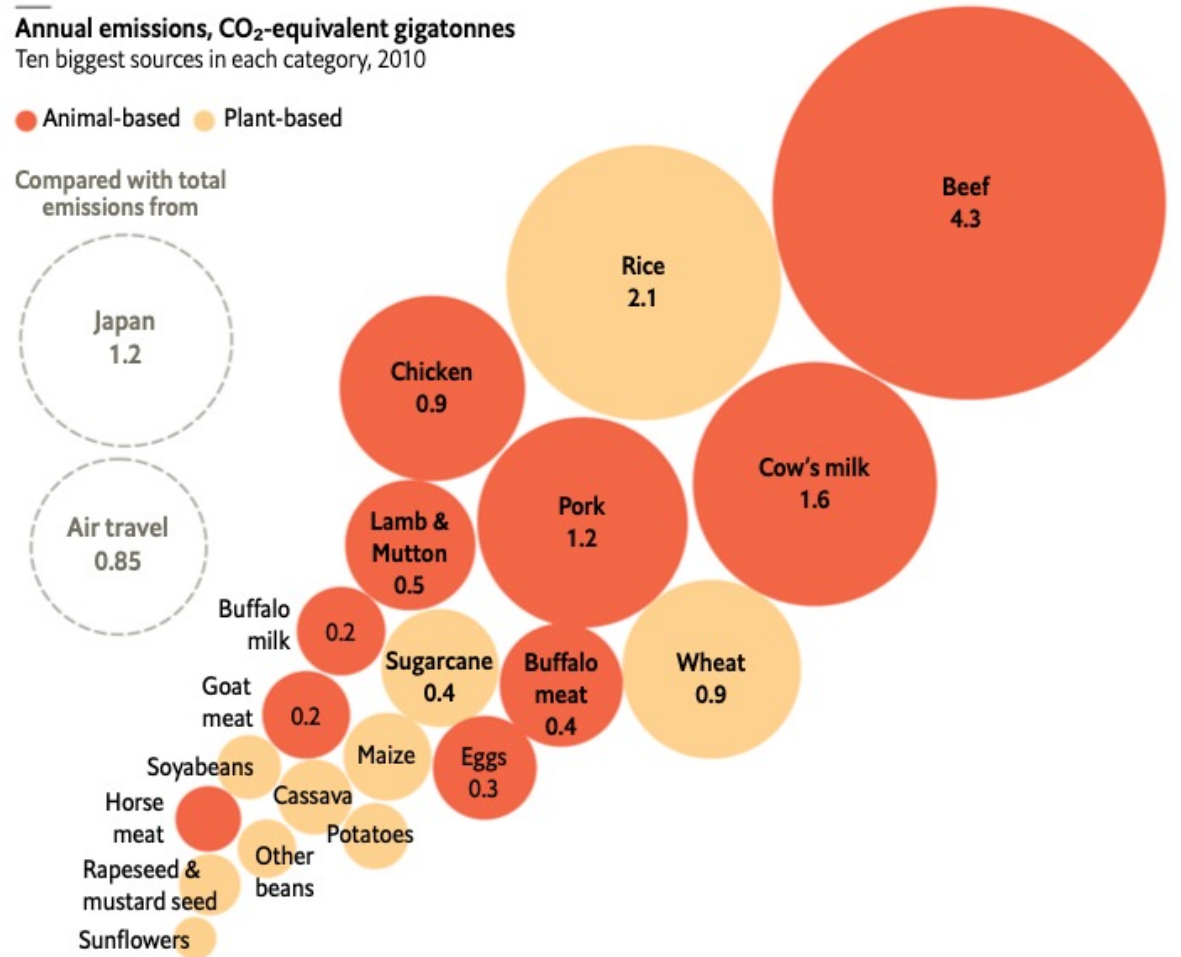
În general, impactul alimentelor asupra emisiilor GES este neglijat, deși Comisia Europeană și Biroul pentru Alimentație și Agricultură al ONU estimează că 34% din gazele de seră produse în 2015 au fost cauzate de alimentație. Chiar dacă excludem transportul și împachetarea produselor alimentare, agricultura generează 24% din gazele de seră. Institutul resurselor Mondiale estimează că, în întregime, grupul format din mașini, trenuri, vapoare și avioane produc comparativ doar un total de 16%. Vitele emit metan și au nevoie de suprafețe mari de pășuni create prin despăduriri, producând de șapte ori mai multe gaze de seră decât porcii, cea mai mare a doua categorie de carne. Alimentele vegetale au emisii mult mai reduse, orezul fiind pe primul loc.



Annual emissions, CO₂-equivalent gigatonnes
Ten biggest sources in each category, 2010

● Animal-based ● Plant-based

Compared with total emissions from





DUBLU DECALOG ENERGETIC

– EPILOG LA PROLOGUL TRANZIȚIEI –

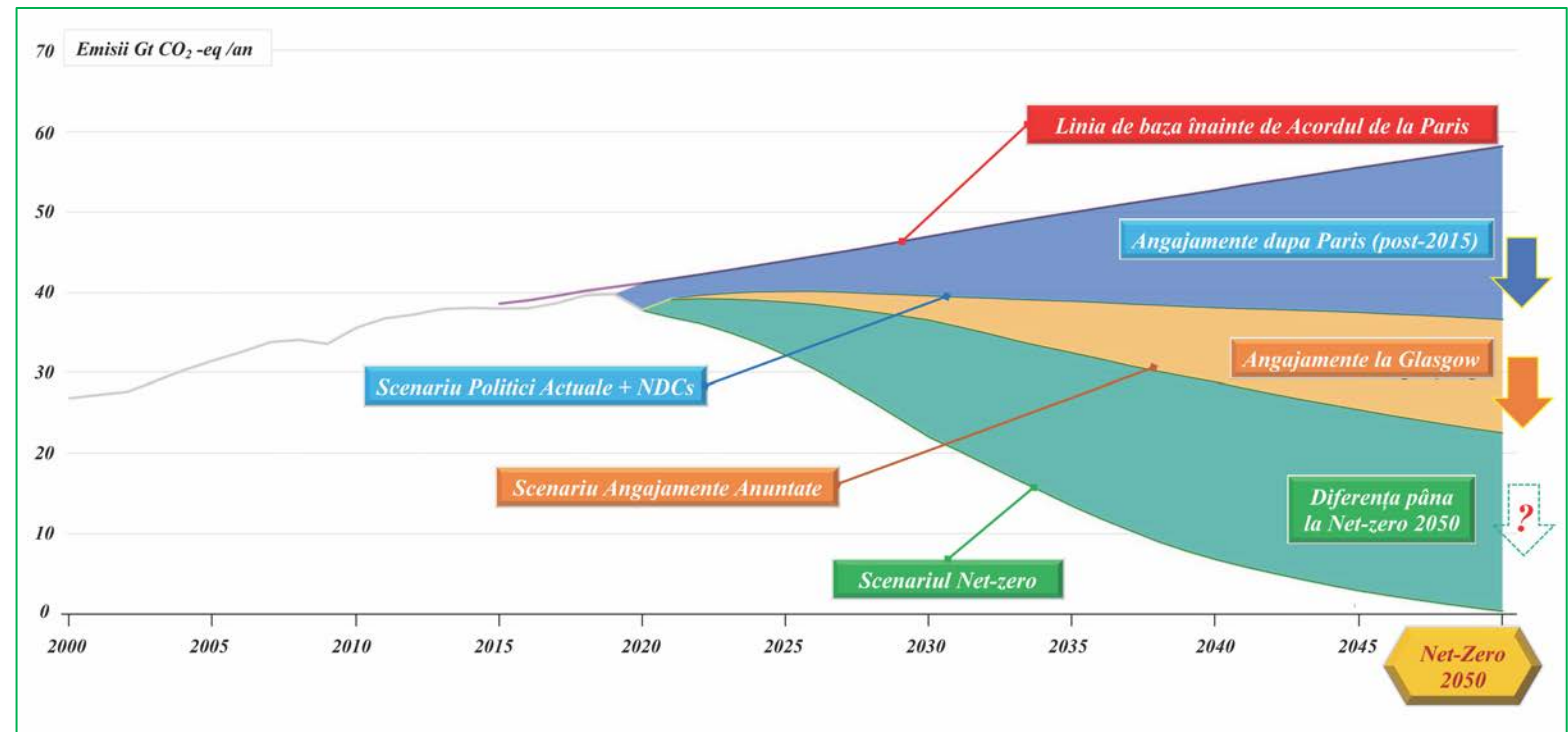
- 1. Pământul își monitorizează energiile. Pământul este o Planetă vie. De la începutul său, evenimentele naturale care l-au afectat au avut un caracter ciclic. De multe ori, le înscrinem în categoria de hazarde geologice: *seisme, erupții vulcanice, fenomene climatice severe, inundații, alunecări de teren, tsunami* etc.**
- 2. Pământul are febră. Noi suntem de vină?**

.....

20. În prezent, asistăm la prima criză energetică din perioada tranziției către energia curată. În ultimele 6 luni, costul pe piața internațională a unui coș de produse energetice din combustibili fosili (cărbune, petrol și gaze) s-a dublat. În consecință, Marea Britanie – gazda COP26 – a reînceput producția la câteva centrale electrice alimentate cu cărbune, în S.U.A. prețul benzinei a depășit pragul de 3 US\$/gallon, în India și China întreruperile de electricitate sunt tot mai frecvente, iar Europa este nevoită să își aducă aminte cât de mult este dependentă de gazele naturale din Rusia. Criza energetică actuală ne expune direct la o realitate simplă: viața modernă a societății noastre are nevoie din abundență de energie accesibilă întregii populații pentru ca ritmul alert al vieții de zi cu zi să nu se încetinească.

Lumea s-a schimbat mult de la semnarea Acordului de la Paris. Între timp, tranziția energetică globală a devenit o realitate, iar parcursul de câteva decenii al acesteia către ținta net-zero va fi unul complex și de lungă durată. Elementul esențial pentru această perioadă de început îl reprezintă ritmul, gradual sau rapid, imprimat tranziției. O tranziție rapidă oferă omenirii șansa de a îndeplini obiectivele asumate prin Acordul de la Paris și de a menține temperatura cu mult sub 2°C. O tranziție treptată pune sub semnul îndoielii realizarea obiectivelor climatice ale Acordului de la Paris

Fig. 9.1. Diferite scenarii de reducere a emisiilor globale pentru atingerea obiectivului net-zero în 2050. Analiză pre-COP26 Glasgow (cu modificări, după IEA, 2021).



Ce poate realiza COP26 de la Glasgow? Prioritățile declarate pentru COP26 sunt numeroase și includ progrese în ceea ce privește obiectivele asumate pe plan național, dezvoltarea piețelor de tranzacționare a emisiilor și eliminarea treptată a cărbunelui, precum și inițierea unor programe substanțiale de finanțare a țărilor în curs de dezvoltare.

Pe lângă toate acestea, COP26 are în față provocarea de a acționa ca un catalist pentru a schimba narațiunea tranziției energetice de la metafora unei „perioade de câteva decenii de greutate și privațiuni pentru umanitate”, la cea de apropiere a unui „viitor de prosperitate durabilă, cu o revoluție tehnologică generatoare de noi oportunități și cu un climat prietenos pentru generațiile următoare”.

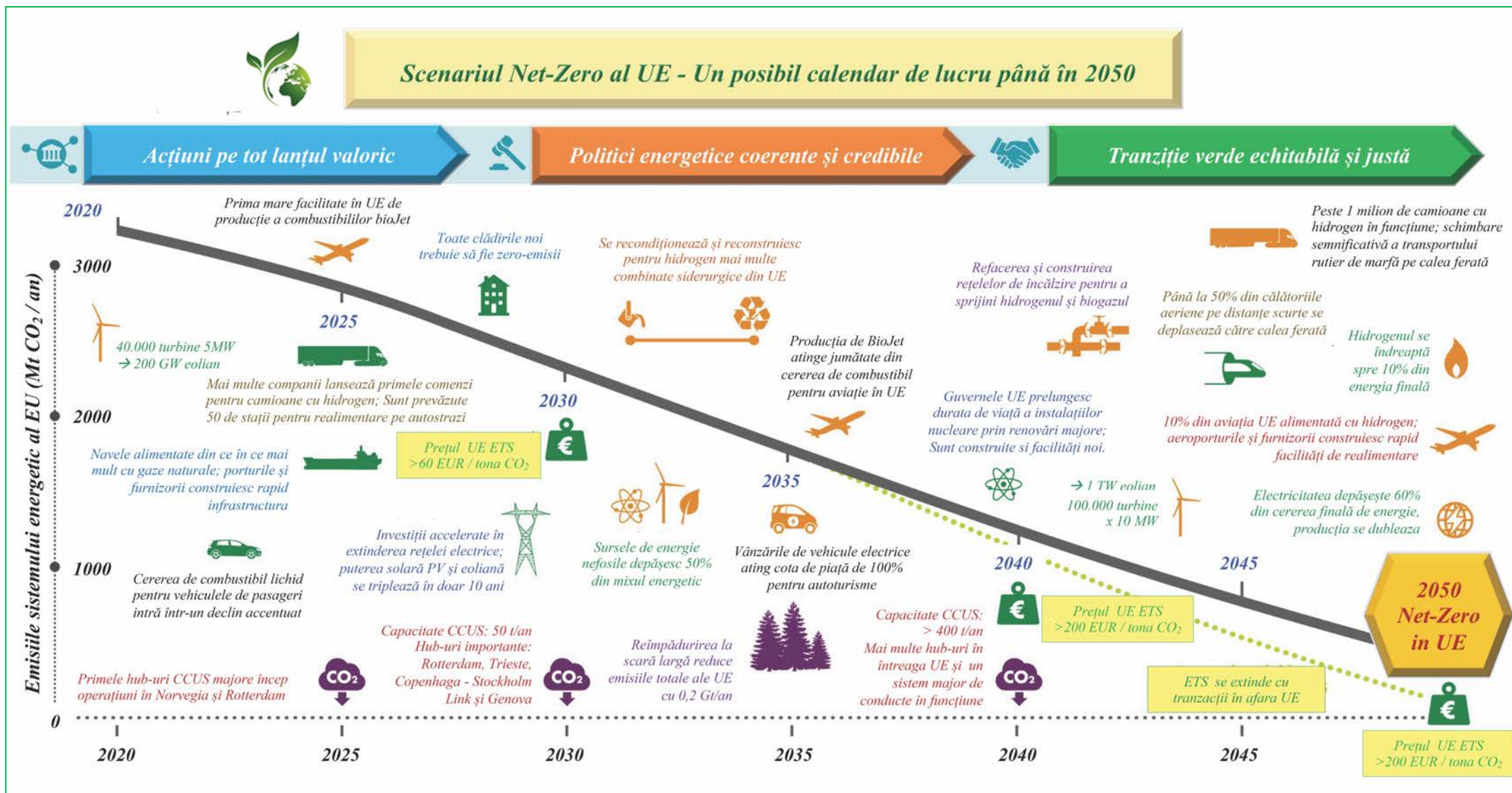


Fig. 9.2. Scenariul Uniunii Europene de neutralitate climatică în 2050 – Schimbări semnificative la orizont (cu modificări, după Shell, 2020; IEA, 2021).



GLOSAR

A

acceptabilitatea politicii sau **a schimbării sistemului** (*engl.* = ***acceptability of policy or system change***). Măsura în care o schimbare de politică sau de sistem este evaluată nefavorabil sau favorabil; respinsă sau susținută de publicul larg (acceptabilitate publică) sau de politicieni sau guverne (acceptabilitate politică). Acceptabilitatea poate varia de la total inacceptabilă/complet respinsă, la total acceptabilă/pe deplin sprijinită.

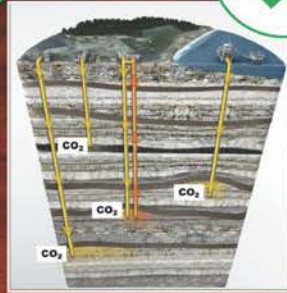
acidifierea oceanelor (*engl.* = ***ocean acidification – OA***). Se referă la o reducere în pH-ul oceanului pe o perioadă îndelungată, de obicei decenii sau chiar mai mult, cauzată, în principal, de absorbția dioxidului de carbon (CO₂) din atmosferă, dar și de adaosuri chimice, antropice (IPCC, 2011, p. 37).

Acordul de la Paris (*engl.* = ***Paris Agreement***). Acordul de la Paris, în cadrul Organizației Națiunilor Unite prin Convenția-cadru privind schimbările climatice (CCONUSC), a fost adoptat în decembrie 2015 la Paris, Franța, la cea de-a 21-a sesiune a Conferinței Părților (COP) și a intrat în vigoare la 4 noiembrie 2016 cu 195 de semnatori și, apoi, ratificat de 177 de părți. Unul din obiectivele Acordului de la Paris este „Menținerea creșterii temperaturii medii cu mult sub 2°C peste nivelurile preindustriale și continuarea eforturilor de limitare a creșterii temperaturii la 1,5°C peste preindustrial”. În plus, acordul vizează consolidarea capacității țărilor de a face față impactului schimbărilor climatice. Acordul de la Paris urma să intre pe deplin în vigoare în 2020. Pandemia COVID-19 a întrerupt decizia

V

vehicul electric – EV (*engl.* = ***electric vehicle – EV***). Vehicul a cărui propulsie este alimentată complet sau în principal prin electricitate. Poate fi: (i) **vehicul electric cu baterie – BEV** (*engl.* = ***battery electric vehicle – BEV***), un vehicul a cărui propulsie este în întregime electrică, fără niciun motor cu combustie internă; (ii) **vehicul electric hibrid plug-in – PHEV** (*engl.* = ***hybrid plug-in electric vehicle – PHEV***), un vehicul a cărui propulsie este în cea mai mare parte electrică, cu baterii reîncărcate de la o sursă electrică, dar care este echipat și cu un motor cu ardere internă hibrid, care furnizează putere suplimentară și oferă o autonomie de deplasare pe distanțe mai mari.

vulnerabilitate (*engl.* = ***vulnerability***). Tendința sau predispoziția de a fi negativ afectat. Cuprinde o varietate de concepte și elemente, inclusiv sensibilitatea sau susceptibilitatea la rău și lipsa capacității de a face față și să se adapteze. V. *expunerea, riscul*.



Citiți în Revista Academica, Anul XXXI, nr.373, nr.11-noiembrie/decembrie 2021:

COP26 – Epilog: Pactul climatic – „Toamnă fierbinte la Glasgow”

Doru Cătălin Morariu, Nicolae Anastasiu

