

Kretanje cijena energenata tijekom europske energetske krize 2022. godine

Zrilić, Luka

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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:169:077783>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-23**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering Repository, University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
RUDARSKO – GEOLOŠKO – NAFTNI FAKULTET
Diplomski studij naftnog rudarstva

**KRETANJE CIJENA ENERGENATA TIJEKOM EUROPSKE ENERGETSKE
KRIZE 2022. GODINE**

Diplomski rad

Luka Zrilić
N408

Zagreb, 2023.

KRETANJE CIJENA ENERGENATA TIJEKOM EUROPSKE ENERGETSKE KRIZE 2022.
GODINE

Luka Zrilić

Diplomski rad izrađen: Sveučilište u Zagrebu

Rudarsko-geološko-naftni fakultet

Zavod za naftno - plinsko inženjerstvo i energetiku

Pierottijeva 6, 10000 Zagreb

Sažetak

U ovom radu nastojalo se prikazati i dokumentirati kretanje cijena energenata u Europskoj uniji u svjetlu najveće geopolitičke krize u Europi od Drugog svjetskog rata, a koja je ujedno rezultirala i energetsom krizom. Analiziran je rast cijena nafte, plina, električne energije i ugljena čije su cijene tijekom 2022. godine dosežale rekordne razine. Također, dan je i neizbježan osvrt na utjecaj rata u Ukrajini na kretanje cijena energenata u Europi, a koji je i ukazao na krhkost energetske sigurnosti Europe, te na ogromnu ovisnost Europe o ruskoj nafti i plinu. Rast cijena energenata izazvao je niz lančanih reakcija poput rasta cijena hrane, goriva, prijevoza, grijanja, inflaciju i recesiju u nizu europskih država i čime je znatno ugrožen i poljuljan standard europskih građana. Ono što bi se, nakon svih istraživanja i dostupnih podataka, moglo dati kao zaključak ovog rada jest da energetska kriza nije gotova i da je vrijeme jeftine energije u Europi prošlost.

Ključne riječi: nafta, plin, električna energija, ugljen, Europa, energetska kriza

Diplomski rad sadrži: 79 stranica, 65 slika, 38 referenci

Jezik izvornika: hrvatski

Završni rad pohranjen: Knjižnica Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta

Pierottijeva 6, Zagreb

Mentor: Prof.dr.sc. Daria Karasalihović Sedlar

Ocjenjivači: Prof.dr.sc. Daria Karasalihović Sedlar, redovita profesorica RGNF

Prof.dr.sc. Tomislav Kurevija, redoviti profesor RGNF

Prof.dr.sc. Luka Perković, izvanredni profesor RGNF

Datum obrane: 20.9.2023., Rudarsko-geološko-naftni fakultet Sveučilišta u Zagrebu

MOVEMENT OF ENERGY PRICES DURING THE EUROPEAN ENERGY CRISIS IN 2022

Luka Zrilić

Thesis completed at: University of Zagreb

Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering

Department of Petroleum and Gas Engineering and Energy

Pierottijeva 6, 10 000 Zagreb

Abstract

The thesis aimed to present and document the movement of energy prices within the European Union in light of the most consequential geopolitical crisis in Europe since World War II, which resulted in energy crisis. The analysis encompassed the escalation of oil, gas, electricity and coal prices, all of which reached unprecedented heights in the course of 2022. Furthermore, it offers an insight into the influence which the conflict in Ukraine had on the energy price dynamics in Europe, illuminating the vulnerability of Europe's energy security and its reliance on Russian oil and gas. The surge in energy prices set off a chain reaction, leading to elevated costs of food, fuel, transportation, heating, and also inflation and recession across various European nations. This substantially compromised and unsettled the quality of life for European citizens. Drawing upon exhaustive research and available data, the conclusion that can be drawn from this thesis is that the energy crisis persists, and the era of affordable energy in Europe has come to an end.

Key Words: oil, gas, electricity, coal, Europe, energy crisis

Thesis contains: 79 pages, 65 figures, 38 references

Original in: Croatian

Thesis deposited in: Library of Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering,

Pierottijeva 6, Zagreb

Supervisor: Full Professor Daria Karasalihović Sedlar, PhD

Reviewers: Full Professor Daria Karasalihović Sedlar, PhD

Full Professor Tomislav Kurevija, PhD

Associated Professor Luka Perković, PhD

Date of defense: September 9, 2023, Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering,
University of Zagreb

Zahvaljujem svojim roditeljima Živku i Sofiji na neizmjerne podršci, bezuvjetnoj ljubavi i beskonačnom strpljenju tijekom mog studija.

Posebno zahvaljujem svojoj dragoj profesorici i mentorici prof.dr.sc. Darii Karasalihović Sedlar za sve savjete, svo preneseno znanje i inspiraciju tijekom mog studija, u nadi da ovaj rad neće biti kraj naše suradnje već njen početak!

SADRŽAJ

POPIS SLIKA.....	i
POPIS KORIŠTENIH MJERNIH JEDINICA	v
POPIS KORIŠTENIH KRATICA.....	vi
1. UVOD	1
2. NAFTA	2
2.1. Proizvodnja i potrošnja nafte u Europi	2
3. PLIN.....	13
3.1. Proizvodnja, potrošnja i uvoz prirodnog plina u Europi.....	13
3.2. Europska ovisnost o ruskom plinu	16
3.3. Kretanje cijena plina	19
4. ELEKTRIČNA ENERGIJA I UGLJEN.....	26
4.1. Električna energija	26
4.1.1. Kretanje cijena električne energije.....	28
4.2. Ugljen.....	57
4.2.1. Kretanje cijena ugljena	58
5. POSLJEDICE ENERGETSKE KRIZE.....	61
6. ZAKLJUČAK.....	69
LITERATURA	71

POPIS SLIKA

Slika 2-1 Proizvodnja nafte u Europskoj uniji od 1990. do 2021	2
Slika 2-2 Domaća proizvodnja nafte u EU	3
Slika 2-3. Kretanje markera Brent od kolovoza 2021. do kraja 2021. godine.....	5
Slika 2-4 Kretanje markera WTI od kolovoza 2021. do kraja 2021. godine	6
Slika 2-5 Korelacija američkog dolara i cijena markera Brent do svibnja 2022	8
Slika 2-6 Kretanje markera Brent od početka 2022. godine do sredine 2022. godine.....	8
Slika 2-7 Kretanje markera WTI od početka 2022. godine do sredine 2022. godine	9
Slika 2-8 Kretanje Brenta u drugoj polovici 2022. godine	11
Slika 2-9 Kretanje markera WTI u drugoj polovici 2022. godine	11
Slika 2-10 Usporedba kretanja markera Brent i WTI od 2021. godine do kraja 2022. godine	12
Slika 3-1 Proizvodnja plina u Europi od 1998. do 2021. godine	13
Slika 3-2 Raspodjela potrošnje plina u Europskoj uniji po sektorima u 2021. godini.....	14
Slika 3-3 Usporedba potrošnje plina kroz 2020. i 2021. godinu.....	15
Slika 3-4 Pravci dobave prirodnog plina po kvartalima.....	16
Slika 3-5 Udio ruskog plina u potrošnji zemalja Europske unije 2020. godine.....	17
Slika 3-6 Udio ruskog plina u potrošnji Europske unije i Ujedinjenog Kraljevstva.....	17
Slika 3-7 Najvažniji plinovodi u Europi	18
Slika 3-8 Odnos europske proizvodnje i ruskog izvoza prirodnog plina od 1990. do 2020. godine	19
Slika 3-9 Kretanje cijene prirodnog plina na TTF-u od 2021. do 2022. godine.....	20
Slika 3-10 Usporedba kretanja cijena plina na međunarodnom tržištu od 2018. do kraja 2021. godine	22
Slika 3-11 Kretanje cijena plina na TTF-u u prvoj polovici 2022.	23
Slika 3-12 Kretanje cijena plina u ljeti 2022. godine.....	24
Slika 3-13 Kretanje cijena plina u jesen i zimu 2022. godine.....	25
Slika 3-14 Usporedba kretanja cijena plina na europskom tržištu od 2019. do kraja 2022. godine	25
Slika 4-1 Interkonekcije između zemalja Europske unije.....	27

Slika 4-2 Prikaz neto uvoza i izvoza električne energije između zemalja članica Europske Unije (+Norveška i Ujedinjeno Kraljevstvo).....	28
Slika 4-3 Usporedba proizvodnje električne energije iz francuskih nuklearnih elektrana od 2015. do listopada 2022. godine	30
Slika 4-4 Neto uvoz i izvoz električne energije iz Francuske od 2015. do studenog 2022. godine	30
Slika 4-5 Kretanje cijene električne energije u Q1 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CWE	32
Slika 4-6 Kretanje cijene električne energije u Q1 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu British Isles	33
Slika 4-7 Kretanje cijene električne energije u Q1 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu sjeverne Europe	34
Slika 4-8 Kretanje cijene električne energije u Q1 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Apeninskog poluotoka.....	35
Slika 4-9 Kretanje cijene električne energije u Q1 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CEE.....	36
Slika 4-10 Kretanje cijene električne energije u Q1 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu SEE	37
Slika 4-11 Kretanje cijene električne energije u Q2 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CWE	39
Slika 4-12 Kretanje cijene električne energije u Q2 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu BI	40
Slika 4-13 Kretanje cijene električne energije u Q2 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu NE.....	41
Slika 4-14 Kretanje cijene električne energije u Q2 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Apeninskog poluotoka.....	41
Slika 4-15 Kretanje cijene električne energije u Q2 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Iberijskog poluotoka	42
Slika 4-16 Kretanje cijene električne energije u Q2 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CEE.....	43
Slika 4-17 Kretanje cijene električne energije u Q2 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu SEE	44
Slika 4-18 Kretanje cijene električne energije u Q3 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CWE	46

Slika 4-19 Kretanje cijene električne energije u Q3 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu BI.....	47
Slika 4-20 Kretanje cijene električne energije u Q3 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu NE.....	48
Slika 4-21 Kretanje cijene električne energije u Q3 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Apeninskog poluotoka.....	49
Slika 4-22 Kretanje cijene električne energije u Q3 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Iberijskog poluotoka.....	50
Slika 4-23 Kretanje cijene električne energije u Q3 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CEE.....	51
Slika 4-24 Kretanje cijene električne energije u Q3 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu SEE.....	51
Slika 4-25 Kretanje cijene električne energije u Q4 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CWE.....	53
Slika 4-26 Kretanje cijene električne energije u Q4 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Britanskog otočja.....	54
Slika 4-27 Kretanje cijene električne energije u Q4 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu NE.....	54
Slika 4-28 Kretanje cijene električne energije u Q4 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Apeninskog poluotoka.....	55
Slika 4-29 Kretanje cijene električne energije u Q4 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Iberijskog poluotoka.....	55
Slika 4-30 Kretanje cijene električne energije u Q4 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CEE.....	56
Slika 4-31 Kretanje cijene električne energije u Q4 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu SEE.....	57
Slika 4-32 “Year-on-year” promjena (u TWh) u proizvodnji električne energije iz ugljena u Europi.....	58
Slika 4-33 Kretanje cijena markera Newcastle od kraja 2021. do sredine 2023. godine....	59
Slika 4-34 Kretanje cijena dionica kompanija Whiteheaven, Peabody, Glencore i China Shenhua.....	61
Slika 5-1 Industrijska proizvodnja za odabrane sektore.....	63
Slika 5-2 Usporedba kretanja troškova inputa u pojedinim regijama.....	63
Slika 5-3 Kretanje cijena indexa hrane i prehrambenih prizvoda.....	64

Slika 5-4 Kretanje cijena umjetnih gnojiva.....	64
Slika 5-5 Energetska inflacija u Europi u razdoblju od veljače 2020. do veljače 2023. godine	65
Slika 5-6 Odnos kretanja cijena električne energije, prirodnog plina i troškova života u Europi	66
Slika 5-7. Osigurana sredstva za zaštitu kućanstava i poduzetnika u zemljama Europske unije u razdoblju od rujna 2021. godine do siječnja 2023. godine	68

POPIS KORIŠTENIH MJERNIH JEDINICA

\$/bbl – dolar po barelu

\$/t – dolar po toni

bbl – barel (1bbl=0.1589873 m³)

bbl/d – barel po danu

EUR/MWh – euro po megavatsatu

EUR/t – euro po toni

GW – gigavat

KTOE – kilotonne of oil equivalent

m³ – metar kubni

Mt – megatona

Mtoe – megatonne of oil equivalent

TWh - teravatsat

POPIS KORIŠTENIH KRATICA

BDP – bruto domaći proizvod

CEE - Central Eastern Europe

CWE - Central Western Europe

FED – Federal reserve

IEA – International Energy Agency

NATO - North Atlantic Treaty Organisation

NBP - National Balancing Point

OPEC - Organization of the Petroleum Exporting Countries

SEE – Southeast Europe

TAP - Trans Adriatic Pipeline

TTF - Title Transfer Facility

UPP – ukapljeni prirodni plin

WTI - West Texas Intermediate

1. UVOD

Područje Europe preciznije Europske unije smatra se gospodarski najrazvijenijim u svijetu. Kroz povijest Europu je odlikovao kulturni, gospodarski, politički, tehnološki i vojni napredak. No, zadnjih nekoliko godina Europa se po svim gore navedenim kategorijama nalazi u vrlo nepovoljnoj poziciji, najviše zahvaljujući desetljeću loših odluka i politika. Naznake trenutne odnosno predstojeće gospodarske krize pojavile su se još i krajem 2021. godine, kao jedna od posljedica pandemije COVID-19. Međutim, ključan je bioisk događaj u kojeg je malo tko vjerovao – rat u Ukrajini.

Ratna zbivanja u Ukrajini na površinu su izbacila mnoge slabosti Europske unije, ali i snage. Ratna zbivanja u Ukrajini dovela su do neviđenog rasta cijena plina, što je rezultiralo i velikim poskupljenjem električne energije diljem Europe, a sve to zajedno je ultimativno rezultiralo energetsom krizom u Europi. Jeftini i dostupni energenti u Europi poput električne energije, nafte i plina su bili nešto što se samo po sebi podrazumijeva, a u ovom razdoblju pojavio se strah od nestašice istih. Došlo je i do vala poskupljenja u drugim gospodarskim sektorima, dosegnute su povijesne razine inflacije u Europi, cijene nafte i plina rušile su rekorde. Europa je bila suočena s nestašicom ne samo energenata već i hrane, gospodarstva mnogih zemalja članica Europske unije još uvijek su ugrožena, mnogim kompanijama prijetio je bankrot, a državama recesije. Svakodnevno su se u medijima pojavljivali razni apokaliptični scenariji nezamislivi samo godinu dana prije. Također, jedna od bitnijih stvari koja je postala jasna u ovoj krizi jest činjenica koliko je ne samo ovaj kontinent nego i čitavo čovječanstvo još uvijek izrazito ovisno o fosilnim gorivima i da nije moguće već sutra iste odbaciti kako to priželjkuju mnogi zeleni aktivisti i zelene političke opcije koje su se danas profilirale u utjecajne političke stranke i koje su danas dio vlasti u pojedinim zemljama Europske unije. Oni se u Europi uglavnom zalažu za gašenje nuklearnih elektrana, za zabranu vozila s motorima s unutarnjim izgaranjem, smanjivanje poljoprivrednih djelatnosti i konzumacije mesa, dok se istovremeno u zemljama u kojima su baš oni dio vlasti otvaraju ugljenokopi i elektrane na ugljen.

U ovome radu dat će se pregled najvažnijih događaja iz razdoblja od kraja 2021. godine do kraja 2022. godine koji su utjecali na kretanje cijena nafte, plina i drugih energenata, koje su ekonomske posljedice trenutne energetske krize i s obzirom da je ovom energetsom krizom najviše bio zahvaćen europski kontinent, pokazat će se na koje se načine Europa nosila sa svim tim događajima.

2. NAFTA

2.1. Proizvodnja i potrošnja nafte u Europi

Poznato je da proizvodnja nafte u Europskoj uniji zadnjih desetljeća stagnira, a samim time raste i potreba za uvozom nafte i naftnih derivata iz drugih zemalja. Posljedica je to različitih politika Europske unije koje ne favoriziraju fosilna goriva, smanjenih rezervi nafte u Europi i manjka novih istraživanja.

Proizvodnja nafte u Europi od 2004. godine, kada je bio vrhunac proizvodnje sa 41,7 Mt, nastavlja padati sve do 2021. godine i doseže rekordno nisku razinu od 15,8 Mt (Slika 2-1) što je značajan pad za period od 17 godina. Rekordno smanjenje u proizvodnji nafte od 2020. godine do danas uglavnom je posljedica smanjene potražnje za naftom zbog pandemije COVID-19 (Eurostat, 2023).

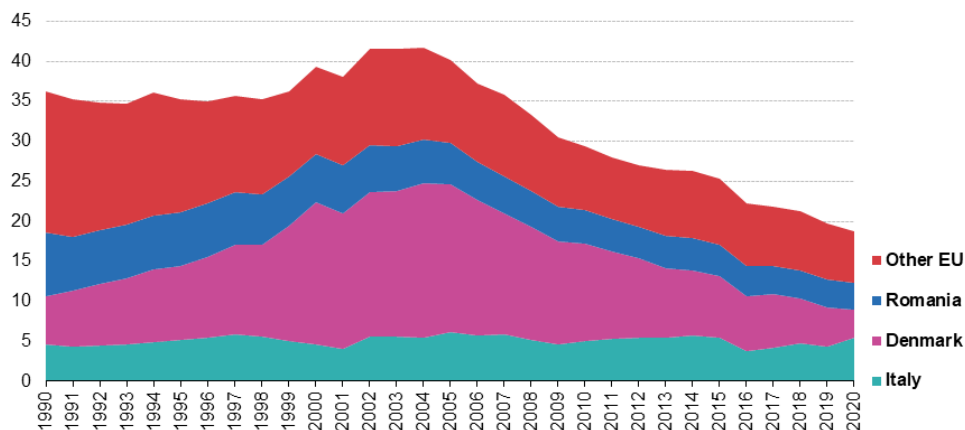


Slika 2-1. Proizvodnja nafte u Europskoj uniji od 1990. do 2021. (Eurostat, 2023)

U 2020. godini tri najveća proizvođača u Europskoj uniji bili su Italija sa proizvedenih 5,4 Mt nafte, Danska sa 3,5 Mt nafte i Rumunjska sa 3,3 Mt nafte (Slika 2-2). Dva najveća proizvođača nafte u Europi, a koji nisu članovi Europske unije su Norveška i Ujedinjeno Kraljevstvo. Norveška je u 2001. godini proizvela 157,6 Mt nafte, da bi u narednim godinama doživjela značajan pad proizvodnje. U 2019. godini proizvodnja nafte je pala na rekordno nisku razinu od 70 Mt, da bi se opet povećala u 2020. godini na razinu 84,4 Mt, u 2022. godini proizvodnja je bila otprilike 89,5 Mt. U Ujedinjenom Kraljevstvu proizvodnja nafte u 2022. godini bila je 776 000 bbl/d, što je otprilike 39 Mt u cijeloj godini (Eurostat, 2022). U Hrvatskoj u 2021. godini domaća proizvodnja nafte iznosila je 604,5 tisuća tona (EIHP, 2022.).

Domaća proizvodnja nafte, EU, 1990-2020

(milijun tona)



Source: Eurostat (online data code nrg_cb_oil)

eurostat

Slika 2-2. Domaća proizvodnja nafte u EU (Eurostat, 2023)

Kompanija GlobalData je 2018. godine prognozirala da će do 2025. godine u Europi s radom početi 81 novi projekt eksploatacije nafte i plina. Na prvom mjestu nalazi se u Ujedinjeno Kraljevstvo sa 37 novih projekata, zatim slijedi Norveška s 28 i Italija sa 6, ostali novi projekti razvijati će se u Rumunjskoj, Danskoj, Nizozemskoj, Cipru, Poljskoj i Grčkoj (Offshore Technology, 2018). Međutim, nova Norveška vlada je kao dio koalicijskog dogovora donijela odluku da do rujna 2025. godine ne izdaje nove dozvole za istraživanje nafte i plina na svom teritoriju (Financial Times, 2022).

U 2020. godini finalna potrošnja nafte i naftnih derivata za energetske i ne-energetske potrošnje pala je za 8,9% u odnosu na prethodnu godinu odnosno na razinu od 384 Mtoe, što je bilo najniže u posljednjih 30 godina. Uzrok je također bila pandemija COVID-19 kada je zbog općeg lockdowna potrošnja za naftom i naftnim derivatima pala. No, pad potrošnje nafte i naftnih derivata bilježi se i puno prije. U 2001. godini proizvodnja nafte bila je 499 Mtoe, da bi do 2014. godine ta količina pala na 409 Mtoe. Najveći potrošač nafte u Europskoj uniji je Njemačka sa 22,5% udjela u potrošnji, zatim slijede Francuska sa 15,6%, Italija sa 9,8% i Španjolska sa 9,7% (Eurostat, 2023).

Također zbog pandemije koronavirusa u 2020. godini bilježi se pad finalne energetske potrošnje nafte i naftnih derivata u Europskoj uniji. U 2020. godini potrošnja nafte i naftnih derivata bila je 310,3 Mtoe, što je pad od 10,3% u odnosu na godinu dana prije. Pad u potrošnji najviše se, iz istog razloga, bilježi u cestovnom prometu. Dva najvažnija pogonska goriva u cestovnom prometu Europske unije su dizel i benzin. U odnosu

na 1990. godinu potrošnja dizela porasla je sa 193 Mtoe na 254,4 Mtoe u 2006. godini. Od 2006. godine do 2020. bilježi se kontinuirani pad potrošnje dizela, odnosno u 2020. godini potrošnja je iznosila 217,8 Mtoe. Potrošnja benzina u 1998. godini bila je na najvećoj razini u iznosu od 115,5 Mtoe, od tada pa do danas bilježi se kontinuirani pad, pa je tako potrošnja benzina u 2017. godini iznosila 66 Mtoe, a u 2020. godini 58,2 Mtoe (Eurostat, 2023).

2.2. Kretanje cijena nafte

Kretanja cijena nafte krajem 2021. godine uglavnom su bila uzrokovana različitim faktorima vezanim uz koronavirus, od pojave novih slučajeva, novih varijanti odnosno sojeva, najava zatvaranja odnosno otvaranja gospodarstva zemalja svijeta. Zatim prirodnim nepogodama u Sjedinjenim Američkim Državama i OPEC-ovim odlukama o povećanju odnosno smanjenju proizvodnje nafte.

Početak kolovoza 2021. godine nastavio se pad cijena iz prethodnog mjeseca za markere Brent i WTI. Mjesec je započeo s cijenama od 75\$/bbl za Brent (Slika 2-3) i 73\$/bbl za WTI (Slika 2-4), a pad cijena nastavio se sve od 20. kolovoza, Brent je bio na 65\$/bbl, a WTI na 61\$/bbl. Pad cijena nafte u tom razdoblju bio je uzrokovan pojavom novih restrikcija u Kini i dijelovima Azije vezanih za koronavirus, sporim otvaranjem gospodarstva u Kini, manjim projekcijama gospodarskog rasta Kine, a sve to je upućivalo na smanjenu potražnju za naftom. Također, jedan od faktora za pad cijena u tom periodu bilo je i jačanje američkog dolara što naftu čini skupljom za one koji koriste drugu valutu (Reuters, 2021). Od 20. kolovoza do 1. rujna 2021. cijene markera su rasle najviše zahvaljujući povećanoj potražnji za naftnim derivatima u Sjedinjenim Američkim Državama, skladišta nafte u Sjedinjenjima Američkim Državama bila su na najnižim razinama od početka 2020. godine i Kina je objavila puno manje novih slučajeva zaraze koronavirusom (Reuters, 2021).

Od kraja kolovoza do 1. studenog cijena nafte narasla je za otprilike 20\$/bbl. Cijena Brenta krajem kolovoza 23. kolovoza bila je oko 65\$/bbl, a 1. studenog oko 85\$/bbl (Slika 2-3). Cijena WTI markera 23. kolovoza bila je oko 62\$/bbl, a 1. studenog oko 83\$/bbl (Slika 2-4). Prvi razlog za rast cijena u ovom razdoblju bila je nevoljkost OPEC+ saveza da poveća proizvodnju nafte. OPEC+ je to pravdao manjkom investicija i mnogim odgodama u održavanju naftnih sustava zemalja članica OPEC-a zbog pandemije COVID-19 (Reuters, 2021). Drugi razlog bio je uragan Ida u Meksičkom zaljevu zbog kojeg je bila smanjena proizvodnja nafte i to u iznosu od 1.7 milijuna barela dnevno odnosno 93% dnevne proizvodnje (Reuters, 2021). Brent je 2021. godinu završio s cijenom od 79\$/bbl (Slika 2-

3), a WTI sa otprilike 76\$/bbl (Slika 2-4). Razlog oscilacija cijena nafte u zadnjem djelu godine bili su strah od nove i zaraznije varijante koronavirusa, najave lockdowna u Australiji i strah od novih lockdownova u Europi, što je uzrokovalo oštar pad cijena u mjesecu studenom. Zatim, Sjedinjene Američke Države su odlučile pustiti određene količine nafte iz federalnih rezervi što je također uzrokovalo pad cijena. No, u zadnjim tjednima 2021. godine za rast cijena bila je odgovorna vijest o rekordnoj inflaciji u Sjedinjenim Američkim Državama i ohrabrujuće vijesti vezane za efektivnost cjepiva protiv nove varijante koronavirusa (Reuters, 2021).



Slika 2-3. Kretanje markera Brent od kolovoza 2021. do kraja 2021. godine (TradingView, 2023)



Slika 2-4. Kretanje markera WTI od kolovoza 2021. do kraja 2021. godine (TradingView, 2023)

Ulaskom u 2022. godinu kretanja cijena nafte nastavila su pratiti uzlazni trend još od kraja 2021. godine. Uzroci za rast cijena u periodu od početka 2022. godine do kraja veljače iste godine bili su povećana potražnja za naftom, a istovremeno i manjak nafte na tržištu i tenzije između Rusije i Ukrajine i strah od ruske invazije što bi još više poremetilo energetska tržišta (Financial Times, 2022).

Cijene su naglo počele rasti od 24. veljače odnosno od početka ruske invazije na Ukrajinu. Tada su cijene markera Brent prvi put nakon 2014. godine dosegle razinu od 100\$/bbl (Slika 6), dok je WTI bio na 95\$/bbl (Slika 7) (The Wall Street Journal, 2022). U želji da ublaži rast cijena nafte Međunarodna energetska agencija (IEA), čije su članice Sjedinjene Američke Države, Japan i niz europskih zemlja, odlučila je pustiti 60 milijuna barela nafte iz svojih zaliha na tržište. Međutim taj potez nije urodio plodom s obzirom da je sukob u narednim danima još više eskalirao, OPEC+ je odbijao povećati proizvodnju nafte, rastao je strah od poremećaja opskrbe naftom iz Rusije koja čini oko 5 milijuna barela dnevno i Europska unija i Sjedinjene Američke Države istovremeno su najavile sankcije za rusku naftu i sve više kupaca nafte na tržištu se počelo okretati drugim izvorima nafte. Tako su cijene Brenta 8. ožujka dosegle razinu od 130\$/bbl (Slika 6), a WTI je bio na 125\$/bbl (Slika 7) (The Wall Street Journal, 2022). Također, predviđalo se da će cijene nafte do sredine godine, ukoliko se rat i sankcije Rusiji nastave, doseći razinu od 240\$/bbl pa čak i od 300\$/bbl.

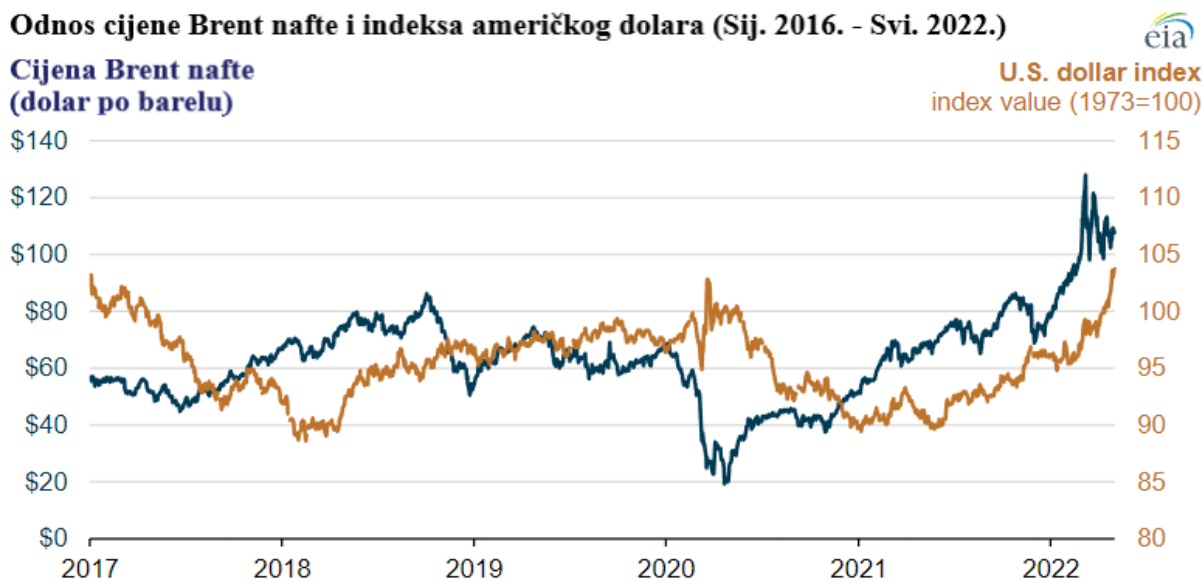
Savez OPEC+, koji Rusiju vidi kao ključnog člana i saveznika, početkom 2022. godine odlučio se na povećanje proizvodnje nafte u iznosu od 400 000 barela dnevno, no to očito nije bilo dovoljno za smirivanje rasta cijena. Kako su tenzije pred samu rusku invaziju na Ukrajinu rasle, tako su rasle i cijene nafte, naročito nakon što je rat i započeo. Sjedinjene Američke Države pozivale su OPEC+ da još više poveća dnevnu proizvodnju, no OPEC+ je to odbijao. Iz OPEC-a su tvrdili da nafte na tržištu ima dovoljno, odnosno da trenutni rast cijena nafte na tržištu nije uzrokovan manjkom nafte na tržištu već isključivo geopolitičkim tenzijama i tržišnim manipulacijama i spekulacijama (Bloomberg, 2022).

Od 8. ožujka pa do sredine mjeseca cijene nafte su naglo počele i padati. Razlog je bio to što se povećala ponuda nafte na tržištu, a i zbog napretka u pregovorima između Rusije i Ukrajine o okončanju sukoba. No, nedugo nakon toga cijene su počele i rasti zbog manjka napretka u pregovorima između Rusije i Ukrajine, također Rusija je odlučila smanjiti izvoz nafte zbog manjka interesa za njenu naftu na tržištu (Financial Times, 2022.), a i rast se dogodio zbog napada jemenskih Houthisa na naftna postrojenja u Saudijskoj Arabiji (Reuters, 2022.; Market Watch 2022). Iz tih su razloga cijene nafte 25. ožujka bile 120\$/bbl za Brent (Slika 2-6) i 113\$/bbl za WTI (Slika 2-7).

U periodu od kraja ožujka 2022. godine pa do sredine svibnja iste godine, cijene nafte uglavnom su se za oba markera kretale u rasponu između 100\$/bbl i 110\$/bbl, s time da je Brent povremeno imao rast od preko 110\$/bbl (Slika 2-6), dok je WTI povremeno padao na razinu ispod 100\$/bbl (Slika 2-7). U tom vremenskom periodu Sjedinjene Američke Države odlučile su iz strateških rezervi na tržište pustiti čak 180 milijuna barela nafte u periodu od šest mjeseci počevši od mjeseca svibnja. Također i OPEC je pristao na povećanje proizvodnje za 32 000 barela dnevno od svibnja. Europska unija od sredine travnja razmatrala je stavljanje embarga na uvoz ruske nafte što je zaprijetilo ponudi nafte na tržištu, dok su iz OPEC-a rekli da će rusku naftu biti nemoguće nadomjestiti na tržištu i da oni ne planiraju spašavati europske i zapadne zemlje povećavajući proizvodnju nafte iznad zadanih granica odnosno 432 000 barela dnevno (CNBC, 2022; Reuters, 2022).

Sredinom svibnja cijene nafte su opet narasle, a razlog je bio slabiji dolar. Indeksi koji prate kretanje vrijednosti američkog dolara pali su za 1% pa je cijena nafte narasla, Brent na 111\$/bbl, a WTI također na 111\$/bbl. Kretanja cijena nafte su usko vezana uz kretanje vrijednosti američkog dolara. Uglavnom je korelacija između cijena nafte i američkog dolara ta da dok vrijednost dolara raste, cijena nafte pada, međutim od početka 2022. godine do

svibnja iste godine trend je bio drugačiji (Slika 2-5), dolar je rastao i cijene nafte su rasle (EIA, 2022).



Slika 2-5. Korelacija američkog dolara i cijena markera Brent do svibnja 2022. (EIA, 2022)



Slika 2-6. Kretanje markera Brent od početka 2022. godine do sredine 2022. godine (Trading View, 2023)



*Slika 2-7. Kretanje markera WTI od početka 2022. godine do sredine 2022. godine
(Trading View, 2023)*

Cijene nafte nastavile su se kretati pozitivnim trendom do 8. lipnja, Brent je bio 123\$/bbl, a WTI 122\$/bbl, da bi nakon toga uslijedio kontinuirani pad odnosno negativni trend koji će se nastaviti sve do kraja 2022. godine. 17. srpnja 2022. godine cijene nafte su prvi puta dosegle razine prije rata. Brent je bio na 94,50\$/bbl (Slika 2-8) dok je cijena neposredno prije početka rata bila 96,84\$/bbl, a WTI je bio na 90,56\$/bbl (Slika 2-9) dok je cijena prije rata bila 92,10\$/bbl. Glavni uzročnici ovog pada cijena su bile povećanja kamatnih stopa od strane FED-a u Sjedinjenim Američkim Državama, sve veći strah od recesije, manja potražnja za naftnim derivatima zbog njihove visoke cijene i strah od manje potražnje za naftom općenito (Financial Times, 2022).

Negativan trend kretanja cijena nafte nastavio se i do sredine kolovoza 2022. godine. Zbog kontinuiranog straha od recesije i loših vijesti o ekonomskom rastu iz Sjedinjenih Američkih Država i Kine, cijene Brenta bile su 92,78\$/bbl (Slika 2-8), a WTI je bio 86,82\$/bbl (Slika 2-9) (Financial Times, 2022). Kako bi održali cijene stabilnijima odnosno kako bi pokušali izazvati pozitivan trend u kretanju cijena nafte, savez OPEC+ odlučio je u rujnu 2022. godine da će od listopada iste godine smanjiti proizvodnju nafte za 100 000 barela dnevno, no strah od recesije na tržištu ipak je bio jači i ta vijest nije donijela pozitivne promjene trenda. Brent je 8. rujna bio na 88\$/bbl (Slika 2-8), a WTI 82\$/bbl (Slika 2-9). OPEC je tvrdio da je za taj pad između ostalog kriva i masovna prodaja *future*-sa na tržištu što je još više povećalo volatilnost tržišta (Financial Times, 2022).

Krajem rujna Američki FED je iznio negativne prognoze što se tiče američke ekonomije i povećao je kamatne stope za 0,75%. Uz to sveprisutni i kontinuirani strah od recesije i jaki dolar rezultirali su time da su cijene Brenta na kraju rujna 2022. bile 85\$/bbl (Slika 2-8), a WTI je bio 79,86\$/bbl (Slika 2-9) (Financial Times, 2022). Negativan trend nastavio se i u narednim mjesecima odnosno do kraja 2022. godine. 8. prosinca Brent je dosegao najnižu razinu te godine odnosno cijenu od 76,50\$/bbl (Slika 2-8), a WTI bio je na 71,66\$/bbl (Slika 2-9). Također, glavni uzrok bila je pretpostavka da će američki FED, kako bi obuzdao inflaciju, ubrzano početi podizati kamatne stope (Financial Times, 2022).

Zemlje članice G-7 uglavnom su se do kraja godine usuglasile oko cjenovnog plafona za kupnju ruske nafte. Očito je bilo da se bez ruske nafte ne može, pa se morao naći neki način za kupnju te nafte. Države članice G-7 usuglasile su se da cjenovni plafon bude 60\$/bbl, to je značilo da će se ruska nafta moći kupovati samo pod uvjetom cijene od 60\$/bbl. No, to se trebalo odnositi samo na prvu kupnju količine nafte, to znači da preprodaja te nafte ne bi bila zahvaćena cjenovnim plafonom. Cjenovni plafon također se nije trebao odnositi na rafinirane proizvode, kao što su dizel i benzin (The Wall Street Journal, 2022). Europska unija se između ostalog zalagala za potpunu zabranu prodaje ruske nafte, no to bi samo povećalo cijene što trenutnoj američkoj administraciji nikako nije odgovaralo zbog sve manje podrške javnosti. Rusija naravno nije pristala na cjenovni plafon i iz ruske vlade zaprijetili su da će prekinuti opskrbu naftom zemljama koje prihvate odluku o postavljanju cjenovnog plafona i zaprijetili su smanjenjem proizvodnje za 5-7% odnosno u količini od 500 000 do 700 000 barela dnevno (The Wall Street Journal, 2022). To je rezultiralo malim rastom cijena nafte na kraju godine. Brent je kraj godine završio s cijenom od 86\$/bbl (Slika 2-8), a WTI s cijenom od 80\$/bbl (Slika 2-9).

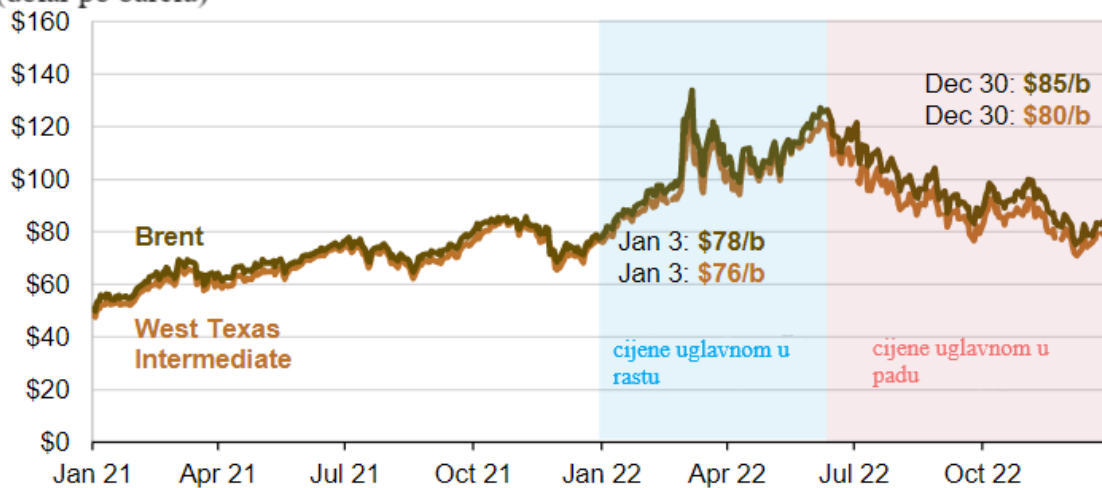


Slika 2-8. Kretanje Brenta u drugoj polovici 2022. godine (Trading View, 2023)



Slika 2-9. Kretanje markera WTI u drugoj polovici 2022. godine (Trading View, 2023)

Dnevne spot cijene nafte (Sij. 2021. - Pro. 2022.)
(dolar po barelu)



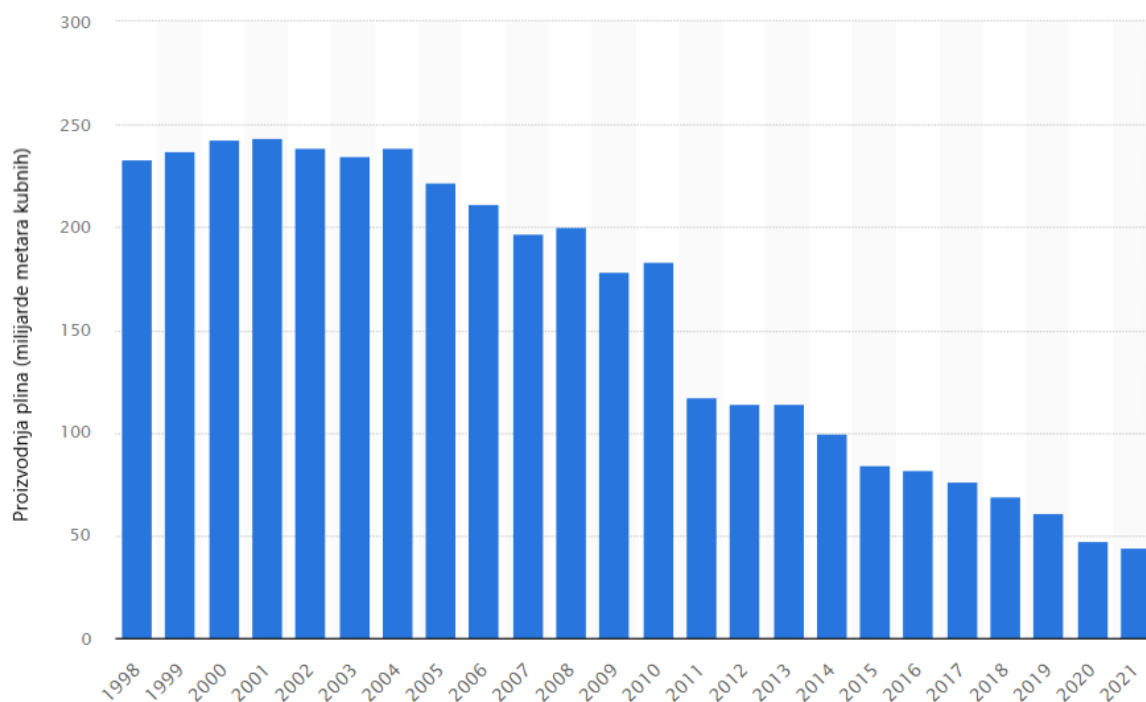
Slika 2-10. Usporedba kretanja markera Brent i WTI od 2021. godine do kraja 2022. godine (EIA, 2022)

Očito je da su u prvoj polovici 2022. godine cijene nafte generalno rasle odnosno bilježio se pozitivan trend, dok su u drugoj polovici 2022. godine cijene nafte bile zahvaćene negativnim trendom (Slika 2-10). Početak ratnih sukoba u Ukrajini i niske zapunjenost skladišta bili su uzrok visokih cijena nafte. Te visoke cijene nafte bile su ujedno i jedan od glavnih razloga sve veće i veće inflacije. Međutim, u drugom djelu godine ta inflacija uzrokovana visokim cijenama nafte, moguća recesija i samim time manja potražnja za naftom i naftnim derivatima rezultirali su negativnim trendom u kretanju cijena nafte do kraja godine (EIA, 2022).

3. PLIN

3.1. Proizvodnja, potrošnja i uvoz prirodnog plina u Europi

Od početka ovog stoljeća, proizvodnja prirodnog plina u Europi značajno pada. Vrhunac proizvodnje plina u Europi je bio u 2001. godini kada se proizvelo 243,8 milijarde metara kubnih prirodnog plina, a najznačajniji i najoštrij pad u proizvodnji dogodi se između 2010. i 2011. godine kada je proizvodnja pala sa 183,5 milijarde metara kubnih u 2010. na 117,5 milijarde metara kubnih u 2011. godini (Slika 3-1) (Statista, 2023). O kakvom razmjeru pada je riječ najbolje se može vidjeti ako usporedimo podatke od početka stoljeća tj. 2001. godine i 2021. godinu. U tom razdoblju dogodio se pad od 82%, odnosno proizvodnja je pala s 243,8 milijarde metara kubnih na samo 44 milijarde metara kubnih.

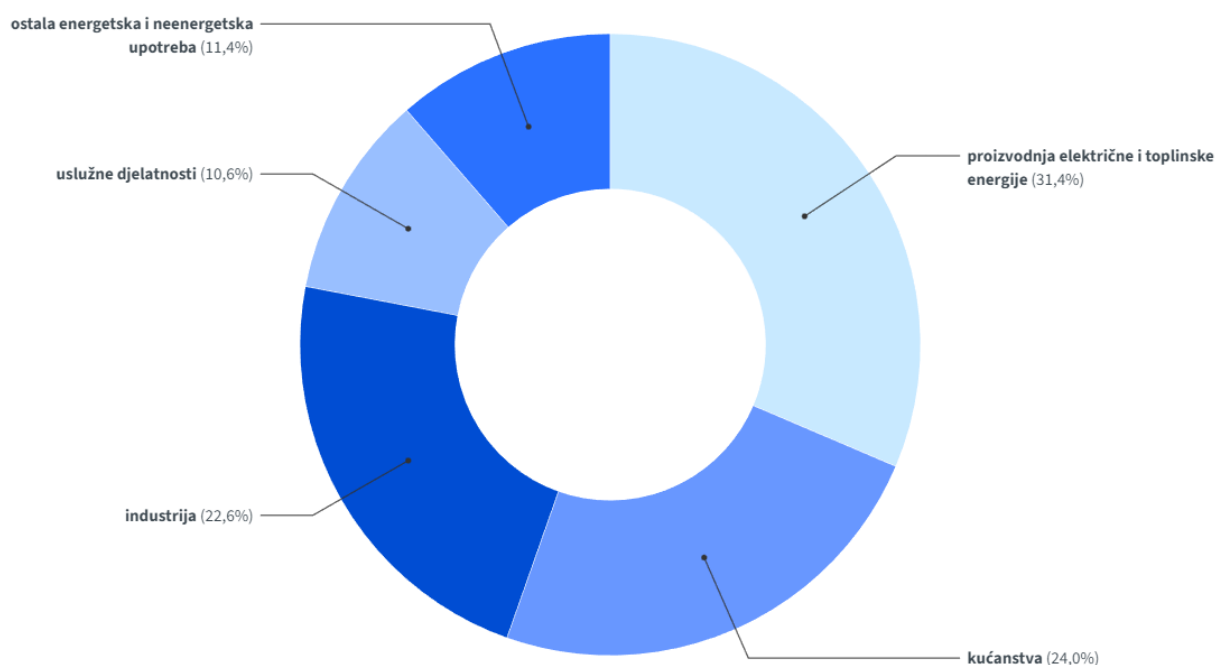


Slika 3-1. Proizvodnja plina u Europi od 1998. do 2021. godine (Statista, 2023)

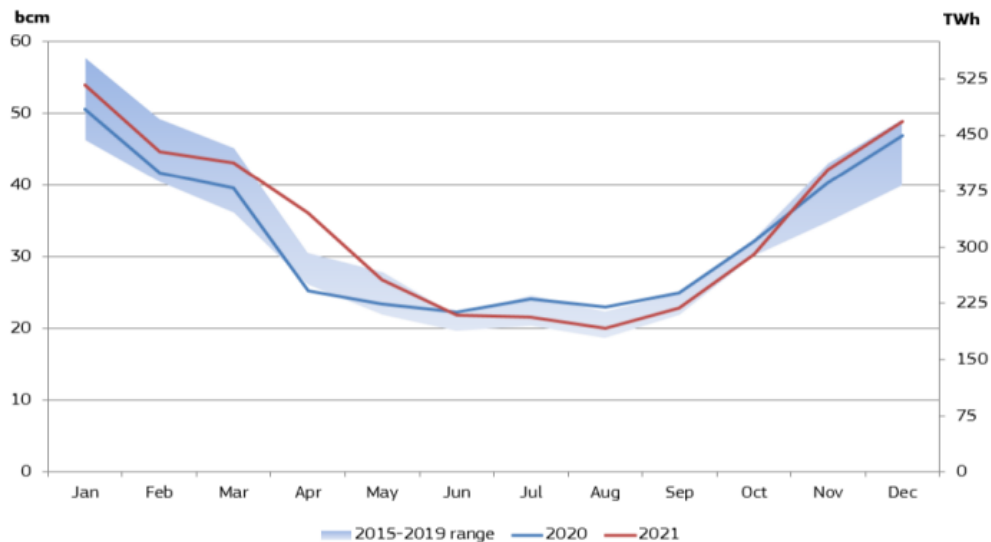
Do 2019. godine, najveći proizvođač plina u Europskoj uniji bilo je Ujedinjeno Kraljevstvo. Izlaskom Ujedinjenog Kraljevstva iz Europske unije, ulogu najvećeg proizvođača prirodnog plina preuzela je Nizozemska s 19,06 milijarde metara kubnih plina proizvedenih u 2021. godini, zatim na drugom mjestu je Rumunjska s 9,05 milijarde metara kubnih i na trećem mjestu Njemačka s 4,44 milijarde metara kubnih (Eurostat, 2023). Proizvodnja plina u Republici Hrvatskoj u 2020. godini iznosila je milijuna m³ i njome se pokrilo nešto manje od 30% domaće potrošnje. Rezerve prirodnog plina u Hrvatskoj u 2010.

godini iznosile su 31 milijardu m³, a u 2020. godini pale su na 16 milijardi m³. U istom periodu proizvodnja je pala s 2,7 milijardi m³ na 903 milijuna m³ (Energetika-net, 2022).

U 2021. godini potražnja za plinom u Europskoj uniji povećala se za 4.3% u odnosu na 2020. godinu i iznosila je otprilike 412 milijardi metara kubnih plina. Najveća povećanja u potražnji za plinom bila su u Estoniji (+13,3%), Bugarskoj (+12,6%) i Slovačkoj (+11,9%). Dok su najveći potrošači prirodnog plina u Europi bili redom Njemačka, Italija i Francuska (Eurostat, 2022.). U 2021. godini plin se najviše koristio za proizvodnju električne i toplinske energije (31,4%), zatim za grijanje kućanstava (24%), tu valja napomenuti da više od 30% kućanstava u Europskoj uniji koristi prirodni plin za grijanje domova te se još koristi i za industrijske procese (22,6%) (Slika 3-2) (Vijeće Europe, 2023).



Slika 3-2. Raspodjela potrošnje plina u Europskoj uniji po sektorima u 2021. godini (Vijeće Europe, 2023)

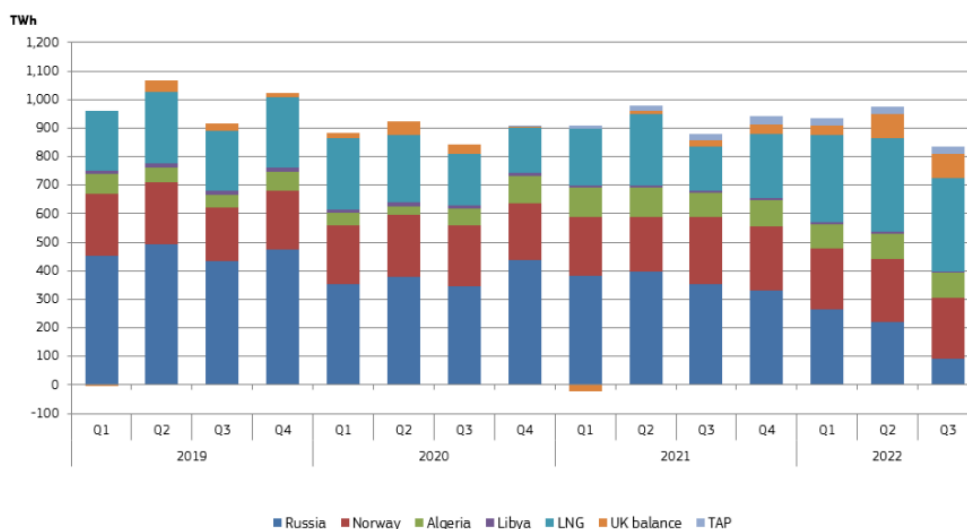


Slika 3-3. Usporedba potrošnje plina kroz 2020. i 2021. godinu (Europska komisija, 2022)

Prema Eurostatu, uvoz plina u Europu u trećem kvartalu 2022. godine povećao se za 2% odnosno za 1,4 milijarde metara kubnih u odnosu na godinu prije. Najveći europski uvoznici plina u tom periodu bili su Njemačka s 18 milijardi m³ (što je 8% više u odnosu 2021.), Italija sa 17 milijardi m³ (5% više u odnosu na 2021.), Francuska s 9 milijardi m³ (3% manje u odnosu na 2021.), Španjolska s 8,5 milijardi m³ (10% više u odnosu na 2021.), Nizozemska sa 7 milijardi m³ (12% više u odnosu na 2021.), Belgija s 3 milijarde m³ (2% više u odnosu na 2021.) i Poljska s 2,4 milijarde m³ (42% manje u odnosu na 2021.). Sve ove zemlje zajedno su u tom periodu uvezle 65 milijardi m³ plin od ukupnih 82 milijardi m³ plina. U prva tri kvartala 2022. godine zemlje Europske unije uvezle su ukupno 264 milijardi m³ plina, dok su u istom periodu 2021. godine uvezle 251 milijardi m³ plina (Europska komisija, 2023).

Prema ENTSO-G-u u trećem kvartalu 2022. godine uvezeno je 837 TWh prirodnog plina, od čega je 61% došlo putem plinovoda, a 39% putem UPP terminala. Opskrba ruskim plinom plinovodima u tom periodu pala je za 74% u odnosu na isti period 2021. godine. U listopadu i studenom 2022. godine plinovodima u Europu je došlo manje od 10% ukupnog uvoza plina. Također, uvoz iz Norveške je pao za 9%. Opskrba alžirskim plinovodom povećala se za 4% što je u trećem kvartalu 2022. godine činilo oko 11% ukupnog uvoza plina u Europu. Najveće povećanje u pravcu dobave kao što je već rečeno bilo je u putem UPP terminala, od skoro 40%, što je za 21% više u odnosu na treći kvartal 2021. godine. Manjak opskrbe iz Rusije plinovodima zamijenjen je opskrbom putem UPP terminala i uvozom plina iz Ujedinjenog Kraljevstva. Također, znatno se povećala opskrba plinom

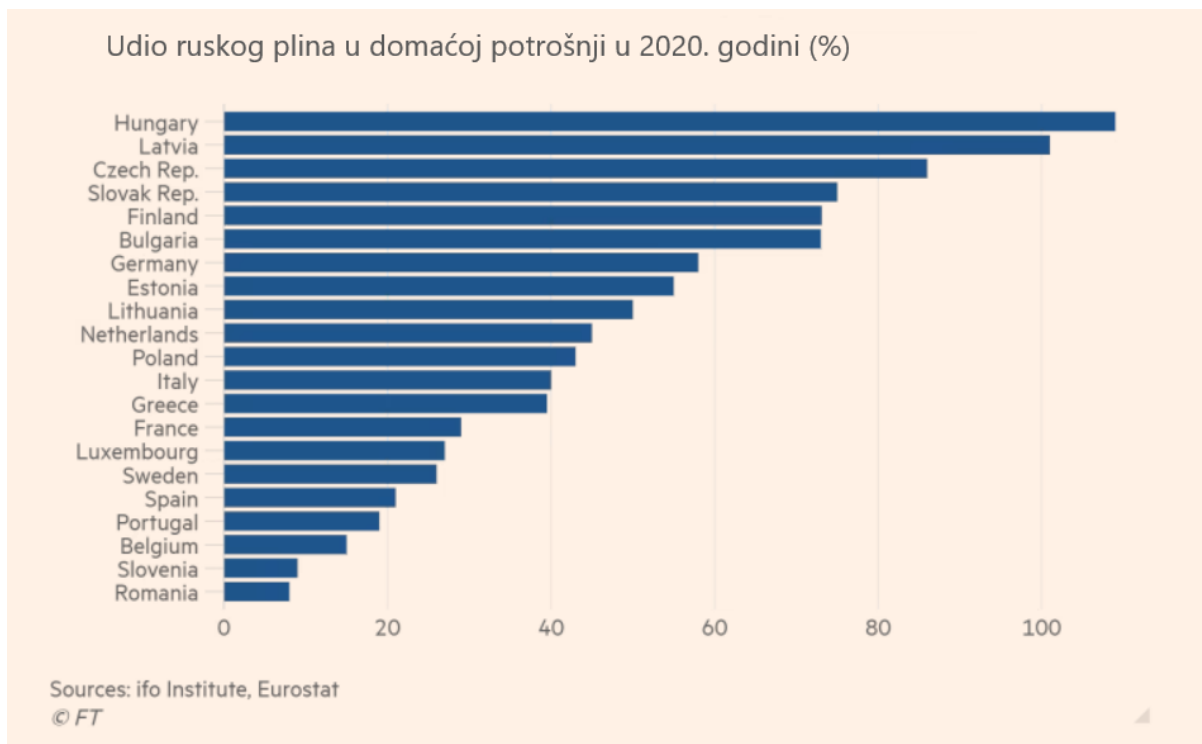
putem plinovoda TAP. Putem TAP-a u trećem kvartalu 2022. godine u Europu je došlo 28 TWh prirodnog plina što je za 21% više u odnosu na treći kvartal 2021. godine (Europska komisija, 2023).



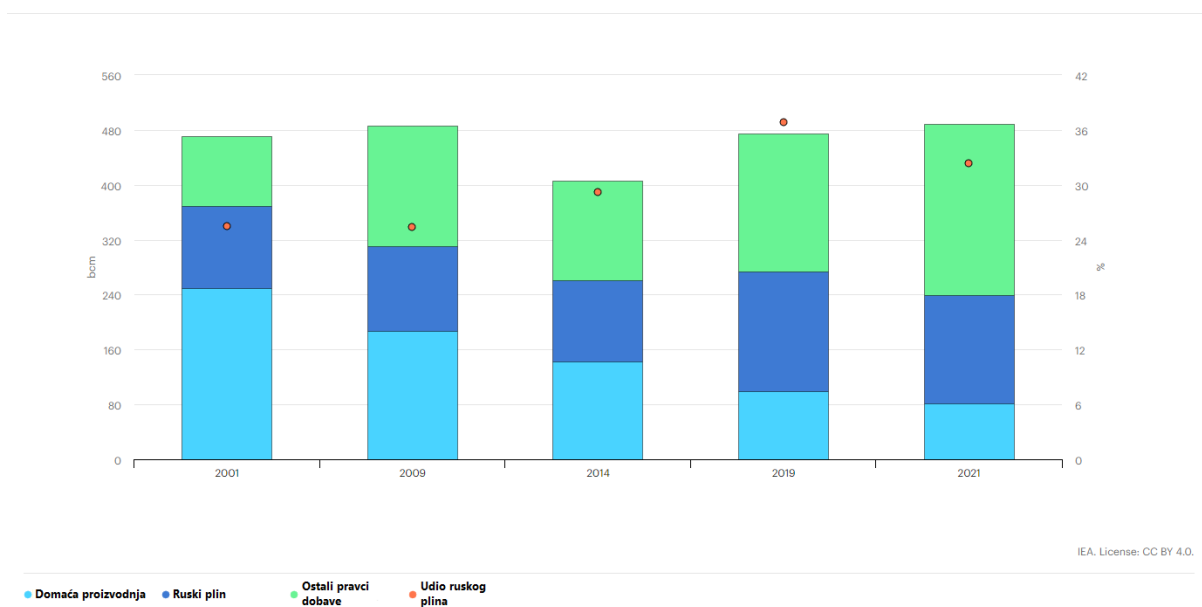
Slika 3-4. Pravci dobave prirodnog plina po kvartalima (Europska komisija, 2023)

3.2. Europska ovisnost o ruskom plinu

Europa je u 2021. godini potrošila 512 milijardi metara kubnih prirodnog plina (Recahrge, 2022), od toga je 36%, točnije 185 milijarde metara kubnih došlo iz Rusije; 168 milijardi plinovodima, a 17 milijardi preko UPP terminala. Početkom 2022. godine ovisnost Europe o ruskom plinu popela se s 36% na 40% (Columbia Climate School, 2022). Koliko je Europa ovisna o ruskom plinu govori i podatak da je 2013. godine udio ruskog plina u domaćoj potrošnji nekih zemalja Europske unije bio sljedeći: Estonija 100%, Finska 100%, Latvija 100%, Litva 100%, Slovačka 100%, Bugarska 97%, Mađarska 83%, Slovenija 72%, Grčka 66%, Češka 63%, Austrija 62%, Poljska 57%, Njemačka 46%, (Jones et. al., 2015) a 2020. godine za Njemačku taj broj se popeo na gotovo 60%, Češku preko 80%, Mađarsku na 100%, dok su neke zemlje uspjele i smanjiti ovisnost o ruskom plinu (Slika 3-5) (Financial Times, 2022). Biti toliko ovisan o ruskom plinu ne samo da je bilo nerazumno nego je i predstavljalo veliku prijetnju energetskej sigurnosti Europe, što se 2022. godine pokazalo i točnim. Do tad sva upozorenja upućena u tom smjeru, specifično upozorenja američkog predsjednika Donalda Trumpa u UN-u 2018. godine i na NATO summitu iste godine, naišla su na odbacivanja od strane europskih političara i birokrata, no ta upozorenja su se početkom rata u Ukrajini 2022. godine pokazala točnim.

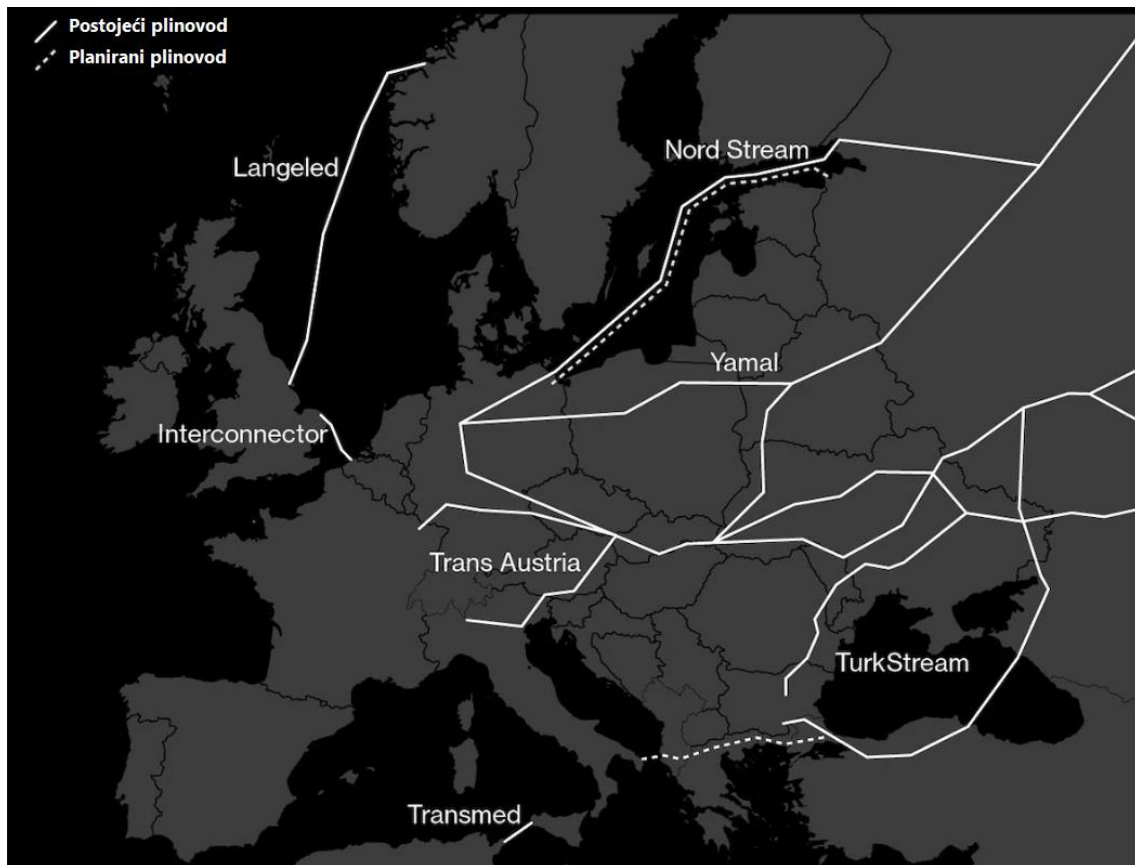


Slika 3-5. Udio ruskog plina u potrošnji zemalja Europske unije 2020. godine (Financial Times, 2022)



Slika 3-6. Udio ruskog plina u potrošnji Europske unije i Ujedinjenog Kraljevstva (IEA, 2022)

Plin od Rusije prema Europi ide kroz nekoliko plinovoda (Slika 3-7). To su Yamal, Nord Stream 1 i nikad pušten u pogon Nord Stream 2, Bratstvo, Soyuz, Turk Stream i Južni tok.



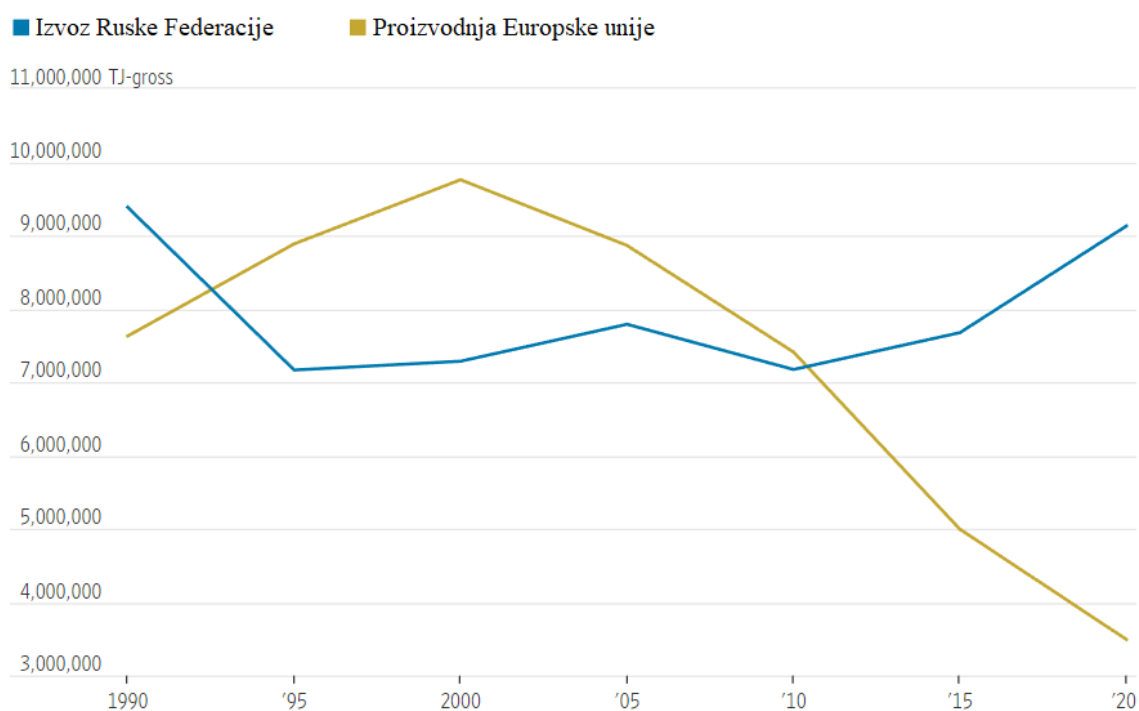
Slika 3-7. Najvažniji plinovodi u Europi (The Washington Post; Bloomberg, 2022)

Ruski plin oduvijek je bio privlačan Europi jer ga je lako transportirati, a i gotovo uvijek je bio dostupan u gotovo neograničenim količinama. Postaje sve važniji u europskom energetsom miksu posljednjih godina zbog gašenja nuklearnih elektrana i elektrana na ugljen, a i zbog pada domaće proizvodnje plina u Europi (The Washington Post; Bloomberg, 2022).

Međutim, proizvodnja prirodnog plina u Europi nije uvijek bila na takvoj razini kakva je danas. Od početka stoljeća pa sve do 2010. godine Europa je proizvodila više plina nego ga je Rusija izvozila (Slika 3-8). U zadnjih deset godina proizvodnja plina u Europi je drastično pala. U 2013. godini procijenjeno je da Europa ima rezerve oko 28 bilijuna metara kubnih plina što bi bilo dovoljno za opskrbu cijele Europske unije za narednih 60 godina. Nadajući se da će se u Europi dogoditi “shale boom” kakav se dogodio i u Sjedinjenim Američkim Državama, naftne kompanije Chevron, Total, ExxonMobil i Shell počeli su s istraživanjem nekonvencionalnih ležišta plina. Ta inicijativa naišla je na žestoki otpor i prosvjede raznih zelenih aktivističkih udruga i istraživanja su na kraju i prekinuta. Bivši danski premijer i tadašnji glavni tajnik NATO saveza, Anders Fogh Rasmussen optužio je Rusiju za financiranje i poticanje zelenih aktivističkih udruga i prosvjeda protiv istraživanja

plina: “Rusija je kao dio svojih sofisticiranih informacijskih i dezinformacijskih operacija, aktivno sudjelovala sa nevladinim organizacijama i udrugama za zaštitu okoliša u borbama protiv istraživanja plina iz škriljca, s ciljem da Europa ostane ovisna o ruskom plinu.“ (The Wall Street Journal, 2022).

Tako je Europa gotovo u potpunosti postala energetska ovisna o Rusima i ruskom plinu. Uzimajući u obzir navedene činjenice, s punim opravdanjem se mogu dovesti u pitanje tvrdnje da Europa nema vlastitih izvora fosilnih goriva pa je zato prisiljena preći na 100% obnovljive izvore energije. Iz gore navedenog zaključuje se da Europe nema plina ne zato što su iscrpljena sva ležišta, već zato što iz raznih ideoloških razloga ne postoje velike inicijative istraživanja i proizvodnje plina u Europi. Nakon početka rata u Ukrajini, Europa je u velikoj mjeri diverzificirala pravce dobave prirodnog plina i na taj način uvelike smanjila svoju ovisnost o ruskom plinu.



Slika 3-8. Odnos europske proizvodnje i ruskog izvoza prirodnog plina od 1990. do 2020. godine (The Wall Street Journal, 2022)

3.3. Kretanje cijena plina

Kada se govori o kretanju cijena plin najčešće se govori u kontekstu povijesnog rasta cijena 2022. godine uzrokovanom ratom u Ukrajini, no rast cijena plina počeo je već u drugoj

polovici 2021. godine zbog nešto drugačijih razloga. Cijene plina počele su rasti krajem ljeta, točnije krajem kolovoza i 5. listopada dosegle su prvi vrhunac te godine tj. cijenu od 116 EUR/MWh na TTF-u (Slika 3-9).

Bilo je nekoliko razloga za rast cijena plina u tom periodu. Europska proizvodnja prirodnog plina bila je u padu, a potražnja veća nego godinu dana prije. Također, jedan od važnijih razloga bilo je i otvaranje i snažan rast gospodarstva Japana, Južne Koreje, a pogotovo Kine, što je povećalo potražnju za UPP-om u tom djelu svijeta, a što je ujedno značilo i manje plina za Europsko tržište. Još jedan razlog za rast cijena plina bila su i europska podzemna skladišta plina. Kroz čitavu godinu skladišta su se slabije popunjavala i u rujnu 2021. godine u skladištima se ukupno nalazilo 77,5 milijardi metara kubnih plina, što je za otprilike 20 milijardi manje u odnosu na rujnu 2020. godine i ujedno je to bila najniža razina popunjenosti u proteklih deset godina gledajući od tog trenutka. To je izazvalo svojevrsni strah na tržištu u smislu da ta količina zaliha neće biti dostatna za zimu i da će se povećati potražnja za plinom (Fulwood M., 2022).



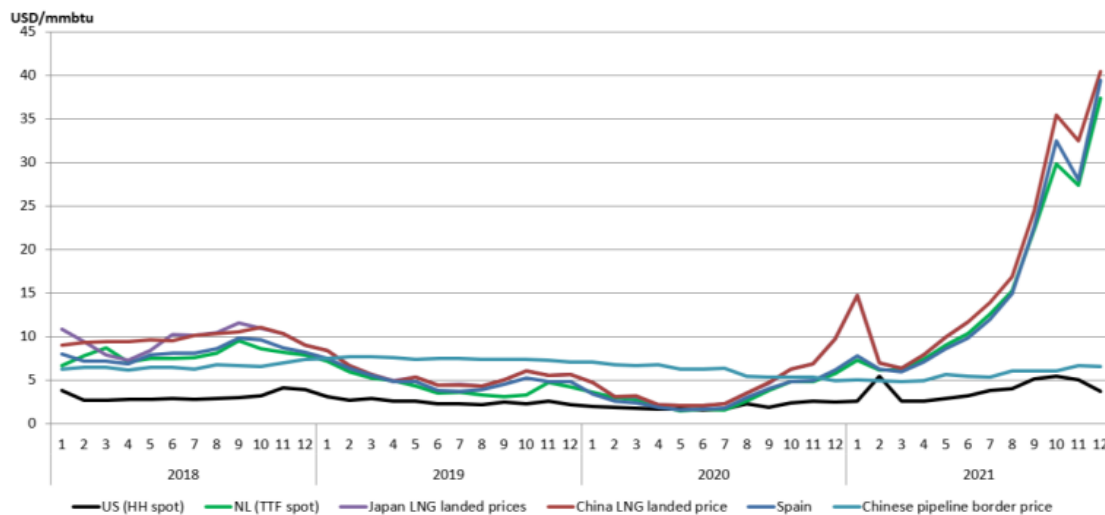
Slika 3-9. Kretanje cijene prirodnog plina na TTF-u od 2021. do 2022. godine (TradingView, 2023)

Do kraja listopada 2021. godine cijene plina na TTF-u su pale na 65 EUR/MWh (Slika 3-9) zahvaljujući uglavnom toplom vremenu i obećanju iz Rusije da će do 8. studenog 2021. godine povećati opskrbu plinom. No, kako se zima približavala i kako Rusija nije ispunila svoje obećanje da će povećati opskrbu Europe putem plinovoda, tako su i cijene

počele rasti i 21. prosinca 2021. godine dosegle su tada rekordnu razinu od 180 EUR/MWh (Slika 3-9). Potražnja za plinom u Europi je bila visoka unatoč visokim cijenama, viša za čak 35 milijuna metara kubnih dnevno nego u 2019. godini. Domaća proizvodnja plina u Europi je i dalje opadala unatoč oporavku proizvodnje plina u Norveškoj. Potražnja za UPP-om na dalekom Istoku tj. u Kini, Japanu i Južnoj Koreji nastavila je rasti (Fulwood M., 2022). Također, cijenu prema gore pogurale su i vijesti o prestanku rada pojedinih nuklearnih elektrana u Francuskoj, manjak vjetra što je značilo i manjka električne energije odnosno povećanje proizvodnje električne energije iz plinskih elektrana i izjave iz Njemačke vlade da NordStream 2 neće krenuti s radom ukoliko dođe do eskalacije sukoba između Rusije i Ukrajine (Europska komisija, 2022).

I uz sve to jedan od značajnijih faktora koji su pogurali cijene plina prema gore bilo je smanjenje opskrbe za Europu iz Rusije putem plinovoda. Uvoz plina iz Rusije putem plinovoda bio je manji za 112 milijuna metara kubnih dnevno, a najveći pad u opskrbi bio je kroz plinovod Yamal i to za 69 milijuna metara kubnih dnevno u odnosu na isto razdoblje u 2019. godini. Postojao je niz razloga za smanjenje opskrbe plinom iz pravca Rusije. Jedan od njih je bio da se poveća opskrba novootvorenim plinovodom Turkstream i da se zadovolji povećana potreba za plinom u Rusiji i zemljama jugoistočne Europe. Zatim bio je to dio i političkog pritiska na Europsku komisiju i Njemačku kako bi se ubrzalo puštanje u rad plinovoda NordStream 2. Također, Rusija je tvrdila da je smanjila opskrbu jer obnavlja i popunjava svoja podzemna skladišta plinom, a i da je kod njih povećana potražnja za plinom zbog jake zime (Fulwood M., 2022).

Sve to je dovelo do postizanja tada rekordnih cijena plina na nizozemskom TTF-u. Do kraja prosinca 2021. godine cijene plina na TTF-u pale su na 70 EUR/MWh (Slika 3-9) zahvaljujući povećanom uvozu UPP-a i uglavnom toplom vremenu (Europska komisija, 2022.).



Slika 3-10. Usporedba kretanja cijena plina na međunarodnom tržištu od 2018. do kraja 2021. godine (Europska komisija, 2022)

Početak 2022. godine cijene plina na TTF-u su i dalje ostale na visokoj razini, na otprilike 80 EUR/MWh (Slika 3-11). Cijene su ostale na visokoj razini zbog sve veće potražnje za UPP-om na svjetskom tržištu s istovremenim manjkom ponude istog u tom trenutku, a najvažniji faktor je bio onaj geopolitički. U to vrijeme Rusija je počela gomilati vojsku uzduž granice s Ukrajinom, time je rasla napetost i strah od mogućeg ratnog sukoba i prekida opskrbe plinom. U nadi da se tenzije smire i da se spriječi potencijalni oružani sukob, održavao se niz pregovora između zapadnih saveznika i Rusije. Vijesti da razgovori između Sjedinjenih Američkih Država i Rusije nisu urodili plodom, utjecale su na rast cijena plina koje su na TTF-u dosegle 19. siječnja razinu od 90 EUR/MWh (Slika 3-11) (Financial Times, 2022). Nakon nešto više od mjesec dana konstantnog rasta napetosti, bezuspješnih pregovora i konstantnog najavljanja ruske invazije, rat u Ukrajini je na kraju i počeo. Bio je to događaj u kojeg je, unatoč brojnim dokazima i najavama američkih i britanskih tajni službi, malo tko vjerovao. To je događaj koji je promijenio gotovo sve svjetske geopolitičke odnose, s tim da razina i buduće posljedice ovog sukoba su van svake moguće pretpostavke. Na dan početka invazije na Ukrajinu, 24. veljače 2022. godine, cijene plina na TTF-u narasle su za 70% odnosno na 142 EUR/MWh (Financial Times, 2022). U narednim danima sukoba, pad Kijeva je bio sve izgledniji i kako su rasli napetost i nesigurnost s njima su rasle i cijene plina. Cijene plina su na TTF-u 7. ožujka dosegle do tada neviđenu rekordnu razinu od 227 EUR/MWh (Slika 3-11).



Slika 3-11. Kretanje cijena plina na TTF-u u prvoj polovici 2022. (TradingView, 2023)

Cijena plina narednih dana je pala jer se smanjio strah od prestanka opskrbe. U međuvremenu zapadni saveznici su odlučili Rusiji nametnuti niz sankcija kao odgovor na invaziju na Ukrajinu. Bilo je za očekivati da će Rusi isto tako odgovoriti nizom protumjera odnosno protusankcija. Jedna od tih je bila i odluka da će sve neprijateljske zemlje, misleći na sve zemlje Europske unije, morati plaćati plin u ruskoj rublji, a ne u eurima ili dolarima kako su do tad. Krajem travnja 2022. godine prekinuta je opskrba plinom Poljskoj i Bugarskoj jer su odbile plaćati ruski plin u rubljima. Početkom svibnja 2022. godine Rusija je odlučila prekinuti opskrbu plinom kroz plinovod Yamal. Cijene plina su tada, 12. svibnja narasle s otprilike 90 EUR/MWh na oko 196 EUR/MWh (Financial Times, 2022)(Slika 3-12).

Od sredine svibnja do sredine lipnja 2022. godine uglavnom su se kretale u intervalu između 80 i 90 EUR/MWh (Slika 3-12). Cijene su od tada pa do kraja ljeta počele jako rasti. Već početkom srpnja cijena plina na TTF-u bila je oko 183 EUR/MWh, a do kraja srpnja popela se na oko 200 EUR/MWh (Slika 3-12). Cijene su rasle zbog smanjivanja opskrbe plinom kroz plinovod Nord Stream 1 u lipnju. Rusi su smanjenje napravili u tri faze. Prvo je bilo smanjenje na 60% kapaciteta plinovoda, zatim na 40% i na kraju srpnja na 20% kapaciteta (Europska Komisija, 2022). Tako su do kraja kolovoza plinovodi Yamal i Nord Stream 1 bili gotovo van funkcije (Financial Times, 2022). Sve je to rađeno taktički da se podignu cijene plina s obzirom da je ljetno vrijeme razdoblje kada se puno plina kupuje na tržištu kako bi se napunila podzemna skladišta plina za zimu. Ljeto 2022. godine je bilo posebno po tome što je Europska unija donijela odluku da sva skladišta plina do studenog

2022. godine moraju biti popunjena u iznosu od najmanje 90% ukupnog kapaciteta. S obzirom na sve to cijena plina na TTF-u dosegla je 26. kolovoza rekordnu i nikad viđenu cijenu od 343 EUR/MWh (Slika 3-12).

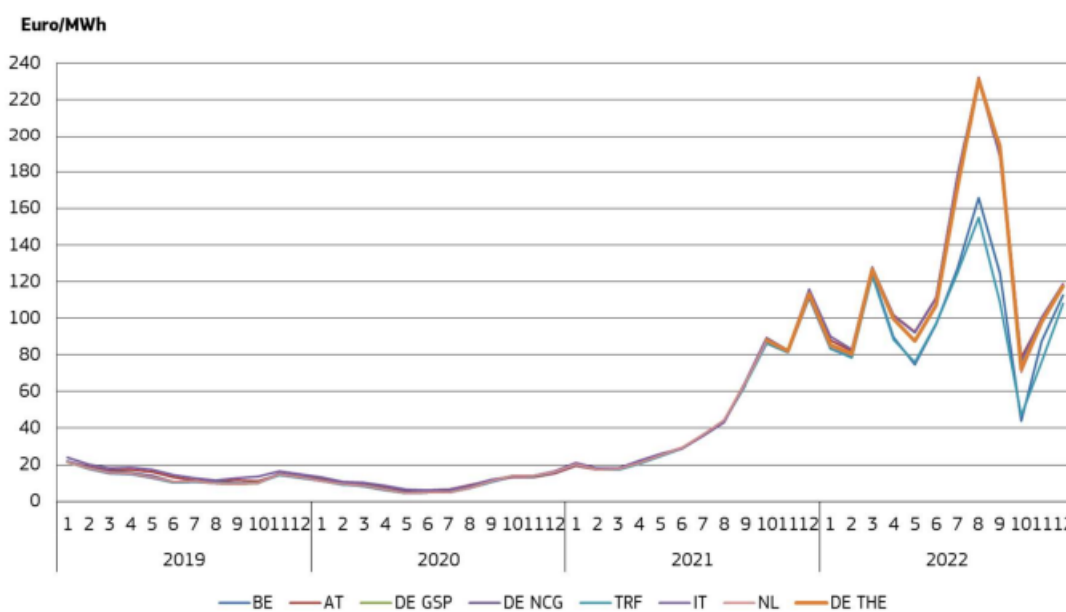


Slika 3-12. Kretanje cijena plina u ljeti 2022. godine (TradingView, 2023)

Cijene su od onda do kraja rujna počele padati, narasle su samo 28. rujna na 224 EUR/MWh kada je objavljeno da su Nord Stream 1 i 2 oštećeni uslijed eksplozije. No, odmah nakon toga cijene su nastavile negativnim trendom i 24. listopada su prvi put nakon što je Rusija u ljeti smanjila opskrbu plinom, dosegle razinu od ispod 100 EUR/MWh (Financial Times, 2022) (Slika 3-13). Negativan trend se nastavio i do kraja 2022. godine i 28. prosinca cijene plina na TTF-u prvi puta su došle na razinu prije rat u Ukrajini, a 30. prosinca bile su 76 EUR/MWh (Financial Times, 2022) (Slika 3-13). Negativan trend cijena plina dogodio se zahvaljujući izrazito toplom vremenu i zapravo na neki način odgodi sezone grijanja u Europi i naravno zahvaljujući popunjenim skladištima. Iz istih razloga, negativan trend kretanja cijena plina prelio se i na početak 2023. godine.



Slika 3-13. Kretanje cijena plina u jesen i zimu 2022. godine (TradingView, 2023)



Slika 3-14. Usporedba kretanja cijena plina na europskom tržištu od 2019. do kraja 2022. godine (Europska komisija, 2023)

4. ELEKTRIČNA ENERGIJA I UGLJEN

4.1. Električna energija

U 2022. godini nisu samo cijene nafte i plina rasle, nego i električne energije. Iako se cijena električne energije uvelike veže na cijene plina, tako je i sam rast cijena električne energije u 2022. godine bio potaknut visokim cijenama plina, no postoji tu još niz drugih i jednako važnih razloga za ovaj rast cijena.

Od početka sukoba u Ukrajini, vlade svih zemlja kroz cijelu 2022. godinu brinule su se kako će osigurati električnu i toplinsku energiju svojim građanima i u medijima su se davale izrazito negativne prognoze po tom pitanju. No, unatoč brizi europskih političara cijene električne energije su gotovo neprestano rasle kroz cijelu 2022. godinu.

Od 1990. godine do danas zemlje Europske unije su putem interkonekcija (Slika 4-1) trgovala velikim količinama električne energije. Više od 15% proizvedene električne energije razmjeni se između zemalja Europske unije što ju čini najmeđuovisnom regijom u svijetu po pitanju električne energije (Financial Times, 2022.). Ovaj sinkronizirani sustav do danas je bila jedna od najvrjednijih “imovina” Europske unije. Interkonekcije među zemljama omogućavale su da države uvoze električnu energiju kada je potražnja velika i isto tako da je izvoze kada proizvodnja preraste potražnju, kao na primjer uslijed povećane proizvodnje iz odobalnih vjetroelektrana na jako vjetrovit dan (Financial Times, 2022.). No, prošle godine ovaj sustav koji se ne temelji samo isključivo na financijskim interesima zemalja već i na solidarnosti, ušao je u svojevrsnu krizu.

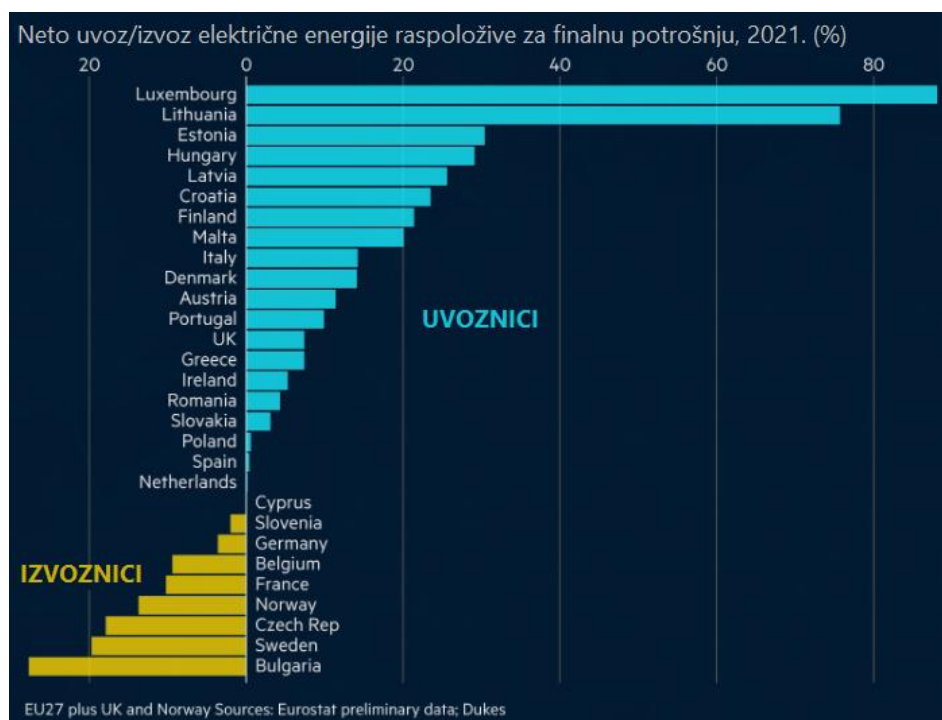
Kako je već rečeno, cijene električne energije kroz 2022. godinu pratile su uglavnom trend kretanja cijena plina na tržištu, no postojao je niz još drugih razloga za rast cijena. Jedan od njih je i činjenica da veliki broj nuklearnih elektrana u Francuskoj je bio van pogona. Također, zbog niskog vodostaja veliki broj hidroelektrana u južnoj Norveškoj nije proizvodio električnu energiju. U Europi je tada zapravo na neki način došlo do situacije da je falilo električne energije. Iz tog razloga, odnosno straha da će faliti električne energije, da će doći do redukcija električne energije, a i u krajnjoj liniji ogromnog povećanja cijena električne energije, države poput Slovačke i Njemačke počele su razmatrati smanjenje izvoza električne energije u druge zemlje Europske unije (Financial Times, 2022).



Slika 4-1. Interkonekcije između zemalja Europske unije (Financial Times, 2022)

Trgujući s električnom energijom preko svojih granica, zemlje zapravo i štede novac koji bi bio potrošen na izgradnju energetske infrastrukture potrebne da bi se zadovoljila vršna potrošnja u vrijeme velike potražnje za električnom energijom. Europska unija je objavila da se godišnje među zemljama članicama trguje s električnom energijom u vrijednosti od 34 milijarde eura (Financial Times, 2022).

Interkonekcije među zemljama članicama također omogućuju i povezivanje u sustav novih kapaciteta obnovljivih izvora energije poput sunca i vjetra koji mogu popunjavati praznine u energetskej opskrbi uzrokovanih fluktuacijama vremena. Kada bi zemlje Europe prestale trgovati električnom energijom, to bi rezultiralo katastrofom za vlade zemalja i za kućanstva (Financial Times, 2022). Generalno gledajući zemlje Europske unije su uglavnom uvoznici električne energije (Slika 4-2). U 2021. godini samo 7 zemalja članica i uz njih pridružena Norveška su bili izvoznici električne energije dok ostalih 19 i uz njih Ujedinjeno Kraljevstvo su bili uvoznici električne energije (Slika 4-2).



Slika 4-2. Prikaz neto uvoza i izvoza električne energije između zemalja članica Europske Unije (+Norveška i Ujedinjeno Kraljevstvo) (Financial Times, 2022)

4.1.1. Kretanje cijena električne energije

Cijene električne energije na europskom tržištu su porasle sedam puta u odnosu na 2020. godinu i više od dva puta u odnosu na 2021. godinu u kojoj su cijene električne energije već i onako bile visoke. Prosječna cijena električne energije na europskom tržištu u 2022. godini bila je 235 EUR/MWh (FFE, 2023.). Odnosno, u odnosu na godinu dana prije cijene su se u prosjeku povećale za 114%, cijene su se u Estoniji npr. povećale za 323% u odnosu na godinu prije, a u Nizozemskoj čak za 421% (Greenmatch, 2022).

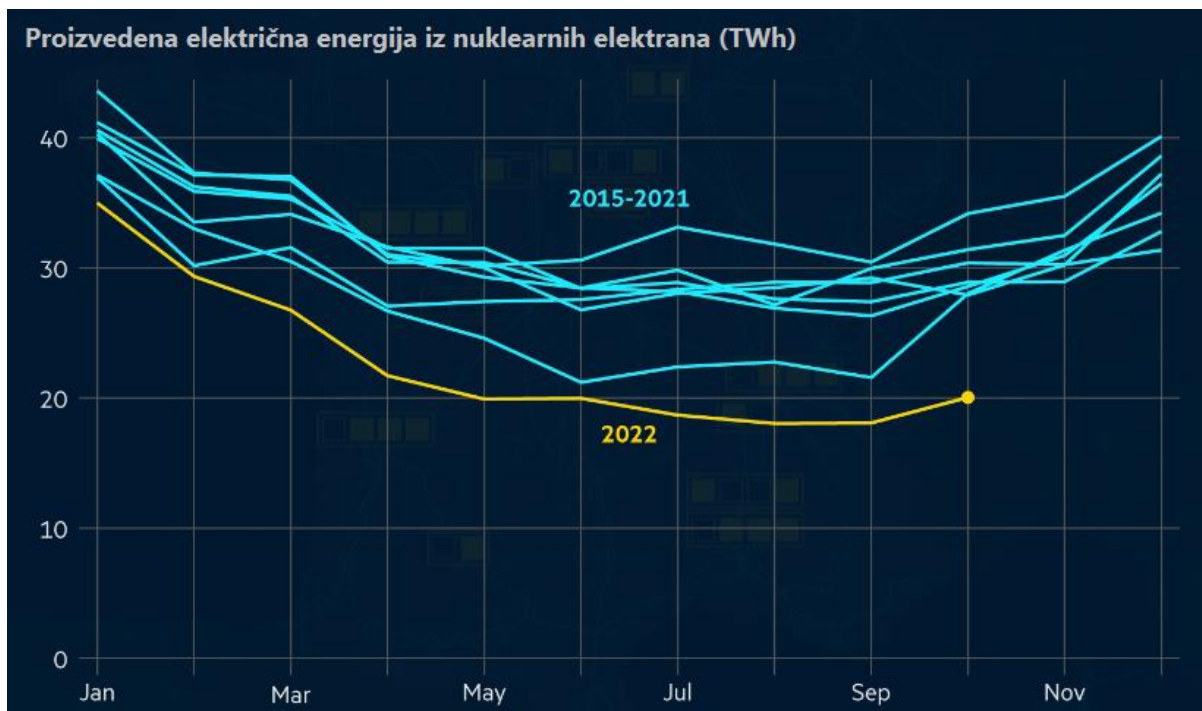
Uvjerljivo najveće cijene u 2022. godini zabilježene su u Italiji, u kojoj većina proizvedene električne energije dolazi iz elektrana na plin, stoga su i cijene električne energije pratile trend kretanja cijena plina na tržištu. S druge strane u Poljskoj koja većinu svoje električne energije dobiva iz elektrana na ugljen, cijene električne energije su bile daleko niže od europskog prosjeka i nisu pratile kretanja cijena plina. No, iako su cijene električne energije bile niže od europskog prosjeka ipak su bile više u odnosu na 2021. godinu, a razlog je bio povećanje cijena ugljena na tržištu. Uz Poljsku zemlje u kojima je vladao trend nižih cijena bile su zemlje Skandinavskog poluotoka, Norveška, Finska, Švedska i iberijske zemlje, Španjolska i Portugal. U navedenim skandinavskim zemljama

cijene su bile niske zbog jeftine proizvodnje iz hidroelektrana. Dok su cijene električne energije u Španjolskoj i Portugalu umjetno bile održavane na niskoj razini. To su postigli tako što su regulirali odnosno postavili plafon cijene plina za proizvodnju električne energije. Zapravo su subvencionirali plin, a time indirektno električnu energiju. Regulirana odnosno ograničena cijena plina za proizvodnju električne energije u Španjolskoj i Portugalu bila je 40 EUR/MWh i povećavala se svaki mjesec za 5 EUR/MWh, što im je pomoglo da imaju daleko niže cijene električne energije od europskog prosjeka (FFE, 2023).

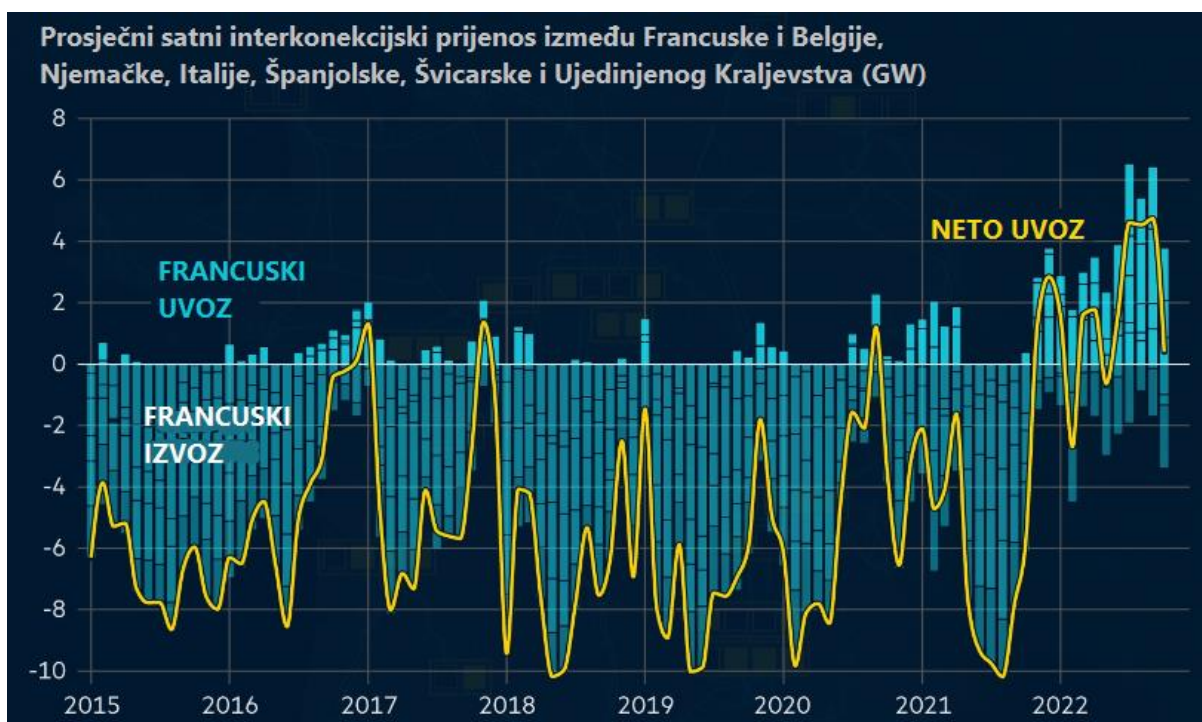
Isto tako u Španjolskoj, Portugalu, Finskoj, Norveškoj i Švedskoj volatilnost cijena električne energije je bila niska iz već navedenih razloga. U Italiji je volatilnost cijena bila na srednjoj razini što ukazuje na konstantno visoke cijene električne energije. Najveća volatilnost u cijenama električne energije zabilježena je u Baltičkim zemljama i Rumunjskoj. Razlog je to što su to mala tržišna područja čija povezanost s velikim europskim interkonekcijama ima mali transmisijski kapacitet (FFE, 2023).

Uz visoke cijene plina, jedan od općenitih razloga za rast cijena električne energije u Europskoj uniji bila je i suša odnosno niski vodostaj rijeka. U Italiji je iz tog razloga proizvodnja električne energije iz hidroelektrana pala za 30% u odnosu na prosjek iz razdoblja od 2017. do 2021. godine. Sličan pad zabilježen je i u Španjolskoj, a u Francuskoj proizvodnja električne energije iz hidroelektrana bila je manja za 20% u odnosu na petogodišnji prosjek. Također, jedan od ključnih, čak i remetilačkih faktora koji su uzrokovali tako visoke razine cijena električne energije u Europi bile su francuske nuklearne elektrane. Sveukupno je u Europi proizvodnja električne energije u 2022. godini bila za 17% manja u odnosu na 2021. godinu. Tome su pridonijele i Belgija i Njemačka ugasivši neke od svojih nuklearnih elektrana 2021. godine. No u 2022. godini posebna pozornost stavljena je na francuske nuklearne elektrane. Zbog neodržavanja tijekom lockdowna i pandemije COVID-19 došlo je do pojave korozije na mnogim nuklearnim reaktorima i zbog toga ih je više od pola bilo van pogona (IEA, 2023). Posljedično tome Francuska je u 2022. godini imala rekordno nisku razinu proizvodnje električne energije iz nuklearnih elektrana (Slika 4-3). No, ne samo to, Francuska se prvi put nakon dugog niza godina pretvorila iz neto izvoznika električne energije u neto uvoznika (Slika 4-4) električne energije i morala se oslanjati na uvoz iz Njemačke i Ujedinjenog Kraljevstva. Za primjer, u lipnju 2022. godine Njemačka je u Francusku izvezla 600 000 MWh električne energije, dok je u lipnju 2021. godine iz Francuske uvezla 300 000 MWh električne energije (Financial Times, 2022.). Njemačka je tako morala trošiti više plina i ugljena za proizvodnju električne energije za

Francusku, a i općenito se u 2022. godini potrošnja plina u Europskoj uniji za proizvodnju električne energije povećala za 2% (IEA, 2022).



Slika 4-3. Usporedba proizvodnje električne energije iz francuskih nuklearnih elektrana od 2015. do listopada 2022. godine (Financial Times, 2022)



Slika 4-4. Neto uvoz i izvoz električne energije iz Francuske od 2015. do studenog 2022. godine (Financial Times, 2022)

U prvom kvartalu 2022. godine cijene električne energije na europskom veleprodajnom tržištu bile su veće nego kvartal prije i veće nego za isti kvartal godinu dana prije. Rast cijena je najviše bio uzrokovan ratnim zbivanjima u Ukrajini i geopolitičkim tenzijama koje su ranije prethodile tim događajima. Posljedično tim događajima pojavio se strah od nestašica plina na tržištu, što je također jedan od glavnih faktora s obzirom da veliki broj europskih zemlja veliku količinu električne energije proizvodi iz plinskih elektrana. Također, rast cijena ugljena je doprinio rastu cijena električne energije, ali cijene električne energije su u tom djelu godine najviše reagirale na promjene cijena plina i razvoj geopolitičkih događaja (Europska komisija, 2022).

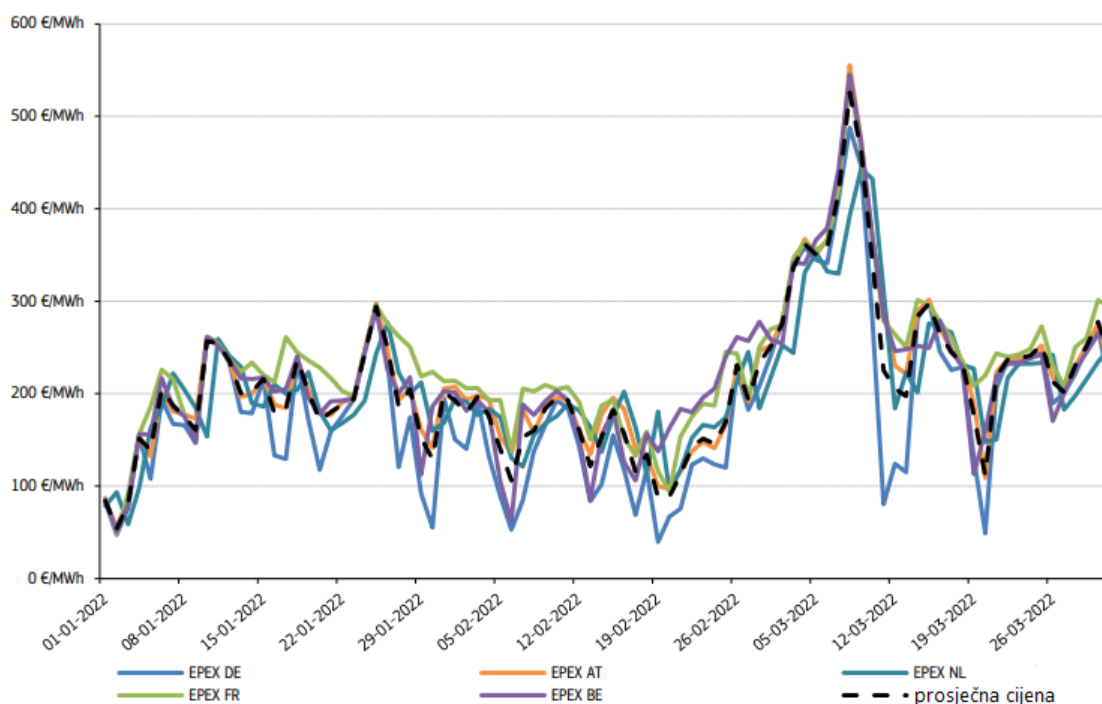
Uspoređujući s prvim kvartalom 2021. godine, na svim europskim tržištima bilježi se rast cijena plina i to od 50% do 400%. Najveći rast u prvom kvartalu 2022. godine bio je u Italiji, gdje je prosječna kvartalna cijena bila 249 EUR/MWh, što je za 318% više u odnosu na prvi kvartal 2021. godine. Švicarska je bila druga zemlja s najskupljom strujom u Europi i to s prosječnom cijenom od 245 EUR/MWh što je za 330% više u odnosu na godinu prije. Sljedeće su bile Malta sa 239 EUR/MWh i Ujedinjeno Kraljevstvo sa 237 EUR/MWh (Europska komisija, 2022).

Najveći “year-on-year” postotni rast cijena električne energije u prvom kvartalu 2022. godine zabilježen je u Španjolskoj i Portugalu i iznosio je +411%, zatim u Grčkoj (+343%) i Francuskoj (+336%). S druge strane Švedska je doživjela najniži rast cijena i to od samo 49%, odmah iza nje bila je Finska sa 87%. U Švedskoj i Finskoj cijene električne energije nisu rasle koliko i u drugim zemljama zahvaljujući tome što imaju jako nizak udio prirodnog plina u energetsom miksu, Švedska manje 1% i Finska manje od 2%. No, cijene su rasle zbog niske razine proizvodnje iz hidroelektrana i zbog općenito visokih cijena na europskom tržištu (Europska komisija, 2022).

Na regionalnom veleprodajnom europskom tržištu CWE (engl. *Central Western Europe*) koje obuhvaća Austriju, Belgiju, Francusku, Njemačku, Luksemburg, Nizozemsku i Švicarsku cijene plina su padale kroz siječanj i veljaču u prvom kvartalu 2022. godine, no već u ožujku dosegle su povijesno visoke cijene. Najveća cijena u tom periodu je bila 273 EUR/MWh. Razlozi za rast cijena su bili početak rata u Ukrajini, visoke cijene plina, niska zapunjenost skladišta plina i velika potražnja za UPP-om. U odnosu na prvi kvartal 2021. godine prosječna cijena se povećala za 302% i iznosila je 207 EUR/MWh. Još jedan od razloga su bile i nuklearne elektrane u Francuskoj i Njemačkoj. U Francuskoj je došlo do drastičnog pada proizvodnje električne energije iz nuklearnih elektrana, proizvodnja se od

prvog tjedna siječnja 2022. do zadnjeg tjedna ožujka 2022. sa 7 TWh smanjila na 5 TWh, i taj pad se nastavio dalje kroz godinu. U Njemačkoj u sklopu jedne nerazumne politike “phase-outa” nuklearnih elektrana, 31. prosinca 2021. godine ugašene su tri nuklearne elektrana sveukupnog kapaciteta 4.2 GW. Time su se dodatno povećali potražnja za prirodnim plinom na tržištu, cijene plina i cijene električne energije (Europska komisija, 2022).

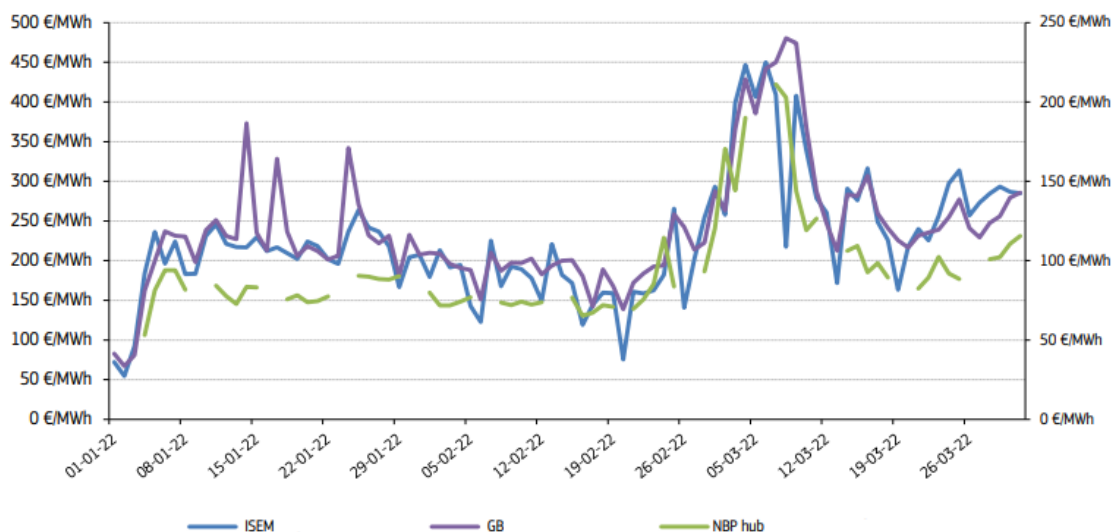
Prosječna dnevna cijena električne energije u siječnju 2022. godine u regiji CWE (Slika 4-5) bila je 187 EUR/MWh, u veljači do početka rata u Ukrajini 159 EUR/MWh. Nakon početka rata cijene su skočile na 275 EUR/MWh, da bi do 8. ožujka došle do čak 526 EUR/MWh. Cijene su počele padati krajem ožujka zahvaljujući toplijem vremenu (Europska komisija, 2022).



Slika 4-5. Kretanje cijene električne energije u Q1 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CWE (Europska komisija, 2022)

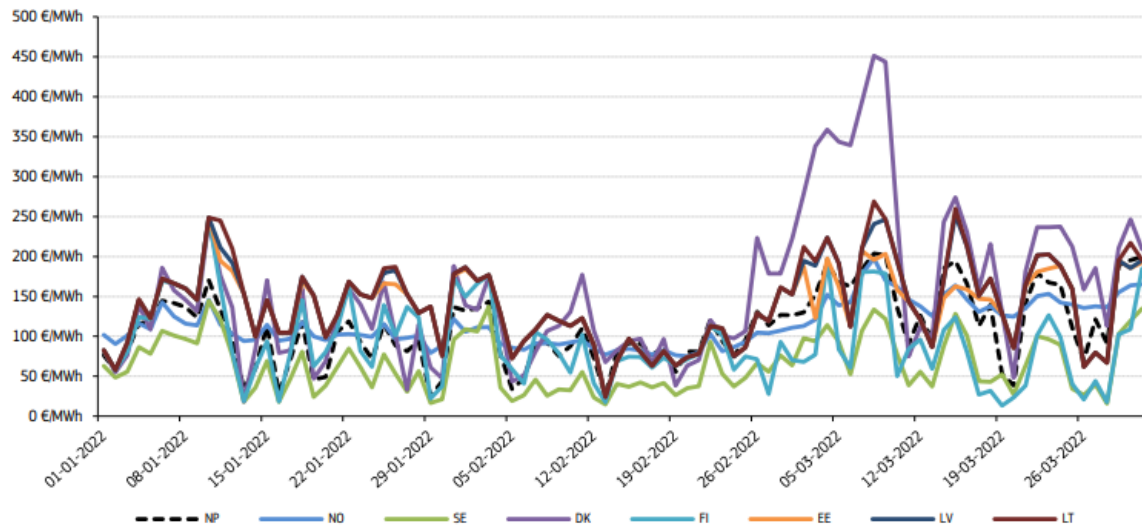
U regiji britanskih otoka koja obuhvaća Ujedinjeno Kraljevstvo i Irsku cijene su u prvom kvartalu 2022. godine rasle iako ta regija nije ovisna o ruskom plinu kao izvoru energije. Cijene su jednostavno rasle zbog toga jer su svugdje rasle u Europi i jer je na tržištu vladao strah od poremećaja u opskrbi. Uspoređujući cijene s prvim kvartalom 2021. godine prosječne cijene električne energije su bile za 226% veće i samo za 1% veće u odnosu na četvrti kvartal 2021. godine i prosječna cijena je bila 233 EUR/MWh. Najveći rast cijena

zabilježen je 8. ožujka kada se dosegla cijena od 480 EUR/MWh (Slika 4-6) (Europska komisija, 2022).



Slika 4-6. Kretanje cijene električne energije u Q1 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu British Isles i cijena plina na NBP-u (Europska komisija, 2022)

Na veleprodajnom tržištu sjeverne Europe koje čine Danska, Švedska, Norveška, Finska, Litva, Latvija i Estonija, cijene električne energije su padale kroz siječanj i veljaču 2022. godine u odnosu na zadnji kvartal 2021. godine kada su bile 147 EUR/MWh. U siječnju prosječna cijena je bila 93 EUR/MWh, a u veljači 90 EUR/MWh. Najveća dnevna cijena električne energije (Slika 4-7) u toj regiji zabilježena je 8. ožujka u Danskoj i iznosila je 451 EUR/MWh, a prosječna dnevna cijena taj dan bila je 204 EUR/MWh, da bi do 20. ožujka pala na 39 EUR/MWh. Općenito, u prvom kvartalu 2022. godine u toj regiji zabilježene su prosjeku najniže cijene električne energije (Europska komisija, 2022).



Slika 4-7. Kretanje cijene električne energije u Q1 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu sjeverne Europe (Europska komisija, 2022)

Na veleprodajnom tržištu u regiji Apeninskog poluotoka koji obuhvaća države Italiju i Maltu, prosječne cijene električne energije u siječnju 2022. godine pale su u odnosu na prosinac 2021. sa 225 EUR/MWh na 212 EUR/MWh. Prosječna cijena je rasla u ožujku i bila je 308 EUR/MWh, a najveća dnevna cijena u ožujku i općenito u prvom kvartalu bila je 588 EUR/MWh (Slika 4-8). Cijene su naglo počele rasti nakon početka sukoba u Ukrajini i objave međunarodnih energetske sankcija Rusiji. Italija je izrazito ovisna o ruskom plinu kao energentu. U prvom kvartalu 2022. godine čak 59% električne energije u Italiji proizvedeno je iz plina, a 40% uvezenog plina u Italiju bilo je iz Rusije što Italiju čini drugim najvećim uvoznikom ruskog plina u Europi (Europska komisija, 2022).

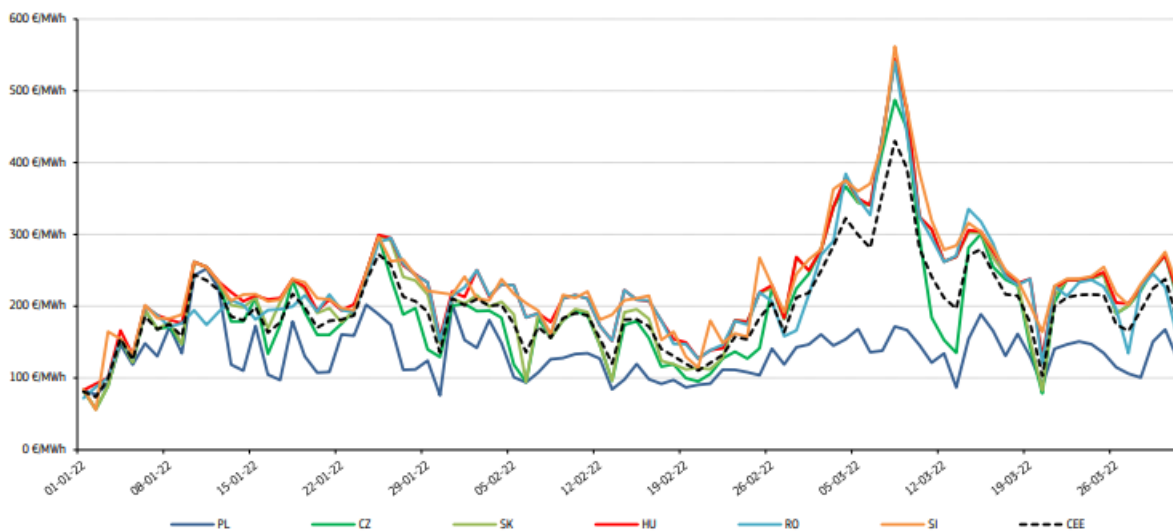


Slika 4-8. Kretanje cijene električne energije u Q1 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Apeninskog poluotoka (Europska komisija, 2022)

Na veleprodajnom tržištu električne energije Iberijskog poluotoka koje obuhvaća Španjolsku i Portugal, cijene električne energije su u prvom kvartalu 2022. godine bile do tada na najvećoj razini. Prosječna cijena u siječnju iznosila je 207 EUR/MWh, a u veljači 201 EUR/MWh. Najviše cijene, kao i u ostatku Europe i iz istih razloga, dosegle su se u ožujku i iznosile su 283 EUR/MWh. Prosječna cijene u prvom kvartalu bila je 228 EUR/MWh, što je za 411% više u odnosu na prvi kvartal 2021. godine

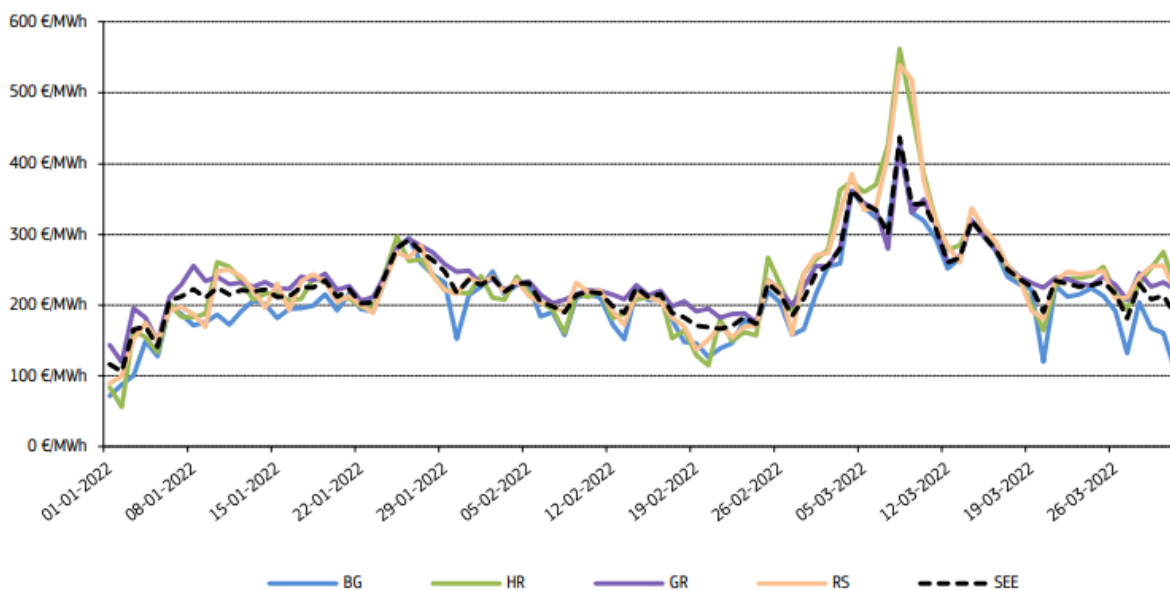
Prosječne cijene električne energije na centralnom istočnom europskom CEE (engl. *Central Eastern Europe*) veleprodajnom tržištu koje obuhvaća Češku, Mađarsku, Poljsku, Rumunjsku, Slovačku i Sloveniju, kroz siječanj i veljaču 2022. godine padale su u odnosu na prosinac 2021. godine, da bi opet počele rasti u ožujku. Prosječna cijena u ožujku bila je 241 EUR/MWh, razlog je naravno bio početak sukoba u Ukrajini i strah od nestašice plina na tržištu. Cijene (Slika 4-9) su počele oštro rasti od početka sukoba u Ukrajini, da bi dosegle vrhunac 8. ožujka odnosno cijenu od preko 500 EUR/MWh. Ta cijena je bila svugdje osim u Poljskoj koja nije toliko ovisna o ruskom plinu i koja se ne oslanja u tolikoj mjeri na prirodni plin kod proizvodnje električne energije. Nakon toga cijene su počele padati i do kraja ožujka prosječna cijena je iznosila oko 200 EUR/MWh. Cijene u prvom kvartalu 2022.

godine su u odnosu na prvi kvartal prethodne godine bile za 260% veće (Europska komisija, 2022).



Slika 4-9. Kretanje cijene električne energije u Q1 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CEE (Europska komisija, 2022)

Na veleprodajnom tržištu u regiji jugoistočne Europe (SEE) koju čine Hrvatska, Srbija, Bugarska i Grčka, cijene su kroz siječanj i veljaču 2022. godine bile relativno stabilne. U siječnju cijene su se kretale između 200 i 249 EUR/MWh, a u veljači između 180 i 220 EUR/MWh. Cijene su počele rasti krajem veljače kao posljedica početka sukoba u Ukrajini i dosegle su vrhunac 8. ožujka odnosno iznosile su u prosjeku 437 EUR/MWh, s tim da su u Hrvatskoj i Srbiji bile preko 500 EUR/MWh. Nakon toga cijene su počele padati i krajem prvog kvartala 2022. godine prosječna cijena je bila 182 EUR/MWh, zahvaljujući padu cijena plina (Slika 4-10)(Europska komisija, 2022).

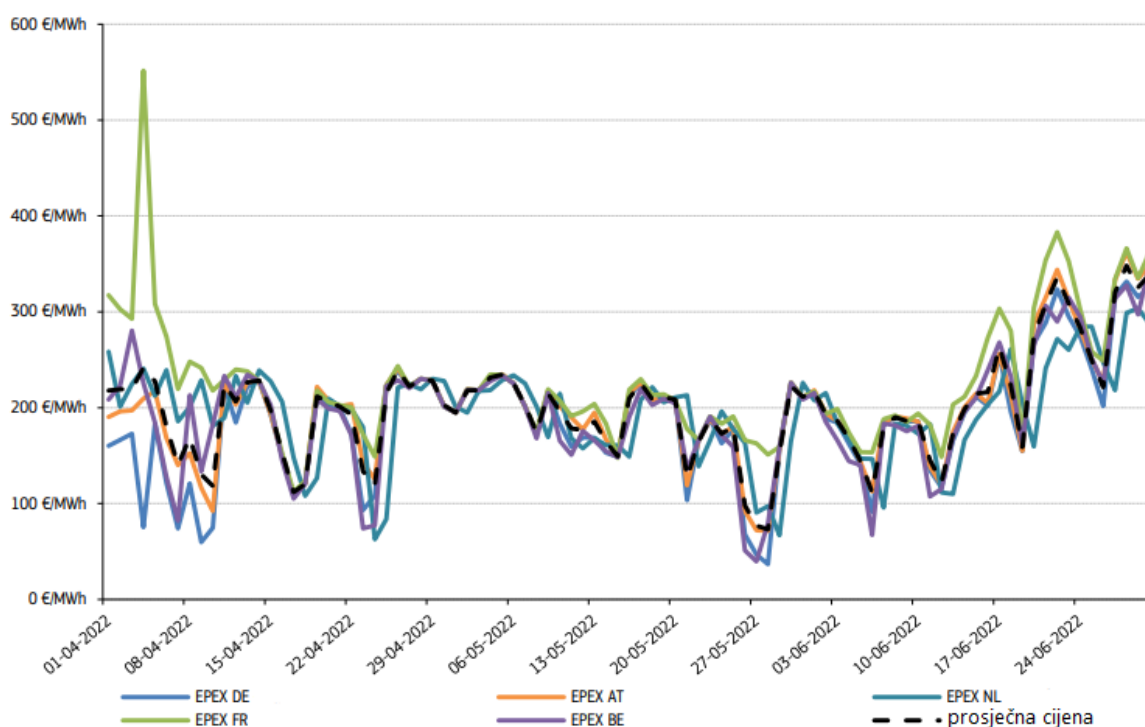


Slika 4-10. Kretanje cijene električne energije u Q1 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu SEE (Europska komisija, 2022)

U drugom kvartalu 2022. godine cijene električne energije nastavile su se kretati uzlaznim trendom. Također, kao jedan od glavnih razloga nastavio je dominirati sukob u Ukrajini. To je podrazumijevalo rast cijena plina, ugljena, smanjena opskrba plinom plinovodima iz smjera Rusije, kao i zbog toga uzrokovan strah od nestašice plina na tržištu i kretanje cijena je najviše reagiralo na vijesti vezane za sukob u Ukrajini. Također, jedni od bitnih razloga koji su doprinijeli rastu cijena i pritisku na tržište bilo je smanjenje proizvodnje električne energije iz Francuskih nuklearnih elektrana i velika suša u Europi odnosno nizak vodostaj rijeka. Zanimljivo je da su u srpnju 2022. godine Austrija, Njemačka, Italija i Nizozemska povećale proizvodnju električne energije iz ugljena kako bi smanjile potrošnju plina, a i olakšale i uštedile količine plina koje bi mogli uskladištiti (Europska komisija, 2022).

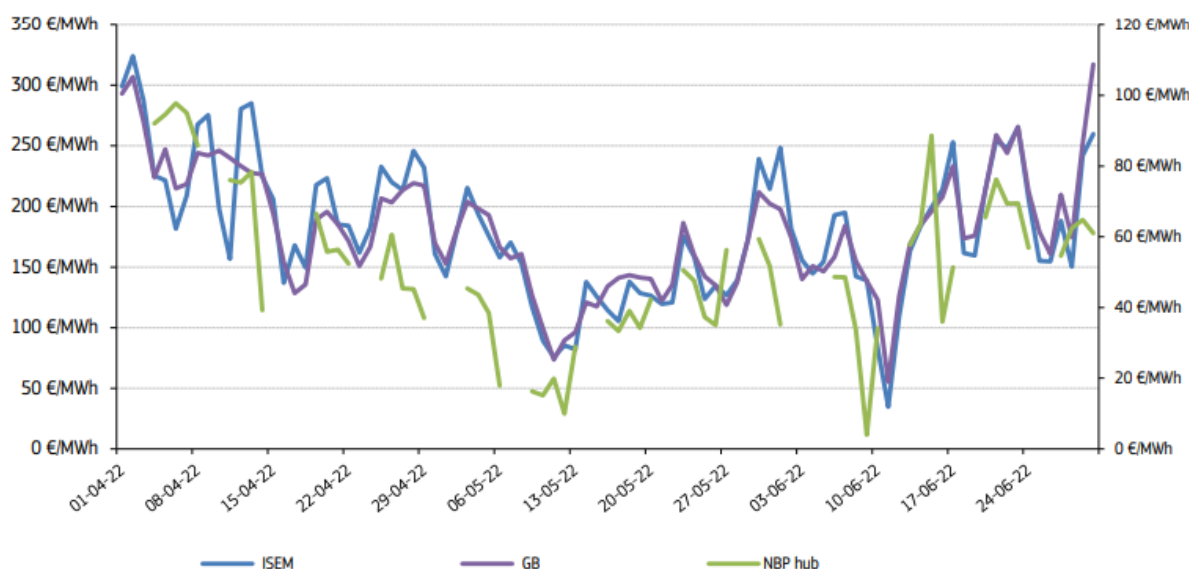
Malta i Italija u drugom kvartalu zabilježile su najveći rast cijena električne energije, prosječna cijena u Italiji bila je 249 EUR/MWh, a na Malti 252 EUR/MWh što je za 211% odnosno 234% više nego u drugom kvartalu 2022. godine. Odmah iza njih nalazila se Grčka s prosječnom cijenom od 237 EUR/MWh i rastom od 238% u odnosu na 2022. godinu. Zatim su ti bile i Francuska i Švicarska sa prosječnom cijenom od 226 EUR/MWh i Slovenija s 214 EUR/MWh. Najveći “year-on-year” rast zabilježen je u Francuskoj (+254%), Grčkoj (+238%) i Italiji (+234%), a najniži u Irskoj (+96%) i Švedskoj (+114%) (Europska komisija, 2022).

Na veleprodajnom tržištu CWE prosječne dnevne cijene električne energije i u drugom kvartalu ostale su na povijesno visokim razinama odnosno na razini od oko 200 EUR/MWh (Slika 4-11). Prema kraju drugog kvartala u CWE regiji cijene električne energije kretale su se prema razini od 300 EUR/MWh (Slika 4-11). U odnosu na drugi kvartal 2021. godine, cijene na CWE tržištu narasle su za 226%. 4. travnja “day-ahead” cijene u Francuskoj došle su na 551 EUR/MWh, s tim da je satni peak između 08:00 i 09:00 iznosio 2988 EUR/MWh. Rast cijena u ovoj regiji također je bio uzrokovan nestašicom plina na tržištu, a i velika krivnja opada i na Francuske nuklearne elektrane. Naime, proizvodnja električne energije iz francuskih nuklearnih elektrana se drastično smanjila i u lipnju 2022. godine dosegla rekordno nisku razinu. Proizvodnja iz nuklearnih elektrana smanjila se sa 5.2 TWh koliko je iznosila u prvom tjednu travnja 2022. na 4.6 TWh do kraja lipnja 2022. godine. Taj negativan trend nastavit će se sve do kraja kolovoza 2022. (Europska komisija, 2022).



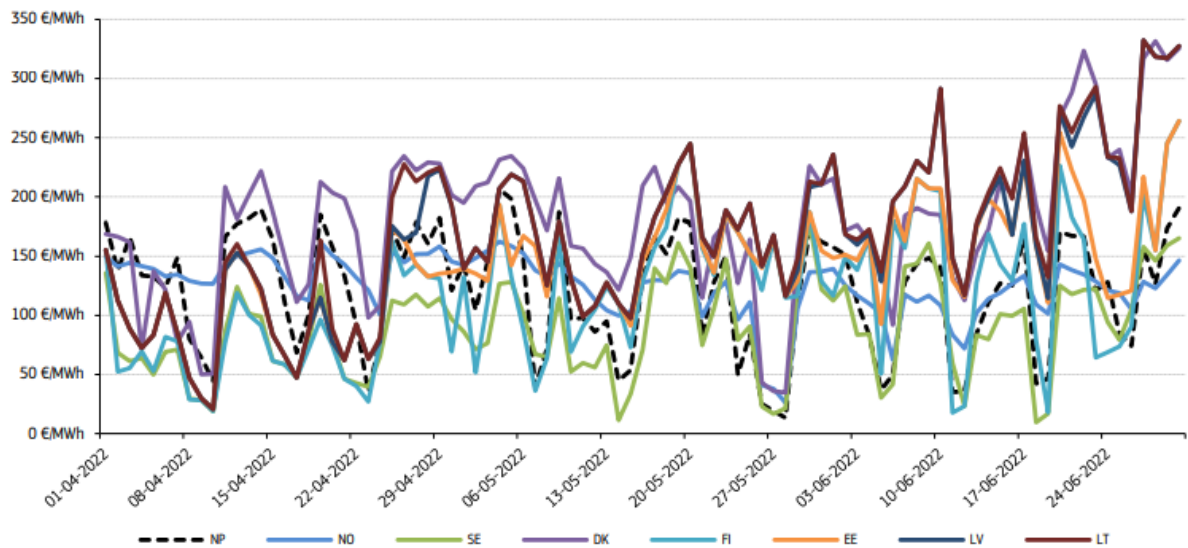
Slika 4-11. Kretanje cijene električne energije u Q2 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CWE (Europska komisija, 2022)

U regiji Britanskog otočja (engl. *British Isles*) (BI) u drugom kvartalu cijene električne energije bile su izrazito volatilne i bilježile su se nagle promjene u oba smjera (*nagli pad i nagli rast*) (Slika 4-12). Cijene električne energije najviše su reagirale na promjene cijena prirodnog plina i na geopolitičku situaciju u Europi. Najviše cijene zabilježene su početkom i krajem kvartala, a najviša cijena bila na irskom tržištu 2. travnja 2022. godine i to 324 EUR/MWh. U drugom kvartalu Ujedinjeno Kraljevstvo počelo je izvoziti električnu energiju i tako se iz tradicionalnog uvoznika pretvorilo u izvoznika električne energije. Također, povećala se i proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora na 33%, s time da se proizvodnja iz vjetra povećala za 45%. Povećala se proizvodnja iz nuklearnih elektrana za 14% i iz plinskih elektrana za 5%, a proizvodnja iz elektrana na ugljen smanjila se za 38% i bila gotovo jednaka nuli (Europska komisija, 2022).



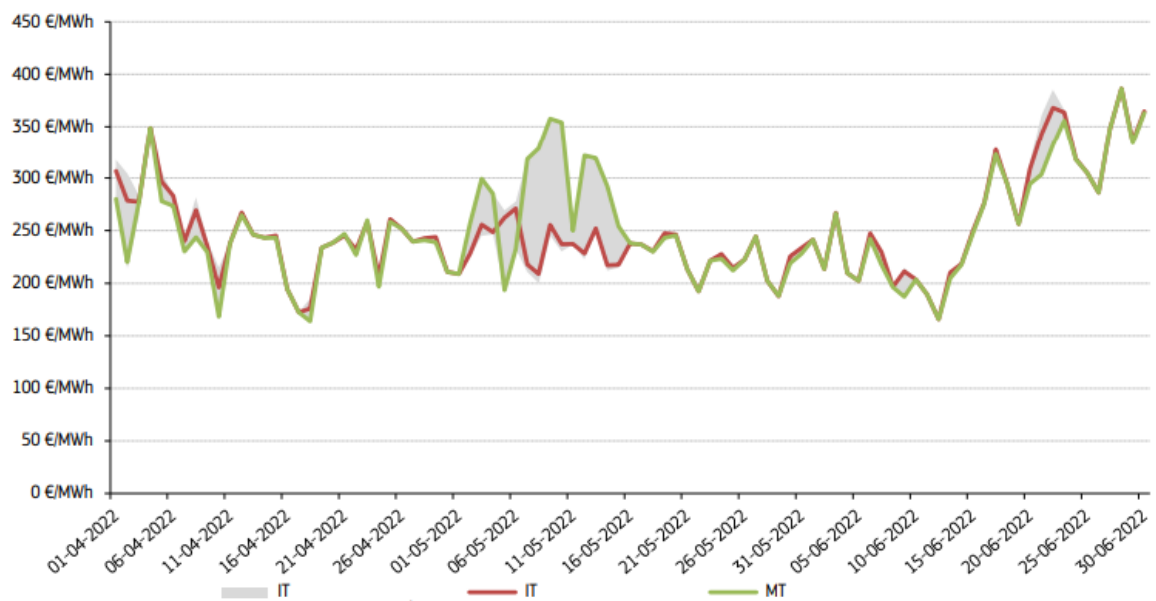
Slika 4-12. Kretanje cijene električne energije u Q2 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu BI (Europska komisija, 2022)

Iako su cijene električne energije na veleprodajnom tržištu u regiji Sjeverne Europe (NE) u drugom kvartalu 2022. godine bile za 189% veće u odnosu na drugi kvartal prethodne godine, bile su u negativnom trendu u odnosu na početak 2022. godine. Prosječne dnevne cijene su u drugom kvartalu bile izrazito volatilne (Slika 4-13), najviša je bila 4. svibnja i to 206 EUR/MWh, a najniža 28. svibnja 13 EUR/MWh. Najviša cijena zabilježena je 27. lipnja u Litvi 332 EUR/MWh (Europska komisija, 2022).



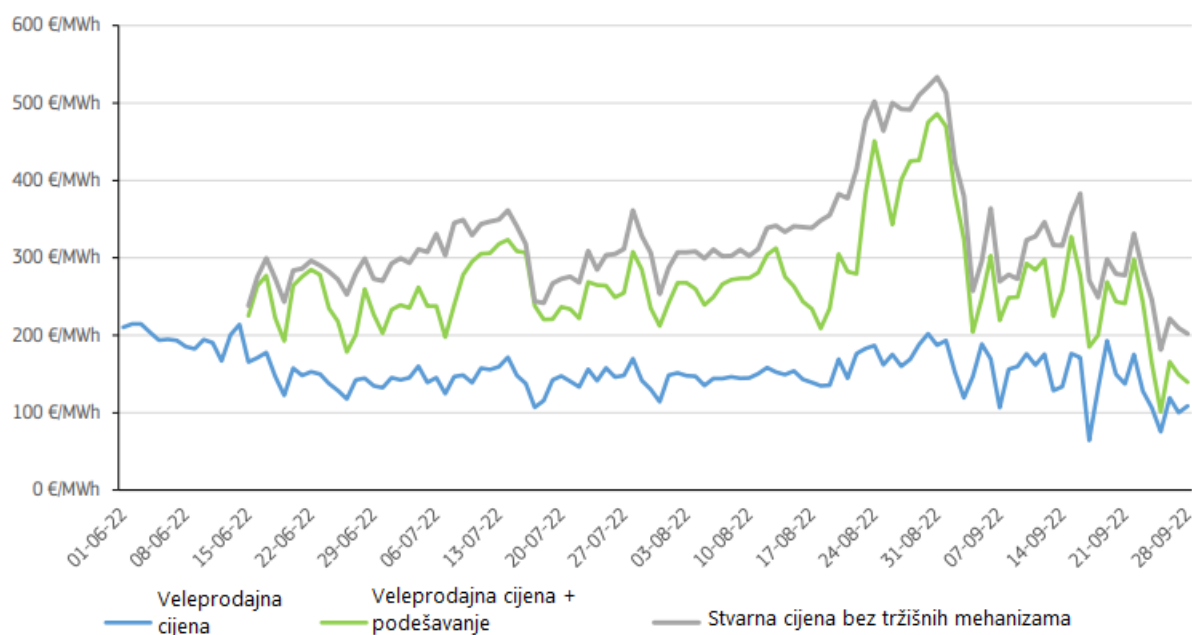
Slika 4-13. Kretanje cijene električne energije u Q2 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu NE (Europska komisija, 2022)

Cijena električne energije na tržištu Apeninskog poluotoka u drugom kvartalu i dalje je bila na visokoj razini. Prosječna dnevna cijena za mjesec travanj i svibanj kretala se između 200 i 350 EUR/MWh, a u lipnju bila je u intervalu od 250 do 380 EUR/MWh. Najviša cijena zabilježena je 28. lipnja i bila je 386 EUR/MWh (Slika 4-14). Za ovako visoke cijene električne energije zaslužne su visoke cijene plina. Italija je u drugom kvartalu proizvela 5% manje električne energije iz plina, ali ukupni postotak proizvedene električne energije iz prirodnog plina bio je i dalje visok, 46% (Europska komisija, 2022).



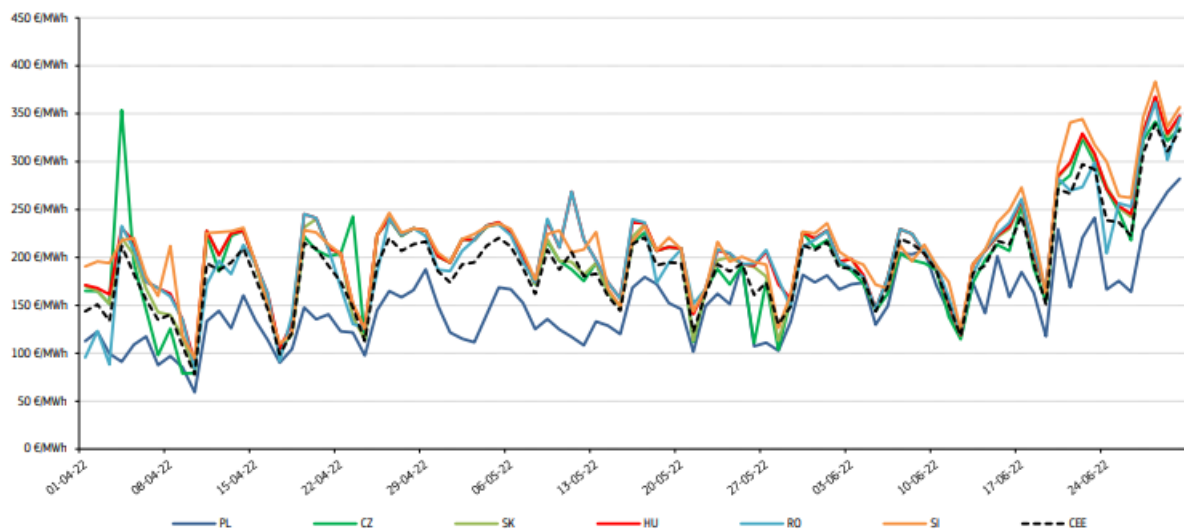
Slika 4-14. Kretanje cijene električne energije u Q2 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Apeninskog poluotoka (Europska komisija, 2022)

Na veleprodajnom tržištu Iberijskog poluotoka cijene električne energije od lipnja 2022. godine je bila regulirana. Cijene električne energije bile su zapravo indirektno regulirane, regulirana je bila cijena prirodnog plina koja se umjetno držala na nižoj razini, što je naposljetku utjecalo i na niže cijene električne energije. Nakon što je ta mjera uvedena 15. lipnja 2022. godine, cijene električne energije smanjile su se za 54% i prosječna cijena iznosila je oko 147 EUR/MWh (Slika 4-15) (Europska komisija, 2022).



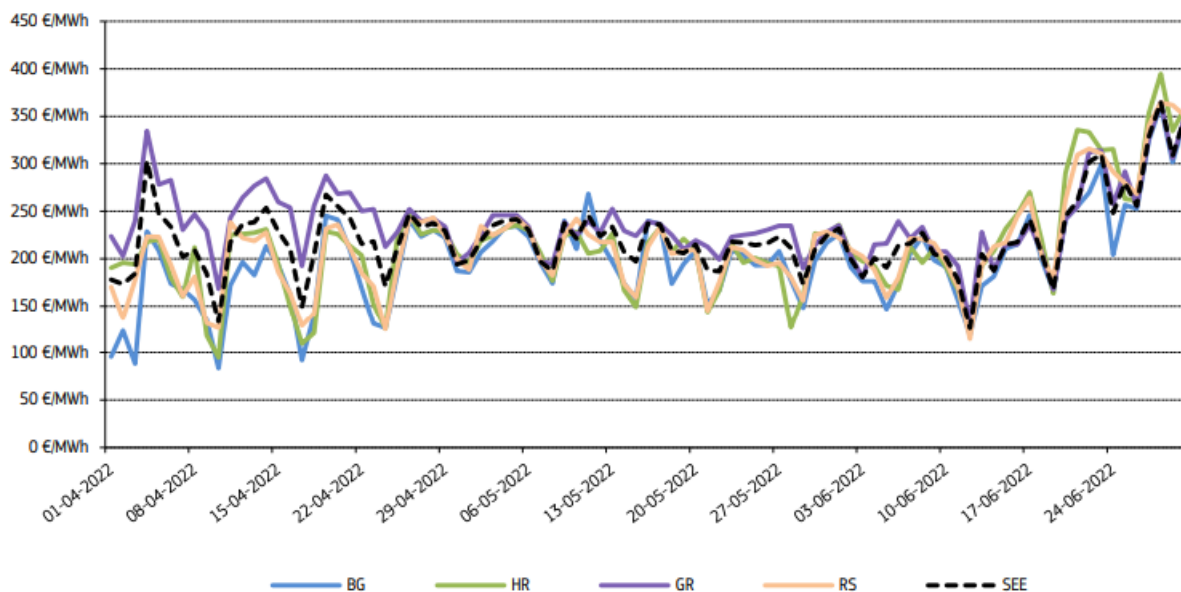
Slika 4-15. Kretanje cijene električne energije u Q2 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Iberijskog poluotoka (Europska komisija, 2022)

Na veleprodajnom tržištu CEE cijene električne energije ostale su na povijesno visokoj razini i bile su izrazito volatilne. Prosječna mjesečna cijena u ožujku iznosila je 241 EUR/MWh da bi se onda u periodu od travnja do svibnja prosječna dnevna cijena kretala u rasponu od 100 do 250 EUR/MWh (Slika 4-16). Od sredine lipnja cijene su opet narasle i prosječne dnevne cijene kretale su se u rasponu od 250 do 350 EUR/MWh (Slika 4-16). Cijene u drugom kvartalu bile su za 3% niže nego u prethodnom, ali su zato bile za 198% više u odnosu na drugi kvartal 2021. godine. Kao što se može vidjeti (Slika 4-16) cijene su najniže bile u Poljskoj, zahvaljujući proizvodnji iz elektrana na ugljen i poljskoj neovisnosti o plinu kao energentu za proizvodnju električne energije (Europska komisija, 2022).



Slika 4-16. Kretanje cijene električne energije u Q2 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CEE (Europska komisija, 2022)

Na veleprodajnom tržištu SEE cijene električne energije u drugom kvartalu su, kao i diljem Europe najviše reagirale na kretanja cijena prirodnog plina. Cijene su u travnju bile niže u odnosu na ožujak, ali bile su jako volatilne, kretale su se u rasponu od 100 do 250 EUR/MWh (Slika 4-17). U svibnju su se stabilizirale i kretale su se između 180 i 250 EUR/MWh (Slika 4-17). Cijene električne energije počele su rasti od sredine lipnja i kretale su se u rasponu od 200 do 350 EUR/MWh. Najviša cijena bila je 28. lipnja iznosila je 365 EUR/MWh i bila je izravna posljedica smanjenja opskrbe plinom iz pravca Rusije (Europska komisija, 2022).



Slika 4-17. Kretanje cijene električne energije u Q2 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu SEE (Europska komisija, 2022)

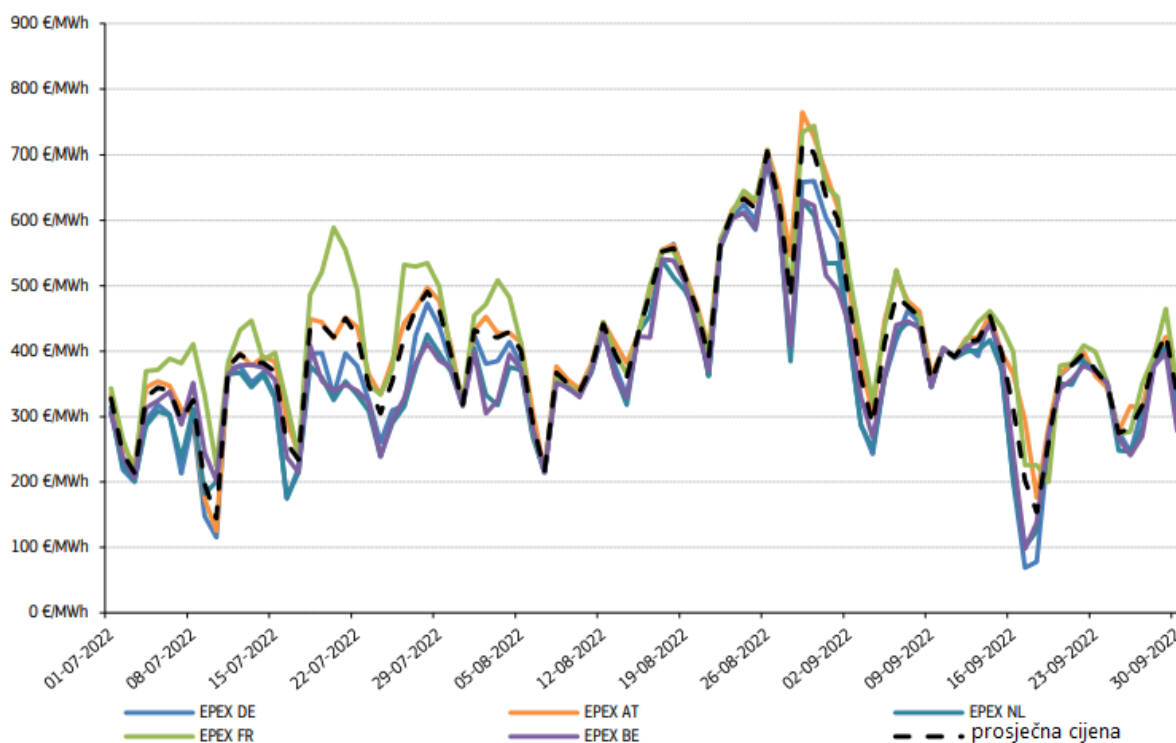
Tijekom trećeg kvartala 2022. godine došlo je do još jednog bezpredanskog rasta cijena električne energije na europskom veleprodajnom tržištu. Kao i tijekom cijele godine rast odnosno kretanja cijena električne energije u ovom kvartalu najviše su bila vezana za kretanja cijena plina. Događaj koji se posebno istaknuo kao bitan utjecaj bio je prekid opskrbe plinom iz pravca Rusije kroz plinovod Nord Stream 1 (Europska komisija, 2023). Uz to postojao je niz drugih prirodnih utjecaja koji su imali učinak na kretanje cijena. Kombinacija gotovo svih mogućih utjecaja mogla se vidjeti 11. kolovoza 2022. godine kad je cijena za godinu unaprijed (engl. “*year-ahead*”) ugovora u Njemačkoj bila 455 EUR/MWh, a u Francuskoj 600 EUR/MWh. Prvi razlog za rast bila je već navedena smanjena opskrba prirodnim plinom. Zatim, visoke temperature povećale su i potražnju za električnom energijom. Također, zbog visokih temperatura brzina vjetra je bila niska, pa je posljedično tome i proizvodnja električne energije iz vjetra bila niska. Zbog suša odnosno niskog vodostaja rijeke Rajne u Njemačkoj je bila poremećena opskrba ugljenom za elektrane na ugljen. I naposljetku niski vodostaj rijeka u Francuskoj bio je još jedan u nizu od remetilackih faktora u normalnom funkcioniranju francuskih nuklearnih elektrana (Financial Times, 2022).

Prosječna cijena europskog indeksa (engl. *European power benchmark*) u trećem kvartalu iznosila je oko 339 EUR/MWh što je za 222% više u odnosu na godinu dana prije. Uspoređujući s prethodnim kvartalom cijene su bile 77% više (Europska komisija, 2023). U

trećem kvartalu najviše cijene su bile u Italiji i Malti, 472 EUR/MWh i 460 EUR/MWh, 279% i 238% više nego u istom kvartalu 2021. godine. Na trećem mjestu bila je Francuska s cijenom od 428 EUR/MWh koja je bila za čak 342% viša u odnosu na treći kvartal 2021. godine. U Švicarskoj prosječna cijena je bila 425 EUR/MWh, a u Sloveniji 422 EUR/MWh (Europska komisija, 2023).

U usporedbi godina za godinu (engl. “*year-on-year*”) najveće postotno povećanje cijena električne energije bilo je u Francuskoj (+342%), Austriji (+312%) i Slovačkoj (+310%). Dok s druge strane najmanja povećanja bila su Španjolskoj i Portugalu (+25%) i Švedskoj (+75%) (Europska komisija, 2023).

Cijene na CWE europskom veleprodajnom tržištu u trećem kvartalu bile su na rekordnoj razini. Najvažniji razlozi su bili prekidi opskrbe plinom iz Rusije što je povećalo cijene plina, a posljedično i cijene električne energije s obzirom da velik broj zemalja u toj regiji proizvodi velike količine električne energije iz plinskih elektrana, i smanjena proizvodnja električne energije iz francuskih nuklearnih elektrana zbog niza tehničkih kvarova i nepovoljnih prirodnih uvjeta. Uspoređujući s trećim kvartalom 2021. godine prosječna cijena je narasla za 304% i iznosila je 397 EUR/MWh. Najviše dnevne cijene u trećem kvartalu zabilježene su krajem kolovoza. 29. kolovoza prosječna dnevna cijena iznosila je 718 EUR/MWh (Slika 4-18), razlog tako visoke cijene bila je visoka cijena prirodnog plina. Taj dan cijena električne energije u Austriji iznosila je 764 EUR/MWh (Slika 4-18), što je bila najviša cijena taj dan i u cijelom kvartalu. Sljedeći dan najviše cijene su bile u Francuskoj 744 EUR/MWh (Slika 4-18) s time da je bilo nekoliko satnih vršni potrošnji (engl. *peak-ova*) s cijenom višom od 1000 EUR/MWh (Europska komisija, 2023).



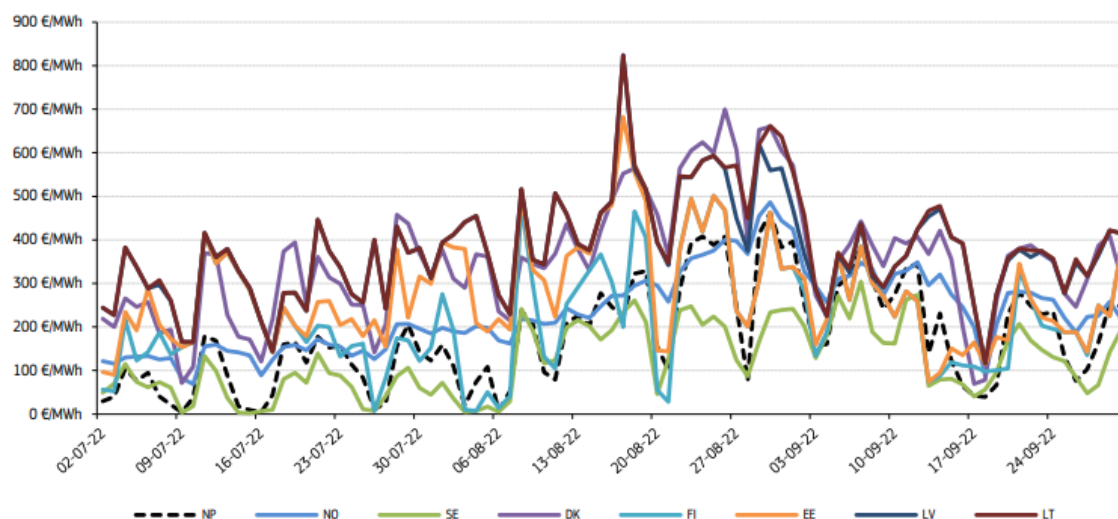
Slika 4-18. Kretanje cijene električne energije u Q3 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CWE (Europska komisija, 2023)

Cijene električne energije na veleprodajnom tržištu Britanskog otočja narasle su u odnosu na drugi kvartal. Iako su cijene bile na rekordnoj razini (prosječna mjesečna cijena 425 EUR/MWh), ipak su bile niže u odnosu na europski kontinent. Bile su niže zahvaljujući niskoj ovisnosti britanskog otočja o ruskom plinu. U tom periodu regija britanskog otočja postala je i neto izvoznik električne energije prema europskom kontinentu. Uspoređujući s trećim kvartalom 2021. godine prosječna cijena se povećala za 119%, a u odnosu na drugi kvartal 2022. godine 85%. Cijene u trećem kvartalu bile su jako volatilne i najviše su reagirale na kretanje cijena prirodnog plina (Slika 4-19). Najviše cijene zabilježene su krajem kolovoza i to 676 EUR/MWh (Slika 4-19) (Europska komisija, 2023).



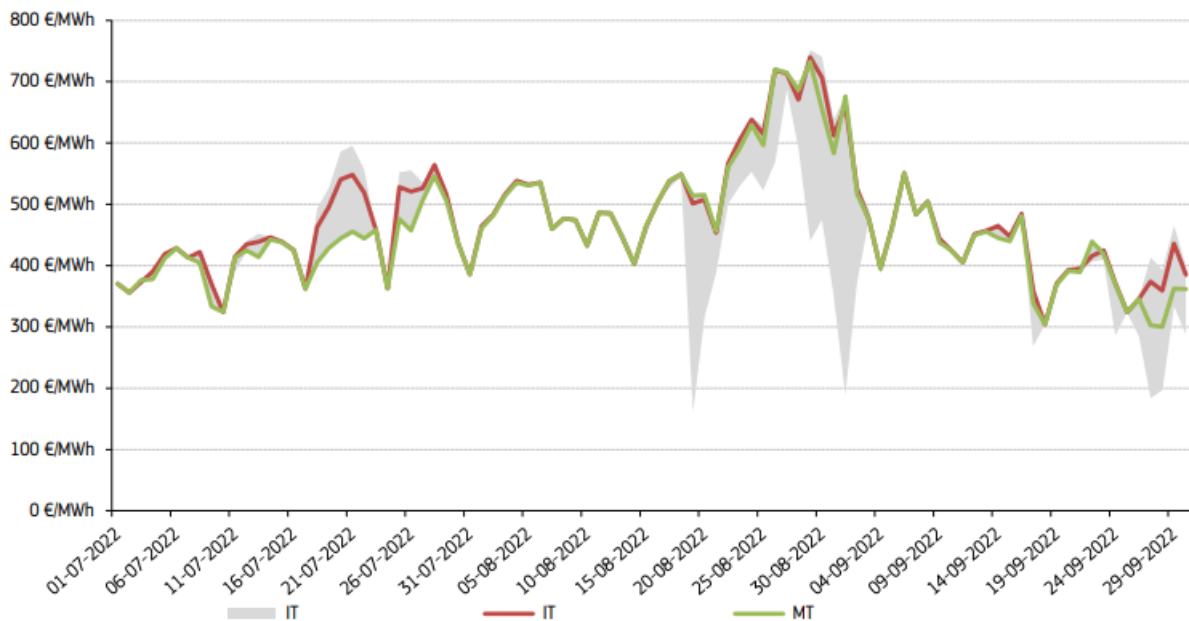
Slika 4-19. Kretanje cijene električne energije u Q3 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu BI (Europska komisija, 2023)

Na veleprodajnom tržištu Sjeverne Europe cijene električne energije tokom trećeg kvartala pokazivale su ogromne razlike i volatilitnost (Slika 4-20). Najviša prosječna dnevna cijena zabilježena je 30. kolovoza i iznosila je 462 EUR/MWh. Pojedinačno gledajući najveći rast zabilježen je 17. kolovoza u Litvi i Latviji i cijena električne energije iznosila je 824 EUR/MWh (Slika 4-20), dok dan prije satna cijena u sve tri baltičke zemlje dosegla je najvišu moguću *Single Day-Ahead Coupling Clearing* (SADC) cijenu i to od 4000 EUR/MWh. Razlozi za taj događaj bili su smanjena prekogranična transmisija interkonekcijama, smanjena proizvodnja električne energije iz vjetroelektrana i općenito smanjena opskrba električnom energijom. Interkonekcije između Estonije i Finske i Litve i Poljske su 17. kolovoza bile van uporabe zbog održavanja, a i prethodni prekid opskrbe električnom energijom iz Kalinjingrada (Rusija) prema Litvi također je pridonio smanjenoj opskrbi električnom energijom (Europska komisija, 2023).



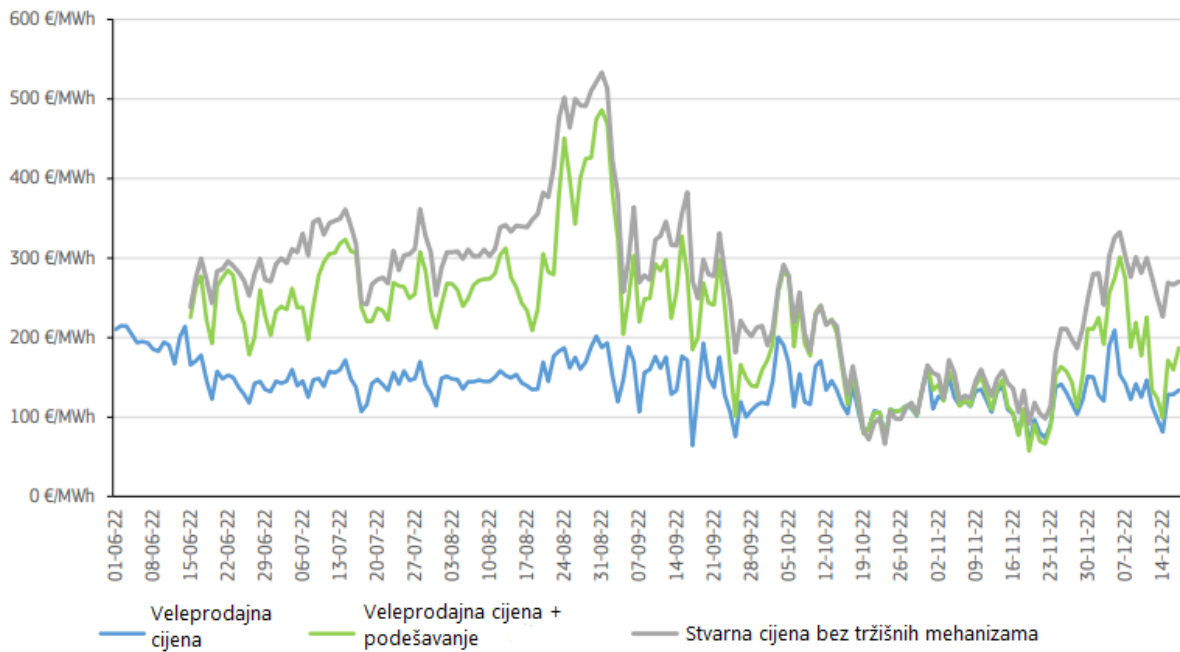
Slika 4-20. Kretanje cijene električne energije u Q3 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu NE (Europska komisija, 2023)

Na veleprodajnom tržištu u regiji Apeninskog poluotoka cijene električne energije dosegle su najveći vrhunac u povijesti, prosječna cijena u kolovozu iznosila je 540 EUR/MWh. U usporedbi s trećim kvartalom 2021. godine cijene električne energije u ovoj regiji narasle su za 279%. Prosječna cijena u trećem kvartalu kretala se između 300 i 700 EUR/MWh (Slika 4-21), a vrhunac je dosegnut 29. kolovoza i cijena je bila 740 EUR/MWh. Kao što je već prije navedeno Italija većinu električne energije dobiva iz plinskih elektrana pa su iz tog razloga i cijene električne energije najviše reagirale na kretanja cijena plina (Europska komisija, 2023).



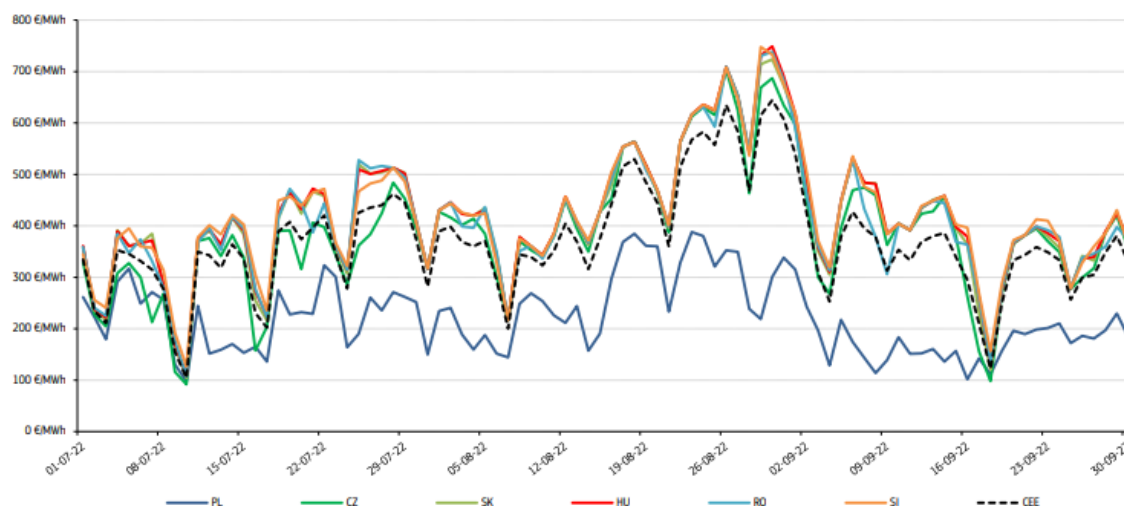
Slika 4-21. Kretanje cijene električne energije u Q3 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Apeninskog poluotoka (Europska komisija, 2023)

Cijene su rastle i na veleprodajnom tržištu u regiji Iberijskog poluotoka, ali ne puno, naravno jer su cijene bile regulirane. U usporedbi s trećim kvartalom 2021. godine cijene su narasle za samo 24% i 22% u odnosu na prethodni kvartal. Prosječna cijena u trećem kvartalu bila je 138 EUR/MWh (Slika 4-22) što je 48% manje od cijene koja bi bila da cijena nije bila regulirana (Europska komisija, 2023).



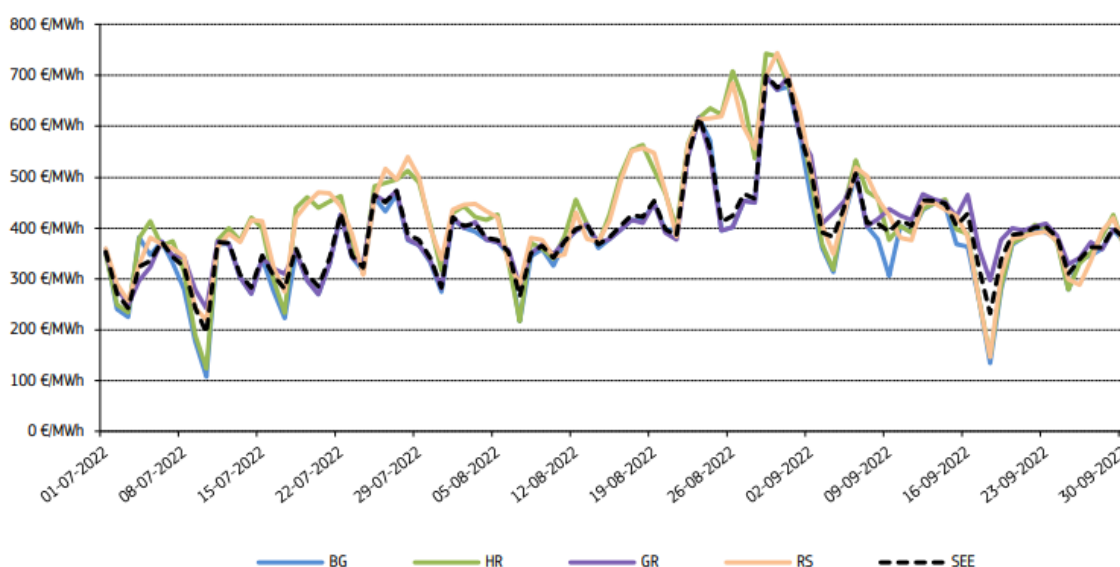
Slika 4-22. Kretanje cijene električne energije u Q3 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Iberijskog poluotoka (Europska komisija, 2023)

Kao i u ostatku Europe na CEE veleprodajnom tržištu cijene su dosegle povijesne razine. Prosječna cijena u srpnju kretala se između 200 i 450 EUR/MWh (Slika 4-23) i rasle su sve kroz kolovoz da bi naposljetku odnosno 30. kolovoza došle na razinu od 644 EUR/MWh (Slika 4-23). Cijene su bile za 256% više u odnosu na treći kvartal 2021. godine i 92% više u odnosu na kvartal prije. Cijene na tom tržištu i dalje su bile najniže u Poljskoj (Europska komisija, 2023).



Slika 4-23. Kretanje cijene električne energije u Q3 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CEE (Europska komisija, 2023)

Slična situacija bila je i na SEE veleprodajnom tržištu. Prosječna cijene u trećem kvartalu bila je za 238% veća u odnosu na godinu prije i 72% veća u odnosu na prethodni kvartal. Tijekom srpnja cijene su se kretale između 200 i 450 EUR/MWh (Slika 4-24), a u kolovozu između 350 i 700 EUR/MWh (Slika 4-24), kada su dosegle i vrhunac 29. kolovoza i to od 700 EUR/MWh (Slika 4-24). Cijene su počele padati tijekom rujna i kretale su se u intervalu između 200 i 550 EUR/MWh (Slika 4-24). Kretanje cijena električne energije na ovom tržištu najviše je pratilo kretanja cijena prirodnog plina (Europska komisija, 2023).

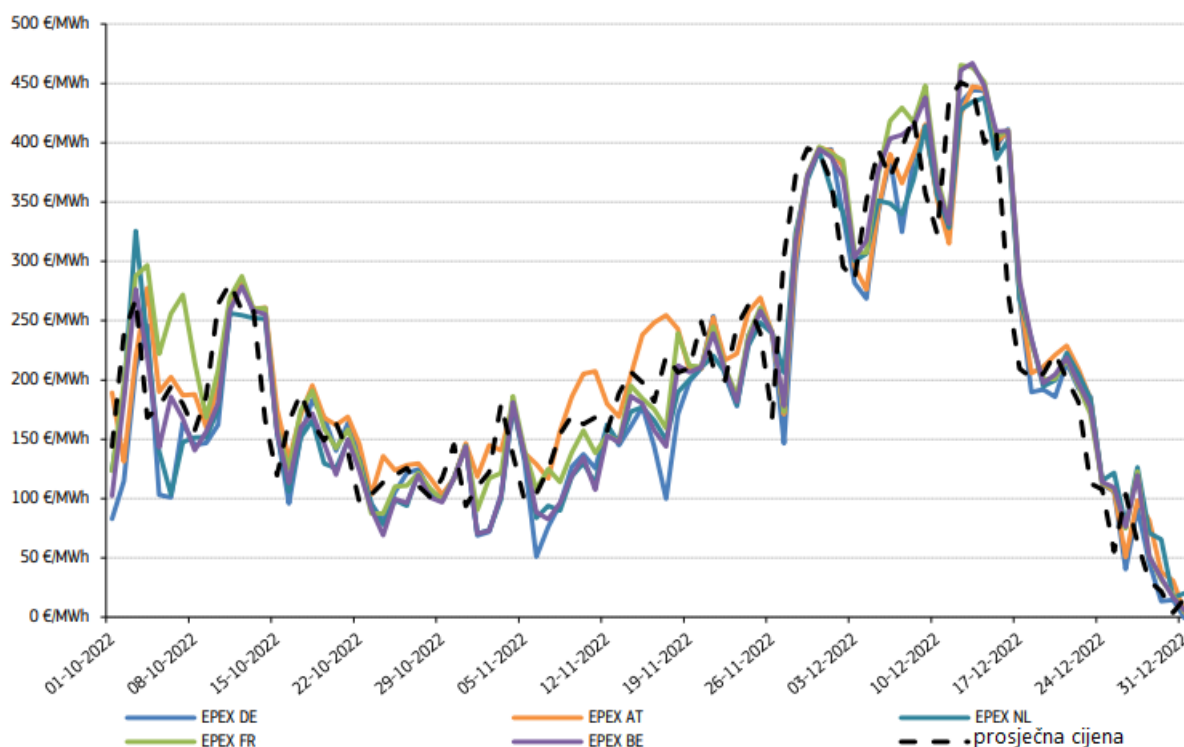


Slika 4-24. Kretanje cijene električne energije u Q3 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu SEE (Europska komisija, 2023)

Tokom cijele 2022. godine zabilježene ne samo visoke već rekordne cijene električne energije. Međutim, cijene u četvrtom kvartalu počele su opadati i bile su znatno niže u odnosu na prethodni kvartal. Cijene električne energije bile su niže najviše zahvaljujući niskim cijenama plina, a koje su bile niže zbog toplijeg vremena, samim time i odgode početka sezone grijanja. Jedini faktor koji je “vršio pritisak” na cijene tijekom četvrtog kvartala bila je još uvijek smanjena proizvodnja električne energije iz nuklearnih elektrana. Početkom sezone grijanja došlo je do rasta cijena, no već u drugoj polovici prosinca zbog toplijeg vremena i smanjene potražnje za prirodnim plinom cijene električne energije su pale (Europska komisija, 2023).

Najveće “*year-on-year*” povećanja cijena zabilježeno je u Francuskoj (+342%), Austriji (+312%) i Slovačkoj (+310%). Najniže povećanje cijena bilo je u Portugalu i Španjolskoj (+25%) i u Švedskoj (+75%). Najviše prosječne cijene u četvrtom kvartalu zabilježene su u Grčkoj i Italiji, 246 i 245 EUR/MWh, 11% i 1% više u odnosu na isti kvartal 2021. godine. Na trećem mjestu po visini cijena našla se Slovenija sa prosječnom cijenom od 228 EUR/MWh, 2% više od četvrtog kvartala 2021. godine (Europska komisija, 2023).

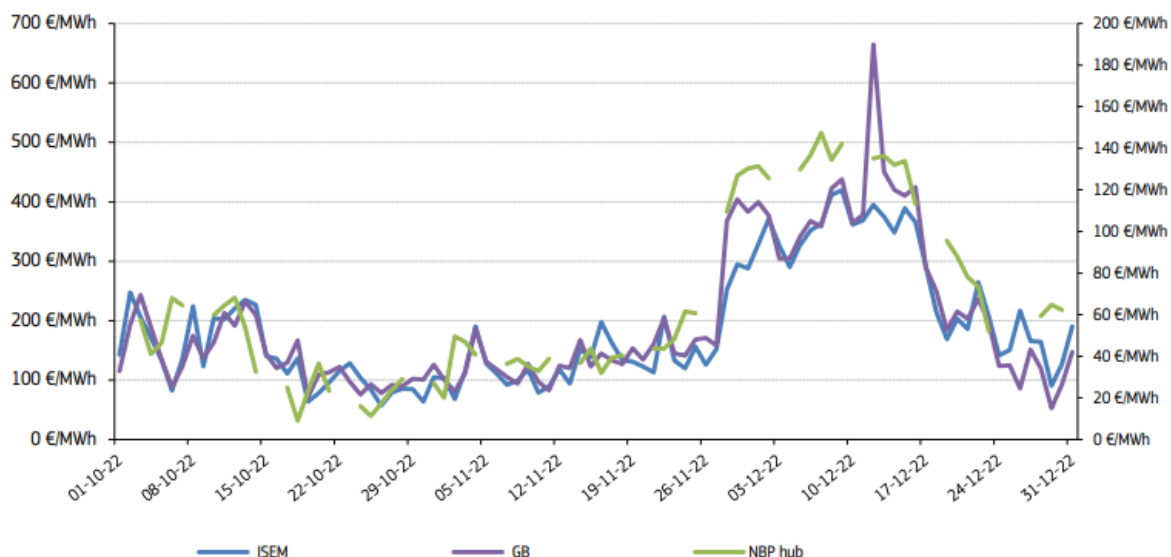
Na regionalnom veleprodajnom tržištu CWE cijene električne energije bile su niže nego u prethodnom kvartalu i bile su gotovo jednake cijenama u četvrtom kvartalu 2021. godine, u četvrtom kvartalu 2022. godine prosječna cijena vršnog opterećenja (*engl. peakload*) bila je samo 2% veća i iznosila je 231 EUR/MWh. Najveća dnevna cijena zabilježena je 13. prosinca i iznosila je 451 EUR/MWh (Slika 4-25). U tom trenutku do povećanja cijena došlo je zbog povećane potražnje za prirodnim plinom na tržištu uslijed hladnijeg vremena. Jedan od ključnih faktora koji je tokom cijele godine, pa tako i u ovom kvartalu, gurao cijene električne energije bile su Francuske nuklearne elektrane. Iako se proizvodnja električne energije iz francuskih nuklearnih elektrana nešto povećala do kraja 2022. godine, i dalje te količine nisu bile dovoljne da naprave dovoljnu i bitnu razliku na tržištu. Njemačka vlada je kako bi “spasila stvar” u rujnu 2022. godine donijela odluku o produljenju rada elektrana na kameni ugljen (6.9 GW), sve do 31. ožujka 2024. godine. Također, i rezervne elektrane na lignit (1.9 GW) su dobile dozvolu za rad od listopada 2022. godine (Europska komisija, 2023). Njemačka vlada je donijela i još jednu odluku što se tiče energetike, no ova je bila jako nerazumna i neshvatljiva, a to je odluka o gašenju preostala 3 funkcionalna nuklearna reaktora u travnju 2023. godine.



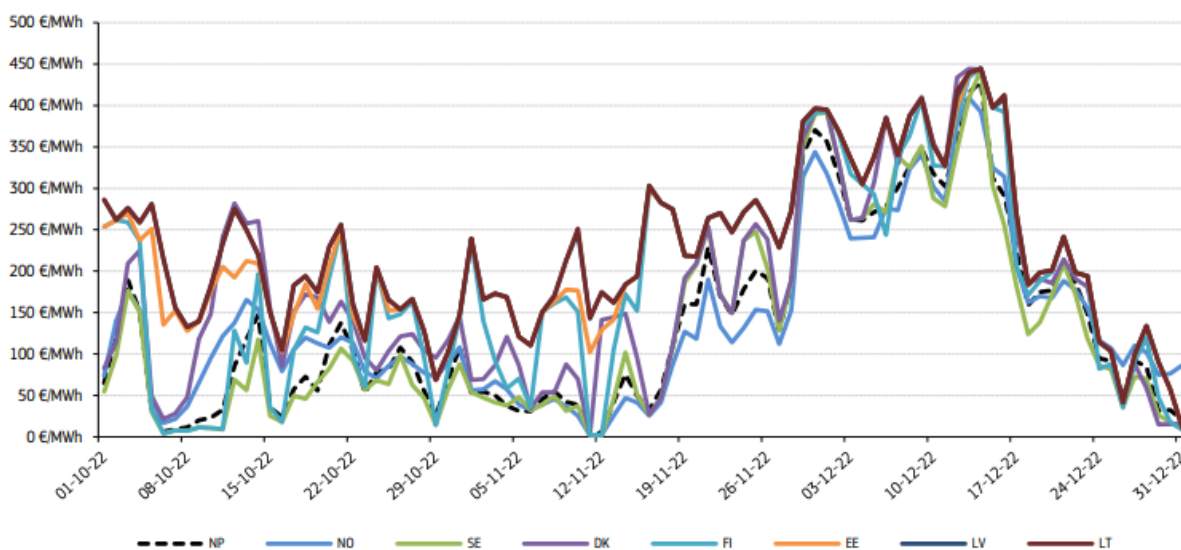
Slika 4-25. Kretanje cijene električne energije u Q4 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CWE (Europska komisija, 2023)

Cijene na veleprodajnom tržištu Britanskog otočja pale su u listopadu, da bi opet počele rasti i biti volatilnije u studenom i prosincu (Slika 4-26). U usporedbi s četvrtim kvartalom 2021. godine prosječna cijena je bila niža za 18% i iznosila je 192 EUR/MWh. Također, cijene su bile i za 43% niže u odnosu na treći kvartal 2022. godine. Najviša cijena zabilježena je 12. prosinca i iznosila je 664 EUR/MWh (Slika 4-26). Rast cijena bio je potaknut niskim temperaturama i niskom proizvodnjom električne energije iz vjetroelektrana (Europska komisija, 2023).

U četvrtom kvartalu na veleprodajnom tržištu u regiji sjeverne Europe cijene su nastavile pokazivati veliki nesrazmjer i volatilnost i čak su dosegle razine veće nego u kolovozu 2022. godine. Uspoređujući cijene s četvrtim kvartalom 2021. godine *baseload* cijene su bile 38% veće. Najviša dnevna cijena električne energije zabilježena je 14. prosinca i iznosila je 444 EUR/MWh (Slika 4-27), a najniža cijena bila je 6. listopada i iznosila je čak 4 EUR/MWh (Slika 4-27) (Europska komisija, 2023).



Slika 4-26. Kretanje cijene električne energije u Q4 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Britanskog otočja (Europska komisija, 2023)



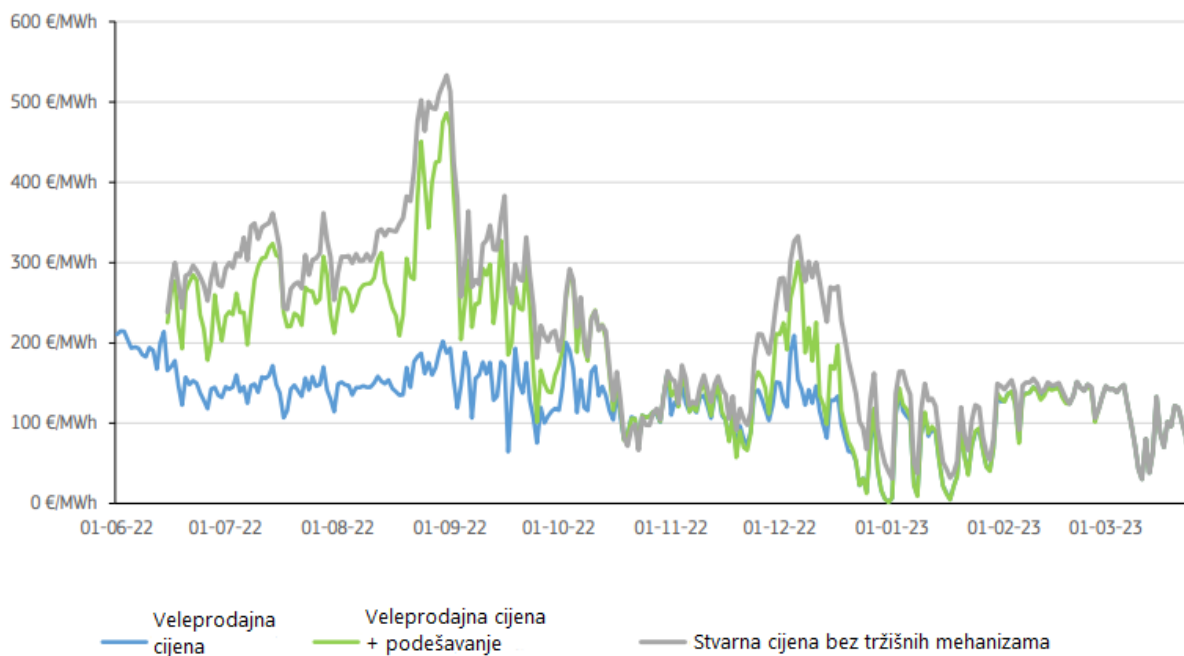
Slika 4-27. Kretanje cijene električne energije u Q4 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu NE (Europska komisija, 2023)

Na veleprodajnom tržištu Apeninskog poluotoka cijene električne energije u četvrtom kvartalu znatno su pale u odnosu na treći kvartal i prosječna mjesečna *baseload* cijena bila je za samo 1% veća nego u četvrtom kvartalu 2021. godine. Dnevne cijene kretale su se u intervalu od 180 do 300 EUR/MWh, a najveća cijena bila je 12. prosinca i iznosila je 423 EUR/MWh (Slika 4-28). Razlog te visoke cijene bila je visoka cijena prirodnog plina na tržištu (Europska komisija, 2023).

Na veleprodajnom tržištu Iberijskog poluotoka trend pada cijena se nastavio zahvaljujući reguliranju cijena električne energije od strane država. Prosječna dnevna cijena iznosila je 121 EUR/MWh (Slika 4-29) što je 42% manje od one cijene koja bi bila da cijena nije bila regulirana (Europska komisija, 2023).



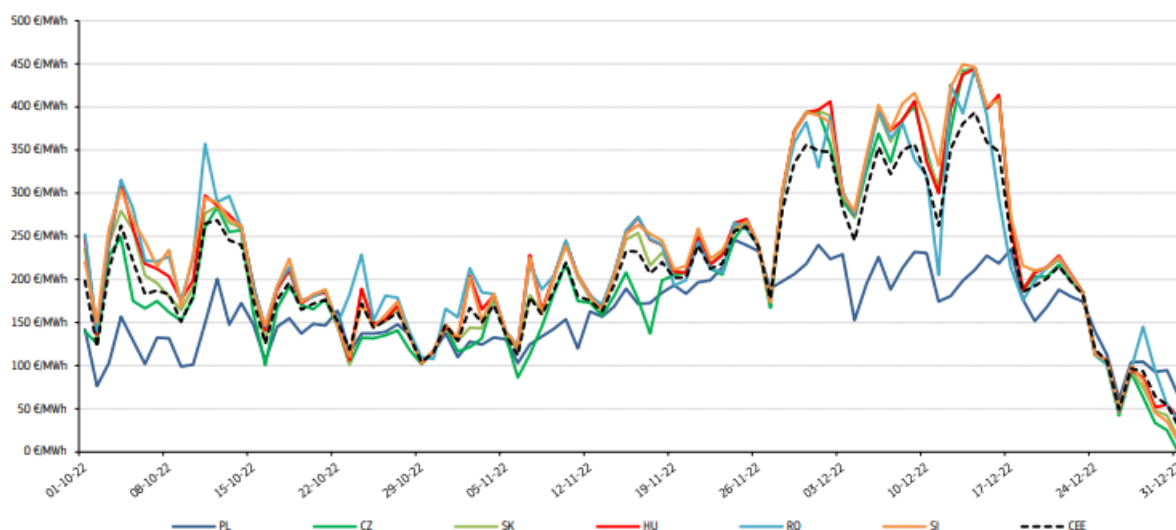
Slika 4-28. Kretanje cijene električne energije u Q4 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Apeninskog poluotoka (Europska komisija, 2023)



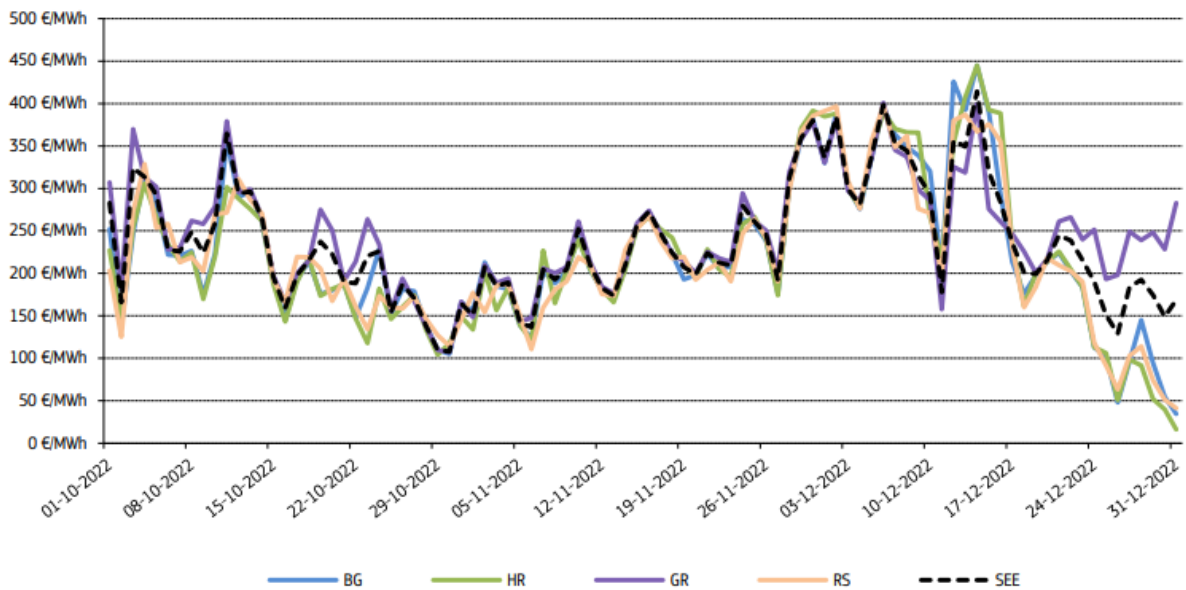
Slika 4-29. Kretanje cijene električne energije u Q4 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu Iberijskog poluotoka (Europska komisija, 2023)

U četvrtom kvartalu *baseload* cijene električne energije na veleprodajnom tržištu u regiji CEE u usporedbi s četvrtim kvartalom 2021. godine bile su za samo 9% veće i za 42% manje u odnosu na treći kvartal 2022. godine. Dnevne cijene su pokazivale veliku volatilnost i u četvrtom kvartalu kretale su se u intervalu između 150 i 255 EUR/MWh (Slika 4-30). Cijene su rasle sve do 14. prosinca kada su dosegle vrhunac u tom razdoblju odnosno cijenu od 393 EUR/MWh (Slika 4-30), a nakon toga do kraja godine cijene su nastavile padati (Europska komisija, 2023).

Na veleprodajnom tržištu u regiji SEE, prosječna *baseload* cijena električne energije u četvrtom kvartalu bila je 9% veća u odnosu na četvrti kvartal 2021. godine i 40% manja u odnosu na treći kvartal 2022. godine. Cijene su tijekom cijelog kvartala pokazivale veliki nesrazmjer i volatilnost, a najveća cijena bila je 14. prosinca 414 EUR/MWh (Slika 4-31) (Europska komisija, 2023).



Slika 4-30. Kretanje cijene električne energije u Q4 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu CEE (Europska komisija, 2023)



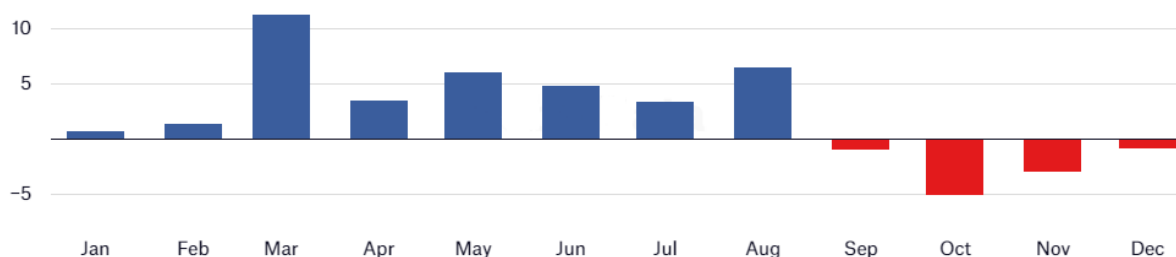
Slika 4-31. Kretanje cijene električne energije u Q4 2022. na regionalnom veleprodajnom tržištu SEE (Europska komisija, 2023)

4.2. Ugljen

Iako se već odavno smatra energentom davne prošlosti, ugljen je prošle godine doživio svojevrsnu renesansu, no ipak ne na tako velikih razmjera kako su se mnogi bojali i kako su s druge strane neki priželjkivali. Rast uporabe ugljena u Europi u proizvodnji električne energije dogodio se zbog manjka i visokih cijena prirodnog plina na tržištu. No, povećanje nije bilo tako veliko kako se na prvu činilo i iznosilo je 1,5% čime se ukupna proizvodnja električne energije iz elektrana na ugljen u Europi popela na 16% (Energy Monitor, 2023). Kako bi se spriječio nestanak električne energije na tržištu zbog manjka prirodnog plina, oko 26 elektrana na ugljen ukupne snage 11 GW stavljeno je u pogon, većina njih nalazi se u Njemačkoj (Energy Monitor, 2023). Više od trećine (36,3%) proizvedene električne energije u Njemačkoj u periodu od srpnja do listopada 2022. godine došlo je iz elektrana na ugljen, što je za 13,3% više u “*year-on-year*” usporedbi (Reuters, 2022). Energetski plan njemačke vlade bio je ugasiti proizvodnju električne energije iz lignita do kraja 2022. godine, no zbog nastale situacije ta odluka je odgođena do ožujka 2024. godine. Potrošnja ugljena povećala se u cijelom svijetu i iznosila je oko 8 milijardi tona, ali i u toj statistici je Njemačka bila prvi vrhu. Potrošnja ugljena u Njemačkoj narasla je za 19% odnosno za 26 milijuna tona (Reuters, 2022). Ukupno je u cijeloj Europskoj uniji uvezeno 22 milijuna tona ugljena više nego u 2021. godini. No, samo trećina uvezenog

ugljena je iskorištena za proizvodnju električne energije, ostatak je iskorišten za strateške rezerve. Isto tako i onih 26 elektrana na ugljen koje su stavljene u pogon radile su samo 18% vremena (Energy Monitor, 2023). U “year-on-year” usporedbi proizvodnja električne energije iz ugljena rasla je sve do kolovoza 2022. godine, da bi nakon toga nastavila padati (Slika 4-32). Također, i emisije CO₂ iz energetskeg sektora su se povećale za otprilike 4% (Energy Monitor, 2023).

“Year-on-year” promjena u proizvodnji električne energije iz ugljena (TWh)



Slika 4-32. “Year-on-year” promjena (u TWh) u proizvodnji električne energije iz ugljena u Europi (Energy Monitor, 2022)

No, zašto nije došlo do “renesanse” ugljena? Najviše zahvaljujući toplom vremenu tijekom jesenskih i zimskih mjeseci i samim time zahvaljujući i odgođenoj i skraćenoj sezoni grijanja. Također, zahvaljujući i obnovljivim izvorima energije. Naime, u 2022. godini proizvodnja električne energije iz vjetra povećala se za 33 TWh, a iz solara 39 TWh (Energy Monitor, 2023).

4.2.1. Kretanje cijena ugljena

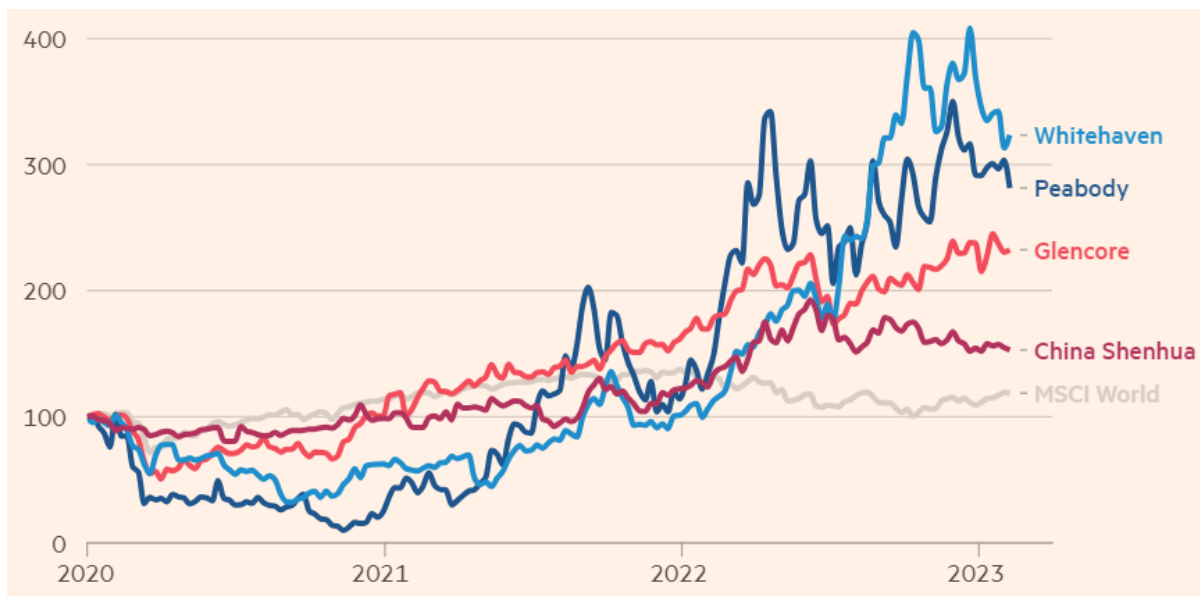
Ugljen je zbog nestašice i velikih cijena plina u zemljama Europske unije poput Njemačke, Nizozemske djelovao kao supstitucijsko gorivo, odnosno umjesto elektrana na plin u pogon su se stavljale elektrane na ugljen. Također, Ujedinjeno Kraljevstvo je prvi put u 30 godina odobrilo otvaranje novog ugljenokopa na svom teritoriju (Financial Times, 2023). Posljedično tome je i rasla cijena ugljena na tržištu. Cijene su počele rasti već i krajem 2021. godine zbog hladne zime u sjevernoj Aziji, a i zbog povećane potražnje iz Europe zbog smanjene opskrbe prirodnim plinom iz pravca Rusije. No, cijene ugljena tj. markera Newcastle počele su dramatično rasti u 2022. godini, točnije početkom rata u Ukrajini. 24. veljače 2022. godine na dan ruske invazije cijena ugljena bila 239\$/t (Slika 4-33), a samo nekoliko dana kasnije odnosno 7. ožujka dosegao je do tada rekordnu razinu od 435\$/t (Slika 4-33). Cijene su 7. ožujka skočile na tu razinu zato jer je Europska unija donijela odluku o

smanjenju uvoza ugljena iz Rusije koja je treći najveći proizvođač ugljena u svijetu, a i jedan od glavnih uvoznika te sirovine u Europsku uniju (Capital, 2022). Cijene su naglo pale krajem ožujka i početkom travnja i marker Newcastle je iznosio oko 260\$/t (Slika 4-33). Pad se dogodio zbog porasta broja slučajeva zaraze koronavirusom u Kini i od straha da će opet doći do zatvaranja kineske ekonomije i samim time do manje potražnje za ugljenom na tom tržištu. No, cijene su se već u svibnju počele “oporavljati” i uglavnom su se kretale iznad 400\$/t (Slika 4-33). Rast cijena u svibnju dogodio se zbog poplava u Australiji koje su poremetile proizvodnju i transport te sirovine, a i zbog najave Kine da će maknuti zabranu uvoza australskog ugljena. Razlog za micanje zabrane bila je povećana potražnja za ugljenom u Kini zbog velikih suša zbog kojih je posljedično proizvodnja električne energije iz hidroelektrana bila niska (Capital, 2022). Cijene ugljena kroz 2022. godinu uglavnom su bile vezane na geopolitičke događaje, a i na vijesti vezane za opskrbu plinom iz Rusije prema Europi. 4. rujna 2022. godine Rusija je objavila da zbog održavanja jedno vrijeme neće isporučivati plin prema Europi putem plinovoda Nord Stream 1. Posljedično tome drugi dan 5. rujna, cijene ugljena skočile su na rekordnu razinu od 458\$/t (Slika 4-33) (Capital, 2023). Nakon toga, pa sve do kraja godine, a pogotovo u 2023. godini cijene ugljena su počele padati (Slika 4-33). Pad cijena nakon rekordnih razina u rujnu uglavnom je bio uzrokovan toplijim vremenom i povećanim uvozom UPP-a u Europu i samim time punjenjem skladišta za zimu što je posljedično i rezultiralo manjom potražnjom za ugljenom u Europi u tom trenutku (Capital, 2023).



Slika 4-33. Kretanje cijena markera Newcastle od kraja 2021. do sredine 2023. godine (Trading View, 2023)

Ugljen se smatra najvećim zagađivačem od svih fosilnih goriva i mnoge kompanije smatraju i djeluju u smjeru da se napusti ugljen kao gorivo, da se njime ne trguje i da se ugljenokopi zatvore. S druge strane neki smatraju da je će trebati desetljeća i desetljeća da se provede energetska tranzicija i smatraju da će ugljen u tom međuperiodu odigrati veliku ulogu. Kompanije i *hedge*-fondovi koji su se kladili na ovo drugo u 2022. godini profitirali su od trostruko viših cijena ugljena u odnosu na 2021. godinu. Neki od tih *hedge*-fondova bili su Third Point, Makuria Investment Management i Odey Asset Management, a kompanije Glencore, Whiteheaven, Peabody, China Shenhua čije su dionice i posljedično rasle zahvaljujući visokim cijenama ugljena (Financial Times, 2023) (Slika 4-34), a na rastu dionica tih kompanija zarađivali su spomenuti *hedge*-fondovi. Kompanija Glencore zahvaljujući visokim cijenama ugljena do lipnja 2022. godine ostvarila je profit od 13.2 milijarde američkih dolara, posljedično tome i dionice Glencorea narasle su za 40% od početka 2022. godine do danas (Slika 4-34) (Financial Times, 2023). China Shenhua do lipnja 2022. godine ostvarila je profit od 12,2 milijarde američkih dolara. Također, velike profite ostvarile su i kompanije Whiteheaven i Peabody čije su dionice od početka 2022. godine i posljedično narasle za 200% za Whiteheaven i više od 150% za Peabody (Slika 4-34) (Financial Times, 2023). Procjenjuje se da će Glencore do 2024. godine zaraditi do 30 milijardi američkih dolara od poslovanja s ugljenom (Financial Times, 2023). Naime, 24% dioničara Glencorea je glasalo protiv klimatskih strategija kompanije. To je rezultiralo time da se kompanija, čije poslovanje nije temeljeno samo na ugljenu već i nafti, plinu i plemenitim metalima, obvezala na to da će postaviti plafon na proizvodnju ugljena na 150 milijuna tona godišnje što je za 40 milijuna tona više od prethodno postavljenog plafona (Financial Times, 2023).



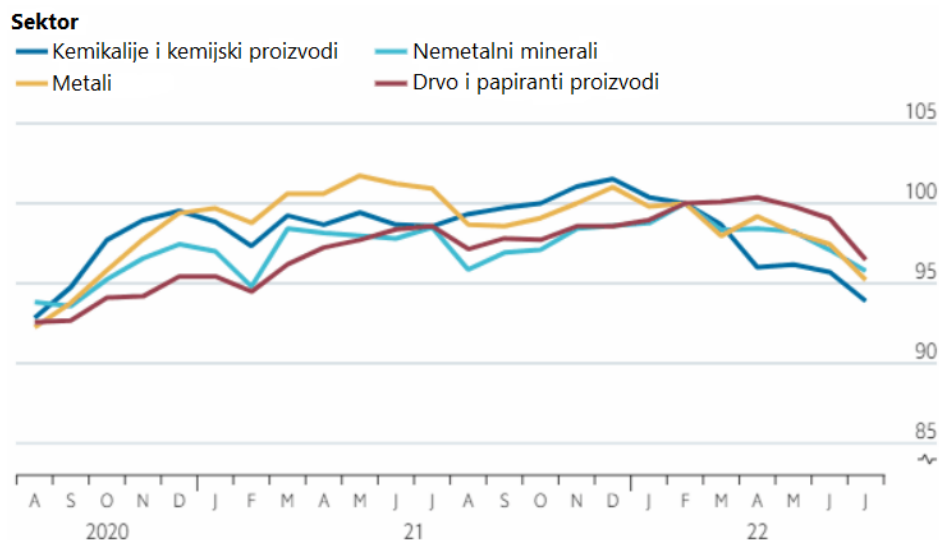
Slika 4-34. Kretanje cijena dionica kompanija Whitehaven, Peabody, Glencore i China Shenhua (Financial Times, 2023).

5. POSLJEDICE ENERGETSKE KRIZE

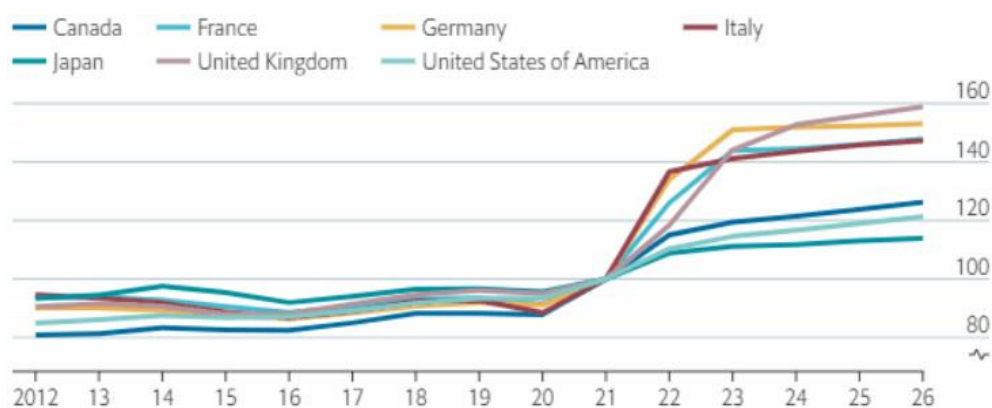
Teško je konačno reći koje su točno sve posljedice ove energetske krize koja je pogodila Europu u 2022. godini s obzirom da ova trenutna ekonomska kriza, koja je posljedica energetske krize, još uvijek traje. Također, i ratu u Ukrajini se ne nazire kraj, odnosi Europe i Rusije nisu bili na lošijoj razini još od hladnog rata. Isto tako, teško je pretpostaviti kakva će biti nadolazeća jesen i zima, hoće li opet biti tople kao i u 2022. godini ili će biti ekstremno hladne. Sukladno tome bit će određene i cijene plina, a i Rusija će opet biti u poziciji ucjenjivati Europu svojim plinom. Sve to bi naposljetku moglo produbiti i nastaviti ovu energetska krizu.

Energetska kriza, odnosno visoke cijene energenata u prvom redu plina, najviše su utjecale na energetska intenzivnu industriju. Najpogođenije su bile one industrije koje za svoje procese koriste velike količine prirodnog plina, a to bi bile kemijska industrija, čeličane, autoindustrije, industrija stakla i cementa. Plin je najvažniji energent za europsku industriju, u prilog tome ide i činjenica da industrija koristi gotovo 30% ukupne potrošnje plina u Europskoj uniji. Također, industrijski sektor u Europi zapošljava oko 35 milijuna ljudi, što je 15% ukupnog radnog stanovništva Europske unije (Financial Times, 2022). Štednja energije bila je jedan od načina na koji su se kompanije pokušavale nositi s visokim cijenama plina i pritom su koristile vrlo kreativne načine. Primjerice, tvrtka za proizvodnju građevinskog materijala u Francuskoj u svojim je postrojenjima snizila temperaturu na

termostatu s 15 na 8 stupnjeva Celzijevih i radnicima kupila toplija odjela i rukavice. Jedan od Francuskih proizvođača automobila, Renault, je kako bi uštedio plin skratio vrijeme grijanja boje za aute, to je proces koji predstavlja 40% udjela u ukupnoj potrošnji plina u njihovim postrojenjima. U nekim industrijama, poput industrije proizvodnje stakla u kojoj peći rade 24 sata dnevno, nije bilo moguće smanjiti potrošnju plina jer bi to jednostavno značilo zatvaranje postrojenja i na kraju otpuštanje radnika (Financial Times, 2022). Visoke cijene plina su logično onda i utjecale i na povećanje cijena industrijskih proizvoda. Proizvodnja čelika u Italiji je s nekadašnjih 40 EUR/t u 2022. godini skočila na 800 EUR/t i procjenjuje se da je oko 10% europskih proizvođača čelika bilo van proizvodnje. Također, 50% proizvođača aluminija i skoro 30% proizvođača silicija i ferolegura je zaustavilo proizvodnju (Financial Times, 2022.). Energetska kriza i visoke cijene plina, a posljedično tome visoke cijene inputa i industrijskih proizvoda smanjile su industrijsku proizvodnju i konkurentnost europske industrije (Slika 5-1) (Slika 5-2) (Financial Times, 2022) (The Economist, 2022). Visoki troškovi inputa čine Europu odnosno europske proizvode manje konkurentnima u odnosu na Sjevernu Ameriku i Aziju, a projekcije su da bi se takvo stanje moglo održati do 2026. godine (Slika 5-2) (The Economist, 2022). Ako se trend visokih cijena energije u Europi nastavi, to bi moglo rezultirati time da se kupci na međunarodnom tržištu okrenu nekim drugim i jeftinijim ne-Europskim proizvođačima, a to bi moglo trajno uništiti konkurentnost europske industrije ako ne i samu europsku industriju (The Economist, 2022). Europska industrija će u narednim godinama biti suočena s nekoliko opcija, hoće li biti neaktivna, preseliti svoju proizvodnju negdje drugdje, otići u stečaj ili proizvoditi po visokim cijenama. Mnogi europski proizvođači automobila razmišljaju o tome da prebace svoju proizvodnju u južnu Europu, gdje su cijene energije puno niže nego u srednjoj ili zapadnoj Europi, ili da u potpunosti napuste Europu. Pretpostavlja se da bi i druge europske industrije mogle slično postupiti (The Economist, 2022) i ako se takva predviđanja ostvare, može se samo pretpostaviti kako će to utjecati na ekonomsku sliku i političke prilike Europe.



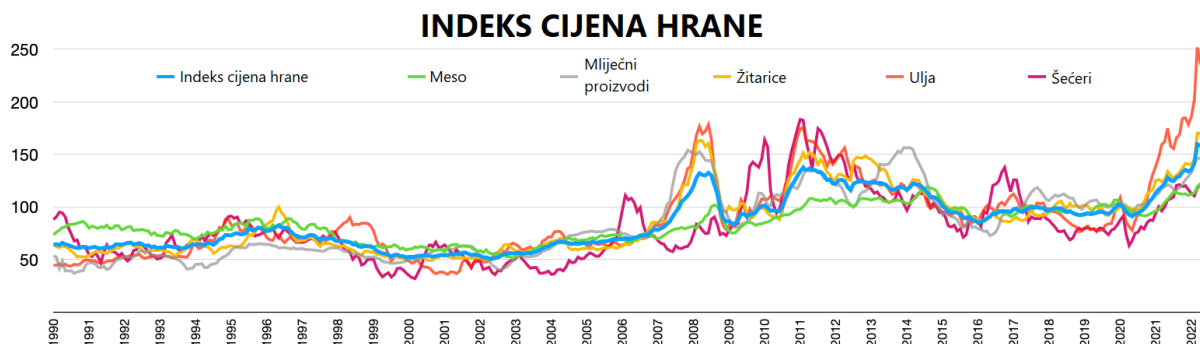
Slika 5-1. Industrijska proizvodnja za odabrane sektore (Economist Intelligence, 2022)



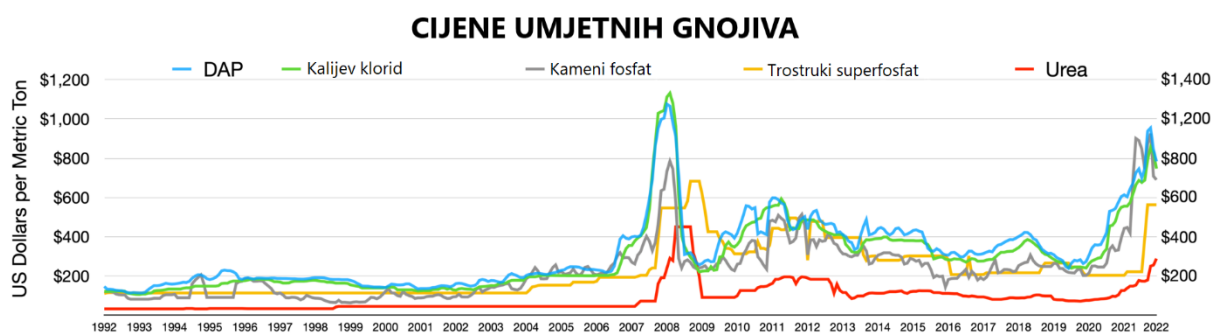
Slika 5-2. Usporedba kretanja troškova inputa u pojedinim regijama (Economist Intelligence, 2022)

Posljednjih godina, a pogotovo od početka rata u Ukrajini, počele su rasti i cijene hrane (Slika 5-3). Rat u Ukrajini rezultirao je smanjenom proizvodnjom žitarica koje se uglavnom izvoze u Bliskoistočne zemlje i blokadom ukrajinskih luka putem kojih se te žitarice izvoze. Kao još jedan od glavnih uzroka rasta cijena hrane jest rast cijena umjetnog gnojiva (Slika 5-4). Industrija proizvodnje umjetnih gnojiva jako ovisi o prirodnom plinu i bila je jedna od pogođenijih u ovoj krizi. Od 45 milijuna tona godišnje proizvedenog umjetnog gnojiva 6 milijuna tona se proizvede u Poljskoj, a prošle godine svih pet tvornica radilo je u praznom hodu. Također, po 3 milijuna tona proizvodnih kapaciteta u Mađarskoj, Rumunjskoj i Hrvatskoj, bilo je također ugašeno, dok je na području cijele Europe oko 70% postrojenja bilo ugašeno (Financial Times, 2022). Industrija proizvodnje umjetnih gnojiva

je još jedna od industrija koje bi mogle prestati postojati u Europi ako se nastavi ovakav deindustrijalizacijski trend, s obzirom da se na svjetskom tržištu mogu naći umjetna gnojiva po cijeni duplo manjoj od one u Europi (Financial Times, 2022).

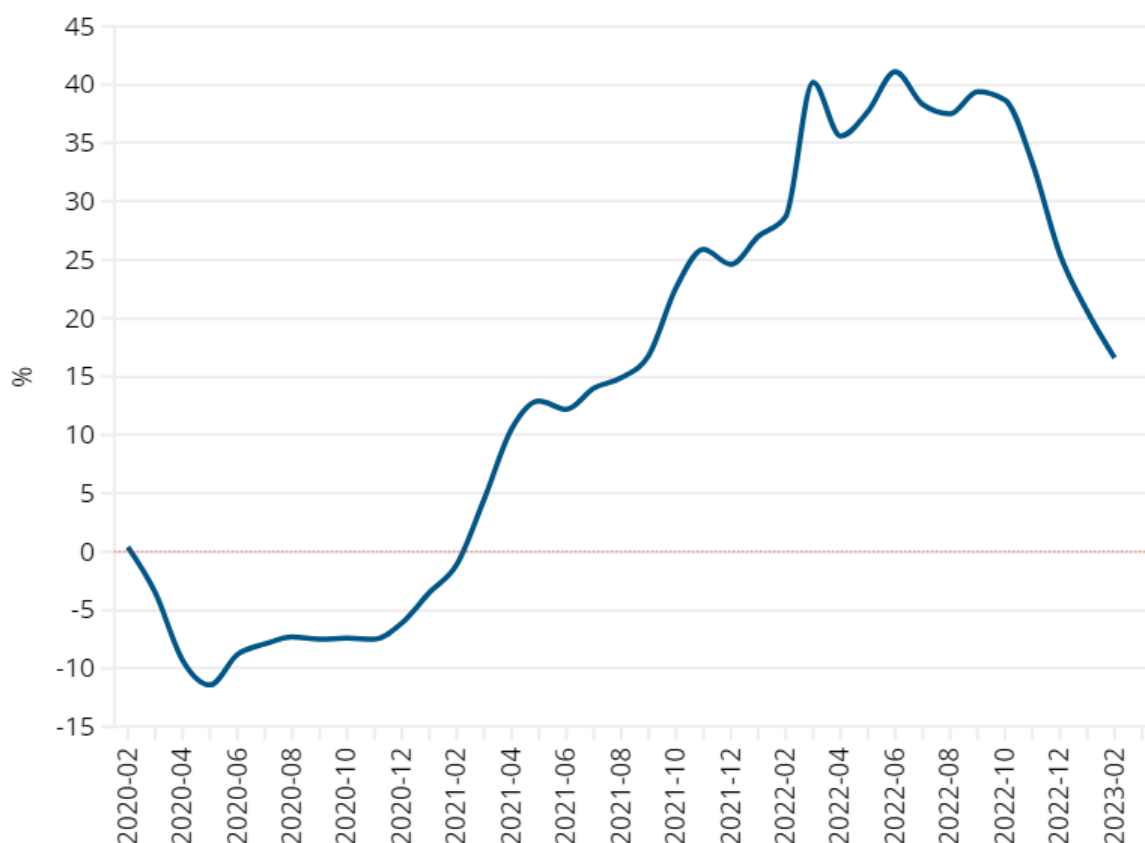


Slika 5-3. Kretanje cijena indexa hrane i prehrambenih proizvoda (Wikipedia, 2022)

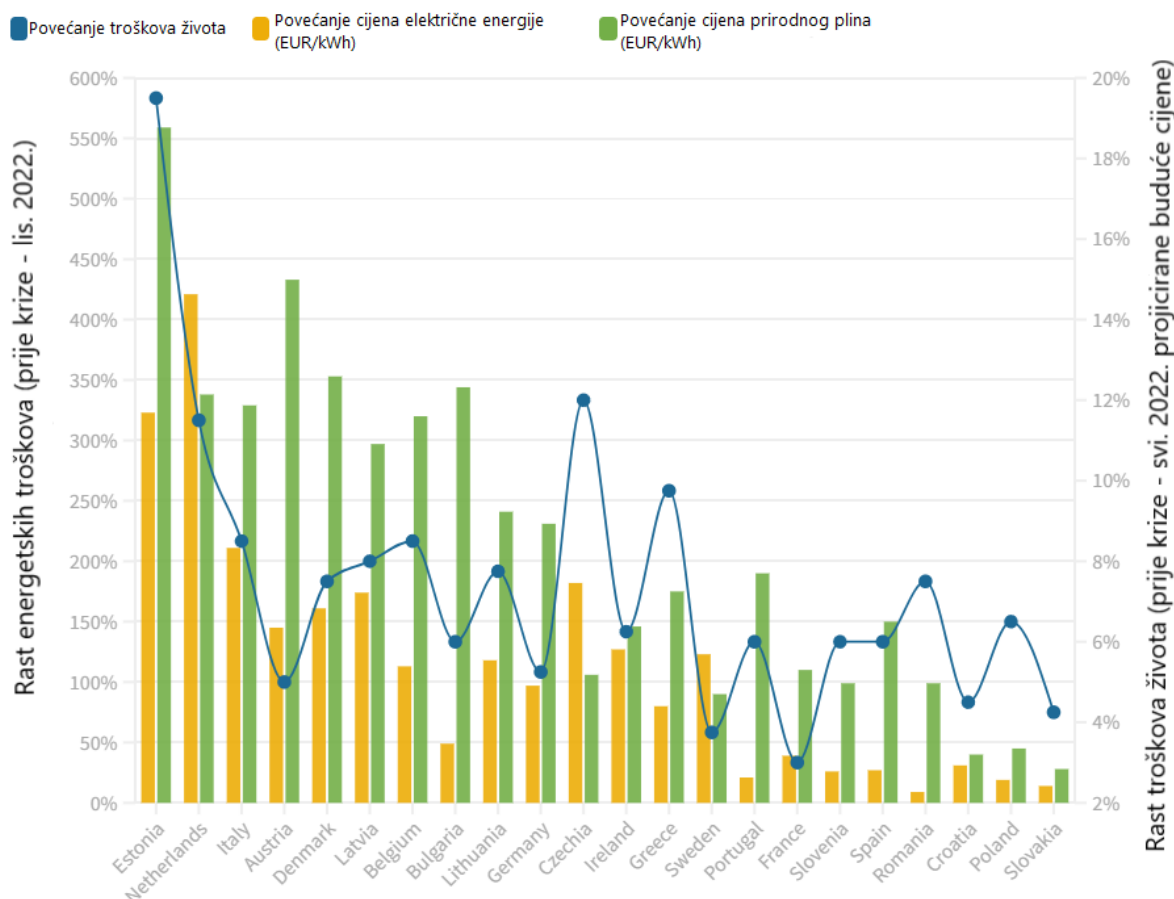


Slika 5-4. Kretanje cijena umjetnih gnojiva (Wikipedia, 2022)

Energetska kriza se naravno odrazila i na kućanstva i naravno najviše pogodila najsiromašnije građane Europske unije. Od početka rata u Ukrajini energetska inflacija rasla je sve do početka rujna 2022. godine, kada počinje padati, a najvišu razinu dosegla je u lipnju 2022. godine i iznosila je više od 40% (Slika 5-5) (Euronews, 2023). U Francuskoj su se cijene energije za kućanstva u razdoblju između kolovoza 2020. i kolovoza 2022. godine povećale za 37%, zbog čega se Francuska vlada odlučila za mjeru postavljanja plafona na cijene što će ju otprilike koštati 71 milijardi eura, što je skoro 3% Francuskog BDP-a. U Italiji su se cijene električne energije za kućanstva u periodu između kolovoza 2020. i srpnja 2022. godine povećale za 112%, a u isto vrijeme cijene benzina bile su veće za 14%, dizela za 22% i prirodnog plina za 42% (Politico, 2022). Visoke cijene energije za kućanstva utjecale su na povećanje troškova života diljem Europe (Slika 5-6).



Slika 5-5. Energetska inflacija u Europi u razdoblju od veljače 2020. do veljače 2023. godine (Euronews, 2023)



Slika 5-6. Odnos kretanja cijena električne energije, prirodnog plina i troškova života u Europi (GreenMatch, 2023)

Energetska kriza u Europi jako je doprinijela inflaciji koja je u 2022. godini u prosjeku iznosila oko 9,2% što je najviša inflacija zabilježena od kada postoji moderna Europska unija. Pretpostavlja se da će u 2023. godini prosječna inflacija u Europskoj uniji iznositi oko 6,7% što je i dalje visoka razina (ESGO, 2023). Također, i broj stečajeva u Europi dosegnuo je najveću razinu ikad, 113,1 prema Eurostatovom indeksu koji se upotrebljava za mjerenje razine stečajeva. Taj indeks se počeo povećavati 2020. godine početkom pandemije COVID-19 i znatno je rastao kroz cijelu 2022. godinu. Prosječni proračunski deficit u 2022. godini iznosio je oko 3,4% BPD Europske unije, a predviđanja su da će se takav trend nastaviti i u sljedeće dvije godine (ESGO, 2022).

Kao odgovor na krizu s kojom se suočila, Europska unija je napravila plan pod nazivom “RePowerEU”. Plan REPowerEU pokrenut je u svibnju 2022. godine i za cilj je imao uštedjeti energiju, proizvoditi čistu energiju i diverzificirati opskrbu energijom (Europska komisija, 2022). Europska komisija tvrdi da je ovim planom smanjila ovisnost o ruskim fosilnim gorivima, uštedila oko 20% energije, udvostručila uvođenje obnovljivih

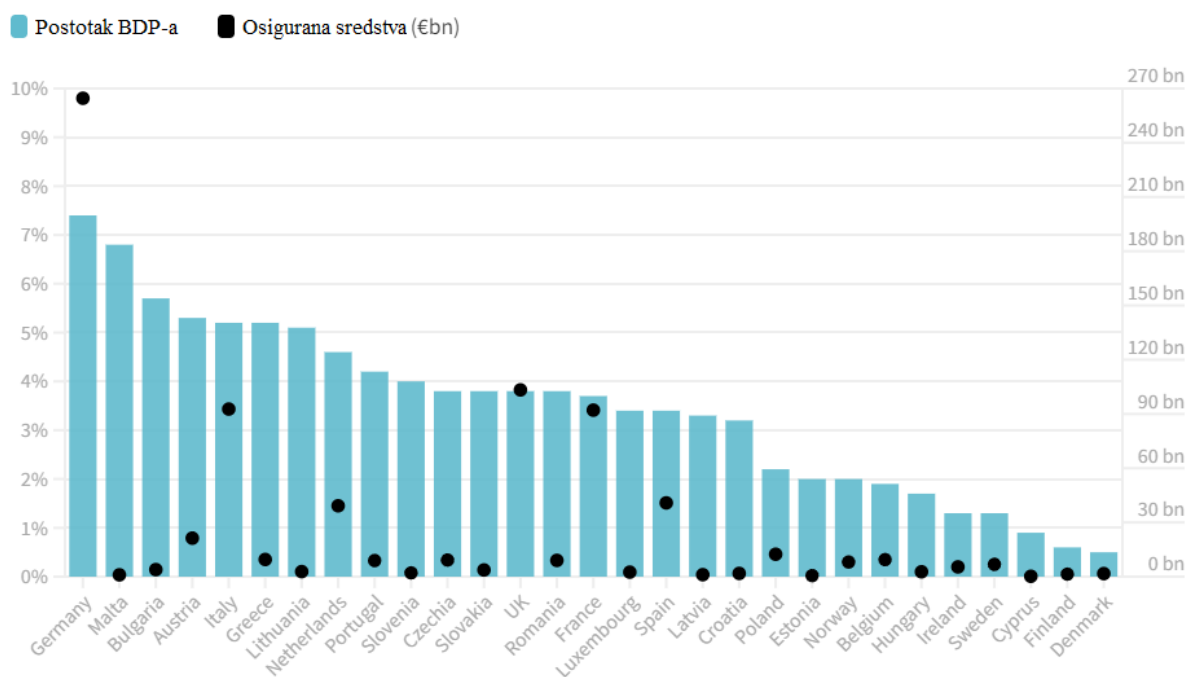
izvora energije te je uveden plafon za cijene nafte i plina iz Rusije. Ovim planom Europska unija nastoji diverzificirati opskrbu energijom sklapanjem sporazuma s trećim zemljama za uvoz plina putem plinovoda, ulaganjem u zajedničku kupnju ukapljenog prirodnog plina, osiguravanjem strateških partnerstava s Namibijom, Egiptom i Kazahstanom kako bi se zajamčila sigurna i održiva opskrba vodikom iz obnovljivih izvora i potpisivanjem ugovora s Egiptom i Izraelom za izvoz prirodnog plina u Europu (Europska komisija, 2022). Također, uvedena su i izvanredna pravila za skladištenje prirodnog plina. Bilo je dogovoreno da se do 1. studenog 2022. godine sva podzemna skladišta prirodnog plina napune do 80% kapaciteta. Skladišta su bila napunjena i više od tog, odnosno bila su na 95%. Stoga je za 2023. godinu uvedeno pravilo da skladišta moraju biti 90% napunjena (Europska komisija, 2022). Države članice su se složile da će dobrovoljno smanjiti potrošnju plina za najmanje 15%. I taj cilj se nadmašio i potražnja za plinom u periodu između kolovoza 2022. i ožujka 2023. se smanjila za 18% (Europska komisija, 2022). Također, instalirano je 41 GW novih kapaciteta za proizvodnju energije iz sunca, kapaciteti za proizvodnju energije iz vjetra su povećani za 16 GW i Europska komisija tvrdi da danas Europska unija proizvodi 39% električne energije iz obnovljivih izvora (Europska komisija, 2022). Provedba plana REPowerEU koštat će Europsku uniju oko 300 milijardi eura. Oko 72 milijarde eura bit će u obliku bespovratnih sredstava, a oko 225 milijardi eura u zajmovima (Europska komisija, 2022).

Također, kao jedan od odgovora na ovu krizu odnosno na visoke cijene energenata na veleprodajnom tržištu europske zemlje su, kako bi zaštitile krajnje potrošače, osigurale novčana sredstva u iznosu od 758 milijardi eura. 646 milijardi eura je bilo osigurano za zemlje u Europskoj uniji, od toga čak 256 milijardi za krajnje potrošače u Njemačkoj. Ujedinjeno Kraljevstvo osiguralo je sredstva u iznosu od 103 milijarde eura, a Norveška 8,1 milijardu eura (Bruegel, 2023).

Njemačka je za svoje potrošače osigurala najveća sredstva od svih zemalja Europske unije, sredstva u razini od 7,4% BDP-a (Slika 5-7). Neke od mjera koje je Njemačka implementirala bile su davanje jednokratne pomoći građanima s niskim primanjima za plaćanje računa električne energije, zatim smanjivanje cijena goriva kroz smanjivanje poreza na iste, to je mjera koja je Njemačku koštala otprilike 15 milijardi eura, u rujnu 2022. godine osigurano je još dodatnih 65 milijardi eura za kućanstva koja se bore sa visokim cijenama energije i umjetno su smanjivali cijene plina što ih je koštalo između 15 i 24 milijarde eura. Njemačka kompanija Uniper, u rujnu 2022. godine objavila je gubitak od 12 milijardi eura,

zbog čega se njemačka vlada odlučila na privatizaciju te kompanije što ju je koštalo 34,5 milijarde eura (Bruegel, 2023)

Slične mjere poduzela je i Francuska, od davanja jednokratne novčane pomoći građanima za plaćanje računa do postavljanja cjenovnog plafona za plin. Jedna od implementiranih mjera koja je bila na snazi do veljače 2022. godine do siječnja 2023. godine bilo je i smanjenje poreza na električnu energiju sa 22,50 EUR/MWh na 1 EUR/MWh za kućanstva i 0,5 EUR/MWh za poduzetnike. Također, francuska vlada odlučila je limitirati povećanje regulativne tarife do 4% koja bi zbog visokih cijena plina inače iznosila 45%. Ta mjera je Francusku koštala 8 milijardi eura, dok je kompanija EDF kao glavni francuski opskrbljivač električnom energijom bila prisiljena prodavati električnu energiju po cijeni daleko ispod tržišne što ju je koštalo blizu 9 milijardi eura (Bruegel, 2023). Francuska je odlučila otkupiti preostalih 16% dionica EDF-a za 9,7 milijardi eura i time je nacionalizirala tu kompaniju (Bruegel, 2023).



Slika 5-7. Osigurana sredstva za zaštitu kućanstava i poduzetnika u zemljama Europske unije u razdoblju od rujna 2021. godine do siječnja 2023. godine (Bruegel, 2023)

6. ZAKLJUČAK

Govoriti o bilo kakvoj budućnosti Europe, pa i o energetske, a ne spomenuti rat u Ukrajini u ovom trenutku nije moguće. Rat u Ukrajini još uvijek traje i to nesmanjenom žestinom, smjenjuju se ofenzive i protuofenzive, žrtve se broje u stotinama tisuća ljudskih života s jedne i druge strane, a materijalna šteta je nesaglediva. Vodeće zemlje Zapada odlučne su i spremne financijski i slanjem oružja pomagati Ukrajinu dokle god to bude potrebno. O miru, primirju i prekidu vatre, tek u zadnje vrijeme stidljivo se progovara, ali bez konkretnih prijedloga i rezultata. Unatoč razornom ratu koji se odvija na teritoriju Ukrajine, ruski plin kroz plinovode Savez i Bratstvo koji prolaze kroz Ukrajinu i dalje nesmetano teče prema Europi.

Svaka geopolitička kriza u prvom redu stvara energetske krizu koja proizvodi društvene i gospodarske krize. Tako je u većini zemalja Europske unije inflacija u porastu, energenti i hrana su skuplji no ikad, burze su nestabilne, standard građana Europske unije je znatno pao, a vodeća gospodarstva Europe su pred recesijom. Mogli bi slobodno reći da je pred Europom jedno dulje razdoblje nestabilnosti i nesigurnosti, kako energetske tako i gospodarske. Koliko će ovaj rat, a samim time i energetska kriza u Europi potrajati teško je predvidjeti. Dimitrij Medvedev, bivši predsjednik Rusije kaže da će “sukob sa Zapadom trajati desetljećima, a s Ukrajinom trajno” (Rosijskaja Gazeta; Geopolitika News, 2023).

Odgovor Europske unije na rat u Ukrajini u energetske pogledu je diverzifikacija dobavnih pravaca, pronalaženje novih proizvođača nafte i plina, gradanja novih i proširenje postojećih UPP terminala, ušteda energije gdje god je to moguće i ubrzanje zelene tranzicije. Osim rata u Ukrajini, ono što će odrediti energetske budućnost Europe jest, zelena tranzicija ili Zeleni plan. Zeleni plan je skup inicijativa u području politika s kojima se želi osigurati zelena tranzicija Europske unije, pri čemu je krajnji cilj klimatska neutralnost Europske unije do 2050. godine. U sklopu ovog plana donesena je i vrlo ambiciozna odluka po kojoj od 2035. godine u Europskoj uniji prestaje proizvodnja automobila s motorima s unutarnjim izgaranjem. Veliko je pitanje, može li Europska unija iz vjetroelektrana, sunčanih kolektora i tvornica zelenog vodika, od kojih još nit jedna nije izgrađena na teritoriju Europske unije, osigurati dovoljne količine zelene električne energije za 447 milijuna svojih stanovnika i za potrebe svojeg gospodarstva. Koliko će to sve koštati i kako će se to sve odraziti na standard europskih građana za sad nema preciznih predviđanja i izračuna. Posebno pitanje koje se samo po sebi nameće je može li EU gospodarstvo sa znatno skupljom zelenom energijom ostati konkurentno u odnosu na gospodarstvo Kine i Sjedinjenih Američkih Država, koje se

nemaju namjeru u skorijoj budućnosti odreći jeftinih i tradicionalnih izvora energije. Posebno takvu namjeru nema Kina koja u narednim desetljećima planira postati vodeća gospodarska i politička sila svijeta.

Svakako da očuvanje prirode i zaštita ekosustava nema alternativu, ali isto tako ukoliko gospodarstvo Europske unije želi ostati vodeće gospodarstvo svijeta i ukoliko Europa želi zadržati vodeći međunarodno-politički položaj koji je gradila zadnjih tisuću godina, Europska unija mora osigurati dovoljne i za svoje gospodarstvo i građane cjenovno povoljne količine energije. Da bi u tome svi skupa uspjeli, koliko god to utopistički zvučalo, buduću energetska politiku Europe trebaju definirati isključivo neovisni stručnjaci i znanstvenici iz područja energetike, zaštite okoliša i klimatolozi, bez utjecaja bilo kakvih lobija i pritisaka bilo zelenih ili crnih aktivista.

Uz jednu važnu napomenu, vrijeme jeftine energije u Europi je prošlost.

LITERATURA

1. BLOOMBERG (2022.) *Oil's Trading Whiplash Halts String of Weekly Gains Amid War*. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-03-10/oil-s-relentless-rally-takes-a-breather-after-tumultuous-week> (4.2023.)
2. BRUEGEL (2023.) *National fiscal policy responses to the energy crisis*. URL: <https://www.bruegel.org/dataset/national-policies-shield-consumers-rising-energy-prices> (9.2023.)
3. CAPITAL (2022.) *Coal futures: Prices soar as demand is stoked by global scramble for energy*. URL: <https://capital.com/coal-futures-price> (6.2023.)
4. CAPITAL (2023.) *Coal price forecast: How will price fare through 2023 and beyond?* URL: <https://capital.com/coal-price-forecast> (6.2023.)
5. CNBC (2022.) *Oil prices up over 3% despite big U.S. crude stock build*. URL: <https://www.cnbc.com/2022/04/13/oil-markets-china-and-japan-economic-data.html> (3.2023.)
6. CORBEAU, A.S., (2022.) *How Deep Is Europe's Dependence on Russian Oil?* URL: <https://news.climate.columbia.edu/2022/03/14/qa-how-deep-is-europes-dependence-on-russian-oil/> (3.2023.)
7. ECONOMIST INTELLIGENCE (2022.) *Energy crisis will erode Europe's competitiveness in 2023*. URL: <https://www.eiu.com/n/energy-crisis-will-erode-europe-competitiveness-in-2023/> (7.2023.)
8. EIA (2022.) *Stronger U.S. dollar contributes to higher crude oil prices in international markets*. URL: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=52399> (4.2023.)
9. EIA (2023.) *Crude oil prices increased in first-half 2022 and declined in second-half 2022*. URL: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=55079> (4.2023.)
10. ENERGETSKI INSTITUT HRVOJE POŽAR (2023.) *Energija u Hrvatskoj – Godišnji energetska pregled* URL: https://eihp.hr/wp-content/uploads/2023/01/Energija%20u%20HR%202021_WEB_LR.pdf (7.2023.)
11. ENERGY MONITOR (2023.) *Europe: "Any fears of a coal rebound are now dead"*. URL: <https://www.energymonitor.ai/sectors/power/europe-any-fears-of-a-coal-rebound-are-now-dead/> (6.2023.)

12. ESGO (2023.) *Utjecaj energetske krize na europsko gospodarstvo.* URL: <https://op.europa.eu/hr/publication-detail/-/publication/a12469f9-fc98-11ed-a05c-01aa75ed71a1/language-hr> (7.2023.)
13. EURONEWS (2023.) *Energy crisis in Europe: Which countries have the cheapest and most expensive electricity and gas?* URL: <https://www.euronews.com/next/2023/03/29/energy-crisis-in-europe-which-countries-have-the-cheapest-and-most-expensive-electricity-a> (7.2023.)
14. EUROPSKA KOMISIJA (2022.) *Plan REPowerEU.* URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_hr (7.2023.)
15. EUROPSKA KOMISIJA (2022.)
Quarterly report on European electricity markets Q1. Izvještaj. Bruxelles: Commission Européenne (5.2023.)
Quarterly report on European electricity markets Q2. Izvještaj. Bruxelles: Commission Européenne (5.2023.)
Quarterly report on European gas markets Q1. Izvještaj. Bruxelles: Commission Européenne (5.2023.)
Quarterly report on European gas markets Q2. Izvještaj. Bruxelles: Commission Européenne (5.2023.)
16. EUROPSKA KOMISIJA (2023.)
Quarterly report on European electricity markets Q3. Izvještaj. Bruxelles: Commission Européenne (5.2023.)
Quarterly report on European gas markets Q3. Izvještaj. Bruxelles: Commission Européenne (4.2023.)
Quarterly report on European electricity markets Q4. Izvještaj. Bruxelles: Commission Européenne (6.2023.)
17. EUROSTAT (2023.)
Natural gas supply statistics. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Natural_gas_supply_statistics#Consumption_trends (4.2023.)
Oil and petroleum products - a statistical overview. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Oil_and_petroleum_products_-

- [a statistical overview&oldid=315177#Final_consumption_in_the_EU_and_in_the_Member_States](#) (3.2023.)
18. FFE (2023.) *European day-ahead electricity prices in 2022.* URL: <https://www.ffe.de/en/publications/european-day-ahead-electricity-prices-in-2022/> (5.2023.)
19. FINANCIAL TIMES (2022.)
- Brent crude oil falls below \$80 for first time since January.* URL: <https://www.ft.com/content/b7ca0ac8-b937-4010-9104-c690d3a4c8ce> (3.2023.)
- Brent crude oil falls below \$80 for first time since January.* URL: <https://www.ft.com/content/b7ca0ac8-b937-4010-9104-c690d3a4c8ce> (3.2023.)
- Can Europe keep the lights on?* URL: <https://ig.ft.com/electricity-sharing/> (5.2023.)
- Euro hits lowest level in two decades as gas prices soar.* URL: <https://www.ft.com/content/070a7b34-423e-4c45-9973-9d203011599e> (4.2023.)
- European electricity prices hit new highs amid power market disruption.* URL: <https://www.ft.com/content/a0c81387-ba59-44c7-a490-d879d103c2c0> (5.2023.)
- European gas prices jump after collapse of Russia's talks with US and Nato.* URL: <https://www.ft.com/content/6f09cfb7-ea4a-4640-940c-750491703f68> (4.2023.)
- European gas prices soar after Moscow imposes sanctions on EU energy companies.* URL: <https://www.ft.com/content/d5e42eae-2387-4893-ab4e-7b58478f23e0> (4.2023.)
- European gas prices soar after Russia deepens supply cuts.* URL: <https://www.ft.com/content/f8450175-7332-4074-aaac-71534141e305> (4.2023.)
- European gas prices soar and oil tops \$105 after Russia attacks Ukraine.* URL: <https://www.ft.com/content/c6303127-5edf-4256-9c25-ffa75766002> (3.2023.)

European gas slumps below €100 for first time since Russia cut supplies.

URL: <https://www.ft.com/content/8d2d1e54-b2b7-4213-a1c4-daf9d42884cc>

(4.2023.)

European gas traders dare to dream prices have peaked. URL:

<https://www.ft.com/content/c112f80e-fef5-4bbc-bfaf-cc357bdf991>

(4.2023.)

European natural gas prices drop back to pre-Ukraine war level. URL:

<https://www.ft.com/content/6f83306f-14ef-458f-a47e-1cac9c6c6dc6>

(4.2023.)

International oil prices trade close to 7-year high. URL:

<https://www.ft.com/content/43d0ade7-bc31-47cc-b857-b6e570c85ade>

(3.2023.)

It is time to curb imports of Russia's gas. URL:

<https://www.ft.com/content/2a814b44-86a5-46f4-9386-eb3747760db5>

(4.2023.)

Norway postpones new oil and gas exploration licences until 2025. URL:

<https://www.ft.com/content/08e7daac-9f2a-4d80-afcc-93c785f7b244>

(3.2023.)

Oil prices drop below \$95 for first time since invasion of Ukraine.

URL: <https://www.ft.com/content/424fd3ff-28e2-448e-ab38-535a282526be>

(3.2023.)

Oil prices fall after weaker than expected US and China data. URL:

<https://www.ft.com/content/ae6bd709-fb25-48c7-a1a9-bec7ef509c1d>

(3.2023.)

Oil prices hit highest level since 2014 over supply concerns. URL:

<https://www.ft.com/content/70f58398-8911-45d3-b1b0-cc16c4ac184d>

(3.2023.)

Oil slides to lowest level since January on recession fears. URL:

<https://www.ft.com/content/5cd01b3e-80c9-4f94-8b24-67fe00c19936#post-b9aae9b8-8978-4c42-9a20-ea2b98432ce4>

(3.2023.)

Opec says oil sell-off driven by 'erroneous signals' in markets. URL:

<https://www.ft.com/content/8e1f1bd3-9f3e-457b-a144-c138f0f2d36e>

(3.2023.)

- Russia turns off gas pipeline to Germany for repairs.* URL: <https://www.ft.com/content/c01bd8c0-e7e4-4149-a10f-6373cb71c704> (4.2023.)
- The week that could unravel the global oil market.* URL: <https://www.ft.com/content/3c15dd27-9b7a-4905-aaa6-f6009b1aec50> (3.2023.)
- US oil prices fall 10% in the week as demand worries rise.* URL: <https://www.ft.com/content/47f56f96-dbc4-426f-9866-0124f88d5c7e> (3.2023.)
- Why the price of oil has dropped despite new constraints on Russian supply.* URL: <https://www.ft.com/content/202d0463-184c-4b14-8eb9-6fc80f147b16> (3.2023.)
- Will the energy crisis crush European industry?* URL: <https://www.ft.com/content/75ed449d-e9fd-41de-96bd-c92d316651da> (7.2023.)
20. FINANCIAL TIMES (2023.)
- Coal's comeback pays off for hedge funds.,* URL: <https://www.ft.com/content/e77d9d41-ec1c-4ce4-9c1c-d5e05025a482> (6.2023.)
- Gas and oil prices sink on back of warm weather and economic worries.* URL: <https://www.ft.com/content/c12ba784-4afa-4685-af75-6135b95da923> (4.2023.)
21. FULLWOOD, M. (2022.) *Surging 2021 European Gas Prices – Why and How?* URL: <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2022/01/Surging-2021-European-Gas-Prices-%E2%80%93-Why-and-How.pdf> (4.2023.)
22. GREENMATCH (2023.) *European Energy Prices Increase up to 500% Compared to Pre-crisis Levels.* URL: <https://www.greenmatch.co.uk/blog/energy-prices-europe> (4.2023.)
23. IEA (2022.) *Share of Russia in European Union and United Kingdom gas demand, 2001-2021.* URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/share-of-russia-in-european-union-and-united-kingdom-gas-demand-2001-2021> (4.2023.)
24. IEA (2023) *Electricity Market Report 2023.* URL: <https://www.iea.org/reports/electricity-market-report-2023> (5.2023.)

25. JONES, D., et.al. (2015.) *Europe's declining gas demand; Trends and facts on European gas consumption.* URL: https://www.europeangashub.com/wpcontent/uploads/attach_482.pdf (4.2023.)
26. MARKET WATCH (2022.) *Oil rises after reported strike on Saudi oil facility, with global prices up nearly 12% for the week.* URL: https://www.marketwatch.com/story/oil-prices-fall-as-european-union-resists-russia-oil-ban-11648210298?mod=search_headline (3.2023.)
27. OFFSHORE TECHNOLOGY (2018.) *81 European oil and gas projects to start production by 2025.* URL: <https://www.offshore-technology.com/comment/81-european-oil-gas-projects-start-production-2025/> (3.2023.)
28. POLITICO (2022.) *Energy prices trigger EU inflation, poor worst hit.* URL: <https://www.politico.eu/sponsored-content/energy-prices-trigger-eu-inflation-poor-worst-hit/> (6.2023.)
29. REUTERS (2021.)
Oil extends rally, rises over 1% on U.S. fuel demand recovery. URL: <https://www.reuters.com/business/energy/oil-falls-breather-after-two-day-rally-supply-issues-2021-08-25/> (3.2023.)
Oil hits highest in almost 3 years as supply tightens. URL: <https://www.reuters.com/business/energy/oil-looks-set-test-3-year-high-supplies-tighten-2021-09-24/> (3.2023.)
Oil prices post biggest weekly gain since August. URL: <https://www.reuters.com/markets/commodities/oil-prices-slip-profit-taking-head-strong-weekly-gain-2021-12-10/> (3.2023.)
Oil slides to 3-week low on China's virus curbs, strong dollar URL: <https://www.reuters.com/business/energy/oil-slumps-china-travel-curbs-strong-us-dollar-2021-08-09/> (3.2023.)
Oil slips as weak U.S. jobs report gives 'reality check'. URL: <https://www.reuters.com/business/energy/oil-slips-ahead-us-jobs-report-2021-09-03/> (3.2023.)
OPEC+ struggles to pump more oil to meet rising demand. URL: <https://www.reuters.com/business/energy/opec-compliance-with-oil-cuts-rises-116-august-sources-say-2021-09-21/> (3.2023.)

30. REUTERS (2022.)

Energy crisis fuels coal comeback in Germany. URL: <https://www.reuters.com/markets/commodities/energy-crisis-fuels-coal-comeback-germany-2022-12-16/> (6.2023.)

Oil falls on Ukraine peace hopes, U.S. Treasury yields rise. URL: <https://www.reuters.com/markets/europe/global-markets-wrapup-1-pix-2022-03-14/> (3.2023.)

Oil gains 1.5%, posts another weekly rise on supply concerns. URL: <https://www.reuters.com/business/oil-falls-demand-concerns-weigh-against-tight-supply-2022-05-06/> (3.2023.)

31. REUTERS (2023.) *EU coal rebound smaller than feared in 2022 energy crunch.* URL: <https://www.reuters.com/business/energy/eu-coal-rebound-smaller-than-feared-2022-energy-crunch-2023-01-31/> (6.2023.)

32. STATISTA (2023.) *Natural gas production in the European Union from 1998 to 2021.* URL: <https://www.statista.com/statistics/265345/natural-gas-production-in-the-european-union/#statisticContainer> (4.2023.)

33. THE ECONOMIST (2022.) *The costs and consequences of Europe's energy crisis are growing.* URL: <https://www.economist.com/briefing/2022/11/24/the-costs-and-consequences-of-europes-energy-crisis-are-growing?ppccampaignID=18151738051&ppcadID> (7.2023.)

34. THE WALL STREET JOURNAL (2022.)

A Lesson in Energy Masochism. URL: <https://www.wsj.com/articles/a-lesson-in-energy-masochism-europe-natural-gas-russia-vladimir-putin-11646170129> (4.2023.)

Russia Bans Sales of Oil to Countries Imposing Price Cap. URL: <https://www.wsj.com/articles/kremlin-bans-sales-of-russian-oil-to-countries-that-impose-price-cap-11672161766> (3.2023.)

U.S., Allies Set Parameters for Price Cap on Russian Oil. URL: <https://www.wsj.com/articles/u-s-allies-set-parameters-for-price-cap-on-russian-oil-11667554203> (3.2023.)

Western Allies Aim to Agree on Russian Oil Price Cap Wednesday. URL: <https://www.wsj.com/articles/western-allies-aim-to-agree-on-russian-oil-price-cap-wednesday-11669134657> (3.2023.)

35. THE WASHINGTON POST (2022.) *How Europe became so dependent on Putin for it's gas.* URL: https://www.washingtonpost.com/business/energy/how-europe-became-so-dependent-on-putin-for-its-gas/2022/07/26/f8a95d16-0d07-11ed-88e8-c58dc3dbae2_story.html (4.2023.)
36. TradingView (n.d.)
- Kretanje Brenta u drugoj polovici 2022. godine,* URL: <https://www.tradingview.com/chart/tMcEoFfD/?symbol=TVC%3AUKOIL> (3.2023.)
- Kretanje cijena markera Newcastle od kraja 2021. do sredine 2023. godine,* URL: <https://www.tradingview.com/chart/tMcEoFfD/?symbol=NYMEX%3ATT1%21> (6.2023.)
- Kretanje cijena plina na TTF-u u prvoj polovici 2022.,* URL: <https://www.tradingview.com/chart/tMcEoFfD/?symbol=NYMEX%3ATT1%21> (4.2023.)
- Kretanje cijena plina u jesen i zimu 2022. godine.* URL: <https://www.tradingview.com/chart/tMcEoFfD/?symbol=NYMEX%3ATT1%21> (4.2023.)
- Kretanje cijena plina u ljeti 2022. godine.* URL: <https://www.tradingview.com/chart/tMcEoFfD/?symbol=NYMEX%3ATT1%21> (4.2023.)
- Kretanje cijene prirodnog plina na TTF-u od 2021. do 2022. godine,* URL: <https://www.tradingview.com/chart/tMcEoFfD/?symbol=NYMEX%3ATT1%21> (4.2023.)
- Kretanje markera Brent od kolovoza 2021. do kraja 2021. godine,* URL: <https://www.tradingview.com/chart/tMcEoFfD/?symbol=TVC%3AUKOIL> (3.2023.)
- Kretanje markera Brent od početka 2022. godine do sredine 2022. godine,* URL: <https://www.tradingview.com/chart/tMcEoFfD/?symbol=TVC%3AUKOIL> (3.2023.)
- Kretanje markera WTI od kolovoza 2021. do kraja 2021. godine,* URL: <https://www.tradingview.com/chart/tMcEoFfD/?symbol=TVC%3AUSOIL> (3.2023.)

Kretanje markera WTI od početka 2022. godine do sredine 2022. godine,
URL:

<https://www.tradingview.com/chart/tMcEoFfD/?symbol=TVC%3AUSOIL>

(3.2023.)

Kretanje markera WTI u drugoj polovici 2022. godine, URL:

<https://www.tradingview.com/chart/tMcEoFfD/?symbol=TVC%3AUSOIL>

(3.2023.)

37. VIJEĆE EUROPE (2023.) *Infografika – Odakle EU nabavlja plin?* URL:

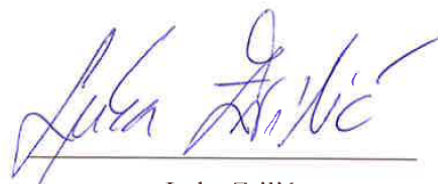
<https://www.consilium.europa.eu/hr/infographics/eu-gas-supply/> (4.2023.)

38. WIKIPEDIA (n.d.) *2021–2023 global energy crisis.* URL:

https://en.wikipedia.org/wiki/2021%E2%80%932023_global_energy_crisis#2022_foo%09d_crises (7.2023.)

IZJAVA

Izjavljujem da sam ovaj rad izradio samostalno na temelju znanja stečenih na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu služeći se navedenom literaturom.



Luka Zrilić



KLASA: 602-01/23-01/152
URBROJ: 251-70-12-23-2
U Zagrebu, 15.09.2023.

Luka Zrilić, student

RJEŠENJE O ODOBRENJU TEME

Na temelju vašeg zahtjeva primljenog pod KLASOM 602-01/23-01/152, URBROJ: 251-70-12-23-1 od 03.07.2023. priopćujemo vam temu diplomskog rada koja glasi:

KRETANJE CIJENA ENERGENATA TIJEKOM EUROPSKE ENERGETSKE KRIZE 2022. GODINE

Za mentoricu ovog diplomskog rada imenuje se u smislu Pravilnika o izradi i obrani diplomskog rada prof. dr. sc. Daria Karasalihović Sedlar nastavnik Rudarsko-geološko-naftnog-fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Mentorica:

(potpis)

prof. dr. sc. Daria Karasalihović
Sedlar

(titula, ime i prezime)

Predsjednik povjerenstva za
završne i diplomske ispite:

(potpis)

Izv.prof.dr.sc. Luka Perković

(titula, ime i prezime)

Prodekan za nastavu i studente:

(potpis)

Izv.prof.dr.sc. Borivoje
Pašić

(titula, ime i prezime)