

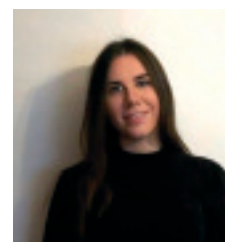
# Transportni sustav plina u Njemačkoj

## Gas transport system in Germany

prof. dr. sc.  
Daria Karasalihović Sedlar  
RGNF

Ivan Smajla,  
mag.ing.petrol  
RGNF

Anesa Ćatić,  
bacc.ing.petrol  
RGNF



**Ključne riječi:** tržište plina u Njemačkoj, transportni sustav, interkonekcije

**Key words:** gas market in Germany, gas transmission system, gas interconnection

### Sažetak

Njemačko tržište plina organizirano je u dva različita sustava koja međusobno surađuju i na taj način osiguravaju siguran i učinkovit transport plina. Kroz uspostavu novih interkonekcija sustavi su povezani s drugim zemljama i omogućavaju sigurnu isporuku plina. Na tržištu je prisutan značajan broj operatora transportnih sustava i opskrbljivača čija je uloga osigurati sigurnu opskrbu plinom krajnjih kupaca. Unatoč visoko razvijenoj plinskoj infrastrukturi, država i dalje ulaže u plinske sustave i nove projekte.

### Abstract

The German market area is organized in two parts, which cooperate to ensure safe and efficient transport of natural gas. Germany establishes new interconnections with other countries for secure gas supply. Also, the market itself has a large number of transmission system operators and suppliers whose role is to ensure the secure supply of gas to the final customers. Despite developed gas infrastructure, Germany is still investing in gas systems and new projects.

## 1. Uvod

Transport prirodnog plina plinovodima jedan je od najčešćih načina transporta plina što dokazuje svjetski prosjek od nešto manje od 70% plina u svijetu transportiranog plinovodima. Plinovodi predstavljaju najrašireniji i najjednostavniji način transporta iako u slučaju prekida proizvodnje nisu fleksibilni. Osim transporta plinovodima, plin je moguće transportirati u obliku ukapljenog prirodnog plina (UPP-a) i stlačenog prirodnog plina (SPP-a). Najznačajniju ulogu ima transport ukapljenog prirodnog plina posebnim plovilima za transport UPP-a odnosno metanijerima čiji se udio na tržištu kontinuirano povećava.

Europska unija predstavlja važno tržište za najveće izvoznike primarne energije, posebno prirodnog plina. Upravo je Njemačka jedna od najvećih potrošača prirodnog plina u Europi, ali i u svijetu. Njemačka domaća proizvodnja neprestano pada kao i proizvodnja iz ostalih zemalja u Europi, a time potreba za uvozom raste. Njena plinska infrastruktura izrazito je razvijena i spremna na povećanje uvoza obzirom na porast potreba za plinom u budućnosti. Dobro je povezana sa susjednim zemljama zahvaljujući brojnim interkonekcijama, ali i svojem geografskom položaju u Europi, osiguravajući time sigurnu isporuku plina. Unutar granica Njemačke plinsko tržište je podijeljeno na dva dijela, ali u budućnosti će se i ta razdvojena područja ujediniti (Germany-One market area, 2019).

## 2. Prirodni plin u Njemačkoj

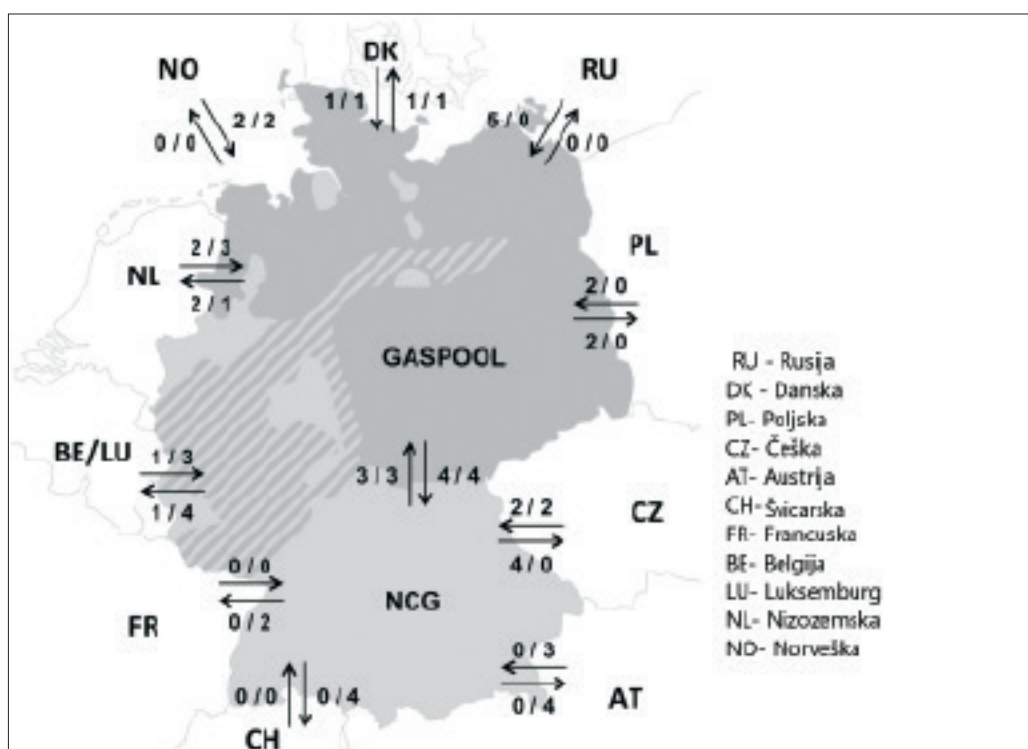
Od 2003. Njemačka radi na smanjenju udjela nuklearne energije u proizvodnji primarne energije, pri čemu se udio obnovljivih izvora povećao dvostruko u odnosu nego što je smanjen udio nuklearne energije. Ujedno s tom promjenom dolazi do povećane potražnje i potrošnje prirodnog plina (Clean energy wire, 2018.). Njemačka je jedan od najvećih uvoznika plina, a najveći dobavljač prirodnog plina za Njemačku je upravo Rusija. Plin koji dolazi u Njemačku važan je i za ostatak Europe jer se određena količina transportira i u druge zemlje. Njemačka domaća proizvodnja pokriva oko 6% potrošnje plina, ali se taj postotak sve više smanjuje. Stara ležišta su iscrpljena, a novih istraživanja nije bilo do 2017. godine, kad se je počelo sa značajnijim seizmičkim istraživanjima (LBEG Hannover, 2018.) Međutim, najveće i ujedno najznačajnije područje razvoja domaće proizvodnje nalazi se na Sjevernom-njemačkom bazenu, područje sjeverne njemačke kotline iz koje se proizvodi najviše prirodnog plina. Eksploataciju plina u Njemačkoj uglavnom pokriva američka kompanija ExxonMobil (Wohnen & Garten, 2018.).

Transportni sustav plina u Njemačkoj temelji se isključivo na plinovodima. Razlikuju se međugradski, nadregionalni, regionalni i lokalni plinovodi. Ukupna duljina njemačke plinske mreže iznosi oko 530 000 km. Njemačka regionalna i lokalna distribucijska mreža za prirodni plin duga je 470 000 km (BMW i, 2019.). Većinom se radi o visokotlačnim plinovodima pri

čemu kompresorske stanice omogućavaju održavanje tlaka plina potrebnog za siguran i učinkovit transport. Osim različitih tlakova Njemačka uvozi i plinove različitih kalorijskih vrijednosti. Njemački domaći plin je niskokalorične vrijednosti, a sve ostale količine plina koje dolaze u Njemačku iz Rusije, Norveške, Danske ili preko terminala ukapljenog prirodnog plina su visokokalorične vrijednosti. Budući da uvoz niskokaloričnog plina, a i domaća proizvodnja su u opadanju, planira se uskoro sve plinske uređaje prilagoditi visokokaloričnom plinu. Ovaj proces prelaska utječe na potrošače niskokaloričnog plina u sjevernoj i zapadnoj Njemačkoj koji čine oko 25% njemačkog tržišta plina. Proces prelaska započeo je 2015. i to s ciljem kvalitetnije i sigurnije opskrbe prirodnog plina, a očekuje se da će do 2030. godine cijeli proces biti završen (Open Grid Europe, 2019).

## 3. Struktura njemačkog plinskog tržišta

Njemačko tržište plina karakteristično je po velikom broju privatnih operatora. Trenutno u Njemačkoj postoji 16 operatora transportnog sustava, a samo tržište podijeljeno je na dva dijela (NCG i Gaspool). Do 2011. tržište je bilo podijeljeno na 19 područja, a do 2006. godine na čak 41 područje. Svako tržište ima svog vlastitog koordinatora koji osigurava sigurno i učinkovito tržište (Mulder idr., 2019.). Zbog svog položaja



Slika 3-1. Grafički prikaz tržišta plina u Njemačkoj (ENTSOG, 2017.)

u Europi, njemačka plinska infrastruktura, osim što mora osiguravati sigurnu opskrbu cijele zemlje, mora osigurati i tranzitnu funkciju. Uz veliki broj operatora transportnog sustava, Njemačka ima i oko 700 operatora distribucijskih sustava. Glavni razlog velikog broja operatora je mogućnost privatnih kompanija da sudjeluju na tržištu, koje zadnjih nekoliko godina neprestano raste (Gasunie, 2018.). Njemačka ima nekoliko glavnih dobavljača prirodnog plina koji osiguravaju plin određenog sastava, kao i sigurnu dobavu. Plin uglavnom prodaju tvrtke koje su u državnom ili privatnom vlasništvu. U Njemačkoj veliki transporter, poput Open Grid Europe, kupljeni plin provjeravaju i upravljaju njime, te prate njegovo ispravno distribuiranje. Od tako velikih transportera, plin ide regionalnim mrežnim operatorima koji sklapaju ugovor s krajnjim kupcima. Kupci zapravo uzimaju plin od opskrbljivača, a opskrbljivač od operatora transportnog sustava. Opskrbljivači također moraju osiguravati i skladište za kupljeni plin (Wohnen & Garten, 2018.). Obveze operatora transportnog sustava, kao i operatora distribucijskog sustava jasno su definirane nacionalnim zakonodavstvom koje predviđa siguran i učinkovit rad sustava, te pouzdanu i sigurnu isporuku plina. (FNB Gas, 2019)

### 3.1. Tržište plina

Tržište predstavlja virtualno spajanje prijenosnih sustava i distribucijskih sustava kako bi se stvorila jedna zona uravnoteženja. U tom smislu, tržišna područja usporediva su s trgovinskim zonama, koje pojednostavljaju trgovanje plinom. U području tržišta, korisnici transportnog sustava mogu sklapati ugovore o ulasku u plinski sustav i izlasku iz plinskog sustava te koristiti fleksibilne rezervirane kapacitete (FNB Gas, 2019.). Ugovori, odnosno trgovanje plinom, uglavnom se ne provodi u fizičkom smislu, nego preko virtualne točke trgovanja na pojedinom tržišnom području. Virtualna točka trgovanja je samo ugovorni mehanizam. Za svakog kupca plina ulazne i izlazne količine svaki dan moraju biti uravnotežene. Odgovornost za stvarnu uravnoteženost leži na upravitelju bilančne grupe (FNB Gas, 2019.). Oba tržišna područja povezuju 15 prijenosnih mreža i oko 750 distribucijskih mreža. Očekuje se da će ova dva tržišta biti spojena do 2021. godine (Mulder idr., 2019.). Kupci prirodnog plina u Njemačkoj zbog podijeljenog tržišta moraju plaćati i naknade prilikom prelaska s jednog tržišnog područja u drugo tržišno područje (NCG, 2019.).

Slika 3-1. pokazuje glavna tržišna područja GASPOOL na sjeveru i istoku, te NCG na jugu i zapadu zemlje. Brojevi označavaju broj različitih opskrbljivača transportnog sustava koje korisnik može izabrati za uvoz, odnosno izvoz plina, a strelice pokazuju smjer protoka. Prvi broj je broj transportera koje nudi GASPOLLT, a drugi broj je broj transportera koje nudi NCG. Kao što se može vidjeti, na pojedinom mjestu nudi se više od jedan transporter. Na zapadu zemlje postoji i dio gdje se nalaze cjevovodi i GASPOOLA, ali i NCG (Mulder idr., 2019.).

### 3.2. Spajanje plinskog tržišta u budućnosti

Trenutno GASPOOL i NCG osiguravaju upravljanje tržištem zajedničkom suradnjom. Spajanje njemačkog plinskog tržišta planira se u listopadu 2021. godine, a prikaz novog jedinstvenog tržišta prikazan je slikom 3-2. Zahvaljujući svom položaju u sjeverozapadnom dijelu Europe, Njemačka ima odlične predispozicije postati centralna točka za buduće interkonekcije ili jedinstveno europsko tržište. S novim, zajedničkim tržištem, pojavit će se jedna od najprivlačnijih platformi za trgovinu plinom u Europi. Spajanje danas dva odvojena tržišta nije nimalo lagan zadatak, no kada jednom tržište bude spojeno značajno će se pojednostaviti pristup plinskoj mreži. Na taj način dobavljači će imati izravan pristup krajnjim kupcima jer neće morati brinuti o prelasku s jednog tržišnog područja na drugo. Uz to i sami korisnici neće plaćati dodatne naknade zbog transporta plina kroz dva različita tržišna područja. Projekt spajanja proizlazi iz zakonodavnih izmjena njemačkog pravilnika koji je stupio na snagu 2017., prema kojem se dvije tržišne zone moraju objediniti u jedinstveno područje. Razvoj dva postojeća tržišta trajao je godinama, a kako su se navedena tržišta razvijala tako je i rasla njihova važnost u



Slika 3-2. Grafički prikaz spajanja razdvojenog tržišnog područja u Njemačkoj (GERMANY-ONE MARKET AREA, 2019)



Slika 4–1. Grafički prikaz njemačkih dobavnih pravaca i interkonekcija za transport plina (Gazprom, 2018.)

opskrbljivanju krajnjih kupaca energijom. U prošlosti spajanje tržišta nije bilo moguće jer je tržišno područje GASPOOL imalo infrastrukturu koja je mogla preuzeti samo niskokalorični plin koji je uglavnom dolazio iz obalnih područja u Nizozemskoj dok je istovremeno tržišno područje NCG bilo opremljeno za plin visokokalorične vrijednosti koji je dolazio iz Sjevernog mora i Rusije. Međutim, u posljednjih nekoliko godina, Njemačka ulaže u plinsku infrastrukturu, ali se i uvoz niskokaloričnog plina smanjuje (Germany-one market area, 2019).

#### 4. Njemački dobavni pravci za isporuku plina

Njemačka je oduvijek uvozila prirodni plin pri čemu se količina domaće proizvodnje kontinuirano smanjuje dok se količina uvezenog plina kontinuirano povećava što je vidljivo iz tablice 4-1. Kako je proizvodnja plina i u Europi svake godine sve manja, nužna je diversifikacija dobavnih pravaca. Rusija postaje glavni opskrbljivač plina za Europu, a samim time i za Njemačku. Njemačka je najveći kupac ruskog plina, s rekordnih 58,5 milijardi kubnih metara u 2018. godini, navodi tvrtka Gazprom koji je zabilježila rekordan izvoz od oko 200 milijardi kubnih metara u Europu te iste godine (Gazprom, 2018).

Tablica 4–1. Godišnje uvezene količine plina u Njemačkoj (modificirano iz podataka Eurostata, 2018)

Godina	Uvezene količine plina (milijarde metara kubičnih)
2013	96,2
2014	92,55
2015	103,04
2016	112,20
2017	126,54
2018	133,882

Na slici 4-1. prikazane su sve interkonekcije koje je Njemačka uspostavila s ostalim zemljama. Neke od najvažnijih dobavnih pravaca za Njemačku su Sjeverni tok i Yamal-Europa, a to su ujedno i najveći plinski transportni pravci. Osim Rusije koja je najvažniji dobavljač plina za Njemačku tu su Norveška i Nizozemska (Wohnen & Garten, 2018.).

Budući da svake godine uvoz ruskog plina u Njemačku raste, najvažniji pravac za Njemačku je Sjeverni tok 1. Ruski plin preko Baltičkog mora dolazi do interkonekcije Greifswald i dalje nastavlja prema svim europskim potrošačima. Godišnji kapacitet Sjevernog toka 1 je 55 milijardi kubnih metara i na taj način dovodi najveću količinu plina iz Rusije u Europu. Još jedan izuzetno važan ruski plinovod

svakako je Yamal, koji dolazi s poluotoka Yamala u sjeverozapadnom Sibiru i prolazi kroz četiri zemlje: Rusiju, Bjelorusiju, Poljsku do Njemačke. Godišnji kapacitet nešto mu je manji od kapaciteta Sjevernog toka 1, te iznosi 32,9 milijardi kubičnih metara, ali upravo je ovaj pravac Europska unija proglasila najvišim prioritarnim investicijskim projektom (Gazprom, 2019.). Jedan od nevažnijih plinovoda koji dolazi iz Norveške u Europu je Norpipe. Ovo je najvažniji plinovod koji ide iz Norveške u Njemačku, ali osim njega postoje još dva; to su Europipe I i Europipe II. Godišnji kapacitet je 16 milijardi kubičnih metara, a očekuje se da će plinovod raditi do 2028. godine (GASSCO, 2018). Sjeverni tok 2 neizgrađen je plinovod, ali je od izuzetne važnosti za Njemačku. Sličan postojećem plinovodu Sjevernom toku 1 i ovaj će plinovod uspostaviti izravnu vezu između Rusije i Europske unije. Odluka da se izgradi ovaj novi plinovod temelji se na postojećem dobrom upravljanju i vođenju ruskih plinovoda u Europi. Duljina plinovoda će biti 1 200 kilometara, a godišnji kapacitet je 55 milijardi kubičnih metara. Projekt vrijedan gotovo 10 milijardi eura, ne samo da jača odnose između Njemačke i Rusije, već će ojačati i položaj Njemačke kao glavnog plinskog čvorišta na europskom tržištu plina. Gradnjom ovog plinovoda Europska unija bit će direktno povezana s jednim od najvećih rezervi plina na svijetu u plinskom polju Bovanenkovo koje ima dva i pol puta više plina od ukupnih europskih rezervi plina (Gazprom, 2018).

## 5. Ukapljeni prirodni plin u Njemačkoj

Trenutno je prisutan samo jedan način transporta prirodnog plina do Njemačke i to pomoću plinovoda, prvenstveno iz Norveške, Rusije i Nizozemske. Njemačka nema vlastite terminale za uplinjavanje UPP-a te se uvoz UPP-a obavlja preko terminala u susjednim zemljama, posebno u Belgiji i Nizozemskoj. U Njemačku se također uvozi određena količina UPP-a putem cestovnog prijevoza. Međutim, kako bi se dugoročno jamčila sigurna opskrba, Savezno ministarstvo za ekonomiju i tehnologiju želi razviti nacionalni terminal za ukapljeni prirodni plin. Slika 5-1. prikazuje tri moguće lokacije za smještaj terminala za uplinjavanje, Brunsbüttel u Schleswig-Holsteinu, Wilhelmshaven i Stade u Donjoj Saskoj. Planovi su očito najnapredniji u Brunsbüttelu, gdje državna vlada Schleswig-Holsteina također podržava projekt. Njegova geografska blizina luke Hamburg, lokacija izravno na ušću kanala Kiel i Labe, te energetska intenzivna lokalna industrija, samo su neki od čimbenika koji ovom malom gradu daju geostratešku važnost (LNG-Terminal-Germany, 2019) Gradnja terminala u Wilhelmshavenu povezat će Njemačku s globalnim tržištem plina, a korist će imati i krajnji potrošači u Njemačkoj. Wilhelmshaven je jedina duboka luka u Njemačkoj i do nje mogu doći tankeri svih veličina bez ograničenja. Lokacija je u blizini postojeće infrastrukture cjevovoda i skladišta plina. Lokalno gospodarstvo ojačat će se izgradnjom terminala i prateće industrije čime će omogućiti

Slika 5-1.  
Grafički prikaz  
potencijalnih  
lokacija  
terminala za  
uplinjavanje  
u Njemačkoj  
(LNG-Terminal-  
Germany,  
2019)



Wilhelmshaven u regiji Frieslandu da njeguju svoju ulogu energetske čvorovišta u sjeverozapadnoj Europi (LNG-Wilhelmshaven, 2019).

## 6. Zaključak

Njemačka je jedan od najvećih potrošača plina u svijetu. Daljnjim ulaganjem u plinsku infrastrukturu te gradnjom plinovoda i UPP terminala predviđa se da će uvoz plina kontinuirano rasti. Plin je 2018. činio oko 23,7 posto u primarnoj potrošnji energije u Njemačkoj, zauzimajući drugo mjesto po udjelu u primarnoj energiji. Zbog smanjenja domaće proizvodnje plina neophodan je uvoz, a odlična povezanost sa zemljama unutar i izvan

Europe snažan je čimbenik za sigurnu opskrbu plinom. Trenutno podijeljeno tržište funkcionira neometano, a u prilog razvijenoj plinskoj infrastrukturi ide i broj operatora transportnog sustava na tržištu. Svakako se očekuje da će Njemačka u budućnosti spojiti trenutno podijeljeno tržište radi lakšeg i učinkovitijeg transporta. S novim zajedničkim tržištem na nacionalnoj razini pojaviti će se jedna od najatraktivnijih i najlikvidnijih platformi za trgovanje plinom u Europi, pri čemu se spajanje dva područja očekuje već 2021. Spajanjem će se smanjiti i troškovi za kupce zbog ukidanja naknada za prelazak s jednog dijela tržišta na drugo. S druge strane gradnja Sjevernog toka 2, novog dobavnog pravca ruskog plina dodatno će osnažiti Njemačku u učiniti ju glavnim plinskim čvorovištem na europskom tržištu.

## Literatura

1. DEKANIĆ, I., KARASALIHović SEDLAR, D.: *Ekonomika energije*. Golden marketing - Tehnička knjiga, Zagreb, 2016.
2. EN:FORMER. 2019. Plans for LNG terminal in Germany slowly taking shape. URL: <https://www.en-former.com/en/lng-terminal-germany/> (1.7.2019.)
3. ENERGETIKA-NET. Njemačko plinsko tržište otvoreno svima. URL: <http://www.energetika-net.com/vijesti/plin/njemacko-plinsko-trziste-otvoreno-svima-27443> (10.6.2019)
4. EUROSTAT. From where do we import energy and how dependent are we?. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/cache/info-graphs/energy/bloc-2c.html> (17.6.2019)
5. FEDERAL MINISTRY FOR ECONOMIC AFFAIRS AND ENERGY. Marktgebiete und Kooperationsvereinbarung Gas (KoV). URL: [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/HandelundVertrieb/MarktgebieteGas\\_KOV/gas-node.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/HandelundVertrieb/MarktgebieteGas_KOV/gas-node.html) (10.10.2019.)
6. FEDERAL MINISTRY FOR ECONOMIC AFFAIRS AND ENERGY. The natural gas supply in Germany. URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Artikel/Energy/gas-natural-gas-supply-in-germany.html> (10.6.2019.)
7. FNB Gas. Facts and figures. URL: <https://www.fnb-gas.de/en/transmission-systems/facts-and-figures/facts-and-figures.html> (15.6.2019)
8. FNB Gas. Gas transmission. URL: <https://www.fnb-gas.de/en/transmission-systems/gas-transmission/gas-transmission.html> (11.6.2019.)
9. FNB Gas. Market areas. URL : <https://www.fnb-gas.de/en/transmission-systems/market-areas/market-areas.html> (12.6.2019.)
10. FNB Gas. Network access. URL : <https://www.fnb-gas.de/en/transmission-systems/network-access/network-access.html> (20.6.2019.)
11. GASSCO. Norpipe. URL: <https://www.gassco.no/en/our-activities/pipelines-and-platforms/norpipe/> (17.7.2019)
12. GASUNIE. INFRASTRUCTURE IN GERMANY. URL: <https://www.gasunie.de/en/infrastructure/infrastructure-in-germany> (5.7.2019.)
13. GAZPROM. Germany. URL: <http://www.gazprom.com/projects/germany/> (25.6.2019)
14. GAZPROM. Nord Stream 2. URL: <http://www.gazprom.com/projects/nord-stream2/> (10.7.2019.)
15. GAZPROM. Nord Stream. URL: <http://www.gazprom.com/projects/nord-stream/> (25.6.2019)
16. GAZPROM. Yamal - Europe. URL: <http://www.gazprom.com/projects/yamal-europe/> (25.6.2019)
17. GERMANY - ONE MARKET AREA. URL: <https://www.marktgebietszusammenlegung.de/en/home/> (17.7.2017)
18. GRTGaz. MEGAL pipeline system. URL: <https://www.grtgaz-deutschland.de/en/transparency/technicalparameters> (12.7.2019)
19. Keating D., 2018. How Dependent Is Germany On Russian Gas? URL: <https://www.forbes.com/sites/davekeating/2018/07/19/how-dependent-is-germany-on-russian-gas/#23c9ba323b48> (12.6.2019.)
20. Kellera Jann T., Kupera Gerard H., Muldera M., 2019. *Mergers of Germany's natural gas market areas: Is transmission capacity booked efficiently ?*
21. LNG Wilhelmshaven. Why LNG. URL: <https://lng-wilhelmshaven.com/en/> (1.7.2019)
22. NORVEGIAN PETROLEUM. 2019. EXPORTS OF OIL AND GAS. URL: <https://www.norskipetroleum.no/en/production-and-exports/exports-of-oil-and-gas/> (10.7.2019)
23. OPEN GRID EUROPE. L/H-gas conversion. URL: <https://www.open-grid-europe.com/cps/rde/oge-internet/hs.xsl/L-H-Gas-Umstellung-2952.htm?rdeLocaleAttr=en&rdeLocaleAttr=de&rdeCOQ=SID-372FE191-20639C0A> (3.7.2019.)
24. Waldholz, R., Wehrmann B., Wettengel J., 2019. Liquefied gas – Does LNG have a place in Germany's energy future? URL: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/liquefied-gas-does-lng-have-place-germanys-energy-future> (10.6.2019)
25. WOHNEN & GARTEN. WO KOMMT DAS IN DEUTSCHLAND VERBRAUCHTE GAS HER?. URL: <https://www.sat1.de/ratgeber/wohnen-garten/strom-gas/wo-kommt-das-in-deutschland-verbrauchte-gas-her> (5.7.2019)