

# Енергетска безбедност Европске уније у светлу актуелне енергетске транзиције

Бобан Павловић, Дејан Ивезић



Дигитални репозиторијум Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду

**[ДР РГФ]**

Енергетска безбедност Европске уније у светлу актуелне енергетске транзиције | Бобан Павловић, Дејан Ивезић | Безбедносни форум | 2021 | |

<http://dr.rgf.bg.ac.rs/s/repo/item/0005479>

Дигитални репозиторијум Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду омогућава приступ издањима Факултета и радовима запослених доступним у слободном приступу. - Претрага репозиторијума доступна је на [www.dr.rgf.bg.ac.rs](http://www.dr.rgf.bg.ac.rs)

The Digital repository of The University of Belgrade Faculty of Mining and Geology archives faculty publications available in open access, as well as the employees' publications. - The Repository is available at: [www.dr.rgf.bg.ac.rs](http://www.dr.rgf.bg.ac.rs)

Бобан Павловић<sup>1</sup>  
Дејан Ивезић<sup>2</sup>

## ЕНЕРГЕТСКА БЕЗБЕДНОСТ ЕВРОПСКЕ УНИЈЕ У СВЕТЛУ АКТУЕЛНЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ТРАНЗИЦИЈЕ

---

**Сажетак:** Енергетска стратегија Европске уније, која од 2015. године обухвата и циљеве у области климатских промена, тежи изградњи „енергетске уније” која потрошачима из ЕУ даје сигурну, приступачну, чисту и одрживу енергију. Енергетска политика ЕУ поставља пред себе амбициозне циљеве у погледу коришћења обновљивих извора – учешће од 32% до 2030. године. Овако опсежну и динамичну енергетску транзицију у Европи усложњава хетерогеност националних енергетских система у погледу структуре енергетског микса, нивоа увозне зависности, као и нивоа технолошког, друштвеног и економског развоја држава чланица. Паралелно са процесом енергетске транзиције и сам појам енергетске безбедности у XXI веку се трансформисао и проширио оквир сопствене применљивости. Од „енергетске безбедности”, која је средином XX века скоро искључиво обухватала сигурност снабдевања (углавном нафте), дошло се до интердисциплинарног концепта који обухвата и економску приуштивост енергената, еколошку и климатску прихватљивост, а при томе узима у обзир међународну политику и геополитичке односе. Полазећи од анализе тематског оквира енергетске безбедности и енергетске политике ЕУ, предмет овог рада је оцена енергетске безбедности ЕУ. Израчунати су и приказани адекватни показатељи енергетске безбедности држава чланица, трендови њихових промена, а указано је и на будућу перспективу енергетске безбедности ЕУ. На основу резултата анализе, као највећи изазов за енергетски систем ЕУ истиче се увозна зависност. Када су позитивни трендови у питању, код већине чланица, али и на нивоу целе Уније, уочава се тренд раста удела обновљивих извора енергије у енергетском миксу. Такође, приметна је диверзификација извора снабдевања природним гасом и улагање у даље повезивање националних и регионалних гасовода у Европи. То је очекивано, имајући у виду да је природни гас препознат као прелазни

---

<sup>1</sup> Мр Бобан Павловић, истраживач-приправник, Рударско-геолошки факултет, Универзитет у Београду

<sup>2</sup> др Дејан Ивезић, редовни професор, Рударско-геолошки факултет, Универзитет у Београду

енергент ка нискоугљеничној енергетици и као енергент од кога је тренутно ЕУ највећим делом увозно зависна.

---

*Кључне речи:* енергетска безбедност, Европска унија, енергетски показатељи, природни гас, обновљиви извори енергије.

## УВОД

Ако се уваже званични подаци да потражња за енергијом расте у свету, а да су извори снабдевања ограничени и неравномерно распоређени, јасно се закључује да је питање енергетске безбедности један од битних услова опште безбедности на глобалном и регионалном плану. Већина држава у свету суочава се са брзим друштвеним променама, технолошким напретком, растом популације и увек присутним императивом економског развоја. У енергетском смислу, то има за последицу раст потребе за сигурним и континуираним снабдевањем енергијом.

Енергетска безбедност данас представља значајно шири концепт него што је то, на пример, био случај 70-их година XX века. У том периоду, енергетска безбедност била је везана пре свега за сигурност снабдевања нафтом [1] и обезбеђење техничких предуслова за континуирану испоруку. У XXI веку, енергетска безбедност је блиско повезана и са другим питањима која су присутна у савременој енергетици. То су питања климатских промена, конкурентности тржишта енергената [1], улоге природног гаса као „моста” ка нискоугљеничној енергетици, енергетска ефикасност, развој и већа примена обновљивих извора енергије [2] и др.

После енергетске кризе 2009. године, која је уследила због међудржавног спора између Русије и Украјине око испоруке природног гаса, Европска унија (ЕУ) је уврстила енергетску безбедност у приоритетне политичке циљеве. Како је прокламовано у Енергетској стратегији ЕУ, енергетска политика активно је укључена у осигурање енергетске безбедности држава чланица, уз истовремено стварање услова за убрзану транзицију енергетских система, како би одговорили на претходно наведена питања савременог енергетског развоја [3].

Изазови по енергетску безбедност ЕУ могу се условно поделити на унутрашње и спољашње [4]. Унутрашњи изазови се, пре свега, огледају у разликама у енергетском миксу националних тржишта и недостатку политичке кохезије и солидарности [4], која произилази из појединачних приоритета 27 држава чланица (ЕУ-27). Док један блок чланица инсистира на инвестицијама у развој нових технологија за

примену обновљивих извора енергије, други блок, пре свега државе Источне Европе, осигурање енергетске безбедности виде у конвенционалним изворима енергије, пре свих, фосилним горивима [5]. Спољашњи изазови са којим се ЕУ суочава су висока увозна зависност, као и изазови који проистичу из евентуалних прекида у снабдевању енергентима [5]. ЕУ увози више од половине укупне енергије коју користи [6]. Зависност од увоза је нарочито велика за нафту (око 90%) и природни гас (око 70%) [7]. Појединачно гледано, ЕУ је највећи увозник енергената у свету [8].

Нов и систематичан приступ енергетској безбедности у оквиру ЕУ огледа се у чињеници да је енергетска политика ЕУ преточена у неколико докумената који се баве не само планирањем енергетског развоја, већ се тичу и одрживог економског развоја, тржишта роба и услуга, ублажавања климатских промена, смањења загађења и сл. [7], [9]. На овај начин, питање енергетске безбедности добија значајно шири контекст и омогућава међусекторску сарадњу у решавању кључних питања.

Анализирајући прокламоване циљеве и мере усмерене ка унапређењу енергетске безбедности ЕУ, уочавају се краткорочни и дугорочни циљеви енергетске безбедности [10]. Оквир за остварење енергетске безбедности тражи се у формирању јединственог европског енергетског система, усклађивању националних политика и отклањању тржишних препрека [3]. У том смислу, законодавство ЕУ последњих година убрзано ради на отклањању баријера између националних енергетских система. Са циљем непрекидне испоруке енергије, као основног постулата енергетске безбедности [10], подстиче се кооперација међу чланицама у секторима природног гаса и електричне енергије. Додатно, као део краткорочних циљева, развијен је систем управљања ризицима у склопу одговора у случају енергетске кризе. Управљање ризиком постало је саставни део националног законодавства држава чланица, а сам механизам је произашао из европског кровног законодавства везаног за сигурност снабдевања електричном енергијом и природним гасом [11], [12].

Диверзификација снабдевања природним гасом и повећање капацитета за складиштење такође су део краткорочних циљева ЕУ. Природни гас је стратешки важан енергент за секторе домаћинства и привреде, па је ЕУ, због већ поменуте увозне зависности, посебно заинтересована да обезбеди сигурност снабдевања. Подучена искуством гасне кризе из 2009. године, ЕУ је у циљеве енергетске политике уврстила и изградњу гасних интерконекција између чланица,

како би се олакшао транспорт природног гаса кроз ЕУ у случају изненадних прекида у снабдевању.

Дугорочни прокламовани циљеви указују на тежњу да се енергетски систем ЕУ учини независним од увоза нафте и природног гаса, односно да се енергетски систем учини самодовољним када су у питању енергетске потреба чланица ЕУ. Енергетска транзиција у том смислу усмерена је на развој капацитета за производњу корисних облика енергије из обновљивих извора енергије и на повећање енергетске ефикасности. Тај процес на крају треба да резултира тзв. нискоугљеничном енергетиком доминантно базираној на обновљивим изворима енергије [13].

Полазећи од анализе савременог тематског оквира енергетске безбедности и енергетске политике ЕУ, предмет овог рада је оцена енергетске безбедности ЕУ у контексту актуелне енергетске транзиције. У раду су приказани адекватни показатељи енергетске безбедности држава чланица и њихови трендови. Њихова анализа је указала и на будућу перспективу енергетске безбедности ЕУ. Показатељи енергетске безбедности су изабрани тако да омогуће оцену остварења прокламованих главних циљева енергетске политике ЕУ – сигурност снабдевања природним гасом и нафтом, раст дела обновљивих извора у финалној потрошњи, повећање енергетске ефикасности, раст производња електричне енергије из обновљивих извора, као и да укажу на досадашње ефекте политике на енергетску увозну зависност.

## **ПОЈАМ И ОКВИР ЕНЕРГЕТСКЕ БЕЗБЕДНОСТИ**

Енергетска безбедност, као појам, најчешће се везује за заштиту енергетског система од поремећаја у раду, тј. осигурање неометаног снабдевања енергијом државе у целини. Премда постоје приступи енергетској безбедности на појединачном нивоу, нивоу домаћинства и локалне заједнице, већина теоријских приступа самом појму енергетске безбедности везана је за националну енергетску безбедност. Често аутори [14] на енергетску безбедност гледају као на мали део једне шире интеракције регионалних и националних актера на глобалном нивоу. Разлози за доминантност овог приступа могу се тражити у историјској улози државе и политичких савеза у осигурању опште безбедности на националном нивоу, као и у значајној улози државе као регулатора енергетског система.

У оквиру концептуализације појма енергетске безбедности, присутан је и дискурс по коме се енергетска безбедност дефинише као *низак степен рањивости виталних компонента енергетског система*, без обзира на енергенте на којима је енергетски систем доминантно базиран. Концепт „виталан енергетски систем” фокусира се на централно безбедносно питање „Шта се штити?”. Овако постављен предмет истраживања рада је нешто ужи и не узима у обзир шири друштвено-политички контекст, већ се своди на: енергетске изворе, енергетску мрежу, постигнут ниво техничко-технолошког развоја и сл. [1].

Од друге половине XX века до данас, сам теоријски оквир енергетске безбедности прошао је кроз значајну трансформацију. Ако се енергетска безбедност постави у корелацију са приоритетним питањима енергетске политике, могуће је уочити три главне фазе [15]:

- Прва фаза – Период тзв. „енергетског изобиља” до 1974. године и Прве нафтне кризе. Главна тенденција је континуиран привредни раст праћен порастом потрошње енергије и константним растом потражње за нафтом;

- Друга фаза – Период „енергетске инсуфицијенције” од 1974. године до 1985. године. У овом периоду фокус је на енергетским уштедама, супституцији нафте и смањењу зависности од увоза;

- Трећа фаза – Период „енергетског баланса” након 2000. године. Дугорочни циљ у развијеним земљама постаје да се развој настави кроз побољшање енергетске ефикасности, пре него кроз повећану потрошњу енергије [16]. Утицај енергетике на животну средину постаје значајан чинилац енергетске политике и као такав уграђен је у важне међународне уговоре (Кјото Протокол – 1998. године, Међувладин панел о климатским промена – 2014. године, Париски споразум – 2015. године).

Већи значај и акценат на енергетској безбедности, као посебном питању у међународним оквирима, јавља се након енергетских (нафтних) криза седамдесетих година прошлог века. Под тадашњом претњом ембарга и манипулације ценом од стране извозника нафте, у литератури познате као Прва и Друга енергетска криза, питање енергетске безбедности првенствено се везивало за контекст стабилног и јефтиног снабдевања нафтом. Од тада, значај енергетске безбедности константно расте и заузима значајан део безбедносне стратегије многих држава [17].

Са почетком XXI века, пред савременом енергетиком појављују се нови изазови који додатно усложњавају енергетску безбедност и чине је додатно осетљивом на глобалне промене у области енергетике, економије, екологије, међународних односа и геополитике. То пред аналитичаре и доносиоце одлука поставља императив континуираног посматрања и праћења енергетске безбедности у значајно ширем контексту. Самим тим, то намеће и потребу да се појам енергетске безбедности посматра вишедимензионално, дакле не искључиво кроз непосредну физичку расположивост и трговину енергентима, у првом реду нафтом и другим фосилним горивима, како је то најчешће био случај током XX века.

Са циљем дефинисања појма енергетске безбедности XXI века, у прегледу од 104 чланка који анализирају енергетску безбедност, Анг и др. (2015) уочили су да је дефиниција енергетске безбедности у великој мери зависна од контекста. Наиме, државе приликом дефинисања концепта и приоритета енергетске безбедности полазе од сопственог привредног развоја, геополитичког окружења и нивоа техничко-технолошког развоја, а такође, и од виђења сопствене економске, социјалне и еколошке будућности [4].

Да би се поменуте разлике у појмовном оквиру смањиле и да би се, у крајњем циљу, могла вршити квалитативна и квантитативна анализа енергетске безбедности у различитим држава и регионима, у теорији је заживео приступ који апострофира „вишедимензионалност” енергетске безбедности. Наводећи да је енергетска безбедност вишедимензионални концепт, који укључује интерне и екстерне чиниоце, Бауман [18] истиче потребу за интеграцијом економских, политичких и безбедносних чинилаца, јер само у њиховој синергији, могуће је сагледати различите аспекте енергетске безбедности. На основама овог приступа, у теорији расте број студија које дефинишу кључне димензије енергетске безбедности и које предлажу показатеље за оцену и праћење стања енергетске безбедности на универзалан начин.

У данашње време, у литератури је веома утицајан приступ који потиче из извештаја Азијско-пацифичког истраживачког центра за енергетику (*енгл.* APERC), где су дефинисане четири главне димензије енергетске безбедности [19]:

1. Распољивост – односи се на физичко и геолошко постојање енергетских ресурса и способност привреде да искористи те ресурсе и задовољи потражњу за енергијом.

2. Приуштивост – обухвата економске аспекте који подразумевају стабилност цена, ликвидност тржишта, степен увозне зависности.

3. Прихватљивост – односи се на друштвени и еколошки аспект производње и коришћења енергије. Прихватљивост се огледа у транспарентности система, животног стандарда, квалитета животне средине и сл.

4. Доступност – тиче се оцена геополитичких аспеката отпорности енергетског система и огледа се у политичкој стабилности, војној снази, отпорности енергетског система и геополитичкој ситуацији у региону земаља извозница.

Уважавајући премису да енергетска безбедност захтева вишедимензионални приступ, она се може дефинисати као равноправно, доступно, приступачно, поуздано, ефикасно, еколошки и друштвено прихватљиво пружање енергетских услуга крајњим корисницима, уз уважавање концепата индивидуалне безбедности, људских права и одрживог развоја [20].

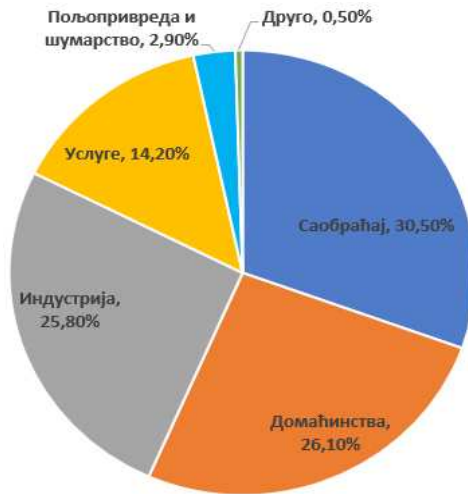
ЕУ дефинише енергетску безбедност као „способност да се будуће енергетске потребе задовоље коришћењем домаћих ресурса, на економски оправдан начин, или из спољних извора, по адекватним и прихватљивим условима” [4]. Оквирна стратегија ЕУ за виталну Енергетску унију из 2015. године [13] наводи да су главни приоритети Уније изградња енергетског система који потрошачима даје сигурну, приступачну, чисту и одрживу енергију. Овако дефинисана енергетска безбедност и њени приоритети у добром делу се подударају са претходно наведеном дефиницијом и актуелним вишедимензионалним концептом енергетске безбедности.

## **ЕНЕРГЕТСКИ СИСТЕМ ЕВРОПСКЕ УНИЈЕ**

Да би се боље разумели циљеви енергетске политике ЕУ, битно је стећи увид у тренутно стање енергетског система ЕУ, тј. држава чланица. Када је реч о потрошњи енергије, финална потрошња у ЕУ у 2018. години износила је 939 Мтен (милиона тона еквивалентне нафте), што је свега 0,1% мање, него током 2017. године. Финална потрошња бележила је благи раст до 1994. године, после чега је расла нешто бржим темпом до 2006. године, када достиже историјски максимум (991 Мтен). Након тога, потрошња перманентно опада. Структура потрошње по секторима у 2018. години приказана је на Слици 1, а



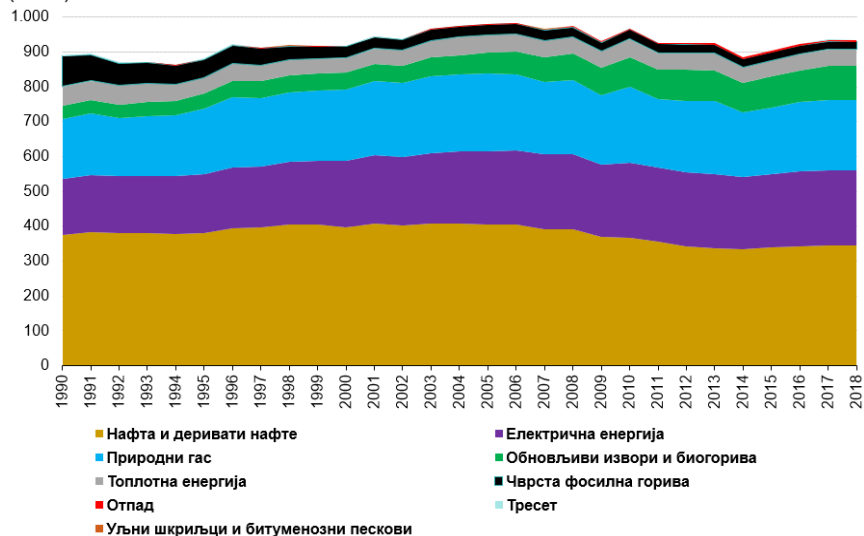
промена структуре финалне потрошње по енергентима у периоду 1990-2018. година приказана је на Слици 2.



Слика 1. Финална потрошња енергије по секторима у 2018. години [21]

### Структура финалне потрошње, ЕУ-27, 1990-2018

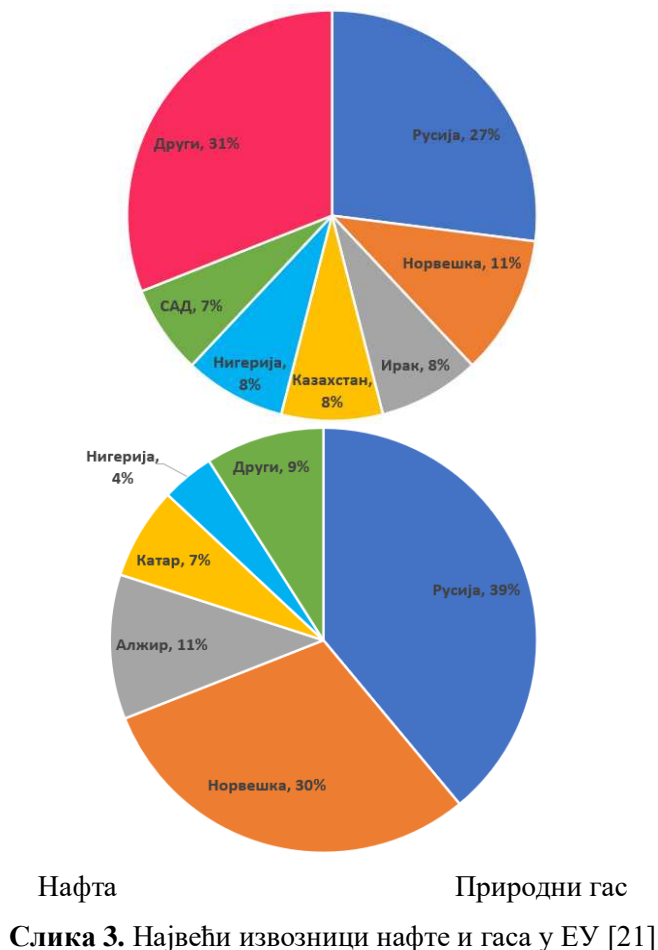
(Мтен)



Слика 2. Структура финалне потрошње по енергентима [21]

У 2017. години, око 55% енергетских потреба ЕУ покривала је из увоза. Малта и Кипар су чланице које су највише зависне од увоза (преко 95%), док су Естоније и Данска најмање зависне од увоза, јер покривају увозом мање од 15% енергетских потреба. Што се тиче доказаних резерви природног гаса и нафте у свету, у чланицама ЕУ налази се мање од 1,5% доказаних резерви природног гаса и мање од 0,8% доказаних резерви нафте [7]. Ови подаци указују на условљеност чланица ЕУ да природни гас и нафту увозе ван простора Уније.

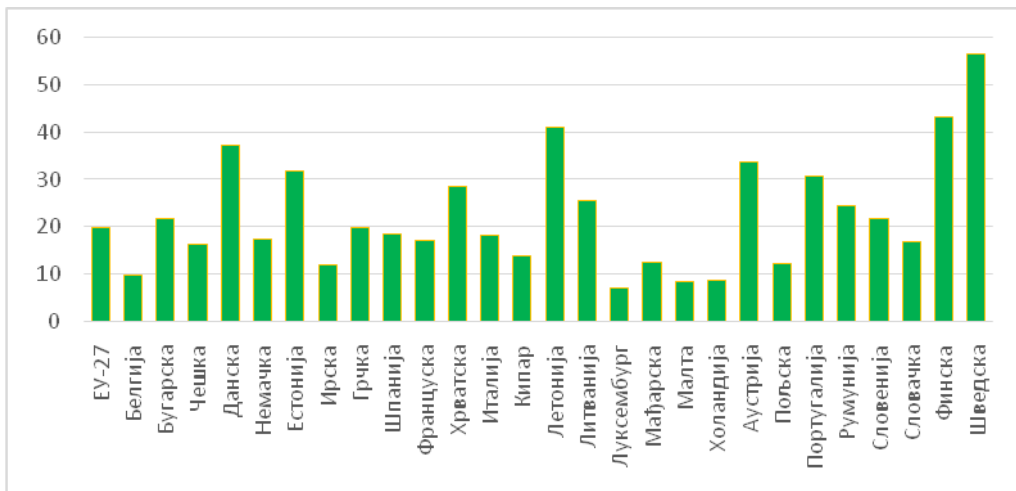
Када је у питању увоз нафте, ЕУ увози 87% својих потреба. Нафта је уједно и највише коришћен енергент у енергетском миксу ЕУ (Слика 2). На другом месту по увозу је природни гас (70% из увоза), а затим следе угаљ и нуклеарна енергија (40% из увоза). Слика 3 приказује највеће извознике нафте и природног гаса у ЕУ.



Код увоза природног гаса посебно је изражена зависност од једног извора снабдевања, а то је Русија. Готово 40% увезеног гаса у 2019. године потиче из Русије. Зависност од само једног извора увоза гаса посебно је изражена у неким регионима Европе. На пример, Балтичке земље, Финска и Словачка највећим делом зависе од природног гаса из Русије. Мађарска увози скоро 90% потребног природног гаса из Русије, а Чешка 95%. Најслабија карика гасне инфраструктуре је Југоисточни коридор, затим слаба интерконекција Балтичког региона, Финске, Пољске и Ирске (након Брегзита) са осталим чланицама. Када је у питању увоз утечњеног природног гаса (УПГ) (*енгл.* Liquefied Natural Gas), Шпанија је чланица ЕУ са највећим бројем терминала, тренутно седам. Оно што је проблем јесте недовољна повезаност Шпаније са гасоводима других чланица [22]. Укупно гледано, у ЕУ постоји 36 терминала, а додатних 27 је у фази изградње или пројектовања [23].

Обновљиви извори енергије представљају важно питање за ЕУ и препознати су као важан чинилац у дугорочном осигурање енергетске безбедности [24]. Имајући у виду увозну зависности од природног гаса и нафте, ЕУ види у развоју обновљивих извора енергије шансу за јачање независности енергетског система и укупне безбедности ЕУ. По инвестицијама у обновљиве изворе енергије у 2017. години, ЕУ се налазила на другом месту у свету, одмах иза Кине, а испред САД-а. Према енергетском билансу из 2019. године, удео обновљивих извора енергије у бруто финалној потрошњи је 19,7% [25]. Тај податак указује да је ЕУ веома близу да оствари зацртани циљ – 20% удела обновљивих извора енергије у бруто финалној потрошњи до 2020. године [26].

Ипак, оно што карактерише сектор обновљивих извора енергије у ЕУ данас јесте прилична неуравнотеженост између чланица. Шведска више од половине бруто финалне потрошње енергије остварује из обновљивих извора (56,4%), Финска 43,1%, Летонија 41%, Данска 37,2%, Аустрија 33,6%. С друге стране, најмањи удео обновљивих извора енергије имају Луксембург (7%), Малта (8,5%), Холандија (8,8%) и Белгија (9,9%) (Слика 4).



**Слика 4.** Удео обновљивих извора енергије у бруто финалној потрошњи, 2019. године (%) [25]

Неуравнотежена транзиција у сектору обновљивих извора енергије последица је, пре свега, присутних разлика у националним енергетским системима (старост инфраструктуре, енергетски микс, итд.), у привредном расту, као и приоритетима националне економске и безбедносне политике [5]. Неке државе чланице ЕУ снажно промовишу инвестиције у обновљиве изворе (нпр. Немачка, Данска), док се неке активно опирају, нпр. Пољска и Чешка, које осигурање енергетске безбедности виде у максимизацији домаћих резерви угља [27]. Штавише, неке чланице имају географски повољан положај и потенцијал за искоришћење обновљивих извора енергије, док другима недостају повољни услови, финансије и стручност [5]. Ове разлике воде ка различитим стратегијама енергетске политике, посебно у погледу сарадње и међузависности.

Неке земље обновљиву енергију доживљавају као индустријску прилику која истовремено диверзификује њихов енергетски микс и ублажава емисију гасова стаклене баште. За ове државе, европска сарадња је средство за заједничко решавање ових изазова, што подразумева већу међусобну повезаност њихових енергетских система. Међутим, друге државе напоре својих „зеленијих” суседа доживљавају као сметњу која доводи у питање сигурност снабдевања по приступачним ценама и доноси проблеме у мрежи и нестабилност цена без икаквих користи [5]. Даљи продор обновљивих извора енергије у енергетски систем ЕУ захтеваће консензус чланица и неизбежне

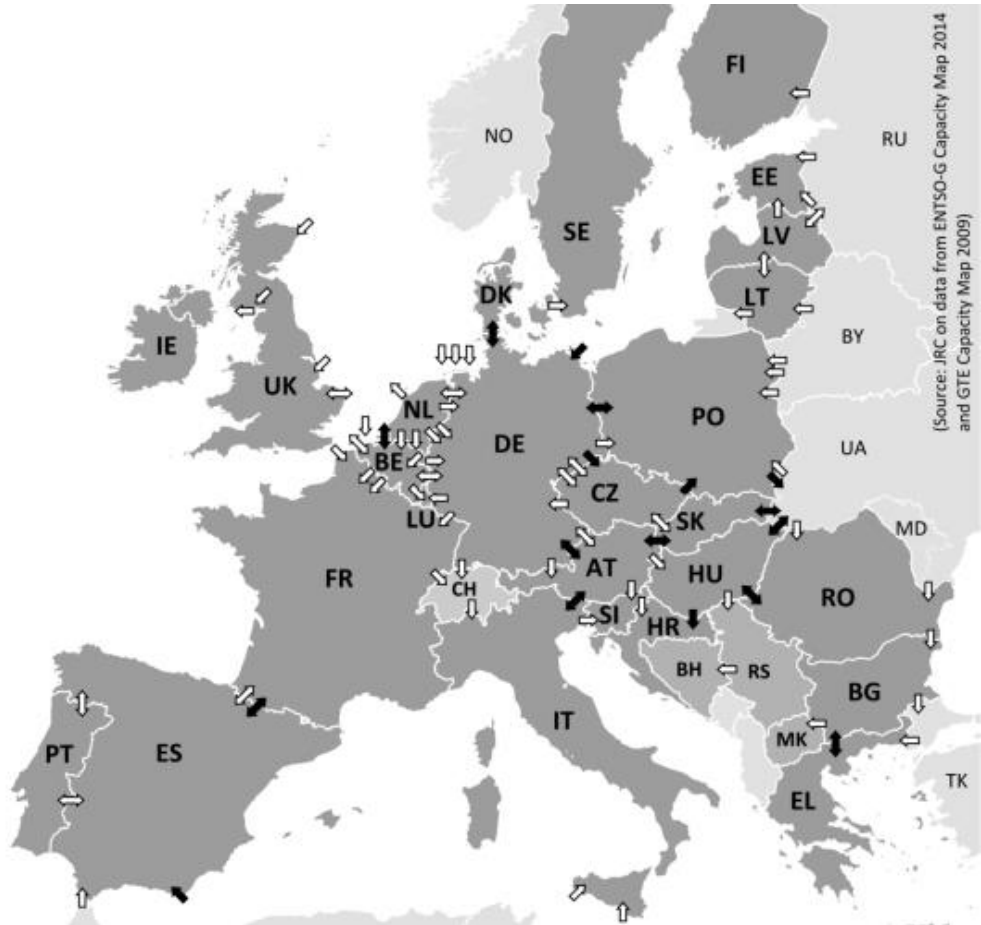
механизме за подстицање инвестиција у обновљиве изворе енергије за слабије развијене чланице.

## **ПРИОРИТЕТИ ЕНЕРГЕТСКЕ ПОЛИТИКЕ У ОСИГУРАЊУ ЕНЕРГЕТСКЕ БЕЗБЕДНОСТИ ЕВРОПСКЕ УНИЈЕ**

Прегледом европског законодавства, увиђа се да је код краткорочних циљева енергетске безбедности нагласак на сигурном снабдевању природним гасом, складиштењу нафте и развоју тржишта енергије и енергената. Код дугорочних циљева, нагласак је на електрификацији енергетског система, већој заступљености обновљивих извора енергије и енергетској ефикасности [3].

Током тзв. Гасне кризе, због спора између Русије и Украјине 2009. године [28], Европа се сусрела са несташицом природног гаса и то у зимском периоду када је највећа потрошња. Међутим, криза је показала да главни проблем није био недостатак довољних количина гаса. Наиме, унутрашње тржиште гаса ЕУ имало је довољно гаса, али је проблем био у физичкој немогућности да се гас испоручи угроженим чланицама, пре свих, у југоисточној Европи. Управо из тог разлога, Уредба ЕУ која се бави сигурношћу снабдевања природним гасом апострофира диверзификацију увозних рута и извора природног гаса, повећање капацитета за складиштења и унапређење прекограничних капацитета за транспорт гаса кроз изградњу нове инфраструктуре и интерконекција између чланица [29]. Слика 5 приказује мапу Европе са гасним интерконекцијама (једносмерним и двосмерним) које су постојале пре 2009. године и новим интерконекцијама, изграђеним после Гасне кризе 2009. године.

Криза је указала да је код увоза природног гаса посебно важна геополитичка стабилност, стабилно функционисање тржишта, као и отпорност гасне инфраструктуре у случају евентуалних техничких акцидента, саботажа, природних непогода итд. [12]. С тим у вези, ЕУ захтева од чланица транспарентност и међусобну сарадњу у регионалним групама, како би процениле заједничке ризике снабдевања и развиле и договориле заједничке превентивне и ванредне мере. Поменута Уредба, такође, захтева од Европске мреже за оперативне преносне системе за гас да изврши симулацију снабдевања гасом и прекида инфраструктуре у целој ЕУ, како би се стекао увид у главне ризике за снабдевање.



**Слика 5.** Гасне интерконекције у Европи пре (стрелице беле боје) и након 2009. године (стрелице црне боје). Двосмерне стрелице означавају двосмерне гасоводе [22]

Када је у питању регулатива која се тиче сигурности снабдевања нафтом, чланице ЕУ су у обавези одржавање залиха нафте које одговарају количинама од минимум 90 дана нето увоза или потрошње током најмање 61 дан. Наведене залихе морају бити спремне за употребу у случају кризе [30]. Ове мере су посебно важне због чињенице да европски сектор саобраћаја доминантно (око 94%) зависи од нафте.

У ЕУ постоји консензус о томе да развој унутрашњег енергетског тржишта представља део решења за високу зависност од увоза енергената. Недостатак енергетских ресурса да се задовоље

енергетске потребе чланица ЕУ директно угрожава енергетску безбедност, као и уопште, безбедност сваке чланице [31]. Поред тога, економски развој сваке земље може се успорити у случају било каквог поремећаја на глобалном тржишту енергије [32].

Главна корист од развоја тржишта је подстицање конкуренције, пре свега на унутрашњем тржишту електричне енергије и природног гаса. Када је држава зависна само од једног правца снабдевања, тада у случају прекида може бити нарушено функционисање привреде и задовољење основних енергетских потреба становништва. Конкурентност тржишта треба да обезбеди диверзификација добављача енергената у ЕУ, чиме се истовремено осигурава расположивост, доступност и приуштивост енергије.

С обзиром на амбиције ЕУ да постану друштво декарбонизоване енергетике и ниских емисија гасова стаклене баште, очекује се даљи развој електро-енергетског сектора. Убрзан технолошки напредак и редуковање цене произведене електричне енергије из обновљивих извора последњих година даје ветар у леђа развоју различитих сценарија за развој енергетских система који у будућности не би били зависни од нафте и природног гаса. Према већини сценарија, електрификација енергетског система играће главну улогу у преласку на чистији енергетски систем. Највеће користи од декарбонизације очекују се у оним секторима који се и даље веома ослањају на фосилна горива, попут саобраћаја или грејања и хлађења у домаћинствима [33].

Уредбама о управљању ризиком у сектору електричне енергије [11] и успостављању смерница за балансирање електричне енергије [34], додатно је ојачана заједничка политика у сектору електричне енергије. Регулација овог сектора је од посебне важности за ЕУ, с обзиром на то да је у овом сектору енергетска транзиција, односно продор технологија базираних на обновљивим изворима, најизраженији [35]. Регулатива у овој области, такође, утврђује правила која се односе на систем управљања преносом електричне енергије у ванредним стањима.

ЕУ је за циљ поставила интерконеkcију електро mreжа чланица ЕУ од најмање 10% до 2020. године [36], како би подстакла чланице ЕУ да повежу своје капацитете за производњу електричне енергије. То значи да би свака држава требало да има инфраструктуру која омогућава да се најмање 10% електричне енергије произведене у њеним електранама преноси преко њених граница у суседне државе

чланице. Циљ за 2030. годину је постићи 15% међусобне повезаности [37].

Званичници ЕУ препознали су да је најбољи начин за дугорочно смањење увозне зависности од природног гаса и нафте што већа примена обновљивих извора енергије. Осим у осигурању енергетске безбедности, овај циљ доприноси и декарбонизацији енергетског система [38]. Поред тога, обновљива енергија пружа прилику за привредни раст и ствара шансу ЕУ да постане глобални лидер у обновљивим изворима енергије.

Климатски и енергетски оквир ЕУ до 2030. године поставио је као један од циљева повећање удела обновљиве енергије у бруто финалној потрошњи (најмање 32%). Додатан покретач за обновљиве изворе енергије јесте тзв. „Европски зелени договор” (*енгл.* European Green Deal), који предвиђа да економија ЕУ оствари нулту емисију гасова стаклене баште до 2050. године [31]. Тиме се додатно подиже лествица у борби против климатских промена, јачају унутрашњи капацитети за коришћење обновљивих извора енергије и смањује зависност од увоза.

На трагу наведених приоритета енергетске политике налази се и стратегија Енергетске уније, из 2015. године, која дефинише пет задатака који су међусобно блиско повезани и у узрочно-последичној вези [24]:

- Енергетска безбедност, солидарност и поверење: добијање енергије из различитих извора, боља расподела између држава чланица и већа ефикасност у употреби енергије у свим државама чланицама ЕУ;

- Потпуно интегрисано унутрашње енергетско тржиште: слободан проток енергије кроз све земље ЕУ уз помоћ одговарајуће инфраструктуре, без икаквих техничких или регулативних препрека како би се пружила најбоља понуда енергије за потрошаче;

- Енергетска ефикасност: смањење потрошње енергије из необновљивих извора енергије с циљем да се смањи емисија штетних гасова и да се очувају извори енергије који већ постоје у ЕУ;

- Климатска политика: декарбонизација економије, односно спровођење мера за смањење емисије штетних гасова који доводе до климатских промена, уз подстицање инвестиција у нову инфраструктуру и технологију;

- Истраживање, иновације и конкурентност: подршка истраживањима у области нових технологија са ниским нивоом емисије



угљеника, подршка адекватним пројектима и остваривање сарадње са приватним сектором.

## ПРИРОДНИ ГАС КАО МОСТ КА НИСКОУГЉЕНИЧНОЈ ЕНЕРГЕТИЦИ

Како је глобална економска политика фокусирана на сталан привредни раст, а удео обновљивих извора енергије у енергетској потрошњи још није довољан да би се обезбедила економска стабилност и сигурност снабдевања, актуелна енергетска транзиција представља веома изазован период. С обзиром на разлике у перспективи енергетске безбедности и виђења приоритета енергетске политике, потребна су компромисна и прелазна решења до усклађивања енергетских система држава чланица ЕУ.

Природни гас има потенцијал да представља „мост” ка будућој нискоугљеничној енергетици у ЕУ. Осим што је већ значајно присутан као енергент на тржишту ЕУ, природни гас је често виђен и као прелазно гориво у процесу транзиције енергетских система – од система доминантно ослоњених на фосилна горива ка системима који се у већој мери ослањају на обновљиве извора енергије. Поједини аутори означавају природни гас за енергент XXI века [39]. Аргумент за ову тврдњу, пре свега, лежи у чињеници да природни гас има значајно нижи коефицијент емисије угљендиоксида ( $\text{CO}_2$ ) по јединици произведене енергије од других горива (Табела 1). Поред тога, емисија сумпор диоксида ( $\text{SO}_2$ ) и суспендованих честица је занемарљиво мала. Као такав, природни гас може обезбедити редукуцију емисије гасова стаклене баште, уколико се уведе као заменско гориво за нпр. угаљ или нафту. Тиме се постиже, макар привремено, растерећење енергетског система у погледу захтева климатске политике за смањењем емисије  $\text{CO}_2$ .

Табела 1. Емисија  $\text{CO}_2$  по јединици енергије [40]

Гориво	Коефицијент емисије ( $\text{kg CO}_2/\text{GJ}$ )
Биомаса (неодрживо коришћење)	109,6
Лигнит	106,0
Камени угаљ	101,2

Нафта	74,1
Природни гас	56,1

Да би се осигурала сигурност снабдевања, тржиште природног гаса је континуирано развијано након Гасне кризе 2009. године. Око 75% природног гаса у ЕУ данас се троши на конкурентном тржишту, на којем се гас може флексибилно преусмерити преко граница у подручја која имају нагле потражње или несташицу у понуди. Развијање диверзификације извора снабдевања природног гаса је краткорочно скупо, али се дугорочно исплати за осигурање енергетске безбедности система. Диверзификацијом се побољшава стабилност и еластичност система и промовише тржишна конкуренција [41]. Теоретски, висок индекс разноликости добављача користан је за енергетску безбедност, јер омогућава држави да се пребацује између добављача када је то потребно.

Последњих година, ЕУ је интензивирала активности на успостављању нових праваца снабдевања (Слика 6), али и успостављању већег броја интерконекија између чланица. Увоз природног гаса из Норвешке је достигао максимум [41]. Што се тиче нових инфраструктурних пројеката за природни гас, ЕУ је 2015. године одобрила пројекте за транспорт гаса из Источног Медитерана.

Да би се омогућило чланицама у југоисточној Европи да диверзификују правце снабдевања природним гасом, тзв. Јужни гасни коридор има за циљ да прошири инфраструктуру која може доводити природни гас у ЕУ из Каспијског басена, Централне Азије, Блиског истока и источног медитеранског басена. У почетку ће се овом трасом остварити транспорт приближно 10 милијарди кубних метара (m<sup>3</sup>) природног гаса. Акције ЕУ за проширење Јужног гасног коридора укључују изградњу транс-анадолијског гасовода (*енгл.* TANAP), који би допремао гас из Азербејџана, транс-јадранског гасовода (*енгл.* TAP), транс-каспијског гасовода за транспорт гаса преко Каспијског мора (*енгл.* SCP). Према доступним информацијама, транспорт природног гаса из Азербејџана, преко транс-јадранског гасовода, почео је крајем 2020. године [43]. Стварање медитеранског чворишта за гас на југу Европе помоћи ће диверзификацији снабдевања на нивоу целе Европе, а резултате овог пројекта по питању унапређења сигурности снабдевања треба очекивати у блиској будућности.



**Слика 6.** Постојећа и планирана гасоводна мрежа у Европи [42]

Када је питању транспорт гаса из Русије, пројекти „Северни ток 2” и „Турски ток” треба да растерете постојеће снабдевање које иде преко Украјине. Према ова два гасовода не доприносе значајно диверзификацији, са аспекта сигурности снабдевања су значајни, јер смањују ризик у случају прекида снабдевања преко Украјине. На овај начин, руски гас ће имати алтернативне правце транспорта до потрошача у ЕУ.

Поред наведених активности на развоју тржишта, ЕУ је интензивирала увоз УПГ-а, пре свега, из Сједињених Америчких Држава, још једне алтернативе за осигурање сигурности снабдевања. Европа је сада највећи увозник УПГ из САД-а [44].

Развој тржишта, изградња нове гасне инфраструктуре, градња интерконекција између чланица и терминала УПГ, на неки начин се могу представити као главни краткорочни циљеви када је природни гас у питању. За остварење дугорочних циљева климатске неутралности, ЕУ планира увођење и водоника као горива, као супституције за фосилна горива, пре свега, природни гас и нафту. За тако нешто предуслов је даља интеграција енергетског система и функционисање система као целине. У таквом систему, на пример, произведена

електрична енергија уз помоћ обновљивих извора енергије могла би се користити за добијање еколошки чистог водоника (зелени водоник). У постојећим гасоводима, водоник може да се меша са уделом до 20% [45]. Како највећа руска гасна компанија „Гаспром” процењује, удео водоника у новим гасоводима, попут „Северног тока 2”, може бити и до 70% [45]. Осим тога, Русија планира изградњу „Северног тока 3”, који би се у будућности користио за транспорт зеленог водоника у ЕУ [46]. Рачуница „Гаспром”-а процењује европско тржиште водоника на 153 милијарде € до 2050. године [45].

## **ПОКАЗАТЕЉИ ЕНЕРГЕТСКЕ БЕЗБЕДНОСТИ ЕВРОПСКЕ УНИЈЕ**

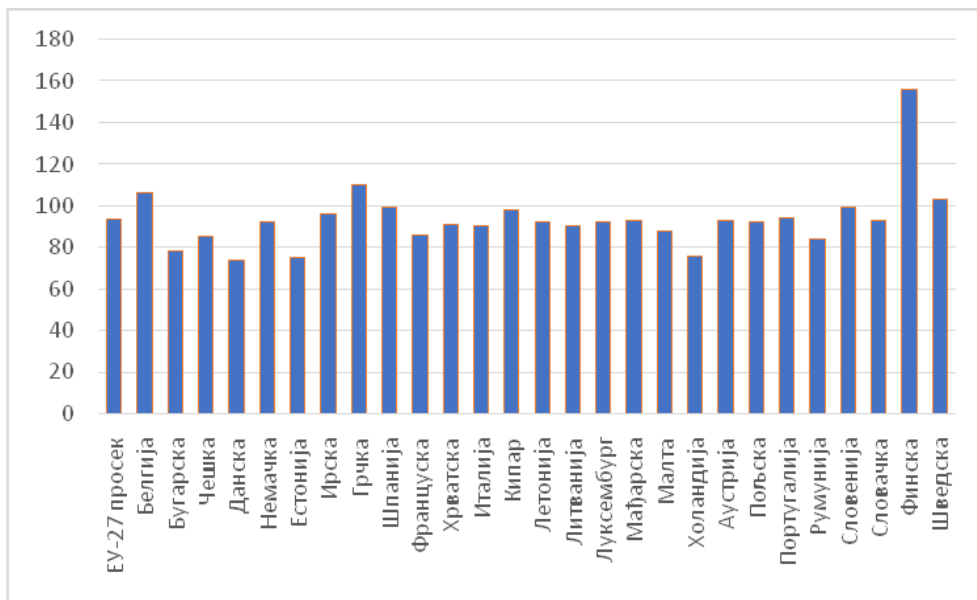
Годинама уназад, развијани су различити приступи за оцену и мерење енергетске безбедности. Да би се препознали и на време спречили потенцијални поремећаји у снабдевању, законодавство ЕУ креирало је заједничке стандарде и показатеље за оцену озбиљних претњи по енергетску безбедност. У наставку овог поглавља приказани су појединачни показатељи енергетске безбедности, који треба да пруже бољу слику о стању енергетске безбедности у ЕУ и постигнутим резултатима поменути енергетске политике.

Нафта је енергент који највише учествује у енергетском миксу ЕУ. ЕУ увози 87% својих потреба, па је, из тог разлога, од виталног значаја одржавање резервних залиха које ће се користити у случају прекида у снабдевању. Према ЕУ Директиви о залихама нафте, чланице ЕУ морају одржавати ванредне залихе сирове нафте и/или нафтних деривата једнаке најмање 90 дана нето увоза или 61 дана потрошње. Чланице ЕУ морају да пошаљу Европској комисији статистички резиме својих залиха на крају сваког месеца. У овом резимеу мора бити наведен број дана нето увоза или потрошње које залихе представљају.

Слика 7 приказује ниво ванредних залиха у односу на потрошњу, које су чланице ЕУ имале у децембру 2019. године. Према овом показатељу, све чланице поседују прописане (и изнад прописаних) резерве нафте.

Отприлике четвртина укупне енергије која се користи у ЕУ је природни гас, а многе земље ЕУ увозе готово све своје залихе. Неке државе чланице се, такође, у великој мери ослањају на један извор или један транспортни пут за већину увезеног природног гаса. Прекиди на рути, узроковани нестабилношћу на тржишту, политичким споровима,

саботажама и др., могу угрозити снабдевање и, као такви, представљају озбиљну претњу по безбедност државе и ЕУ у целини.



Слика 7. Залихе нафте у ЕУ [47]

Главни показатељ за праћење сигурности снабдевања природним гасом, односно обезбеђење и правовремену испоруку потребних количина природног гаса купцима, јесте тзв. инфраструктурни стандард (N-1) [29]. Овај показатељ указује на дневну оперативну флексибилност гасоводног система и његову способност да одговори захтевима потрошње у екстремним условима и рачуна се на следећи начин [48]:

$$N-1 = \frac{E_{pm} + P_m + S_m + I_m}{D_{max}} * 100 \quad (1)$$

где су:

$D_{max}$  – укупна дневна потражња за гасом на дан највеће потражње за гасом која се статистички јавља једном у 20 година [ $m^3/дан$ ],

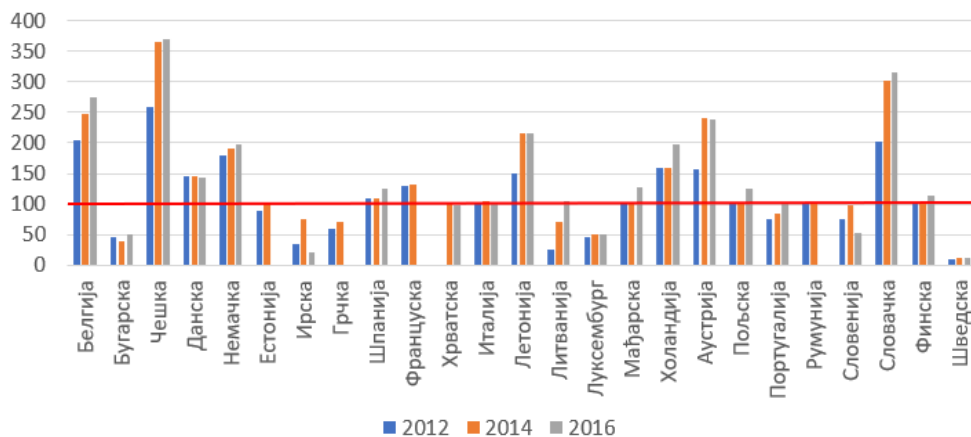
$E_{pm}$  – сума техничких капацитета свих улаза из других транспортних система [ $m^3/дан$ ],

$P_m$  – технички капацитет производње (укупни) [ $m^3/дан$ ],

$S_m$  – максимални технички капацитет улаза из подземног складишта природног гаса [ $m^3/дан$ ],

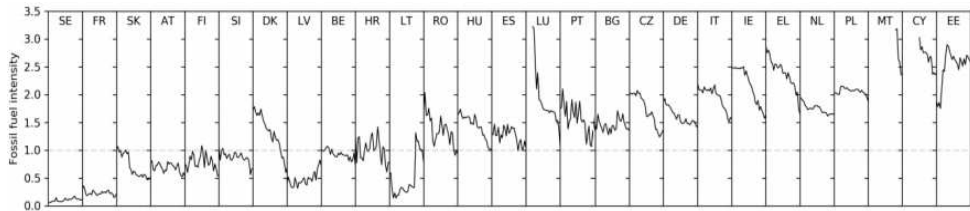
$I_m$  – технички капацитет највећег улаза у транспортни систем [ $m^3/дан$ ].

За гасоводни систем се сматра да је у инфраструктурном смислу, са становишта сигурности снабдевања, задовољавајући уколико су капацитети улаза у транспортни систем такви да се задовоље укупне потребе за природним гасом и у случају прекида појединачно највећег инфраструктурног улаза у транспортни систем. Ово одговара вредностима (N-1) већим од 100%. Слика 8 приказује вредности (N-1) у чланицама ЕУ у 2012, 2014. и 2016. години. Већина чланица бележи позитиван тренд када је у питању раст вредности показатеља (N-1), а само шест чланица је испод 100%, тј. не задовољава прописани стандард.



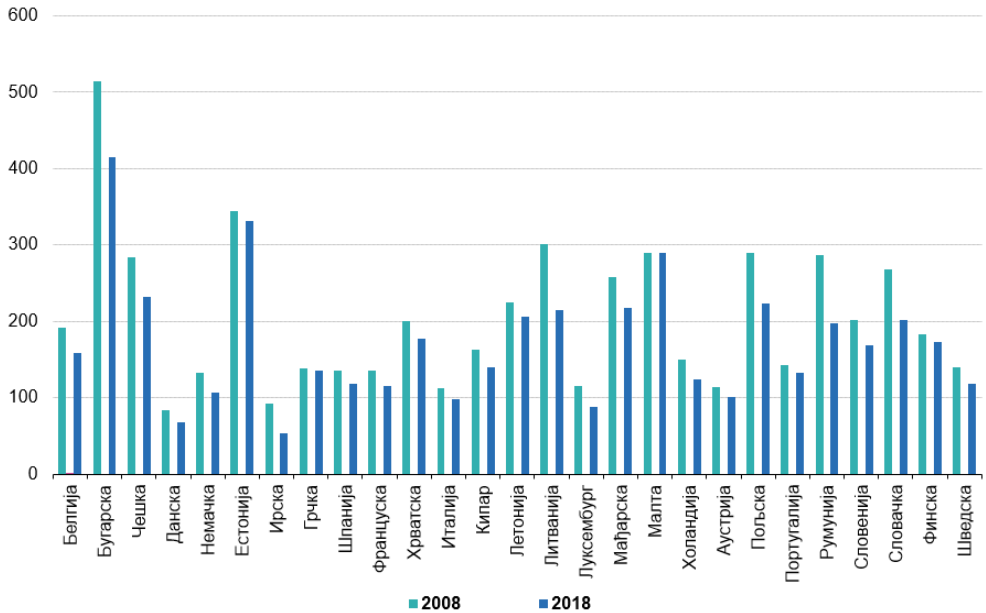
Слика 8. (N-1) за чланице ЕУ [22], [49]

Као показатељ декарбонизације електроенергетског система, тј. смањења употребе фосилних горива за производњу електричне енергије, користи се тзв. интензитет фосилних горива (*енгл.* fossil fuel intensity). Овај показатељ представља однос количине фосилних горива ( $kWh_f$ ) који се користи за производњу једног киловат часа електричне енергије ( $kWh_e$ ) у разматраном електроенергетском систему. Слика 9 приказује промену овог индикатора за период 1990-2016 у чланицама ЕУ. У периоду од 2010-2016, просечна вредност индикатора је пала са 1,27 на 1,06  $kWh_{f/e}$  [38].



**Слика 9.** Интензитет фосилних горива за чланице ЕУ [ $\text{kWh}_{\text{ф/€}}$ ] [38]

Енергетски интензитет економије представља показатељ колико се енергије троши за производњу јединице БДП-а. Дефинише се као однос утрошене енергије ( $\text{kg}_{\text{ген}}$  – килограм еквивалентне нафте) по јединици БДП-а (1.000 €). Слика 9 приказује упоредне вредности овог показатеља за чланице ЕУ за 2008. и 2018. годину [21], при чему је БДП изражен према паритету куповне моћи. На основу овог показатеља, приметан је тренд смањења потрошње енергије за исту јединицу производа код велике већине чланице, код појединих чланица енергетски интензитет је непромењен, али ниједна чланица нема раст вредности овог показатеља у наведеном периоду.



**Слика 10.** Енергетски интензитет економије [ $\text{kg}_{\text{ген}}/1.000 \text{ €}$ ] [21]

Као показатељ у којој мери је ЕУ зависна од увоза енергената, користи се увозна зависност. Она се може представити кроз однос нето

увоза и укупно расположиве примарне енергије за потрошњу у оквиру одређене године. Табела 2 приказује тренд увозне зависности ЕУ од 2010. до 2018. године. Као што се може видети, приметан је константан и благи раст увоза на нивоу ЕУ.

**Табела 2.** Увозна зависност ЕУ [21]

2010	2015	2016	2017	2018
55,7%	56,0%	56,1%	57,5%	58,2%

Када је тренд коришћења обновљивих извора енергије у питању, као показатељ се може користи удео обновљивих извора енергије у бруто финалној потрошњи. Бруто финална потрошња енергије представља укупну финалну енергију потрошену за енергетске сврхе у индустрији, транспорту, домаћинствима, јавним и комерцијалним делатностима, пољопривреди, шумарству и рибарству, укључујући сопствену потрошњу електричне и топлотне енергије у сектору производње електричне и топлотне енергије, као и губитке у преносу и дистрибуцији електричне и топлотне енергије. Табела 3 приказује удео обновљивих извора енергије у бруто финалној потрошњи од 2015. до 2019. године. У наведеном периоду, учача се раст удела обновљивих извора енергије у бруто финалној потрошњи.

**Табела 3.** Удео обновљивих извора енергије у бруто финалној потрошњи у ЕУ [50]

2015	2016	2017	2018	2019
16.7%	17%	17.5%	18%	19.7%

## ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Ограничене резерве фосилних горива, деградација животне средине, климатске промене, пораст броја становника и стандарда живота, најзначајнији су изазови са којима се енергетски системи данас суочавају. Енергетска политика ЕУ препознаје наведене изазове и ставља пред себе приоритет остварења нискоугљеничне енергетике, који, у крајњем исходу, треба да доведе и до климатски неутралне ЕУ [9]. На овај начин, ЕУ своју дугорочну енергетску политику, па и онај део који се тиче енергетске безбедности, директно везује за питање климатских промена.



Становиште ЕУ је да политика коју предлаже и води у области климатских промена, обезбеђује дугорочно постизање енергетске безбедности. Како је ЕУ највећим делом зависна од увоза енергената, пре свих нафте, природног гаса и нуклеарног горива, коришћењем сопствених потенцијала у обновљивим изворима очекује се смањење увозне зависности.

Како би се прокламовани циљеви енергетске политике остварили ефикасно и без негативних последица по привреду и становништво, јасно је да енергетски системи чланица ЕУ морају проћи кроз темељну и добро вођену енергетску транзицију. Сам тај процес, наиме, није нешто што је потпуно ново и непознато чланицама ЕУ. Енергетска транзиција је добила на замаху још са Директивом ЕУ о обновљивој енергији из 2009. године, када су задати циљеви пред енергетски систем за 2020. годину. Та чињеница пружа могућност да се већ сада оцене постигнути резултати и анализирају ефекти на енергетску безбедност ЕУ и њених чланица.

Као што је претходна анализа показала, ЕУ је близу остварења прокламованог циља повећања потрошње енергије из обновљивих извора енергије за 2020. годину. Тренд раста обновљивих извора енергије највише се огледа код електричне енергије, где се из године у годину бележи напредак у декарбонизацији електроенергетског система, тј. смањења употребе фосилних горива за производњу електричне енергије. План ЕУ је да прошири примену чисте електричне енергије, пре свега, у секторима саобраћаја и домаћинства (за грејање и хлађење). Оно што је важно истаћи код имплементације енергетске политике по питању обновљивих извора енергије, јесте да поједине чланице заостају са остварењем зацртаних циљева и да је ту потребна снажнија подршка на нивоу Уније.

Саставни део климатске политике ЕУ јесте и смањење емисије гасова стаклене баште кроз смањење енергетског интензитета економије. Као што се може видети, овај показатељ указује да је на нивоу ЕУ присутно постепено, али континуирано смањење интензитета енергије у свим државама чланицама. Заједно са растом обновљивих извора енергије у енергетском миксу и растом примене електричне енергије, енергетска ефикасност представља кључне унутрашње потенцијале за осигурање енергетске безбедности, тј. подизање нивоа самодовољности енергетског система ЕУ.

Међутим, краткорочно гледано, ЕУ се евидентно не може ослободити увозне зависности у деценијама које следе. Штавише, увозна зависност бележи благи раст. Узрок лежи у чињеници да су

домаће резерве фосилних горива недовољне да задовоље домаће потребе и у опадању су, а обновљиви извори енергије нису до те мере заступљени у потрошњи да би били чврст ослонац.

Увозна енергетска зависност као значајан безбедносни проблем, недвосмислено и декларативно је констатована кроз званичне планске документе и законску регулативу ЕУ. Дефинисани механизми у овом погледу првенствено треба да осигурају сигурност снабдевања нафтом и природним гасом из увоза и већу сарадњу чланица у случају прекида у снабдевању који може бити изазван политичким кризама, саботажама, тероризмом, природним непогодама, као и другим ризицима и претњама [12].

Када су у питању циљеви енергетске политике који су усмерени на осигурање довољних количина енергената из увоза, разматрани су показатељи који се тичу сигурности снабдевања нафтом и природним гасом. У случају прекида увоза нафте, чланице поседују ванредне залихе сирове нафте и нафтних деривата веће од прописаних залиха и, на основу тог показатеља, спремне су да одговоре на прекид увоза. Оно што је код евентуалних прекида увоза нафте у ЕУ олакшавајућа околност у односу на увоз природног гаса, то су већа диверзификација увоза у ЕУ и сам транспорт нафте који није везан за гасоводе или терминале за УПГ.

Што се сигурности снабдевања природним гасом, према доступним подацима, шест чланица не задовољава услов  $(N-1) > 100\%$ , што значи да нису у могућности да у потпуности задовоље потреба за природним гасом у случају прекида у снабдевању из највећег улаза у национални гасни систем. Међутим, треба нагласити да подаци који су приказани нису најновији. Оно што се, пак, може извући као закључак из доступних података, то је да вредности инфраструктурног стандарда  $(N-1)$  имају јасан тренд раста код чланица, па је, самим тим, данас теже очекивати потресе на тржишту природног гаса размера сличних онима из 2009. године.

Друго питање од важности за сигурност снабдевања природним гасом је диверзификација увоза. Према приказаним подацима, она још није у довољној мери остварена. ЕУ зависи добрим делом од увоза природног гаса из Русије. У наредном периоду треба очекивати прве ефекте новог транс-анадолијског гасовода (TANAP) на сигурност снабдевања и конкурентност тржишта природног гаса у ЕУ.

Решење за повећање диверзификације је, такође, препознато и у УПГ и на том пољу је направљен одређени помак од гасне кризе 2009. године. Веће коришћење УПГ свакако повећава расположивост

природног гаса на енергетском тржишту и тиме смањује ризик од прекида увоза. Међутим, због веће цене ове технологије, природни гас из Русије је још увек приуштививији, што такође треба имати на уму код процене енергетске безбедности. Повољна цена, самим тим већа приуштивост природног гаса, представља важну димензију енергетске безбедности. У том смислу, изградња „Северног тока 2” и „Турског тока” пружају већу сигурност у снабдевању природним гасом, јер обезбеђују нове руте за увоз руског гаса.

Сумирајући енергетску политику ЕУ, структуру потрошње и показатеље енергетске безбедности, може се рећи да је ЕУ остварила резултате у јачању отпорности енергетског система на изазове енергетске транзиције кроз коју пролази. Енергетски систем је данас зеленији, ефикаснији и боље повезан него пре нпр. десет година. То омогућава грађанима чистију животну средину и смањење ризика од прекида у снабдевању. Међутим, оно што и даље остаје велики изазов за енергетску безбедност ЕУ јесте смањење увозне зависности. Даљи увоз енергената, доминантно природног гаса, са највећим уделом из Русије, остаје неминовност, јер енергетски систем ЕУ и даље неће моћи са тренутним растом домаћих капацитета да задовољи енергетске потребе становништва и привреде. Дакле, увозна зависност остаје важно питање које ће ЕУ морати да решава на свим нивоима и разматра га као саставни део Стратегије европске безбедности и спољне политике.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Cherp, A., Jewell, J., “The concept of energy security: Beyond the four As”, *Energy Policy*, 75, 2014, pp. 415-421.
2. Gillessen, B., Heinrichs, H., Nake, J.-F., Allelein, H.-J., “Natural gas as a bridge to sustainability: Infrastructure expansion regarding energy security and system transition”, *Applied Energy*, 251, 2019, 113377.
3. EC, European Commission, *Energy security*, EC, 2020, [https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-security\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-security_en).
4. Радовановић, М. Т., *Енергетска безбедност*, Едуконс Универзитет, Сремска Каменица, 2019.
5. Mata Perez, M. E., Scholten, D., Stegen, K. S., “The multi-speed energy transition in Europe: Opportunities and challenges for EU energy security”, *Energy Strategy Reviews*, 26, 2019, 100415.

6. Hedberg, A., *Europe's energy security – is the Energy Union the answer?* European Policy Centre, 2015, <https://core.ac.uk/download/pdf/76803169.pdf>.
7. Russel, M., *Energy security in the EU's external policy*, Members' Research Service, within the Directorate-General for Parliamentary Research Services (EPRS) of the Secretariat of the European Parliament, Brussels, 2020, [https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/210517/EPRS\\_IDA\(2020\)649334\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/cmsdata/210517/EPRS_IDA(2020)649334_EN.pdf).
8. EC, European Commission, *The euro in the field of energy*, EC, 2020, [https://ec.europa.eu/energy/topics/markets-and-consumers/euro-field-energy\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/markets-and-consumers/euro-field-energy_en).
9. EC, European Commission, *2050 long-term strategy*, EC, 2020, [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en).
10. EC, European Commission, *In focus: Energy security in the EU*, EC, 2020, [https://ec.europa.eu/info/news/focus-energy-security-eu-2020-avr-27\\_en#:~:text=Simply%20put%2C%20there%20is%20currently,it%20is%20needed%20the%20most](https://ec.europa.eu/info/news/focus-energy-security-eu-2020-avr-27_en#:~:text=Simply%20put%2C%20there%20is%20currently,it%20is%20needed%20the%20most).
11. EU, European Union, *Regulation (EU) 2019/941 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on risk-preparedness in the electricity sector*, EU 2019/941, 2019, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2019.158.01.0001.01.ENG](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2019.158.01.0001.01.ENG).
12. EU, European Union, *Regulation of the European Parliament and of the Council of 25 October 2017 concerning measures to safeguard the security of gas supply*, EU 2017/1938, 2017, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A32017R1938>.
13. EC, European Commission, *Energy Union Package*, EC, Brussels, 2015, [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1bd46c90-bdd4-11e4-bbe1-01aa75ed71a1.0001.03/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1bd46c90-bdd4-11e4-bbe1-01aa75ed71a1.0001.03/DOC_1&format=PDF).
14. Flaherty, C., Filho, W. L., “Energy Security as a Subset of National Security”, *Global Energy Policy and Security*, 16, 2013, pp. 11-25.
15. Doukas, H., Patlitzianas, K. D., Kagiannas, A. G., Psarras, J., “Energy Policy Making: An Old Concept or a Modern Challenge?”, *Energy Sources*, Part B, 3, 2008, pp. 362–371.

16. Ивезић, Д., Живковић, М., *Енергетика и одрживи развој - индикатори одрживости*, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, Београд, 2015.
17. Sovacool, B. K., Brown, M. A., “Competing Dimensions of Energy Security: An International Perspective”, *Annual Review of Environment and Resources*, 35, 2010, pp. 77–108.
18. Baumann, F., *Energy Security as multidimensional concept*, Research Group on European Affairs, 2008, <http://www.cap.lmu.de/download/2008/CAP-Policy-Analysis-2008-01.pdf>.
19. APERC, Asia Pacific Energy Research Centre, *A Quest for Energy Security in the 21<sup>st</sup> Century*, Institute of Energy Economics, Japan, 2007, [https://aperc.or.jp/file/2010/9/26/APERC\\_2007\\_A\\_Quest\\_for\\_Energy\\_Security.pdf](https://aperc.or.jp/file/2010/9/26/APERC_2007_A_Quest_for_Energy_Security.pdf).
20. Ren, J., Sovacool, B. K., “Quantifying, measuring, and strategizing energy security: Determining the most meaningful dimensions and metrics”, *Energy*, 76, 2014, pp. 838-849.
21. Eurostat, Statistics, *Energy statistics – an overview*, EU, 2020, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy\\_statistics\\_-\\_an\\_overview&oldid=492784#Final\\_energy\\_consumption](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview&oldid=492784#Final_energy_consumption).
22. JRC, Joint Research Centre, *Improvements in the EU gas transmission network between 2009 and 2014*, European Commission, 2015, <https://core.ac.uk/download/pdf/38631659.pdf?repositoryId=961>.
23. Sönnichsen, N., *Number of LNG import terminals in Europe by country 2019*, Statista, 2020, <https://www.statista.com/statistics/326008/lng-import-terminals-by-country-europe/#:~:text=In%20total%20there%20are%2036,in%20Europe%20as%20of%202019>.
24. EU, European Union, *A Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy*, EU, 2015, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2015:80:FIN>.
25. Eurostat, Statistics, *Renewable energy statistics*, Eurostat, 2020, <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics->

- explained/index.php?title=Renewable\_energy\_statistics#Share\_of\_renewable\_energy\_more\_than\_doubled\_between\_2004\_and\_2019.
26. EU, European Union, *Directive 2009/28/EC*, EU, 2009, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32009L0028>.
  27. OIES, Oxford Institute for Energy Studies, *Eastern Europe's energy challenge: meeting its EU climate commitments*, OIES, 2010, <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2011/03/EV55-EasternEuropesenergychallengeMeetingitsEUclimatecommitments-DavidBuchan-2010.pdf>.
  28. OIES, Oxford Institute for Energy Studies, *The Impact of the Russia-Ukraine Gas Crisis in South Eastern Europe*, OIES, 2009, <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2010/11/NG29-TheImpactoftheRussiaUkrainianCrisisinSouthEasternEurope-AleksandarKovacevic-2009.pdf>.
  29. Rodríguez-Gómez N., Zaccarelli N., Bolado-Lavín R., *Improvement in the EU gas transmission*, European Union, 2015, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8c04ecb7-b82d-11e5-8d3c-01aa75ed71a1/language-en>.
  30. EU, European Union. *Directive 2009/119/EC of 14 September 2009 imposing an obligation on Member States to maintain minimum stocks of crude oil and/or petroleum products*, EU, 2009, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32009L0119>.
  31. EC, European Commission, *A European Green Deal*, EC, 2020, [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en).
  32. Löschel, A., Moslener, U., Rübhelke, D., “Indicators of Energy Security in Industrialised Countries”, *Energy Policy*, 38 (4), 2010, pp. 1665-1671.
  33. EC, European Commission, *Energy Roadmap 2050*, Brussels, EC, 2011, [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/sec\\_2011\\_1565\\_part2.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/sec_2011_1565_part2.pdf).

34. EU, European Union, *Regulation (EU) 2017/2195 of 23 November 2017 establishing a guideline on electricity balancing*, EU, 2017, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32017R2195>.
35. JRC, Joint Research Centre, *Renewable technologies in the EU electricity sector: trends and projections: Analysis in the framework of the EU 2030 climate and energy strategy*, JRC, 2017, <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/renewable-technologies-eu-electricity-sector-trends-and-projections-analysis-framework-eu>.
36. EC, European Commission, *Towards a sustainable and integrated Europe, Report of the Commission Expert Group on electricity interconnection targets*, EC, 2017, [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/report\\_of\\_the\\_commission\\_expert\\_group\\_on\\_electricity\\_interconnection\\_targets.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/report_of_the_commission_expert_group_on_electricity_interconnection_targets.pdf).
37. EC, European Commission, *Electricity interconnection targets*, EC, 2020, [https://ec.europa.eu/energy/topics/infrastructure/electricity-interconnection-targets\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/infrastructure/electricity-interconnection-targets_en).
38. Thomaßen, G., Kavvadias, K., Navarro, J. J., “The decarbonisation of the EU heating sector through electrification: A parametric analysis”, *Energy Policy*, 148, Part A, 2021, 111929.
39. Jafar, M., “Why natural gas is the fuel of the 21<sup>st</sup> century”, *The National*, 2019, <https://www.thenationalnews.com/business/comment/why-natural-gas-is-the-fuel-of-the-21st-century-1.811256>.
40. Quaschnig, V., *Statistics, Specific Carbon Dioxide Emissions of Various Fuel*, 2015, [https://www.volker-quaschnig.de/datserv/CO2-spez/index\\_e.php](https://www.volker-quaschnig.de/datserv/CO2-spez/index_e.php).
41. IEA, International Energy Agency, *A long-term view of natural gas security in the European Union*, IEA, Paris, 2019, <https://www.iea.org/commentaries/a-long-term-view-of-natural-gas-security-in-the-european-union>.
42. Hadjiyski, L., “Pipeline Politics: Europe, Russia, and Energy”, *European Horizons*, 2018, <https://europeanhorizons.princeton.edu/2019/12/pipeline-politics/>.

43. Sabah Daily, *Azerbaijan starts gas exports to European market via TAP*, 2020, <https://www.dailysabah.com/business/energy/azerbaijan-starts-gas-exports-to-european-market-via-tap>.
44. Elbassoussy, A., "European energy security dilemma: major challenges and confrontation strategies", *Review of Economics and Political Science*, 4, 2019, pp. 321-343.
45. Savez energetičara Srbije, *Globalna energetika*, SENERGES, 2020, [https://www.senerges.rs/globalna-energetika\\_1.html](https://www.senerges.rs/globalna-energetika_1.html).
46. Спутник Србија, „Северни ток 3” ће испоручивати гориво будућности у Европу, Спутник, 2020, <https://rs.sputniknews.com/evropa/202010051123522846-severni-tok-3-ce-isporucivati-gorivo-buducnosti-u-evropu/>.
47. Eurostat, *Oil stocks – emergency stocks in days equivalent – monthly data*, Eurostat, 2019. [https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/nrg\\_143m](https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/nrg_143m).
48. Република Србија, *Уредба о утврђивању Превентивног акционог плана ради обезбеђивања сигурности снабдевања природним гасом*, Службени гласник РС, бр. 102/2018-4, Београд, 2018.
49. Bolado, R., Zaccarelli, N., Rodriguez, N., Szikszai, A., *An overview of Regulation 994 & implementation by MS*, European Commission, Directorate C for Energy, Transport and Climate, 2017.
50. Eurostat, *Share of renewable energy in the EU up to 19.7% in 2019*, Eurostat, 2020, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20201218-1#:~:text=At%20EU%20level%2C%20the%20share,sources%20reached%2019.7%25%20in%202019.>