

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
NÁRODOHOSPODÁRSKA FAKULTA

Evidenčné číslo: 101006/I/2024/36109009330735876

KONTEXT ENERGETICKEJ BEZPEČNOSTI

Diplomová práca

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
NÁRODOHOSPODÁRSKA FAKULTA

KONTEXT ENERGETICKEJ BEZPEČNOSTI

Diplomová práca

Študijný program: Financie a dane

Študijný odbor: Ekonómia a manažment

Školiace pracovisko: Katedra financií

Vedúci záverečnej práce: Dr. h. c. prof. Ing. Rudolf Sivák, PhD.

Bratislava 2024

Bc. Martina Žúborová

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že diplomovú prácu som vypracovala samostatne
a v texte som uviedla všetku použitú literatúru.

Dátum:

.....

Bc. Martina Žúborová

Pod'akovanie:

Touto cestou sa chcem pod'akovať vedúcemu diplomovej práce Dr. h. c. prof. Ing. Rudolfovi Sivákovi, PhD. za jeho čas, trpezlivosť, ústretový prístup, odbornú pomoc a cenné pripomienky, ktoré mi veľmi pomohli pri vypracovaní tejto záverečnej práce.

ABSTRAKT

ŽÚBOROVÁ, Martina: Kontext energetickej bezpečnosti. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Národohospodárska fakulta; Katedra financií. – Školiteľ: Dr. h. c. prof. Ing. Rudolf Sivák, PhD. – Bratislava: NHF EU, 2024, 80 s.

Cieľom záverečnej práce bolo dokumentovanie dôležitosti energetickej bezpečnosti krajiny s dôrazom v SR a súčasne poskytnúť pohľad na aktuálnu situáciu u nás, ako aj v iných krajinách, na možné hrozby a kroky smerujúce k energetickej bezpečnosti. Údaje pre naplnenie cieľov sme získali z publikácií Ministerstva hospodárstva SR, Medzinárodnej energetickej agentúry a Štatistického úradu Európskej únie. Na ich spracovanie sme použili empirickú metódu, ktorou sme využili všetky potrebné informácie na vypracovanie tejto záverečnej práce. Zo skupiny logických metód sme aplikovali metódy analýzy a syntézy, pomocou ktorých sme dôkladne preskúmali dáta získané zo Štatistického úradu Európskej únie. Predikciu sme uplatnili pri určení vývojového trendu a ďalšie smerovanie energetickej bezpečnosti Slovenskej republiky. Komparatívnou metódou sme porovnali jednotlivé zložky energetickej bezpečnosti vybraných krajín. Výsledkom riešenie práce je komplexné zhodnotenie jednotlivých častí energetickej bezpečnosti a následne aj celkovej energetickej bilancie. Pridaná hodnota práce je v určení a uvedení nevyužitých produkčných možností v energetickom sektore s dôrazom na obnoviteľné zdroje energie, v ktorých dokumentujeme budúcnosť energetickej bezpečnosti.

Kľúčové slová:

energetická bezpečnosť, obnoviteľné zdroje energie, ropa, zemný plyn, energetická bilancia, elektrická energia.

ABSTRACT

ŽÚBOROVÁ, Martina: Context of energy security. – University of Economics in Bratislava. Faculty of National Economy; Department of finance. Supervisor: Dr. h .c. prof. Ing. Rudolf Sivák, PhD. – Bratislava: NHF EU, 2024, 80 p.

The aim of the final thesis was to document the importance of the country's energy security, with an emphasis on the Slovak Republic, and at the same time provide an insight into the current situation in our country, as well as in other countries, on possible threats and steps towards energy security. We obtained the data for the fulfillment of the goals from the publications of the Ministry of Economy of the Slovak Republic, the International Energy Agency and the Statistical Office of the European Union. For their processing, we used the empirical method, by which we used all the necessary information to develop this final thesis. From the group of logical methods, we applied methods of analysis and synthesis, with the help of which we thoroughly examined the data obtained from the Statistical Office of the European Union. We used the prediction to determine the development trend and further direction of the energy security of the Slovak Republic. Using the comparative method, we compared the individual components of energy security of selected countries. The result of the work solution is a comprehensive assessment of the individual parts of energy security and, consequently, the overall energy balance. The added value of the work is in the identification and presentation of unused production possibilities in the energy sector with an emphasis on renewable energy sources, in which we document the future of energy security.

Keywords: energy security, renewable energy sources, oil, natural gas, energy balance, electric energy.

Zoznam grafov

Graf č. 1: Podiel primárnych energetických zdrojov na dodanej elektrine v r. 2023 v %...	21
Graf č. 2: Podiel výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov podľa technológie v r. 2000 až 2028	24
Graf č. 3: Dovoz ropy z Ruskej federácie.....	36
Graf č. 4: Zdroje plynu pre EÚ v roku 2023.....	39
Graf č. 5: Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe energie	41
Graf č. 6: Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe energie v doprave	42
Graf č. 7: Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe elektrickej energie	44
Graf č. 8: Podiel obnoviteľnej energie v sektore vykurovania a ochladzovania	46
Graf č. 9: Energetická produktivita.....	48
Graf č. 10: Trhový podiel najväčšieho výrobcu na trhu s elektrickou energiou.....	50
Graf č. 11: Celková dodávka energie.....	52
Graf č. 12: Celková konečná spotreba energie vyjadrená v tisícoch ton ropného ekvivalentu	53
Graf č. 13: Celková dodávka pevných fosílnych palív	55
Graf č. 14: Konečná spotreba pevných fosílnych palív	56
Graf č. 15: Celkové dodávky zemného plynu.....	57
Graf č. 16: Konečná spotreba zemného plynu.....	59
Graf č. 17: Celková dodávka elektriny	60
Graf č. 18: Konečná spotreba elektriny	61
Graf č. 19: Celkové dodávky obnoviteľnej energie a biomasy.....	63
Graf č. 20: Konečná spotreba obnoviteľnej energie a biomasy.....	64
Graf č. 21: Celková dodávka tepla.....	65
Graf č. 22: Konečná spotreba tepla.....	66

Zoznam tabuliek

Tabuľka č. 1: Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe energie	40
Tabuľka č. 2: Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe energie v oblasti dopravy.....	42
Tabuľka č. 3: Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe elektrickej energie	44
Tabuľka č. 4: Podiel obnoviteľnej energie v sektore vykurovania a ochladzovania	45
Tabuľka č. 5: Energetická produktivita	47
Tabuľka č. 6: Trhový podiel najväčšieho výrobcu na trhu s elektrickou energiou.....	49
Tabuľka č. 7: Celková dodávka energie vyjadrená v tisícoch ton ropného ekvivalentu.....	51
Tabuľka č. 8: Celková konečná spotreba energie vyjadrená v tisícoch ton ropného ekvivalentu	53
Tabuľka č. 9: Celková dodávka pevných fosílnych palív vyjadrená v tisícoch ton ropného ekvivalentu	55
Tabuľka č. 10: Konečná spotreba pevných fosílnych palív vyjadrená v tisícoch ton ropného ekvivalentu	56
Tabuľka č. 11: Celkové dodávky zemného plynu vyjadrené v tisícoch ton ropného ekvivalentu	57
Tabuľka č. 12: Konečná spotreba zemného plynu vyjadrená v tisícoch ton ropného ekvivalentu	58
Tabuľka č. 13: Celková dodávka elektriny	60
Tabuľka č. 14: Konečná spotreba elektriny	61
Tabuľka č. 15: Celkové dodávky obnoviteľnej energie a biomasy	62
Tabuľka č. 16: Konečná spotreba obnoviteľnej energie a biomasy	63
Tabuľka č. 17: Celková dodávka tepla	65
Tabuľka č. 18: Konečná spotreba tepla.....	66

O B S A H

Úvod.....	10
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí.....	12
1.1 Charakteristika energetickej bezpečnosti.....	12
1.2 Energie a komodity energetickej bezpečnosti	14
1.2.1 Ropa	15
1.2.2 Zemný plyn	16
1.2.3 Uhlie.....	18
1.2.4 Iné nerastné suroviny	18
1.2.5 Elektrická energia	20
1.3 Obnoviteľné zdroje energie	22
1.3.1 Slnecná energia	24
1.3.2 Veterná energia	25
1.3.3 Vodná elektrina.....	26
1.4 Alternatívne zdroje energie.....	28
1.4.1 Jadrová energia	28
1.4.2 Vodíkový pohon	29
1.4.3 Elektromobilita	30
1.4.4 Transformácia domácnosti z plynu na elektrinu.....	31
2 Cieľ, metodika práce a metódy skúmania.....	33
3 Výsledky práce a diskusia	35
3.1 Ropa a ropné produkty.....	35
3.2 Dovoz zemného plynu do Európy	37
3.3 Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe.....	39
3.4 Energetická produktivita.....	47
3.5 Energetická bilancia jednotlivých krajín	48
3.6 Energetická bezpečnosť Slovenskej republiky	67
4 Diskusia.....	70
Záver	73
Zoznam použitej literatúry	75

Úvod

Energetická bezpečnosť je kľúčovou témou globálnej agendy, ktorá vo veľkej miere ovplyvňuje ekonomický a energetický sektor, pričom zároveň pôsobí aj na politické vzťahy a životné prostredie. S narastajúcou závislosťou na energii, otázkami ohľadom zmenou klímy a geopolitickými konfliktmi nad energetickými zdrojmi sa stáva kontext energetickej bezpečnosti naliehavým a komplexným problémom, ktorý si vyžaduje vysokú mieru spoločenského záujmu a hľadania rôznych riešení a alternatív.

Na začiatku diplomovej práce uvádzame jednotlivé druhy energií, ich získavania a bližšie špecifikujeme energetické komodity nevyhnutné pre správne fungovanie energetiky. Dokumentujeme ich dôležitosť, predstavíme potenciál so zameraním na Slovenskú republiku (ďalej len SR). Poukážeme na základné princípy energetickej bezpečnosti, ktoré sú pevne ukotvené v plánoch na nasledujúce roky publikované Ministerstvom hospodárstva SR a Medzinárodnou energetickou agentúrou.

V diplomovej práci sa zameriame na analýzu a hodnotenie energetickej bezpečnosti SR a nami vybraných krajín Európy. Cieľom záverečnej práce je poukázať na dôležitosť energetickej bezpečnosti s dôrazom na SR a súčasne poskytnúť pohľad na aktuálnu situáciu nielen u nás, ale aj v susedných krajinách, na možné hrozby a upozorniť na potenciál, ktorý vieme využiť smerom k zlepšeniu energetickej bezpečnosti a ochrane životného prostredia.

V prvej kapitole uvádzame súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí, charakterizujeme energetickú bezpečnosť, jej základné východiská, komodity energetickej bezpečnosti, jednotlivé druhy energií a formy ich získavania.

V druhej kapitole dokumentujeme cieľ, metodiku práce a metódy skúmania. Stanovili sme si v nej čiastkové ciele pre naplnenie hlavného cieľa a uviedli jednotlivé metódy skúmania, ktoré sme aplikovali v diplomovej práci.

V tretej kapitole sa nachádzajú výsledky práce, ktorými je spracovanie databázy pre oblasť energetiky z Eurostatu so zameraním na

posledných päť rokov. Rovnako v práci porovnávame a robíme predikciu pravdepodobného vývoja vzhľadom na získané dostupné údaje s dôrazom na Slovenskú republiku, Českú republiku, Rakúsko, Poľsko, Maďarsko a Nemecko v oblasti podielu využívaných obnoviteľných zdrojov energie. Hodnotíme energetickú bilanciu týchto krajín, pomery najväčšieho producenta energie na domácich trhoch a pomer dovážaných energií k ich spotrebe v jednotlivých rokoch, pričom tieto získané údaje aj graficky znázorníme.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

1.1 Charakteristika energetickej bezpečnosti

„Energetickú bezpečnosť podľa Európskej komisie a Medzinárodnej energetickej agentúry definujeme ako poskytovanie spoľahlivej a ekologickej energie za primeranú cenu.“¹

Historicky sa energetickej bezpečnosti venovala zvýšená pozornosť najmä vo vojnách a rôznych konfliktoch, kedy kontrola energetických zdrojov bola nesmierne dôležitá pre vojenskú silu a strategické výhody. Neskôr sa energetická bezpečnosť stala kľúčovou témou a faktorom pre hospodársky rast a stabilitu štátov.

Energetickú bezpečnosť považujeme za dôležitú pre mnohé aspekty spoločnosti a národný záujem. Predstavujeme si pod tým zabezpečovanie dodávok energie pre priemyselné podniky, domácnosti, zabezpečovanie verejných statkov a služieb a rovnako minimalizujeme riziká spojené so zmenou klímy a ochranu životného prostredia. Energetická bezpečnosť má tiež vplyv na geopolitické vzťahy a medzinárodnú politiku.

Slovenská republika patrí od roku 2004 do Európskej únie, čo priamo ovplyvňuje energetickú bezpečnosť našej krajiny. Od samotného vzniku Európskej únie je energetika jednou z najväčších priorít. V mnohých oblastiach si Európska únia stanovila ambiciózne ciele, pričom postupom rokov sa jej podarilo ich naplniť. V oblasti energetickej bezpečnosti sa jej ciele podarilo naplniť len z časti. Hovoríme predovšetkým o kontrole domácich zdrojov a rovnako o určení bezpečnostných štandardov v oblasti jadrových elektrární. V druhej polovici 90 rokov sa hlavnou témou stal spoločný trh s elektrickou energiou ako nástroj energetickej bezpečnosti.

„V súčasnosti je jednou z najdôležitejších otázok energetickej bezpečnosti vzájomný vzťah medzi Európskou úniou a Ruskom, čo sa týka

¹ MÜLLER-KRAENNER, Sascha. Energy security. London: Routledge, 2007. 184 s. ISBN: 978131593238

najmä zemného plynu. Je to spôsobené predovšetkým tým, že Rusko bolo hlavným dodávateľom zemného plynu do Európskej únie.“²

„Táto téma je veľmi dôležitá pre Európsku úniu (ďalej len EÚ), nakoľko len 50% dopytu po energiách pokrýva z vlastných zdrojov a ostatnú časť dováža. Pri zohľadnení skutočnosti, že Európska únia nemá domáce dlhodobé rezervy fosílnych palív a domáce neobnoviteľné zdroje sa postupne vyčerpávajú, môžeme konštatovať, že závislosť od zahraničných dodávok bude naďalej narastať. V súčasnosti EÚ dováža asi 82% ropy a 57% zemného plynu, v roku 2030 to má byť až 93% ropy a 84% zemného plynu. Bude potrebné zabezpečiť energetickú bezpečnosť hospodárskeho spoločenstva v podmienkach rastúceho dopytu po energetických surovinách zo strany rýchlo sa rozvíjajúcich krajín akými sú napríklad Čína, India, Indonézia, Malajzia a ďalšie.“³

Vošta a kolektív energetickú bezpečnosť EÚ považujú za „ukazovateľ s klesajúcim trendom, nakoľko sa na území štátov patriaceho do hospodárskeho spoločenstva nachádzajú zásoby v objeme 4% zemného plynu a len 2% zásoby ropy z celkových svetových zásob. Poukazujú na to, že aj týchto málo zásob, ktoré sa na území nachádza v priebehu 20 rokov vyčerpáme, čím potvrdzujú svoju teóriu o klesajúcej tendencii energetickej bezpečnosti“.⁴

Dnes sa ale čoraz častejšie skloňuje, že smerovanie krajín patriaceho do hospodárskeho spoločenstva by sa malo orientovať skôr k obchodu energií zo západných krajín ako z Ruska, nakoľko Rusko sa v súčasnosti nepovažuje za spoľahlivého partnera v súvislosti s aktuálnym dianím a pretrvávajúcou vojnou na Ukrajine.

„Vládne zásahy na energetických trhoch môžu viesť k zmenám v oblasti energetickej bezpečnosti, čo môže spôsobiť zmenu, prípadne stratu ekonomického blahobytu. Tieto zmeny môžu byť spôsobné zmenou ceny

² BINHACK, Petr – TICHÝ Lukáš. Energetická bezpečnosť ČR a budoucnost energetické politiky EU. Praha: Ústav mezinárodních vztahů, 2011. 166 s. ISBN 9788087558027

³ GONDA, Vladimír. Energetická bezpečnosť Európskej únie so zameraním na ropu a zemný plyn. [online]. Bratislava: Ekonomický ústav SAV, 2015, roč. 63, č. 1, s. 96-99. [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: <https://www.ceeol.com/search/viewpdf?id=79003>

⁴ VOŠTA, Milan a kol. Energetická náročnosť: determinanta zmien toku fosílnych palív a implikácie pre EÚ a ČR. Bratislava: Professional Publishing, 2008. 173 s. ISBN 9788086946832

energií, prípadne ich dostupnosti. Často uvádzané bývajú obavy o energetickú bezpečnosť v súvislosti so zavádzanými kvótami a tarifami pre dovoz jednotlivých druhov energií. Na miestnej úrovni sa čoraz viac stretávame s uprednostňovaním a dotovaním elektrozariadení, čo vedie k eliminácii spotreby napríklad ropy ako pohonnej látky.“⁵

1.2 Energie a komodity energetickej bezpečnosti

V nadväznosti na energetickú bezpečnosť hovoríme o rôznych formách energie, ktoré zohrávajú významnú úlohu pre fungovanie spoločnosti a hospodárstva. Tieto formy predstavujú:

- Fosílna palivá - ropa, uhlie, zemný plyn.
- Obnoviteľné a alternatívne zdroje energie: slnečná energia, vodná energia, vývoj vodíkového pohonu.
- Jadrová energia.
- Elektrická energia.

Medzi komodity energetickej bezpečnosti zaradujeme aj iné nerastné suroviny akými sú napríklad kovy (železo, meď) a neodmysliteľnou súčasťou je urán, ktorý je hlavnou komoditou téme jadrovej energie. Tieto komodity uvádzame v tejto kapitole.

„Surovinová a energetická bezpečnosť je jedným z kľúčových faktorov svetového rozvoja. Bez stabilného, bezpečného a ekonomicky efektívneho prístupu k energiám a surovinám nie je v dnešnej dobe možné zaistiť ekonomickú, sociálnu, politickú a globálnu stabilitu. Dodávky komodít a energií sú pre fungovanie štátu nevyhnutné.“⁶

⁵ BOHI Douglas – TOMAN Michael. The Economics of Energy Security. New York: Kluwer Academic Publishers, 1996. 152 s. ISBN 9780792396857

⁶ BRIZGALOVÁ, Lenka a kol. Analýza surovinovej dostupnosti ropy a zemného plynu České republiky v leterch 2000 až 2020. [online]. Brno: ACTA STING, roč. 11, č. 2, s. 7 [cit. 2024-02-11]. ISSN 1805-6873. Dostupné na: https://www.sting.cz/sites/default/files/acta2_2022_web1.pdf

1.2.1 Ropa

„Slovenská republika má obmedzené zásoby ropy a je trvalo odkázaná na ich dovoz, pričom situácia sa nezmení ani v najbližších rokoch. Ročná spotreba ropy pritom predstavuje 3,0-3.5 milióna ton. V slovenských rafinériách sa pritom ročne spracuje okolo 5,1-6,0 milióna ton ročne. Rozdiel prevyšujúci domácu spotrebu sa vyváža do zahraničia. Ťažba domácej ropy vrátane gazolínu sa pohybuje niekde na hranici 50 000 ton ročne, čo predstavuje 1% z celkovej spotreby.“⁷

„Dodávky ropy na Slovensko a následný tranzit cez naše územie prebiehajú v súlade s objemom dohodnutým v kontraktach medzi slovenskými a ruskými spoločnosťami. Zásobovanie dodávok ropy je zabezpečené v súlade s Dohodou medzi vládou Slovenskej republiky a vládou Ruskej federácie o spolupráci v oblasti dlhodobých dodávok ropy z Ruskej federácie do Slovenskej republiky a tranzitu ruskej ropy cez územie Slovenskej republiky, ktorá vstúpila do platnosti 1. januára 2015 a expiruje 31. decembra 2029.“⁸

V súvislosti s energetickou bezpečnosťou si „Slovenská republika udržiava núdzové zásoby ropy a ropných produktov v súlade s platnou legislatívou – boli implementované zákonom 218/2013 Z. z. o núdzových zásobách ropy a ropných výrobkov a o riešení stavu ropnej núdze o zmene a doplnení niektorých zákonov. Na základe tohto zákona, je povinnosť udržiavať minimálne zásoby ropy a ropných produktov na úrovni aspoň 90 dní priemerného denného čistého dovozu, prípadne 61 dní priemernej dennej domácej spotreby“.⁹

⁷ LAUKOVÁ Lucia. Slovensko má vlastné ložiská ropy. Kde sa nachádzajú a koľko vieme vyťažiť? [online]. Bratislava: Pravda, 2022. [cit. 2024-02-11]. ISSN 1335-4051. Dostupné na: <https://ekonomika.pravda.sk/energetika/clanok/629437-slovensko-ma-vlastne-loziska-ropy-kde-sa-nachadzaju-a-koľko-vieme-vytazit/>

⁸ MH SR. Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030: spracovaný podľa nariadenia EP a Rady (EÚ) č. 2018/1999 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy. [online]. Bratislava: 2019, s. 204 [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: <https://www.mhsr.sk/uploads/files/IjkPMQAc.pdf?csrt=13342234499451535924>

⁹ MH SR. Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030: spracovaný podľa nariadenia EP a Rady (EÚ) č. 2018/1999 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy. [online]. Bratislava: 2019, s. 204 [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: <https://www.mhsr.sk/uploads/files/IjkPMQAc.pdf?csrt=13342234499451535924>

Ropu ako hlavnú surovinu využívame predovšetkým v priemysle a v doprave. V súčasnosti je však stále aktuálna téma ochrany životného prostredia a preto je potrebné hľadanie iných alternatív namiesto ropy, ktorá sa u nás stále využíva vo veľkom množstve. Tento problém sa týka ale celého sveta, nakoľko dopyt po rope je stále vysoký. Medzinárodná agentúra pre energetiku ale predpokladá, že „dopyt po rope dosiahne svoje maximum ešte v tejto dekáde. Dôvodom má byť podľa nej čoraz väčšia popularita elektrických áut a spomaľovanie rastu čínskej ekonomiky. Dopyt po rope sa ale nezníži pri petrochemickom, leteckom a lodiarenskom priemysle a ten by mal pokračovať až do roku 2050. Medzinárodná agentúra pre energetiku však nepredpokladá, že po dlho očakávanom maximálnom dopyte dôjde k prudkému ale poklesu, ale že nastane obdobie stabilizovania dopytu s možným miernym kolísaním a to môže trvať aj niekoľko rokov. Aj v tomto období ale pôjde o vysoký dopyt vzhľadom na to, že čelíme globálnemu otepľovaniu a pravdepodobne sa nám ho nepodari limitovať na 1,5 stupňa Celzia“.¹⁰

Ako už vyššie uvádzame ropa je potrebná najmä pre fungovanie priemyslu a dopravy. V súčasnosti si vieme ťažko predstaviť, čo by sa stalo, ak by ropa náhle zmizla, nakoľko by to spôsobili v ekonomike veľké problémy a dnes ešte stále len pracujeme na hľadaní vhodných alternatív, ktoré budú šetrné k nášmu životnému prostrediu a nebudú ho znečisťovať a poškodzovať.

1.2.2 *Zemný plyn*

„Pod zemným plynom chápeme prírodnú horľavú plynnú látku, ktorú dnes zaraďujeme k strategickým energetickým komoditám. Tvoria ho predovšetkým zmes uhlíkovodíkov (93% - 99% metán), ale aj iných plynov. Najčastejšie ho nachádzame v podzemných ložiskách zemskej kôry, rovnako aj ropu a uhlie. Zemný plyn je rovnako ako ropa a uhlie neobnoviteľné fosílné palivo. Ropa a uhlie predstavujú priamych konkurentov zemného plynu

¹⁰ TASR. Spotreba ropy dosiahne maximum v tomto desaťročí. Až 102 miliónov barelov denne. [online]. Bratislava: Forbes, 2023. [cit. 2024-02-11]. ISSN 0015-6914 Dostupné na: <https://www.forbes.sk/spotreba-ropy-dosiahne-maximum-v-tomto-desatrocii-az-102-milionov-barelov-denne/>

v energetickom priemysle. Rozdielom je, že zemný má lepšie vlastnosti z hľadiska škodlivých emisií vznikajúcich pri jeho spaľovaní. Ich vznik je v značne menšom množstve a na základe toho ho priradujeme k ekologickejším energetickým palivám.“¹¹

Využitie zemného plynu ako viacúčelového fosílného paliva nachádzame v rôznych odvetviach nášho hospodárstva. Účel jeho využitia môžeme nájsť v doprave, kde sa používa ako palivo pre špecifické typy vozidiel, akými sú napríklad autobusy a nákladné autá. Vozidlá jazdiace na plyn sú považované za čistejšiu alternatívu oproti vozidlám, ktoré spotrebúvajú benzín alebo naftu vyrábanú z ropy, nakoľko spaľovanie zemného plynu neprodukuje také množstvo emisií skleníkových plynov a iných látok, ktoré znečisťujú životné prostredia. Ďalším využitím je výroba elektrickej energie v tepelných elektrárňach. Pri tomto procese plyn spaľuje na vyhrievanie vody a výrobu pary, ktorá následne poháňa turbíny generujúce elektrickú energiu. V podmienkach SR je zemný plyn potrebný aj pri vykurovaní domácností a priemyselných podnikov, nakoľko predstavuje efektívny spôsob s možnosťou riadenia teploty.

„SR je odkázaná na dovoz zemného plynu zo zahraničia, nakoľko jeho spotreba dosahuje približne 7,5 miliardy m³/rok a domáca ťažba sa pohybuje niekde na hranici 200 miliónov m³/rok, čo vychádza na 3% domácej spotreby.“¹²

Zemný plyn považujeme za veľmi dôležitý a jeho dodávky na Slovensko sú potrebné, nakoľko v prípade jeho poklesu by sme museli hľadať iné alternatívy, ktoré by nemuseli mať žiadúci vplyv na ochranu životného prostredia. Vývoj nových alternatívnych riešení je častokrát dlhodobý proces a to by mohlo viesť k zvýšenej miere využívania fosílnych palív, čo predstavuje pre životné prostredie nežiadúci jav znečistenia. Týmto sme chceli len zdôrazniť dôležitosť zemného plynu v našej ekonomike.

¹¹ SPP. Zloženie a druhy zemného plynu. [online]. Bratislava. [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: <https://www.spp.sk/sk/velki-zakaznici/zemny-plyn/o-zemnom-plnye/zakladne-informacie/zlozenie-adruhy-zemneho-plynu>

¹² MH SR. Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030: spracovaný podľa nariadenia EP a Rady (EÚ) č. 2018/1999 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy. [online]. Bratislava: 2019, s. 204 [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: <https://www.mhsr.sk/uploads/files/IjkPMQAc.pdf?csrt=13342234499451535924>

1.2.3 Uhlie

V minulosti sa uhlie používalo na výrobu elektrickej energie v uholných elektrárnach. Spaľovanie uhlia predstavovalo ale environmentálne problémy, ktoré zahŕňali emisiu skleníkových plynov a znečisťovanie ovzdušia. Rovnako aj ťažba uhlia má vo väčšine prípadov negatívny vplyv na životné prostredie a zdravie ľudí. SR sa snaží o prechod k alternatívnym formám, ktoré sú šetrnejšie k životnému prostrediu a poskytujú požadovaný výsledok.

Ako uvádza Ministerstvo hospodárstva SR v Aktualizácii surovinovej politiky SR „využívanie overených zásob hnedého uhlia a lignitu na ložiskách Obid, Horné Strháre, Ľuboriečka, Liešť, Pukanec, Beladice, Kosorín, Kúty a iné pre nízku kvalitu, zložité bansko-geologické podmienky a nízku ekonomickú efektívnosť v najbližšom období neprichádza do úvahy. S prihliadnutím na značnú preskúmanosť Slovenska je objavenie nových ložísk hnedého uhlia a lignitu, vhodných pre ťažbu v nových ekonomických podmienkach málo pravdepodobné. Rovnako sa neuvažuje o ťažbe čierneho uhlia, ktorého zásoby sú malé a v obtiažnych geologických podmienkach.“¹³ Na základe tohto tvrdíme, že uhlie ako zdroj energie nie je v dnešnej dobe žiadúce a Slovenská republika ako aj iné štáty sa snaží o využívanie takých energií, ktoré sú čo najviac šetrné k životnému prostrediu.

1.2.4 Iné nerastné suroviny

Predstavujú neživé prírodné látky, ktoré nachádzame v zemskej kôre, sú ťažené na rôzne účely a ich využitie najčastejšie nachádzame v priemysle, výrobe elektroniky, automobilovom priemysle, energetike a ďalších odvetviach. V diplomovej práci sa zameriame predovšetkým na využitie v energetike. Bližšie sa budeme zaoberať kovmi akými sú železo, meď, urán. Vybrali sme si ich ako vzorku, nakoľko ich považujeme za dôležité pri komplexnom pracovaní témy diplomovej práce.

Železo v energetickom odvetví považujeme za dôležité predovšetkým v súvislosti s výrobou elektrickej energie a jej infraštruktúrou. „Mohutné

¹³ MH SR. Aktualizácia surovinovej politiky SR. [online]. Bratislava: 2003, s. 6 [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: <https://www.mhsr.sk/uploads/files/ShzZssN3.pdf?csrt=13342234499451535924>

konštrukcie ktoré sú používané na výstavbu elektrární, veterných turbín, oceľových potrubí pre plynovody a vedenia, elektrické vedenia, transformátory a ďalších dôležitých infraštruktúrnych prvkov v energetike sú vyrábané z ocele, ktorá sa vyrába zo železa. Na týchto príkladoch poukazujeme, že železo zaraďujeme k neoddeliteľnej súčasti energetiky, nakoľko železo je v energetike potrebné už od výroby cez prenos až po distribúciu.“¹⁴

Med' vďaka svojim fyzikálnym a chemickým vlastnostiam zohráva v energetike významnú úlohu. Najčastejšie mosadz (zliatina medi a zinku) je používaná na výrobu elektrických vodičov, ktoré sú odolné voči koróziám, a disponujú dobrou vodivosťou elektrického prúdu. Práve vodivosť je dôležitá pre prenos elektrickej energie. Zliatiny medi tiež nachádzame v jadrovej energetike, kde sa používajú ako chladiče, kde sa vďaka svojej schopnosti odvádzania tepla osvedčili ako vhodný materiál do konštrukcií chladiacich systémov v jadrových reaktoroch.

Urán je významný predovšetkým v súvislosti s jadrovou energiou. „Jeho využitie nachádzame v jadrových reaktoroch pri výrobe elektrickej energie, kde tvorí základ jadrovej energetiky. Uránová ruda sa ťaží v hlbinných alebo povrchových baniach, pričom obsah uránu v rude je 0,1% až 3%. Najviac uránovej rudy sa ťaží v Kanade, Austrálii a Kazachstane.“¹⁵

Urán sa v minulosti ťažil aj na území SR, bolo to v druhej polovici minulého storočia, avšak ťažil sa v malých množstvách najmä v Novoveskej Hute pri Spišskej Novej Vsi, v Spišskom Štiavniku, vo Vikartovciach pri Poprade a na Muráni. „V roku 2014 boli ukončené výskumné práce v lokalite známej pod názvom Kurišková alebo Jahodná, ležiacej približne 10 km severozápadne od centra Košíc. Ich výsledkom bola detailná charakteristika miestneho uránovo-molybdénového ložiska a zároveň zistenie, že obsah uránu, ako aj zásoby rudy sú dostatočné na to, aby ťažba na tomto mieste bola rentabilná. Z hľadiska koncentrácie uránu ide dokonca o najlepšie európske

¹⁴ ŠOLTÉSOVÁ, Ľubomíra. Na zelenú oceľ potrebujeme aj zelenú energiu. [online]. Košice: U. S. Steel Košice, 2021. [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: <https://www.usske.sk/sk/clanok/na-zelenu-ocel-potrebujeme-aj-zelenu-energiu>

¹⁵ SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE. Jadrový palivový cyklus. [online]. Bratislava: 2023. [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: <https://www.seas.sk/o-nas/bezpecnost/jadrova-bezpecnost/jadrový-palivový-cyklus/>

ložisko. Prieskum bol realizovaný spoločnosťou Ludovika Energy zo Spišskej Novej Vsi. Táto lokalita patrí ale do rekreačnej zóny a vzhľadom na to sa v súčasnosti, ani blízkej budúcnosti ťažiť nebude.“¹⁶ V súčasnosti Slovenská republika rieši otázku, či je ťažba uránu bezpečná vzhľadom na ochranu životného prostredia, prípadne sa naskytá ekonomická otázka, ako naložiť s tým, že na Slovensku sa nachádzajú bohaté zásoby uránu, tak aby sme spĺňali všetky environmentálne požiadavky a zároveň využili všetky zdroje, ktoré máme k dispozícii.

1.2.5 *Elektrická energia*

Predstavuje formu energie, ktorá je zväčša využívaná prostredníctvom elektromagnetického poľa. V odbornej literatúre ju nachádzame aj pod skráteným názvom elektrina. Dnes je elektrická energia neoddeliteľnou súčasťou našich životoch. Využívame ju prakticky pri všetkých činnostiach, či už v ekonomickom smere alebo bežnom živote. Medzi hlavné spôsoby využívania elektrickej energie môžeme uviesť osvetlenie, výrobu potravín, spotrebných statkov a služieb a svoje miesto nachádza aj v zdravotníctve. Myslíme si, že bez elektrickej energie by v dnešnej dobe nefungoval ani jeden sektor hospodárstva, či už na území Slovenskej republiky ako aj v ostatných krajinách sveta.

V minulosti značný podiel výroby elektrickej energie pochádzal práve z uhoľných elektrární, ktoré sme už v práci spomínali. Uhoľné elektrárne produkovali veľké množstvo škodlivých látok pre životné prostredie. Aktuálne máme na území Slovenskej republiky dve uhoľné elektrárne a to:

- Elektráreň Nováky.
- Elektráreň Vojany.

„Činnosť Elektrárni Nováky bola zastavená v decembri 2023, predstavuje to teda aktuálnu tému. V Elektrárni Vojany bola činnosť pozastavená v dvoch blokoch. Funkčné sú bloky č. 5 a 6. Od roku 2009 sa jej do paliva pridáva biomasa (drevená štiepka), čím prispieva k ochrane životného prostredia

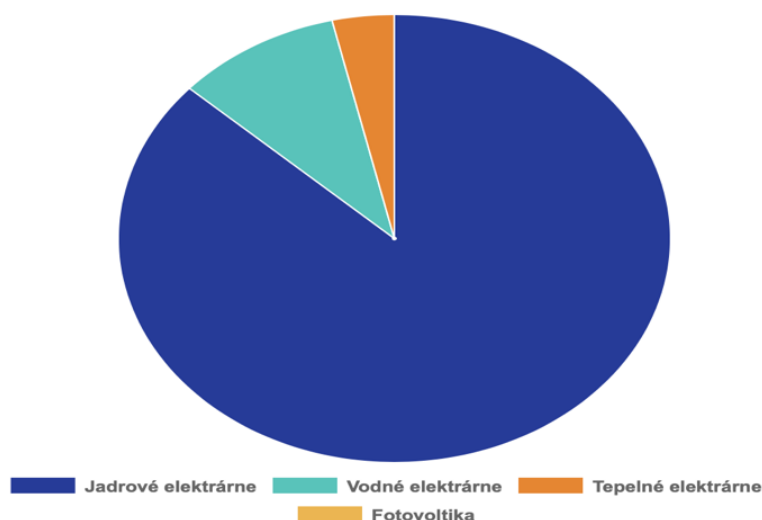
¹⁶ JESENÁK, Karol. Potulky po Slovensku s Karolom Jesenákom: Kde sa ťažila uránová ruda a kde sa ťažiť nebude. [online]. Bratislava: PRIF UK, 2017, s. 20 -21 [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: https://fns.uniba.sk/fileadmin/prif/chem/kag/Zam-Jesenak/dnesna_skola/26_2017_uran.pdf

regiónu, výrazne znižuje emisie oxidu uhličitého. V rokoch 2009 – 2015 ušetrila elektrárne životné prostredie o viac ako 220 000 ton emisií oxidu uhličitého.“¹⁷

V súčasnosti má na Slovensku najväčší podiel elektrická energia získaná z jadrových a vodných elektrární. Slovenské elektrárne uvádzajú, že ôza rok 2023 celkovo vyrobili 21.66 gigawatthodín elektriny. Čistá dodávka elektriny Slovenských elektrární dosiahla 19,57 gigawatthodín“.¹⁸

Graf č. 1: Podiel primárnych energetických zdrojov na dodanej elektrine v r. 2023 v %

**Podiel primárnych energ. zdrojov na
dodanej elektrine v r. 2023 (%)**



Zdroj: www.seas.sk

Z grafu je zrejmé, že vďaka jadrovým a vodným elektrárnám bolo až 96,50% dodanej elektriny bez emisií oxidu uhličitého, a že produkcia elektrickej energie na Slovensku je skutočne šetrná k životnému prostrediu.

¹⁷ SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE. Elektrárne Vojany. [online]. Bratislava: 2024. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://www.seas.sk/elektraren/elektrarne-vojany/>

¹⁸ SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE. O spoločnosti: Sme jednotka na trhu. [online]. Bratislava: 2024. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://www.seas.sk/o-nas/o-spolocnosti/>

Pri téme elektrickej energie považujeme za dôležité spomenúť aj zelenú elektrinu, ktorá je vyrobená 100% z obnoviteľných zdrojov energie, akými sú napríklad vietor, slnko, voda a biomasa. Tieto zdroje nielenže považujeme za ekologickejšie, ale predovšetkým ide o nevyčerpatel'né zdroje.

1.3 Obnoviteľné zdroje energie

Pod pojmom obnoviteľné zdroje energie chápeme také zdroje, ktoré sú schopné sa bez akéhokoľvek zásahu spoločnosti obnovovať. Na otázku, prečo sú obnoviteľné zdroje dôležité Medzinárodná energetická agentúra odpovedala: „Obnoviteľné zdroje energie vrátane solárnej, veternej, vodnej energie, biopalív a iných, sú stredobodom prechodu na energeticky menej náročné a udržateľnejšie energetické systémy. Výrobná kapacita v posledných rokoch rýchlo vzrástla, čo je spôsobené podporou politiky a výrazným znížením nákladov na solárnu fotovoltaiku a najmä veternú energiu.“¹⁹ Ak chceme hovoriť o prechode na čistú energiu, tak obnoviteľné zdroje zohrávajú najdôležitejšiu a rozhodujúcu úlohu. Využívanie obnoviteľných zdrojov pri výrobe elektrickej energie, výrobe tepla pre priemysel, vykurovanie budov, obytných domov a doprave je jedným z hlavných prostriedkov na zmiernenie klimatických zmien.

Dnes sú vo svetovom ponímaní obnoviteľné zdroje chápané ako ten najlepší spôsob získavania elektrickej energie. Predstavujú čistú energiu získanú z nevyčerpatel'ných zdrojov, čo z nich robí nesmierne žiadanú, neustále sa vyvíjajúcu a politicky podporovanú formu získavania energie.

Medzinárodná energetická agentúra predpovedá, že „obnoviteľné zdroje predbehnú uhlie na začiatku roka 2025 a stanú sa najväčším zdrojom energie na výrobu elektrickej energie na svete. Tiež sa očakáva, že do roku 2028 potenciálna výroba elektriny z obnoviteľných zdrojov dosiahne 14 430 TWh, čo predstavuje nárast takmer o 70% v porovnaní s rokom 2022. V nasledujúcich 5 rokoch by sa mohli dosiahnuť nasledujúce míľniky v oblasti obnoviteľnej energie:

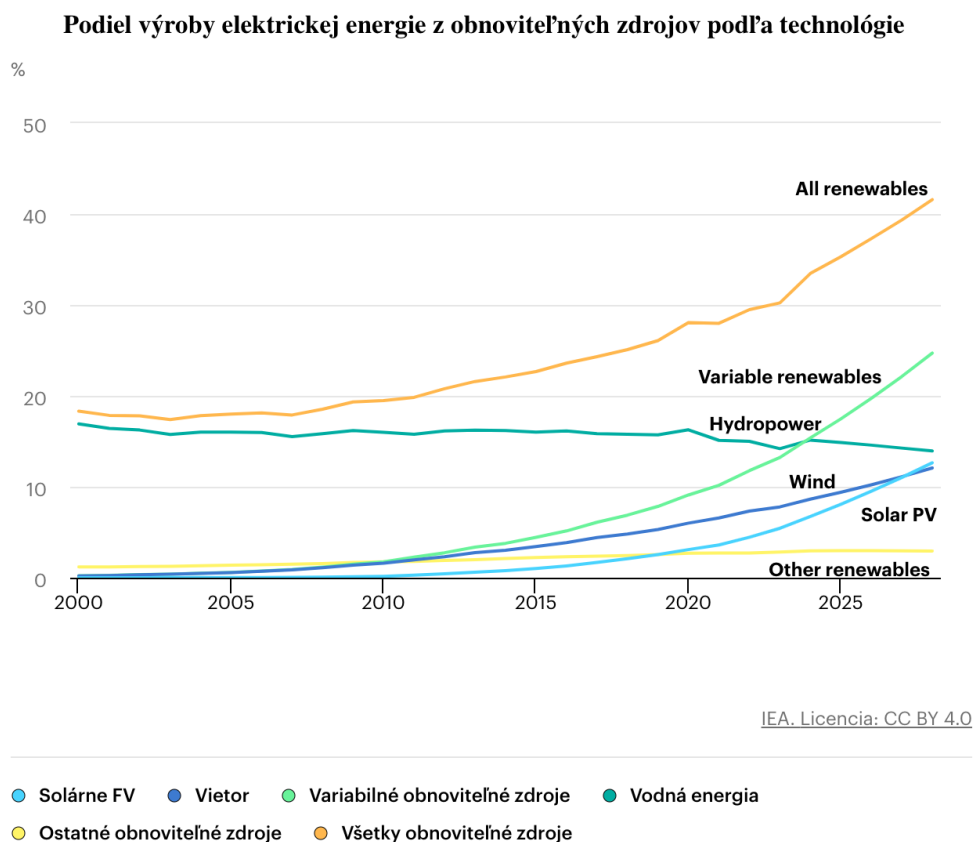
¹⁹ BOJEK, Piotr. Renewables. [online]. Paríž: IEA, 2023. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://www.iea.org/energy-system/renewables>

- Rok 2024 - variabilná výroba z obnoviteľných zdrojov prekoná vodnú energiu.
- Rok 2025 – obnoviteľné zdroje predbehnú výrobu elektrickej energie z uhlia.
- Rok 2025 – elektrická energia z veterných elektrární prekoná energiu získanú z jadrových elektrární.
- Rok 2026 – solárna fotovoltická energia predbehne elektrickú energiu produkovanú jadrovými elektrárnami.
- Rok 2028 – solárna fotovoltická energia prekoná elektrickú energiu z veterných elektrární.²⁰

To, že energia získaná z obnoviteľných zdrojov neustále napreduje si ukážeme aj na grafe, ktorý sleduje obdobie 18 rokov.

²⁰ BOJEK, Pjotr. The global power mix will be transformed by 2028. [online]. Paríž: IEA, 2023. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://www.iea.org/energy-system/renewables>

Graf č. 2: Podiel výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov podľa technológie v r. 2000 až 2028



Zdroj: IEA. Podiel výroby obnoviteľnej elektriny technológiou, 2000-2028. Paríž: IEA, 2024. Licencia: CC BY 4.0. Dostupné na: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/share-of-renewable-electricity-generation-by-technology-2000-2028>, IEA.

Na grafe jasne vidíme, že výroba elektriny z obnoviteľných zdrojov má rastúcu tendenciu. Čoraz viac sa do popredia dostávajú obnoviteľné zdroje, ktoré sú častokrát skloňované pri smerovaní svetových ekonomík.

1.3.1 Slnečná energia

Slnečná energia je vo všeobecnosti vnímaná ako teplo a svetlo. „Energia zo Slnka dopadá na planétu Zem vo forme žiarenia. Slnko neustále pôsobí a dopĺňa obnoviteľné zdroje energie, napríklad ovplyvňuje silu vetra a pohyb vody. Slnečné žiarenie je využívané na výrobu tepla a elektriny. Solárny

kolektor, slnečná pec a slnečný varič slúžia na premenu slnečného žiarenia na teplo. Ako príklad môžeme uviesť, že pomocou solárneho kolektora vieme pripraviť teplú vodu na sprchovanie alebo vykurovanie domu. Pri premene slnečnej energie na elektrickú energiu je fotovoltický článok. S dopadom fotónov zo slnečného žiarenia na povrch polovodičových materiálov sa uvoľňujú elektróny, ktorých usmernený pohyb vytvára elektrický prúd.“²¹

„Ministerstvo životného prostredia SR slnečnú energiu považuje za jediný zdroj energie, na ktorý sa ľudstvo môže úplne spoľahnúť. Slnečná energia poskytuje všetko, čo požadujeme a to jednoducho, čisto a bez rizika. Nepredstavuje len elektrinu, teplo, svetlo pre naše domovy, ale aj palivo na prevádzku ekologicky čistých automobilov.“²²

Energiu zo Slnka považujeme za jednu z najdostupnejších a najčistejších foriem obnoviteľnej energie, nakoľko jej získavanie ani využívanie nemá žiadny dopad na životné prostredie.

1.3.2 *Veterná energia*

„Vietor je prúdenie vzduchu, ktoré vzniká v dôsledku vyrovnávania tlakov vzduchu v atmosfére pri nerovnomernom ohrievaní zemského povrchu. Vo všeobecnosti môžeme tvrdiť, že najefektívnejšie využitie veternej energie nachádzame a sledujeme v oblastiach nachádzajúcich sa pri mori. Oproti slnečnej energii využívanie veternej energie spočíva len vo výrobe elektrickej energie ale nie tepla. Pre výrobu elektrickej energie s oveľa väčším výkonom je dôležité určiť strategické miesto na postavenie veternej elektrárne.“²³

Vyjadrenia Ministerstva životného prostredia SR uvádzajú, že „v posledných rokoch zaznamenáva veterná energetika vo svete rozvoj, pričom ponúka možnosti centralizovanej aj decentralizovanej výroby. Výroba elektrickej energie vo veterných elektrárnach a veterných parkoch

²¹ SIEA. Ako vybrať fotovoltický systém. [online]. Bratislava: Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky, 2020. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://www.siea.sk/bezplatne-poradenstvo/publikacie-a-prezentacie/ako-vybrat-fotovolticky-system/>

²² MŽP SR. Slnečná energia. [online]. Bratislava: 2023. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://www.minzp.sk/klima/obnovitelne-zdroje-energie/slnečna-energia/>

²³ SLOVAK RENEWABLE ENERGY AGENCY. Veterná energia: Dokáže produkovať niekoľkonásobne viac elektriny ako iné zdroje. [online]. Bratislava: 2023. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://skrea.sk/obnovitelne-zdroje-energie/veterna-energia>

zaťažuje životné prostredie menej, ako výroba na báze fosílnych palív. Je potrebné brať ale do úvahy, že aplikácia niektorých obnoviteľných zdrojov energie v reálnej prevádzke elektrizačných sústav je zložitá. Okrem environmentálnych vplyvov sú to aj vplyvy na prevádzku a riadenie elektrizačných sústav. Podpora výstavby a prevádzkovania obnoviteľných zdrojov na našom území musí preto zohľadňovať z technického hľadiska uvedené špecifiká a limity.“²⁴

Poloha Slovenska je v strede Európy, kde nie je možné využívať prímorské prúdenie vzduchu. Dnes máme aktívne dve veterné elektrárne:

- Veterný park Cerová.
- Veterná elektráreň Ostrý vrch.

Uvedomujeme si, že Slovensko nemá najlepšie podmienky pre budovanie veterných elektrární a nepredpokladáme, že v budúcnosti práve táto forma získavania energie na našom území bude napredovať, ale môžeme to napríklad porovnať s našim západným susedom, Rakúskom, ktoré túto formu získavania energie intenzívne využíva aj napriek podobným geografickým podmienkam.

1.3.3 *Vodná elektrina*

Vzniká v dôsledku vodného cyklu, ktorý začína pôsobením slnečnej aktivity napomáhajúcej k odparovaniu vody z vodných plôch, oceánov, morí, čím sa následne tvorí vodná para a oblaky, ktoré spätne prinavrátia vodu na zemský povrch vo forme zrážok. Takto funguje kolobeh vody, ktorý je pre fungovanie nesmierne dôležitou súčasťou. Získanú energiu potom vieme využiť na výrobu elektrickej energie vo vodných elektrárnach.

Slovenská organizácia pre obnoviteľné zdroje energie uvádza, „že vodná energia predstavuje na Slovensku najviac využívaný obnoviteľný zdroj energie na výrobu elektriny.“²⁵

²⁴ MŽP SR. Veterná energia. [online]. Bratislava: 2023. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://www.minzp.sk/klima/obnovitelne-zdroje-energie/veterna-energia/>

²⁵ SLOVAK RENEWABLE ENERGY AGENCY. Vodná energia: Vysoko dostupná a nekomplikovaná. [online]. Bratislava: 2023. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://skrea.sk/obnovitelne-zdroje-energie/vodna-energia/>

Slovenské elektrárne v najnovších štatistikách udávajú, „že podiel vodných elektrární na ročnej výrobe elektrickej energie na našom území dosahuje v priemere 11%. Vodné elektrárne zároveň svojou prevádzkovou pružnosťou a rýchlou reakčnou dobou pri zmenách sú schopné pokrývať aj náhle sa meniace požiadavky na výkon, čo z nich robí vhodnú alternatívu na pokrývanie havarijných stavov v elektrizačnej sústave. Rovnako tvrdí, že využitý hydroenergetický potenciál našej krajiny je na úrovni 57,5%“.²⁶

„Vodné elektrárne situované pri veľkých akumulčných nádržiach, ako napríklad Orava, Liptovská Mara, Nosice, Kráľová a prečerpávacie vodné elektrárne, napríklad Čierny Váh, Ružín, Dobšiná spolu vytvárajú zásobu vody na riešenie nerovnomernosti spotreby elektrickej energie, čím pomáhajú dodržiavať obchodný plán dodávok elektrickej energie. Sú vhodné ako regulačné alebo záložné zdroje v elektrizačnej sústave. Z pohľadu využívania prvotných zdrojov nachádzajúcich sa na našom území ich označujeme ako vyhovujúce. Zvyčajne bývajú postavené ako hydroenergetické dielo, ktoré okrem energetiky zabezpečuje viacero účelov:

- ochrana územia pred povodňami,
- zásobovanie priemyslu vodou,
- zásobovanie poľnohospodárstva vodou,
- vyrovňovanie nerovnomerných prietokov v toku v priebehu roka,
- ochrana životného prostredia,
- lodná doprava,
- rekreačno-športové využitie.“²⁷

Aktuálna úroveň technológií umožňuje realizáciu výrobných procesov vo vodných elektrárnach so špecifickými vlastnosťami. Môžeme spomenúť vysokú účinnosť premeny primárnej energie na elektrickú energiu, technologický proces šetrný k životnému prostrediu, spoľahlivosť a bezpečnosť prevádzky, nízku energetickú náročnosť, vysokú životnosť

²⁶ SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE. Vodné elektrárne: Naše vodné elektrárne. [online]. Bratislava: 2024. [cit. 2024-02-17]. Dostupné na: <https://www.seas.sk/o-nas/nase-elektrarne/vodne-elektrarne/>

²⁷ SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE. Vodné elektrárne: Prečo sú nenahraditeľné? [online]. Bratislava: 2024. [cit. 2024-02-17]. Dostupné na: <https://www.seas.sk/o-nas/nase-elektrarne/vodne-elektrarne/>

technologických zariadení a elektrární pri neobmedzenej životnosti primárneho energetického zdroja.

1.4 Alternatívne zdroje energie

Pod pojmom alternatívne zdroje energie si môžeme predstaviť elektrinu získanú zo všetkých zdrojov, ktoré nezaraďujeme k tradičným formám získavania energie. K alternatívnym zdrojom priradujeme napríklad jadrovú energiu, vývoj vodíkového pohonu, elektromobilitu a transformáciu domácnosti z plynu na elektrinu.

1.4.1 Jadrová energia

V tvorbe elektrickej energie a energetickej bezpečnosti predstavuje jadrová energetika významný zdroj. Pri výrobe elektrickej energie sa neprodukujú žiadne emisie, čiže z jednej strany môžeme povedať že ide o celkom zelené získanie elektrickej energie. Na druhej strane je dôležité sa zamyslieť, aký je dopad jadrového odpadu na životné prostredie. Dnešný trend ale nasvedčuje tomu, že ak si chceme zabezpečiť energetickú bezpečnosť, tak jadrová energetika bude jej súčasťou.

V súčasnosti ide o často diskutovanú tému, nakoľko produkcia elektrickej energie získanej prostredníctvom jadrových elektrární v sebe ukrýva veľké množstvo výhod, ale rovnako aj nevýhod. Pohľad na jadrovú energetiku z časti poznačila aj aktuálna situácia odohrávajúca sa u našich východných susedov na Ukrajine, kedy Ruská federácia vojensky napadla Ukrajinu.

Na februárom zasadnutí Medzinárodnej energetickej agentúry v Paríži bola jadrová energia uznaná ako čistý energetický zdroj v záveroch ministerského zasadnutia. „Hlavnými témami rokovania boli prijaté výzvy a využívanie príležitostí pre transformáciu energetického sektora v boji proti klimatickým zmenám a tiež zrýchlenie prechodu k uhlíkovej neutralite do roku 2050, pričom dôraz sa kladie na energetickú bezpečnosť v oblasti dodávok ropy, zemného plynu a elektriny pri prechode na čistú energiu. Na zasadnutí sa spomínala aj podpora nových technológií, rozvoj obnoviteľných

zdrojov energie, energetickej efektívnosti a zabezpečenie kritických nerastných surovín.“²⁸

Bývalý štátny tajomník Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky Kamil Šaško uviedol, že „na naplnenie týchto cieľov je nevyhnutné zabezpečiť zdrojovú primeranosť a v súvislosti so strategickým plánovaním naprieč odvetviami v rámci ekonomiky zaistiť rovnováhu medzi ponukou a dopytom v energetike. V energetickom mixe v podmienkach Slovenska bude jadrová energia zohrávať kľúčovú úlohu a zabezpečovať stabilitu sústavy“.²⁹

Na základe týchto vyhlásení teda máme za to, že jadrová energia bude naďalej tvoriť neoddeliteľnú súčasť našej energetickej bezpečnosti, nakoľko produkcia elektriny z jadrových elektrární pri plnom využívaní, dokáže pokryť energetické požiadavky našej krajiny. Zároveň Slovenskú republiku zaradujeme medzi významné tranzitné krajiny a produkujeme značné množstvo elektrickej energie práve z jadrových elektrární a ďalej ho distribuuje, čo z neho robí čistého vývozcu energie.

1.4.2 Vodíkový pohon

Vodíkový pohon predstavuje alternatívu k doteraz najviac využívaným palivám, akými sú benzín a nafta. Na otázku prečo využívať alternatívne palivá, možno konštatovať, že v súčasnej situácii sa štáty snažia o nezávislosť na dodávkach ropných palív z iných krajín, najčastejšie sa dnes skloňuje Ruská federácia. Dnes už vieme, že máme obmedzené zásoby ropy, ceny ropy neustále stúpajú a ich dopad na životné prostredie je nežiadúci. Vodíkový pohon má potenciál výrazne znížiť emisie skleníkových plynov, pričom v dlhodobom horizonte hovoríme o úplnom eliminovaní emisií.

Najmä v doprave má vodík najväčšiu šancu pre dlhodobé riešenie problémov. Do budúca môže medzi dodávateľmi zvýšiť konkurenciu dodávania pohonných látok a znížiť energetickú závislosť krajín od dovozu

²⁸ ŠAŠKO, Kamil. Jadrová energia ako čistý energetický zdroj bola uznaná do záverov IEA. [online]. Bratislava: TASR, 2024. [cit. 2024-03-18]. Dostupné na: <https://www.teraz.sk/ekonomika/mh-jadrova-energia-ako-cisty-energet/775225-clanok.html>

²⁹ ŠAŠKO, Kamil. Jadrová energia ako čistý energetický zdroj bola uznaná do záverov IEA. [online]. Bratislava: TASR, 2024. [cit. 2024-03-18]. Dostupné na: <https://www.teraz.sk/ekonomika/mh-jadrova-energia-ako-cisty-energet/775225-clanok.html>

ropy z Ruskej federácie. Vodík vieme vyrobiť z obnoviteľných zdrojov, ktoré sme spomínali v predchádzajúcej časti, ale aj pomocou jadrovej energie. Využiť ho vieme ako zdroj energie pre malú elektroniku, ale aj pre celé domácnosti a budovy. Môže slúžiť aj ako palivo v spaľovacích motoroch automobilov s upraveným systémom zmiešavania so vzduchom. Z ekologického hľadiska takéto motory vypúšťajú takéto motory trikrát menej emisií oproti rovnako výkonným motorom spaľujúcich benzín, naftu a zemný plyn. Ak sa pozrieme na bezpečnosť takýchto vozidiel, tak oproti súčasným spaľujúcim motorom sú na tom lepšie, nakoľko vodík je nízko výbušný. Ako príklad uvádza Ing. Moravčík, „ak prestrelíme benzínovú nádrž, takmer určite vybuchne, lebo sa vznietia vysoko horľavé a výbušné výpary. Vodík na horenie potrebuje veľmi veľa kyslíka a toľko ho ovzdušie v okolí nádrže neobsahuje“.³⁰

Prechod na automobily s vodíkovým pohonom pokladáme ako správne smerovanie, ale do úvahy musíme brať aj fakt, že tento prechod je finančne náročný a bez nadnárodnej a národnej podpory to nebude možné. Vybudovanie infraštruktúry je drahá záležitosť, pričom nepredpokladáme, že v najbližších rokoch bude zvýšená produkcia vodíkových automobilov.

1.4.3 Elektromobilita

Klasifikujeme ju ako pohyb pomocou elektrickej energie. Hovoríme o dopravných prostriedkoch akými sú elektrické vlaky, električky, trolejbusy, autobusy, osobné automobily, skútre, elektrické bicykle ale aj kolobežky. Spoločne ich spája zdroj využívanej energie, ktorú získavajú z batérií, ktorá sa dokáže nabíjať. V súčasnosti sa elektromobilita stáva budúcnosťou osobných automobilov. Je podporovaná najmä pre potrebu znížiť emisie produkované do ovzdušia zo súčasne najviac využívaných spaľujúcich motorov. Rovnako ako pri vodíkových automobiloch je ale najkomplikovanejšou otázkou financovanie infraštruktúry potrebnej pre elektromobily.

³⁰ MORAVČÍK, Ľubomír. Alternatívne pohony cestných motorových vozidiel. [online]. ŽILINA: Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov Žilinskej univerzity v Žiline, 2012, s. 174 – 182 [cit. 2024-03-18]. ISSN 1336-7676. Dostupné na: <http://projektstepahead.sk/wp-content/uploads/2016/09/ALT.-paliva-2..pdf>

V Európe záujem o elektromobily stále narastá, pričom jednotlivé štáty podporujú spotrebiteľov v ich nákupe. „Štáty významne prispievajú ku kúpe takýchto vozidiel v podobe dotácií a rôznych úľavách na daniach a poplatkoch. Trend sa následne prejavuje v počte registrácií automobilov, kde prvé miesto stále udržiava Nórsko. V popredných miestach sú tiež krajiny Nemecko, Francúzsko a Holandsko. Ako príklad uvedieme Nórsko, ktoré poskytuje vysoké dotácie a úľavy majiteľom elektromobilov. Elektrické automobily sú oslobodené od DPH, neplatia cestnú daň, mýtnu poplatky, majú 50% zľavu z trajektov, môžu využívať pruhy pre verejnú dopravu, nemajú povinnosť platiť poplatky za parkovanie a rovnako majú oslobodenie od platenia registračnej dane pri vstupe do centra. Tieto benefity úzko súvisia s environmentálnou politikou krajiny, ktorej cieľom je dosiahnuť do roku 2025 nulové emisie pre všetky predané vozidlá. Krajiny strednej a východnej zatiaľ nemajú vybudovaný dlhodobý systém pre podporu nákupu týchto automobilov.“³¹

Domnievame sa, že ak by podobný systém bol zavedený aj v našej krajine, tak by zvýšený dopyt po elektrických automobil výrazne stúpol, vznikla by potreba rýchlejšieho budovania nabíjacích staníc a Slovensko by tak posilnilo svoju cestu k úplnej energetickej bezpečnosti.

1.4.4 Transformácia domácnosti z plynu na elektrinu

Na Slovensku sú najväčším spotrebiteľom zemného plynu budovy, ktoré ročne minú až 60% celkového objemu dodávok. Ešte donedávna rekordné ceny plynu a energetická kríza vedú k znižovaniu dovozu ruského plynu a hľadania alternatívnych zdrojov. Existuje obrovský priestor na znižovanie závislosti na vykurovaní zemným plynom.

Rojko uvádza, že „podľa štatistiky v priemere 60% existujúcich rodinných domov na Slovensku vykurovalo plynom, pričom len 6%

³¹ MADLEŇÁKOVÁ Lucia – MADLEŇÁK Radovan. ELEKTROMOBILITA A PERSPEKTÍVA JEJ ROZVOJA: Finančné faktory elektromobility a jej podpory. [online]. ŽILINA: Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, 2021, roč. 16, s. 74 – 82 [cit. 2024-03-18]. ISSN 1336-8281. Dostupné na: <https://pteo.uniza.sk/contents/ptk/2021/02.pdf#page=74>

domácností využívalo na vykurovanie elektrinu. Trend prechodu na elektrinu ale vidí najmä v novostavbách, pričom dôraz sa kladie na súčasnú situáciu a problematiku dovozu plynu z Ruska. Nástup vykurovania na elektrinu pozorujeme najmä v rodinných domov postavených po roku 2016, kde už tretina vykuruje elektrinou.“³²

Myslíme si, že domácnosti pokladajú za alternatívu voči zemnému plynu práve elektrickú energiu, ktorú vedia získať aj zelenými cestami a predpokladáme, že v budúcnosti by mohla každá domácnosť vlastniť vlastné fotovoltické solárne panely. Tie by domácnostiam mohli poskytnúť práve zelenú energiu a oslobodiť ich od závislosti na zemnom plyne.

³² ROJKO, Martin. Vykurovanie plynom v nových rodinných domoch čoraz viac nahrádza elektrina. [online]. Energie-portal: 2023 [cit. 2024-03-18]. ISSN 1338-5933. Dostupné na: <https://www.energie-portal.sk/Dokument/vykurovanie-plynom-nahradza-elektrina-108788.aspx>

2 Cieľ, metodika práce a metódy skúmania

Cieľom záverečnej práce je poukávanie na dôležitosť energetickej bezpečnosti krajiny s dôrazom na Slovenskú republiku. Zároveň analyzujeme aktuálnu situáciu na Slovensku, ako aj v iných krajinách, a možné hrozby a kroky smerujúce k energetickej bezpečnosti. Následne vyhodnotíme, aká je energetická bezpečnosť jednotlivých krajín v rôznych sektoroch energetiky.

Pre dosiahnutie nášho hlavného cieľa, sme si zvolili nasledovné čiastkové ciele:

- 1) Zmapovať dovoz dôležitých energetických surovín do Európy s dôrazom na ropu a zemný plyn.
- 2) Definovať spôsob, akým sa k nám energetické komodity dostávajú.
- 3) Poukázať na dôležitosť obnoviteľných zdrojov v energetike a spracovať údaje v tejto oblasti za posledných šesť rokov v Slovenskej republike, Česku, Rakúsku, Nemecku, Maďarsku a Poľsku.
- 4) Analyzovať energetickú produktivitu vybraných krajín.
- 5) Vyhodnotiť veľkosť energetických zásob medzi dodávkami a spotrebou v určitých energetických komoditách.

V teoretickej časti práce sme rozdelili a uviedli jednotlivé formy a spôsoby získavania energie. Vystihli sme dôležitosť energetických surovín a bližšie sme popísali ich význam a využitie v oblasti energetiky. Vyhodnotili sme, ktoré energie sú najvhodnejšie s ohľadom na environmentálne požiadavky. Vzali sme do úvahy aj možnosti aplikácie týchto požiadaviek v Slovenskej republike. Súčasne sme zanalyzovali dnešnú situáciu a vyjadrili jednotlivé podiely, odkiaľ a v akom množstve získavame energiu. Dokumentovali sme tiež nevyužitý potenciál, akým Slovensko disponuje, na základe ktorého môžeme tvrdiť, že v kontexte energetickej bezpečnosti sa vieme ako krajina ďalej rozvíjať a prispieť tak vo vysokej forme k tomu, aby

sme si zabezpečili úplnú energetickú bezpečnosť v sektore výroby elektrickej energie.

V praktickej časti sme sa zamerali na analýzu, aká je energetická bezpečnosť vybraných krajín, čo dokumentujeme na konkrétnych dátach spracovaných v tabuľkách a grafoch. Uvádzame tiež energetickú bilanciu jednotlivých krajín a porovnáme ju so Slovenskou republikou, ale aj s priemerom všetkých štátov Európskej únie.

V teoretickej časti diplomovej práce sme vychádzali zo zverejnených plánov a publikácií Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky a Medzinárodnej energetickej agentúry ako aj z iných internetových relevantných zdrojov, ktoré nám pomohli pri vypracovaní tejto záverečnej práce. Použitím empirických metód sme získali všetky potrebné informácie o energetickej bezpečnosti a jej dôležitosti v ekonomike.

V praktickej časti práce sme využívali primárne údaje získané z databázy EUROSTAT, ktoré sme spracovali a následne vyhodnotili. Zo skupiny logických metód sme aplikovali metódy analýzy a syntézy, pričom sme skúmali podiel získanej energie z obnoviteľných zdrojov, ale aj množstvo dodávok energetických komodít, ich následnú spotrebu a tvorbu rezerv v nami vybraných krajinách. Predikcia bola využitá predovšetkým pri určovaní vývojového trendu a smerovanie energetickej bezpečnosti Slovenskej republiky. Komparatívnou metódou sme porovnávali jednotlivé zložky energetickej bezpečnosti na Slovenku s vybranými štátmi a priemerom všetkých krajín patriacich do Európskej únie.

3 Výsledky práce a diskusia

Jedným z výsledkov práce je poukázanie na dôležitosť energetickej bezpečnosti v praxi a uvádzame konkrétne porovnania SR, priemeru EÚ a vybraných členských krajín v rôznych oblastiach energetiky, využívania elektriny, produkciu elektriny a bližšie si to špecifikujeme.

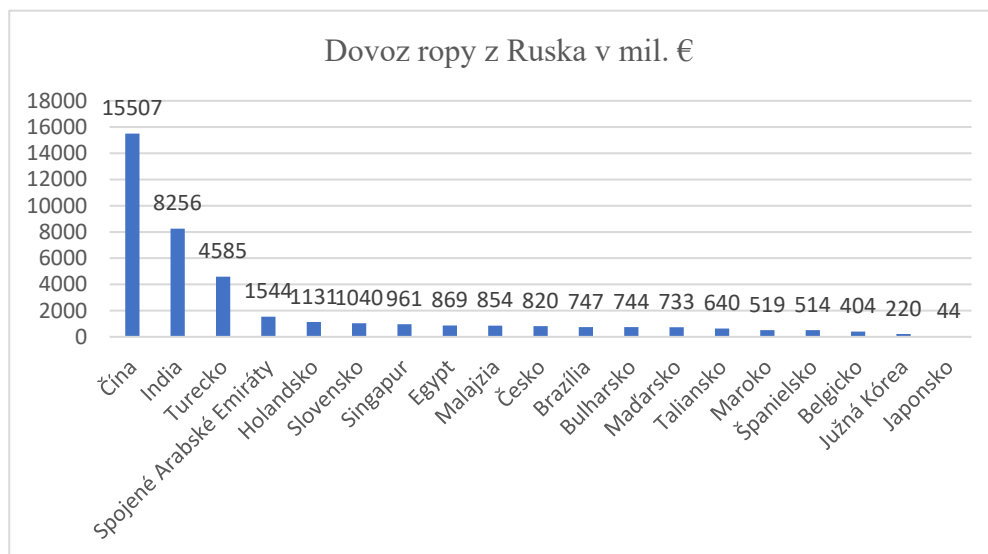
3.1 Ropa a ropné produkty

Ropný priemysel je súčasť energetického sektoru ekonomiky a aktuálne je predmetom intenzívneho záujmu zo strany štátu, ale aj zo strany súkromného kapitálu. Dnes sú charakteristické vysoké nároky na energie vzhľadom na ich obmedzené zdroje. Kontrola energetického sektora je strategickým záujmom každého štátu, pričom hlavným faktorom, ktorý ovplyvňuje jeho vývoj je snaha o zabezpečenie dostatočných zdrojov energie z rôznych zdrojov, aby sa predišlo riziku závislosti na jednom dodávateľovi energetických surovín.

Slovensko, ako aj ostatné štáty EÚ sú odkázané na import ropy z ostatných krajín. „Ešte v druhom kvartáli 2022 bolo hlavným dodávateľom ropy a ropných produktov do EÚ Rusko, avšak pre agresiu proti Ukrajine sa stalo terčom viacerých balíkov sankcií, čo viedlo k náhlemu rastu diverzifikácie importu do EÚ. Priemerný mesačný import ropy a ropných produktov z Ruska v druhom kvartály 2023 klesol z 8,7 milióna ton na 1,6 milióna ton, čo predstavuje 82%. Podiel Ruska na celkovom dovoze ropy do EÚ rapídne klesol na 4%. O rapídnom klesnutí hovoríme najmä preto, že klesol o 18% za rok, čo je medziročne jeden z rekordných poklesov. V tom istom období sa ale zvýšil podiel importu z Nórska, Kazachstanu, USA a Saudskej Arábie, pričom dôležitým exportérom do EÚ sa stala Líbya.“³³

³³ SITA. Dovozy ropy a ropných produktov z Ruska do Únie v druhom kvartáli medziročne klesol o 82 percent. [online]. Bratislava: Denník Štandard, 2023. [cit. 2024-03-22]. Dostupné na: <https://standard.sk/448314/dovoz-ropy-a-ropnych-produktov-z-ruska-do-unie-v-druhom-kvartali-medzirocne-klesol-o-82-percent>

Graf č. 3: Dovoz ropy z Ruskej federácie



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
<https://energyandcleanair.org/data-products/>

Na grafe vidíme množstvo ropy vyvážanej z Ruska do jednotlivých krajín spracované z dát z mája 2023. Dôležité pre našu prácu je pozícia Slovenska a vybraných krajín EÚ. Ako vidíme vyššie, tak Slovensko patrí ku krajinám, ktoré vo výraznej miere stále dovážajú ropu z Ruska. Ak sa pozrieme na ostatné krajiny z EÚ, tak nad Slovenskom je už v porovnaní dovozu ruskej ropy už len Holandsko. Čoraz v nižšej miere ruskú ropu dovážajú naše susedské krajiny, akými sú Maďarsko a Česko. Graf zároveň dokazuje skutočnosť, že krajinám EÚ sa darí v snahe o zabezpečenie energetickej bezpečnosti z hľadiska ropy a ropných produktov z iných zdrojov.

Centrum pre výskum energie a čistého vzduchu je nezávislá výskumná organizácia zameraná na odhaľovanie trendov, príčin, zdravotných dopadov a riešení znečistenia ovzdušia vo svojej analýze odhaduje, že „v dôsledku zaostávajúcich vládnych energetických politík naďalej výrazne prispievali na fosílna palivá dovážané z Ruska krajiny Slovensko, Maďarsko, Belgicko, Česká republika a Rakúsko. Ďalej uvádza, že priemerný občan EÚ zaplatil za ruské fosílna palivá od začiatku invázie na Ukrajine približne 400 eur, pričom

Slovensko v priemere na občana zaplatilo 525 eur³⁴, čo je najviac spomedzi nami pozorovaných štátov.

V kontexte energetickej bezpečnosti má ropa lepšie postavenie vďaka svojim fyzickým vlastnostiam a práve preto nepatrí medzi hlavné body záujmu v rámci energetickej bezpečnosti. Ropu je možné prepravovať viacerými spôsobmi, pri prakticky zachovanej rovnakej efektívnosti tranzitu, dá sa ľahšie skladovať a zároveň je trh s ropou globálny, čo ju posieľa na lepšiu úroveň v oblasti energetickej bezpečnosti v porovnaní so zemným plynom.

3.2 Dovoz zemného plynu do Európy

Vzhľadom na to, že zásoby zemného plynu sú usporiadané dosť nerovnomerne a ťažba zemného plynu sa odohráva v značne vzdialených častiach krajín, je potrebné ho prevážať dlhé vzdialenosti. Prepravu tejto nerastnej suroviny z ložísk z ktorých sa ťaží až k domácnostiam považujeme za najnáročnejšiu časť reťazca od ťažby po spotrebu. Tým, že vzdialenosť na prepravu zemného plynu je dlhá tak preprava predstavuje ekonomicky najdrahšiu časť reťazca obchodu so zemným plynom. Dnes je zemný plyn možné prepravovať dvomi spôsobmi:

1. **Potrubnou prepravou** – považujeme ju za štandardný spôsob prepravy prostredníctvom plynovodov. „Plynovody bývajú situované zväčša pod zemským povrchom, prípadne ich vieme nájsť na morskom dne. Nad zemnou ich nachádzame len v nevyhnutných prípadoch ako napríklad pri prekonávaní veľkých vodných tokov. Dôležitou úlohou pri potrubnej preprave je tlak plynu v potrubí, kedy v častiach dokáže dosahovať hodnoty až 10 MPa. Práve preto sú v určitých úsekoch kompresné stanice, ktoré

³⁴ RAGHUNANDAN, Vaibhav a kol. Average EU citizen has paid more than EUR 400 for Russian fossil fuels since invasion. [online]. CREA, 2024. [cit. 2024-03-24]. Dostupné na: <https://energyandcleanair.org/publication/average-eu-citizen-has-paid-more-than-eur-400-for-russian-fossil-fuels-since-invasion/>

udržiavajú dostatočný tlak v plynovodoch, čím pomáhajú k vyššej efektívnosti preprave zemného plynu.“³⁵

2. **Námorná preprava** – „predstavuje prepravu pomocou špeciálnych tankerov na skvapalnený zemný plyn, ktorá je využívaná pri prevoze tejto suroviny cez oceány a moria pri veľkých vzdialenostiach. V prípade, že sa plyn prepravuje na vyššiu vzdialenosť ako 3 000 km je ekonomicky výhodnejšie prepraviť ho za pomoci tankerov. Skvapalnený zemný plyn je získavaný procesom ochladzovania pri teplote -162 °C a ďalej stláčaný pod vysokým tlakom. S takýmto procesom sa dosiahne, že plyn svoj počiatočný objem zmenší až 600 násobne“.³⁶

V posledných rokoch spotreba zemného plynu v európskych krajinách klesá, čo nasvedčujú aj množstvá, ktoré sa k nám stále dovážajú. Energie portál uvádza, že „celkový dovoz plynu do EÚ vlani oproti roku 2022 klesol o takmer 13% a v porovnaní s rokom 2021 bol prepád ešte hlbší, a to o 15%“³⁷. Na Slovensku v posledných rokoch zaznamenávame pokles skoro o jednu štvrtinu, pričom Česko hovorilo o najnižšej spotrebe za desaťročia.

SR je významná tranzitná krajina najmä v oblasti zemného plynu. „Eustream, slovenský operátor tranzitnej plynovodnej siete, disponuje jednou z kapacitne najväčších prepravných sietí v Európe s kapacitou približne 100 mld. m² zemného plynu ročne na vstupnom bode z Ukrajiny. Je k nej pripojená najväčšia kompresná stanica v strednej a východnej Európe s výkonom 300 MW, ktorá sa nachádza vo Veľkých Kapušanoch. V oblasti zemného plynu je Slovensko prepojené s Českom a Rakúskom za pomoci spätného chodu na plynovode Bratstvo, s Ukrajinou tzv. malým reverzom cez Budince a s Maďarskom cez vstupný bod Veľké Zlievce. Práve vďaka týmto prepojeniam má slovenský energetický trh v súčasnosti kapacitné možnosti priviesť zemný plyn nielen z Ruskej federácie cez Ukrajinu, ale aj zo

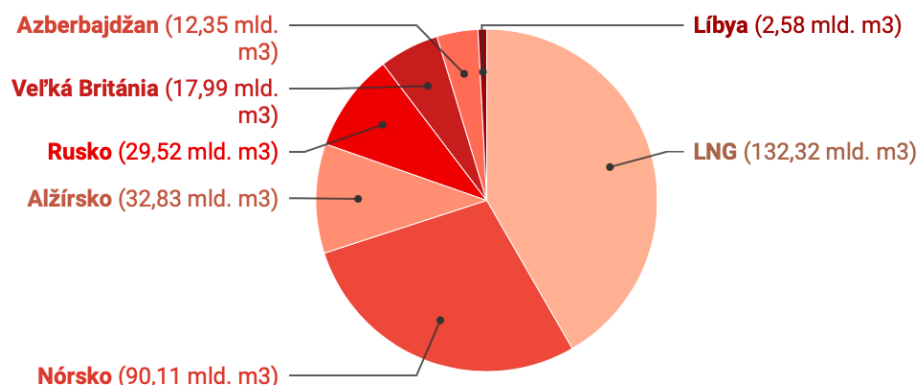
³⁵ VyhodnaEnergia.sk. Ťažba, preprava, skladovanie zemného plynu: Diaľková preprava. [online]. Trenčín: 2020. [cit. 2024-03-24]. Dostupné na: <https://www.vyhodnaenergia.sk/blog/87/plyn/tazba-preprava-skladovanie-zemneho-plynu>

³⁶ HaboLNG.. Čo je to LNG? [online]. Bratislava: HABO LNG ALTERNATIVE FUELS, 2020. [cit. 2024-03-24]. Dostupné na: <https://lng.sk/o-lng/co-je-to-lng/>

³⁷ POTOČÁR, Radovan. Klesli dovozy z Ruska aj Nórska. Odkiaľ prúdil plyn do EÚ v roku 2023. [online]. Energie-portal: 2023 [cit. 2024-03-24]. ISSN 1338-5933. Dostupné na: <https://www.energie-portal.sk/Dokument/plyn-eu-dovoz-import-2023-110578.aspx>

západnej Európy, predovšetkým z Nórska, prípadne zo spotových trhov, najmä z Nemecka.“³⁸ To, odkiaľ pochádza v súčasnosti si pozrieme na grafe.

Graf č. 4: Zdroje plynu pre EÚ v roku 2023



Zdroj: *Energieportal. Dostupné na: <https://www.energieportal.sk/Dokument/plyn-eu-dovoz-import-2023-110578.aspx>*

Na grafe vidíme, že najväčší podiel dovezeného zemného plynu tvoril skvapalnený zemný plyn, na grafe označený LNG. Skvapalnený zemný plyn predstavuje od roku 2022 pre štáty EÚ hlavnú alternatívu oproti dodávok ruského potrubného plynu. Ak odhliadneme od LNG, tak najväčší importérske podiel zemného plynu má Nórsko. Nasledujú importy z Alžírsku, Ruska, Veľkej Británie, Azerbajdžanu a Líbye. V porovnaní s rokom 2022 výraznú zmenu pozorujeme len v objeme LNG a Ruska, kedy sa LNG výrazne znížilo a naopak dovoz z Ruska znížil.

3.3 Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe

Ako sme už uviedli v teoretickej časti, budúcnosť energetickej bezpečnosti vidíme predovšetkým v obnoviteľných zdrojoch energie. Naše tvrdenie môžeme podložiť aj s najnovšou správou, keď „v roku 2023 európsky parlament zvýšil cieľovú hodnotu EÚ v oblasti energie

³⁸ MIŠÍK, Matúš. Hybridné hrozby na Slovensku: Energetická bezpečnosť. [online]. GLOBSEC: Bratislava, 2019. [cit. 2024-04-08]. Dostupné na: <https://www.globsec.org/sites/default/files/2019-06/Hybridne-hrozby-na-Slovensku-Energeticka-bezpecnost.pdf>

z obnoviteľných zdrojov potrebnú dosiahnuť do roku 2030 na 42,5 %, pričom v pozitívnom scenári by sa krajiny hospodárskeho spoločenstva mali dostať až na 45 %.³⁹ Vytvorili sme porovnanie s podielom obnoviteľnej energie priemeru EÚ, vybraných členských štátov a Slovenskej republiky.

„Ukazovateľ je súčasťou súboru ukazovateľov cieľov trvalo udržateľného rozvoja EÚ. Využíva sa na monitorovanie pokroku k cieľom týkajúcich sa energetiky obsiahnutých v „Európskej zelenej dohode“ a to hlavne bodu 7, ktorého cieľom je dosiahnutie udržateľného rozvoja a cenovo dostupnej energii.“⁴⁰

Tabuľka č. 1: Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe energie

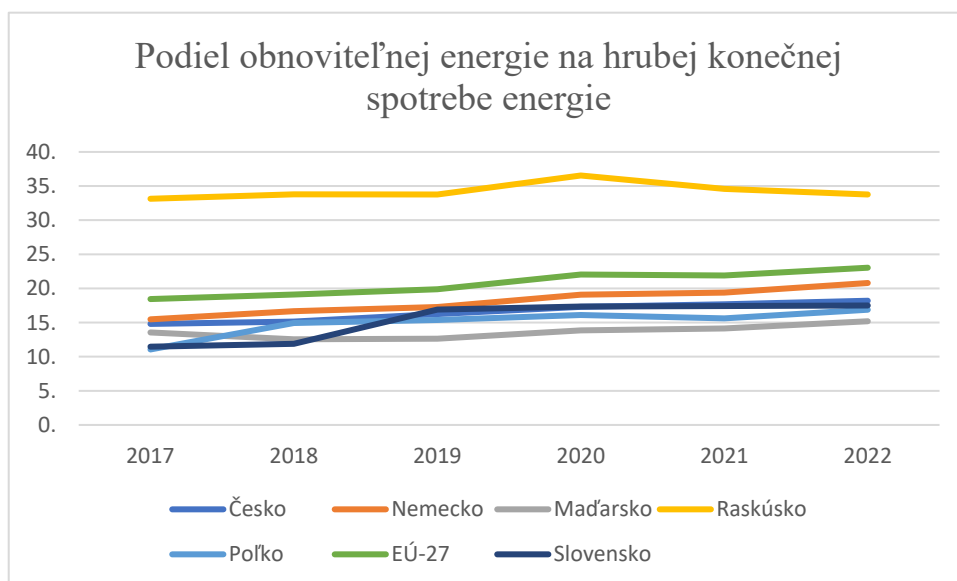
Krajiny	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Česko	14,799	15,139	16,239	17,303	17,671	18,195
Nemecko	15,472	16,66	17,266	19,09	19,395	20,796
Maďarsko	13,556	12,548	12,634	13,85	14,134	15,190
Rakúsko	33,136	33,784	33,755	36,545	34,573	33,758
Poľsko	11,059	14,936	15,377	16,102	15,613	16,879
EÚ-27	18,441	19,096	19,887	22,038	21,893	23,036
Slovensko	11,465	11,896	16,894	17,345	17,419	17,501

Zdroj: vlastné spracovanie, údaje dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_07_40/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_sdg_07

³⁹ CIUCCI, Matteo. Energia z obnoviteľných zdrojov. [online]. Štrasburg: Európsky parlament, 2023. 5 s. [cit. 2024-03-20]. Dostupné na: https://www.europarl.europa.eu/erpl-app-public/factsheets/pdf/sk/FTU_2.4.9.pdf

⁴⁰ EUROSTAT. Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe podľa sektora. [online]. Luxembursko: 2023. [cit. 2024-03-20]. Dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/sdg_07_40_esmsip2.htm

Graf č. 5: Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe energie



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:* https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_07_40/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_sdg_07

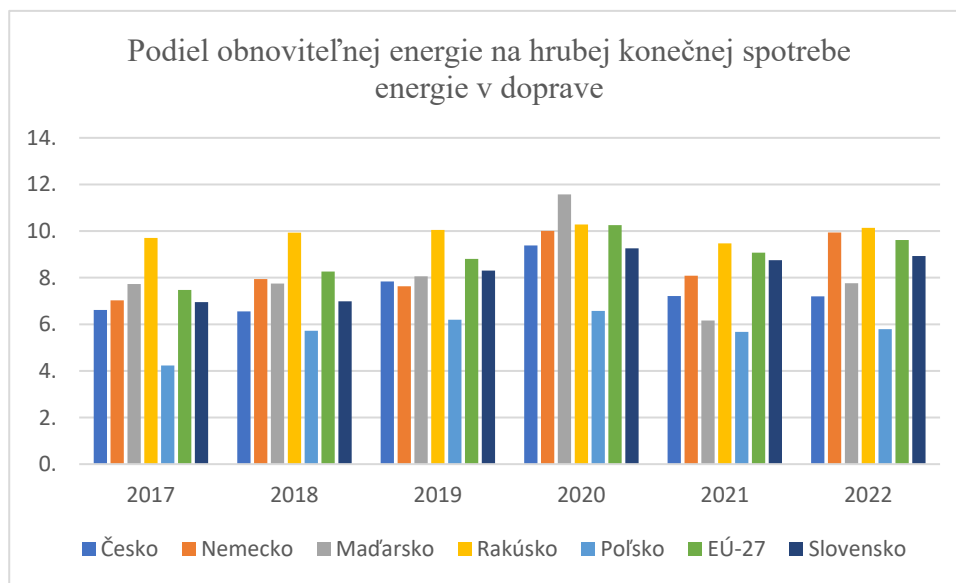
V porovnaní sme sa zamerali na našich geografických susedov, Nemecko a priemer EÚ. Sledujeme posledných šesť rokov, pričom vo všetkých prípadoch vidíme, že podiel obnoviteľnej energie sa každým rokom zvyšuje. Výnimkou bol len rok 2021, kedy sa nezvýšil, ale v priemere o 1% klesol. Pripisujeme to najmä situácií vzniknutej v polovici roku 2020, v celej Európe vypukla pandémie Covid-19. Lídrom medzi vybranými krajinami je Rakúsko, ktoré má podiel obnoviteľnej energie najvyšší. Slovensko je niekde uprostred cesty k nášmu západnému susedovi, avšak stále sa nachádzame pod priemerom krajín EÚ. Ak ale hovoríme o európskom trende vo využívaní obnoviteľnej energie, tak ten sa každoročne zvyšuje v priemere o 1%. Domnievame sa, že rast podielu obnoviteľných zdrojov by mal čoraz viac a rýchlejšie stúpať.

Tabuľka č. 2: Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe energie v oblasti dopravy

Krajiny	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Česko	6,616	6,556	7,841	9,383	7,210	7,197
Nemecko	7,028	7,941	7,63	10,008	8,088	9,941
Maďarsko	7,731	7,746	8,057	11,571	6,159	7,763
Rakúsko	9,703	9,931	10,051	10,283	9,471	10,139
Poľsko	4,232	5,72	6,2	6,575	5,677	5,793
EÚ-27	7,471	8,265	8,804	10,253	9,076	9,615
Slovensko	6,95	6,988	8,308	9,259	8,753	8,932

Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_07_40/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_sdg_07

Graf č. 6: Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe energie v doprave



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_07_40/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_sdg_07

Smernica o obnoviteľných zdrojoch energie prijatá Európskym parlamentom už v minulosti uložila členským štátom povinnosť, „že do roku 2020 musí 10% spotreby energie každého členského štátu v doprave pochádzať z obnoviteľných zdrojov energie“⁴¹. Ako vidíme v tabuľke vyššie,

⁴¹ CIUCCI, Matteo. Energia z obnoviteľných zdrojov: Dosiahnuté výsledky. [online]. Štrasburg: Európsky parlament, 2023. 5 s. [cit. 2024-03-20]. Dostupné na: https://www.europarl.europa.eu/erpl-app-public/factsheets/pdf/sk/FTU_2.4.9.pdf

tak cieľ daný na úrovni EÚ sa čiastočne podarilo naplniť. Hovoríme čiastočne preto, lebo v priemere členské štáty EÚ dosiahli požadovanú hranicu 10% z obnoviteľnej energie, ale boli aj také, ktorým sa cieľ nepodarilo naplniť a skončili pod touto hranicou. V tabuľke môžeme vidieť, že aj z nášho úzkeho výberu, vieme určiť štáty, ktoré v roku 2020 mali energiu pochádzajúcu z obnoviteľných zdrojov na úrovni od 6,5% do 9,3%. Poľsko je krajina ktorá výrazne zaostáva nad ostatnými krajinami, pričom v súčasnosti sa jej podiel energie získanej z obnoviteľných zdrojov v sektore dopravy zvyšuje len pomaly. Za dôležité sa venovať obnoviteľným zdrojom v doprave to považujeme aj na základe toho, že „tento sektor zamestnáva v EÚ viac ako 11 miliónov ľudí a tvorí viac ako 4% európskeho HDP. Čistá energia v doprave je pritom jedným z hlavných cieľov stratégie Únie“⁴². S ohľadom na ciele ktorým sme sa zaviazali transponovaním „balíka opatrení v oblasti čistej energie pre všetkých Európanov, ktorá uvádza záväznú zvýšenú cieľovú hodnotu na 14% podiel obnoviteľných palív v doprave, pričom tento cieľ je potrebné dosiahnuť do roku 2030“⁴³. Pre dosiahnutie tohto cieľa je žiadúce, aby v nasledujúcich rokoch obnoviteľné zdroje energie v sektore dopravy zaznamenali rýchlejšie medziročné nárasty. Ak nenastane situácia, najmä pri krajinách akými je Poľsko, Česko a Slovensko, tak sa môže stať, že týmto krajinám sa naplnenie tohto cieľa nepodarí. Pri Nemecku a Maďarsku vidíme ich pozitívny trend, kedy v posledných porovnávaných rokoch sa medziročne spotreba energie z obnoviteľných zdrojov zvýšila v priemere o 1,7%, čo predstavuje jeden z najvyšších medziročných nárastov.

⁴² NOVOTNÝ, Pavel. Aký význam majú obnoviteľné zdroje v doprave?: Špeciálnou kapitolou v boji za ochranu životného prostredia je doprava. [online]. Bratislava: Hospodárske noviny, 2017. [cit. 2024-03-20]. ISSN 1335-4701 Dostupné na: <https://hnonline.sk/focus/biznis/1063882-aky-vyznam-maju-obnovitelne-zdroje-v-doprave>

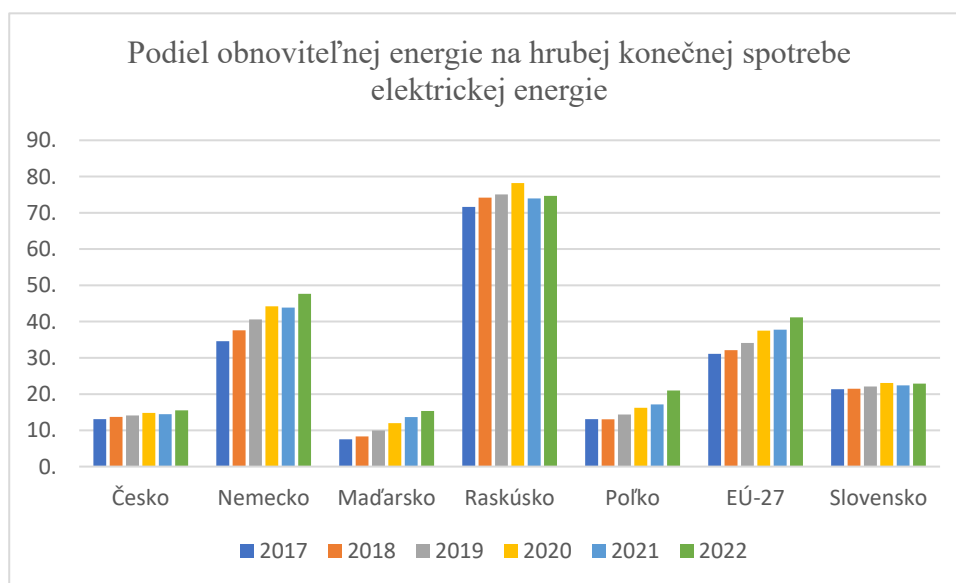
⁴³ CIUCCI, Matteo. Energia z obnoviteľných zdrojov: Dosiahnuté výsledky. [online]. Štrasburg: Európsky parlament, 2023. [cit. 2024-03-20]. Dostupné na: https://www.europarl.europa.eu/erpl-app-public/factsheets/pdf/sk/FTU_2.4.9.pdf

Tabuľka č. 3: Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe elektrickej energie

Krajiny	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Česko	13,104	13,711	14,086	14,81	14,468	15,499
Nemecko	34,612	37,591	40,604	44,215	43,88	47,637
Maďarsko	7,513	8,306	9,969	11,984	13,66	15,342
Rakúsko	71,626	74,189	75,067	78,204	73,97	74,67
Poľsko	13,082	13,027	14,356	16,237	17,166	21,009
EÚ-27	31,104	32,134	34,086	37,488	37,754	41,174
Slovensko	21,343	21,499	22,103	23,066	22,403	22,902

Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_07_40/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_sdg_07

Graf č. 7: Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe elektrickej energie



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_07_40/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_sdg_07

Obnoviteľné zdroje energie dosiahli najvyšší podiel vo výrobe elektrickej energie a následnej konečnej energetickej spotrebe. O najvyššom podiele hovoríme v rámci všetkých pozorovaných krajín. V posledných rokoch evidujeme akési spomalenie medziročných nárastov v oblasti elektriny. Aj Slovensko zaraďujeme ku krajinám, ktorých pozícia v tejto

oblasti je viac-menej stabilná a nemá žiadne prudké výkyvy. Preto je dôležité upozorniť na fakt, že „Európska komisia vyhodnotila aktualizácie Národných energetických a klimatických plánov, pričom v prípade Slovenska žiada, aby krajina zvýšila cieľ pre rok 2030 zo súčasných 23% na 35%“⁴⁴. V tabuľke vidíme, že v posledných rokoch medziročne narastá elektrina získaná z obnoviteľných zdrojov najmä v Nemecku, Poľsku a Maďarsku. Dlhodobo je vysoko nad priemerom všetkých štátov EÚ Rakúsko, ktoré za prvenstvo vďačí predovšetkým veterným elektrárnam, ktoré produkujú elektrickú energiu pre celé dediny, prípadne menšie mestá. Slovensko by sa teda malo poobzerať nad svojimi možnosťami a zvýšiť svoju energetickú bezpečnosť v tomto smere, nakoľko aktuálne sa nachádzame hlboko pod priemerom štátov EÚ.

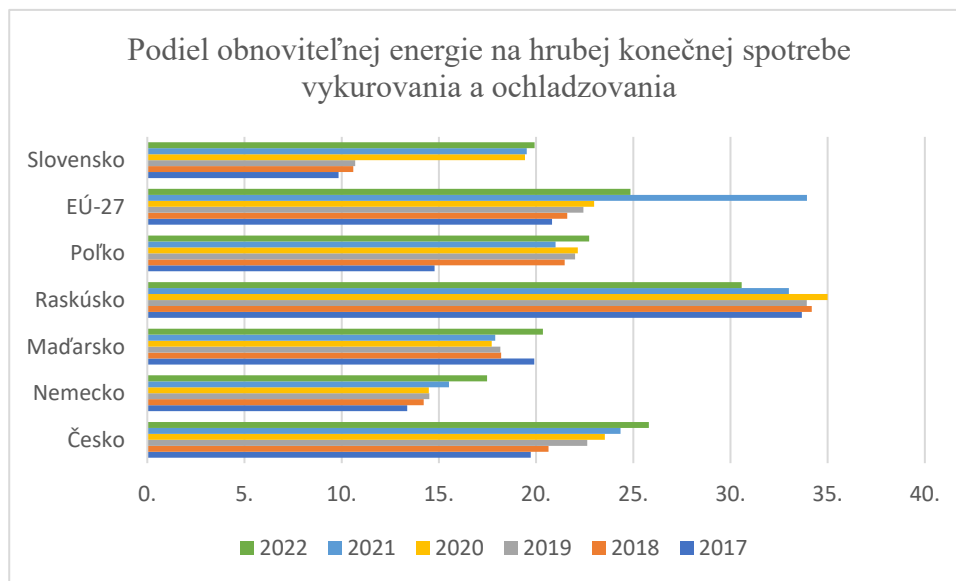
Tabuľka č. 4: Podiel obnoviteľnej energie v sektore vykurovania a ochladzovania

Krajiny	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Česko	19,728	20,642	22,632	23,535	24,348	25,802
Nemecko	13,369	14,22	14,504	14,481	15,52	17,48
Maďarsko	19,908	18,204	18,16	17,72	17,898	20,348
Rakúsko	33,67	34,178	33,929	34,995	33,006	30,579
Poľsko	14,779	21,473	22,005	22,143	21,003	22,73
EÚ-27	20,819	21,604	22,432	22,983	33,932	24,858
Slovensko	9,837	10,599	10,696	19,427	19,521	19,922

Zdroj: vlastné vypracovanie, údaje dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_07_40/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_sdg_07

⁴⁴ POTOČÁR, Radovan. Z obnoviteľných zdrojov je už 23% energie v EÚ, hlási Eurostat. Ako je na tom Slovensko? [online]. Bratislava: Energie-portal, 2023 [cit. 2024-03-18]. ISSN 1338-5933. Dostupné na: <https://www.energie-portal.sk/Dokument/oze-podiel-eu-slovensko-110521.aspx>

Graf č. 8: Podiel obnoviteľnej energie v sektore vykurovania a ochladzovania



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:* https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_07_40/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_sdg_07

Vykurovanie a ochladzovanie z obnoviteľných zdrojov je pre pozorované krajiny stále výzvou. Slovensko, podobne ako aj ostatné sledované štáty si udržiavajú stabilný podiel využívania obnoviteľnej energie na vykurovanie a ochladzovanie. Čo sa týka priemeru štátov EÚ na v poslednom roku zaznamenal rapidný pokles, avšak predpokladáme, že v nasledujúcich 5 rokoch dobehne túto stratu a dostane sa, na požadovanú hodnotu.

Ak hovoríme o podiele obnoviteľnej energie so zreteľom na sektor vykurovania a ochladzovania, tak „spomedzi členských štátov EÚ za unikát označujeme Island, ktorý na chladenie a vykurovanie používa až 80% energií z obnoviteľných zdrojov, pričom väčšina pochádza z geotermálnych vrtov. Podobne vyniká Švédsko s dosiahnutým podielom 66% už v roku 2020. Nasledujú krajiny Estónsko, Fínsko, Lotyšsko, Dánsko a Litva, pričom všetky tieto krajiny dosahujú podiel získanej energie v tomto sektore nad 50%, čím výrazne zvyšujú celkový priemer štátov EÚ. Krajiny energiu získavajú väčšinou z biomasy a tepelných čerpadel.“⁴⁵

⁴⁵ REDAKCIA FINREPORT. Obnoviteľné zdroje energií pribúdajú aj pri vykurovaní a chladení. [online]. Bratislava: Financial Report, 2022, [cit. 2024-03-25]. Dostupné na:

3.4 Energetická produktivita

Definujeme ju ako „pomer vytvoreného HDP vyjadreného v stálych cenách k hrubej domácej spotrebe energie.“⁴⁶ Ide o dôležitý ukazovateľ pri napĺňaní cieľov zeleného rastu. Energetickú produktivitu najčastejšie spájame s technologickým rozvojom a rastom a rastom s vyššou pridanou hodnotou v sektoroch hospodárstva.

Na základe údajov z Eurostatu sme vytvorili tabuľku s vývojom energetickej produktivity na Slovensku a vybraných štátoch EÚ, pričom sa zameriame aj na priemer všetkých štátov EÚ. V tabuľke využívame mernú jednotku euro za kilogram ropného ekvivalentu, ktorá „meria množstvo ekonomického výstupu, ktorý sa vyprodukuje na jednotku hrubej dostupnej energie. Hrubá dostupná energia predstavuje množstvo energetických produktov potrebných na uspokojenie každého dopytu v jednotlivej krajine. Využívaný ukazovateľ nám umožní porovnať vybrané členské štáty v posledných pozorovaných rokoch.“⁴⁷

Tabuľka č. 5: Energetická produktivita

Krajiny	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Česko	4,26	4,38	4,59	4,62	4,51	4,71
Nemecko	9,03	9,34	9,65	10,04	9,96	10,64
Maďarsko	4,42	4,64	4,87	4,75	4,86	5,390
Rakúsko	9,34	9,79	9,72	9,75	9,61	10,63
Poľsko	4,3	4,36	4,72	4,76	4,78	5,27
EÚ-27	7,9	8,12	8,37	8,6	8,59	9,31
Slovensko	4,56	4,84	5,11	5,11	4,95	5,4

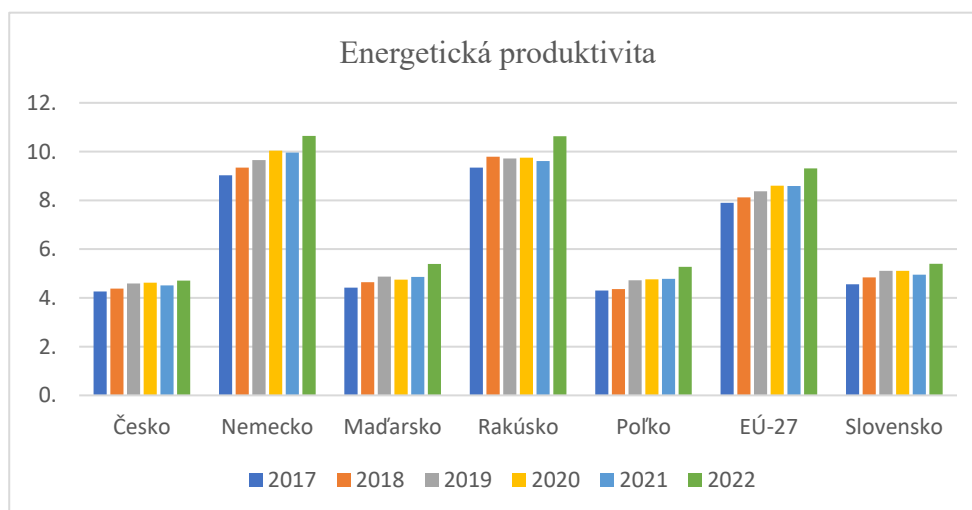
Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_07_30/default/table?lang=en*

<https://www.finreport.sk/ekologia/obnovitelne-zdroje-energii-pribudaju-aj-pri-vykurovani-a-chladieni/>

⁴⁶ ŠTROFKEKOVÁ, Slávka. Energetická produktivita. [online]. Bratislava: Slovenská agentúra životného prostredia, 2022, [cit. 2024-03-25]. Dostupné na: <https://www.enviroportal.sk/indicator/detail?id=102>

⁴⁷ EUROSTAT. Energetická produktivita: Štatistický ukazovateľ. [online]. Luxembursko: 2023. [cit. 2024-03-25]. Dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/sdg_07_30_esmsip2.htm

Graf č. 9: Energetická produktivita



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:* https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_07_30/default/table?lang=en

Z tabuľky a grafu je zrejmé, že energetická produktivita Slovenska v posledných rokoch rovnomerne stúpa, pričom rovnaký trend pozorujeme aj pri ostatných pozorovaných krajin. Pri meraní energetickej produktivity sa však stále nachádzame výrazne pod priemerom všetkých štátov EÚ. Z nami vybraných pozorovaných krajín najlepšie výsledky dosahujú Rakúsko a Nemecko, ktorých energetická produktivita je v porovnaní so Slovenskom takmer dvojnásobná. Nižšiu energetickú efektivitu má Česko, Poľsko a Maďarsko, pričom za povšimnutie stojí najmä Česko, ktorého energetická produktivita v posledných rokoch stúpa o polovicu pomalšie ako je to v ostatných pozorovaných štátoch.

3.5 Energetická bilancia jednotlivých krajín

V tejto časti diplomovej práce si porovnáme, aká je celková spotreba energie v nami vybraných krajinách. „Energetická bilancia predstavuje najúplnejšie štatistické účtovanie energetických produktov. Zároveň umožňuje študovať celkový domáci energetický trh a sledovať dopady jednotlivých energetických politík.“⁴⁸

⁴⁸ EUROSTAT. Energetická bilancia: Štatistická prezentácia. [online]. Luxembursko: 2023. [cit. 2024-04-03]. Dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/nrg_bal_esms.htm

Rozčleníme si ich z rôznych hľadísk, pričom získané údaje o množstvách sú uvedené v „špecifických jednotkách palív, napríklad tuhé a kvapalné palivá v tisícoch ton, elektrina v gigawatthodinách, teplo a plyny v terajouloch. Údaje o základných množstvách energie sú prevedené na energetické hodnoty, akými sú terajouly a tony ekvivalentu ropy a to všetko preto, aby bolo možné porovnávať rôzne druhy palív“.⁴⁹

V nasledujúcej tabuľke sa pozrieme na to, aký trhový podiel má najväčší výrobca na trhu s elektrickou energiou v danej krajine.

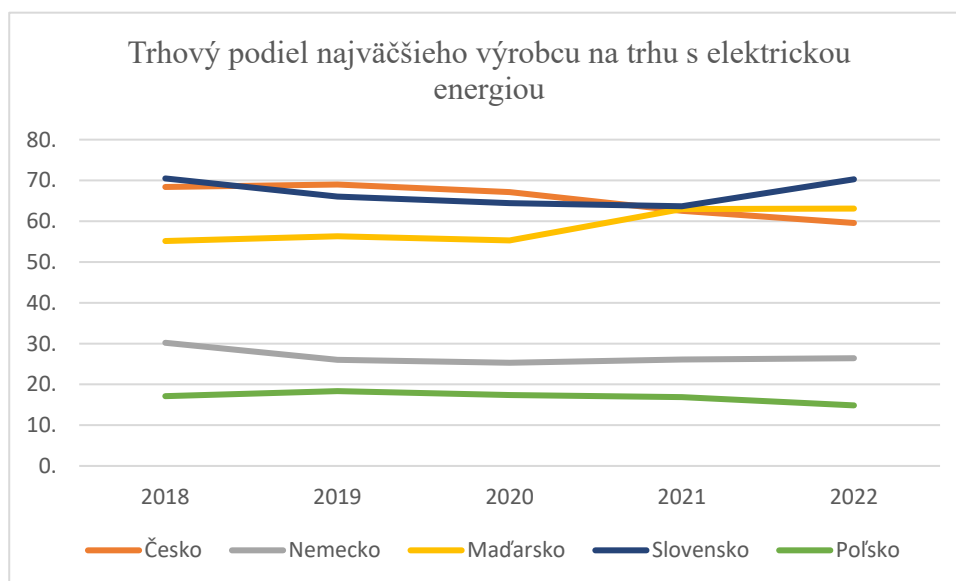
Tabuľka č. 6: Trhový podiel najväčšieho výrobcu na trhu s elektrickou energiou

Krajiny	2018	2019	2020	2021	2022
Česko	68,4	69,00	67,13	62,55	59,57
Nemecko	30,2	26,00	25,3	26,1	26,400
Maďarsko	55,15	56,32	55,3	63,	63,1
Poľsko	17,13	18,35	17,37	16,86	14,85
Slovensko	70,49	66,06	64,44	63,67	70,3

Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00119/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

⁴⁹ EUROSTAT. Energetická bilancia: Merná jednotka. [online]. Luxembursko, 2023. [cit. 2024-04-03]. Dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/nrg_bal_esms.htm

Graf č. 10: Trhový podiel najväčšieho výrobcu na trhu s elektrickou energiou



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00119/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Ukazovateľ v tabuľke nám dokumentuje, aký veľký podiel má najväčší výrobca elektriny v krajine, pričom do úvahy sa berie len čistá výroba elektrickej energie v danom roku. To znamená, že od celkovej vyrobenej elektrickej energie sa odpočíta spotrebovaná elektrina daného podniku. V tabuľke vidíme, že v rámci nami porovnávaných krajín má slovenský energetický podiel podnik „Slovenské elektrárne, a. s. ktorých podiel bol v roku 2022 až 70,30 %. V prípade SR ide o produkciu elektrickej energie z jadrových elektrární, pričom Slovenské elektrárne, a. s. vo svojom vyhlásení uvádzajú, že až 94% z ich celkovej produkcie bolo bez emisií oxidu uhličitého“.⁵⁰ V rámci nášho porovnania je na druhom mieste Maďarsko, ktorého najväčší výrobca vyrobil až 63%, po ňom hneď nasleduje Česko, kde najsilnejší producent vyrobil viac ako 59% celkovej vyrobenej elektrickej energie. Z tabuľky tiež môžeme konštatovať, že podiely najväčších výrobcov sa rapídne nemenia a skôr majú tendenciu klesať ako narastať. Myslíme si, že je správne, ak sa na produkcii elektrickej energie podieľa viac výrobcov, nakoľko na tomto trhu nie je žiaduci jav monopolného, ani oligopolného

⁵⁰ SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE. Vyše 64 % elektriny na Slovensku v roku 2021 vyrobili Slovenské elektrárne, a.s. [online]. Bratislava: 2022. [cit. 2024-04-08]. Dostupné na: <https://www.seas.sk/novinky/elektrarne-vyroba-spotreba-elektriny-2021/>

postavenia. Z teórie vieme, že monopolné a oligopolné postavenie vie častokrát na trhu spôsobovať ovplyvňovanie cien, čo by pri elektrickej energii mohlo nepriaznivo ovplyvniť podniky, ktoré so zvyšujúcimi sa cenami boli nútené ovplyvňovať ich produkciu, čo by ďalej viedlo k poklesu HDP a celkovej prosperite krajiny. Pre domácnosti by to znamenalo, že by čoraz viac finančných prostriedkov museli obetovať na nákup tejto komodity a znížiť spotrebu iných statkov a služieb, čím by sa znižovala celková úroveň spokojnosti obyvateľstva a prispievalo by to k celkovej nižšej životnej úrovni.

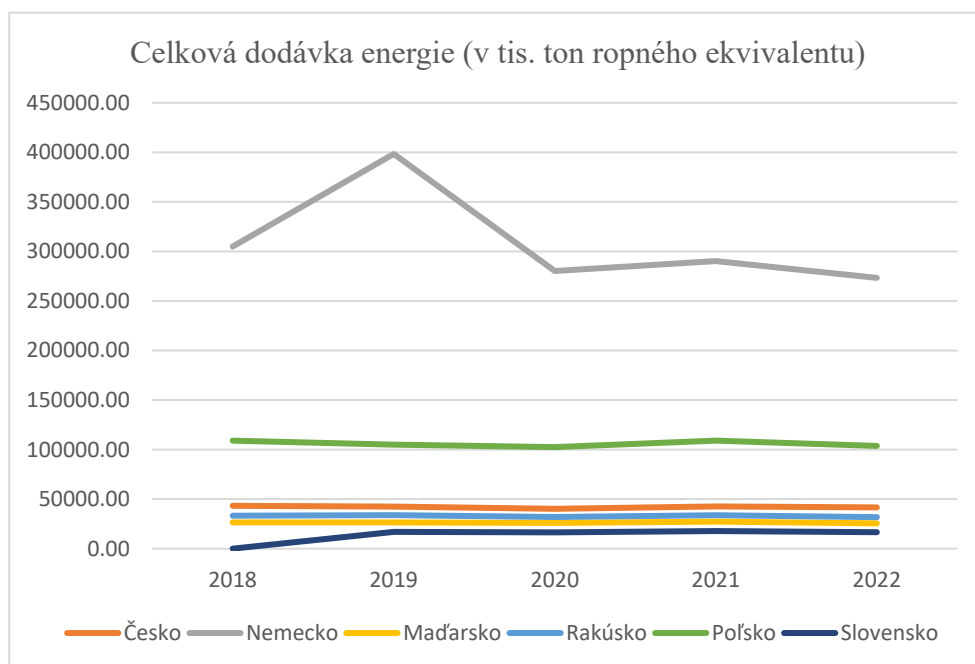
V nasledujúcich tabuľkách a grafoch sa uvádzame konkrétne porovnania medzi konečnými dodávkami a potrebou v kontexte energetickej bezpečnosti. Ďalej budeme analyzovať v akej miere sú krajiny závislé na dodávkach v súvislosti s ich konečnou celkovou spotrebou v rámci jednotlivých energetických produktov.

Tabuľka č. 7: Celková dodávka energie vyjadrená v tisícach ton ropného ekvivalentu

Krajiny	2018	2019	2020	2021	2022
EÚ 27	1434996,89	1416904,76	1332163,70	1400163,70	1318916,71
Česko	43229,51	42515,76	40207,24	42593,75	41600,18
Nemecko	305036,73	398401,22	280330,89	290326,95	273324,49
Maďarsko	26428,29	26426,11	26038,12	27252,37	25530,92
Rakúsko	33184,81	33808,52	32020,99	33804,31	31794,51
Poľsko	108970,23	104995,83	102502,37	109039,60	103680,02
Slovensko	17,486,510	16972,76	16417,66	17770,10	16583,84

Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00122/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Graf č. 11: Celková dodávka energie



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00122/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

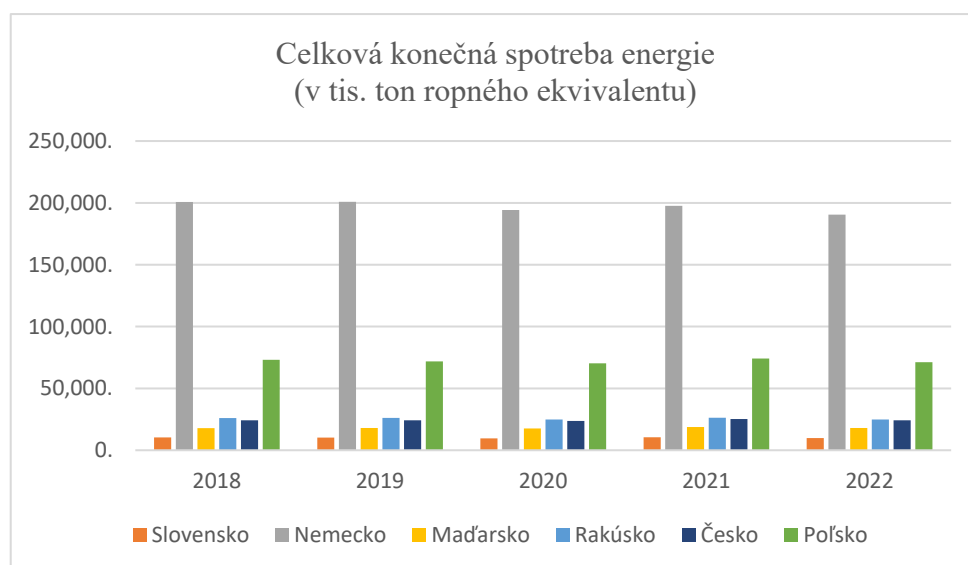
Ako vyplýva z tabuľky a grafu, v rámci nami vybraných krajín je v najvyššej miere závislé na dodávkach energie Nemecko, pričom predpokladáme, že nakoľko uzatvorilo všetky jadrové elektrárne a je otáznе, ako rýchlo dokáže energiu z týchto zdrojov nahradiť inými bude jeho potreba dovážať energiu naďalej narastať. Pri Slovensku, rovnako ako aj pri ostatných štátoch vidíme, že dodávky energie sa každým rokom znižujú, čo pozitívne vplýva na energetickú bezpečnosť krajín, nakoľko tieto dôležité energetické zdroje sú krajiny schopné vo väčšej miere vyrábať sami.

Tabuľka č. 8: Celková konečná spotreba energie vyjadrená v tisícoch ton ropného ekvivalentu

Krajiny	2018	2019	2020	2021	2022
EÚ 27	942928,33	937979,40	885119,32	938809,70	902253,72
Slovensko	10400,00	10242,96	9611,13	10508,33	9915,22
Nemecko	200684,59	200804,34	194248,06	197569,32	190442,43
Maďarsko	17849,38	17968,80	17606,51	18793,61	17961,47
Rakúsko	26042,44	26221,620	24872,93	26287,79	24823,59
Poľsko	73082,65	71890,70	70231,51	74185,59	71228,67
Česko	24198,96	24227,51	23766,19	25315,25	24232,34

Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00123/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Graf č. 12: Celková konečná spotreba energie vyjadrená v tisícoch ton ropného ekvivalentu



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00123/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

V tabuľke a grafe vidíme, aká je celková konečná spotreba energie, pričom najvyšší podiel z nami vybraných krajín má Nemecko. Slovensko má najnižší podiel spotreby energie. Máme za to, že celková spotreba energia sa odvíja najmä od veľkosti krajiny. Najväčšími užívateľmi energie sú domácnosti a podniky. Zamerali sme sa na obyvateľov kde v tejto časti porovnáme Nemecko a Slovensko. Nemecko malo v roku 2022 veľkosť populácie 83,8 milióna, pričom Slovensko v tom istom roku malo veľkosť

populácie 5,432 milióna. Na základe údajov z tabuľky pre rok 2022 sme vypočítali v Nemecku na jedného obyvateľa bolo spotrebovaných 2,27 ropného ekvivalentu, pričom na Slovensku 1,82 ropného ekvivalentu. Pri tomto porovnaní vidíme, že v prepočte Slovensko celkovo na obyvateľa využíva menej energie v porovnaní s Nemeckom. Vypočítali sme pomer využívania aj na naše susedské štáty, pričom Česko na obyvateľa v roku 2022 využilo 2,27 ropného ekvivalentu, Rakúsko 2,74 ropného ekvivalentu, Poľsko využilo 1,93 ropného ekvivalentu, Maďarsko využilo na obyvateľa 1,86 ropného ekvivalentu. Z tohto porovnania a výpočtu sme zistili, že Slovensko má nielen najnižšiu celkovú spotrebu energie, ale aj najnižší pomer využívania energie na jedného obyvateľa. V tomto porovnaní Slovensko hodnotíme ako najlepšie v rámci porovnávaných krajín.

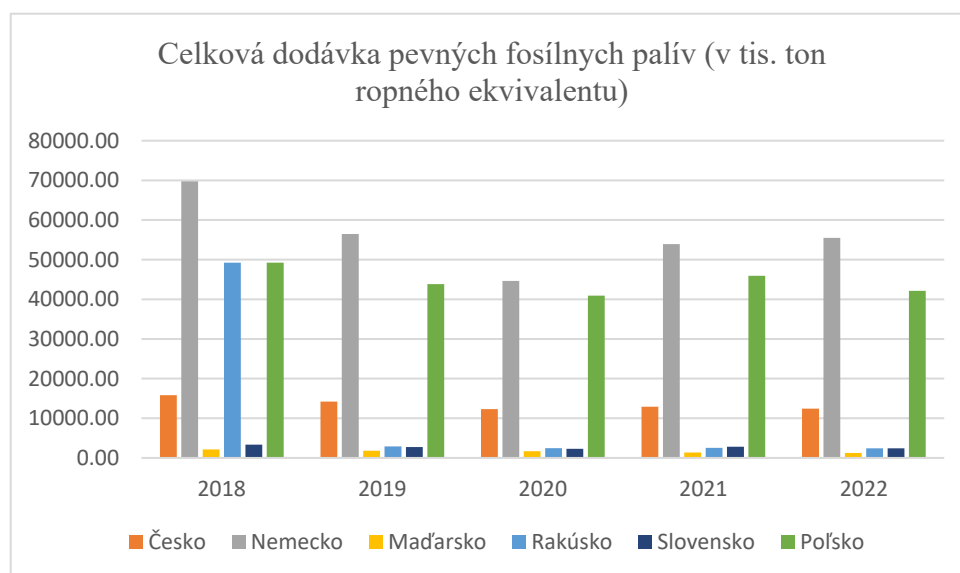
Ak porovnáme údaje v tabuľkách celkové dodávky energie a celkovú spotrebu tak zistíme, že dodávky sú v každom prípade vyššie ako spotreba. Je to spôsobené tým, že každá krajina potrebuje určitú rezervu na to, aby zabezpečila energetickú bezpečnosť svojej krajiny pre prípad neočakávaných okolností, ktoré by mohli nastať. Z údajov za posledný pozorovaný rok sme zistili, že najväčšiu rezervu si tvorí Česko, ktorého rezerva by pri neočakávanom výpadku energie postačovala na viac ako $\frac{3}{4}$ roka. Ostatné nami pozorované krajiny, ako aj celkový priemer štátov EÚ ukazuje, že si optimálna rezerva v oblasti energetiky je $\frac{1}{2}$ roka, čo by v prípade energetickej krízy malo postačovať na nájdenie iných alternatív a vyriešenie akejkoľvek nežiadúcej situácie.

Tabuľka č. 9: Celková dodávka pevných fosílnych palív vyjadrená v tisícoch ton ropného ekvivalentu

Krajiny	2018	2019	2020	2021	2022
EÚ 27	210260,47	171825,35	140531,75	163365,54	162043,63
Česko	15815,29	14191,78	12298,30	12907,45	12431,38
Nemecko	69738,49	56465,04	44655,00	53915,45	55497,16
Maďarsko	2133,55	1829,30	1683,00	1371,90	1239,38
Rakúsko	49250,08	2885,07	2471,51	2555,57	2426,32
Poľsko	49250,08	43840,91	40914,71	45913,99	42145,61
Slovensko	3329,01	2729,95	2304,99	2823,25	2402,82

Zdroj: vlastné vypracovanie, údaje dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00122/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Graf č. 13: Celková dodávka pevných fosílnych palív



Zdroj: vlastné vypracovanie, údaje dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00122/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

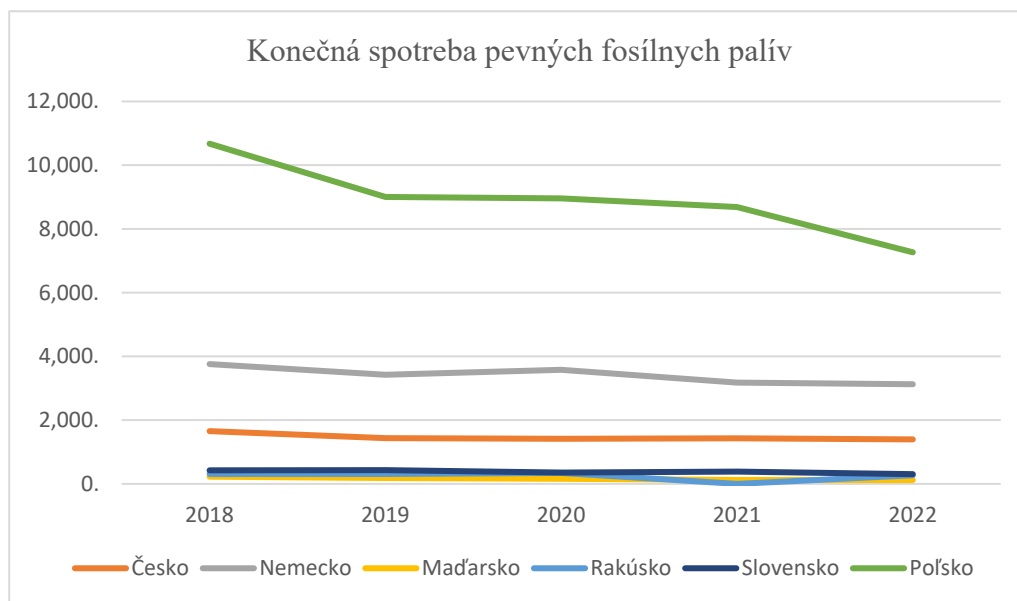
Údaje v tabuľke dokumentujú, že najväčšie množstvo dodávok pevných fosílnych palív dovážajú krajiny Nemecko a Poľsko, čím zároveň tvoria najvyšší podiel v rámci všetkých štátov EÚ. Zároveň pozorujeme, že dodávky fosílnych palív sa za posledných päť rokov pri všetkých krajinách znižujú, čo hodnotíme pozitívne, vzhľadom na to, že sa do popredia dostávajú iné ekologickejšie alternatívy. Môžeme ale vyzdvihnúť Slovensko, ktoré za pozorované obdobie znížilo dodávky fosílnych palív, pričom dodávky v roku 2022 boli nižšie takmer o 1/3 oproti roku 2018.

Tabuľka č. 10: Konečná spotreba pevných fosílnych palív vyjadrená v tisícach ton ropného ekvivalentu

Krajiny	2018	2019	2020	2021	2022
EÚ 27	22 631,891	19 811,526	19 141,382	18 842,853	16 294,287
Česko	1 655,274	1 437,21	1 413,144	1 431,891	1 395,753
Nemecko	3 758,459	3 421,12	3 580,505	3 178.365	3 126,581
Maďarsko	226,412	184,80	156,907	122,482	121,891
Rakúsko	310,633	308,67	343,807	316.825	271,214
Poľsko	10 672,907	9 002,65	8 955,367	8 686,003	7 265,676
Slovensko	424,979	431,20	356,674	387,092	305,257

Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00123/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Graf č. 14: Konečná spotreba pevných fosílnych palív



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00123/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Ako sme už v teoretickej časti našej práce uviedli, pod pevnými fosílnymi palivami rozumieme uhlie, zemný plyn a ropu. V tabuľke vidíme, že spotreba fosílnych palív má za posledných päť rokov klesajúcu tendenciu. Najzásadnejší pokles vidíme práve pri Maďarsku, ktoré spotrebu fosílnych palív znížilo takmer o polovicu. EÚ sa podarilo za sledované obdobie znížiť spotrebu fosílnych palív o 39%, Česku o 16%, Nemecku o 17%, Maďarsku

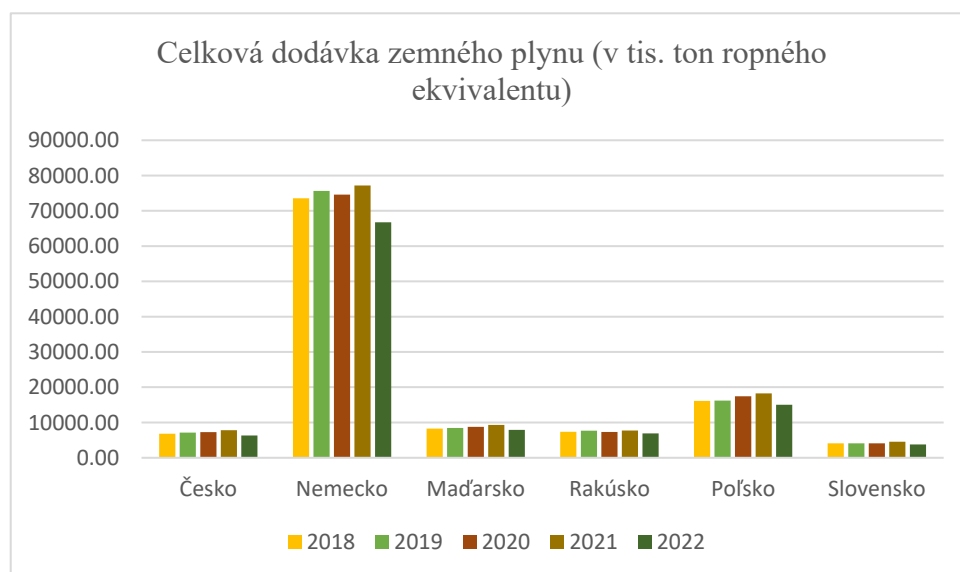
o 47%, Rakúsku o 13%, Poľsku o 32% a Slovensku o 29%. V sledovanom období Rakúsko znižovalo spotrebu fosílnych palív najpomalšie, ale zároveň sa zaraďuje medzi krajiny s dlhodobou nízkou spotrebou tohto produktu.

Tabuľka č. 11: Celkové dodávky zemného plynu vyjadrené v tisícoch ton ropného ekvivalentu

Krajiny	2018	2019	2020	2021	2022
EÚ 27	324842,04	335068,98	327004,06	339112,09	294191,26
Česko	6819,11	7158,19	7276,10	7796,66	6341,65
Nemecko	73552,20	75620,41	74599,95	77181,74	66763,20
Maďarsko	8273,80	8464,32	8764,38	9295,27	7902,82
Rakúsko	7362,58	7676,59	7318,89	7731,86	6889,76
Poľsko	16124,10	16227,91	17440,34	18230,68	15044,00
Slovensko	4077,06	4086,22	4088,25	4551,06	3791,81

Zdroj: vlastné vypracovanie, údaje dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00122/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Graf č. 15: Celkové dodávky zemného plynu



Zdroj: vlastné vypracovanie, údaje dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00122/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Z údajov v tabuľke a grafe vidíme, že celkové dodávky zemného sa znižujú pomalým tempom, nakoľko zmena na inú alternatívu je ekonomicky veľmi náročná. Sledujeme, že u všetkých krajín sa dodávky zemného plynu

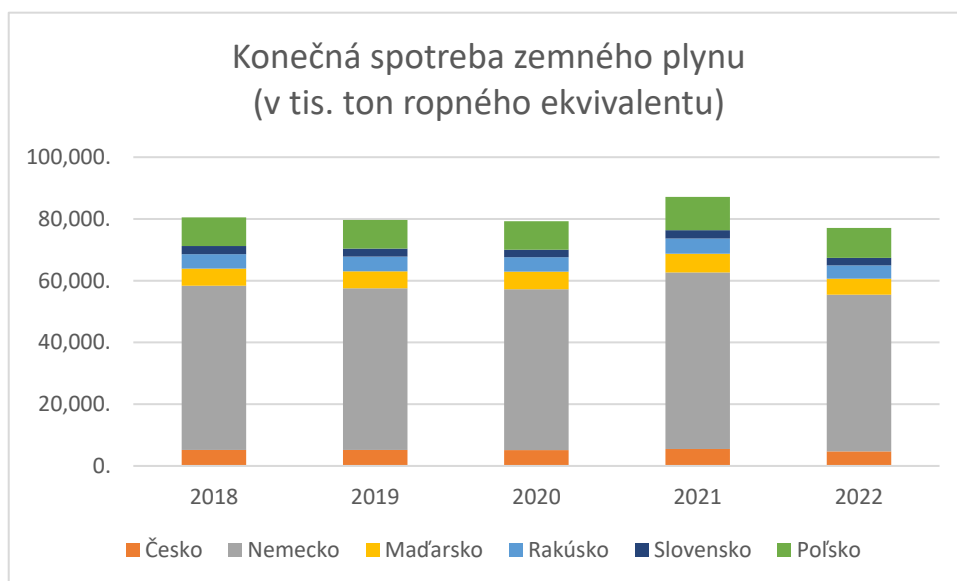
znižujú v porovnateľnom pomere. V roku 2021 ale pozorujeme zmenu, kedy sa dodávky zemného plynu u všetkých krajín zvýšili. Túto zmenu ale považujeme za ojedinelú a máme za to, že to bolo spôsobenú práve pandémiou Covid-19 vzniknutou v roku 2020, kedy boli zavedené protipandemické opatrenia a väčšina obyvateľov trávila viacnásobne viac času v domácnostiach v porovnaní s ostatnými bežnými rokmi a bolo potrebné zvýšenie celkových dodávok do každej krajiny. V roku 2022 už ale vidíme, že ako s ústupom pandémie sa výrazne u všetkých krajín znížili aj celkové dodávky zemného plynu, ide pritom o najväčší rozdiel medzi jednotlivými v rámci celého sledovaného obdobia.

Tabuľka č. 12: Konečná spotreba zemného plynu vyjadrená v tisícoch ton ropného ekvivalentu

Krajiny	2018	2019	2020	2021	2022
EÚ 27	201 760,556	199 197,666	194 162,019	212 917,13	185 023,726
Česko	5 166,221	5 187,282	5 158,445	5 502,155	4 706,533
Nemecko	53 196,069	52 364,088	52 063,999	57 149,148	50 766,772
Maďarsko	5 570,077	5 481,406	5 689,875	6 084,179	5 198,968
Rakúsko	4 655,569	4 782,016	4 687,58	4 929,8	4 275,677
Poľsko	9 268,364	9 323,205	9 235,656	10 775,3	9 679,114
Slovensko	2 648,119	2 564,876	2 427,134	2 701,016	2 448,746

Zdroj: vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00123/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Graf č. 16: Konečná spotreba zemného plynu



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00123/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

V tabuľke uvádzame dôležitosť zemného plynu v ekonomikách jednotlivých krajín. Využitie zemného plynu sme už popísali v teoretickej časti práce a teraz môžeme sledovať v akých množstvách ho jednotlivé krajiny využívajú. Vývoj predchádzajúcich rokov doviedol spoločnosť k určitej závislosti na energetických zdrojoch. Spôsobuje to technologický pokrok, ktorý nepretržite rastie aj dnes s čím je úzko spojený aj neustále rastúci objem medzinárodného obchodu, ktorý pomáha k svetovému rozvoju ekonomiky. Ak sa pozrieme hospodárske spoločenstvo ako celok dnes, tak vidíme, že spotreba zemného plynu klesá, čo môže byť spôsobené tým, že čoraz viac sa do popredia dostávajú automobily jazdiace na elektrinu, ale aj výroba elektriny z obnoviteľných zdrojov. Vo väčšine nami sledovaných krajín pozorujeme postupné znižovanie spotreby zemného plynu, avšak v prípade Poľska zaznamenávame nárast spotreby oproti prvotne sledovanému roku. V tabuľke tiež pozorujeme, že v roku 2021 sa u všetkých krajín zvýšila spotreba zemného plynu, pričom v priemere všetkých štátov to bolo až o 10% a v nasledujúcom roku nastal pokles o 14%, čím sa spotreba dokázala znížiť na minimum z nami sledovaného obdobia.

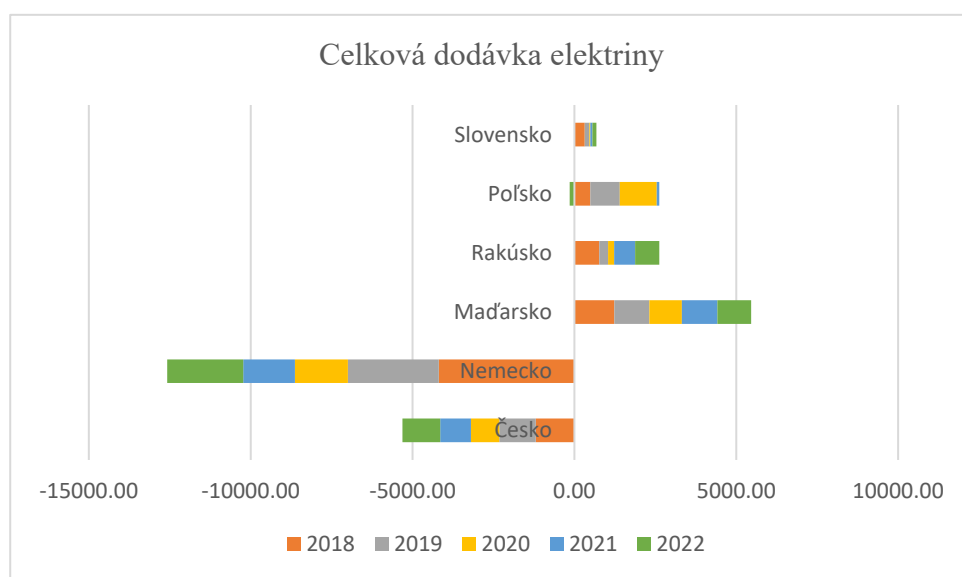
Keď porovnáme údaje v tabuľkách dodávok a spotreby zemného plynu, tak vidíme, že rezervy tvorené jednotlivými štátmi už nie sú na také dlhé obdobie ako to bolo pri úplnom porovnaní energetických produktov. To, že dodávky odzrkadľujú potencionálnu spotrebu vidíme v každom pozorovanom roku u každej krajiny. Dôvod, prečo krajiny netvorí rezervy v takom veľkom rozsahu, je podľa nášho názoru taký, že to nie je potrebné, nakoľko zemný plyn sa využíva predovšetkým pri vykurovaní a v krajinách strednej Európy ako je aj Slovensko nie je potrebné celoročné vykurovanie.

Tabuľka č. 13: Celková dodávka elektriny

Krajiny	2018	2019	2020	2021	2022
EÚ 27	761,01	253,20	1200,54	629,19	1114,50
Česko	-1195,80	-1126,11	-872,99	-952,30	-1163,27
Nemecko	-4190,54	-2808,86	-1636,20	-1597,16	-2343,59
Maďarsko	1233,71	1082,03	1004,04	1096,65	1044,88
Rakúsko	769,29	269,01	188,81	648,60	748,48
Poľsko	489,64	913,41	1140,76	76,34	-144,22
Slovensko	316,60	146,17	27,43	66,55	121,41

Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00122/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Graf č. 17: Celková dodávka elektriny



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00122/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

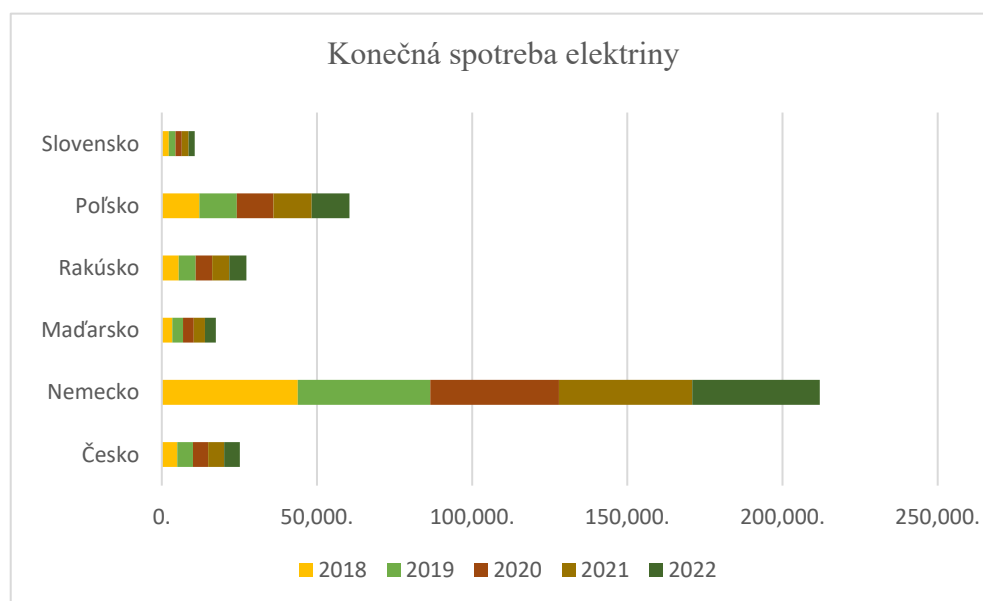
Keď sa pozeráme na celkové dodávky elektrickej energie do jednotlivých krajín, tak môžeme konštatovať, že hodnoty v tabuľke nie sú vysoké ani pri jednej krajine, pričom ich tendencia je klesajúca. Najvyššie dodávky elektriny sú do Maďarska, pričom vidíme, že u štátov ako Česko, Nemecko a Poľsko sú záporné hodnoty, čo znamená, že do krajina vyrobila nadprodukciiu elektriny a nepotrebovala žiadne ďalšie dodávky. Kladne hodnotíme predovšetkým Slovensko, ktoré za päť rokov dokázalo znížiť dodávky elektriny o viac ako polovicu.

Tabuľka č. 14: Konečná spotreba elektriny

Krajiny	2018	2019	2020	2021	2022
EÚ 27	215 460,459	213 121,483	204 967,03	214 187,418	207 293,457
Česko	4 995,93	5 022,91	4 909,718	5 157,574	5 041,45
Nemecko	43 800,	42 692,61	41 464,058	42 969,69	41 078,710
Maďarsko	3 389,338	3 458,47	3 443,336	3 586,93	3 555,116
Rakúsko	5 455,284	5 461,08	5 290,758	5 541,979	5 491,49
Poľsko	12 078,139	12 073,22	11 807,526	12 354,854	12 164,327
Slovensko	2 230,009	2 166,12	2 047,549	2 196,819	1 966,466

Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00123/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Graf č. 18: Konečná spotreba elektriny



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00123/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Spotreba elektriny sa v priebehu rokov mení, pričom v poslednom sledovanom roku pozorujeme jej pokles. V tomto prípade však nehovoríme o pozitívnom efekte, nakoľko spotrebu energie ovplyvňujú nielen domácnosti, ale aj podniky, ktoré vďaka energetickej kríze o ktorej v poslednom období dosť často diskutujeme znižujú, prípadne zastavujú výrobu. Hlavným dôvodom sú ceny elektriny, ktoré ovplyvňujú podnikateľský sektor a negatívne pôsobia na produkciu ďalšej výroby. Myslíme si, že pre Slovensko by bolo priaznivé, keby v tabuľke vidíme, že spotreba elektriny stúpa, nakoľko by to znamenalo, že podnikateľský sektor sa rozvíja a zvyšuje sa HDP. Zvýšenie vidíme u Česka, Maďarska, Rakúska a Poľska, aj napriek tomu, že v priemere všetkých štátov EÚ vidíme značný pokles spotreby.

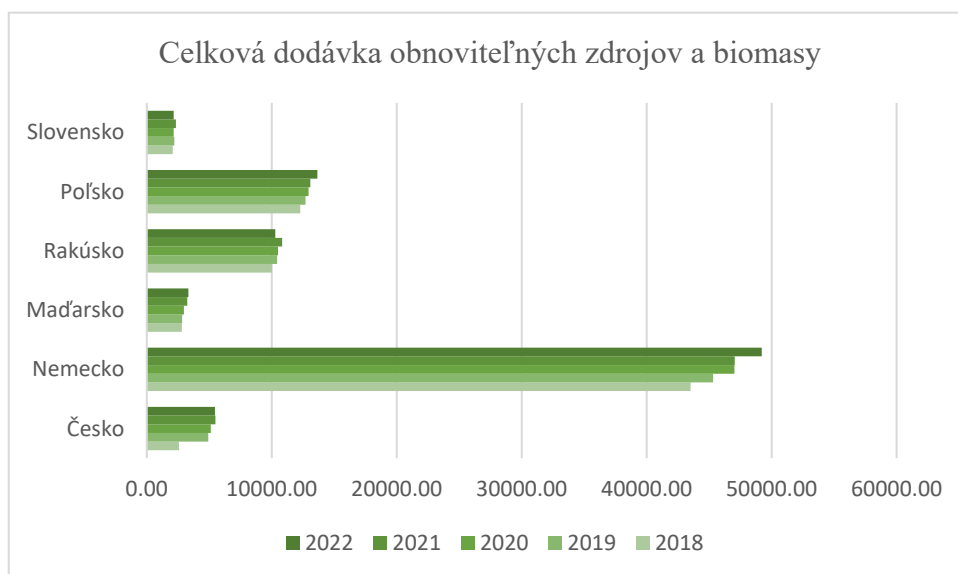
Pri porovnaní údajov vo vyššie uvedených tabuľkách vidíme, že u väčšiny krajín sa prejavuje politika energetickej bezpečnosti v oblasti elektrickej energie a každá krajina sa snaží o to, aby sa v oblasti produkcie elektriny vedela spoľahnúť sama na seba.

Tabuľka č. 15: Celkové dodávky obnoviteľnej energie a biomasy

Krajiny	2018	2019	2020	2021	2022
EÚ 27	225724,43	232464,09	239426,55	251962,30	248736,69
Česko	2567,50	4913,48	5123,96	5497,28	5453,36
Nemecko	43509,16	45314,51	47025,92	47045,91	49207,96
Maďarsko	2799,52	2830,24	2965,67	3238,22	3326,35
Rakúsko	10010,94	10427,48	10497,61	10835,91	10285,51
Poľsko	12285,05	12701,97	12950,83	13081,01	13643,85
Slovensko	2069,78	2197,81	2147,02	2325,05	2147,69

Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00122/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Graf č. 19: Celkové dodávky obnoviteľnej energie a biomasy



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00122/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

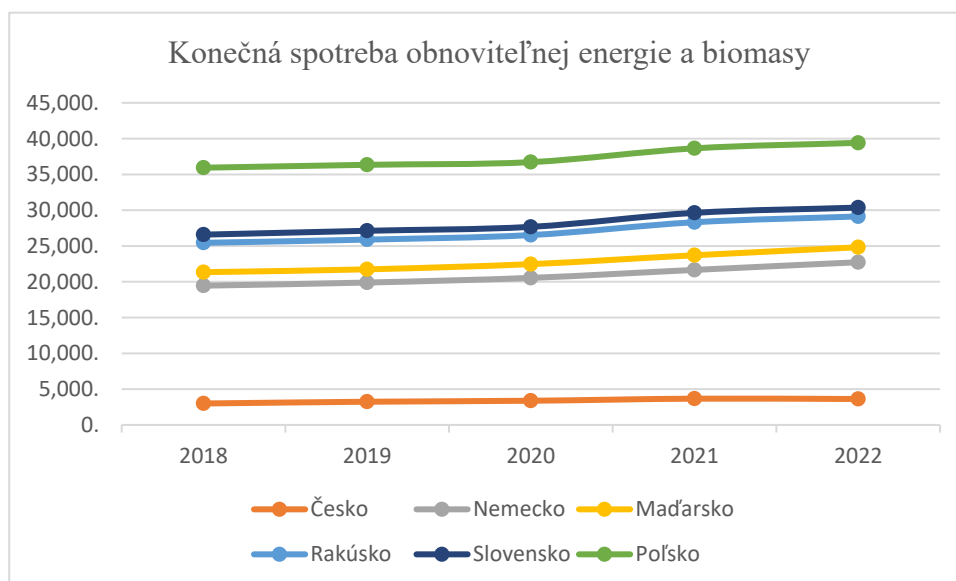
To, aká je obnoviteľná energia dôležitá a budúcnosť získavania energie vidíme práve v nej sme už spomínali, avšak na základe údajov z tejto tabuľky môžeme skonštatovať, že dodávky tejto formy energie sa zvyšujú u všetkých krajín. Ako optimistické vidíme práve to, že čoraz viac energie sa vyrába z obnoviteľných zdrojov, čo sa odzrkadľuje na celkových dodávkach. Hlavnú medzeru ale vidíme práve v tempe, akým sa zvyšujú tieto dodávky predovšetkým pri Slovensku, kde sa za posledných päť rokov posunuli o najmenšiu časť v porovnaní s ostatnými nami pozorovanými krajinami.

Tabuľka č. 16: Konečná spotreba obnoviteľnej energie a biomasy

Krajiny	2018	2019	2020	2021	2022
EÚ 27	102 986,848	104 864,321	103 864,321	111 077,259	110 256,191
Česko	2 996,358	3 242,39	3 379,23	3 670,076	3 621,959
Nemecko	16 459,765	16 648,55	17 164,247	17 988,432	19 111,317
Maďarsko	1 887,324	1 846,85	1 922,069	2 047,284	2 085,261
Rakúsko	4 103,68	4 155,99	4 060,968	4 613,304	4 307,949
Poľsko	9 348,273	9 215,94	9 040,968	9 013,252	9 049,757
Slovensko	1 139,894	1 230,91	1 149,293	1 310,447	1 237,618

Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00123/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Graf č. 20: Konečná spotreba obnoviteľnej energie a biomasy



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:* https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00123/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Celková spotreba obnoviteľnej energie a biomasy u štátov EÚ v posledných 5 rokoch rastie. Je zrejmý aj značný pozitívny efekt u Slovenska, kedy sa spotreba energie z týchto zdrojov zvyšuje, avšak v porovnaní s Nemeckom nám to ide značne pomalšie. Pozitívne zvyšovanie tejto spotreby vidíme aj u ostatných našich susedných krajín okrem Poľska, ktoré svoju spotrebu obnoviteľnej energie znížilo.

Pri porovnaní celkových dodávok a spotreby vidíme, že v oblasti tohto typu energie si tvoria krajiny rezervu, pričom pozorujeme asi najvyššie rozdiely naprieč jednotlivými krajinami. Najväčšiu rezervu v tejto oblasti si tvorí Nemecko a na druhej strane najmenšiu rezervu Slovensko. Domnievame sa, že ak by sa na Slovensku zvýšila spotreba energie z obnoviteľných zdrojov, tak by sa zvýšili aj dodávky tejto komodity a do budúcnosti by to určilo trend, že by sa aj pri tomto druhu tvorili vyššie rezervy. Naše konštatovanie si môžeme porovnať práve s Nemeckom, ktoré má najvyššiu spotrebu obnoviteľnej energie a zároveň si táto krajina tvorí aj najvyššiu rezervu. Môžeme teda konštatovať, že naša domnienka je správna a okrem Slovenka by si aj ostatné jeho susedné krajiny mohli brať príklad z Nemecka, ktoré si v tejto kategórii popredné miesto nielen v rámci nami

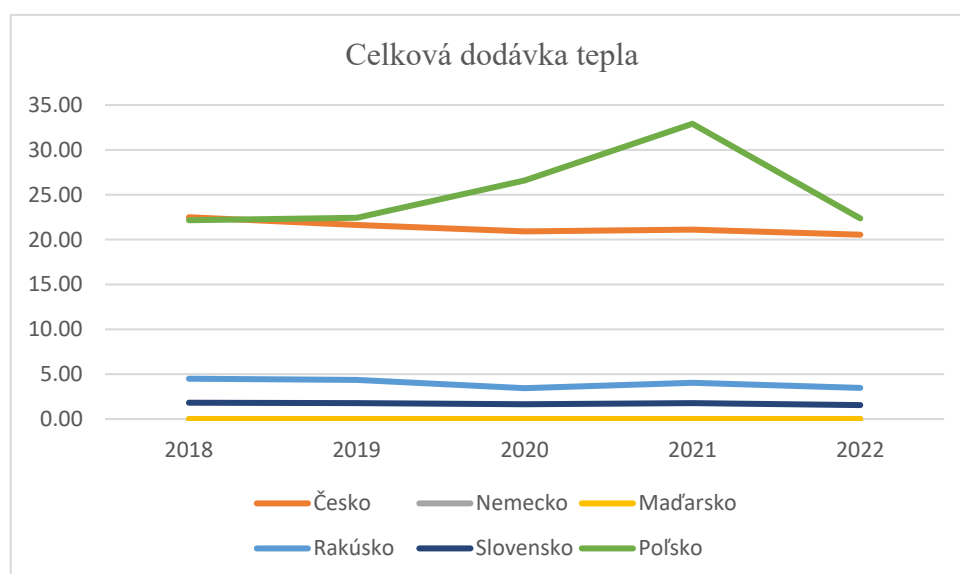
porovnávaných krajín, ale aj v rámci všetkých krajín hospodárskeho spoločenstva.

Tabuľka č. 17: Celková dodávka tepla

Krajiny	2018	2019	2020	2021	2022
EÚ 27	1079,75	1090,74	1106,62	1102,12	895,80
Česko	22,50	21,62	20,91	21,12	20,55
Nemecko	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maďarsko	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rakúsko	4,49	4,36	3,44	4,04	3,47
Poľsko	22,16	22,44	26,60	32,91	22,36
Slovensko	1,82	1,77	1,65	1,77	1,55

Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00122/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Graf č. 21: Celková dodávka tepla



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00122/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

V tabuľke vidíme, že dodávky tepla nie sú vysoké ani pri jednej z pozorovaných krajín. Štáty Maďarsko a Nemecko dokonca nedovážajú žiadne teplo. Ak sa pozrieme na celkové dodávky tepla do EÚ, tak vidíme, že sa každoročne znižujú. Spôsobené je to najmä tým, že každý štát produkuje prostredníctvom domácich spoločností teplo pre potreby svojej krajiny a tým

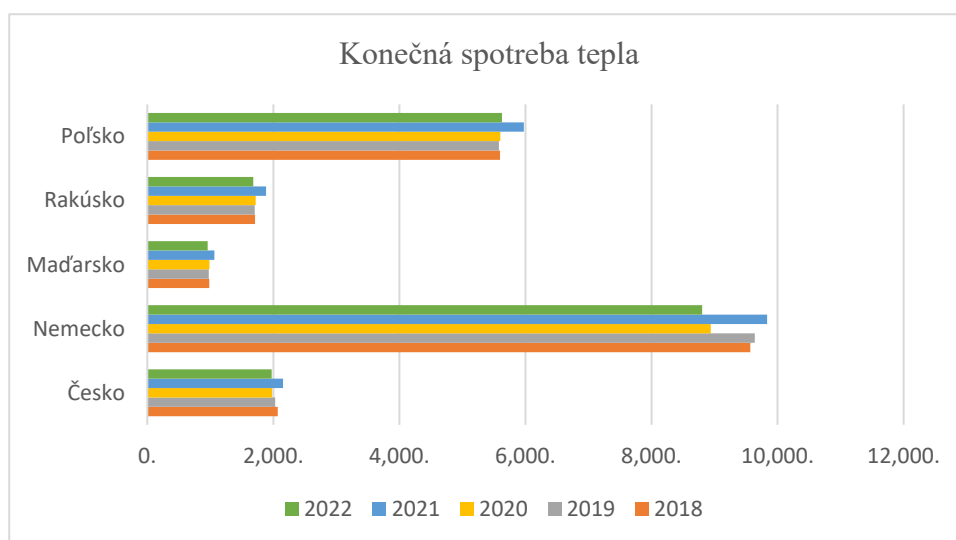
zabezpečuje jej energetickú bezpečnosť. V kontexte energetickej bezpečnosti to považujeme za pozitívny jav.

Tabuľka č. 18: Konečná spotreba tepla

Krajiny	2018	2019	2020	2021	2022
EÚ 27	46 021,814	45 945,236	43 888,343	47 189,061	41 987,787
Česko	2 070,133	2 029,55	1 980,026	2 153,554	1 973,915
Nemecko	9 567,784	9 637,55	8 940,599	9 834,647	8 803,287
Maďarsko	983,735	975,90	986,219	1 063,915	958,083
Rakúsko	1 708,11	1 704,87	1 718,092	1 884,672	1 682,175
Poľsko	5 595,129	5 577,34	5 602,444	5 974,038	5 625,62
Slovensko	560,81	547,55	546,264	588,254	535,636

Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00123/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Graf č. 22: Konečná spotreba tepla



Zdroj: *vlastné vypracovanie, údaje dostupné na:*
https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ten00123/default/table?lang=en&category=t_nrg.t_nrg_indic

Spotreba tepla dlhodobo klesá u všetkých krajín. Na spotrebu tepla vplývajú ceny energie, ktoré neustále stúpajú a v spoločnosti sa čoraz častejšie rozpráva o tom, ako znížiť náklady na vykurovanie. Existuje spojitosť medzi zatepľovaním bytových jednotiek, výmenou okien a rekonštrukciami, ktoré sú častokrát realizované s využitím tepelne izolačnými materiálmi, ktoré dokážu teplo dlhšie udržať v miestnosti a tým

sa znižuje jeho spotreba. Dôvodom sú tiež dlhodobé sprísňujúce sa požiadavky na energetickú hospodárnosť budov. Výraznejšiu spotrebu tepla dosahujú krajiny, kde je vo väčšine mesiacov nižšia teplota a je potrebné vykurovanie.

3.6 Energetická bezpečnosť Slovenskej republiky

Nakoľko je Slovenská republika jedným z členov Európskej únie vyplýva jej povinnosť rešpektovať nadradenosť uzavretých zmlúv hospodárskeho spoločenstva s ostatnými nečlenskými štátmi a rovnako aj príslušnosť k spoločnej bezpečnostnej politike v rámci únie. Ako sme už viackrát spomínali, tak energetická bezpečnosť patrí k dôležitým a aktuálnym témam Európskej únie. Nakoľko Slovenská republika nedisponuje dostatkem ropy, zemného a uhlia je odkázaná, podobne ako väčšina krajín tieto strategické suroviny dovážať z iných štátov.

Energetická bezpečnosť SR je častokrát spájaná s Českou republikou. Pre zabezpečenie energetickej bezpečnosti je potrebná spolupráca s našimi českými susedmi a to predovšetkým preto, že obidve krajiny majú vysoko rozvinuté jadrové elektrárne, nachádzajúce sa na územiach týchto štátov. Častokrát je postavenie jadrovej energetiky Slovenska z hľadiska energetickej bezpečnosti Slovenska nesmierne dôležité, nakoľko výroba tejto energie má vysoký podiel na celkovej výrobe elektrickej energie v našej krajine.

Významné prepojenie s Českou republikou v oblasti elektrickej energie bolo vybudované počas obdobia federácie ako súčasť celorepublikovej sústavy. Dnes sa pracuje na prepojení s Maďarskom, ktorého úlohou je zvýšenie energetickej bezpečnosti a zároveň predstavuje možný smer vývozu prebytkovej elektrickej energie, ktorá vznikne po dobudovaní jadrovej elektrárne Mochovce 3 a 4. Toto prepojenie by malo umožniť slovenskému správcovi elektrizačnej sústavy znížiť následky tzv. tranzitných tokov na slovenskú sústavu odstránením úzkeho miesta na slovensko-maďarskej hranici. Tranzitné toky sú spôsobené nerovnováhou vo výrobe elektriny v Nemecku, ktorá je zapríčinená odstávkou jadrových elektrární. Zvýšená

produkcia elektrickej energie z obnoviteľných zdrojov zapríčinila preťaženie domácich elektrických sietí a presmerovala vnútroštátne toky do okolitých krajín, ako aj export prebytočnej energie cez ďalšie krajiny vrátane Slovenskej republiky.⁵¹

Na spoločnom rokovaní slovenskej a českej vlády v Trenčíne sa vtedajší dočasne poverený premiér Eduard Heger a český premiér Petr Fiala zhodli, že energetická bezpečnosť je prioritou Česka aj Slovenska a na jej zabezpečenie musia obe krajiny postupovať spoločne. Eduard Heger tiež zdôrazní, že „to najdôležitejšie je jadrové palivo. Slovenská i Česká republika majú silne rozvinuté energetické zdroje práve na základe jadra a je dôležité, aby tieto krajiny spoločne dokázali čo najrýchlejšie prejsť od ruského paliva na iné palivo“⁵² Z nášho pohľadu je energia pochádzajúca z jadrových elektrární efektívne získaná a v nasledujúcich rokoch ju považujeme za budúcnosť našej energetickej bezpečnosti, kým sa dostaneme k ešte viac zeleným a obnoviteľnejším formám získavania energie.

Bývalý štátny tajomník Ministerstva hospodárstva SR Kamil Šaško po zasadnutí Rady EÚ pre hospodárstvo – segment energetika uviedol, že „energetická bezpečnosť a stabilita dodávok plynu sú pre Slovensko kľúčové otázky“⁵³. Z pohľadu Slovenska je dôležité rokovať o bezpečnosti dodávok a stabilite prepravných trás energonosičov. Rovnako štátny tajomník zdôraznil, že „pre nás je absolútne kľúčovou témou to, akým spôsobom budeme spoločne reagovať v situácií, keď by došlo k ukončeniu kontraktu na prepravu plynu medzi Ukrajinou a Ruskom. V prípade Slovenska sú zásobníky začiatkom marca 2024 naplnené zhruba na 70%, pričom je to dôležitá téma a je potrebné zabezpečiť ďalší tok plynu a paralelne s tým musí

⁵¹ MIŠÍK, Matúš. Hybridné hrozby na Slovenku: Energetická bezpečnosť. [online]. GLOBSEC: Bratislava, 2019. [cit. 2024-04-08]. Dostupné na: <https://www.globsec.org/sites/default/files/2019-06/Hybridne-hrozby-na-Slovensku-Energeticka-bezpecnost.pdf>

⁵² ÚRAD VLÁDY SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Energetická bezpečnosť je prioritou Česka i Slovenska, zhodli sa Heger a Fiala. [online]. Bratislava, 2023. [cit. 2024-04-08]. Dostupné na: <https://www.vlada.gov.sk/energeticka-bezpecnost-je-prioritou-ceska-i-slovenska-zhodli-sa-heger-a-fiala/>

⁵³ TASR. Tajomník Kamil Šaško: Pre Slovensko je kľúčové energetická bezpečnosť a stabilita dodávok. [online]. Bratislava: TREND, 2024. [cit. 2024-04-08]. ISSN 1336-2674 Dostupné na: <https://www.trend.sk/spravy/tajomnik-kamil-sasko-pre-slovensko-su-klucove-energeticka-bezpecnost-stabilita-dodavok>

ísť aj diverzifikácia trás a tiež ďalšie znižovanie spotreby“⁵⁴. Už dnes na Slovensku vieme, že zemný plyn vieme získať aj z iných zdrojov ako Ruskej federácie, pričom Európska únia, vrátane Slovenka, už podnikli kroky na získavanie skvapalneného zemného plynu od iných štátov, ako je Ruská federácia.

Energetickú bezpečnosť, ako aj dodávky energetických surovín nie sú priamo zabezpečované štátom, ktorý vytvára predovšetkým právne a regulačné rámce aj v tejto oblasti. Napriek tomu, že priamo nezabezpečuje dodávky energetických surovín má do istej miery kontrolu nad niektorými hráčmi na slovenskom energetickom trhu, pretože vlastní podiely v niekoľkých spoločnostiach, ktoré fungujú na tomto trhu.⁵⁵

V kontexte energetickej bezpečnosti sa tím odborníkov denne venuje aj kybernetickej bezpečnosti v oblasti energetiky, nakoľko hlavným zraniteľným miestom energetického sektora sú energetické siete, ktoré majú mnoho podobných znakov pri veľkom množstve typov energetických zdrojov. Najmä elektroenergetické, ropovodné a plynovodné siete sa vyznačujú komplexným systémom, ktorý sa zakladá a je prepojený prostredníctvom komunikácie cez počítačové systémy.

⁵⁴ TASR. Tajomník Kamil Šaško: Pre Slovensko je kľúčové energetická bezpečnosť a stabilita dodávok. [online]. Bratislava: TREND, 2024. [cit. 2024-04-08]. ISSN 1336-2674 Dostupné na: <https://www.trend.sk/spravy/tajomnik-kamil-sasko-pre-slovensko-su-klucove-energeticka-bezpecnost-stabilita-dodavok>

⁵⁵ MIŠÍK, Matúš. Hybridné hrozby na Slovenku: Energetická bezpečnosť. [online]. Bratislava: GLOBSEC, 2019. [cit. 2024-04-08]. Dostupné na: <https://www.globsec.org/sites/default/files/2019-06/Hybridne-hrozby-na-Slovensku-Energeticka-bezpecnost.pdf>

4 Diskusia

Energetická bezpečnosť je jednou z kľúčových otázok každej modernej krajiny, vzhľadom na to, že energetické zdroje predstavujú základ pre ekonomický rozvoj, sociálnu stabilitu a celkovú národnú bezpečnosť štátov. Diplomová práca sa zaoberá problematikou v oblasti energetickej bezpečnosti a analyzuje jej vplyv na životné prostredie.

V kontexte energetickej bezpečnosti diskutujeme o rôznych formách energie, ktoré plnia dôležitú úlohu pri celkovom fungovaní ekonomiky. Je dôležité spomenúť formy akými sú fosílna palivá, energiu získanú z jadrových elektrární, elektrickú energiu a obnoviteľné a alternatívne zdroje energie – rozumieme pod nimi slnečnú energiu, vodnú energiu ale čoraz diskutovanejšim sa stáva aj vývoj vodíkového plynu. Neodmysliteľnú súčasť energetiky predstavujú aj energetické komodity, akými sú železo, meď a urán.

V najnovších štatistikách je uvedené, že SR má viac ako 80% vyprodukovanej elektrickej energie práve z jadrových elektrární, kde práve urán predstavuje najdôležitejšiu komoditu. Jadrové elektrárne spolu s vodnými elektrárnami vyrobia viac ako 96% z celkového množstva produkcie energie na Slovensku. Túto energiu považujeme za zelenú formu energie, nakoľko pri nej nevznikajú žiadne emisie skleníkových plynov.

Za dôležité považujeme predovšetkým využívanie obnoviteľných zdrojov energie a znižovanie emisií skleníkových plynov s hlavným cieľom minimalizovania negatívnych vplyvov na životné prostredie. V druhej časti našej práce sa zaoberáme využívaním obnoviteľných zdrojov a venujeme im zvýšenú pozornosť najmä pre ich environmentálnosť. V tabuľkách v tejto kapitole je jasne vidieť rastúcu tendenciu využívania obnoviteľných energetických komodít, čo považujeme za pozitívny jav a myslíme si, že v dlhodobom horizonte ich podiel bude naďalej zvyšovať. Zavedenie čoraz väčšieho množstva využívania týchto zdrojov prispieva k energetickej bezpečnosti a zároveň k ochrane planéty pre budúce generácie.

Počas pandémie Covid-19 boli vo viacerých štátoch zavádzané protipandemické opatrenia vo forme lockdownov, v dôsledku ktorých sa

ekonomika spomalila a pozorovali sme útlm vo výrobe. V súvislosti s týmito opatreniami dopyt po energiách klesol a viacero podnikov bolo nútených znížiť výrobu, prípadne ju úplne zastaviť. Pozorovali sme to aj v našej praktickej časti, kedy sa v roku 2020 zásadne znížila celková dodávka ale aj spotreba energie. Postupne, ako sa začali protipandemické opatrenia uvoľňovať sa začala ekonomika opäť rozbiehať a zároveň opätovne začal narastať aj dopyt po energiách. Výrobcovia však nestíhali pokryť zvýšený dopyt po týchto statkoch a tak sa uplatnilo základné pravidlo voľného trhu v oblasti cenotvorby tovarov a služieb, ktoré hovorí, že ak je dopyt vyšší ako ponuka, tak ceny tovarov a služieb rastú. Rýchlosť, akou sa opätovne otvorili ekonomiky spôsobila prvú vlnu zdražovania. Druhá vlna zdražovania bola spôsobená vypuknutím vojny na Ukrajine, čím sa začali špekulácie ohľadne ruského zemného plynu a ropy. Ceny týchto komodít začali stúpať, v dôsledku čoho došlo aj k zmenám cien elektriny smerom nahor. Do roku 2021 dominovala v EÚ elektrina vyrábaná najmä z fosílnych palív, ktorá mala skoro 42% podiel z celkovej výroby. Zmeny spôsobené touto situáciou sme si ukázali aj v grafickom znázornení v časti energetickej bilancie, kde sledujeme, že v roku 2022 sa dodávky ale aj spotreba fosílnych palív rekordne znížili.

V kontexte energetickej bezpečnosti vojna odohrávajúca sa u našich východných susedov spôsobila značnú zmenu. Doposiaľ sme sa vo zvýšenej miere energetickej bezpečnosti nevenovali, lebo sme dovoz vzácnych komodít z Ruskej federácie považovali za samozrejmý. V dôsledku opatrení prijatých na pôde Európskej únie, ktorej je Slovenská republika súčasťou sa energetická politika krajín začala meniť. Všetky štáty si začali uvedomovať dôležitosť diverzifikácie energetických zdrojov a dodávateľov, aby sa nestalo, že v prípade neočakávanej situácie bude narušená energetická bezpečnosť krajiny.

Vláda Slovenskej republiky bola v dôsledku energetickej krízy pristúpiť k zastropovaniu cien s elektrickou energiou. Ak by štátom neboli prijaté takéto opatrenia mohlo by sa stať, že by prišlo k niekoľkonásobnému zdraženiu elektriny a to by pravdepodobne posunulo veľkú časť obyvateľstva do energetickej chudoby. Vlády členských štátov patriacich do EÚ pristupovali

k tejto energetickej kríze rôznymi spôsobmi, najčastejšie však išlo o formy dotácií v podobe energetických šekov.

Záver

Energetická bezpečnosť je nevyhnutnou súčasťou udržateľného a stabilného rozvoja každého štátu. Výsledky tejto práce zreteľne ukazujú, že závislosť na jedinom zdroji energie, prípadne na dodávkach určitej komodity z jednej krajiny môžu spôsobiť vážne riziká pre hospodárstvo, spoločnosť a ohroziť energetickú bezpečnosť celého štátu. Diverzifikácia energetických zdrojov, komodít a dodávateľov je nesmierne dôležitá, vzhľadom na potrebu znižovania rizík spojených s možnými výpadkami dodávok alebo prípadnými geopolitickými konfliktmi. Diverzifikácia v týchto oblastiach výrazne prispieva k posilneniu energetickej bezpečnosti.

Dôležité je tiež zdôrazniť význam medzinárodnej spolupráce a udržiavanie diplomatických vzťahov pri zabezpečovaní energetickej bezpečnosti. Nevyhnutné pre tvorbu spoľahlivých a stabilných dodávok energií je práve budovanie a udržiavanie dobrých medzinárodných vzťahov, vďaka čomu je možné sa na svojho obchodného partnera spoľahnúť aj v čase geopolitickej zmeny a napätia. Bezpečnosť dodávok energií závisí predovšetkým od politických a diplomatických dohôd medzi štátmi a preto považujeme za nevyhnutné, aby štáty medzi sebou spolupracovali na medzinárodnej úrovni a uzatvárali medzi sebou zmluvy na dlhšie obdobie, čím si zabezpečia spoľahlivé a stabilné dodávky energií.

Využívanie obnoviteľných zdrojov spolu so snahou o zníženie emisií skleníkových plynov sú nevyhnutné pre budovanie udržateľného a environmentálne akceptovateľného energetického systému. Prechod k udržateľnému systému v oblasti energetiky nielen prispieva k ochrane životného prostredia a zmiernuje negatívne dopady na klimatický sektor, ale aj vo výraznej miere diverzifikuje zdroje energie. Aby sa podiel využívania obnoviteľnej energie zvýšil je potrebný vysoký kapitál, ktorý by pokryl náklady na vývoj a aplikáciu nových technológií k zvýšeniu energetickej efektívnosti. Tieto investície považujeme za správne a prínosné, nakoľko v nich vidíme budúcnosť energetického odvetvia.

Na záver tiež zdôrazňujeme, že energetická bezpečnosť je neoddeliteľnou súčasťou pri udržateľnom rozvoji každej krajiny. V kontexte energetickej

bezpečnosti je dôležité si uvedomiť, že každá krajina má vlastné špecifiká a možnosti, pričom by sa mala sústrediť na tie, ktorých má nedostatok a diverzifikovať ich tak, aby sa nestalo, že zostane bez akejkoľvek formy energie alebo potrebnej komodity.

Zoznam použitej literatúry

Tlačené knihy, monografie, vedecko-kvalifikačné práce

- 1) BINHACK, Petr – TICHÝ Lukáš. Energetická bezpečnosť ČR a budúcnosť energetikkej politiky EÚ. Praha: Ústav mezinárodných vzťahov, 2011. 166 s. ISBN 9788087558027
- 2) BOHI Douglas – TOMAN Michael. The Economics of Energy Security. New York: Kluwer Academic Publishers, 1996. 152 s. ISBN 9780792396857
- 3) MÜLLER-KRAENNER, Sascha. Energy security. London: Routledge, 2007. 184s. ISBN: 978131593238
- 4) VOŠTA, Milan a kol. Energetická náročnosť: determinanta zmien toku fosilných palív a implikácie pre EÚ a ČR. Bratislava: Professional Publishing, 2008. 173 s. ISBN 9788086946832

Články v elektronických časopisoch, zborníkoch a iné príspevky

- 1) BOJEK, Piotr. Renewables. [online]. Paríž: IEA, 2023. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://www.iea.org/energy-system/renewables>
- 2) BOJEK, Pjotr. The global power mix will be transformed by 2028. [online]. Paríž: IEA, 2023. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://www.iea.org/energy-system/renewables>
- 3) BRIZGALOVÁ, Lenka a kol. Analýza surovínovej dostupnosti ropy a zemného plynu Českej republiky v leterch 2000 až 2020. [online]. Brno: ACTA STING, roč. 11, č. 2, s. 7 [cit. 2024-02-11]. ISSN 1805-6873. Dostupné na: https://www.sting.cz/sites/default/files/acta2_2022_web1.pdf
- 4) CIUCCI, Matteo. Energia z obnoviteľných zdrojov. [online]. Štrasburg: Európsky parlament, 2023. 5 s. [cit. 2024-03-20]. Dostupné na: https://www.europarl.europa.eu/erpl-app-public/factsheets/pdf/sk/FTU_2.4.9.pdf
- 5) CIUCCI, Matteo. Energia z obnoviteľných zdrojov: Dosiahnuté výsledky. [online]. Štrasburg: Európsky parlament, 2023. 5 s. [cit.

- 2024-03-20]. Dostupné na: https://www.europarl.europa.eu/erpl-app-public/factsheets/pdf/sk/FTU_2.4.9.pdf
- 6) EUROSTAT. Energetická bilancia: Merná jednotka. [online]. Luxembursko, 2023. [cit. 2024-04-03]. Dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/nrg_bal_esms.htm
 - 7) EUROSTAT. Energetická bilancia: Štatistická prezentácia. [online]. Luxembursko: 2023. [cit. 2024-04-03]. Dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/nrg_bal_esms.htm
 - 8) EUROSTAT. Energetická produktivita: Štatistický ukazovateľ. [online]. Luxembursko: 2023. [cit. 2024-03-25]. Dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/sdg_07_30_esmsip2.htm
 - 9) EUROSTAT. Podiel obnoviteľnej energie na hrubej konečnej spotrebe podľa sektora. [online]. Luxembursko: 2023. [cit. 2024-03-20]. Dostupné na: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/sdg_07_40_esmsip2.htm
 - 10) GONDA, Vladimír. Energetická bezpečnosť Európskej únie so zameraním na ropu a zemný plyn. [online]. Bratislava: Ekonomický ústav SAV, 2015, roč. 63, č. 1, s. 96-99. [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: <https://www.cceol.com/search/viewpdf?id=79003>
 - 11) HaboLNG.. Čo je to LNG? [online]. Bratislava: HABO LNG ALTERNATIVE FUELS, 2020. [cit. 2024-03-24]. Dostupné na: <https://lng.sk/o-lng/co-je-to-lng/>
 - 12) JESENÁK, Karol. Potulky po Slovensku s Karolom Jesenákom: Kde sa ťažila uránová ruda a kde sa ťažiť nebude. [online]. Bratislava: PRIF UK, 2017, s. 20 -21 [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: https://fns.uniba.sk/fileadmin/prif/chem/kag/Zam-Jesenak/dnesna_skola/26_2017_uran.pdf
 - 13) LAUKOVÁ Lucia. Slovensko má vlastné ložiská ropy. Kde sa nachádzajú a koľko vieme vyťažiť? [online]. Bratislava: Pravda, 2022. [cit. 2024-02-11]. ISSN 1335-4051. Dostupné na:

<https://ekonomika.pravda.sk/energetika/clanok/629437-slovensko-ma-vlastne-loziska-ropy-kde-sa-nachadzaju-a-kolko-vieme-vytazit/>

- 14) MADLEŇÁKOVÁ Lucia – MADLEŇÁK Radovan. ELEKTROMOBILITA A PERSPEKTÍVA JEJ ROZVOJA: Finančné faktory elektromobility a jej podpory. [online]. ŽILINA: Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov, 2021, roč. 16, s. 74 – 82 [cit. 2024-03-18]. ISSN 1336-8281. Dostupné na: <https://pteo.uniza.sk/contents/ptk/2021/02.pdf#page=74>
- 15) MH SR. Aktualizácia surovinovej politiky SR. [online]. Bratislava: 2003, s. 6 [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: <https://www.mhsr.sk/uploads/files/ShzZssN3.pdf?csrt=13342234499451535924>
- 16) MH SR. Integrovaný národný energetický a klimatický plán na roky 2021 – 2030: spracovaný podľa nariadenia EP a Rady (EÚ) č. 2018/1999 o riadení energetickej únie a opatrení v oblasti klímy. [online]. Bratislava: 2019, s. 204 [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: <https://www.mhsr.sk/uploads/files/IjkPMQAc.pdf?csrt=13342234499451535924>
- 17) MIŠÍK, Matúš. Hybridné hrozby na Slovenku: Energetická bezpečnosť. [online]. GLOBSEC: Bratislava, 2019. [cit. 2024-04-08]. Dostupné na: <https://www.globsec.org/sites/default/files/2019-06/Hybridne-hrozby-na-Slovensku-Energeticka-bezpecnost.pdf>
- 18) MORAVČÍK, Ľubomír. Alternatívne pohony cestných motorových vozidiel. [online]. ŽILINA: Fakulta prevádzky a ekonomiky dopravy a spojov Žilinskej univerzity v Žiline, 2012, s. 174 – 182 [cit. 2024-03-18]. ISSN 1336-7676. Dostupné na: <http://projektstepahead.sk/wp-content/uploads/2016/09/ALT.-paliva-2..pdf>
- 19) MŽP SR. Slnečná energia. [online]. Bratislava: 2023. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://www.minzp.sk/klima/obnovitelne-zdroje-energie/slnečna-energia/>
- 20) MŽP SR. Veterná energia. [online]. Bratislava: 2023. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://www.minzp.sk/klima/obnovitelne-zdroje-energie/veterna-energia/>

- 21) NOVOTNÝ, Pavel. Aký význam majú obnoviteľné zdroje v doprave?: Špeciálnou kapitolou v boji za ochranu životného prostredia je doprava. [online]. Bratislava: Hospodárske noviny, 2017. [cit. 2024-03-20]. ISSN 1335-4701 Dostupné na: <https://hnonline.sk/focus/biznis/1063882-aky-vyznam-maju-obnovitelne-zdroje-v-doprave>
- 22) POTOČÁR, Radovan. Klesli dovozy z Ruska aj Nórska. Odkiaľ prúdil plyn do EÚ v roku 2023. [online]. Energie-portal: 2023 [cit. 2024-03-24]. ISSN 1338-5933. Dostupné na: <https://www.energie-portal.sk/Dokument/plyn-eu-dovoz-import-2023-110578.aspx>
- 23) POTOČÁR, Radovan. Z obnoviteľných zdrojov je už 23% energie v EÚ, hlási Eurostat. Ako je na tom Slovensko? [online]. Bratislava: Energie-portal, 2023 [cit. 2024-03-18]. ISSN 1338-5933. Dostupné na: <https://www.energie-portal.sk/Dokument/oze-podiel-eu-slovensko-110521.aspx>
- 24) REDAKCIA FINREPORT. Obnoviteľné zdroje energií pribúdajú aj pri vykurovaní a chladení. [online]. Bratislava: Financial Report, 2022, [cit. 2024-03-25]. Dostupné na: <https://www.finreport.sk/ekologia/obnovitelne-zdroje-energii-pribudaju-aj-pri-vykurovani-a-chladeni/>
- 25) ROJKO, Martin. Vykurovanie plynom v nových rodinných domoch čoraz viac nahrádza elektrina. [online]. Energie-portal: 2023 [cit. 2024-03-18]. ISSN 1338-5933. Dostupné na: <https://www.energie-portal.sk/Dokument/vykurovanie-plynom-nahradza-elektrina-108788.aspx>
- 26) RAGHUNANDAN, Vaibhav a kol. Average EU citizen has paid more than EUR 400 for Russian fossil fuels since invasion. [online]. CREA, 2024. [cit. 2024-03-24]. Dostupné na: <https://energyandcleanair.org/publication/average-eu-citizen-has-paid-more-than-eur-400-for-russian-fossil-fuels-since-invasion/>
- 27) SIEA. Ako vybrať fotovoltický systém. [online]. Bratislava: Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky, 2020. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://www.siea.sk/bezplatne->

[poradenstvo/publikacie-a-prezentacie/ako-vybrat-fotovolticky-system/](#)

- 28) SITA. Dovoz ropy a ropných produktov z Ruska do Únie v druhom kvartáli medziročne klesol o 82 percent. [online]. Bratislava: Denník Štandard, 2023. [cit. 2024-03-22]. Dostupné na: <https://standard.sk/448314/dovoz-ropy-a-ropnych-produktov-z-ruska-do-unie-v-druhom-kvartali-medzirocne-klesol-o-82-percent>
- 29) SLOVAK RENEWABLE ENERGY AGENCY. Veterná energia: Dokáže produkovať niekoľkonásobne viac elektriny ako iné zdroje. [online]. Bratislava: 2023. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://skrea.sk/obnovitelne-zdroje-energie/veterna-energia>
- 30) SLOVAK RENEWABLE ENERGY AGENCY. Vodná energia: Vysoko dostupná a nekomplikovaná. [online]. Bratislava: 2023. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://skrea.sk/obnovitelne-zdroje-energie/vodna-energia/>
- 31) SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE. Elektrárne Vojany. [online]. Bratislava: 2024. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://www.seas.sk/elektraren/elektrarne-vojany/>
- 32) SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE. Jadrový palivový cyklus. [online]. Bratislava: 2023. [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: <https://www.seas.sk/o-nas/bezpecnost/jadrova-bezpecnost/jadrovypalivovy-cyklus/>
- 33) SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE. O spoločnosti: Sme jednotka na trhu. [online]. Bratislava: 2024. [cit. 2024-02-13]. Dostupné na: <https://www.seas.sk/o-nas/o-spolocnosti/>
- 34) SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE. Vodné elektrárne: Naše vodné elektrárne. [online]. Bratislava: 2024. [cit. 2024-02-17]. Dostupné na: <https://www.seas.sk/o-nas/nase-elektrarne/vodne-elektrarne/>
- 35) SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE. Vodné elektrárne: Prečo sú nenahraditeľné? [online]. Bratislava: 2024. [cit. 2024-02-17]. Dostupné na: <https://www.seas.sk/o-nas/nase-elektrarne/vodne-elektrarne/>
- 36) SLOVENSKÉ ELEKTRÁRNE. Vyše 64 % elektriny na Slovensku v roku 2021 vyrobili Slovenské elektrárne, a.s. [online]. Bratislava:

2022. [cit. 2024-04-08]. Dostupné na: <https://www.seas.sk/novinky/elektrarne-vyroba-spotreba-elektriny-2021/>
- 37) SPP. Zloženie a druhy zemného plynu. [online]. Bratislava. [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: <https://www.spp.sk/sk/velki-zakaznici/zemny-plyn/o-zemnom-plnye/zakladne-informacie/zlozenie-adruhy:zemneho-plynu>
- 38) ŠAŠKO, Kamil. Jadrová energia ako čistý energetický zdroj bola uznaná do záverov IEA. [online]. Bratislava: TASR, 2024. [cit. 2024-03-18]. Dostupné na: <https://www.teraz.sk/ekonomika/mh-jadrova-energia-ako-cisty-energet/775225-clanok.html>
- 39) ŠOLTÉSOVÁ, Ľubomíra. Na zelenú oceľ potrebujeme aj zelenú energiu. [online]. Košice: U. S. Steel Košice, 2021. [cit. 2024-02-11]. Dostupné na: <https://www.usske.sk/sk/clanok/na-zelenu-ocel-potrebujeme-aj-zelenu-energiu>
- 40) ŠTROFFEKOVÁ, Slávka. Energetická produktivita. [online]. Bratislava: Slovenská agentúra životného prostredia, 2022, [cit. 2024-03-25]. Dostupné na: <https://www.enviroportal.sk/indicator/detail?id=102>
- 41) TASR. Spotreba ropy dosiahne maximum v tomto desaťročí. Až 102 miliónov barelov denne. [online]. Bratislava: Forbes, 2023. [cit. 2024-02-11]. ISSN 0015-6914 Dostupné na: <https://www.forbes.sk/spotreba-ropy-dosiahne-maximum-v-tomto-desatroci-az-102-milionov-barelov-denne/>
- 42) VyhodnaEnergia.sk. Ťažba, preprava, skladovanie zemného plynu: Diaľková preprava. [online]. Trenčín: 2020. [cit. 2024-03-24]. Dostupné na: <https://www.vyhodnaenergia.sk/blog/87/plyn/tazba-preprava-skladovanie-zemneho-plynu>