

IMPACTUL SCHIMBĂRILOR CLIMATICE ASUPRA SOCIETĂȚII

Prof. asoc. dr. ing. dipl. **Valentin-Paul TUDORACHE**¹

¹ Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești; CONPET S.A.-Ploiești, Ploiești, România

REZUMAT. Schimbările climatice au loc la nivel global, dar efectele pot diferi la nivel regional și local. Anumite sectoare, regiuni și populații umane sunt mai vulnerabile sau prezintă riscuri unice din cauza schimbărilor climatice. Gazele cu efect de seră (GES), evident, încălzesc planeta noastră datorită caracteristicilor lor de captare a căldurii. Încălzirea globală și schimbarea climei duc la mai multe valuri de căldură, la creșterea inundațiilor, la mai multe incendii și furtuni mai distructive. Aceste schimbări au un impact negativ asupra mediului înconjurător. În ceea ce privește transformarea sectorului energetic, instrumentele de modelare sunt avansate pentru a ajuta la dezvoltarea de noi strategii, atât pentru atingerea obiectivelor de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră în sectorul energetic la nivel local (! și nu numai), cât și pentru dezvoltarea instrumentelor de evaluare a impactului decarbonizării sectorului industrial asupra mediului înconjurător. Desigur, decarbonizarea sectorului industrial este un pas esențial spre neutralitatea climatică a României.

Cuvinte cheie: societate, schimbări climatice, sector energetic, sector industrial, impact, mediul înconjurător, dezvoltare.

ABSTRACT. The sludge obtained from crude oil storage tanks is a semi-solid waste. It is actually a complex emulsion made up of numerous petroleum hydrocarbons, water and solid particles or mineral impurities from the rock. Oil sludge is generated during the storage of crude oil production, but also during the transportation, storage, refining of crude oil. Through its nature -organic and inorganic, dark brown/black in color and semi-fluid physical state- it is a very dangerous waste, as it includes many poisonous substances, such as: polycyclic aromatic hydrocarbons, xylene, benzene, ethyl benzene, toluene, but also metals heavy. A modern technology for cleaning oil sludge from crude oil storage tanks is briefly presented in this scientific paper. The technology is currently available on the global market and can be a recommendation for organizations in the oil industry.

Keywords: society, climate change, energy sector, industrial sector, impact, environment, development.

1. INTRODUCERE

Oamenii de știință au descoperit, încă din sec. XIX, fluctuații ale climei, afirmând că: "Clima de pe **Pământ** oscilează în mod natural, o dată la câteva zeci de mii de ani". Ca urmare a acestor oscilații, parțial, **Planeta Albastră** intră în perioade glaciare sau perioade mai calde. Așadar, schimbările climatice reprezintă una dintre cele mai grave amenințări ale secolului XXI, deci amenință prezentul și viitorul omenirii. Schimbările climatice sunt definite ca schimbări ale modelelor climatice care pot fi atribuite, direct sau indirect, activității umane (antropice). Impactul schimbărilor climatice asupra mediului înconjurător și asupra societății depinde de deciziile luate astăzi. Prin urmare, cu cât **Terra** se încălzește mai mult, cu atât impactul schimbărilor climatice este mai mare.

Principala cauză a schimbărilor climatice este reprezentată de creșterea concentrației gazelor cu efect de seră (GES) în atmosferă, cum ar fi *dioxidul de carbon* (CO_2), *metanul* (CH_4) și *oxidul de azot* (N_2O). Gazele cu efect de seră se acumulează în atmosferă și captează căldura, crescând efectul de seră și, totodată, crescând temperatura generală a planetei noastre. Schimbările

climatice, de asemenea, se suprapun peste variabilitatea naturală observabilă pe perioade echivalente de timp și afectează alte schimbări în sistemele terestre, precum: *topirea gheții, creșterea nivelului mării, valuri de căldură, seceta, incendii și furtuni* etc. Astfel, schimbările climatice amenință securitatea apei și securitatea alimentară pe întreaga planetă. Mai mult, activitățile umane – inclusiv, defrișările și supraexploatarea acviferelor sau resurselor naturale- accelerează deșertificarea. Se știe că, pădurile au un rol de bază în absorbția dioxidului de carbon (CO_2) din atmosferă. Ca atare, defrișările masive reduc capacitatea Pământului de a absorbi acest gaz, ceea ce duce la creșterea concentrației de CO_2 în atmosferă.

Schimbările în utilizarea terenurilor, precum conversia pădurilor în terenuri agricole sau urbane, amplifică acest efect, contribuind astfel la **încălzirea globală** (v. Fig.1). De asemenea, *sectorul industrial* contribuie la încălzirea globală prin emisiile sale de gaze cu efect de seră, utilizarea resurselor naturale neregenerabile și producția deșeurilor. Mai mult, principalele surse de emisii GES sunt: *industria energetică; industria de transport, producție și procesare a materialelor; agricultura intensivă.*



Fig. 1. TERRA: Prezent și Viitor
(*imagine de ansamblu*).

Desigur, trebuie evidențiat aspectul că, acum un secol, cei mai mulți oamenii de știință din domeniu nu credeau că omul poate avea așa o mare influență asupra Terrei, încât să poată schimba clima¹.

Odată cu aceasta încălzire treptată, Pământul se încălzește, permafrostul se topește mult mai rapid. Permafrostul este un sol care rămâne înghețat an după an și este întâlnit, în special, în emisfera nordică, mai exact în zonele care alcătuiesc Oceanul Arctic. Aproximativ 11% din suprafața globală este acoperită de permafrost. El conține cantități enorme de biomasă descompusă și stocată sub formă de gaze cu efect de seră. Deși unele zone au rămas înghețate de milioane de ani, ele încep acum să se dezghețe. Gazele stocate ajung astfel în atmosferă, încălzind-o și mai tare. Mai mult, în permafrost se află și microbi și bacterii antice ale căror proprietăți sunt necunoscute. Prinse în gheață de zeci de mii de ani, ele încep să se trezească și pot infecta oamenii cu boli mortale. Din cauza naturii migratoare a multor specii de pești și păsări, bolile cauzate de acestea au o transmisie ridicată. Astfel, se poate ajunge la o epidemie sau chiar o pandemie greu de gestionat.

În consecință, *încălzirea globală* este una dintre cele mai mari provocări ale timpurilor noastre, afectând întreaga planetă și toate formele de viață. Înțelegerea cauzelor și efectelor acesteia este esențială pentru a putea lua măsuri eficiente în combaterea ei. De la reducerea emisiilor GES și susținerea energiilor regenerabile până la implicarea activă în inițiative ecologice, deci fiecare dintre noi poate contribui la protejarea mediului. [1],[3],[6]

¹ Clima este considerată rezultatul unei serii de elemente care își schimbă calitățile sub regența energiei solare. Tipurile de climă care există pe Pământ variază în funcție de modul în care

2. SECTORUL ENERGETIC

În societatea modernă, energia sub diferitele ei forme, constituie un element de bază al desfășurării unei activități normale în toate sectoarele de activitate industrială, instituțională și casnică, gospodărirea eficientă a energiei constituind un important factor de progres și civilizație în derularea acestor activități.

Tranziția societății românești -după anul 1990, de la economia socialistă planificată la economia de piață- a condus la dispariția treptată a marilor întreprinderi de stat neprofitabile și trecerea acestora în administrare privată, sau chiar la desființare. O cauză principală a falimentului "economiei socialiste" o constituie și caracterul energointensiv al activităților industriale, consumurile și costurile specifice de energie pe produsele finite realizate fiind în multe cazuri exagerat de mari, în comparație cu costurile acelorași produse realizate în țări cu o economie de piață performantă.

Politica națională de utilizare a energiei definește atât obiectivele privind utilizarea eficientă a energiei cât și căile pentru atingerea acestor obiective, cu referiri speciale privind:

- reducerea consumului de energie a României pe unitatea de produs intern brut;
- reducerea impactului negativ asupra mediului al activităților de producere, transport, distribuție și consum a tuturor formelor de energie;
- promovarea surselor noi de energie;
- introducerea tehnologiilor noi cu eficiență energetică ridicată;
- creșterea eficienței energetice în toate sectoarele de activitate ale economiei naționale.

În ceea ce privește Managementul Energetic, acesta utilizează principii ingineresti și economice pentru a controla costurile energiei consumate pentru asigurarea unor servicii necesare în clădiri și industrie.

În ceea ce privește Managementul de Mediu, acesta reprezintă modalitatea de management existentă în toate tipurile de organizații care vizează protecția mediului și reducerea impactului activității sale asupra ecosistemului. De fapt, organizațiile trebuie să ia în considerare impactul pe care activitatea lor obișnuită îl poate avea asupra mediului, precum și acele strategii de afaceri care fac posibilă reducerea acestuia. Cu alte cuvinte, creșterea economică și obținerea de beneficii trebuie să aibă loc în cadrul unui model operațional bazat pe echilibrul natural și dezvoltarea durabilă. [2]

În *Figura 2* este reprezentat un model de echilibrare a balanței energetice prin mărirea eficienței energetice.

elementele atmosferice se combină, dând naștere unor climate calde, temperate sau polare. Clima este factorul care afectează în principal fauna și vegetația unui loc.

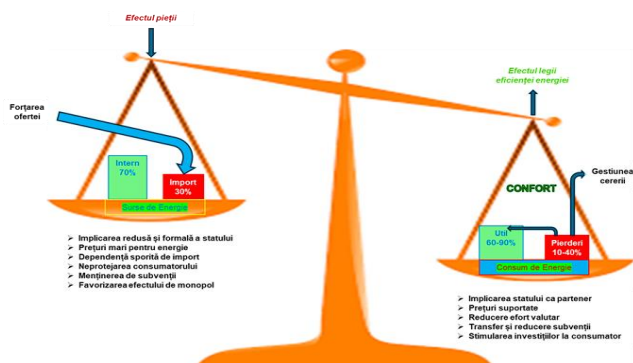


Fig. 2. Echilibrarea balanței energetice

Experiența rezultată din analiza multor programe de management energetic implementate în diferite sectoare de activitate a demonstrat că:

- se pot obține economii de energie și bănești de cca. 5-10%, în timp foarte scurt, evident, cu costuri minime sau chiar fără costuri, doar prin aplicarea unui management energetic agresiv;
- se pot obține economii de energie și bănești de până la 35%, cu costuri mici și medii, cu o perioadă scurtă de amortizare. Aplicarea unor astfel de măsuri este frecventă.
- prin realizarea unor investiții cu costuri mari în tehnologii și echipamente moderne se pot obține economii de 50-75%, perioadele de amortizare ajungând în aceste cazuri până la 5-7 ani.

3. RESURSELE DE ENERGIE PRIMARĂ ÎN PERIOADA 1 IAN. - 31 DEC.2023

Principalele resurse de energie primară, în perioada 1 ian. - 31.dec.2023, au totalizat 32.897,7 mii tone echivalent petrol² (tep), în scădere cu 979,0 mii tep față de perioada 1 ian. - 31.dec.2022.

Tabelul 1. Principalele resurse de energie primară [9]

	mii tone echivalent petrol								
	01.01.-31.12. 2023			01.01.-30.11. 2023 față de 01.01.-31.12. 2022					
	Total	Producție	Import	Diferențe (±)			- % -		
	Total	Producție	Import	Total	Producție	Import	Total	Producție	Import
TOTAL Resurse	32897.7	17924.5	14973.2	-979.0	-148.8	-830.2	97.1	99.2	94.7
din care:									
Cărbune net	2681.9	2485.9	196.0	-776.7	-580.0	-196.7	77.5	81.1	49.9
Țiței	10167.1	2795.3	7371.8	-1461.9	-129.2	-1332.7	87.4	95.6	84.7
Gaze naturale utilizabile	9616.7	7499.9	2116.8	-32.0	+109.0	-141.0	99.7	101.5	93.8
Energie hidroelectrică, eoliană, solară, caldura nucleară și energie electrică	5884.4	5143.4	741.0	+457.2	+451.4	+5.8	108.4	109.6	100.8
Produse petroliere din import	4348.3	-	4348.3	+1055.0	-	+1055.0	132.0	-	132.0

² Combustibil convențional cu puterea calorifică (căldura de ardere) de 10.000 kal/kg

Producția internă a însumat 17.924,5 mii tep, în scădere cu 148,8 mii tep (-0,8%) față de perioada 1 ian. - 31.dec.2022, iar importul a fost de 14.973,2 mii tep, în scădere cu 830,2 mii tep (-5,3%).

Principalele resurse de energie primară sunt reprezentate în tabelul 1, iar Balanța energiei electrice în tabelul 2. [9]

Din tabelul 2 se evidențiază următoarele aspecte:

- ✓ În perioada 1 ian. - 31.dec.2023, resursele de energie electrică au fost de 65.717,6 milioane kWh, în creștere cu 1.555,4 milioane kWh față de perioada 1 ian. - 31.dec.2022.
- ✓ Producția din termocentrale a fost de 18.005,2 milioane kWh, în scădere cu 3.570,3 milioane kWh (-16,5%).
- ✓ Producția din hidrocentrale a fost de 18.621,4 milioane kWh, în creștere cu 4.450,4 milioane kWh (+31,4%), iar cea din centralele nucleare-electrice a fost de 11.191,1 milioane kWh, în creștere cu 102,4 milioane kWh (+0,9%).
- ✓ În perioada 1 ian. - 31.dec.2023 comparativ cu perioada 1 ian. - 31.dec.2022, producția din centralele electrice eoliene, a fost de 7.625,1 milioane kWh (în creștere cu 619,2 milioane kWh), iar energia solară produsă în instalații fotovoltaice a fost de 1.658,8 milioane kWh (în scădere cu 113,4 milioane kWh).
- ✓ Consumul final de energie electrică în perioada 1 ian. - 31.dec.2023, a fost de 49.042,2 milioane kWh, cu 5,2% mai mic față de perioada 1 ian. - 31.dec.2022, în timp ce consumul final de energie electrică în economie a scăzut cu 4,1%; iluminatul public a înregistrat o scădere cu 17,5%, iar consumul populației a scăzut cu 7,9%.

CURĂȚAREA ȘLAMULUI PETROLIER DIN REZERVOARELE DE ȚIȚEI CU AJUTORUL ROBOȚILOR

Tabelul 2. Balanța energiei electrice [9]

	01.01.-31.12. 2023	01.01.-30.11. 2023 față de 01.01.-31.12. 2022	
		Diferențe (±)	
	Milioane kWh	- milioane kWh -	%
Resurse – total	65717.6	+1555.4	102.4
- Producție	57101.6	+1488.3	102.7
- în termocentrale clasice	18005.2	-3570.3	83.5
- în hidrocentrale	18621.4	+4450.4	131.4
- în centrale nucleare-electrice	11191.1	+102.4	100.9
- în centrale electrice eoliene	7625.1	+619.2	108.8
- în centrale solare fotovoltaice	1658.8	-113.4	93.6
- Import	8616.0	+67.1	100.8
Destinații – total	65717.6	+1555.4	102.4
- Consum final	49042.2	-2666.7	94.8
- în economie	37085.3	-1585.0	95.9
- iluminat public	424.7	-90.0	82.5
- populație	11532.2	-991.7	92.1
- Consum propriu tehnologic în rețele și stații	5041.0	-87.2	98.3
- Export	11634.4	+4309.3	158.8

- ✓ Exportul de energie electrică a fost de 11.634.4 milioane kWh, în creștere cu 4309,3 milioane kWh.
- ✓ Consumul propriu tehnologic în rețele și stații a fost de 5.041,0 milioane kWh, în scădere cu 87,2 milioane kWh.

4. DECARBONIZAREA SECTORULUI INDUSTRIAL

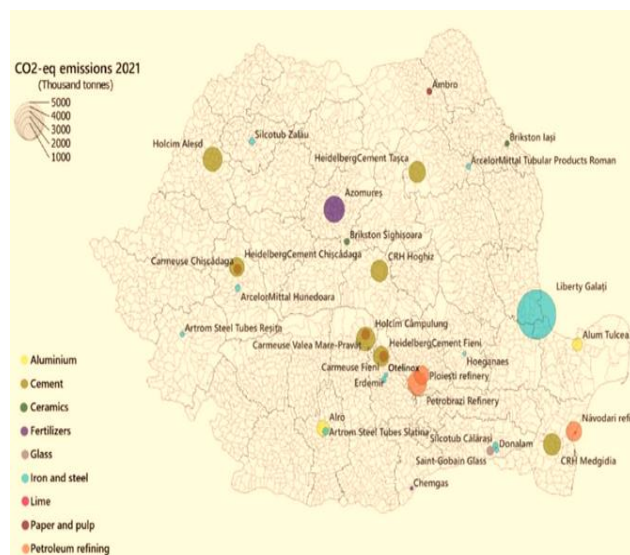
Variabilitatea climatică, în special în ceea ce privește frecvența și intensitatea evenimentelor meteorologice extreme și a schimbărilor climatice asupra Terrei, sunt provocări fundamentale cu care se confruntă societatea la începutul sec. XXI. Încălzirea climatică, reflectată de creșterea temperaturilor sau de valuri de căldură din ce în ce mai frecvente și intense, modificările regimului de precipitații atmosferice, fie prin apariția lor sporită în evenimente extreme (*inundații*), fie prin absența lor pe perioade lungi (*secete*), anomaliile privind anotimpurile în regiunile cu climă temperată, conduc, de asemenea, la schimbări majore în interacțiunile dintre societate și mediul natural, atât la nivel global, cât și la nivel regional, respectiv local.

Decarbonizarea sectorului industrial [5] este un proces complex, deci nu este o sarcină ușoară. Desigur, decarbonizarea sectorului industrial este un pas esențial spre neutralitatea climatică a României. Evident, ca stat membru al UE, România s-a angajat să participe în eforturile colective de atingere a neutralității climatice până în anul 2050. Acest angajament vizează, la nivel național, reducerea și eliminarea emisiilor de carbon produse de instalațiile industriale (v. Fig. 3), precum: rafinarea și prelucrarea țițeiului, producția de ciment, chimicale, oțel și alte

materiale, care pentru materia primă sunt dependente de combustibilii fosili (*petrol, gaze naturale, cărbune*). [1], [5]

Pentru a reduce impactul acestor activități, se încurajează adoptarea de noi tehnologii sau procese mai sustenabile și mai curate pentru mediul înconjurător. [4]

În tranziția către decarbonizarea industrială, astăzi, întâlnim măsuri precum utilizarea energiilor regenerabile, implementarea unor practici sustenabile, iar în zona construcțiilor se impune îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor aflate în construcție.



Sursa: EPG (European Commission, 2023)

Fig. 3. Instalații industriale din România cu emisii de peste 100.000 de tone CO₂ [8].

În ceea ce privește Strategia Națională de Adaptare la Schimbările Climatice pentru anii 2022-2030, România își revizuieste *SNASC 2022-2030* și elaborează Planul Național de Redresare și Reziliență

pentru implementarea SNASC în perioada 2023-2030. Mai mult, România își propune să devină "neutră" din punct de vedere climatic în anul 2050, astfel își atinge obiectivul privind reducerea emisiilor nete de carbon cu 89% în 2050, față de nivelul din 1990. După cum se observă în *Figura 4*, România a început deja procesul de decarbonizare în sectorul industrial prin reducerea emisiilor nete cu cca. 73% în anul 2019, față de anul 1990. Cu toate acestea, sunt necesare eforturi suplimentare pentru atingerea neutralității CO₂ în 2050, prin atingerea mai întâi a scenariului din 2030 de reducere a emisiilor cu 79%.

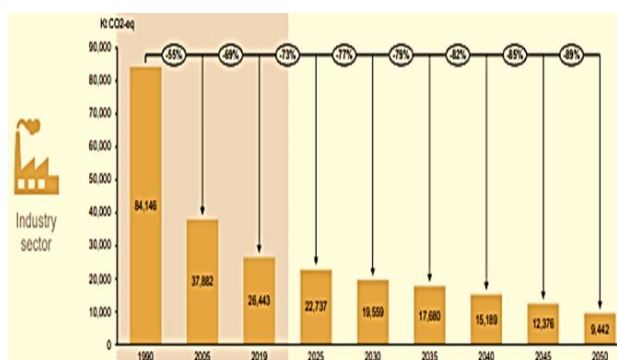


Fig. 4. Procesul de decarbonizare în sectorul industrial [7].

În ceea ce privește sistemul economic actual, eminentamente global și digital, acesta se bazează pe lanțuri valorice internaționale, cu bunuri și servicii comercializate din ce în ce mai mult la nivel transfrontalier. [6]

5. CONCLUZII ȘI PUNCTE DE VEDERE

Concluzii

Orice tendință de creștere economică conduce la o creștere a intensității energetice, aceasta determinând o creștere a dependenței de import cu urmări asupra economiei naționale și mai ales cu anumite riscuri politice și strategice cauzate de dependența de un singur furnizor pentru gazele naturale și din cauza evoluțiilor ascensionale ale prețului petrolului.

Prin promovarea unei politici de gestiune economică a consumului de combustibili fosili, a energiei și prin aplicarea de programe conservative care să răspundă cererii din ce în ce mai mari de energie, bazate pe utilizarea unor surse alternative de producere a energiei, se poate institui o echilibrare dintre cererea și oferta de energie.

Programele conservative au la bază punerea în valoare a resurselor locale (instalații de cogenerare, microhidrocentrale, turbine eoliene, utilizarea biomasei și a deșeurilor, celule solare, microcentrale nucleare) pentru producerea energiei necesare desfășurării

activităților economice și care poate fi asigurată la un preț minim.

Cea mai mare parte a permafrostului de astăzi s-a format în timpul epocii glaciare și, datorită vârstei sale, a acumulat cantități mari de metan (CH₄) și dioxid de carbon (CO₂) -principalele GES- din materia organică descompusă din interiorul său. Astfel, cantitatea de carbon reținută în permafrost este aproape dublă față de cantitatea din atmosferă. Prin urmare, dezghețarea sa și eliberarea de gaze, reprezintă o amenințare serioasă în lupta împotriva schimbărilor climatice.

Orientarea modelelor noi de producție, distribuție și consum pe o traiectorie durabilă, combaterea schimbărilor climatice și consolidarea propriilor noastre acțiuni de protecție a oceanelor, a ecosistemelor și a biodiversității trebuie să fie o prioritate, deoarece sistemele naturale ale planetei care susțin viața pe Pământ sunt tot mai marginalizate.

Așadar, tranziția către o energie curată și combaterea schimbărilor climatice va transforma radical modul în care producem și consumăm energie, impactul fiind diferit de la un sector la altul sau de la o regiune la alta.

Puncte de vedere cu privire la

1) *Protecția pădurilor și a zonelor naturale.* Stoparea defrișărilor și/sau conservarea pădurilor și a zonelor naturale, cum ar fi zonele umede și ecosistemele marine, este esențială pentru menținerea biodiversității și a serviciilor ecosistemice.

2) *Eficiența energetică și tehnologii curate.* Utilizarea tehnologiilor mai eficiente din punct de vedere energetic în industrii și în gospodării poate reduce emisiile de carbon și consumul de resurse naturale.

3) *Tranziția către energii regenerabile.* Investițiile în surse de energie verde (curate), precum: solară, eoliană, hidroenergetică și geotermală, pot reduce dependența de sursele tradiționale de energie care produc emisii de gaze cu efect de seră.

Ca o concluzie generală, încălzirea globală generată de industrie reprezintă una dintre cele mai mari provocări ale societății moderne. Protecția mediului înconjurător și a sănătății oamenilor implică eforturi concertate la nivel global, evident, cu implicarea statelor, a guvernelor, a comunităților, a industriei și, nu în ultimul rând, a educației prin conștientizarea fiecărui individ. Așadar, prin adoptarea unor strategii proactive privind eficientizare energetică și integrarea noilor tehnologii regenerabile sunt esențiale pentru a reduce la minimum impactul schimbărilor climatice asupra societății (în special, asupra consumului de energie), asigurând astfel un viitor mai sustenabil pentru generațiile viitoare.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Tudorache, V.P., Antonescu, N.N., and others, *The issue of environmental protection in oil and gas derricks*, Romania Gas Conference and Exhibition:, JW Marriott Bucharest Grand Hotel, noiembrie 2015, București, ROMÂNIA.
- [2] Tudorache, V.P., *Aspecte privind elementele sistemului de management al mediului în organizații*, Monitorul de Petrol și Gaze S.I.P.G., ISSN 1583-0322, Nr. 10 / 2015 – octombrie.
- [3] Tudorache, V.P., Emisiile de metan și sateliții, Univers Ingineresc A.G.I.R., ISSN 1223-0294, Anul XXXIII, Nr. 20 (762) / 2022 - 16 – 31 octombrie
- [4] Tudorache, V.P., and others, *CONSIDERATIONS ABOUT INCREASING UNDERGROUND STORAGE CAPACITY OF NATURAL GAS IN EXHAUSTED OIL AND GAS FIELDS*, Lucrările celei de-a XIV-a ediții a Conferinței anuale a ASTR - CHIȘINĂU, 17-18 octombrie, Moldova, 2019.
- [5] Tudorache, V.P., and others, *Aspects on offshore drilling process in deep and very deep waters*, Technical Sciences Academy of Romania (ASTR) - Subdivision: F. Petroleum and Mining Engineering, Journal of Engineering Sciences and Innovation (JESI) https://jesi.astr.ro/wp-content/uploads/2020/07/7_Tudorache-V.P.pdf, Volume 5, Issue 2 / 2020, pp. 157-172, ISSN-L 2537-320X and ISSN 2601-6699, AGIR Publishing House – June 2020.
- [6] Tudorache, V.P., Antonescu, N.N., *Challenges of oil and gas exploration in the Arctic*; Technical Sciences Academy of Romania (ASTR) - Subdivision: F. Petroleum and Mining Engineering, Journal of Engineering Sciences and Innovation (JESI) https://jesi.astr.ro/wp-content/uploads/2020/10/8_Tudorache-Valentin-Paul.pdf, Volume 5, Issue 3 / 2020, pp. 273-286, ISSN-L 2537-320X and ISSN 2601-6699,
- [7] ***www.mmediu.ro/app/webroot/uploads/files/LTS%20-%20Versiunea%201.0%20-%20Eng%20-%2005.05.2023.pdf
- [8] ***www.forbes.ro/decarbonizarea-industriei-este-un-pas-esential-spre-neutralitatea-climatica-a-romaniei-319005
- [9] ***www.insse.ro/cms/sites/default/files/com_presa/com_pdf/energie12r23
- [10] ***www.iberdrola.com/sustainability/impacts-of-climate-change
- [11] ***www.google.ro

Despre autor

Dr. ing. dipl. **Valentin-Paul TUDORACHE**

Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești; CONPET S.A.-Ploiești, Ploiești, România

Absolvent al Universității Petrol-Gaze din Ploiești, Facultatea Forajul Sondelor și Exploatarea Zăcămintelor, 1996. A continuat cu studiile aprofundate, studiile masterale și studiile academice postuniversitare obținând diploma MBA la I.N.D.E. / Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești și la Universitatea "PARIS XII - EST" CRETEIL Val-de-Marne din Paris. În perioada 1998-1999 a colaborat ca asistent universitar la Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești. Și-a susținut public Teza de doctorat cu titlul "RESEARCH ON OPTIMIZATION OF THE NATIONAL SYSTEM OF PIPELINE CRUDE OIL TRANSPORTATION IN ROMANIA" obținând titlul științific de DOCTOR în științe ingineresti, domeniul: mine, petrol și gaze, cu distincția: MAGNA CUM LAUDE, în anul 2014. Din anul 2000 lucrează ca inginer la CONPET S.A.-Ploiești, iar din anul universitar 2014-2015 este cadru didactic asociat la Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești – Facultatea de Inginerie Mecanică și Electrică; Facultatea de Ingineria Petrolului și Gazelor și Facultatea de Științe Economice. A publicat *-ca autor și coautor-* peste 100 de articole în reviste și volume de specialitate românești și din străinătate. Este membru în asociații profesionale de prestigiu, naționale și internaționale. În prezent, este membru în Adunarea Generală și Președinte Sucursala Prahova a AGIR (Asociația Generală a Inginerilor din România).