

# Analiza energetske efikasnosti i indikatori održivosti naftne industrije u Srbiji

## Analysis of Energy Efficiency and Sustainability Indicators of the Petroleum Industry in Serbia

Andrija Avramović

Rudarsko-geološki fakultet, Beograd

**Rezime** - U radu su analizirani tekući energetske trendovi i dostignut nivo održivosti naftne industrije u Srbiji. Razmotreni su uticaji ovog sektora na životnu sredinu, prvenstveno kroz emisiju gasova staklene bašte. Korišćeni su poslednji javno dostupni podaci o bilansu energije i emisijama štetnih materija u ovom sektoru iz objavljenih izveštaja kompanije NIS a.d. Novi Sad za 2021. godinu, kao ključnog predstavnika naftno-gasne industrije u Srbiji.

Proračunati energetske indikatori potvrđuju visok nivo energetske potrošnje naftno-gasnog sektora u Srbiji. U pogledu energetske bezbednosti, sektor je većinski oslonjen na uvozne sirovine. Najveća energetska potrošnja sektora je u domenima geoloških istraživanja, proizvodnje i prerade nafte i gasa, dok je domen transporta i prometa naftnih derivata manje zastupljen. Prostorna distribucija potrošnje energije unutar sektora je neravnomerna. Ovakvi trendovi su prisutni i u uporedivim energetske sektorima u regionu Centralne i Jugoistočne Evrope.

Emisije gasova staklene bašte od aktivnosti naftne industrije u Srbiji za 2021. godinu procenjuju se na nivou 2,7% ukupnih domaćih emisija (prema dostupnom trendu iz 2019. godine). Najveći deo ostvarenih emisija su one usled prerade nafte i gasa, a posle njih emisije tokom procesa istraživanja i proizvodnje nafte i gasa. Proračunati indikatori održivosti potvrđuju određene uticaje tehnoloških procesa sektora na emisiju štetnih gasova staklene bašte, od kojih su najveći deo bile upravo direktne emisije.

Uočeni trendovi i tendencije na smanjenju potrošnje energije i zagađenja životne sredine ostaju prioritetni za naftno-gasni sektor u Srbiji. Očekivano je da tekući projekti daju merljive benefite povećanja energetske efikasnosti i održivosti sektora u narednom periodu. Njihova implementacija je neupitna i ne bi je trebalo odlagati.

**Ključne reči** - održivi razvoj, energetska efikasnost, indikatori, naftna industrija

**Abstract** – Current energy trends and the achieved level of sustainability of the petroleum industry in Serbia were analysed in this paper. Certain impacts of this sector on the environment were also considered, primarily through the emission of greenhouse gases. The latest publicly available data on the energy balance and emissions in this sector from the published

reports of the NIS company for the year 2021, as a key representative of the oil and gas industry in Serbia, were used for the analysis.

Based on the calculated energy indicators, a high level of energy consumption was confirmed in Serbian petroleum sector. In terms of energy security, this industry sector is mostly dependent on imported raw materials. The highest energy consumption within the sector is in the domains of exploration, production and processing, while the domains of trade and transport are less represented. The spatial distribution of energy consumption within the sector is uneven. Such trends are also present in comparable energy sectors in the region of Central and Southeastern Europe.

Emissions of greenhouse gases from the activities of the petroleum industry in Serbia for 2021 are estimated at the level of 2.7% of total domestic emissions (according to the available 2019 trend). The largest part is emissions due to processing, followed by exploration and production. Sustainability indicators confirm a certain negative impact of this sector on the emission of greenhouse gases, the largest part of which was direct emissions.

Observed trends and tendencies to reduce total energy consumption and neutralize environmental pollution remain key for the entire petroleum sector in Serbia. It is expected that the current projects will provide measurable benefits of increasing energy efficiency and sustainability of the sector in the coming period. Their implementation is beyond question and should not be delayed.

**Index Terms** - Sustainable development, Energy efficiency, Indicators, Petroleum industry

### I UVOD

Energetika u Srbiji već duže od dve decenije prolazi kroz svojevrsne tranzicione tokove nacionalnih energetske politika u različitim svojim domenima, u težnji da, sa više ili manje uspeha, obezbedi napredak na tri važna polja tzv. „energetske trileme“ - dostupnosti energije, energetske sigurnosti i ekološkoj održivosti. Prema poslednjim podacima o održivosti energetike Srbije (eng. *Energy Trilema Index*) Svetskog saveta za energiju (WEC), uočljiva je relativno stabilna

pozicija zemlje sa blagim napretkom u skorašnjem periodu (na 47. mestu u svetu u 2022. godini) [1]. Proučavanjem gorepomenutih energetske aspekta, njihovih tekućih trendova i mogućih projekcija, ne mogu se doneti jednoznačni zaključci o sveukupnom stanju i održivosti domaće energetike, što je uslovljeno kompleksnošću i različitim izazovima koji se pred nju postavljaju danas, naročito ako se uzimaju u obzir konvencionalni energetske sektori.

Slična sagledavanja se mogu naći i u analizama više domaćih autora, koji naročito ističu međusobnu koliziju trendova u npr. energetske sigurnosti i ekološkoj održivosti Srbije [2], nivou energetske intenziteta po glavi stanovnika zemlje [3], odnosno stepenu oslobađanja ugljen-dioksida po jedinici ostvarene energije i drugim povezanim izazovima [4]. Posebno su značajne različite projekcije budućeg stanja domaće energetike u svetlu globalnih trendova smanjenja upotrebe fosilnih goriva i uvođenja obnovljivih izvora energije [5] i njihovog međusobnog odnosa u ukupnom energetske miksu zemlje u budućnosti [6].

Pored sektora proizvodnje električne energije, najdominantniju ulogu u energetske sektoru Srbije, uprkos sve zastupljenijim pomenutim trendovima energetske tranzicije i razvoja obnovljivih izvora energije, i dalje zauzima industrija nafte i gasa, kako sa aspekta proizvodnje i utroška primarne, tako i sekundarne energije. Negativni uticaji na klimu i ekologiju, zajedno sa sve većom potražnjom za energijom samog naftno-gasnog sektora predstavljaju ključne izazove sa kojima se ovaj sektor industrije suočava danas. Iz tog razloga, pojmovi održivost i energetska efikasnost se uveliko pominju kada se razmatraju tekuće tendencije u naftnoj industriji (proizvodnja ugljovodonika, prerada nafte, transport i promet derivata).

Izuzetno je važno obezbediti održivi razvoj industrije nafte i gasa i njenu energetske efikasnost kao ključnog pokretača energetske sistema i šireg ekonomskog razvoja. Uzimajući to u obzir, puna implementacija deklariranih ciljeva održivog razvoja, koji su postavljeni u različitim međunarodnim sporazumima (Pariska deklaracija, Agenda 2030, EU Green Deal i dr.), u praksi naftno-gasnog sektora može imati ključni uticaj na povećanje održivosti globalne privrede, ali i voditi ka ostvarivanju ključnih ekoloških, klimatskih i socijalnih ciljeva [7]. Postizanje ovakvih ciljeva održivog razvoja i dostizanje zavidnog nivoa energetske efikasnosti naftne industrije je posebno važno za zemlje u tranziciji, kakva je Srbija, usled značajnog uticaja na ukupni bilans energije i životnu sredinu.

Stoga je cilj ovog rada sagledavanje tekućih energetske trendova i dostignutog nivoa održivosti naftne industrije u Srbiji kroz analizu energetske indikatora i indikatora održivog razvoja na primeru kompanije NIS a.d. Novi Sad (u daljem tekstu – NIS), kao ključnog predstavnika naftno-gasne industrije u Srbiji. U radu su razmotreni i određeni uticaji ovog sektora na životnu sredinu, prvenstveno kroz emisiju gasova staklene bašte.

## II MATERIJAL I METODE

Za analizu su korišćeni poslednji javno dostupni podaci o bilansu energije i emisijama štetnih materija u naftno-gasnom sektoru Srbije, preuzeti iz Godišnjeg izveštaja o održivom razvoju kompanije NIS a.d. Novi Sad za 2021. godinu [8], koji je urađen u skladu sa svetskim standardima Global Reporting Initiative –

GRI [9] i revidiran od strane nezavisnog revizora. Radi sagledavanja celokupne slike delatnosti naftnog sektora, korišćeni su i podaci iz Godišnjeg izveštaja o poslovanju kompanije NIS a.d. u istom periodu [10]<sup>1</sup>. Uzimajući u obzir da NIS jedini obavlja delatnosti istraživanja, proizvodnje i prerade nafte i gasa u Srbiji, kao i da zauzima značajan tržišni udeo transporta i prometa naftnih derivata, objavljeni podaci NIS-a, korišćeni za analizu u ovom radu, direktno oslikavaju stanje celokupnog domaće naftno-gasnog sektora sa aspekta energetske efikasnosti i održivosti.

Na osnovu pomenutih izveštaja o poslovanju i održivom razvoju NIS-a, sistematizovani su ključni finansijski, organizacioni i prirodni pokazatelji poslovanja koji utiču na razmatrane domene energetike i održivosti, a od značaja su za predmetnu analizu. Korišćeni te pokazatelje urađena je analiza celokupnog naftno-gasnog sektora u Srbiji u dva ključna aspekta: (1) energetske bilans i energetska efikasnost i (2) nivo održivog razvoja.

Za svaki aspekt posebno su proračunati reprezentativni indikatori, na osnovu obima i kvaliteta dostupnih podataka. Kao ključni energetske indikatori odabrani su: ukupna godišnja energetska potrošnja, potrošnja energije po neto finansijske dobiti, potrošnja energije po zaposlenom i potrošnja energije po ukupnom prometu roba i usluga (u ovom slučaju ukupan obim prometa nafte i naftnih derivata). Proračunati indikatori održivog razvoja obuhvatili su sledeće: ukupna emisija štetnih gasova staklene bašte u CO<sub>2</sub> ekvivalentu za godinu, odnos direktnih i indirektnih emisija štetnih gasova CO<sub>2</sub> ekvivalenta, emisija CO<sub>2</sub> ekvivalenta prema ukupnom prometu roba i usluga, emisija CO<sub>2</sub> ekvivalenta prema neto dobiti, emisija CO<sub>2</sub> ekvivalenta prema ukupnoj količini utrošene energije. Svi navedeni energetske indikatori i indikatori održivosti su proračunati na osnovu standardnih metodologija [11] i na osnovu javno dostupnih podataka koji su relevantni za razmatrani period.

Na osnovu sagledavanja aktivnosti kompanije NIS u ključnim domenima naftno-gasne industrije i izračunatih energetske i indikatora održivosti, izvedeni su zaključci o tekućem stanju energetske efikasnosti i nivoa održivosti celokupnog naftno-gasnog sektora u Srbiji. Dobijeni zaključci poslužili su za pronalaženje mogućnosti za dalja unapređenja.

## III NAFTNI SEKTOR SRBIJE U 2021. GODINI

Uprkos prisutnoj pandemiji Covid-19 u 2021. godini, NIS a.d., kao ključni predstavnik naftnog sektora u Srbiji, je ostvario značajne finansijske i operativne pokazatelje na tržištu Srbije i regiona u delatnostima istraživanja, proizvodnje, prerade i prometa nafte, gasa i njihovih derivata. Ovo potvrđuju najvažniji pokazatelji poslovanja iz objavljenih godišnjih izveštaja kompanije, deo kojih je prikazan u Tabeli 1.

<sup>1</sup> Poslednji dostupni Izveštaj o održivom razvoju kompanije NIS, koji je korišćen u ovom radu, odnosi na 2021. godinu, koja je u određenoj meri nosila specifičnosti u energetske potrošnji usled prisutne pandemije virusa Covid-19, ali generalno daje zadovoljavajuće realnu sliku poslovanja Kompanije sa energetske stanovišta, usled neprekidnih operativnih procesa kako u istraživanju u proizvodnji, tako i u preradi i prometu nafte, gasa i naftnih derivata.

**Tabela 1.** Ključni finansijski, organizacioni i operativni pokazatelji poslovanja NIS-a u 2021. godini, prema [8] i [10]

Pokazatelj	J.m.	Vrednost <sup>2</sup>
<b>Finansijski pokazatelji</b>		
Dobit pre plaćanja poreza (EBIDTA)	mlrd. RSD	53,2
	mil. EUR	452,8
Neto dobit	mlrd. RSD	21
	mil. EUR	178,7
Kapitalna ulaganja	mlrd. RSD	20,2
	mil. EUR	171,9
<b>Organizacioni pokazatelji</b>		
Broj zaposlenih	-	10873
<b>Operativni pokazatelji</b>		
Proizvodnja nafte i gasa	hilj. ten <sup>3</sup>	1194
Obim prerade nafte, naftnih derivata i poluproizvoda	hilj. t	3945
Obim prometa nafte, naftnih derivata i poluproizvoda	hilj. t	4031

Radi sagledavanja energetske najzahtevnijih domena naftnog sektora (istraživanje i proizvodnja nafte i gasa, prerada nafte i naftnih derivata i njihov promet) analizirani su detaljni operativni pokazatelji NIS-a u 2021. godini, prikazani u Tabeli 2.

**Tabela 2.** Operativni pokazatelji poslovanja kompanije NIS u 2021. godini u domenima istraživanja i proizvodnje, prerade i prometa nafte, gasa i njihovih derivata, prema [8] i [10]

Operativni pokazatelj	J.m.	Vrednost
<b>Istraživanje i proizvodnja nafte i gasa</b>		
Proizvodnja nafte i gasa	hilj. ten	1194
proizvodnja domaće nafte	hilj. ten	817
proizvodnja domaće gasa	hilj. ten	335
proizvodnja nafte i gasa u inostranim projektima	hilj. ten	41
Uvozna nafta	hilj. ten	2792
Ukupna proizvodnja i uvoz nafte i gasa	hilj. ten	3985
<b>Prerada nafte i naftnih derivata</b>		
Ukupan obim prerade nafte i naftnih derivata	hilj. t	3945
domaće nafte	hilj. t	817
uvozne nafte	hilj. t	2792
poluproizvodi	hilj. t	336
Uvoz naftnih derivata	hilj. t	86
<b>Promet nafte i naftnih derivata</b>		
Ukupan obim prometa nafte i naftnih derivata	hilj. t	4031
Srbija - veleprodaja	hilj. t	1344
inoaktive - veleprodaja	hilj. t	335
Srbija - maloprodaja	hilj. t	795
inoaktive - maloprodaja	hilj. t	200
izvoz, tranzit i BJ <sup>4</sup>	hilj. t	1357

<sup>2</sup> Sva eventualna odstupanja u zbirnim vrednostima ili procentualnim odnosima u tabelama prikazanim u ovom radu su usled zaokruživanja.

<sup>3</sup> ten – tona ekvivalentne nafte

<sup>4</sup> BJ obuhvataju prodaju kanala bitumen, bunker i aviogoriva.

Na osnovu prikazanih podataka jasno se vidi da značajnu ulogu u poslovanju kompanije NIS, a time praktično i celokupnog domaće naftnog sektora, u razmatranom periodu zauzima uvozna nafta, posebno kada je u pitanju domen prerade (više od 2/3 sirovinske baze za preradu je uvozna nafta), dok značajno manji udeo čini domaće proizvedena nafta (oko 1/3 sirovinske baze). Ova karakteristika domaće naftnog sektora postaje sve više važna u tekućim geopolitičkim uslovima i makro-ekonomskim kretanjima na evropskom i svetskom tržištu, kada se povećava rizik od remećenja tradicionalno uspostavljenih lanaca snabdevanja i nabavke sirovina.

Uprkos tome, količine domaće proizvedene nafte i gasa, iako zauzimaju manji deo ukupnih resursa za kasniju preradu kako je prethodno navedeno, ipak garantuju barem minimalni nivo operativnog rada naftnog sektora u Srbiji uz korišćenje samo domaćih sirovina. To povećava njegovu održivost kada je u pitanju energetska bezbednost u različitim situacijama na tržištu i energetskim krizama uopšte. Ova odlika domaće naftnog sektora nije česta u zemljama regiona Zapadnog Balkana (Crna Gora, BiH, Severna Makedonija, Albanija), već je više stvar pozitivnog izuzetka u slučaju Srbije.

U pogledu prometa naftnih derivata, veći deo naftnih derivata se plasira na tržište Republike Srbije (bilo u veleprodaji ili maloprodaji) ali se i značajan deo izveze, prvenstveno u zemlje regiona, što govori o kombinovanoj orijentaciji domaće naftnog sektora kada je reč o prometu naftnih derivata i drugih finalnih proizvoda. Ovo ukazuje da su osnovni pravci tržišta naftnih derivata koji su proizvedeni u srpskom naftnom sektoru u najvećoj meri stabilni, uzimajući u obzir tekuće uslove domaće energetske tržišta ali i potrebe na tržištima regiona.

#### IV ENERGETSKI BILANS NAFTNOG SEKTORA U SRBIJI

Na osnovu objavljenih podataka [8], NIS a.d., a time i najveći deo domaće naftnog sektora, je u 2021. ukupno utrošio 510 235 GJ svih vrsta energije (Tabela 3). Ova količina potrošene energije ukazuje da naftna industrija u Srbiji predstavlja značajnog energetske potrošača, koja je u 2021. godini dostigla udeo od oko 0,1% ukupne energetske potrošnje Srbije [12].

Ako se uzme u obzir prostorna raspodela osnovnih delatnosti domaće naftnog sektora (geološka istraživanja i proizvodnja nafte i gasa su uglavnom u Vojvodini; prerada nafte i naftnih derivata je skoncentrisana u Pančevu; transport, distribucija i promet nafte i derivata - širom Srbije) vidi se neravnomeran prostorni raspored potrošnje energije u ovom sektoru. Na osnovu podataka u

Tabela 33 [8], može se zaključiti da se najviše energije potroši upravo u regionima gde su skoncentrisani energetske zahtevni procesi prerade i proizvodnje nafte i gasa (Vojvodina, Pančevo), dok se manje energije troši u delatnostima transporta i prometa širom zemlje (mada ne tako male količine, uzimajući u obzir dominaciju drumskog i železničkog vida transporta) i u drugim komercijalnim delatnostima. Ovo daje dodatnu specifičnost energetske potrošnje u srpskom naftnom sektoru, koja je uostalom i karakteristična za velike industrijske sisteme u celom regionu.

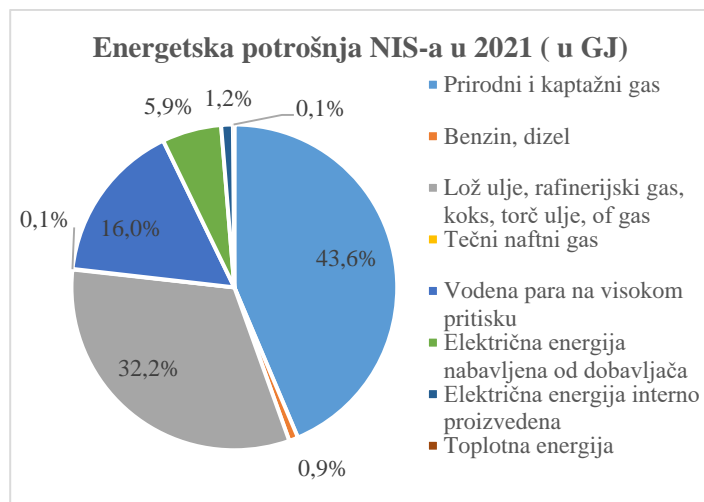
Od ukupne količine potrošene energije u NIS-u u 2021. godini, najviše je iskorišćeno prirodnog, kaptaznog gasa i naftnih derivata za energetske, procesne i transportne potrebe (preko 70%), što govori da osnovne delatnosti (istraživanje, proizvodnja i prerada) i njihovi tehnološki procesi su glavni potrošači energije, što je i očekivani trend u naftno-gasnom sektoru generalno (bilo tzv. „upstream“ ili „downstream“ segment).

Značajnu ulogu u energetske potrošnji NIS-a ima i potrošnja vodene pare kao veoma važnog procesnog energenta u tehnološkim procesima prerade nafte i naftnih derivata. Iz navedenog se vidi da ostale vrste energije učestvuju u manjoj meri u ukupnoj energetske potrošnji NIS-a u 2021. godini. Na slici 1, dat je grafički prikaz procentualne raspodele potrošnje energije po vrstama za NIS u 2021. godini.

Treba još jednom istaći, kao čestu odliku naftnih sektora država u kojima dominira nacionalna naftna kompanija, da postoji disproporcija između različitih segmenata poslovanja ovog sektora. Sa jedne strane, imamo energetske zahtevnije delatnosti, na prvom mestu proizvodnju i preradu nafte, gasa i derivata, dok sa druge strane u domenu prometa i distribucije naftnih derivata potrošnja energije je značajno manja. Nažalost, na osnovu dostupnih podataka iz objavljenih izveštaja NIS-a nije moguće izdvojiti pojedinačnu energetske potrošnju svakog od ovih domena u srpskom naftnom sektoru, ali se pretpostavlja da je taj trend prisutan.

Sigurno je da domen transporta i prometa nafte i derivata generalno troši na prvom mestu energiju uglavnom konvencionalnih pogonskih goriva (drumski i železnički transport derivata i robe), kao i električnu odnosno toplotnu energiju, ali samo na uobičajenom nivou uslužnih privrednih delatnosti, uz nešto veću potrošnju kada su u pitanju tehnološki procesi na skladištima nafte i naftnih derivata odnosno servisnim

stanicama. Sagledavanje proračunatih energetske indikatora potvrđuje visoku energetske potražnju poslovnih procesa NIS-a, odnosno celokupnog domaćeg naftnog sektora u 2021. godini (Tabela 4).



**Slika 1.** Udeo različitih vrsta energije u ukupnoj energetske potrošnji NIS-a u 2021. godini (prema [8], modifikovano)

Indikator potrošnje energije prema broju zaposlenih posebno naglašava ovu osobenost. Najveći deo ukupne potrošene energije u NIS-u se interno proizvede, što je značajna karakteristika tehnoloških procesa u kompaniji (većinski interna sirovinska baza, zaokružen tehnološki proces i dr.). Ovo predstavlja i značajnu pozitivnu odliku domaćeg naftnog sektora sa aspekta održivosti, kada je u pitanju potrošnja energije.

**Tabela 3.** Pregled potrošnje energije po vrsti i izvorima u NIS a.d. Novi Sad za 2021. godinu [8]

Vrsta energije	J.m.	Utrošena količina energije (u j.m.)	Utrošena količina energije (u GJ)	Udeo vrste energije u ukupnoj potrošnji (%)
Prirodni i kaptazni gas	m <sup>3</sup>	279 516 176	222 571	43,6%
Gorivo za sopstvenu potrošnju	t	352 922	169 060	33,1%
benzin, dizel	t	4 470	4 697	0,9%
lož ulje, rafinerijski gas, koks, torč ulje, of gas	t	348 452	164 363	32,2%
Tečni naftni gas	t	275	289	0,1%
Vodena para na visokom pritisku	t	1 059 436	81 678	16,0%
Električna energija	MWh	417221	35 875	7,0%
nabavljena od dobavljača	MWh	348 980	30 007	5,9%
interno proizvedena	MWh	68 241	5 868	1,2%
Toplotna energija	MWh	8 858	762	0,1%
<b>Ukupno:</b>	-	-	<b>510 235</b>	<b>100,0%</b>

**Tabela 4.** Proračunati energetske indikatori poslovanja kompanije NIS u 2021. godini, na osnovu objavljenih podataka [8] i [10]

Energetski indikator	J.m.	Vrednost
Ukupna godišnja energetska potrošnja	GJ / an.	510 235
Potrošnja energije u odnosu na neto finansijsku dobit kompanije	GJ / hilj. EUR	2,9
Potrošnja energije prema zaposlenom	GJ / pp	46,93
Potrošnja energije prema ukupnom prometu roba i usluga	GJ / hilj. t	126,6

#### V ODRŽIVOST NAFTNE INDUSTRIJE U SRBIJI

U ovom radu je u pogledu održivog razvoja sagledan uticaj poslovanja NIS-a na životnu sredinu, na prvom mestu uticaj emisija štetnih gasova staklene bašte, kao glavnih negativnih faktora. Podaci o emisijama drugih štetnih materija, otpada i ekološkim akcidentima nisu razmatrani, a mogu se sagledati u objavljenim izveštajima kompanije. Zbog već pomenute dominacije NIS-a u svim domenima naftnog sektora u Srbiji, analizirani pokazatelji i dobijeni rezultati u najvećoj meri karakterišu celokupni domaći naftno-gasni sektor.

**Tabela 5.** Emisije gasova staklene bašte NIS-a u 2021. godini [8]

Vrsta emisije	J.m.	Količina
Direktne emisije – proizvodnja, prerada i promet (Scope 1)	tCO <sub>2</sub> ekv.	1 398 758
emisije Rafinerije nafte Pančevo, Pogona za pripremu nafte i gasa u Elemiru i Energane skladišta ND Novi Sad	tCO <sub>2</sub> ekv.	1 085 065
ostalo (proizvodnja nafte i gasa, transport, promet, poslovni centri i dr.)	tCO <sub>2</sub> ekv.	313 693
Indirektne emisije - električna i toplotna energija (Scope 2)	tCO <sub>2</sub> ekv.	291 261
<b>Ukupne emisije - direktne i indirektne (Scope 1 + Scope 2)</b>	tCO <sub>2</sub> ekv.	<b>1 690 020</b>

Na osnovu objavljenih podataka i proračunatih indikatora održivog razvoja, može se videti da ukupne emisije (direktne i indirektne emisije odnosno Scope 1 i Scope 2 emisije po međunarodnim standardima *Greenhouse Gas Protocol* [13]) gasova staklene bašte (eng. *Green House Gases, GHG*) kao rezultat poslovanja NIS-a, a samim tim i najvećeg dela domaćeg naftnog sektora, iznose 1,69 miliona tCO<sub>2</sub> ekvivalenta u 2021. godini (Tabela 5). Ostale indirektne emisije od upotrebe finalnih proizvoda (Scope 3) nisu računane u predmetnoj godini.

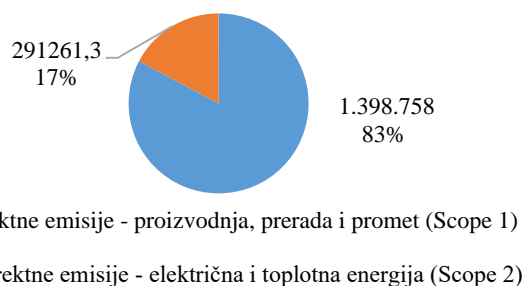
Od prikazane količine, najveći deo predstavljaju emisije štetnih gasova od prerade nafte i gasa u Rafineriji nafte Pančevo i Pogonu za pripremu nafte i gasa u Elemiru (preko 64%). Ostale direktne emisije štetnih gasova u proizvodnji, transportu, prometu i u komercijalnim aktivnostima su značajno manje (oko 19%), gde sigurno dominiraju one u proizvodnji nafte i gasa (uprkos primenjenim merama za njihovo smanjenje). Indirektne emisije štetnih gasova od iskorišćene odnosno pribavljene električne i toplotne energije (samo Scope 2) zauzimaju najmanji

deo ukupnih emisija, pošto je veliki deo električne i toplotne energije rezultat sopstvene proizvodnje unutar kompanije.

**Tabela 6.** Proračunati indikatori održivog razvoja poslovanja kompanije NIS u 2021. godini, na osnovu zvanično dostupnih podataka [8] i [10]

Indikator održivog razvoja	J.m.	Vrednost
Ukupna godišnja emisija GHG	tCO <sub>2</sub> ekv./a	1 690 020
Udeo direktnih emisija GHG u ukupnim emisijama	%	82,8
Ukupna emisija GHG prema ukupnom prometu roba i usluga	tCO <sub>2</sub> ekv / hilj. t	419
Ukupna emisija GHG prema neto dobiti	tCO <sub>2</sub> ekv. / hilj. EUR	9,5
Ukupna emisija GHG prema ukupnoj količini utrošene energije	tCO <sub>2</sub> ekv. / GJ	3,3

**Emisije gasova staklene bašte u NIS-u u 2021. godini (u tCO<sub>2</sub> ekv.)**



**Slika 2.** Odnos direktnih i indirektnih emisija gasova staklene bašte u naftno-gasnom sektoru Srbije u 2021. godini prema podacima NIS-a [8]

Proračunom indikatora održivog razvoja, može se potvrditi činjenica da u naftno-gasnoj industriji dominiraju direktne emisije gasova staklene bašte nad indirektnim, što je i slučaj sa NIS-om odnosno domaćim naftnim sektorom (preko 80% ukupnih emisija su direktne, Slika 2).

U odnosu na operativne pokazatelje, emisije štetnih gasova takođe nisu zanemarljive, uprkos prisutnim težnjama i projektima smanjenja negativnog uticaja na životnu sredinu. Ako se analiziraju emitovane količine gasova staklene bašte kao rezultat poslovanja NIS-a u 2021. godini i uporede sa ukupnim ostvarenim emisijama ovih gasova u Republici Srbiji (poslednji dostupni podaci su za 2019. godinu), onda emisije NIS-a učestvuju sa oko 2,7% u ukupnim emisijama Republike Srbije [14], što nije zanemarljivi udeo.

#### VI ENERGETSKA EFIKASNOST NAFTNOG SEKTORA U SRBIJI

Kako je navedeno u Izveštaju o održivom razvoju NIS-a [8], značajan indikator potrošnje energije i poboljšanja energetske efikasnosti ukupnog poslovanja kompanije je tzv. Indeks energetske efikasnosti (eng. *Energy Intensity Index, EII*) kao

odnos stvarnog utroška energije i standardnog utroška energije. U referentnom periodu od 2012. do 2021. godine, ovaj pokazatelj je porastao za 33%, što je u najvećoj meri posledica energetske iskorisćenja kaptaznog gasa na naftnim i gasnim poljima za sopstvene potrebe ili kogeneraciju (dobijanje električne i toplotne energije).

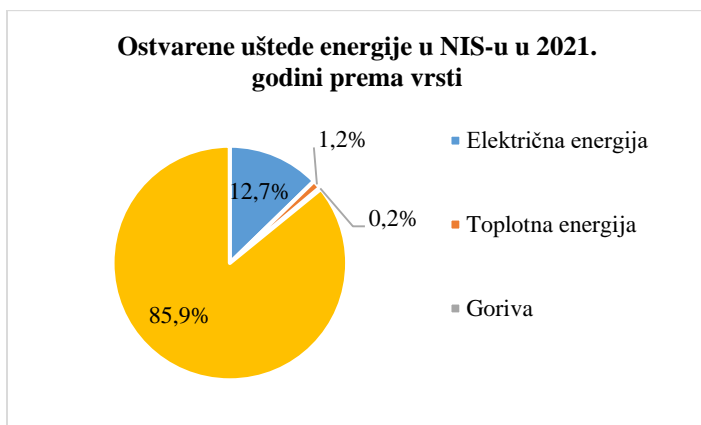
Iz zvaničnih podataka se može videti da je od ukupne potrošnje električne energije u kompaniji NIS u 2021. godini, 22% električne energije proizvedeno u kogeneracionim postrojenjima na naftnim poljima, a ako se uračuna proizvodnja u Rafineriji nafte Pančevo, onda sopstvena proizvodnja električne energije u odnosu na ukupnu potrošnju NIS-a dostiže čak 37%.

Isti izvori ukazuju da se u razmatranoj 2021. godini u domenima istraživanja proizvodnje i prerade nafte i gasa, kao energetske najdominantnijim u sektoru, pored redovnih, vršila i implementacija različitih dodatnih mera, projekata i aktivnosti na uštedi energije i optimizacije industrijskih procesa (Tabela 7).

Navedene dodatne mere i aktivnosti su doprinele sa preko 85% u dostizanju nivoa ukupnih energetske ušteda u NIS-u, a samim tim i u najvećem delu domaćeg naftno-gasnog sektora (Slika 3).

**Tabela 7.** Pregled planiranih i ostvarenih energetske ušteda NIS-a u 2021. godini [8]

Energent	Planirane uštede u 2021. (GJ)	Ostvarene uštede u 2021. (GJ)	Ostvareno-planirano (%)
Električna energija	66 490	64 149	96,5%
Toplotna energija	15 800	5 941	37,6%
Goriva	59 798	1 154	1,9%
Dodatne mere	0	433 050	-
<b>Ukupno</b>	<b>142 088</b>	<b>504 294</b>	<b>354,9%</b>



**Slika 3.** Ostvarene uštede energije u 2021. godini u NIS-u prema vrsti uštede [8]

## VII ODRŽIVI RAZVOJ NAFTNOG SEKTORA

U pogledu povećanja energetske efikasnosti u narednom periodu potrebno je akcenat staviti na procesne sisteme u preradi nafte i gasa u Pančevu i Elemiru kao najveće energetske potrošače kako energenata, tako i električne i toplotne energije. Dobar primer u ovoj oblasti je završena izgradnja i puštanje u rad Termoelektrane-toplane (TE-TO) Pančevo, za kombinovanu proizvodnju električne i toplotne energije na bazi prirodnog gasa instalisane snage od 200 MW. Prema dostupnim podacima [15], proizvedena toplotna energija koristi se za potrebe Rafinerije nafte Pančevo, a električna energija se plasira na tržište električne energije Srbije. Ovakva tendencija doprinosu značajnom smanjenju potrošnje energije u domenu prerade i generalnom smanjenju energetske zahtevnosti celog sektora.

Kada je u pitanju domen istraživanja i proizvodnje nafte i prirodnog gasa, najznačajniji projekti za povećanje energetske efikasnosti su svakako proširenje mreže malih gasnih elektrana na poljima u Srbiji, koje proizvode potrebnu električnu energiju iz kaptaznog gasa, ali i nastavak razvoja kogenerativnih postrojenja na procesnim lokacijama za kombinovanu proizvodnju toplotne i električne energije.

Takođe, nemali doprinos se očekuje od izgradnje više fotonaponskih solarnih elektrana na različitim poslovnim lokacijama NIS-a, od fabrike pijaće vode Jazak, preko skladišta derivata nafte Novi Sad, objekta aeroservisa u Surčinu, poslovnih zgrada u Novom Sadu i Beogradu i u Rafineriji nafte Pančevo [16], snage od nekoliko do čak 10 MW. Pored toga, u domenu prometa, u NIS-u se realizuje projekat izgradnje fotonaponskih elektrana malih instalisanih snaga na maloprodajnoj mreži servisnih stanica širom Srbije, namenjenih obezbeđivanju energije za lokalne potrebe [17].

Svi navedeni projekti mogu u značajnoj meri da poboljšaju ukupni energetske bilans u kompaniji NIS i da doprinesu većem nivou energetske efikasnosti, kako objekata tako i tehnoloških procesa u svim domenima poslovanja, u odnosu na onaj koji je ostvaren u referentnoj 2021. godini. Ovakav pozitivni efekat po NIS znači analogni efekat po celokupni naftno-gasni sektor u Srbiji.

## VII ZAKLJUČAK

U ovom radu analizirana je energetska potrošnja, struktura energetske bilansa i dostignut nivo energetske efikasnosti naftno-gasnog sektora u Srbiji na primeru poslovanja kompanije NIS a.d. Novi Sad, kao njegovog ključnog predstavnika. Sagledani su i određeni aspekti uticaja ovog sektora na životnu sredinu, prvenstveno kroz emisije gasova staklene bašte. Kao osnov za analizu poslužili su zvanično objavljeni i javno dostupni finansijski, prirodni i operativni pokazatelji poslovanja kompanije NIS u 2021. godini iz Godišnjeg izveštaja o poslovanju i podaci o potrošnji energije i održivosti poslovanja iz Izveštaja o održivom razvoju.

Poslovanje kompanije NIS u 2021. godini zauzima značajno mesto na privrednoj mapi Srbije, uprkos prisutnim posledicama pandemije Covid-19 u toj godini. Ukupna energetska potrošnja u poslovanju NIS-a u 2021. godini iznosi preko 510 TJ, što iznosi oko 0,1% ukupne energetske potrošnje u Srbiji. Većinski deo ove

energije je proizveden interno, usled specifičnosti materijalno-sirovinske baze i tehnologije naftno-gasnog sektora, ali i iskorišćen za sopstvene energetske i procesne potrebe. U pogledu energetske bezbednosti, kompanija NIS, a time i najveći deo srpskog naftnog sektora, većinski je oslonjena na uvozne sirovine koje se koriste za proizvodnju proizvoda, dok je manji deo dostupan u okviru nacionalnog tržišta.

Najveća energetska potrošnja je primetna u domenima geoloških istraživanja, proizvodnje nafte i gasa i prerade nafte i naftnih derivata, dok je domen transporta i prometa derivata nafte zastupljen u manjoj meri. Takođe, prostorna distribucija potrošnje energije u NIS-u je neravnomerna, usled koncentracije ključnih energetske potrošača u određenim regionima Srbije. Ovakvi trendovi su prisutni i u sličnim odnosno uporedivim energetske kompanijama u širem regionu Jugoistočne i Centralne Evrope (npr. INA, MOL, OMV i dr.).

U pogledu uticaja na životnu sredinu, ukupne emisije štetnih gasova staklene bašte od poslovanja kompanije NIS odnosno najvećeg dela domaćeg naftnog sektora u 2021. godini iznose 1,69 miliona tCO<sub>2</sub> ekvivalenta, što predstavlja skoro 2,7% ukupnih emisija u Republici Srbiji (poslednji dostupni trend iz 2019. godine). Od ukupnih emisija, najveći deo su emisije usled prerade nafte i naftnih derivata (tzv. *downstream* segment poslovanja), a posle njih emisije usled proizvodnje nafte i gasa (tzv. *upstream* segment).

Na osnovu proračunatih energetske indikatora potvrđen je visok nivo energetske potrošnje kao rezultat poslovanja kompanije NIS, kao ključnog predstavnika naftno-gasnog sektora u Srbiji. Indikatori održivog razvoja takođe potvrđuju značajni uticaj tehnoloških procesa ovog sektora na emisiju gasova staklene bašte, od kojih su najveći deo direktne emisije, što je i generalno karakteristično za naftnu industriju na globalnom nivou.

Prema javno dostupnim podacima, u kompaniji NIS su uočeni značajni trendovi povećanja energetske efikasnosti tehnoloških procesa i ključnih operacija koji daju određene rezultate, naročito u poslednjem posmatranom periodu. Tekući projekti i tendencije povećanja energetske efikasnosti u svim domenima NIS-a u Srbiji imaju značajan potencijal da pruže pozitivan doprinos održivosti celokupnog domaćeg naftnog sektora. Njihova implementacija je neupitna i ne bi je trebalo odlagati.

#### ZAHVALNICA/ACKNOWLEDGEMENT

Rad je nastao na osnovu predispitnih aktivnosti u okviru kursa „Energetika i održivi razvoj“ (nastavnici prof. dr Dejan Ivezić i prof. dr Marija Živković) na master akademskim studijama Inženjerstvo nafte i gasa na Rudarsko-geološkom fakultetu u Beogradu.

#### LITERATURA/REFERENCES

- [1] World Energy Council & Oliver Wyman, World Energy Trilemma Index 2022, [https://www.worldenergy.org/assets/downloads/World\\_Energy\\_Trilemma\\_Index\\_2022.pdf?v=1669839605](https://www.worldenergy.org/assets/downloads/World_Energy_Trilemma_Index_2022.pdf?v=1669839605) [pristupljeno 26.12.2022]
- [2] Đukić, P., Đukanović, S. Najveći izazovi energetske tranzicije u Srbiji: u srednjem i u dugom roku, *Energija, ekonomija, ekologija*, Vol. 22, No. 1-2, pp. 10-15, 2020. <https://doi.org/10.46793/EEE20-1-2.010DJ>
- [3] Gvozdenac, D., Kljajić, M., Gvozdenac-Urošević, B. Serbian energy efficiency problems, *Thermal Science*, Vol. 18, No. 3, pp. 683-694, 2014., <https://doi.org/10.2298/TSCI1403683G>
- [4] Đukić, P., Bjelić, I. B. Srbija pred izazovima tranzicije energetske sektora, *Ekonomski vidici*, Vol. 23. No. 3-4, pp. 121-142, 2018.
- [5] Đukić, P., Đukanović, S. Budućnost energetike Srbije: u znaku energetske tranzicije, napuštanja fosilnih goriva i energetske efikasnosti, *Energija, ekonomija, ekologija*, Vol. 19, No.1-2, pp. 37-45, 2017.
- [6] Babić, M. Istraživanje mogućih scenarija energetske budućnosti Republike Srbije uz pomoć backcasting methodology i softvera Energovizija MB, *Energija, ekonomija, ekologija*, Vol. 22, No. 1-2, pp. 1-9, 2020. <https://doi.org/10.46793/EEE20-1-2.001B>
- [7] Mapping the oil and gas industry to the sustainable development goals - An atlas, 2017. <https://www.ipieca.org/resources/mapping-the-oil-and-gas-industry-to-the-sustainable-development-goals-an-atlas> [pristupljeno 12.01.2023]
- [8] Izveštaj o održivom razvoju 2021.,“ NIS a.d. Novi Sad, 2022. <https://www.nis.rs/wp-content/uploads/2022/04/NIS-IOR-2021.pdf> [pristupljeno 26.12.2022]
- [9] Global Sustainability Standards Board (GSSB), „GRI 11: Oil and Gas Sector 2021,“ Global Reporting Initiative (GRI), 2022. <https://www.globalreporting.org/standards/standards-development/sector-standard-for-oil-and-gas/> [pristupljeno 26.12.2022]
- [10] Godišnji izveštaj o poslovanju za 2021. godinu, NIS a.d. Novi Sad, Novi Sad, 2022. [https://ir.nis.rs/wp-content/uploads/2023/08/AR\\_2021.pdf](https://ir.nis.rs/wp-content/uploads/2023/08/AR_2021.pdf) [pristupljeno 26.12.2022]
- [11] Ivezić, D., Živković, M. *Energetika i održivi razvoj – indikatori održivosti*. Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, 2015
- [12] Odluka o utvrđivanju energetske bilansa Republike Srbije za 2021. godinu, Sl. glasnik RS, br 156/2020
- [13] The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard, WBCSD/WRI, 2004. <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf> [pristupljeno 23.01.2023]
- [14] Serbia Greenhouse Gas (GHG) Emissions 1990-2023, <https://www.macrotrends.net/countries/SRB/serbia/ghg-greenhouse-gas-emissions> [pristupljeno 23.01.2023]
- [15] Tehnologije - Gazprom Energoholding Serbia d.o.o., 2023. <https://www.geh-serbia.rs/sr-lat/te-to-pancevo/tehnologije/>. [pristupljeno 24.01.2023]
- [16] NIS traži izrađivača elaborata za izgradnju solarnih fotonaponskih elektrana na objektima, <https://www.ekapija.com/news/3743362/nis-trazi-izradjivaca-elaborata-za-izgradnju-solarnih-fotonaponskih-elektrana-na-objektima> [pristupljeno 24.01.2023].
- [17] Kragić, R., Lovčević-Kureljušić, B., Arambašić, A., Blitva, Ž., Pavlović, N. Iskustva iz izgradnje solarnih fotonaponskih elektrana na stanicama za snabdevanje gorivom u svojstvu kupca-proizvođača, *Energija, ekonomija, ekologija*, Vol. 25, No. 1, pp. 74-80, 2023, <https://doi.org/10.46793/EEE23-1.74K>

#### AUTORI/AUTHORS

**Andrija Avramović, dipl. inž. rud.** – student master studija, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, avramovic.a95@gmail.com, ORCID [0009-0005-5359-9082](https://orcid.org/0009-0005-5359-9082)