Alternativni plinovodi za uvoz ruskog plina u Europsku uniju

Verčević, Ivana

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering / Sveučilište u Zagrebu, Rudarsko-geološko-naftni fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:169:916138

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering Repository, University of Zagreb







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET

Preddiplomski studij naftnog rudarstva

ALTERNATIVNI PLINOVODI ZA UVOZ RUSKOG PLINA U EUROPSKU UNIJU

Završni rad

Ivana Verčević

N4215

Zagreb, 2020.

Sveučilište u Zagrebu Završni rad

Rudarsko-geološko-naftni fakultet

ALTERNATIVNI PLINOVODI ZA UVOZ RUSKOG PLINA U EUROPSKU UNIJU

Ivana Verčević

Završni rad je izrađen: Sveučilište u Zagrebu
Rudarsko-geološko-naftni fakultet
Zavod za naftno-plinsko inženjerstvo i energetiku
Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb

Sažetak

Ruska Federacija najveći je uvoznik plina u Europsku uniju već dugi niz godina. Posljednjih je godina došlo do prijepora Rusije i Ukrajine oko cijena plina i tarifa. Obzirom da se donedavno velik dio ruskog plina namijenjenog Europskoj uniji transportirao preko Ukrajine, potrebno je bilo pronaći nove pravce za njegov transport. U ovom su radu istražena dva alternativna plinovoda, Nord Stream i TurkStreama, kojima se ruski plin uvozi u Europsku uniju, a koji zaobilaze Ukrajinu.

Ključne riječi: Nord Stream, TurkStream, prirodni plin, Europska unija, Rusija, Ukrajina

Završni rad sadrži: 36 stranica, 2 tablice, 55 referenci, 15 slika

Jezik izvornika: hrvatski

Završni rad pohranjen: Knjižnica Rudarsko-geološkog-naftnog fakulteta
Pierottijeva 6, Zagreb

Mentor: Dr. sc. Daria Karasalihović Sedlar, redovita profesorica RGN fakulteta

Ocjenjivači:
1. Prof. dr. sc. Daria Karasalihović Sedlar (mentor)
2. Izv. prof. dr. sc. Tomislav Kurevija
3. Doc. dr. sc. Sonja Koščak Kolin

Datum obrane: 22.9.2020.

ZAHVALE

Zahvaljujem se mentorici dr. sc. Dariji Karasalihović Sedlar na pomoći tijekom izrade ovog rada i na svim savjetima.

Sadržaj

Sažetak

Zahvale

Popis tablica I

Popis slika II

Popis korištenih oznaka i SI jedinica III

1. UVOD **1**

2. POTROŠNJA I PROIZVODNJA ENERGIJE U EUROPSKOJ UNIJI **3**

2.1. Potrošnja energije **4**

2.2. Proizvodnja energije **4**

2.3. Ovisnost o uvozu **5**

2.4. Diversifikacija pravaca dobave prirodnog plina **8**

3. ENERGETSKI IZAZOVI DANAŠNJICE **10**

4. PROIZVODNJA PRIRODNOG PLINA U RUSKOJ FEDERACIJI **11**

4.1. Rezerve prirodnog plina **11**

4.2. Proizvodnja prirodnog plina **11**

4.3. Izvoz prirodnog plina **13**

5. PLINOVOD NORD STREAM **15**

5.1. Osnovna obilježja **15**

5.2. Izgradnja plinovoda i korištene tehnologije **15**

5.3. Utjecaj na okoliš **17**

5.4. Uloga u opskrbi Europske unije **18**

6. PLINOVOD TURKSTREAM **19**

6.1. Osnovna obilježja **19**

6.2. Izgradnja plinovoda i korištene tehnologije **19**

6.3. Utjecaj na okoliš **20**

6.4. Uloga u opskrbi Europske unije 20

7. ODNOSI RUSKE FEDERACIJE S EUROPSKOM UNIJOM I UKRAJINOM 22

7.1. Geopolitički odnosi Ruske Federacije i Europske unije 22

7.2. Ovisnost Europske unije o ruskom plinu 23

7.3. Prekidi opskrbe plinom 23

7.4. Posljedice rusko-ukrajinskih sukoba 25

8. PROCJENE ZA BUDUĆNOST 28

8.1. Proizvodnja i izvoz ruskog plina u budućnosti 28

8.2. Prirodni plin u Europskoj uniji u budućnosti 29

9. ZAKLJUČAK 30

LITERATURA 31

Popis tablica

Tablica 2-1. Uvoz energije u EU, po zemljama iz kojih se uvozi, %, 2007.-2017. 6

Tablica 4-1. Gazpromov izvoz prirodnog plina izvan bivšeg Sovjetskog Saveza, mlijarde kubičnih metara, 1973.-2018.....14

Popis slika

Slika 1-1. Plinovodi i terminali za UPP u Europi.....2

Slika 2-1. Bruto potrošnja energije u EU, po energentima, milijuni tona ekvivalenta nafte, 1990.-2017.....4

Slika 2-2. Proizvodnja primarne energije u EU, po energentima, 2016. 5

Slika 2-3. Odnos proizvodnje i potrošnje prirodnog plina u Europskoj uniji, 2007.-2017., milijuni tona ekvivalenata nafte.....7

Slika 2-4. Mreža plinovoda u Europi.....9

Slika 4-1. Države s najvećim rezervama prirodnog plina u svijetu, 2018., bilijuni kubičnih metara.....11

Slika 4-2. Karta velikih naftnih i plinskih polja u Europi.....12

Slika 4-3. Polje Urengoy, Rusija 13

Slika 5-1. Plinovodi Nord Stream i Nord Stream 2 15

Slika 5-2. Pregled plinovoda pomoću „pametnih pigova“.....17

Slika 6-1. Plinovod TurkStream 20

Slika 7-1. Uvoz ruskog plina u Europsku uniju prema dobavnom pravcu, 2016.-2019.....23

Slika 7-2. Izvoz plina iz Rusije u Europu prema izvoznom pravcu, 2017.-2020., milijun kubičnih metara po danu 26

Slika 8-1. Predviđanja proizvodnje energije u Rusiji do 2040. godine, po energentima, miljuni tona ekvivalenata nafte.....28

Slika 8-2. Izvoz ruskog plina u Europu, po izvoznom pravcu, 2017.-2035.godine, milijarde kubičnih metara 29

Popis korištenih oznaka i SI jedinica

% - posto

EU – Europska unija

UPP – ukapljeni prirodni plin

COP21 – engl. *21st Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, 21. Konferencija stranaka Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama

km^2 – kilometar kvadratni

MW - megavat

MWh – megavat-sati

km – kilometar

cm – centimetar

mm – milimetar

SAD – Sjedinjene Američke Države

UAE – Ujedinjeni Arapski Emirati

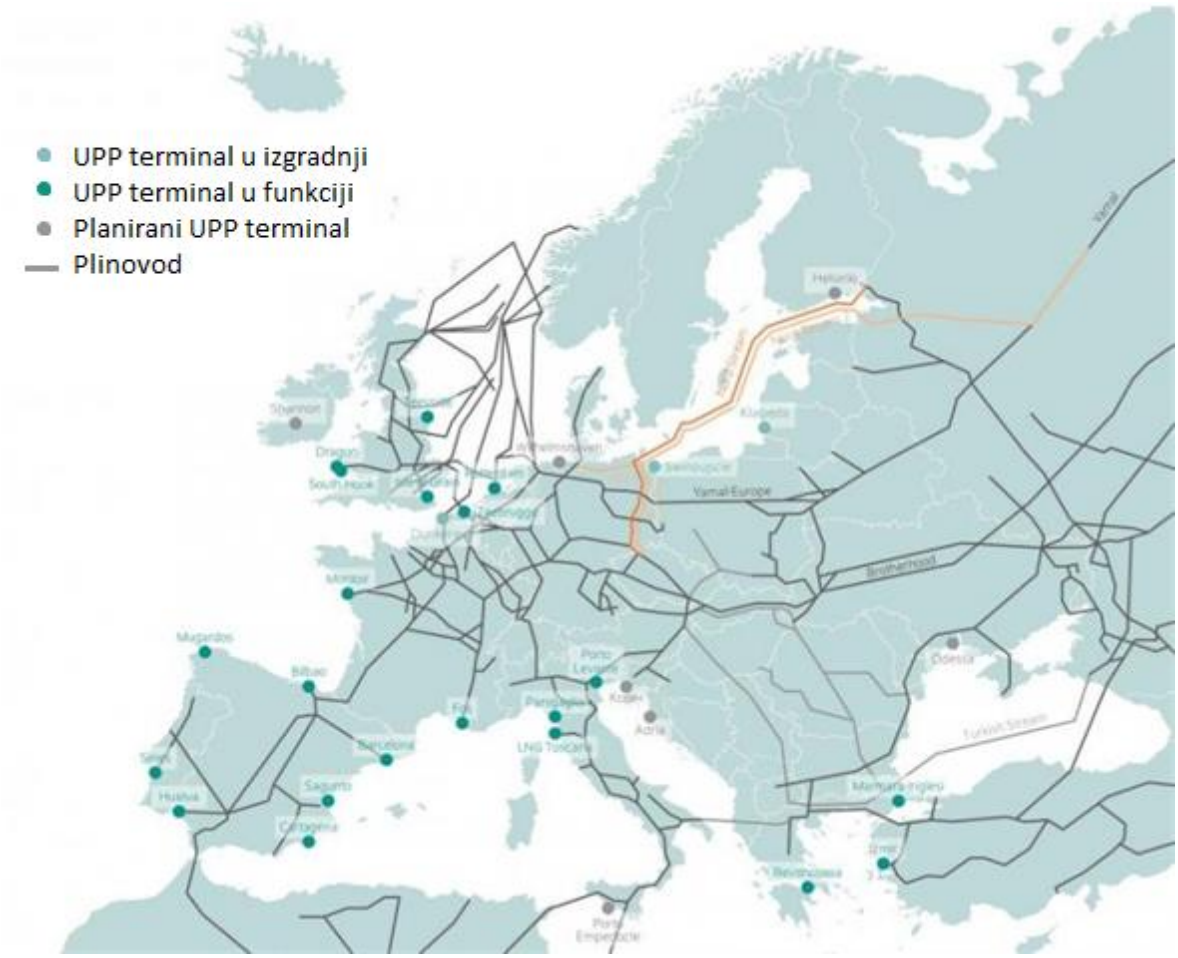
OECD – engl. *The Organisation for Economic Co-operation and Development*, organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj

BDP – bruto domaći proizvod

1. UVOD

Europska unija (EU), s 27 članica i 446 milijuna stanovnika (European Union, 2020), jedno je od najvećih energetskih tržišta svijeta. Ovisna je o uvozu energije zbog nedostane proizvodnje u odnosu na potrošnju. Više od pola potrošnje energije u EU zadovoljava se uvozom. Od 2006. godine Ruska Federacija je glavni dobavljač krutih goriva za EU. Također, Ruska Federacija glavni je dobavljač sirove nafte i prirodnog plina za EU. Oko 30% sirove nafte i oko 40% prirodnog plina uvozi se iz Ruske Federacije. Idući veliki dobavljač je Norveška s 13% sirove nafte i 25% prirodnog plina uvezenih iz te zemlje (European Commission, 2019b). Zbog činjenice da se velik udio primarne energije uvozi iz malog broja zemalja, opskrba EU primarnom energijom mogla bi biti ugrožena, a o tome se posebno probudila svijest nakon sukoba u Ukrajini. Geopolitički odnosi Ukrajine i Rusije uzrokovali su djelomične ili potpune prekide u opskrbi europskih zemalja ruskim plinom koji se transportira preko Ukrajine. Budući da je vjerojatno da će plin još desetljećima imati važnu ulogu u energetskom sustavu Europske unije te da će ovisnost o uvoznom plinu biti značajna, važno je povećati diversifikaciju zemalja dobavljača i ruta dobave kako bi se osigurala stabilna opskrba. Obzirom da je Rusija najveći dobavljač plina za Europsku uniju, novim plinovodima, koji zaobilaze područje Ukrajine, povećati će se sigurnost opskrbe. Jedan od plinovoda koji pridonose diversifikaciji ruta dobave plina je Nord Stream. Nord Stream je izvozni plinovod od Rusije do Njemačke, preko Baltičkog mora. Sastoji se od dva usporedna plinovoda od kojih je prvi pušten u rad u studenom 2011. godine, a drugi u listopadu 2012. godine. Godišnji kapacitet mu je 55 milijuna kubičnih metara prirodnog plina što je dovoljno za opskrbu više od 26 milijuna europskih domaćinstva (Nord Stream (b)). Osim njega, veliku ulogu igra i plinovod TurkStream. TurkStream je izvozni plinovod od Rusije do Turske, a prolazi Crnim morem. Plinovod se nastavlja kopnom gdje se grana na dva plinovoda, onaj koji plin dovodi do turskih potrošača te onaj koji plin dovodi do Europske unije, odnosno do Bugarske. Njegov je godišnji kapacitet 31,5 milijuna kubičnih metara plina godišnje (TurkStream (a)) . Ruska Federacija dugi je niz godina dominantna u proizvodnji prirodnog plina te ima status drugog najvećeg proizvođača prirodnog plina na svijetu, iza Sjedinjenih Američkih Država. Iako se SAD želi prometnuti kao glavni dobavljač pojačanjem izvoza ukapljenog prirodnog plina, Ruska je Federacija i dalje najveći dobavljač prirodnog plina za EU. U 2018. godini proizvela je 741 milijardi kubičnih metara prirodnog plina što je povećanje od 6,7% u odnosu na 2017. godinu (Gazprom, 2019). Proizvodnja i izvoz prirodnog plina oduvijek su bili jedan od temelja gospodarske i političke stabilnosti Rusije. Još od kasnih 1960-tih godina, Sovjetski Savez, a kasnije Rusija, opskrbljuje Europu

plinom. Od tada pa sve do danas, osim same potražnje plina, veliku ulogu imaju i politički odnosi s EU, ali i s brojnim drugim državama.

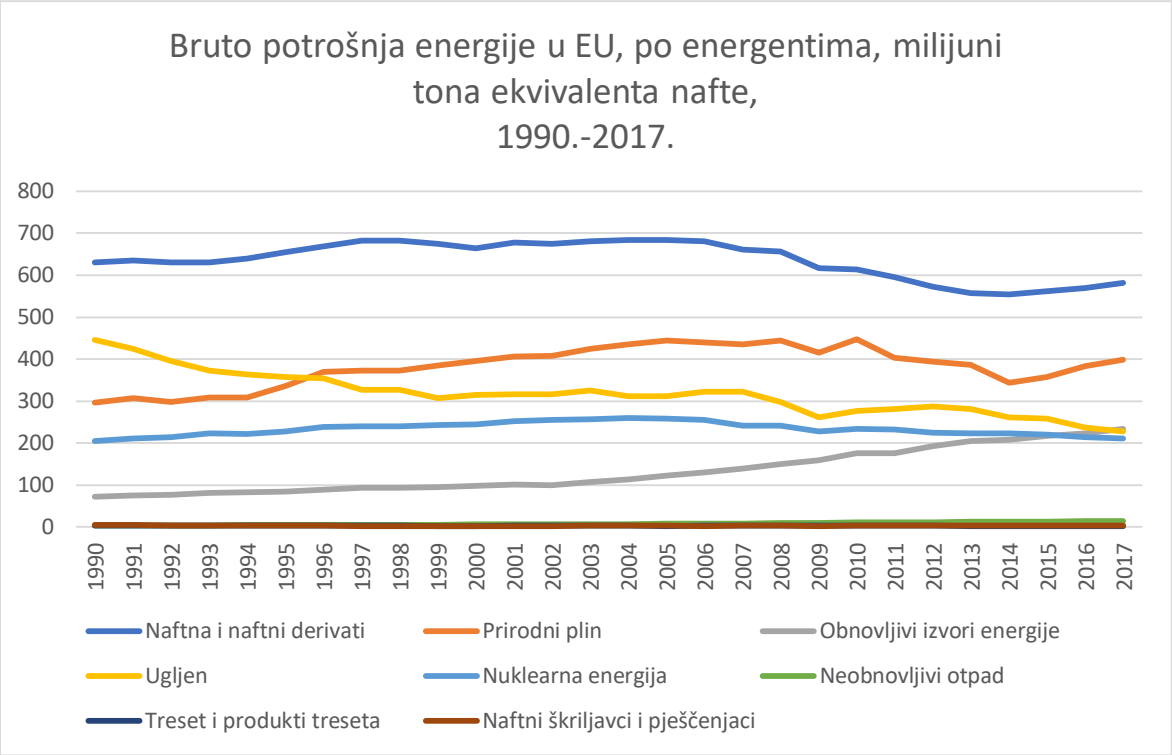


Slika 1-1. Plinovodi i terminali za ukapljeni prirodni plin (UPP) u Europi (Clean Energy Wire, 2018)

2. POTROŠNJA I PROIZVODNJA ENERGIJE U EUROPSKOJ UNIJI

2.1. Potrošnja energije

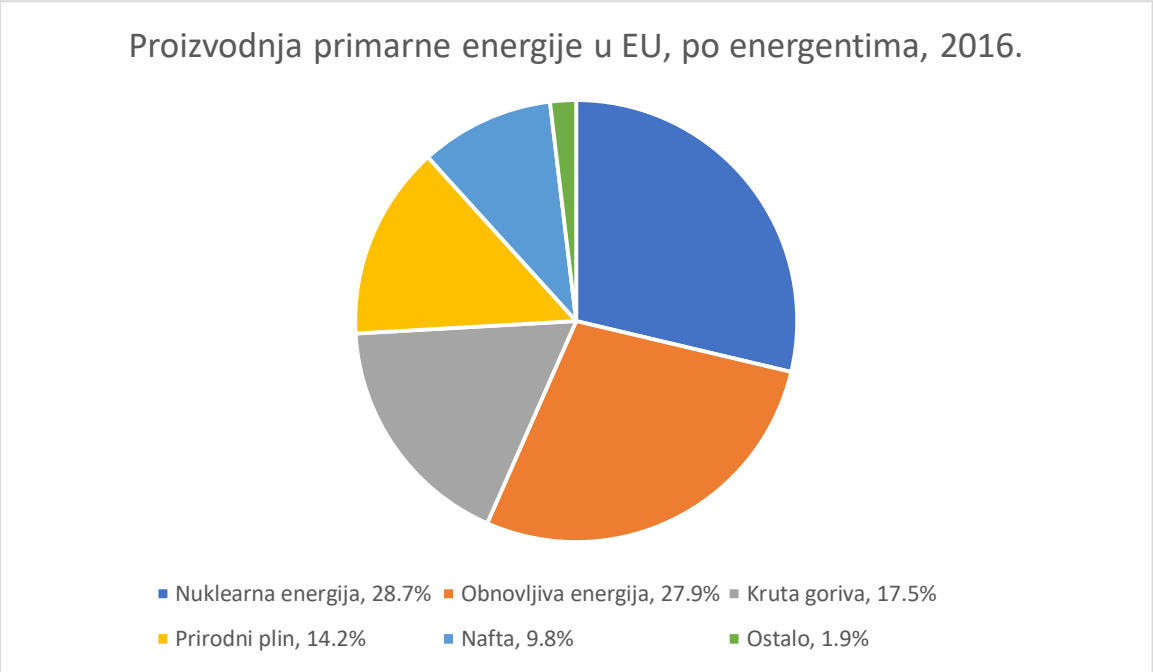
Europska unija politička je i ekonomska zajednica koja čini treću najveću populaciju na svijetu. Ona predstavlja jedno od najvećih svjetskih energetskih tržišta - bruto ukupna potrošnja energije u EU u 2015. godini iznosila je 1627 milijuna tona ekvivalenata nafte (European Commission, 2019a). U godinama koje su prethodile, potrošnja energije se često smanjivala, ali i povećavala, što je ovisilo o mnogim čimbenicima. Tako su utjecaj, među ostalim, imali promjena broja stanovnika, ekonomska kriza i promjene energetskih politika. Te su promjene dovele do toga da je 2015. godini potrošnja bila gotovo na istoj razini kao 1990. godine. U tom je razdoblju broj stanovnika porastao za čak 33,3 milijuna. Gledajući po državama članicama, u 2015. godini najveću potrošnju energije imala je Njemačka, a potom Francuska te Italija. Potrošnja energije neravnomjerna je po zemljama članicama. Što se tiče udjela pojedinih oblika energije u ukupnoj potrošnji, došlo je do pada udjela naftnih derivata s najviših 39,5% u 1998. godini na 34,4% u 2015. godini. Nuklearna je energija bila na najvećoj razini 2002. godine s 14,5% udjela, a u 2015. godini taj je broj iznosio 13,6%. S druge strane, udio obnovljivih izvora se povećao čak tri puta u razdoblju od 1990. godine do 2015. godine kada je iznosio 13,0% udjela. Prirodni plin je doživio nagli rast udjela 1990-tih godina, a svoj vrhunac je dosegnuo 2010. godine s 25,3% udjela. 2015. godine udio prirodnog plina bio je 22,0%. 1996. godine prirodni plin pretekao je kruta goriva u potrošnji. Nakon 2015. godine, bilježi se blagi rast u potrošnji energije. Naftni derivati i dalje imaju najveći udio u ukupnoj potrošnji, iako bilježe dugoročni pad, a prirodni je plin ostao drugi po udjelu. U 2017. godini, po prvi puta, obnovljivi izvori energije imali su veći udio od krutih goriva (European Commission, 2019a).



Slika 2-1. Bruto potrošnja energije u EU, po energentima, milijuni tona ekvivalenta nafte, 1990.-2017. (European Commission, 2019a)

2.2. Proizvodnja energije

Proizvodnja primarne energije u EU bilježi pad proteklih godina. U 2016. godini iznosila je 755 milijuna tona ekvivalenata nafte, što je za 1,6% manje od prethodne godine. Jedan od razloga za to jest iscrpljivanje rezervi energenata. 2016. godine nuklearna je energija bila dominantna s 28,7% udjela u proizvodnji primarne energije. Drugo mjesto zauzimali su obnovljivi izvori energije s 27,9% udjela. Unatoč ukupnom padu proizvodnje primarne energije, proizvodnja energije iz obnovljivih energija bilježi porast. U razdoblju od 2006. godine do 2016. godine proizvodnja iz obnovljivih izvora povećala se 66,5%. Drugi pak oblici bilježe značajan pad u istom razdoblju, a najveći gubitci zabilježeni su kod proizvodnje energije iz prirodnog plina, 41,2% te iz sirove nafte, 39,0%. Gledajući države članice, njih 15 od 27 zabilježile su ukupan rast proizvodnje primarne energije. Najveći rast imala je Italija s porastom od 3,7 milijuna tona ekvivalenata nafte od 2006. godine do 2016. godine. U tih 11 godina, zabilježeni su znatno veći brojevi kada je riječ o zemljama koje su imale pad proizvodnje. Njemačka je zabilježila najveći pad od 22,8 milijuna tona ekvivalenata nafte, a na drugom mjestu je Nizozemska s 15,3 milijuna tona ekvivalenata nafte (European Commission, 2019b).



Slika 2-2. Proizvodnja primarne energije u EU, po energentima, 2016. (European Commission, 2019b)

2.3. Ovisnost o uvozu

Već se niz godina smanjuje proizvodnja primarne energije u EU što je dovelo do toga da je ona ovisna o uvozu energije. Tako je 2016. godine uvoz primarne energije bio za 904 milijuna tona ekvivalenata nafte veći od izvoza. Najveće uvoznice bile su države članice s velikim brojem stanovnika, izuzevši Poljsku koja posjeduje zalihe ugljena. 2013. godine, danski je uvoz energije premašio njen izvoz te od tada niti u jednoj zemlji EU izvoz primarne energije nije bio veći od uvoza. EU više od pola potreba za energijom namiruje iz uvoza. Udio uvezene energije povećao se s nešto više od 40% u 1990. godini na 53,6% u 2016. godini. Ruska Federacija od 2006. godine glavni je dobavljač prirodnog plina, nafte te krutih goriva za EU. Vodeću poziciju vezano za prirodni plin i naftu imala je već duže vrijeme, a u 2006. pretekla je Južnoafričku Republiku i postala glavni dobavljač krutih goriva za EU. Drugi najveći dobavljač nafte i plina 2016. godine bila je Norveška, dok je Kolumbija zauzela drugu poziciju u dobavi krutih goriva (European Commission, 2019b).

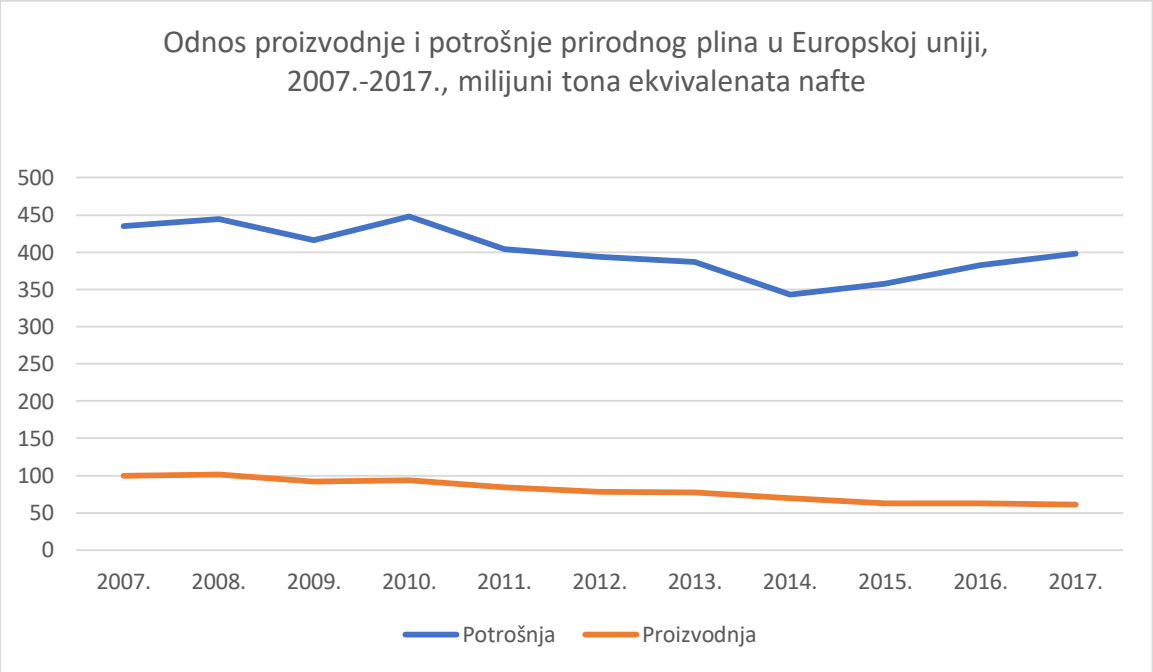
Tablica 2-1. Uvoz energije u EU, po zemljama iz kojih se uvozi, %, 2007.-2017.

(European Commission, 2019b)

Uvoz energije u EU, po zemljama iz kojih se uvozi, % 2007.-2017.											
Ugljen (bazirano na tonama)											
	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
Rusija	25.2	26.1	31.1	27.4	26.7	26.2	30.0	31.0	29.8	30.7	38.9
Kolumbija	11.8	11.9	16.4	18.7	21.3	22.2	19.4	19.8	22.2	21.1	16.9
SAD	9.7	14.7	14.3	17.6	18.6	22.9	22.3	20.5	14.7	13.2	16.9
Australija	14.2	12.5	7.9	11.3	9.4	8.0	8.5	7.2	11.2	16.3	11.8
JAR	20.2	16.8	15.6	9.8	8.3	6.6	6.1	7.9	7.4	5.3	4.9
Indonezija	7.8	7.2	6.7	5.5	5.1	4.6	3.3	3.7	4.0	3.4	3.4
Kanada	3.3	2.8	1.5	2.1	2.3	1.8	2.0	2.9	1.7	2.3	2.5
Mozambik	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.4	0.5	0.8	1.2
Kazahstan	0.1	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6	1.0	0.7
Ostali	5.1	5.5	4.2	3.5	4.0	3.0	3.1	3.6	2.4	2.5	2.4
Nafta (bazirano na tonama)											
	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
Rusija	33.7	31.8	33.6	34.7	34.7	33.6	33.7	30.4	29.0	31.9	30.3
Norveška	15.0	15.0	15.1	13.7	12.6	11.3	11.8	13.1	12.1	12.5	11.4
Irak	3.4	3.3	3.8	3.2	3.6	4.1	3.6	4.6	7.6	8.3	8.2
Kazahstan	4.6	4.8	5.3	5.5	5.7	5.1	5.7	6.4	6.6	6.8	7.4
Saudijska Arabija	7.2	6.8	5.7	5.9	8.0	8.8	8.7	8.9	7.9	7.8	6.6
Nigerija	2.7	4.0	4.5	4.1	6.1	8.2	8.1	9.1	8.4	5.7	6.4
Iran	6.2	5.3	4.7	5.7	5.8	1.3	0.0	0.1	0.0	2.9	5.2
Libija	9.7	9.9	8.9	10.1	2.8	8.1	5.6	3.3	2.4	2.3	5.2
Azerbajdžan	3.0	3.2.	4.0	4.4	4.9	3.9	4.8	4.4	5.2	4.5	4.5
Ostali	14.6	16.0	14.4	12.7	15.9	15.6	17.9	19.6	20.7	17.4	14.8
Prirodni plin (bazirano na bruto kalorijskoj vrijednosti)											
	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.
Rusija	38.7	37.4	33.0	31.9	34.4	34.9	41.1	37.4	37.7	39.8	38.7
Norveška	28.1	28.5	29.7	27.9	27.6	31.8	30.4	32.1	32.1	25.1	25.3
Alžir	15.3	14.7	14.1	13.9	13.1	13.3	12.6	12.0	10.8	12.5	10.6
Katar	2.2	2.3	5.9	9.7	11.6	8.4	6.5	6.8	7.7	5.7	5.2

Nigerija	4.6	4.0	2.4	4.0	4.4	3.1	1.7	1.5	2.0	2.0	2.5
Libija	3.0	2.9	2.9	2.7	0.7	1.9	1.7	2.1	2.1	1.3	1.1
Peru	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.5	0.5	0.3	0.5	0.9
SAD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4
Trinidad i Tobago	0.8	1.7	2.0	1.4	1.2	0.9	0.7	0.9	0.6	0.3	0.3
Ostali	7.3	8.5	9.9	8.3	6.9	5.0	4.7	6.7	6.6	12.9	15.0

U 2016. godini čak 77,1% prirodnog plina uvezenog u EU bilo je podrijetlom iz samo tri države: Ruske Federacije, Norveške te Alžira. Slična je situacija i s krutim gorivima te s naftom. 68,2% krutih goriva uvezenih u EU bilo je podrijetlom iz Rusije, Kolumbije i Australije, a 52,6% nafte iz Rusije, Norveške i Iraka (European Commission, 2019b). Kao što je vidljivo iz podataka, pojedine države imaju vrlo velike udjele u dobavi određenih oblika primarne energije u EU što može predstavljati veliku opasnost za sigurnost opskrbe. Svijest o opasnostima za sigurnost opskrbe pojačala se nakon početka sukoba u Ukrajini.



Slika 2-3. Odnos proizvodnje i potrošnje prirodnog plina u Europskoj uniji, 2007.-2017., milijuni tona ekvivalenata nafte (European Commission, 2019a, European Commission, 2019b)

2.4. Diversifikacija pravaca dobave prirodnog plina

Sigurnost opskrbe EU plinom važno je energetsko i političko pitanje koje privlači sve više pažnje, što možemo najbolje vidjeti iz brojnih projekata vezanih za plinovode i UPP terminale na kojima se radilo ili se još uvijek radi. Zbog mnogo faktora, kao što su smanjenje vlastite proizvodnje energije, energetska tranzicija, gospodarski oporavak zemalja i slično, postoji sve veća potreba za uvozom plina i pronalaskom novih pravaca dobave. Važno je napomenuti da velik utjecaj imaju i dugoročni ugovori za uvoz plina te sporovi Rusije i Ukrajine. Velik broj dugoročnih ugovora ističe do 2025. godine do kada se predviđa da će EU morati potražiti dodatni uvoz kako bi namirila čak 1/3 svojih potreba za prirodnim plinom. Posljednjih godina bilježe se rekordne količine plina uvezenog iz Rusije plinovodima. Općenito, većina uvoznih plinovoda radi vrlo visokim kapacitetom, s mjesečnim maksimumima od preko 80%, dok je iskorištavanje UPP kapaciteta ostalo nisko (Zeniewski, 2019). Obzirom na količinu plina koji se uvozi iz malog broja zemalja dobavljača te na politička događanja proteklih godina, diversifikacija pravaca dobave jedno je od najvažnijih energetskih pitanja današnjice. Upravno je ona ključan dio sigurne opskrbe prirodnim plinom, a ona uključuje izgradnju novih ruta dobave koje smanjuju ovisnost o jednom dobavljaču prirodnog plina. Posebno je ugrožena opskrba u zemljama koje ovise isključivo o jednom izvoru plina. Brojnim se projektima pokušava riješiti ovaj problem. Tako, primjerice, Južni plinski koridor predstavlja niza infrastrukturnih projekata kojima se nastoji omogućiti dobavu plina iz kaspijske regije u Europu kako bi se povećala sigurnost dobave i raznolikost opskrbe. Jedan je to od najsloženijih lanaca transporta plina u svijetu. Dug je 3500 km, prolazi kroz čak 7 zemalja te uključuje velik broj energetskih tvrtki (Trans Adriatic Pipeline, 2020). Osim kaspijske regije, EU potencijal vidi i u Sredozemlju gdje se nastoji razviti sredozemno plinsko čvorište. Smatra se kako Alžir te Istočno Sredozemlje (Izrael, Egipat, Cipar) imaju veliki potencijal za opskrbljivanje Europe plinom zbog čega je EU uključena u aktivni energetski dijalog sa zemljama tog područja. Iako je Rusija najveći dobavljač plina za EU, posljednjih je godina bilo potrebno diversificirati izvore i dobavne pravce. Napetosti u odnosima Rusije i Ukrajine, zbog kojih je Europi prijetila plinska kriza, pobudili su svijest o potrebi rute dobave plina koja zaobilazi tranzitne zemlje. Taj se problem rješava izgradnjom Nord Streama te Nord Streama 2. Riječ je dva paralelna plinovoda koji omogućuju transport plina iz Rusije direktno u Njemačku. Drugi alternativni dobavni pravac je TurkStream, plinovod koji direktno spaja Rusiju i Tursku. Osim plinovoda, važno je spomenuti i značajnu ulogu ukapljenog prirodnog plina u diversifikaciji dobave prirodnog

plina. EU je 2016. godine predstavila strategiju za uvoz i skladištenje UPP-a kako bi se prilagodila novim trendovima na tržištu vezanima za uvoz ukapljenog prirodnog plina.



Slika 2-4. Mreža plinovoda u Europi (Southfront, 2015)

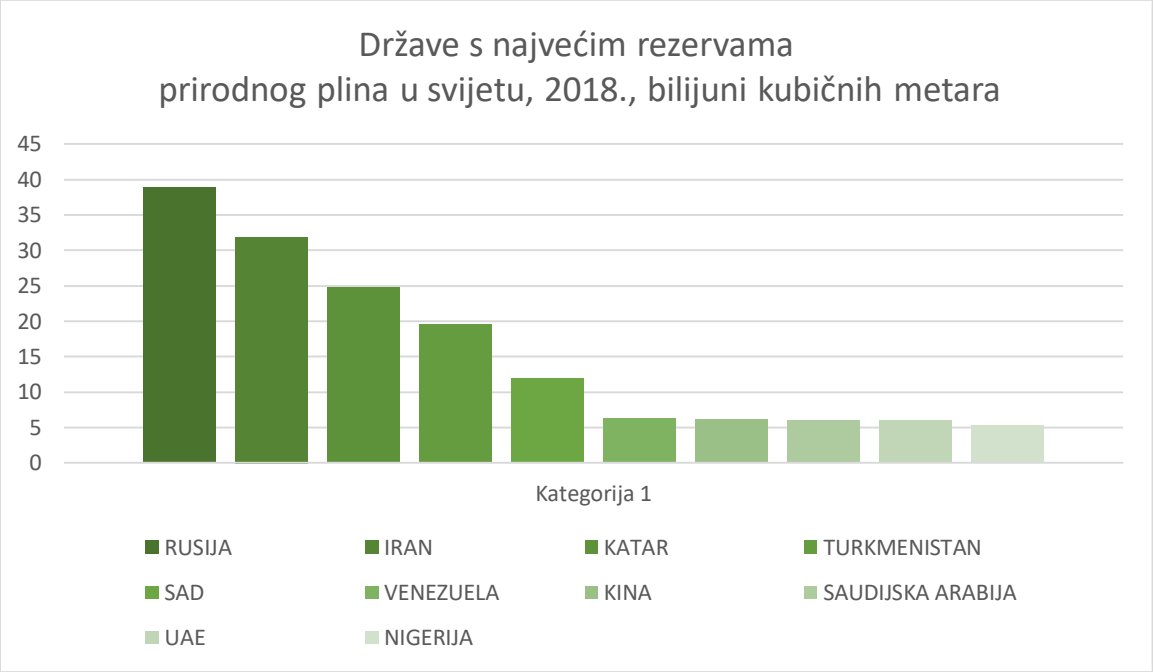
3. ENERGETSKI IZAZOVI DANAŠNJICE

Energija je jedan od stupova modernog društva te osnovni preduvjet razvoja. Upravo zbog toga, brojni izazovi s kojima se čovječanstvo suočava povezani su s energijom. Danas, kada je potrebno sve više energije, svijet se počeo okretati smanjenju utjecaja energetskog sektora na okoliš. Jedan je od glavnih izazova kako osigurati dovoljno energije bez velikog utjecaja na okoliš. Velik je broj država potpisao Pariški sporazum, odnosno COP21 (engl. 21st Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change), kojim su se obvezale pojačati globalni odgovor na klimatske promjene u kontekstu održivog razvoja. Europska je unija ratificirala ovaj sporazum 5. listopada 2016. godine (Službeni list Europske unije, 2016). Jedan od najvažnijih ciljeva jest zadržati povećanje globalne prosječne temperature na prihvatljivoj razini. Upravo zbog ovog je cilja ključno smanjiti emisije onečišćujućih tvari u atmosferi. Kako bi se ovaj, ali i brojni drugi ciljevi ostvarili, a istodobno omogućio gospodarski i energetski razvoj zemalja potpisnica sporazuma, ključno je pronaći odgovarajuću kombinaciju izvora energije i njihovih udjela u ukupnoj proizvodnji energije. Upravo plin ima značajnu ulogu u smanjenju utjecaja na okoliš. Izgaranjem plina nastaje manje štetnih tvari u odnosu na izgaranje nafte i ugljena. Osim što je plin fosilno gorivo s manjim emisijama stakleničkih plinova, on ima i brojne prednosti u odnosu na ostala fosilna goriva, kao što se široka upotreba i stabilnost cijena. Danas se plin koristi u transportu, u kućanstvima za grijanje i kuhanje, u industriji za proizvodnju brojnih sirovina, kao izvor topline za brojne industrijske procese te kao gorivo u proizvodnji električne energije.

4. PROIZVODNJA PRIRODNOG PLINA U RUSKOJ FEDERACIJI

4.1. Rezerve prirodnog plina

Obzirom na rezerve prirodnog plina i njegovu ulogu u gospodarstvu Ruske Federacije, možemo ga smatrati jednim od najvećih prirodnih bogatstva te države. Ruska Federacija ima najveće rezerve prirodnog plina u svijetu, 38,9 bilijuna kubičnih metara 2018. godine (Garside, 2019), što je čak 23,71% ukupnih svjetskih rezervi (World Data Atlas, 2019). Više od polovice ruskih rezervi plina smješteno je u Sibiru. Neka od najvećih plinskih polja svijeta nalaze se upravo u ovom području, primjerice polja Yamburg i Urengoy.

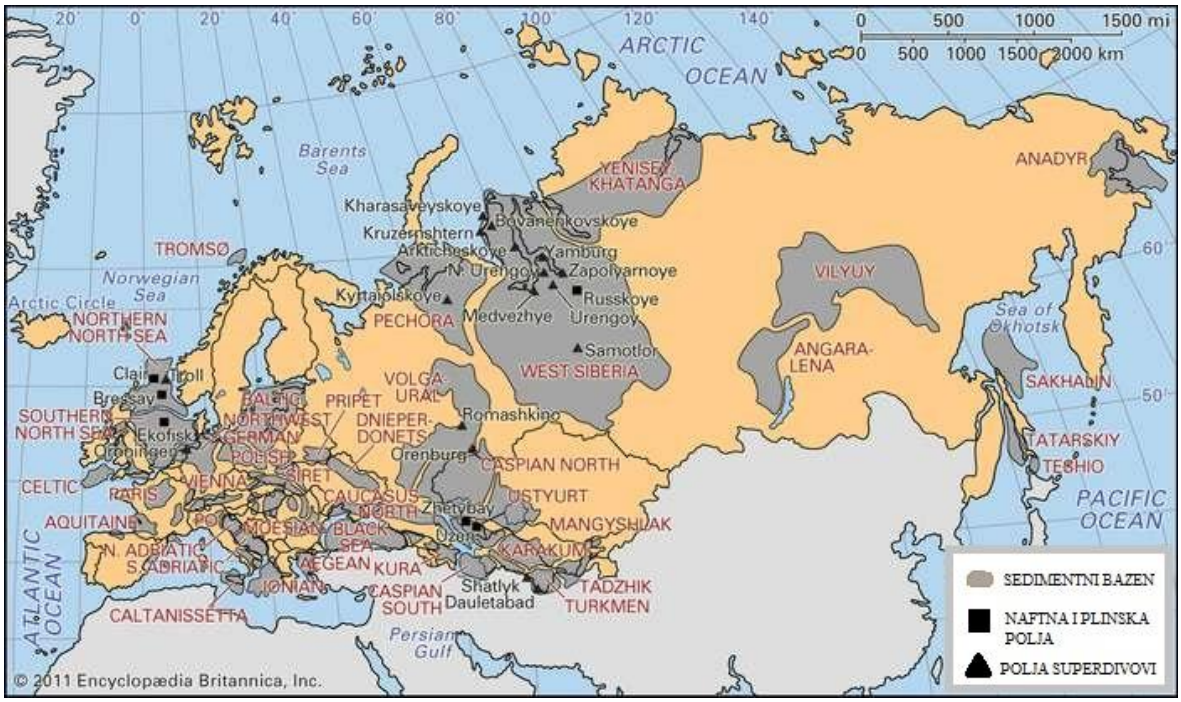


Slika 4-1. Države s najvećim rezervama prirodnog plina u svijetu, 2018., bilijuni kubičnih metara (Garside, 2019)

4.2. Proizvodnja prirodnog plina

Ruska Federacija jedan je od najvažnijih proizvođača prirodnog plina u svijetu. U 2018. godini, proizvodnja je iznosila 669 milijardi kubičnih metara, čime je zabilježen porast u odnosu na prethodnu godinu kada je proizvodnja iznosila 636 milijardi kubičnih metara. Ovim je povećanjem Rusija ostvarila drugi najveći volumetrijski rast proizvodnje prirodnog plina u svijetu, 5,4% (BP, 2019). U 2018. godini Rusija je ostala drugi najveći proizvođač prirodnog plina u svijetu te najveći svjetski izvoznik, uzimajući u obzir naftu i plin zajedno. Također, zabilježen je porast u posljednjem desetljeću, obzirom da je 2007. godine proizvodnja iznosila 602 milijardi kubičnih metara. Tvrtka koja proizvodi najveće količine plina državna je tvrtka Gazprom s 408 milijardi kubičnih metara proizvedenog plina u 2018.

godini što je povećanje od 74 milijarde kubičnih metara u odnosu na 2014. godinu. Količine koje druge tvrtke u Rusiji proizvode zbrojeno iznose tek pola Gazpromove proizvodnje (Elagina, 2019).



Slika 4-2. Karta velikih naftnih i plinskih polja u Europi (Britannica, 2017)

Većina proizvodnih polja nalazi se u Sibiru, a najveća su Yamburg i Urenogoy. Polja Yamburg i Urenogov nalaze se u Zapadnom sibirskom bazenu. Urengoy je plinsko i kondenzatno polje te drugo najveće plinsko polje na svijetu koje se prostire na čak 12 000 km^2, a njegove su rezerve procijenjene na 10,9 bilijuna kubičnih metara. Otkriveno je 1966. godine, a proizvodi od 1978. godine. Polje Yamburg naftno je i plinsko kondenzatno polje, a smatra se trećim najvećim plinskim poljem u svijetu s procijenjenim rezervama od 8,2 bilijuna kubičnih metara . Otkriveno je 1969. godine, a proizvodnja na njemu počela je 1986. godine (Besta, 2019).



Slika 4-3. Polje Urengoy, Rusija (NS Energy, 2018)

4.3. Izvoz prirodnog plina

Ruska Federacija, a prije toga Sovjetski Savez, ima vrlo značajnu ulogu na energetskom tržištu Europe i svijeta. Već niz godina ona je glavni dobavljač plina za EU. U 2016. godini gotovo 40% uvezenog plina u EU došlo je iz Ruske Federacije. Glavni ruski proizvođač i izvoznik plina je Gazprom, prema čijim je podacima u 2018. godini isporučeno 200,8 mlijardi kubičnih metara ruskog plina europskim zemljama i Turskoj. Najveće uvoznice toga plina bile su zemlje srednje i zapadne Europe, prvenstveno Njemačka s 58,5 milijardi kubičnih metara. U proteklih 45 godina, važnost Gazproma, kao najvećeg ruskog izvoznika plina, značajno je narasla. 1973. godine Gazprom je u zemlje izvan bivšeg Sovjetskog Saveza izvezao 6,8 milijardi kubičnih metara prirodnog plina, dok je 2018. godine ta brojka iznosila 200,8 milijardi kubičnih metara (Gazprom, 2019). Gledajući podatke od prethodnih godina, može se zamijetiti značajan rast količina plina koje je Rusija izvezla u Europu, unatoč političkim krizama i europskim sankcijama Rusiji. Toj je činjenici svakako pridonio niz faktora, kao što su gospodarski oporavak europskih zemalja, smanjenje proizvodnje primarne energije u EU, niža cijena i bolja dostupnost ruskog plina te tranzicija s ugljena na prirodni plina u mnogim zemljama. Zbog sve većih količina plina koje Rusija izvozi u Europu, novim se projektima omogućava daljnji rast ruskog izvoza. Neki od najvažnijih su

Yamal terminal za UPP u 2017. godini te izgradnja plinovoda Nord Stream, Nord Stream 2 i TurkStream.

Tablica 4-1. Iizvoz prirodnog plina tvrtke Gazprom izvan bivšeg Sovjetskog Saveza, milijarde kubičnih metara, 1973.-2018. (Gazprom, 2019)

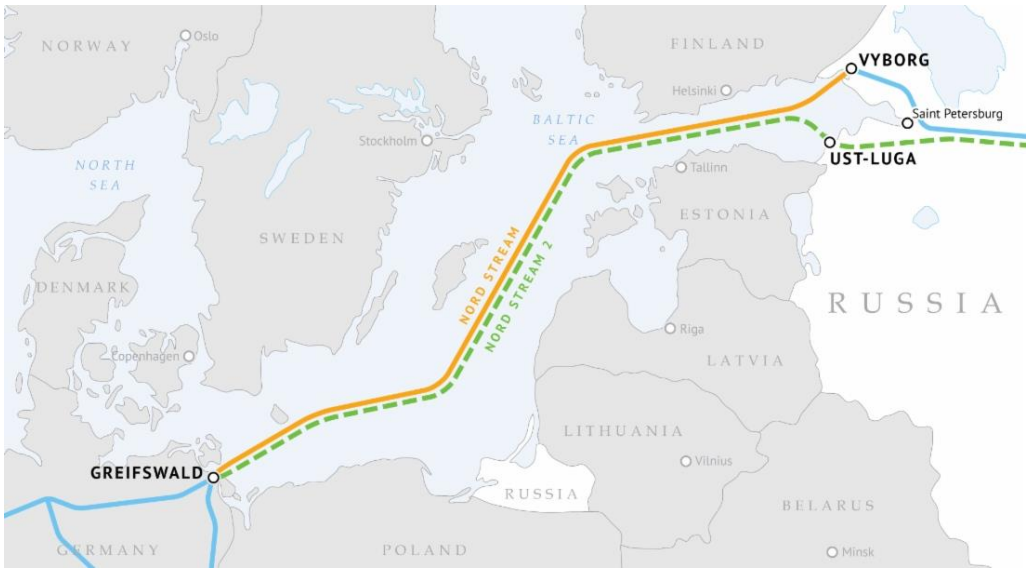
Godina	Ukupno
1973.	6,8
1975.	19,3
1980.	54,8
1985.	69,4
1990.	110,0
1995.	117,4
2000.	130,3
2005.	154,3
2010.	138,6
2015.	158,6
2016.	178,3
2017.	192,2
2018.	200,8

5. PLINOVOD NORD STREAM

Jedan je od najvažnijih energetskih projekata posljednjih godina izgradnja plinovoda Nord Stream. Zbog sve većeg izvoza ruskog prirodnog plina u zemlje Europske unije te političkih i gospodarskih napetosti u tranzitnim zemljama, direktni pravci dobave plina, kao što je Nord Stream, važni su kako bi osigurali sigurnost i stabilnost dobave prirodnog plina.

5.1. Osnovna obilježja

Nord Stream izvozni je plinovod od Rusije do Njemačke preko Baltičkog mora. Njegova je duljina 1224 km (Gazprom (a)). Plinovod je to koji zaobilazi tranzitne zemlje i omogućava direktan pristup ruskom plinu europskim potrošačima čime osigurava visoku pouzdanost dobave plina. Godišnji kapacitet dvije cijevi ovog plinovoda je 55 milijardi kubičnih metara plina. Ulazna točka plinovoda se u Vyborgu u Rusiji, a izlazna u Lubminu u Njemačkoj odakle se plin otprema u europsku transportnu mrežu. Operator je tvrtka Nord Stream AG, koja nudi transportne kapacitete plinovoda, zadužena je za komercijalno upravljanje plinovodom, održavanje svih tehničkih sustava plinovoda, kontinuirano povezivanja s nadležnim tijelima u državama kroz čije vode plinovod prolazi te je dužna pridržavati se tehničkih standarda i zakonskih propisa vezanih za okoliš. Ona ne posjeduje, ne prodaje i ne kupuje plin koji se transportira plinovodom (Gazprom (a)).



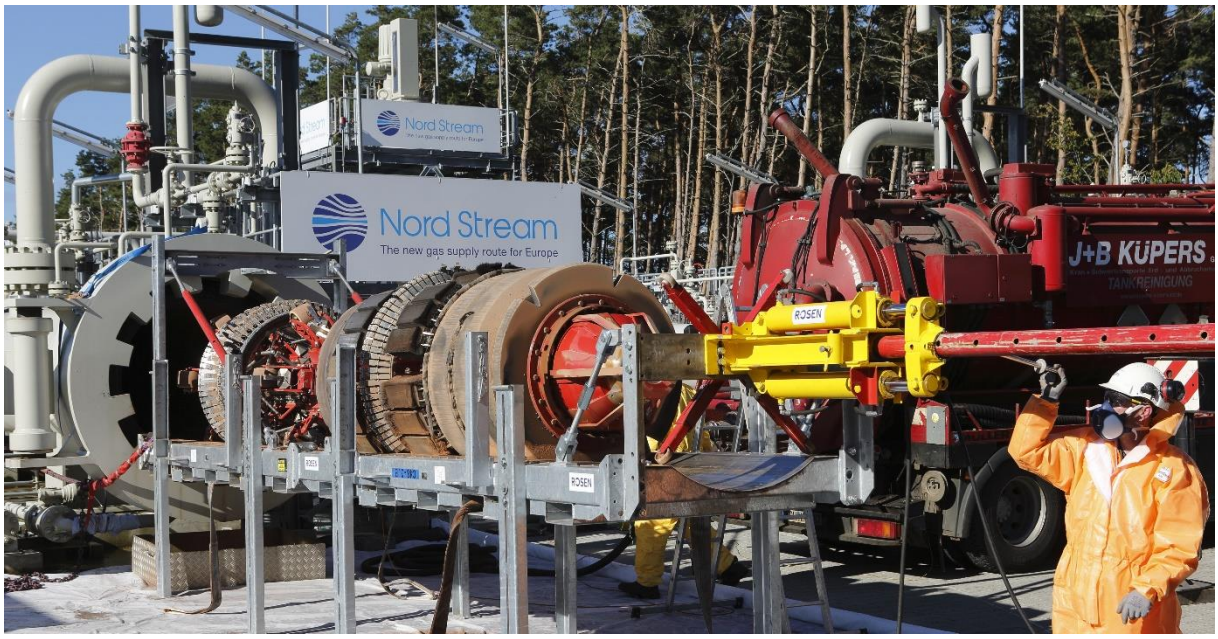
Slika 5-1. Plinovodi Nord Stream i Nord Stream 2 (Gazprom (a))

5.2. Izgradnja plinovoda i korištene tehnologije

Početak razvoja Nord Streama bio je 2000. godine kada je Europska komisija uključila Nord Stream kao prioritetni projekt u smjernice Transeuropske mreže za energiju što ukazuje na to kako je taj projekt ključan za energetsku sigurnost EU. 2005. godine osnovana je

kompanija Nord Stream AG koja je bila zadužena za planiranje i izgradnju, a kasnije i za rad samog plinovoda. 2010. godine započela je izgradnja prve cijevi Nord Streama. Izgradnja druge cijeli, paralelne s prvom, počela je u svibnju 2011. godine. Prva je cijev puštena u rad u studenom 2011. godine, a druga u lipnju 2012. godine (Gazprom (a)). PJSC Gazprom, Wintershall Dea GmbH, PEG Infrastruktur AG (PEGI/E.ON), N.V. Nederlandse Gasunie i ENGIE energetske su tvrtke uključene u ovaj projekt. Najveći udio dionica u ovom projektu ima Gazprom, 51,0%, dok njemačke energetske tvrtke Wintershall Dea GmbH i PEGI/E.ON imaju svaka po 15,5% udjela. Dioničari su, zajedno, financirali 30% od 7,4 milijarde eura, koliko je iznosila ukupna investicija. Kapacitet od 55 milijardi kubičnih plina godišnje dovoljan je za opskrbu 26 milijuna domaćinstava. Plin se u ovaj plinovod dovodi uglavnom s polja Bovanenkovo čije se rezerve plina procjenjuju na 4,9 trilijuna kubnih metara, a koncesiju u potpunosti posjeduje Gazpromova podružnica Gazprom Dobycha LLC Nadym (Nord Stream (b)). Tlak na izlaznom cjevovodu Portovaya CS je 220 bara, a izlazni je tlak u Njemačkoj 106 bara. Portovaya CS kompresorska je stanica koja je dio Gryazovets – Vyborg plinovoda te predstavlja početnu točku transporta plina Nord Streamom. Ona se smatra jedinstvenim postrojenjem za transport plina u svijetu zbog svog kapaciteta, tlaka, udaljenosti lokacije na koju se transporta plin te dnevne količine dehidracije plina. Osigurava siguran transport plina cijelom dužinom plinovoda te na njemačkoj obali nisu potrebne druge kompresorske stanice. Sastoji se od šest jedinica za pumpanje plina snage 52 MW te dvije jedinice za pumpanje plina snage 27 MW. Kako bi se povećala tehnička pouzdanost plinovoda, jedinica za obradu plina izdvaja kondenzat i plinske hidrate iz plina. Dizajnirana je tako da odvaja 120 milijuna metara kubnih plina na dan što je značajno više od uobičajenih jedinica za obradu plina. Raspoloživa energija dovoljna je za transport plina još 100 km na kopnu Njemačke bez dodatnih kompresorskih stanica (Gazprom (c)). Plinovod je izgrađen od cijevi promjera 1220 mm. Cijevi su izrađene od posebnog čelika visoke elastičnosti i čvrstoće. Mehaničkim poliranjem cijevi te posebnim polimernim premazom unutrašnje stijenke postignuta je unutrašnja hrapavost cijevi manja od 6 mikrona (Gazprom (a)). Vanjska površina ima pak betonski premaz od drobljenog željeza visoke gustoće pomiješanog s cementom, za zaštitu od korozije. Izvana su cijevi omotane spiralnom armaturom koja se puni betonskim premazom. Ovakva konstrukcija osigurava održavanje plinovoda na dnu te zaštitu od mehaničkih oštećenja. Troškovi održavanja ovog plinovoda općenito su vrlo niski. Sam nadzor plinovoda vrši se pomoću pametnih pigova (engl. smart pigs). Vanjski promjer plinovoda konstantno se smanjuje s

njegovom duljinom. Razlog tome je pad tlaka kako se plinovod udaljava od svoje početne točke. U prvih 300 km, plinovod može izdržati 220 bara radnog tlaka, 200 bara u idućih 500 km te 170 bara do kraja svoje duljine. Zbog korištenih materijala i tehnologije plinovod je planiran za neometan dugotrajan rad narednih 50 godina (Gazprom (a)).



Slika 5-2. Pregled plinovoda pomoću „pametnih pigova“ (Gazprom (a))

5.3. Utjecaj na okoliš

Obzirom da Nord Stream prolazi kroz teritorijalne vode više država, potrebno je poštivati zakone svih uključenih država kao i međunarodne konvencije. Kako bi se što manje naštetilo okolišu, poštivani su najstroži ekološki standardi. Plinovod je projektiran što je ravnije moguće, zaobilazeći važne navigacijske rute te osjetljiva ekološka područja. Sama izgradnja plinovoda zaustavljena je tijekom sezone mriještenja haringe i razdoblja zaustavljanja ptica selica na tom području. Programom socio-ekonomskog praćenja promatra se utjecaj plinovoda na brojne čimbenike, poput kulturne baštine, kvalitete vode i zraka, ribarstva, floru morskog dna i faunu. Ovaj se nadzor vrši redovnim provjerama više od 1000 lokacija duž rute plinovoda, a za njega je izdvojeno čak 40 milijuna eura. Postoji i pet nacionalnih programa praćenja okoliša: ruski, finski, švedski, danski te njemački. Oni prate i dokumentiraju kako konstrukcija i rad Nord Streama utječu na okoliš u određenim područjima. Prije izgradnje plinovoda, provedeno je osnovno praćenje, dok su nacionalni programi uvedeni 2010. godine, na početku izgradnje druge cijevi. Nadzor utjecaja na okoliš u neposrednoj blizini samih cijevi, provodit će se tokom cijelog radnog vijeka plinovoda (Nord Stream (c)).

5.4. Uloga u opskrbi Europske unije

Već godinama Rusija, kao najveći dobavljač plina, ima nezamjenjivu ulogu u opskrbi Europe plinom. Posljednjih se godina probudila svijest za diversifikacijom pravaca dobave plina. Sporovi Rusije i Ukrajine jedan su od glavnih razloga zbog koji je bilo potrebno pronaći nove pravce dobave ruskog plina u zemlje Europske unije koji zaobilaze Ukrajinu. Jedan od najvećih projekata koji su omogućili uvoz plina direktno iz Rusije u EU jest Nord Stream. Njegova je uloga osigurati stabilnost i sigurnost dobave prirodnog plina zemljama EU. Osim rute koja zaobilazi tranzitne zemlje i politički nestabilna područja, vrlo su važne tvrtke koje su investitori u ovom projektu, točnije, njihove plinske rezerve. Gazprom, kao najvažnija tvrtka uključena u ovaj projekt, jedan je od najvećih proizvođača plina u svijetu s proizvodnjom oko 15% svjetske proizvodnje plina. Tvrtka je to koja je većinom u državnom vlasništvu s 50,002% vlasničkog udjela Ruske Federacije te koja je vlasnik 70% ruskih rezervi plina. Gazprom proizvodi 78% od ukupne količine proizvedenog plina u Rusiji. Velike rezerve te velika proizvodnja garancija je sigurnosti i pouzdanosti opskrbe. U 2018. godini iz Rusije je uvezeno više do 2,2 milijarde MWh prirodnog plina (Gazprom, 2019). Već sama količina transportiranog plina ovim plinovodom pokazuje njegovu važnost u opskrbi Europske unije plinom, a činjenica da je trenutno u izgradnji plinovod Nord Stream 2 pokazuje kolika je potreba za dodatnim kapacitetima upravo ovog uvoznog pravca.

6. PLINOVOD TURKSTREAM

6.1. Osnovna obilježja

TurkStream je plinovod koji direktno povezuje Rusku Federaciju i Tursku. Plinovod je to kojim se osigurava pouzdanu opskrbu Turske te ostatka južne i jugoistočne Europe. Sam se plinovod sastoji od dva paralelna cjevovoda koji se nalaze ispod Crnog mora. Početak podvodnih cjevovoda je u blizini ruskog mjesta Anapa, a završetak kod turskog mjesta Kiyiköy. Plinovod se na kopnu grana u dva smjera od kojih se jedan priključuje na postojeću tursku plinsku mrežu, a drugi ide do granice s Bugarskom. Kapacitet ovog plinovoda je ukupno 31,5 mlijardi kubičnih metara plina godišnje. Početak rada TurkStreama bio je u siječnju ove godine (Gazprom (d)).

6.2. Izgradnja plinovoda i korištene tehnologije

Ugovor o izgradnji plinovoda potpisan je u prosincu 2014. godine između Gazproma i Petroleum Pipeline Comporationa. U lipnju 2015. godine Turska je dala dozvolu za početak inženjerskih istraživanja podmorja. U rujnu 2016. godine Gazprom je dobio dozvolu da počne projektirati plinovod. U lipnju 2017. godine započela je konstrukcija plinovoda (Gazprom (d)). Same cijevi izrađene su od visokokvalitetnog čelika obogaćenog manganom, a debljina stjenke je 39 mm. Vanjska površina cijevi premazana je troslojnim polipropilenom koji je otporan na koroziju. Unutrašnji tlak koji cjevovod može izdržati je 300 bara. Dio cijevi nalazi se na vrlo malim dubinama te su one zaštićene betonskim premazom debljine 8 cm kako bi im se osigurala dodatna stabilnost. Iako su početno troškovi ovog plinovoda procijenjeni su na 11,4 milijardi eura, stvarni su troškovi, računajući podvodnu i obalnu infrastrukturu, bili 160% viši. Cjevovodi duljine veće od 930 km građeni su od dvanaestmetarskih cijevi promjera 81 cm (TurkStream (a)).



Slika 6-1. Plinovod TurkStream (Gazprom, 2016)

6.3. Utjecaj na okoliš

Kako bi se smanjio utjecaj na okoliš te kako bi se odabrala najbolja moguća pozicija za plinovod, prije same izgradnje, napravljen je profil dna i napravljene su procjene utjecaja na okoliš s ruske i turske strane. Također, provodi se nadzor kako bi se vidjelo jesu li procjene točne i kako bi se osigurala sigurnost ljudi i okoliša tijekom cijelog radnog vijeka plinovoda. Kod odabira trase pazilo se i na brojne olupine koje se smatraju kulturnom baštinom, obzirom da neke od njih datiraju još iz bizantskog perioda, a zbog vrlo male razine kisika u Crnom moru, ostale su dobro sačuvane.

6.4. Uloga u opskrbi Europske unije

Iako ovaj plinovod, za razliku od Nord Streama, ne povezuje direktno Rusiju i Europsku uniju, iznimno je važan za opskrbu Europske unije. Mjesto u kojem plinovod dolazi na tursku obalu udaljeno je oko 20 km od bugarske granice što je omogućilo lak i brz ulazak ruskog plina u europsku mrežu, odnosno priključak na Trans-Balkan plinovod. Bugarska, Grčka te Sjeverna Makedonija spojene su na mrežu u koju plin dolazi TurkStreamom, a za očekivati je da će se i druge zemlje priključiti, prvenstveno Srbija, Mađarska i Slovačka. Ovaj će plinovod, obzirom da zaobilazi područje Ukrajine, osigurati stabilnost i pouzdanost opskrbe plinom, a pomoći će i u razvoju zemalja jugoistočne Europe. Osim utjecaja na

Europsku uniju, ovaj plinovod ima utjecaj na Tursku, pogotovo na regiju oko Crnog mora. Obzirom da Turska, nakon Njemačke troši najviše ruskog plina te na količinu koje troše ostale države koje plin dobivaju TurkStreamom, ovaj će plinovod donijeti velike financijske gubitke Ukrajini koja je zarađivala od tranzitnih pristojbi. One države koje će se plinom opskrbljivati putem TurkStreama već su najavile financijske dobitke zbog preusmjeravanja rute. Tako je, primjerice, Bugarska tvrtka Bulgargaz procijenila godišnju uštedu od 46,5 milijardi dolara zbog čega bi moglo doći do smanjenja cijene plina za potrošače (Zubacheva, 2020).

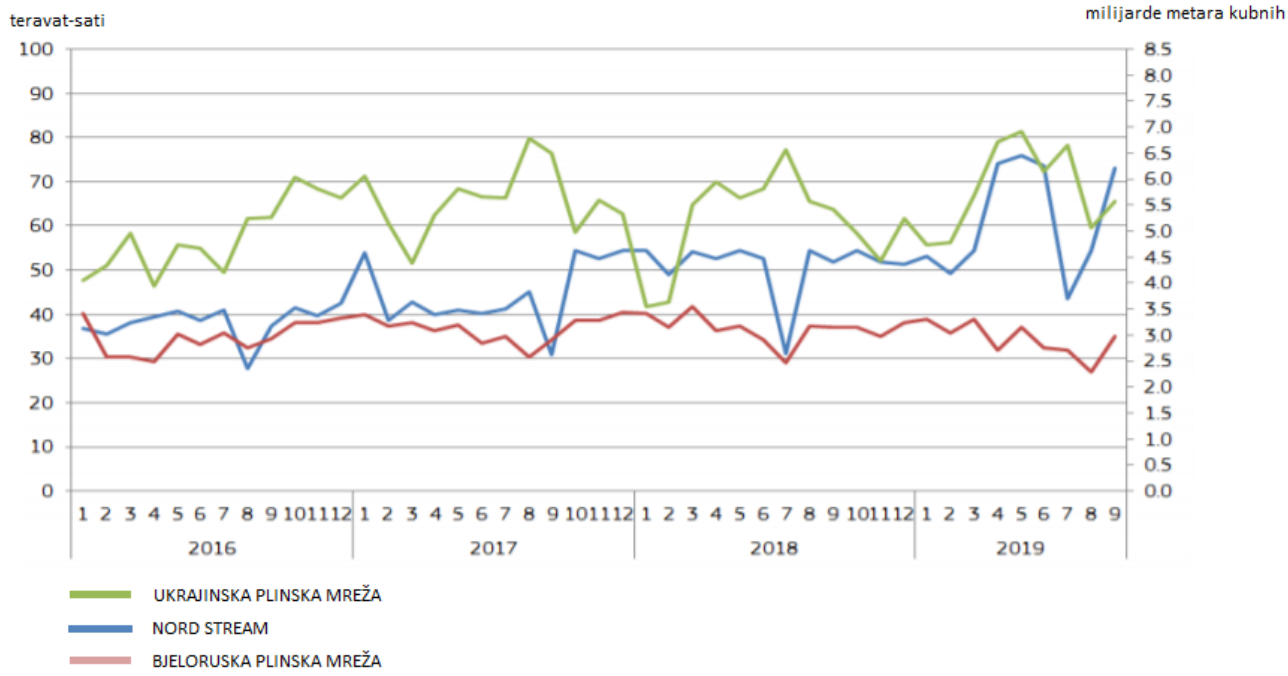
7. ODNOSI RUSKE FEDERACIJE S EUROPSKOM UNIJOM I UKRAJINOM

7.1. Geopolitički odnosi Ruske Federacije i Europske unije

Kroz povijest Europska unija i Rusija gradile su strateško partnerstvo koje je uključivalo brojna područja života, primjerice trgovinu, gospodarstvo, energetiku i obrazovanje. Odnosi su zahladili nakon izbijanja krize u Ukrajini. Europska unija osuđuje rusku aneksiju Krima u ožujku 2014. godine. te podržavanja pobunjeničkih boraca u istočnoj Ukrajini. Ti su događaji izazvali međunarodnu političku, ali i energetsku krizu. Nakon tih događaja, Europska unija prekinula je redovne bilateralne sastanke te je suspendirala razgovore o mogućim daljnjim partnerstvima. Također, donesene su sankcije Rusiji koje su kombinirane s diplomatskim razgovorima, kao pokušaj rješavanja krize u Ukrajini. Već u rujnu 2015. godine došlo je do novih napetosti kada je Rusija intervenirala u ratu u Siriji. Sankcije se redovno ažuriraju i produžuju. Diplomatska sankcija obuhvaća isključivanje Rusije iz G8 te zaustavljanje procesa pridruživanja Rusije OECD-u (Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj) i međunarodnoj energetskoj agenciji. Osim diplomatskih sankcija, važno je spomenuti i one ekonomske. One ograničavaju pristup glavnim i sekundarnim tržištima Europske unije za određene ruske banke i kompanije u određenim ekonomskim sektorima. Riječ je o trgovini oružjem, izvozu robe za vojnu upotrebu te ruskom pristupu tehnologijama vezanima za istraživanje i proizvodnju nafte. Postoje i određene gospodarske sankcije koje se odnose na obustavu svih novih ulaganja u Rusiju od strane Europske investicijske banke i Europske banke za obnovu i razvoj. Postoje i individualne mjere, njih gotovo 200, a one se odnose na podložnost zamrzavanja imovine i zabrane putovanja osobama koje su narušile teritorijalni integritet, suverenitet i neovisnost Ukrajine. Rusija je odlučila na neki način osvetiti Europskoj uniji time što je uvela protu-sankcije u lipnju 2014. godine. One su vezane za poljoprivredne proizvode, hranu i sirovine čime je ojačana politika supstitucije uvoza. Također, Rusija uskraćuje ulaske u državu državljanima SAD-a i EU koji su kritizirali ruske postupke. Iako popis ljudi kojima je uskraćen ulazak u Rusiju nije nikada javno objavljen, bilo je slučajeva kada određene osobe zbog toga nisu ušle u državu. Unatoč sankcijama i zaoštravanju odnosa, Europska unija ostala je najveći ruski trgovinski partner, a Rusija četvrti najveći Europske unije (Siddi, 2018).

7.2. Ovisnost Europske unije o ruskom plinu

Europska unija i Ruska Federacija povezane su na mnogim razinama, a jedna od najvažnijih zasigurno je opskrba plinom. Možemo reći da je EU općenito ovisna o uvozu energije, pa tako i o uvozu plina. Glavni dobavljač upravo je Rusija iz koje je se uvozi oko 40% ukupno uvezenog plina. Obzirom na količine plina koje EU koristi te široku primjenu prirodnog plina, trajni prekid opskrbe ruskim plinom imao bi ogroman utjecaj na gospodarstvo i ekonomiju. Iako se mnogi protive europskoj ovisnosti o ruskom plinu, pa tako i izgradnji Nord Streama 2, Europa je još uvijek ovisna o njemu. Glavni uvozni pravci ruskog plina su ukrajinskom plinskom mrežom, bjeloruskom plinskom mrežom, Nord Streamom te TurkStreamom.



Slika 7-1. Uvoz ruskog plina u Europsku uniju prema dobavnom pravcu, 2016.-2019. (European Commission, 2019d)

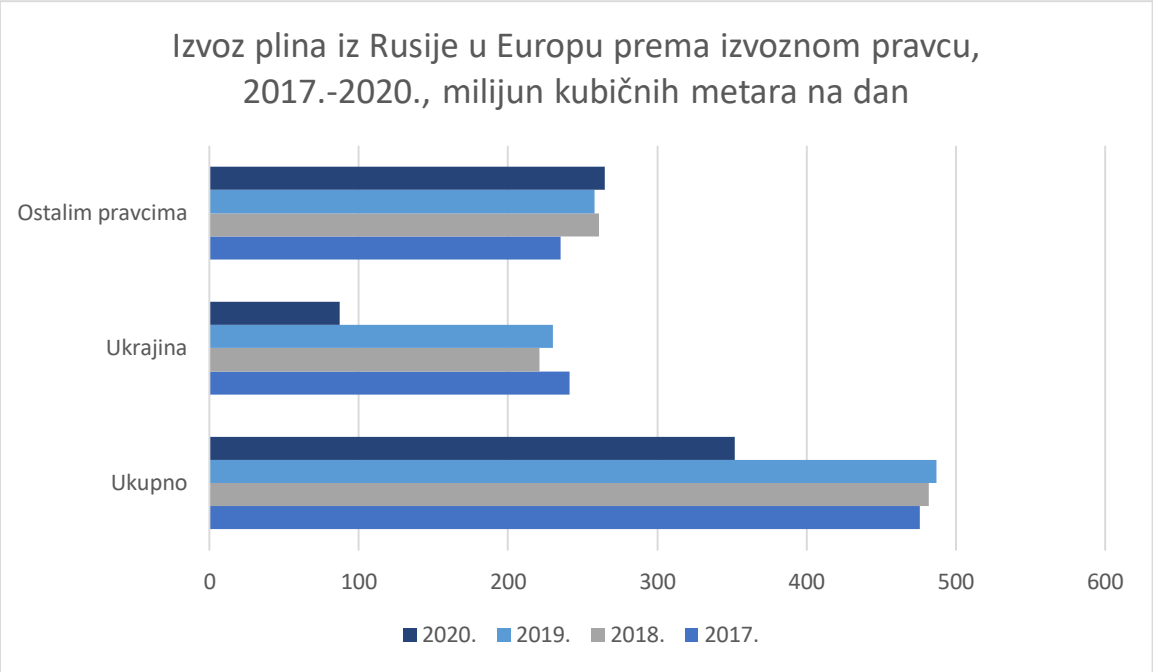
7.3. Prekidi opskrbe plinom

Povijest sukoba Rusije i Ukrajine, odnosno ruskog Gazproma i ukrajinskog Naftogaza, seže još u 1990-te godine, kada se raspao Sovjetski Savez. U 21. stoljeću više je puta došlo prekida opskrbe ruskim plinom koji se transportira kroz Ukrajinu zbog političkih nesuglasica. Prvi puta došlo je do prekida opskrbe prvog dana 2006. godine kada je Rusija prekinula opskrbu plina koji je bio namijenjen Ukrajini. Ono što je prethodilo ovom događaju jest Narančasta revolucija 2004. godine kojom je prozapadna vlada došla na vlast

u Ukrajini čime je Rusija značajno izgubila svoj utjecaj nad bivšom sovjetskom republikom. Iako je već idućeg dana Rusija ponovo uspostavila opskrbu plinom, ovo je potez kojim je Rusija pokazala svoju važnost za zapad. Do iduće, najveće krize, došlo je već 2009. godine, a događaji koji su joj prethodili počeli su već 2007. godine kada je Ukrajina zabranila prodaju, privatizaciju ili zakup plinovoda. Početkom 2008. godine Gazprom je objavio kako je Ukrajina nagomilala više od 1,5 milijardi dugova za isporuku plina u 2007. godini zbog čega je početkom ožujka 2008. godine nakratko prepolovljena količina isporučenog plina. Nakon tjedana pregovaranja, zbog neplaćenih ukrajinskih dugova, 1. siječnja 2009. godine Rusija je ponovo u potpunosti prekinula isporuku plina namijenjenog Ukrajini. Gazprom je predlagao postupno povećanje cijena do tržišne cijene u mjeri u kojoj Ukrajina to nije bila spremna prihvatiti. Ukrajina je predlagala povećanje pristojbi za tranzit plina zbog čega je Gazprom drastično povećao cijenu plina. 7. siječnja došlo je eskalacije energetskog sukoba. Rusija je optužila Ukrajinu za krađu plina namijenjenog Europi zbog čega je u potpunosti prekinuta opskrba plina preko Ukrajine. Obzirom da je o tom trenu Europa uvozila oko 80% ruskog plina preko Ukrajine, ovo je bila velika opasnost za kompletnu opskrbu Europe. Čak 18 zemalja ostalo je bez isporuke plina. Ubrzo, Ukrajina je pristala da se promatračima iz EU, Rusije i Ukrajine omogući nadzor protoka plina preko Ukrajine. 19. siječnja potpisan je desetogodišnji ugovor o opskrbi i tranzitu, a dan kasnije plin je ponovo pušten cijevima koje idu kroz Ukrajinu čime je ponovo osigurana opskrba Europe (Reuters, 2009). Do posljednje je krize došlo 2014. godine zbog ukrajinskih dugova za isporuku plina. Ova je kriza počela u ruju 2013. godine kada je Ukrajina ponovo imala dugove za isporuku plina te je u prosincu potpisala ugovor u kojem je dogovoren način plaćanja dugova. Nedugo nakon toga, došlo je do promjene vlasti u Ukrajini. Nova je vlast započela pregovore s Rusijom tek u travnju 2014. godine kada je Rusija objavila da želi povratak na uvijete dogovorene ugovorom iz 2009. čime bi Ukrajina izgubila dogovoreno smanjenje dugova. Kako bi se spriječili događaji iz 2009. godine, Europska komisija pridružila se pregovorima kao treća strana. Dogovor nije postignut te je 16. lipnja 2014. Rusija ponovo prekinula isporuku plina Ukrajini. Tek u listopadu 2014. godine postignut je privremeni zimski dogovor (Kirby, 2014). Ove su krize opasne ne samo po geopolitičke odnose i sigurnost opskrbe Ukrajine, već po cijeli niz zemalja koji ovisi o tranzitu plina kroz Ukrajinu. Plin, kao važan energent, te udio ruskog plina u ukupnoj potrošnji plina u europskim zemljama, ukazuju na to koliko je bitno izbjeći ovakve događaje u budućnosti, ali i koliko je važno osigurati neke druge, alternativne pravce dobave ruskog plina.

7.4. Posljedice rusko-ukrajinskih sukoba

Nakon plinskih kriza, osobito 2014. godine, došlo je do brojnih promjena u plinskoj mreži Europe. Ukrajina je izgubila dio statusa tranzitne zemlje kada riječ o transportu plina, dok su neke druge zemlje i drugi projekti dobili veći značaj. Procjenjuje se da je Ukrajina zarađivala dvije do tri milijarde dolara godišnje na tranzitnim pristojbama. Nakon prekida opskrbe 2014. godine, Gazprom i Naftogaz podnijeli su na Arbitražnom sudu zahtjeve za potraživanja koja su se odnosila na ugovor o nabavi i transportu. Gazprom je dobio samo dio onoga što je potraživao te je želio prekinuti ugovor o tranzitu plina, ali do toga tada nije došlo. U godinama koje su uslijedile, Rusija je nastavila izvoziti plin preko Ukrajine, ali u manjim količinama, pa je tako u 2017. godini izvezeno 93 milijarde kubičnih metara plina preko Ukrajine. Brojne države tražile su da se plin nastavi izvoziti na ovaj način te je Gazprom na to pristao, iako se količine stalno smanjuju. Od 1. siječnja 2020. godine ruski se plin transportira kroz Ukrajinu prema novom petogodišnjem ugovoru koji su potpisale tvrtke Naftogaz, Gas Transmission System Operator of Ukraine i Gazprom nakon što je 30. prosinca 2019. godine istekao desetogodišnji ugovor. Ovim se ugovorom Rusija obvezala nastaviti s transportom plina ukrajinskom plinskom mrežom i to najmanje 65 milijardi kubnih metara plina u 2020. godini te najmanje 40 milijardi metara kubnih plina godišnje do 2024. godine. Ovim je ugovorom Ukrajina osigurala prihode veće od 7 milijardi dolara (Hurska, 2020). Smanjenje ruskog plina izvezenog preko Ukrajine u 2020. godini iznosit će oko 20 milijardi kubičnih metara, dok će u razdoblju od 2021. godine do 2024. godine taj broj iznositi 40 milijardi kubičnih metara godišnje (Pirani, Sharples, 2020). Smanjenje prihoda od tranzitnih naknada negativno će utjecat na ukrajinski BDP. Očekivano smanjenje u 2020. godini je 0,6%, a u 2021. godini 0,9% (Ukrinform, 2020.).



Slika 7-2. Izvoz plina iz Rusije u Europu prema izvoznom pravcu, 2017.-2020., milijun kubičnih metara po danu (Pirani, Sharples, 2020)

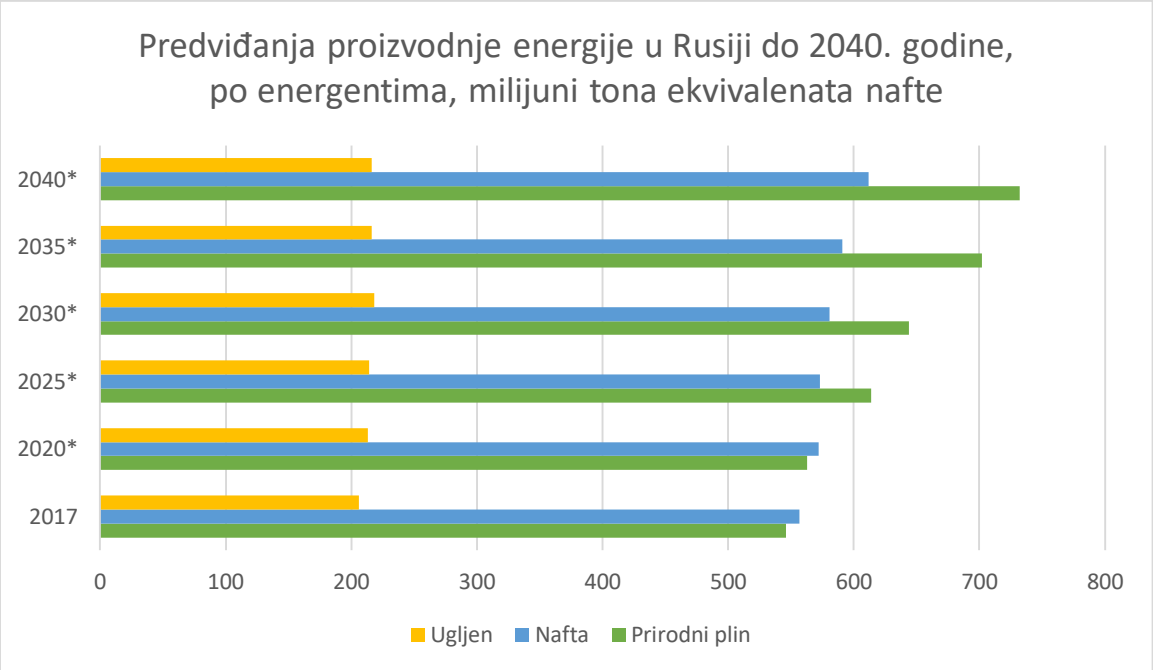
2017. godine Rusija je ukrajinskom plinskom mrežom transportirala prosječno 241 milijuna kubičnih metara na dan, dok je u 2020. godini taj broj iznosio 87 milijuna kubičnih metara plina na dan. Posljedica sukoba Ukrajine i Rusije svakako je i manja ovisnost Ukrajine o ruskom plinu koja je sada većinu svojih potreba za plinom namiruje iz domaće proizvodnje te uvozom iz EU. Kao jedan od najvećih proizvođača plina u svijetu, Rusija godišnje izvozi ogromne količine plina, najviše plinovodima. 2018. godine Rusije je plinovodima izvezla 234 milijardi kubičnih metara plina plinovodima te 24 milijarde kubičnih metara ukapljenog prirodnog plina. Količine izvezenog plina posljednjih se godina povećavaju. Utjecaj je imao i završetak sukoba između EU i Gazproma u svibnju 2018. godine. Do sukoba je došlo zbog istrage koju je EU pokrenula sedam godina ranije, a optužila je Gazprom za zlouporabu njegovog dominantnog položaja na istočnoeuropskom tržištu. Završetkom ovog spora, trebalo bi doći do veće integracije istočnoeuropskog tržišta te konkurentnijih cijena plina. U 2020. godini, nakon početka rada Turkstreama, Rusija ima tri glavna pravca za izvoz plina. Na zapad plin izvozi Nord Streamom, na jug Turkstreamom, a na istok plinovodom Power of Siberia kojim ulazi na kinesko tržište. Od ove godine, značajan dio plina koji Gazprom proizvodi preusmjerava se iz ukrajinske mreže u TurkStream. Zbog 31,5 milijardi kubnih metara plina koji se sada transportirati novim plinovodom, procjenjuje se da će Ukrajina ostati bez otprilike 450 milijuna dolara godišnje koje je prije zarađivala tranzitnim

naknadama (Zubacheva, 2020). Za očekivati je da će krajem 2020. godine s radom započeti i Nord Stream 2 koji bi trebao udvostručiti kapacitet plina koji se direktno izvozi u Njemačku. Ovaj bi plinovod mogao pomoći u smanjenju cijene plina krajnjim potrošačima, kao što je slučaj i s TurkStreamom. Zbog novih projekata za izvoz ruskog plina, ali i zbog smanjenja proizvodnje plina u mnogim zemljama, u budućnosti moguće je očekivati daljnji porast izvoza plina iz Rusije.

8. PROCJENE ZA BUDUĆNOST

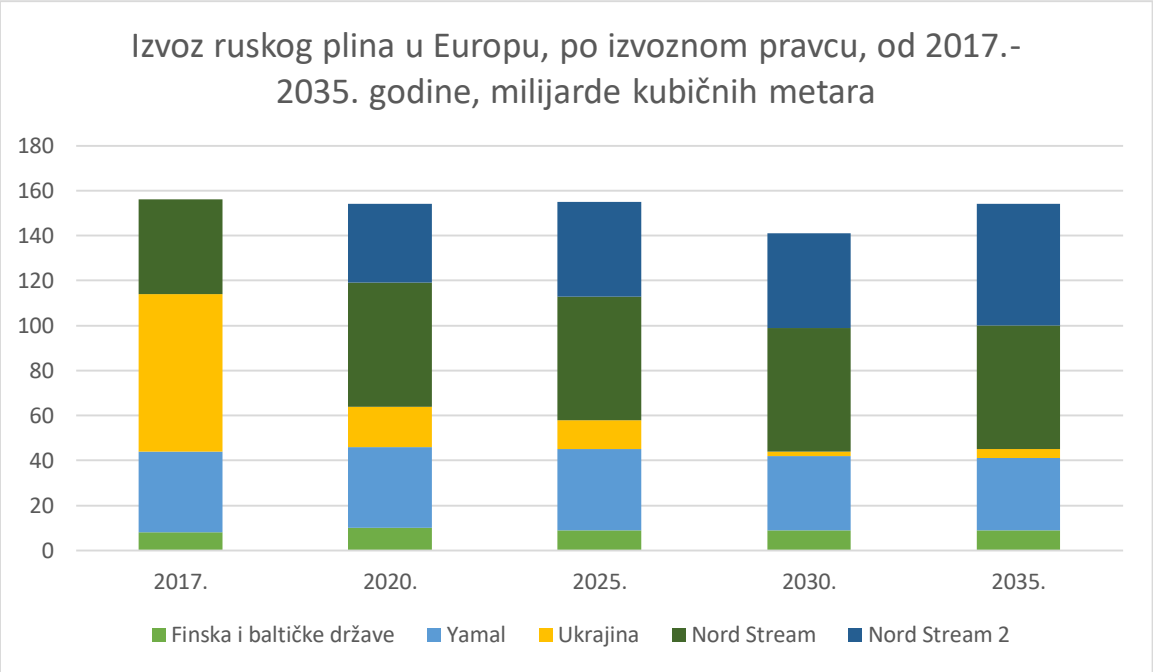
8.1. Proizvodnja i izvoz ruskog plina u budućnosti

Posljednjih godina moguće je pratiti trend porasta količine izvezenog ruskog prirodnog plina kao i otvaranje novih tržišta za ruski plin, zbog čega je realno očekivati daljnji porast izvoza. Ipak, već bi u 2020. godini, po predviđanjima Gazproma, moglo doći do smanjenja izvezenih količina u odnosu na 2019. godinu. Gazprom predviđa da će u 2020. godini izvesti 166,6 milijardi kubičnih metara prirodnog plina u zemlje izvan bivšeg Sovjetskog Saveza, što bi bilo smanjenje za 32,7 milijardi kubičnih metara u godini dana (Elliot, 2020). Do pada bi moglo doći zbog izrazito blage zime te zbog izbijanja pandemije koronavirusa koja je smanjila potražnju za plinom, ali i mnogim drugim energentima. Ovaj bi pad mogao biti privremen, a dugoročno gledano, izvoz ruskog plina, kao i njegova proizvodnja, mogli bi narasti. Do 2040. godine predviđa se rast ruske proizvodnje plina za 216 milijardi kubičnih metara, odnosno za 34%, što znači da bi proizvodnja plina iznosila 851 milijarda kubičnih metara (BP, 2019b).



Slika 8-1. Predviđanja proizvodnje energije u Rusiji do 2040., po energentima, milijuni tona ekvivalenata nafte (Elagina, 2020).

Očekuje se i rast proizvodnje nafte te zadržavanje vodeće pozicije izvoznika primarne energije u 2040. godini s izvozom 387 milijardi kubičnih metara plina (BP, 2019b).



Slika 8-2. Izvoz ruskog plina u Europu, po izvoznom pravcu, 2017.-2035., milijarde kubičnih metara (Hecking, Raszewski, Schulte, Vatansever, 2016)

8.2. Prirodni plin u Europskoj uniji u budućnosti

Potražnja za uvezenim energentima, pa tako i prirodnim plinom, u Europskoj uniji vrlo će vjerojatno rasti zbog smanjenja vlastite proizvodnje. U Europskoj uniji i Turskoj zajedno predviđa se da će se proizvodnja plina smanjiti za 66 milijardi kubičnih metara u razdoblju od 2014. godine do 2030. godine, dok bi se uvoz povećao za 125 milijardi kubičnih metara godišnje (Elagina, 2020). Do 2040. godine, proizvodnja prirodnog plina u EU mogla bi pasti na samo 40 milijardi metara kubičnih godišnje. Potražnja za prirodnim plinom u EU 2040. godine iznosila bi 386 milijardi kubičnih metara plina čime bi EU podmirivala tek 10% svojih potreba za plinom iz domaće proizvodnje (Elliott, 2019). Države članice počele su osobito smanjivati proizvodnju ugljena i nuklearne energije, što ukazuje energetske tranzicije koja bi mogla rezultirati većom potrošnjom plina. Nove količine plina koje će se morati uvesti dopremat će se postojećim plinovodima iz Rusije, među kojima su Nord Stream i Turkstream, ali i kombinacijom novih plinovoda, poput Nord Streama 2 te terminala za UPP. Primjerice, Nord Stream 2 otvara mogućnost za uvoz dodatnih 55 milijardi kubičnih metara plina godišnje (Sherman, Wettengel, 2018).

9. ZAKLJUČAK

Tržište energije je, kao i brojna druga tržišta, pod velikim utjecajem geopolitike. Europska unija jedna je od najvećih regija koja troši velike količine energije i koja je ovisna o uvozu. Zbog blizine Rusije, njenih rezervi energenata, ali i zbog političkih odnosa, Rusija je bila i ostala glavni dobavljač energenata za Europsku uniju. Kao i brojne države svijeta, države Europske unije ratificirale su sporazume kojima se obvezuju smanjiti svoj utjecaj na okoliš zbog čega je danas, više no ikad, važno koristiti energente koji su ekološki prihvatljivi. Prirodni plin svakako je prihvatljiv energent, kako s ekološkog, tako i s energetskog stajališta. Iz Rusije, Norveške i Alžira dolazi čak 77,1% prirodnog plina uvezenog u EU. Kod ostalih krutih goriva situacija je slična, odnosno veliki postotak uvezenih goriva dolazi iz malog broja zemalja što je rizično obzirom na sigurnost opskrbe. Zbog ovakve strukture zemalja uvoznika plina, ali i zbog geopolitičkih odnosa, prvenstveno sukoba Ukrajine i Rusije, pokrenuti su novi projekti kojima je cilj bio omogućiti diversifikaciju putova dobave plina u Europsku uniju. Brojne plinske krize, odnosno prekidi transporta ruskog plina kroz Ukrajinu, učinili su opskrbu zemalja EU prirodnim plinom nesigurnom i nestabilnom. Ukrajina je nakon plinskih kriza izgubila svoj značaj kao tranzitna zemlja za transport ruskog plina, iako se dio plina i dalje transportira kroz nju. Pronađeni su novi pravci uvoza plina koji zaobilaze Ukrajinu. Riječ je o dva uvozna plinovoda koji povezuju Rusiju i zemlje Europske unije. Prvi je plinovod Nord Stream koji direktno povezuje Rusiju i Njemačku preko Baltičkog mora, a drugi je TurkStream koji preko Crnog mora i Turske povezuje Rusiju i Tursku. Plinovodi imaju velik kapacitet, ukupno 86,5 mlijardi kubičnih metara godišnje. Nord Stream opskrbljuje Europu plinom od 2011. godine, a TurkStream od 2020. godine. Veliki je broj zemalja koje već sada koriste plin transportiran ovim plinovodima, a u budućnosti će se taj broj vjerojatno povećavati. Trenutno se gradi i drugi plinovod, Nord Stream 2, koji bi trebao dodatno povećati kapacitete za uvoz ruskog plina u budućnosti. 2040. godine predviđa se da će EU moći podmirivati tek 10% potreba za plinom iz vlastite proizvodnje. Također, u budućnosti se predviđa porast proizvodnje plina u Rusiji. Navedeno ukazuje na sve veću ovisnost EU o ruskom plinu u budućnosti. Izgledno je da će Rusija i u budućnosti ostati glavni dobavljač plina za EU te da se neće značajnije smanjivati potrošnja plina. Nord Stream i TurkStream osigurat će energetsku stabilnost zemalja Europske unije koje će sve više biti ovisne o uvozu energenata, a posebice neobnovljivih izvora energije.

LITERATURA

1. EUROPEAN UNION. *Living in the EU*. 29.4.2020. URL: https://europa.eu/european-union/about-eu/figures/living_en. (02.05.2020.)

2. EUROPEAN COMMISSION. *Consumption of energy.* 2019a. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Consumption_of_energy#Consumption. (20.12.2019.)

3. EUROPEAN COMMISSION. *Energy production and imports.* 2019b. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_production_and_imports%2Fhr&fbclid=IwAR3iP4RjFkihyWENtyx0lrEvPQVJyCLFH0pA6S38VQ6z4H1CZ2dNzefKEu4. (20.12.2019.)

4. EUROPEAN COMMISSION. *Energy statistic – an overview.* 2019c. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_statistics_-_an_overview. (20.12.2019.)

5. ZENIEWSKI, P., *A long-term view of natural gas security in the European Union*. 13.3.2019. URL: https://www.iea.org/newsroom/news/2019/march/a-long-term-view-of-natural-gas-security-in-the-european-union.html. (20.12.2019.)

6. TRANS ADRIATIC PIPELINE. *Southern Gas Corridor*. 2020. URL: https://www.tap-ag.com/the-pipeline/the-big-picture/southern-gas-corridor. (2.2.2020.)

7. EUROPEAN COMMISSION. *Energy securitiy, Diversification of gas supply sources.* URL: https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-security/diversification-of-gas-supply-sources-and-routes (2.2.2020.)

8. SLUŽBENI LIST EUROPSKE UNIJE. *Pariški sporazum*. 19.10.2016. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:22016A1019(01). (02.04.2020.)

9. WORLD DATA ATLAS. *Proven reserves of natural gas*. 2019. URL: https://knoema.com/atlas/topics/Energy/Gas/Reserves-of-natural-gas. (3.2.2020.)

10. BP. *Russia's energy market in 2018*. 2019a. URL: https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-russia-insights.pdf. (5.2.2020.)

11. ELAGINA, D., *Russian natural gas production by company 2014-2018*. 5.11.2019. URL: https://www.statista.com/statistics/305384/russian-natural-gas-production-by-company/. (10.2020.)

12. GAZPROM. *Delivery statistic*. 2019. URL: http://www.gazpromexport.ru/en/statistics/. (15.2.2020.)

13. SIDDI, M., *Russia's evolving gas relationship with the European Union*. 15.10.2018. URL: https://energypost.eu/russias-gas-relationship-with-europe/. (15.2.2020.)

14. GAZPROM (a). *Nord Stream*. URL: https://www.gazprom.com/projects/nord-stream/. (1.3.2020.)

15. NORD STREAM (a). *Nord Stream Operations*. URL: https://www.nord-stream.com/operations/. (1.3.2020.)

16. NORD STREAM (b). *Nord Stream About us*. URL: https://www.nord-stream.com/about-us/. (1.3.2020.)

17. GAZPROM (b). *Bovanenkovskoye field*. URL: https://www.gazprom.com/projects/bovanenkovskoye/. (1.3.2020.)

18. TURKSTREAM (a). *Project The TurkStream Pipeline*. URL: https://turkstream.info/project/. (23.3.2020.)

19. ZUBACHEVA, K., *What does the Turkish Stream pipeline mean for Europe?*. 15.1.2020. URL: https://www.rbth.com/business/331552-turkish-stream. (23.3.2020.)

20. HYDROCARBONS TECHNOLOGY. *TurkStream Gas Pipeline*. URL: https://www.hydrocarbons-technology.com/projects/turkstream-gas-pipeline/. (25.3.2020.)

21. BAUOMY, J., *TurkStream: Europe needs gas and Russia has it – the story behind that new pipeline*. 8.1.2020. URL: https://www.euronews.com/2020/01/08/turkstream-europe-needs-gas-and-russia-has-it-the-story-behind-that-new-pipeline. (25.3.2020.)

22. TURKSTREAM (b). *The TurkStream Pipeline Environment*. URL: https://turkstream.info/environment/. (25.3.2020.)

23. DAMEN, M., *Relations beyond neighbourhood, Russia*. 11.2019. URL: https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/177/russia. (26.2.2020.)

24. KRAMER, A. E., *Russia Cuts Off Gas to Ukraine in Cost Dispute*. 2.1.2006. URL: https://www.nytimes.com/2006/01/02/world/europe/russia-cuts-off-gas-to-ukraine-in-cost-dispute.html. (9.3.2020.)

25. PIRANI S., STERN, J., YAFIMAVA, K., *The Russo-Ukrainian gas dispute of January 2009: a comprehensive assessment*. 2.2009. URL: https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2010/11/NG27-TheRussoUkrainianGasDisputeofJanuary2009AComprehensiveAssessment-JonathanSternSimonPiraniKatjaYafimava-2009.pdf . (9.3.2020.)

26. LEBOVITZ, M., *The Russian – Ukrainian Gas Dispute*. 12.11.2014. URL: http://large.stanford.edu/courses/2014/ph240/lebovitz1/. (10.3.2020.)

27. TRELLEVIK, A., *Russian Gas Increasingly important to Europe*. 7.1.2020. URL: https://www.highnorthnews.com/en/russian-gas-increasingly-important-europe (10.3.2020.)

28. PIGNI, G., *Russia gas exporters expand south, east and north.* 5.2.2020. URL: https://asiatimes.com/2020/02/russia-gas-exporters-expand-south-east-and-north/.(30.4.2020.)

29. ELLYATT, H., *Europe is fast-becoming a natural gas battleground for Russia and the US*. 8.1.2019. URL: https://www.cnbc.com/2019/01/08/russia-and-the-us-battling-over-europes-gas-market.html. (30.4.2020.)

30. GLOBAL ENERGY STATISTICAL YEARBOOK 2019.. *Production*. URL: https://yearbook.enerdata.net/natural-gas/world-natural-gas-production-statistics.html. (20.12.2019.)

31. HENDERSON, J., MITROVA, T., *The Political and Commercial Dynamics of Russia's Gas Export Strategy*. 9.2015. URL: https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2015/09/NG-102.pdf?v=fd4c638da5f8

32. THE NATURAL GAS SOLUTION. *Is natural gas a type of clean energy?*. URL: https://naturalgassolution.org/natural-gas-type-clean-energy/. (17.1.2020.)

33. HYDROCARBON TECHNOLOGY. *The world's biggest natural gas reserves.* 11.11.2013. URL: https://www.hydrocarbons-technology.com/features/feature-the-worlds-biggest-natural-gas-reserves/. (20.12.2019.)

34. BESTA, S., *What are the largest natural gas fields in Russia?*. 21.6.2019. URL: https://www.nsenergybusiness.com/features/largest-natural-gas-fields-in-russia/. (2.3.2020.)

35. GAZPROM (c). *Gazprom launches Portovaya compressor station construction*. 15.1.2010. URL: https://www.gazprom.com/press/news/2010/january/article74659/. (7.3.2020.)

36. NORD STREAM (c). *Environment*. URL: https://www.nord-stream.com/environment/. (7.3.2020.)

37. GAZPROM (d). *TurkStream*. URL: https://www.gazprom.com/projects/turk-stream/. (25.3.2020.)

38. REUTERS. *TIMELINE: Gas crises between Russia and Ukraine*. 11.1.2009. URL: https://www.reuters.com/article/us-russia-ukraine-gas-timeline-sb-idUSTRE50A1A720090111. (25.3.3020.)

39. KIRBY, P., *Russia's gas fight with Ukraine*. 31.10.2014. URL: https://www.bbc.com/news/world-europe-29521564. (25.3.2020.)

40. LYULINA, K., *Understanding the 2014 Russo-Ukrainian Gas Dispute*. 10.7.2015. URL: https://core.ac.uk/download/pdf/43501607.pdf. (25.3.2020.)

41. ELLIOTT, S., *Russia's Gazprom sees gas exports in 2020 at 166.6 Bcm: official*. 29.4.2020. URL: https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/latest-news/natural-gas/042920-russias-gazprom-sees-gas-exports-in-2020-at-1666-bcm-official. (15.5.2020.)

42. ELAGINA, D., *Forecasted energy production acoss Russia 2017-2040, by fuel.* 28.2.2020.URL: https://www.statista.com/statistics/1025669/russia-energy-production-forecast-by-fuel/. (15.5.2020.)

43. GAZPROM (c). *Nord Stream* 2. URL: https://www.gazprom.com/projects/nord-stream2/. (15.5.2020.)

44. SOUTHFRONT. *A Network of Power: Gas Pipelines of the European Continent (Infographics)*. 21.8.2015. URL: https://southfront.org/network-of-power/. (10.3.2020.)

45. SWAGATH, B., *OMV to aquire stake in Achimov depostits in Russia's Urengoy gas* field. 4.10.2018. URL: https://www.nsenergybusiness.com/news/omv-achimov-deposits-urengoy-field/. (10.3.2020.)

46. SHERMAN, L., WETTENGEL, J., *Gas pipeline Nord Stream 2 links Germany to Russia, but splits Europe*. 16.8.2018. URL: https://www.cleanenergywire.org/factsheets/gas-pipeline-nord-stream-2-links-germany-russia-splits-europe. (25.5.2020.)

47. GARSIDE, M., *Leading countries based on largest natural gas reserves in 2018*. 17.6.2019., URL: https://www.statista.com/statistics/264008/top-countries-based-on-largest-natural-gas-reserves/. (26.5.2020.)

48. BRITANNICA. *Location of mayor gas fields*. 2017. URL: https://www.britannica.com/science/natural-gas/Location-of-major-gas-fields. (27.5.2020.)

49. GAZPROM. *Construction contract signed for first string of TurkStream's offshore* section. 8.12.2016. URL: https://www.gazprom.com/press/news/2016/december/article295329/. (27.5.2020.)

50. HURSKA, A., *Russian-Ukrainian Gas Transit Deal: A Collapse of Putin's Gas Strategy or a Temporary Retreat? (Part One)*. 22.1.2020. URL: https://jamestown.org/program/russian-ukrainian-gas-transit-deal-a-collapse-of-putins-gas-strategy-or-a-temporary-retreat-part-one/. (29.5.2020.)

51. PIRAN, S., SHARPLES, J. *The Russia-Ukraine gas tranist deal: opening a new* chapter. 2.2020. URL:https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2020/02/The-Russia-Ukraine-gas-transit-deal-Insight-64.pdf. (29.5.2020.)

52. UKRINFORM. *Ukraine will lose up to 1% of GDP if gas transit cut by three times – NBU*. 28.3.2020. URL https://www.ukrinform.net/rubric-economy/2810280-ukraine-will-lose-up-to-1-of-gdp-if-gas-transit-cut-by-three-times-nbu.html. (29.5.2020.)

52. BP. *BP Energy Outlook – 2019 Insights from the Evolving transition scenario – Russia*. 2019b. URL: https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2019-country-insight-russia.pdf (29.5.2020.)

53. ELLIOTT, S. *IEA cuts 2040 EU gas demand forecast by futher 22 Bcm*. 13.11.2019. URL: https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/latest-news/natural-gas/111319-iea-cuts-2040-eu-gas-demand-forecast-by-further-22-bcm. (29.5.2020.)

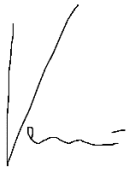
54. EUROPEAN COMMISSION. *Quartelry Report on European Gas Markets.* 2019d. URL:

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/quarterly_report_on_european_gas_markets_q3_2019.pdf. (29.5.2020.)

55. HECKING, H., RASZEWSKI, S., SCHULTE, S, VATANSEVER, A. *Final Report Options for Gas Supply Diversification for the EU and Germany in the next Two* Decades. 10.2016. URL: https://www.asktheeu.org/en/request/5189/response/16985/attach/7/14%20Options%20for%20Gas%20Supply%20Diversification.pdf. (31.5.2020.)

Izjava

Izjavljujem da sam ovaj rad izradila samostalno, temeljem znanja stečenog na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu i služeći se navedenim referencama.



Ivana Verčević

KLASA: 402-04/20-01/64
URBROJ: 251-70-03-20-3
U Zagrebu, 04.09.2020.

Ivana Verčević, studentica

RJEŠENJE O ODOBRENJU TEME

Na temelju Vašeg zahtjeva primljenog pod KLASOM: 602-04/20-01/64, UR.BR. 251-70-12-20-1 od 10.04.2020. godine priopćujemo temu završnog rada koja glasi:

ALTERNATIVNI PLINOVODI ZA UVOZ RUSKOG PLINA U EUROPSKU UNIJU

Za voditeljicu ovog završnog rada imenuje se u smislu Pravilnika o završnom ispitu dr. sc. Daria Karasalihović Sedlar, redovita profesorica Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Voditeljica

(potpis)

Prof. dr. sc. Daria Karasalihović Sedlar

(titula, ime i prezime)

Predsjednik povjerenstva za završne i diplomske ispite

(potpis)

Doc. dr. sc. Vladislav Brkić

(titula, ime i prezime)

Prodekan za nastavu i studente

(potpis)

Izv. prof. dr. sc. Dalibor Kuhinek

(titula, ime i prezime)