

# Analiza zelene industrije u Njemačkoj

---

**Marinac, Lora**

**Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Economics and Business / Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:148:188555>

*Rights / Prava:* [Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported/Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-30**



*Repository / Repozitorij:*

[REPEFZG - Digital Repository - Faculty of Economics & Business Zagreb](#)



**Sveučilište u Zagrebu**  
**Ekonomski fakultet**  
**Specijalistički diplomski studij „Ekonomika energije i okoliša“**

# **ANALIZA ZELENE INDUSTRIJE U NJEMAČKOJ**

**DIPLOMSKI RAD**

**Lora Marinac**

**Zagreb, rujan, 2019.**

**Sveučilište u Zagrebu**  
**Ekonomski fakultet**  
**Specijalistički diplomski studij „Ekonomika energije i okoliša“**

**ANALIZA ZELENE INDUSTRIJE U NJEMAČKOJ**  
**ANALYSIS OF GREEN INDUSTRY IN GERMANY**

**DIPLOMSKI RAD**

**Lora Marinac, 0067493264**

**Mentor: Doc.dr.sc. Marija Beg**

**Zagreb, rujan, 2019.**

---

Ime i prezime studenta/ice

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je \_\_\_\_\_

(vrsta rada)

isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Student/ica:

U Zagrebu, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(potpis)

## ZAHVALE

Ovim putem zahvaljujem svojoj obitelji i prijateljima na pruženoj potpori tijekom studija.

Također, zahvaljujem od srca mentorici doc.dr.sc. Mariji Beg na strpljenju te mentorstvu i pomoći tijekom izrade diplomskog rada.

## SAŽETAK

Industrijska revolucija kao glavna prekretnica u povijesti koja je bila obilježena pomakom iz agrarnog i zanatskog gospodarstva u industriju i strojnu proizvodnju, donijela je brojne štetne ekološke posljedice na zemlju. I tog razloga, stvorila se potreba za primjenom novih načina proizvodnje što je rezultiralo brojnim svjetskim konferencijama i strategijama s ciljem razvijanja novih načina proizvodnje koji će označiti novu zelenu eru industrije i ekonomije bez daljnjeg uništavanja zemljinih resursa. Danas je Europa globalni predvodnik u brojnim industrijama, posebice kad je riječ o zelenim. Neki smatraju da Europska unija ima najpsežnije zakone o zaštiti okoliša i politike koje vode ka novoj zelenoj ekonomiji. Kada gledamo Europu i države koje se ističu u zelenome rastu, možemo izdvojiti Njemačku kao predvodnicu. Kao industrijski jaka zemlja stvarala je visoke količine onečišćenja te s vremenom bila prisiljena tražiti alternativne izvore energije koji će podupirati zelenu ekonomiju, a s druge strane ne ugrožavati industriju i ekonomski rast. Sve to vodilo je do razvoja takozvanog „*Energiewende*“ koji predstavlja energetske tranzicije Njemačke na niskougličnu industriju. U radu je prikazan pokret tranzicije, ostvareni dosadašnji napredak te zašto ta tranzicija predstavlja najambiciozniji klimatski i energetski projekt u Njemačkoj i Europi.

Ključne riječi: staklenički plinovi, energija, tranzicija, Njemačka, „*Energiewende*“

## SUMMARY

The Industrial Revolution, as a major turning point in history, was marked by shifting from the agrarian and artisanal economy to industry and mechanical production, has brought a number of harmful ecological consequences to the earth. And for that reason, the need to create new way of production has emerged and resulted in numerous world conferences and strategies to develop new ways of production that will mark a new green era for industry and economy without further destroying earth's resources. Today, Europe is a global leader in many industries, especially when it comes to green ones. Some believe that the European Union has the most comprehensive environmental laws and policies that lead to a new green economy. When we look at Europe and the countries that stand out in green growth, we can point out Germany as a leader. As an industrially strong country, it created high levels of pollution and over time was forced to look for alternative sources of energy that would support green economy but also not jeopardize industry and economic growth. All this led to the development of the so-called "*Energiewende*", which represents Germanenergy transition to the low carbon industry. This paper explains the transition movement, the progress achieved so far and why it represents the most ambitious climate and energy project in Germany and Europe.

Key words: greenhouse gasses, energy, transition, Germany, „*Energiewende*“

# Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1 PREDMET I CILJ RADA .....	2
1.2 IZVORI PODATAKA I METODE PRIKUPLJANJA .....	2
1.3. SADRŽAJ I STRUKTURA RADA .....	3
<b>2. RAZVOJ I ZNAČAJ ZELENE INDUSTRIJE</b> .....	<b>4</b>
2.1. RAZLOZI RASTA ZNAČAJA ZELENE INDUSTRIJE .....	4
2.2 RAZVOJ ZELENE INDUSTRIJE .....	7
<b>3. NJEMAČKA ZELENA TRANZICIJA</b> .....	<b>15</b>
3.1 PRIKAZ NJEMAČKE INDUSTRIJE .....	15
3.1.1 Ugljen .....	15
3.1.2 Nuklearna energija .....	16
3.2. RAZVOJ <i>ENERGIEWENDE</i> .....	17
3.3 PRAVNI OKVIR TRANZICIJE .....	20
3.3.1 <i>Zeleni sustav oporezivanja</i> .....	23
3.3.2 <i>Porez na vozila</i> .....	25
3.3.3 <i>Zelena infrastruktura</i> .....	26
<b>4. NJEMAČKA KAO EUROPSKI LIDER U ZELENOJ INDUSTRIJI</b> .....	<b>29</b>
4.1 ANALIZA EMISIJE STAKLENIČKIH PLINOVA .....	30
4.2 ANALIZA KORIŠTENJA OBNOVLJIVIH I NEOBNOVLJIVIH PRIMARNIH IZVORA ENERGIJE .....	32
<b>5. IZAZOVI ZELENE INDUSTRIJE U NJEMAČKOJ</b> .....	<b>40</b>
5.1 ANALIZA TROŠKOVA I KORISTI .....	40
5.2 BUDUĆI PLANOVI .....	43
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>47</b>
<b>LITERATURA</b> .....	<b>49</b>
<b>POPIS GRAFIKONA</b> .....	<b>56</b>
<b>POPIS TABLICA</b> .....	<b>56</b>
<b>ŽIVOTOPIS STUDENTICE</b> .....	<b>57</b>



## 1. UVOD

Industrijska revolucija bila je glavna prekretnica u povijesti koja je bila obilježena pomakom iz agrarnog i zanatskog gospodarstva u industriju i strojnu proizvodnju. To je donijelo veću količinu i raznolikost tvornički proizvedenih dobara i poboljšalo životni standard. Iako je revolucija donijela mnoge pozitivne stvari za razvoj svijeta, donijela je i brojne štetne posljedice na zemlju. Zagađenje i šteta nanosena okolišu očite su posljedice industrijaliziranog svijeta koji je uslijedio. Porast potrebnih strojeva zahtijevao je ogromne količine energije, a fosilna goriva kao što su ugljen i nafta spaljena su kako bi pokrenule industriju, što je rezultiralo smogom i zagađenjem zraka. Također, nastupile su i androgene klimatske promjene, te su 2014., 2015. i 2016. godine bile najtoplije godine od kada je započela moderna evidencija (Climate Central, 2019). Prosječna godišnja temperatura zraka porasla je za 1,0° C u posljednjih 115 godina (1901–2016), što bi značilo da je to razdoblje najtoplije u povijesti moderne civilizacije (Wuebbles et.al, 2017), a glavni uzrok je porast koncentracije CO<sub>2</sub> u atmosferi radi sagorijevanja ugljena, nafte i prirodnog plina.

S vremenom postalo je očito da svijet ne može nastaviti istim tempom i načinom standardne industrije te da su potrebne promjene ako želimo da zemlja ostane sigurno mjesto za život. Potreba za primjenom novih načina proizvodnje rezultiralo je brojnim svjetskim konferencijama i strategijama s ciljem razvijanja novih ekonomija i gospodarstva, koje će označiti novu zelenu eru industrije bez daljnjeg uništavanja zemljinih resursa. Odnosno, nužno je ozeleniti gospodarstvo. Najjednostavnije, zeleno gospodarstvo je nisko ugljično, resursno učinkovito i društveno uključivo gospodarstvo (Europska agencija za okoliš, 2014). U zelenom gospodarstvu, prihod i zaposlenost treba biti vođen ulaganjima koja smanjuju emisije ugljika i onečišćenje, povećavaju učinkovitost energije i resursa te sprječavaju gubitak biološke raznolikosti i usluga ekosustava. Od konferencije Ujedinjenih naroda o okolišu i razvoju iz 1992. svijet je izričito usmjerio svoje napore na postizanje održivog razvoja i gospodarstva takvog da daljnji rast i razvoj ne stvaraju štetne posljedice. Došlo se do spoznaje da se rast gospodarstva i industrije može događati bez narušavanja prirodnih resursa te uz poštivanje načela nisko-ugljičnog gospodarstva.

Danas je Europa globalni predvodnik u brojnim industrijama, posebice kad je riječ o niskougljičnim. Neki smatraju da Europska unija ima najopsežnije zakone o zaštiti okoliša i

politike koje vode novoj zelenoj ekonomiji. Kada gledamo članice EU koje se ističu u zelenome rastu, možemo izdvojiti Njemačku, koju često nazivaju europskim liderom u zelenome rastu. Ono po čemu se najviše Njemačka izdvaja je energetska tranzicija koja je u potpunosti preokrenula njenu industriju.

Njemačka energetska tranzicija tzv. „*Energiewende*“ dugoročna je energetska i klimatska strategija prema energetsom sustavu s niskom razinom ugljika koji se temelji na razvoju obnovljive energije i poboljšanju energetske učinkovitosti. Dok mnoge zemlje unutar Europske unije dijele slične ciljeve, brzina i opseg njemačke tranzicije su jedinstveni. Iako nije jedina zemlja koja je krenula ovim putem, Njemačka je stekla veliko priznanje za uspješno usklađivanje prosperitetnog i održivog rasta. Provodeći politike i strategije iz energetske tranzicije, emisije stakleničkih plinova su pale, te su uspjeli učinkovito odvojiti gospodarski rast od utjecaja na okoliš. Ova ambiciozna industrijska i društvena transformacija privukla je veliku pozornost u Europi i inozemstvu.

## **1.1 Predmet i cilj rada**

Ovaj rad objašnjava razvoj zelene industrije te pruža pregled energetske tranzicije, odnosno „*Energiewende*“. Opisuje njemačku industrijsku tradiciju, njen učinak na okoliš te potrebu i svijeta i Njemačke za promjenom. Navedeno je uvođenje „zelenog“ pravnog okvira te koje reforme su provedene da bi zelena tranzicija imala pozitivne učinke. Prikazani su učinci onečišćenja kroz povijest i napredak uvođenjem tranzicije.

Cilj rada je prikazati kako i zašto je Njemačka ostvarila naziv europskog lidera u zelenome rastu. Također prikazuje se trenutni status energetske tranzicije u Njemačkoj i budući izazovi.

## **1.2 Izvori podataka i metode prikupljanja**

U pisanju rada korišteni su sekundarni izvori podataka poput već objavljenih i dostupnih dokumenata i baza podataka. Metoda prikupljanja podataka je neempirijska, te je korištena deskriptivna metoda. Analizirani i uspoređivani su već postojeći dokumenti iz knjiga, znanstvenih članaka te raznih relevantnih internetskih izvora i baza podataka.

### 1.3. Sadržaj i struktura rada

Prvi dio rada sadrži uvod, cilj i predmet rada te izvore i metodologiju prikupljanja podataka. Drugi dio rada fokusira se na svjetske probleme općenito. Prikazan je razvoj svjetskih problema sa razvojem industrije i gospodarstva, te koje mjere su poduzete da bi se daljnji razvoj onečišćenja zaustavio. Poblizje se opisuje razvoj zelene industrije globalno.

Treći dio rada prvo prikazuje Njemačku kao industrijski jaku zemlju, povijesno najviše korištene industrije izvore energije, odnosno ugljen i nuklearnu energiju. Zatim, nastavlja se sa razvitkom i opisom „*Energiewende*“ tzv. Njemačke tranzicije. Prikazan je razvoj ideje, početak tranzicije, pravni okvir i doneseni planovi i zakoni. Također govori se o uvedenim porezima kojima bi se potpomoglo navedenoj tranziciji. Četvrti dio prikazuje grafičku analizu kretanja pokazatelja kao što su staklenički plinovi u Njemačkoj, te korištenje obnovljivih i neobnovljivih izvora energije. Također govori se o Njemačkim postignućima te iz kojeg razloga se često naziva liderom u zelenome rastu.

Zadnji dio koncentrira se na pozitivne i negativne strane tranzicije, odnosno prikazuje analizu troškova i koristi (engl. *cost-benefit*). Nakon toga prikazani su planirani koraci Njemačke u daljnjem razvoju i napretku zelenoga rasta.

## 2. RAZVOJ I ZNAČAJ ZELENE INDUSTRIJE

### 2.1. Razlozi rasta značaja zelene industrije

Čovječanstvo se suočava s dubokom i sve većom krizom okoliša. U 2018. godini srednja globalna temperatura iznosila je 14,7° C, što je najtoplije u zadnjih desetak tisuća godina. Razina CO<sub>2</sub> u atmosferi je 405 ppm (čestica na milijun) što je najviša zabilježena razina ikad (Ritchie i Roser, 2017). Globalno zagrijavanje je sada prepoznato kao neposredna prijetnja čovječanstvu. Dosadašnje klimatske promjene ukazuju da je ostalo samo nekoliko godina za velike promjene u svjetskom gospodarstvu da se spriječe katastrofe.

Tradicionalno se industrija usredotočila na povećanje produktivnosti koji će osigurati rastući kapital i veću radnu snagu i time omogućiti gospodarski rast. Industrijska revolucija započela je sredinom 17. stoljeća u Velikoj Britaniji. Počela je kada su strojevi počeli zamjenjivati ručni rad. Fosilna goriva zamijenila su vjetar, vodu i drvo kao energetske izvore, te su ljudske aktivnosti na Zemlji promijenile prirodni staklenik. Industrijska revolucija označila je veliku prekretnicu u ekologiji Zemlje i ljudskom odnosu prema okolišu. Dramatično je promijenila svaki aspekt ljudskog života i životnog stila, a utjecaj industrijske revolucije na svjetski okoliš ne počinje se registrirati do ranih 1960-ih. S vremenom, spaljivanje fosilnih goriva poput ugljena i nafte povećalo je koncentraciju atmosferskog ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>). To se događa zato što proces sagorijevanja ugljena ili ulja kombinira ugljik s kisikom u zraku kako bi se stvorio CO<sub>2</sub>.

Također, u manjoj mjeri krčenje zemljišta za poljoprivredu, industriju i druge ljudske aktivnosti povećalo je koncentraciju stakleničkih plinova. Postoje četiri glavne točke utjecaja industrijalizacije, a to su onečišćenje zraka, vode, tla i staništa (Folk, 2018). Najveći problem je zagađenje zraka uzrokovano dimom i emisijama koji nastaju izgaranjem fosilnih goriva. Iako su se do sada razvile brojne regulacije različitih toksina koji se mogu naći u industrijskom zagađenju, od azbesta i dioksina do olova i kroma, industrije su i dalje među najgorim generatorima onečišćenja zraka u svijetu. Zagađenje vode također predstavlja problem u tim područjima, posebno u regijama gdje se tvornice grade uz izvore vode. Toksini mogu doći u raznim oblicima - krutim, tekućim ili plinovitim, i svi oni mogu zagađiti lokalne zalihe vode. Čak i odlagališta otpada mogu izlučiti toksine.

Onečišćenje tla je još jedan problem koji ide ruku pod ruku s industrijalizacijom. Olovo je najčešći oblik onečišćenja tla, ali i drugi teški metali i otrovne kemikalije također mogu prodrijeti u tlo i onečistiti sve usjeve koji rastu na tlu. Konačno, industrijalizacija je dovela do dramatičnog uništavanja staništa. Šume se sijeku za drvenu građu, a ekosustavi uništavaju radi stvaranja cesta, rudnika i šljunčara. Uništavanje tih staništa uznemirava lokalne ekosustave i dovodi do izumiranja biljnih i životinjskih vrsta ako vrste nisu u mogućnosti preseliti se ili prilagoditi svom novom okruženju.

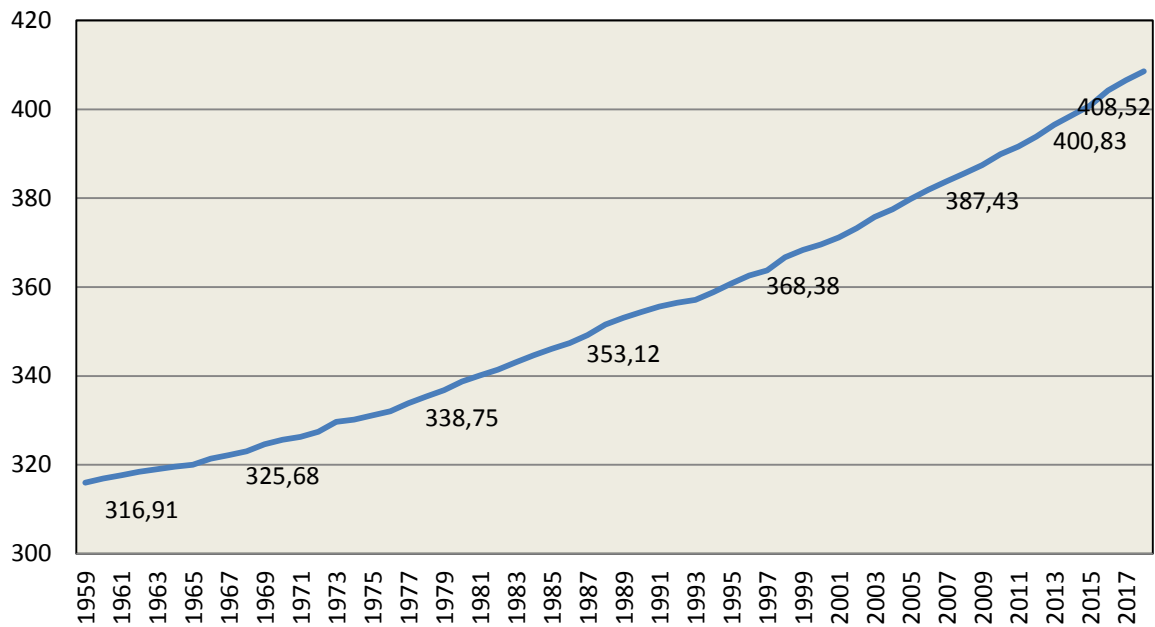
Kao što je već navedeno, najveći problem su staklenički plinovi od kojih CO<sub>2</sub> prepoznajemo kao primarni izvor. Zajedno s drugim stakleničkim plinovima, kao što su dušikov oksid i metan, CO<sub>2</sub> je važan za održavanje životne temperature za planet, te da apsolutno nema stakleničkih plinova, naš bi planet bio previše hladan. Procijenjeno je da bi bez tih plinova prosječna površinska temperatura Zemlje bila oko -18 stupnjeva Celzija (Qiancheng, 1998). No, veliko povećanje globalnih emisija CO<sub>2</sub> imalo je značajan utjecaj na opće koncentracije CO<sub>2</sub> u Zemljinoj atmosferi, što je poremetilo prirodni sustav.

Međutim, CO<sub>2</sub> nije jedini staklenički plin koji stvara velika onečišćenja, već i emisije dušikovog oksida (N<sub>2</sub>O) i metana (CH<sub>4</sub>), koji također brzo rastu kroz poljoprivredne, energetske i industrijske izvore. Kao i CO<sub>2</sub>, njihova koncentracija također se naglo povećava. Iako se čini da je postignut napredak u globalnim emisijama atmosferske koncentracije nastavljaju rasti. No, CO<sub>2</sub> ostaje u atmosferi najdulje od svih stakleničkih plinova. Potrebno je oko deset godina da emisije metana (CH<sub>4</sub>) napuste atmosferu i oko jednog stoljeća za dušikov oksid (N<sub>2</sub>O) (Union of concerned scientists, 2017), što bi značilo da emisije koje danas oslobađamo iz naših automobila i elektrana određuju klimu koju će buduće generacije imati. Razine CO<sub>2</sub> bile su prilično stabilne na 270-285ppm (čestica na milijun) (Ritchie i Roser, 2017) do 18. stoljeća, te od industrijske revolucije globalne koncentracije brzo rastu.

Na grafikonu 1. vidimo nagli porast emisija atmosferske koncentracije CO<sub>2</sub>, koje su u 2013. godine premašile prag od 400 ppm (čestica na milijun), što se smatra njegovom najvišom razinom u posljednjih tri milijuna godina. Atmosferske razine CO<sub>2</sub> porasle su za 40 posto u razdoblju od 18. stoljeća i industrijske revolucije do 2011. godine, a danas bilježimo najviše

koncentracije u povijesti. Također, CO<sub>2</sub> i drugi staklenički plinovi zadržavaju toplinu u atmosferi, tako da je to imalo utjecaja na povećanje prosječne globalne temperature.

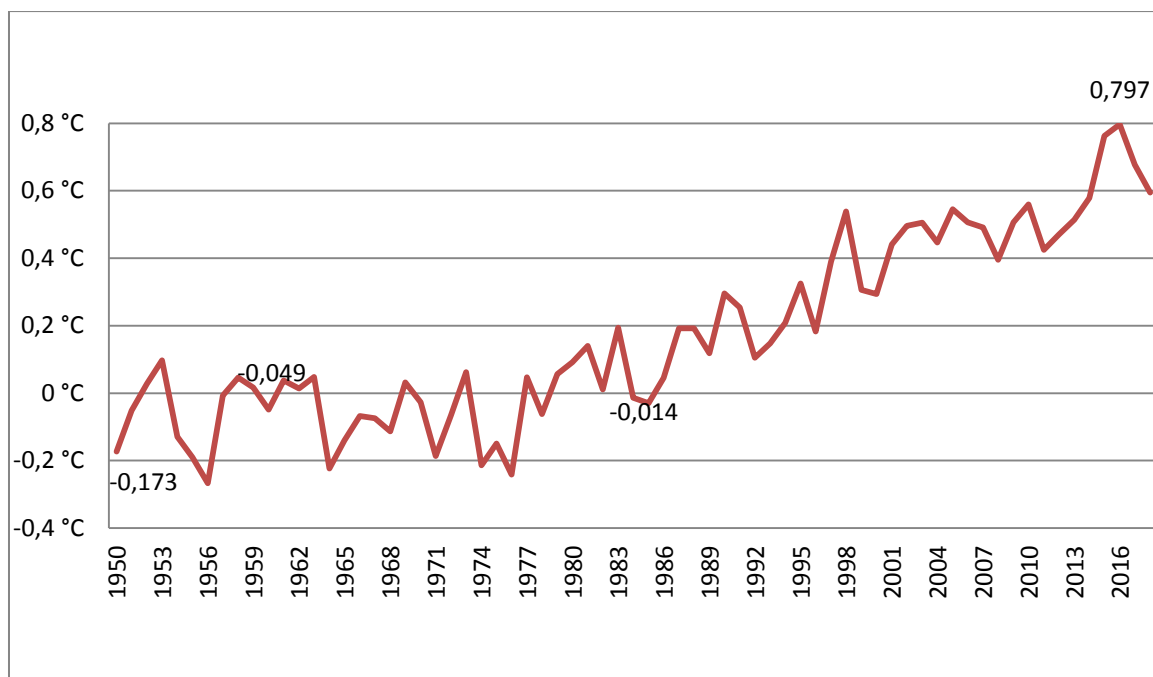
Grafikon 1. Kretanje CO<sub>2</sub> u svijetu, 1959 – 2018



Izvor: Ritchie i Roser, 2017

Kada gledamo najveći utjecaj ugljičnog dioksida na zemlju spominjemo promjenu temperature, odnosno njezin porast. Na grafikonu 2. vidimo porast temperature od 1950. do 2016. godine, kao posljedica rasta stakleničkih plinova. S obzirom da plinovi zadržavaju temperaturu u atmosferi, s porastom stakleničkih plinova tijekom posljednjih nekoliko desetljeća i temperature su naglo porasle na globalnoj razini. Temperatura se promijenila otprilike 0,8 stupnjeva celzijusa više od šezdesetih godina, a prije industrijalizacije 1800-ih godina, temperature su bile za 0,4 stupnja hladnije (Nasa Earth observatory). Sveukupno gledajući povećanje temperature od predindustrijskih vremena do danas iznosi oko 1 stupanj celzija (Nasa Earth observatory) što znači da je svijet nadmašio više od pola postavljenog globalnog ograničenja zadržavanja zagrijavanja ispod dva stupnja celzija.

Grafikon 2. Kretanje temperature od 1950.-2016.



Izvor: Ritchie i Roser, 2017

## 2.2 Razvoj zelene industrije

Zeleno gospodarstvo kao nisko ugljično, resursno učinkovito i društveno uključivo gospodarstvo, sve se više prihvaća kao ključni pokretač u borbi protiv klimatskih promjena, siromaštva, zagađenja, zdravlja i bilo kojeg ključnog cilja za poboljšanje života. Nažalost, danas niti jedna zemlja na svijetu ne može biti uzor za postizanje dostojnog ljudskog razvoja unutar kapaciteta Zemlje. Tijekom 18. stoljeća, kako se razvijala industrija postojale su brojne spekulacije meteorologa koji su upozoravali na porast temperature, no s obzirom da su promjene bile male i nedovoljno istražene nitko nije sa sigurnošću mogao ukazati na njih. Po prvi puta o zemljinom onečišćenju i zagrijavanju govori se 1990. godine u prvome „*IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change*“ izvještaju (The Intergovernmental Panel on Climate change, 2019), odnosno izvještaju među-vladinih panela o klimatskim promjenama. U izvještaju se prvi puta zaključuje da se svijet doista zagrijava. Znanstvenici su tada predvidjeli kako će trebati još jedno desetljeće prije nego što budu sigurni da je promjena uzrokovana efektom staklenika, kada će biti mnogo teže zaustaviti zatopljenje, što se i dogodilo. IPCC je također skrenuo pozornost na moćne stakleničke plinove kao CO<sub>2</sub>, najvećeg uzročnika promjene, navodeći na ekonomski razumne korake koje svijet mora odmah poduzeti kako bi smanjio buduće zatopljenje.

Ovaj izvještaj potaknuo je jednu od najbitnijih konferencija u svijetu vezanu za globalno zagrijavanje, a to je konferencija Ujedinjenih naroda održana u Rio de Janeiru 1992. godine, popularno zvana „*Earth Summit*“ (UNESCO, 1992). Na konferenciji se raspravljalo o okolišu i daljnjem razvoju, te se dalo do znanja da se okoliš, gospodarski, industrijski i društveni razvoj više ne mogu smatrati odvojenim poljima. Cilj konferencije bio je odgovor na hitne globalne ekološke probleme i dogovorilo se o velikim sporazumima o bioraznolikosti, klimatskim promjenama i upravljanju šumama. Najvažniji dokument konferencije predstavlja „*Agenda 21*“ (UNESCO, 1992), radni program za 21. stoljeće, donesen zajednički među svjetskim liderima koji su prisustvovali u Rio, odnosno preko 130 nacija. Ovaj povijesni dokument dug je 700 stranica i obuhvaća sva područja održivog razvoja. Agenda 21 zapravo nije pravno obvezujuća, ali čini osnovu za novo međunarodno partnerstvo za održivi razvoj i zaštitu okoliša širom svijeta.

Slijedeći praksu konferencije u Rio de Janeiru, 1997. godine sastavljen je ugovor u Japanu koji se smatra jednim od najvažnijih koraka prema globalnom dogovoru smanjenja emisija koji će stabilizirati stakleničke plinove i osigurati budući međunarodni sporazum o klimatskim promjenama. Taj ugovor naziva se „*Kyoto protokol*“ (United Nations Climate Change, 2019).

Protokol iz Kyota je međunarodni sporazum povezan s Rio de Janeiro konvencijom Ujedinjenih naroda o promjeni klime, koji obvezuje države na postavljanje međunarodno obvezujućih ciljeva smanjenja emisija. Uviđajući da su razvijene zemlje uglavnom odgovorne za sadašnje visoke razine emisija stakleničkih plinova u atmosferi kao rezultat više od 150 godina industrijske aktivnosti, protokol je stavio veći teret na razvijene zemlje. Dakle cilj protokola je bio pravna obveza (tzv. „*Annex*“) industrijaliziranih zemalja da stabiliziraju emisije određenih 6 Kyoto stakleničkih plinova (Eurostat, 2015). Ugljični dioksid, metan, dušikov oksid, fluorouglikovodik, perfluorugljik te sumporni heksafluorid su plinovi koji nastaju tradicionalnom industrijom, koji su zaslužni za onečišćenje i globalno zatopljenje.

S obzirom da je Kyoto protokol donekle doživio neuspjeh, odnosno postavljeni ciljevi se nisu ostvarili, 2015. godine nasljednik takvog sporazuma nastao je u Parizu, kao Pariški sporazum. Za razliku od Kyoto protokola koji je postavio ciljeve kao obveze koji imaju pravnu snagu,



Pariški sporazum, postavio je ciljeve kao dobrovoljne i nacionalno utvrđene ciljeve. Stoga su specifični klimatski ciljevi politički poticani, a ne pravno vezani. Samo su izvještavanja i pregled ciljeva propisani međunarodnim pravom. Također velika razlika između ova dva sporazuma su odvajanje na Annex i Non-Annex zemlje, odnosno razvijene/industrijalizirane zemlje i zemlje u razvoju.

Dok je Kyoto postavio prisilu samo na Annex zemlje, Pariški sporazum uključio je sve zemlje, točnije njih 175. Glavni cilj sastanka i sastavljanja Pariškog sporazuma je globalno zatopljenje uzrokovano industrijom, korištenje primarnih izvora energije te fosilnih goriva. Poziva na promjenu u gospodarstvu s ciljem da se ograniči porast svjetske temperature na maksimalno 2°C, odnosno ako je moguće do 1,5°C (Eurostat, 2015). S brojnim konferencijama i sporazumima kroz povijest uviđeno je da je dosadašnja industrija i rast gospodarstva proizvelo brojne štete, te je potrebno odvojiti rast od onečišćenja.

Tijekom posljednjih 20 godina, gospodarski rast pomogao je izvući gotovo milijardu ljudi iz krajnjeg siromaštva, no nažalost rast je došao na štetu okoliša. Tako su s vremenom uvedeni termini poput zelenog rasta i zelene ekonomije, koji će predstavljati razvoj novog doba, gdje je gospodarstvo održivo i gradi se u skladu sa zemljinim kapacitetima. 2009. godine u vrijeme ekonomske krize koja je predstavljala „poziv za buđenje“, održana je konferencija u Kopenhagenu, gdje su 34 zemlje članice OECD-a, potpisale tzv. „Deklaraciju o zelenome rastu“ (OECD, 2009). Na konferenciji je odlučeno o daljnjem gospodarskom rastu u zemljama članicama u skladu zelenom rastu, te odvajanje rasta od daljnjeg zagađenja. Točnije na deklaraciji je navedeno (OECD, 2009) da gospodarski oporavak i ekološki i socijalno održiv gospodarski rast su ključni izazovi s kojima se danas suočavaju sve zemlje. Brojni dobro ciljani instrumenti politike mogu se upotrijebiti za poticanje zelenih ulaganja kako bi se istovremeno kratkoročno pridonijelo gospodarskom oporavku i pomoglo u izgradnji ekološki prihvatljive infrastrukture potrebne za dugoročno zeleno gospodarstvo, ističući da bi javna ulaganja trebala biti u skladu s dugoročnim okvirom za stvaranje održivog rasta.

Također, zeleni rast bit će relevantan i nadilazi trenutnu krizu, rješavajući hitne izazove, uključujući borbu protiv klimatskih promjena i degradaciju okoliša, poboljšanje energetske sigurnosti i stvaranje novih motora za gospodarski rast. Kriza se ne smije koristiti kao izgovor za odgađanje ključnih odluka za budućnost našeg planeta. Kako bi zemlje napredovale u

smjeru održivog gospodarstva s niskom razinom ugljika, međunarodna suradnja bit će ključna u područjima kao što su razvoj i širenje čistih tehnologija, na primjer hvatanje i skladištenje ugljika, tehnologije obnovljivih izvora energije i primjena zelenih ICT-a za povećanje energetske učinkovitosti i razvoj međunarodnog tržišta za ekološke proizvode i usluge. Suradnja će također biti ključna za zemlje „OECD-a“ kao i za zemlje u razvoju kako bi se postigao ambiciozan, učinkovit, djelotvoran, sveobuhvatan i pošten međunarodni sporazum o klimi.

Potpisivanjem deklaracije članice OECD-a obvezale su se (OECD, 2009):

- Jačati napore da slijede strategije zelenog rasta kao dio zajedničkog odgovora na trenutnu krizu i šire, priznajući da „zeleni“ i „rast“ mogu ići ruku pod ruku.
- Poticati zelena ulaganja i održivo upravljanje prirodnim resursima, što podrazumijeva poticanje promjene ponašanja i odgovarajućih ulaganja privatnog sektora. Takva ulaganja uključuju pametnu, sigurnu i održivu niskougljičnu infrastrukturu i tehnologije za istraživanje i razvoj koje mogu doprinijeti izgradnji održivog društva s niskom razinom ugljika. Također prepoznavanje vrijednosti biološke raznolikosti, te dijeliti informacije o zelenim investicijskim tokovima i politikama.
- Poticati reformu unutarnje politike, s ciljem izbjegavanja ili uklanjanja štetnih ekoloških politika koje bi mogle ugroziti zeleni rast, kao što su subvencije, potrošnja fosilnih goriva ili proizvodnja koja povećava emisije stakleničkih plinova koje promiču neodrživo korištenje drugih oskudnih prirodnih resursa ili koji doprinose negativnim ishodima po okoliš.
- Osigurati blisku koordinaciju mjera zelenog rasta s politikom tržišta rada i formiranja ljudskog kapitala, sukladno tome podržati razvoj zelenih radnih mjesta i vještine potrebne za njih.
- Ojačati internacionalne kooperacije.

Što se tiče zemalja Europske unije, možemo kao najbitniji akt vezan za zeleni rast navesti „Agendu 2020“ (Europska komisija, 2010) europsku strategiju za pametni i održivi razvoj. Donesena je 2010. godine, te se fokusira na dijelove poput siromaštva, BDP-a, zaposlenosti, obrazovanja i gospodarskog rasta. Kada se osvrnemo na dio o gospodarskom i industrijskom rastu, glavni cilj Agende je pametan rast, odnosno razvoj gospodarstva temeljenog na znanju i

inovacijama te održivi rast, odnosno promicanje ekonomičnijeg, zelenijeg i konkurentnijeg gospodarstva i industrije.

Europa 2020. predstavlja skup obvezujućih zakona koji osiguravaju da EU ispuni svoje klimatske i energetske ciljeve za 2020. godinu, koji podrazumijevaju (Europska komisija, 2010):

- Smanjenje emisije stakleničkih plinova za 20% (od razina iz 1990.)
- 20% energije EU iz obnovljivih izvora
- 20% poboljšanje energetske učinkovitosti.

Predsjednik Europske komisije, Jean-Claude Juncker je izjavio vezano za daljnji europski napredak u zelenoj industriji da želi učiniti europsku industriju jačom i konkurentnijom. „Nova strategija industrijske politike koju danas predstavljamo pomoći će našim industrijama da ostanu ili postanu svijet lider u inovacijama, digitalizaciji i dekarbonizaciji" (Europska komisija, 2017a). „Obnovljena Strategija industrijske politike EU-a“ postavljena je 2017. godine, koja predstavlja strategiju industrijske politike koja se zalaže za ulaganje u pametnu, inovativnu i održivu industriju. U strategiji stoji da je industrija ključni pokretač produktivnosti i inovacija, a stoga oduvijek i okosnica gospodarskog napretka Europe. „Potrebno je osloniti se na snažnu industriju, ali države članice, institucije EU-a i, ponajviše, sama industrija, moraju uložiti znatne napore da bi se europski vodeći industrijski položaj održao i ojačao u dobu globalizacije, izazova održivosti i brzih tehnoloških promjena“ (Europska komisija, 2017b, str. 2). S obzirom na povijesne strategije vezane za okoliš i promjene u klimi, bilo je potrebno koncentrirati se na stvaranje industrije koja će osim biti snažna i konkurentna biti u skladu sa zelenim rastom. Jedan od ciljeva strategije je stvaranje zelene industrije, odnosno nadograđivanje europskog predvodničkog položaja u niskougličnom i kružnom gospodarstvu. Klimatska politika EU-a pruža alate za izravno podupiranje niskougličnih inovacija u industriji.

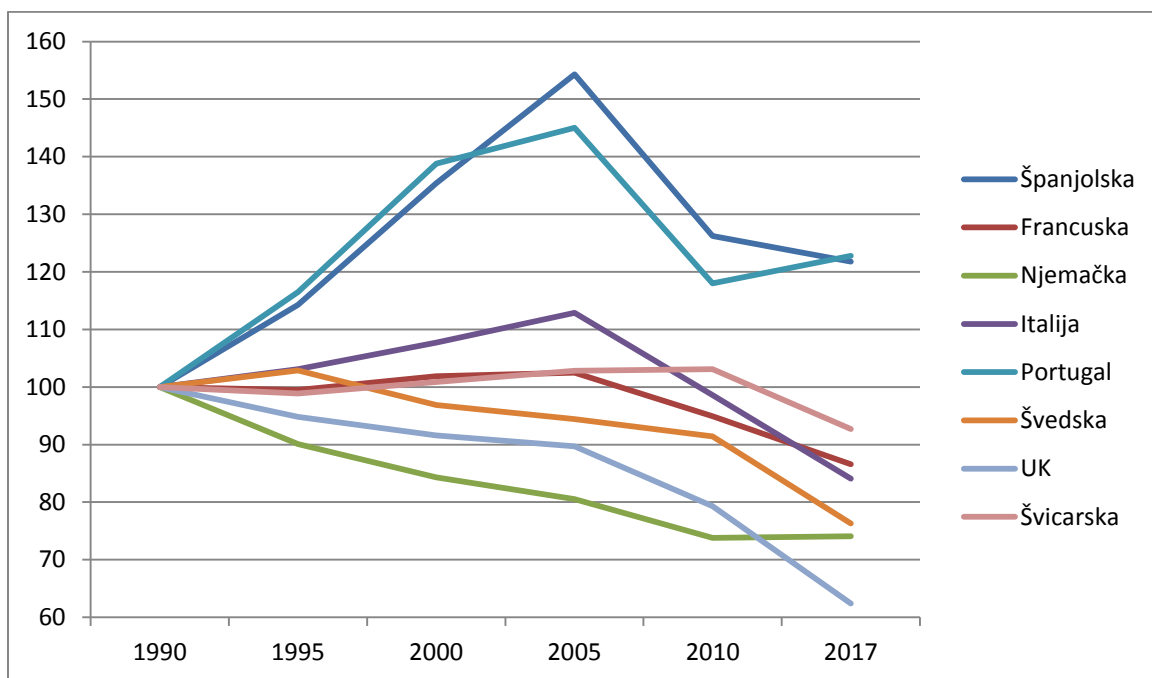
Prema organizaciji Ujedinjenih naroda za industrijski razvoj (UNIDO), zelena industrija stavlja održivi industrijski razvoj u kontekst novih izazova globalnog održivog razvoja. Zelena industrija znači gospodarstva koja teže održivom putu rasta, poduzimajući zelena javna ulaganja i provodeći inicijative javnih politika koje potiču okolišno odgovorne privatne investicije. Ozelenjavanje industrije je metoda za postizanje održivog gospodarskog rasta i promicanje održivih gospodarstava. Uključuje donošenje politika, poboljšane industrijske

proizvodne procese i produktivnost koja učinkovito koristi resurse. Inicijativa zelene industrije stvara svijest, znanje i kapacitete.

Važne komponente pristupa zelene industrije uključuju korištenje ekonomskih instrumenata, stvaranje okruženja pogodnog za ulaganja i usmjeravanje javnih i privatnih ulaganja u izgradnju prirodnog kapitala. Zeleno gospodarstvo trebalo bi biti najvažniji cilj i za zemlje u razvoju i za razvijene zemlje u postizanju održivosti budućeg razvoja. Iako je briga industrija razvijenih ekonomija kako smanjiti rizike za okoliš i održati ekonomiju zelenom, zabrinutost gospodarstava u razvoju je kako se mogu unaprijediti rast bez degradacije baze prirodnih resursa i uz poštivanje načela gospodarstva sa niskim udjelom ugljika.

Cilj zelenog rasta je održivo upravljati ekosustavima, povećati otpornost na klimatske promjene i ekonomske pritiske uz promicanje općenite proizvodnje s niskim udjelom ugljika (ICIMOD). Na grafikonu 3. prikazane su neke od članica Europske unije te količina 6 stakleničkih plinova iz „Kyoto košare“ koje su proizvele u razdoblju od 1990. do 2017. godine. 1990. godina čini baznu godinu, te je vidljiv pad količina plinova u većini zemalja članica. Najveći pad zapaža se u Njemačkoj i Ujedinjenom Kraljevstvu. Njemačka je proizvela 26 posto manje stakleničkih plinova nego u 1990., što je među najboljim rezultatima u većim državama Europske unije.

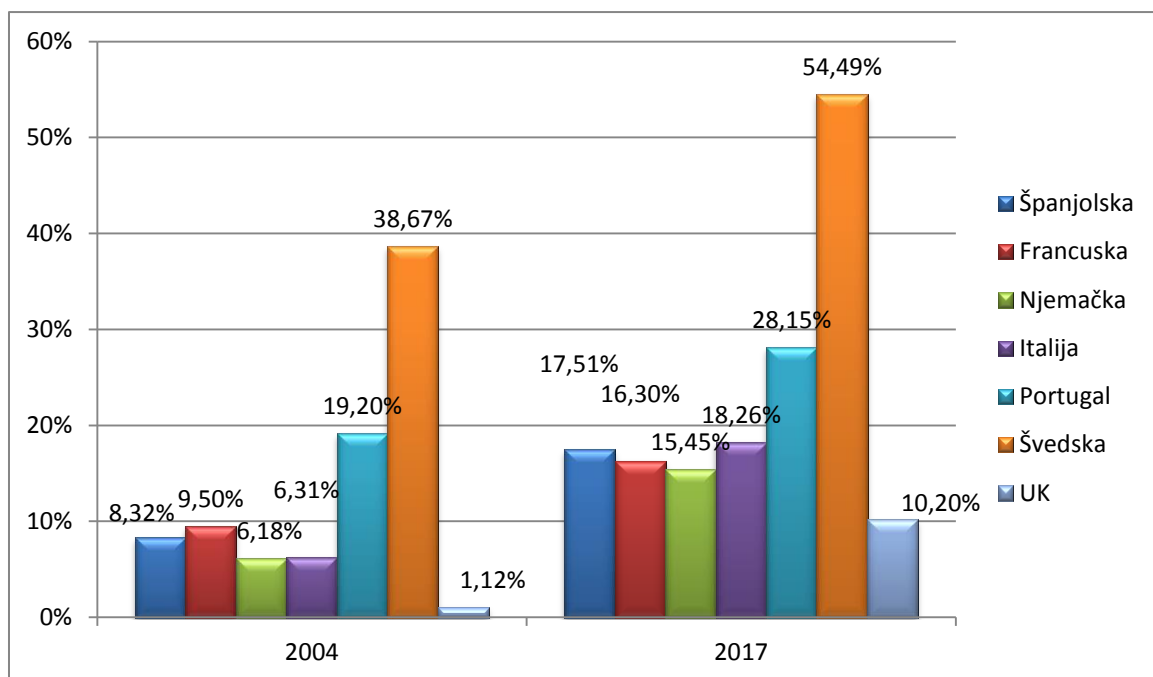
**Grafikon 3. Razina stakleničkih plinova u Europi 1990-2017.**



Izvor: Eurostat

Također, osim količine stakleničkih plinova, neki od pokazatelja napretka ka zelenoj industriji su količina implementacije obnovljivih izvora u proizvodnji. Na grafikonu 4. prikazana je količina obnovljivih izvora impliciranih u bruto finalnoj potrošnji energije u odabranim Europskim zemljama. Kada se spominje Europa 2020., jedan od ciljeva predstavlja implementiranje 20% obnovljivih izvora energije u potrošnji. Prema podacima Eurostata najviše postignuće u Europi imaju Skandinavske zemlje. Švedska kao država s najviše obnovljivih izvora u proizvodnji je u 2017. godini ostvarila 54,49 posto obnovljive energije, dok je Njemačka ostvarila oko 15,45%.

**Grafikon 4. Udio obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije**



Izvor: Eurostat

Iako Njemačka nema najviše količine obnovljivih izvora u proizvodnji, obnovljivi izvori energije pokrili su rekordnih 44 posto električne energije potrošene u Njemačkoj u prvih šest mjeseci 2019. godine (Egenter, 2019). Kada gledamo Europsku uniju i njene članice, po pitanju napretka i ostvarenja zelene industrije, među velikim industrijskim zemljama sa svojom energetsom revolucijom koja je još u tijeku, Njemačka predstavlja jednu od vođa. Fokus na brigu o okolišu i održivu energiju započela je rano kada je zelena politika bila manje kontroverzna i raspravljana u svijetu. Postala je europski pionir u politikama zelenog rasta i zajedno s Danskom i Švedskom oblikuje raspravu o održivom rastu u Europi (Svjetska banka,

2019, str.148). Koliko je do danas napredovala, te na koji način ostvarila naziv europskog lidera, biti će prikazano u sljedećim poglavljima.

## 3. NJEMAČKA ZELENA TRANZICIJA

### 3.1 Prikaz njemačke industrije

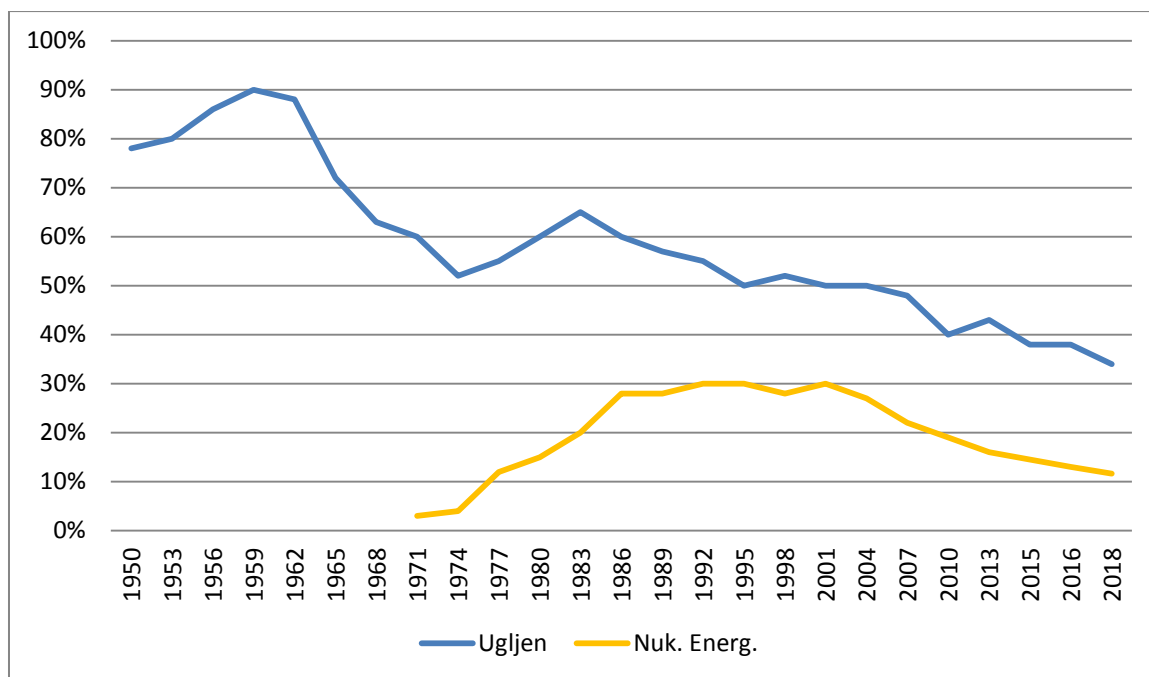
Povijesno gledano, njemačka vlada je aktivno podržavala ugljen i nuklearnu energiju u svojoj kombinaciji električne energije zbog njihove dostupnosti i jake pozicije njemačke industrije u nuklearnoj energiji. Ostala goriva kao što su ulje i prirodan plin su također dio tradicije njemačke električne industrije, no nisu imali takav jaki otisak kao ugljen i nuklearna energija. Nagli razvoj željeznice tijekom 19. st. potaknuli su brz ekonomski rast i industrijalizaciju, te je 1900. godine postala svjetski vođa u industrijalizaciji. Svoju jaku poziciju može zahvaliti upotrebi nuklearnih elektrana i ugljena kao primarnog izvora.

#### 3.1.1 Ugljen

Ugljen predstavlja Njemački najobilniji izvor energije i tradicionalno gorivo. Kroz 1900. godine ugljen je dobivao na važnosti te imao rastuću upotrebu. Oko 1950. godine lignit i ugljen koristili su se za proizvodnju 80% električne energije i upotreba je rasla do 90% u narednih 10 godina (Rutten, 2014, str.30). S krajem 1960. godina radi značajne prekomjerne ponude i pada svjetskih cijena, proizvodnja ugljena pada u krizu. Drugi konkurentni izvori energije postaju pristupačniji i prihvatljiviji. S obzirom da je ugljen zaslužan za Njemački razvoj, i bio je primarni izvor industrije, Njemačka vlada uvela je brojne subvencije nakon krize 1958. godine da bi osigurali opstanak i daljnji rad industrije ugljena.

Bez obzira na subvenciju i napore vlade za opstanak mnoga su postrojenja zatvorena, proizvodnja i s time zaposlenje u tome sektoru pada. S obzirom na proteste, pristupačnost i jeftinije druge izvore kao što su lignit, upotreba ugljena do 1989. godine pada na otprilike 48%, nakon toga pratimo trend pada korištenja. U daljnjoj proizvodnji bez obzira na pad kroz povijest, ugljen se i dalje koristi te količina upotrebe stagnira u naredna dva desetljeća. Danas je najvažnije gorivo u njemačkoj proizvodnji struje, što je odraz njemačkih industrijskih interesa. No bez obzira, na veliki udio energetskog miksa, Njemačka vlada s vremenom donijela je odluke smanjenja korištenja ugljena. Na grafikonu 5. vidljivo je kroz povijest pad korištenja ugljena, a ponajviše zadnjih godina s obzirom da su doneseni planovi potpunog napuštanja ugljena kao energenta, o čemu će kasnije biti detaljnije objašnjeno.

Grafikon 5. Korištenje ugljena i nuklearne energije u Njemačkoj



Izvor: Eurostat

### 3.1.2 Nuklearna energija

Nuklearna energija započinje s upotrebom tek oko 1970-ih godina, gdje je predstavljala samo 4% izvora energije (Rutten, 2014, str.32). Kao što je vidljivo na grafikonu 5., nakon 70-ih godina instalirana snaga skoro se udvostručila i nastavila sa rastom u narednim godinama. Do 1989. godine pružala je oko 30% ukupne energije. Nuklearna energija postala je glavni konkurent u njemačkoj industriji jer ne trpi neke od nedostataka koji ostali izvori energije imaju. Ima niske troškove goriva, veliki izvor resursa i male količine otpada. Također pružila je mogućnost da Njemačka smanji svoju inozemnu ovisnost, istodobno potičući svoju domaću industriju. Nuklearna energija pružala je jeftinu i pouzdanu električnu energiju. Državna potpora ovakvoj vrsti energije može se vidjeti u rastućem trendu upotrebe, no s obzirom na proteste u budućnosti nuklearne energije bila je upitna. 1973. godina obilježena je rođenjem njemačkog pokreta protiv nuklearne energije. Lokalni aktivisti organizirali su inicijative i prosvjede protiv nuklearne energije, te su prosvjednici zauzeli gradilište nuklearne elektrane u „Wyhlu“ (Schreurs, 2009, str.1).

Nakon toga slijedile su katastrofe u Americi i Černobilu, što je još više potaknulo javnost na prosvjed protiv nuklearne elektrane te rezultiralo osnivanjem brojnih anti-nuklearnih



inicijativa. Unutarnji protesti protiv nuklearne energije zaustavili su daljnji razvoj u Njemačkoj. To je bio dio međunarodnog pokreta za okoliš koji je doveo do poticanja Njemačke obnovljivim izvorima energije i ukidanju nuklearne energije. Nakon nezgode u Fukušimi u Japanu, njemačka vlada odlučila je zatvoriti 8 svojih reaktora te usvojiti plan za napuštanje nuklearne elektrane (Kuitten i Velte, 2018, str.7).

Zabrinutost oko klimatskih promjena započela je ne samo u Njemačkoj već i globalno, te su se s vremenom počeli poduzimati koraci kako bi se spriječio daljnji negativni utjecaj industrije na zemlju. Osamdesete godine prošlog stoljeća obilježene su ozbiljnim počecima zelene tranzicije globalno, te je i Njemačka bila spremna na velike promjene. Sa daljnjim onečišćenjem i razvojem strategija i politika u borbi protiv klimatskih promjena, Njemačka je bila prisiljena pronaći alternativne izvore energije koji će podupirati zelenu politiku, ali isto tako i ne ugrožavati industriju. Sve to vodilo je to razvoja takozvanog „*Energiewende*“ koji predstavlja tranziciju na niskougljičnu industriju i novi ne ugrožavajući rast.

### **3.2. Razvoj *Energiewende***

Energetska tranzicija predstavlja najambiciozniji klimatski i energetska projekt u Njemačkoj. U godinama nakon Drugog svjetskog rata socijalna i ekonomska razmatranja bila su na čelu političke i društvene rasprave. Zakonodavni i administrativni okvir dizajniran za zaštitu okoliša bio je vrlo djelomično razvijen, iako je u ovo doba prouzročena znatna šteta okolišu, uključujući masovno zagađenje vode i zraka (Weinder, 1995, str.1). Industrijalizacija je u Njemačkoj imala velike utjecaje na okoliš koji nisu prošli nezapaženo. Radi klimatskih promjena kao kiselih kiša koje su počele uništavati šume sedamdesetih godina prošlog stoljeća i anti-nuklearnog protesta zbog izgradnje nuklearne elektrane dolazilo je do pobune javnosti i bilo je potrebno stvarati promjene. Prosvjedi su se nastavili tijekom sljedećeg desetljeća te potaknuli zabrinutosti javnosti vezane za sigurnost i ekološku svijest. Također tih godina dogodila se i jedna od najvećih katastrofa u ljudskoj povijesti, odnosno katastrofa u Černobilu 1986. godine.

S obzirom da je početak tranzicije zabilježen još davnih godina, možemo tranziciju podijeliti u dvije faze. Prva faza bi predstavljala početak tranzicije do 2015. godine. Globalno govoreći, od 1980. godine problemi zaštite okoliša postali su istaknutiji i po prvi puta ozbiljno cijeli

svijet počinje shvaćati takve probleme. Potaknuto svim događajima, 1980. godine u Njemačkoj je osnovana politička stranka „*Die Grüne*“ (Rutten, 2014). Njezin je fokus bio nuklearna energija, kisele kiše i njemačke šume, što je danas prošireno na zaštitu okoliša općenito. Buđenjem svijesti javnosti i problemima okoliša iste godine po prvi puta spominje se pojam „*Energiewende*“ u publikaciji njemačkog *Öko-Instituta*. *Öko-Institut* je neprofitni, privatni institut za istraživanje okoliša sa sjedištem u Njemačkoj koji je osnovan 1977. godine u vrijeme anti-nuklearnog pokreta (Federal Ministry of Economics and Technology, 2010). 16. veljače 1980. u njemačkom Federalnom ministarstvu okoliša održan je simpozij u Berlinu pod nazivom „*Energiewende - Atomausstieg und Klimaschutz*“ (Energetska tranzicija: nuklearna faza i zaštita klime). Najvažnija tvrdnja simpozija bila je da je gospodarski rast moguć bez povećane potrošnje energije. „*Energiewende*“ je postavljen kao planirana tranzicija Njemačke na nisko ugljičnu, ekološki prihvatljivu, pouzdanu i pristupačnu opskrbu energijom. Novi sustav se oslanja na obnovljivu energiju, energetska učinkovitost i upravljanje potrošnjom energije.

Konkretno, „*Energiewende*“ ne predstavlja izričito jedan pokret odnosno plan promjene gospodarstva, već je to zajednički naziv za niz različitih sporazuma i prekretnica u novu eru industrije koja će daljnje razvijati se kao niskougljična, energetska učinkovitija i industrija koja implementira više obnovljivih izvora. U lipnju 1992. održan je svjetski summit o Zemlji u Rio de Janeiru, te je nakon postavljenog akcijskog plana njemačka vlada odlučila tražiti alternative koje bi istodobno povećale svoju energetska sigurnost, kao i podržale njezinu industriju. Ovo je s vremenom dovelo do uvođenja 2000. godine EEG-a, „*The Renewable Energy Sources Act*“, odnosno zakona o obnovljivim izvorima energije (Fronzel, et.al, 2009, str.5). Energetska tranzicija i EEG predstavljaju skup ciljeva i mjera kao što su (Pegels i Luthenhorst, 2014, str.5) :

- Održivi razvoj opskrbe energijom
- Zaštita klime i okoliša
- Smanjenje troškova opskrbe energije
- Daljnji razvoj tehnologija za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije

U raznim publikacijama, izjavama i govorima relevantnih vladinih tijela energetska tranzicija se prikazuje kao doprinos za jačanje vodeće svjetske tržišne pozicije u Njemačkoj,

osiguravanje pouzdane i pristupačne opskrbe energijom, poticanje inovativnosti industrije, stvaranje mogućnosti zapošljavanja iz razvoja obnovljivih izvora energije i ušteda ograničenih resursa i smanjenje ovisnosti o uvozu od fosilnih goriva (Pegels i Luthenhorst, 2014, str.5). Općenito, politika tranzicije i promicanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora u Njemačkoj izgrađena je kao koncept *feed-in* tarifa, dopunjen programima zajmova za obnovljive izvore energije, kao i različitim vrstama potpore istraživačkim i razvojnim aktivnostima, projektima itd. (Pegels i Luthenhorst, 2014, str.5). *Feed-in* tarifa za obnovljivu energiju postavljena je tako da obvezuje energetska poduzeća da kupuju obnovljivu energiju od povlaštenih proizvođača po fiksnoj cijeni, kako bi obnovljivi izvori energije postali privlačniji za ulagače.

Postoje različita mišljenja kada je točno energetska tranzicija započela. Neki povezuju početak s uvođenjem Zakonom o obnovljivim izvorima (EEG), drugi s 2010. godinom kada su kancelarka Angela Merkel i njezina vlada usvojile „*Energy concept*“ tzv. Energetski koncept, a treći sa procesom „*Atomausstieg*“ odnosno tzv. Nuklearni izlaz nakon nesreće u nuklearnoj elektrani Fukušime u Japanu. Nakon 2015. godine slijedila je druga faza tranzicije do 2030.

U programu za drugu fazu energetske tranzicije do 2030. „*Agora Energiewende*“ navodi da se energetska tranzicija ne treba smatrati samo prijelazom na obnovljivu električnu energiju, kao što je to bio slučaj prije, nego i tranzicijom grijanja i prijevoza. „*Agora Energiewende*“ identificirala je u drugoj fazi sedam trendova u energetskej tranziciji (Buck, et.al, 2019, str.11):

- Smanjenje troškova - energija vjetra, solarna energija i baterije postaju jeftiniji
- Dekarbonizacija - kako se klimatske promjene ubrzavaju potrebno je hitno djelovanje
- Deflacija cijena energije - ugljen, nafta i prirodni plin ostaju jeftiniji, ali su sve manje korišteni
- Dominacija fiksnih troškova - energetskej sustav budućnosti će imati niske operativne troškove
- Decentralizacija - energetskej sustav postaje manje centralizirani
- Digitalizacija - energetskej sustav postaje pametniji i bolje integrirani
- Demokratizacija - novi energetskej sustav utječe na više građana.

U skladu s Energetskim konceptom za ekološki prihvatljivu, pouzdanu i pristupačnu opskrbu energiju, tranzicijom industrije i gospodarstva niskougljične energije bi se emisije stakleničkih plinova trebale smanjiti za 40% do 2020. godine (Federal Ministry of Economics and Technology, 2010, str. 4,5). Do 2020. obnovljivi izvori energije trebaju uzeti u obzir 18% bruto finalne potrošnje energije. Nakon toga, njemačka vlada nastojat će obnovljivim izvorima energije osigurati sljedeći udio u bruto finalnoj potrošnji energije: 30% do 2030., 45% do 2040. i 60% do 2050. Također ključni dio programa „*Energiewende*“ predstavlja ukidanje nuklearnih reaktora u Njemačkoj, no o tome će se govoriti u sljedećim poglavljima.

### 3.3 Pravni okvir tranzicije

Njemačka ima proaktivnu ulogu u politici zaštite okoliša u EU i internacionalno. Uspostavila je sofisticirani i ambiciozni okvir za okolišnu politiku. Politika zaštite okoliša u velikoj mjeri je oblikovana direktivama EU-a o okolišu, te je Njemačka također imala veliku ulogu u predviđanju i oblikovanju niza EU inicijativa za okoliš. Na nacionalnoj razini je s vremenom konsolidirala i razvijala ono što je već prije bio ambiciozni okvir politike zaštite okoliša, te je došlo do pomaka od sektorskih prema sveobuhvatnijim i višeslojnim politikama. Od 2000-ih godina, stvorila je brojne strategije i politike koje će diktirati pravac kretanja tranzicije. Neke od tih politika su (OECD, 2012, str. 30-34):

- Zakon o obnovljivim izvorima (EEG), 2000
- Nacionalna strategija održivog razvoja (*National sustainable development strategy*), 2002
- Nacionalna strategija o biološkoj raznolikosti (*The National strategy on biological diversity*), 2007
- Integrirani energetski i klimatski program (*The integrated energy and climate programme*), 2007
- Njemačka strategija za adaptaciju klimatskim promjenama (*The german strategy for adaption to climate change*), 2010
- Energetski koncept (*The energy concept*), 2010
- Nacionalni program učinkovitosti resursa (*The national resource efficiency program*) 2012.

Vezano za energetska tranziciju, kao najbitnije politike možemo navesti EEG (2000), Nacionalnu strategiju za održivi razvoj (2002) te Energetski koncept (2010). EEG zakon usvojen je 2000. godine i od tada je nekoliko puta revidiran (Kalogirou, 2019, str.5). Zakon koji je prethodio EEG-u bio je „Zakon o električnoj energiji“, koji je bio na snazi od 1991. godine. „Zakon o obnovljivim izvorima energije“ ili EEG niz je njemačkih zakona koji su izvorno osiguravali shemu otkupa energije putem feed in tarife, za poticanje proizvodnje obnovljive električne energije. Izvorno zakonodavstvo 2000.-e godine jamčilo je priključak na mrežu, povlaštenu otpremu i propisanu povlaštenu tarifu za 20 godina, ovisno o tehnologiji i veličini projekta. EEG se navodi kao primarni alat za realizaciju „Energiewende“.

Svrha i cilj zakona, prema zadnjoj verziji EEG-a iz 2017. godine su (Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, 2017, str.1):

- Omogućiti da se opskrba energijom razvije na održiv način, posebno u interesu ublažavanja klimatskih promjena i zaštite okoliša
- Da se troškovi opskrbe energijom u gospodarstvu smanje,
- Očuvanje fosilnih izvora energije i promicanje daljnjeg razvoja tehnologija za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije.
- Povećanje udjela električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora izvora energije kao postotak bruto potrošnje električne energije i to :
  1. 40 do 45 posto do 2025.
  2. 55 do 60 posto do 2035.
  3. 80 posto do 2050. godine.
- Povećanju udjela ukupne bruto finalne potrošnje energije pokriveno obnovljivim izvorima energije na najmanje 18 posto do 2020. godine.

Nakon zakona o obnovljivim izvorima energije, 2002. godine slijedilo je usvajanje „Nacionalne strategije održivog razvoja“ (The Federal Government, 2018). Nacionalna strategija održivog razvoja je značajno promijenila politički i institucionalni okvir za zaštitu okoliša i uspostavila održivost kao veliki novi princip u njemačkoj politici. Glavni ciljevi su jednakost među generacijama, dobra kvaliteta života, društvena kohezija i međunarodna odgovornost. Strategija postavlja ciljeve za 21 ključnu točku vezane za održivi razvoj. Za njih su propisani pouzdano mjerljivi pokazatelji i konkretne godine za postizanje cilja. Njemačka vlada i Savezni zavod za statistiku redovito pregledavaju u kojoj su mjeri ti ciljevi postignuti i

gdje su potrebne daljnje aktivnosti. Izvješća o napretku izrađuju se svake četiri godine. Nacionalna strategija održivog razvoja u Njemačkoj bitan je okvir za provedbu Agende za održivi razvoj do 2030. na nacionalnoj razini.

Neki od ciljeva NHS strategije vezane za energiju su (Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 2019)

1. Dvostruko povećanje proizvodnje sirovina u razdoblju do 2020. godine.
2. Dvostruko povećanje energetske produktivnosti u razdoblju do 2020. godine.
3. Smanjiti potrošnju primarne energije za 20% do 2020. u usporedbi s 2008., te za 50% do 2050. godine.
4. Smanjiti emisije stakleničkih plinova za 21 posto (u usporedbi s razinama iz 1990.) do 2010./2012., taj je cilj već postignut 2008. godine.
5. Do 2020. smanjiti emisije plinova iz klime za 40 posto, a do 2050. za 80 do 95 posto (u usporedbi s 1990.).
6. Povećati udio obnovljivih izvora energije u finalnoj potrošnji energije na 18% do 2020. godine i na 60% do 2050. godine.
7. Povećati udio električne energije iz obnovljivih izvora u ukupnoj potrošnji električne energije na najmanje 35% do 2020. i najmanje 80% do 2050. godine.

Nakon strategije slijedio je novi plan konzervativno-liberalne vlade pod vodstvom Angelom Merkel, te su u rujnu 2010. godine i predstavili javnosti svoj „Energetski koncept“ (Hübner, 2014, str. 35). Predstavlja daljnje planiranje ambicioznog cilja zaštite klime za Njemačku, u skladu s 2020., 2030., 2040. i 2050. planovima. Mjere za širenje industrije obnovljivih izvora energije bile su važne za državu točnije proširenje potpore za energiju vjetra, veće korištenje obnovljivih izvora energije za proizvodnju hladnoće i topline, bolju integraciju obnovljivih izvora energije u opskrbi energijom, kvantitativno i kvalitativno širenje mreže kao i daljnji razvoj i promociju novog skladišta tehnologije.

U energetskom konceptu također postoji i dio naziva "Faza postupnog napuštanja nuklearne energije". Navedeno je u konceptu kako takav proces ne zahtijeva samo vrijeme, već mora biti i ekonomski opravdan. I dalje je Njemačkoj potrebna nuklearna energija, stoga su rokovi napuštanja produženi. Savezna vlada procijenila je da ovo produljenje roka ne bi imalo štetne

posljedice na konkurenciju u energetske sektoru, posebno jer porezi na nuklearno gorivo i druge isplate od operatera nuklearnih elektrana uklanjaju većinu njihovih dodatnih koristi. Navedeni su planovi napuštanja nuklearne energije do 2038. godine. Dakle, vlada ovim konceptom podržava tranziciju u novo doba obnovljivih izvora energije, politike klimatskih promjena i uloge Njemačke kao vodeće inovativne nacije u ovom sektoru.

Ambiciozni ciljevi u povećanju energetske učinkovitosti zgrada i privatna vozila također su dio energetske koncepta. Predstavljaju poreznu reformu koja je još usvojena 1999. godine, i nakon toga izmijenjena dva puta (Kohlhaas, 2000, str.1). Ekološko oporezivanje uglavnom se primjenjuje na poduzeća koja se bave velikom količinom fosilnih goriva i na taj način povećavaju količinu emisija stakleničkih plinova. Njemačka ekološka porezna reforma uzrokovala je postupno povećanje poreza na gorivo i energiju. Dodatni javni prihodi koriste se za doprinos javnom mirovinskom sustavu, čime se smanjuju troškovi rada. Na taj način, veće cijene energije imaju za cilj stvaranje poticaja za uštedu energije i veću energetske učinkovitost. U sljedećim poglavljima pobliže će biti objašnjeni principi ekološkog poreza, te poreza na vozila i zgrade.

### *3.3.1 Zeleni sustav oporezivanja*

Ekološka porezna reforma spada među najznačajnija postignuća Socijal-demokratske stranke devedesetih godina. Njemačka reforma poreza imala je dva cilja. Prvi je zaštita okoliša, a posebno smanjenje emisija stakleničkih plinova kao sredstvo ublažavanja klimatskih promjena. Drugi je cilj smanjiti zakonske mirovinske doprinose kako bi se smanjili troškovi rada i povećala zaposlenost (Beuermann i Tilman, 2004, str.917). Logika koja stoji iza reforme je postići povećanje poreza na energiju tako da cijene odražavaju stvarne ekonomske troškove korištenja energije i država koristi prihod za promicanje zapošljavanja smanjenjem troškova rada (Kohlhaas, 2000, str.3). Cilj je također bio konačnom provedbom u 2003. godine, sakupiti više od 30 milijardi, tada maraka.

Njemačka je učinila značajne korake u proširenju uporabe poreza kako bi poboljšala okoliš. Najbitniji koraci uključuju ekološku reformu za razdoblje od 1999. do 2003. i restrukturiranje oporezivanja vozila za 2009. na temelju emisije CO<sub>2</sub> iz vozila (OECD, 2012, str.45). Ove porezne mjere mogu se promatrati kao dio šireg paketa tranzicije, uključujući druge tržišne

poticaje za politike zaštite okoliša, kao što su Europski sustavi trgovanja emisijama (ETS), korištenje cestarina temeljenih na emisijama za vozila teških tereta, uklanjanje nekih štetnih subvencija iz okoliša i uvođenje *feed-in* tarifa za potporu električnoj energiji generiranoj iz obnovljivih izvora. Ciljevi novije porezne reforme su minimalan utjecaj na gospodarski rast, rast zaposlenosti te smanjenje potrošnje energije i emisije CO<sub>2</sub>.

U Njemačkoj su u 2009. godini najveći prihodi od poreza vezani uz okoliš došli od oporezivanja energije, uključujući goriva za prijevoz i električnu energiju. Porezi na energiju činili su veći udio poreznih prihoda povezanih s okolišem od prosjeka u OECD-u. Oporezivanje energije ili emisija koje se oslobađaju uporabom važan je element u gotovo svim prijedlozima za ekološki orijentiranu reformu poreznog sustava. Porez na energiju se smatra nužnim korakom prema održivom razvoju. Međutim, također se navode i druge štete u okolišu i rizici koji nastaju kada se energija dobije ili koristi kao što je nuklearni rizik. U tom smjeru, osim oporezivanja energije, vozila i gradnje, poduzeti su i koraci uvođenja poreza na nuklearno gorivo i zračni prijevoz.

Jedinstveni porez na nuklearno gorivo u Njemačkoj je trošarina na nuklearno gorivo koje se koristi za proizvodnju energije. Porez je uveden kao dio sporazuma koji je krajem 2010. godine posredovala vlada kancelarke Angele Merkel kako bi se preokrenuo plan za postupno ukidanje nuklearne energije (Court of Justice of the EU, 2014, str.1). Porez na nuklearno gorivo primjenjuje se kada je nuklearni reaktor opremljen gorivim elementom i energija se proizvodi lančanom reakcijom. Iznos poreza ovisi o korištenom nuklearnom gorivu, te iznosi 145 eura po gramu nuklearnog goriva koji se koristi za proizvodnju električne energije. Nakon nuklearne katastrofe u Fukušimi u Japanu 2011. godine vlada je napravila preokret, odlučivši da do 2022. zatvori sve reaktore u zemlji, a kasnije donesena je odluka produljenja tog roka. Ipak, nastavljen je porez na nuklearno gorivo.

Što se tiče poreza na zračni prijevoz, cilj uvođenja njemačkog „Zakona o porezu na zračni prijevoz“, 2011. godine bio je prvenstveno za generiranje novca za njemačko kućanstvo. Međutim, istodobno ima za cilj potaknuti ekološki prihvatljivo ponašanje oporezivanjem mobilnosti zračnog prometa. Porez predstavlja boravišnu pristojbu ili često zvanu ekološku pristojbu, koja se plaća za putničke letove koji polaze s njemačkih zračnih luka, a cijena ovisi o udaljenosti letova. Naknada na cijene karata danas iznosi između 7,50 eura za putovanja na



kratke relacije i više od 40 eura za letove na duge relacije te je pomogla ostvariti prvotni cilj, a to je prikupiti gotovo milijardu eura godišnje (OECD, 2012, str.45)

### *3.3.2 Porez na vozila*

Njemačka se manje oslanja na oporezivanje vozila nego većina drugih zemalja OECD-a. Od 1992. godine propisi Europske unije nameću se novim automobilima. Standardi EU vozila predstavlja regulaciju za većinu tipova vozila, uključujući automobile, kamione, lokomotive, traktore i slične strojeve. Za svaki tip vozila primjenjuju se različiti standardi. Neusklađena vozila sa standardima ne mogu se prodavati u EU-u, s time da se novi standardi ne primjenjuju na vozila koja su već na cestama. Standardi su uvedeni s ciljem poboljšanja kvalitete zraka, što bi značilo da automobil mora ispuniti određeni standard emisija kada se napravi. Njemačka je u postavljanju porezne reforme uzela u obzir standard Euro vozila, te time doprinijela smanjenju prosječne emisije lokalnog onečišćenja zraka i emisija povezanih s prometom.

Službeni automobili koji se koriste u privatne svrhe oporezivali su se ravnomjernom, niskom stopom, potičući poslodavce da plaćaju svoje zaposlenike dijelom u obliku automobila. Kao rezultat toga, u 2008. godini 30% novih registracija automobila u Njemačkoj su bila službena vozila, koja su obično veća, snažnija i zagađujuća (OECD, 2012, str.50). Porezne olakšice na temelju udaljenosti za putnike koji putuju na posao također promiču korištenje automobila i potiču radnike da žive dalje od svog radnog mjesta.

Razdoblje između 2000. i 2008. godine obilježeno je povećanjem kupnje diesel automobila za 14% što ukazuje na veliki utjecaj poreza na gorivo. Prelazak na dizelska vozila uz tehnološki napredak utjecalo je na učinkovitiju potrošnju goriva i smanjenje emisija stakleničkih plinova iz cestovnog prometa. Danas je Njemačka jedna od rijetkih europskih zemalja koja ne primjenjuje porez na kupnju ili registraciju vozila, već umjesto toga primjenjuju godišnji porez na motorna vozila. Do 2009. godine porez na motorna vozila temeljio se na snazi motora vozila, vrsti goriva i emisijama prema Euro standardima, s višim cijenama za vozila s dizelskim pogonom i one bez filtra za čestice. Automobili u Njemačkoj obično su veći i snažniji nego u mnogim drugim europskim zemljama, što možemo povezati s relativnom niskom razinom oporezivanja i poreznog razlikovanja među vrstama automobila. Za vozila

registrirana nakon 2009. godine, godišnji porez naplaćuju se prema vrsti motora (dizel ili benzin), zapremini motora i prema prosječnom indeksu emisije CO<sub>2</sub> vozila. CO<sub>2</sub> komponenta poreza povećava se linearno s emisijama CO<sub>2</sub> vozila. Iznos koji se stvarno plaća za emisije CO<sub>2</sub> ovisi o osnovnoj vrijednosti koja s vremenom postaje stroža. Vlasnik vozila je obavezan platiti 2 € za svaki CO<sub>2</sub> / km za koji je indeks emisije CO<sub>2</sub> u vozilu veći od osnovne vrijednosti (Malina, 2016, str.4).

U pokušaju ograničavanja onečišćenja zraka, nekoliko većih njemačkih gradova uvelo je ekološke zelene zone, tzv. „Umweltzonen“. Svakom vozilu dodijeljena je naljepnica koja označava koliko je vozilo zagađeno prema europskim standardima emisije. U ta zaštićena područja mogu ući samo automobili s zelenom naljepnicom (dizelska vozila Euro 4 ili više i benzinsko vozilo na Euro 1 ili više). Većina novijih automobila ispunjava uvjete za zelenu naljepnicu, ali ako je vozilo starije od 12 godina, možda neće biti dopušteno ući u zelene zone. Takve zone su prvenstveno smještene u većim urbanim područjima, uključujući gradove Berlin, Köln, München i Stuttgart (The German way & more, 2019).

Iako je porezom Njemačka uspjela donekle smanjiti stakleničke plinove, to nije dovoljno te je potrebno postrožiti mjere s obzirom da najmanji utjecaj reforme ima promet. Uwe Kunert, ekonomist transporta u Njemačkom institutu za ekonomska istraživanja (DWI Berlin) rekao je da u smislu poreza, posjedovanje i korištenje automobila u Njemačkoj znatno je jeftinije nego u većini susjednih zemalja (DWI Berlin, 2018). Porezi ne stvaraju dovoljno prihoda za državu niti stvaraju dovoljno jake poticaje za korištenje tehnologije koja manje zagađuje okoliš, budući da se emisije CO<sub>2</sub> u prometnom sektoru povećavaju, a kakvoća zraka - osobito u gradovima – je nedovoljna (DWI Berlin, 2018).

Prema mnogima porezni sustav za promet treba reformu i Njemačka treba reformirati svoj sustav oporezivanja osobnih automobila i goriva i dati prioritet postepenom povećanju poreza na dizel.

### *3.3.3 Zelena infrastruktura*

Njemačka je tradicionalno podržavala stambeni sektor i vlasništvo nekretnina putem raznih subvencija. U skladu sa Nacionalnom strategijom o održivom razvoju potpora za vlasništvo

nad stanovima, koja se izravno prenosi na nove vlasnike kuća, bila je u potpunosti ukinuta do 2013. godine (OECD, 2012, str.56). Prijašnje subvencije su pridonijele širenju grada i povećanju korištenja zemljišta za naselja i transport, uz negativne posljedice za korištenje resursa i energije.

U siječnju 2009. predani su prvi njemački certifikati za održivu gradnju. Njemačka danas ima odličnu inovaciju u energetske učinkovitim građevinskim konstrukcijama zahvaljujući „*Passivhaus standardu*“ i „*HVAC*“ (heating, ventilation and air conditioning - grijanje, hlađenje i prozračivanje zraka) sustavima (GTAI, 2018, str.5). „*Passivhaus standard*“ ili „Pasivna kuća“ je strogi, dobrovoljni standard za energetske učinkovitost u zgradama, što smanjuje ekološki otisak. To rezultira građevinama s vrlo niskom potrošnjom energije koje zahtijevaju malo energije za grijanje ili hlađenje prostora. „*Passivhaus standard*“ (Standard pasivne kuće) predstavlja skup pravila vezanih za stambene objekte (Passive House Institut, 2019):

- Potražnja za energijom za grijanje prostora ne smije premašiti 15 kWh po kvadratnom metru neto stambenog prostora godišnje ili 10 W po kvadratnom metru najveće potražnje.
- U klimatskim uvjetima gdje je potrebno aktivno hlađenje, zahtjev za rashladnom energijom za hlađenje prostora približno odgovara navedenim zahtjevima za toplinskom potrošnjom, s dodatnim dopuštenjem za odvlaživanje.
- Potražnja za obnovljivom energijom iz obnovljivih izvora, ukupna energija koja se koristi za sve domaće primjene (grijanje, topla voda i domaća električna energija) ne smije prelaziti 60 kWh po kvadratnom metru obrađene površine poda godišnje.
- Što se tiče zračne nepropusnosti, maksimalno 0,6 izmjena zraka po satu pri tlaku od 50 Paskala, što je potvrđeno tlačnim ispitivanjem na licu mjesta.
- Toplinska udobnost mora biti zadovoljena za sve životne prostore tijekom zime i ljeti, s ne više od 10% sati u danoj godini iznad 25° C.

Bez obzira na postavljene standarde, na zgrade još uvijek otpada oko 35% konačne potrošnje energije u Njemačkoj i do 30% emisija stakleničkih plinova (BMU, 2016, str.38).

Vlada namjerava do 2050. imati gotovo klimatski neutralan građevinski fond koji će dovesti do smanjenja potražnje primarne energije u zgradama za 80% u odnosu na razinu iz 2008. godine. Za postizanje tog cilja uvedena je dvostruka strategija. Prvo potrebno je smanjiti potrebu za grijanjem, na način da se grade zgrade učinkovitije, kao na primjer „*Passivehouse*“ standardom, i drugo zadovoljiti sve neizbježne zahtjeve u sve većoj mjeri za obnovljivom energijom. Nove fasade za zgrade podložne su strogim zahtjevima učinkovitosti, kao i ugrađeni „HVAC“ sustavi za njihovo grijanje. Međutim, oko 63% njemačkih građevina izgrađeno je prije 1979. i daleko su od modernih standarda. Također više od 13 milijuna sustava grijanja koji su trenutno instalirani u njemačkim zgradama smatraju se neučinkovitim.

Također, zanimljivo je napomenuti da njemačka razvojna banka „KfW“ ima program vrijedan više od milijardi eura zajmova s niskim kamatama, zajedno s potporama za otplatu za učinkovitu izgradnju i obnovu. „KfW“ nudi kredite s niskim kamatama vlasnicima i stanodavcima putem posredničkih komercijalnih banaka za nove građevinske projekte i obnovu koja zadovoljava kriterije energetske učinkovitosti (Fogarty, 2014.str.2). Program poticanja tržišta podržava instalaciju solarno-termalnih, biomase i sustava koji se temelje na toplinskoj pumpi. Podržana su i rješenja za geotermalnu energiju i daljinsko grijanje. Vlada je uvela širok raspon mjera koje će pomoći u promjeni ove situacije i ostvariti ciljeve vlade kombinacijom povećanja učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije.

## 4. NJEMAČKA KAO EUROPSKI LIDER U ZELENOJ INDUSTRIJI

Njemačka namjerava smanjiti emisije stakleničkih plinova za 40 posto do 2020. godine, za 55 posto do 2030. i do 95 posto do 2050., u usporedbi s razinama iz 1990. godine. Emisije stakleničkih plinova u Njemačkoj smanjila se za oko 31% između 1990. i 2018. godine, te prema tome bez ogromnih i brzih napora postavljeni ciljevi neće biti postignuti (Umweltbundesamt, 2019). Udio obnovljivih izvora energije u bruto finalnoj potrošnji energije trebao bi se povećati na 60 posto do 2050. godine. Do sredine 21. stoljeća obnovljivi izvori energije bi trebali činiti najmanje 80 posto ukupne potrošnje energije u zemlji. Tijekom proteklih 40 godina, sve razine vlasti u Njemačkoj su revalorizirale politike za promicanje rasta koji je ekološki održiviji. Postoji par razloga zašto se Njemačku naziva vođom zelenog rasta u Europi. Prvo, Njemačka je među prvima implementirala zakone o zaštiti okoliša i to relativno rano. Od 1969. godine donositelji politika u Zapadnoj Njemačkoj fokusirali su se na pitanja zaštite okoliša. Naftna kriza u 1970-ima i kasniji javni prosvjedi samo su pojačali ove napore.

Drugo, vlada je potaknula ulaganja u obnovljive izvore energije. Regulatori su stvorili fiksnu ulaznu tarifu koja prisiljava komunalije da kupuju obnovljivu energiju po višim, fiksnim cijenama od neovisnih pružatelja usluga. Ti poticaji olakšali su razvoj industrije obnovljivih izvora energije. U 2010. godini, Njemačka je bila najveći svjetski ulagač u nove kapacitete za proizvodnju fotonaponskih solarnih i biodizela, drugi je najveći u solarnu toplu vodu i peti po veličini energije vjetra (Svjetska banka, Green growth Germany, str.149).

Treće, njemačka javnost postala je sve svjesnija ekoloških problema. Zajednica zaštite okoliša „Die Grünen“ dobila je manje od 2 posto glasova tijekom svoje prve političke kampanje 1980-ih, a sada ima 68 mjesta u Bundestagu i broji oko 58.000 članova.

Unatoč visokim troškovima tranzicije Njemačka niže uspjehe na tom području. Tako je 2017. čak oborila svjetski rekord s 85 posto sve potrošnje energije u zemlji iz obnovljivih izvora energije kao što je solarna, biomasa i hidroelektrana. Postavila je novi rekord u travnju 2019. godine sa 77 posto javne opskrbe električnom energijom zahvaljujući jakim vjetrovima i obilnom suncu. Vjetroelektrana je osigurala 40 posto ukupne neto energije, solarna 20 posto, a biomasa 10 posto (Wettengel, 2019).

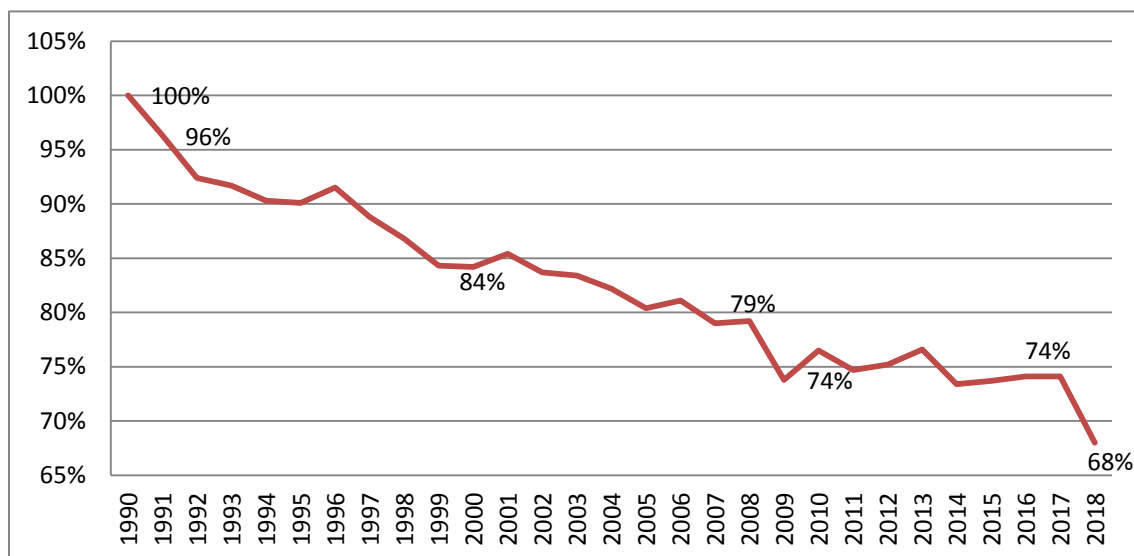
Uspjeh Njemačke može pružiti pouke drugim zemljama kako kreiranjem zelenih politika tranzicija može biti uspješna. Sljedeća analiza usredotočena je na tri najvažnija pokazatelja onečišćenja u kojima je Njemačka uspješno uspjela preobratiti stanje provodeći zelenu tranziciju. Analizirati će se smanjenje emisija stakleničkih plinova, postupno smanjenje korištenje primarnih izvora energije, te implementacija i uspješnost korištenja obnovljivih izvora.

#### **4.1 Analiza emisije stakleničkih plinova**

Grafikon 6. prikazuje sve emisije tzv. "Kyoto košare" stakleničkih plinova (GHG), uključujući ugljični dioksid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), dušikov oksid (N<sub>2</sub>O), nitrogen trifluorid (NF<sub>3</sub>) i sumporov heksafluorid (SF<sub>6</sub>), sa 1990. godinom kao baznom. Njemačka je postigla smanjenje od 385,4 milijuna tona CO<sub>2</sub> ekvivalenta ili oko 32 posto do 2018. godine. Emisije su se u 2009. godini znatno smanjile, točnije za 6,9 posto u odnosu na prethodnu godinu radi gospodarske krize, zbog koje su mnoge proizvodnje smanjile. U godinama koje su uslijedile, emisije su ponovno narasle, no trend smanjenja emisija se nastavio. U usporedbi s 2017., podaci za 2018. godinu pokazali su pad emisija od 4,5 posto nakon razdoblja stagnacije između 2014. i 2017. prema Saveznoj agenciji za okoliš koja je objavila ove procjene u travnju 2019. godine (The German Environment Agency, 2019), pad je uglavnom bio posljedica smanjenja emisija u sektoru energetske industrije gdje su povećane cijene CO<sub>2</sub> radi EU ETS-a za ugljen i elektrane.

Između 1990. i 2018. godine, većina glavnih njemačkih izvora emisija postigla je smanjenje, prema raščlambi sektora u Klimatskom akcijskom planu 2050 (BMU, 2016, str.28). Tablica 1 prikazuje da u energetske sektoru, koji je odgovoran za najveći udio njemačkih emisija stakleničkih plinova (oko 40 posto), emisije su se smanjile za oko 33 posto između 1990. i 2018. godine. Još veće smanjenje ostvareno je u zgradama, 44 posto, emisije u industriji pale su za 31 posto, dok su emisije u poljoprivredi pale za 22 posto. Nasuprot tome, emisije u sektoru prometa su pale samo za 0,6 posto, te on predstavlja sektor s najmanjim pomakom i sankcijama.

**Grafikon 6. Emisije stakleničkih plinova (GHG)**



Izvor: Eurostat

**Tablica 1 Udjeli emisija stakleničkih plinova po sektorima**

Sektor	1990 (mil.tona)	2018 (mil.tona)	Promjena
<b>Energija</b>	466	311	33%
<b>Zgrade</b>	210	117	44%
<b>Transport</b>	163	162	0, 6%
<b>Industrija</b>	284	196	31%
<b>Agrikultura</b>	90	70	22%
<b>Ostalo</b>	38	10	74%

Izvor: The German Environment Agency, 2019

Njemačka vlada je krajem 2016. pokrenula svoj Plan prometne infrastrukture do 2030., kao najjači infrastrukturni program svih vremena koji je namijenjen povećanju mobilnosti i modernizaciji njemačkih željeznica, cesta i plovnih putova. Predviđa se oko 1.000 projekata ukupne vrijednosti oko 270 milijardi eura. Međutim, plan ne obuhvaća izričito potrebu za smanjenjem emisija CO<sub>2</sub> iz prometa. Državni akcijski plan za klimu 2050, usvojen 2016. godine, predviđa smanjenje emisija iz sektora prometa za 40-42% do 2030. u odnosu na razine iz 1990. godine (Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, 2016, str.1-5). Cilj je također razviti klimatsku strategiju za cestovni promet koja će se baviti emisijama iz automobila, lakih i teških komercijalnih vozila i pitanja vezanih za opskrbu energijom bez stakleničkih plinova, potrebnu infrastrukturu i povezivanje sektora. S obzirom da promet predstavlja oko petinu ukupnog broja njemačkih emisija stakleničkih plinova, ciljevi

ublažavanja klimatskih promjena u Njemačkoj moraju se u potpunosti odraziti u planiranju prometne infrastrukture u zemlji.

Bez obzira što je Njemačka ostvarila poziciju među najuspješnijim državama u smanjenju emisija stakleničkih plinova na svijetu, nažalost vlada je dobro svjesna mogućnosti da propusti svoj cilj za 2020. godinu. Ekonomski procvat, pritisak imigracije posljednjih godina i visoke emisije u transportu znače da je energetska tranzicija na putu smanjenja emisije stakleničkih plinova za samo 32 posto u usporedbi s 1990., što bi značilo da u dvije godine treba još postići pomak od 8 posto da bi se ostvarili postavljeni ciljevi.

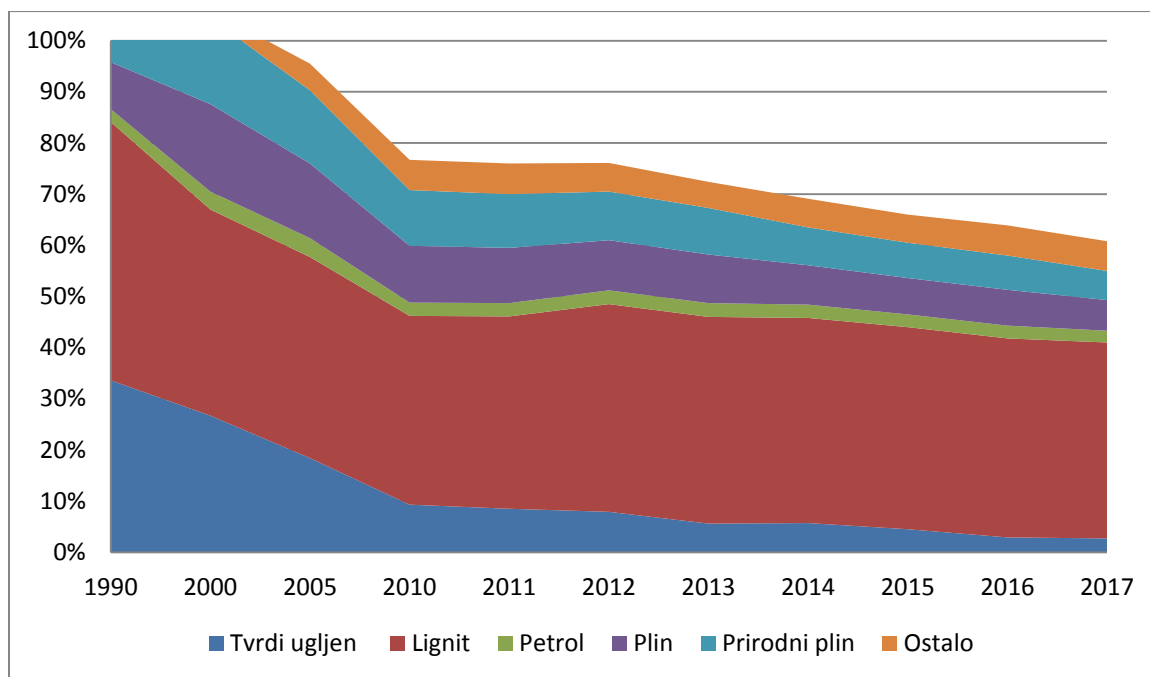
#### **4.2 Analiza korištenja obnovljivih i neobnovljivih primarnih izvora energije**

Grafikon broj 7. prikazuje pad korištenja primarnih izvora energije. U 1990. godini najveći udio primarnih izvora zauzimao je lignit od čak 50,5 posto. Nešto manje od toga zauzimao je ugljen od 33,6 posto, dok su ostalih 20 posto izvora iznosili petrol, plin i ostalo. Kroz godine uočavamo postupni pad korištenja u svim primarnim izvorima. Potrošnja primarnih izvora u Njemačkoj pala je na 12.900 PJ (3583 milijardi kWh) u 2018., što je najniža razina još od ranih 1970-ih (Berlin Energy Transition Dialogue, 2019, str.3). Povećanje cijena, poboljšanja energetske učinkovitosti i donošenje raznih zelenih politika odigrali su ključnu ulogu u smanjenju korištenja primarne energije. Također od 2017. do 2018. godine postignuta su značajna postignuća u smanjenju potrošnje energije iz mineralnih ulja (-5,6%), prirodnog plina (-7,3%), kamenog ugljena (-11,2%) i lignita (-1,9%).

Na grafikonu 8. prikazani su odnosi kretanja BDP-a, potrošnje primarnih izvora energije, potrošnje energije sveukupno te stakleničkih plinova od 1990. godine kao bazne godine, do 2017. Sa rastom BDP-a od devedesetih godina do danas rasla je i potrošnja energije, sa iznimkom u 2009. godini radi ekonomske krize gdje je zabilježen pad. Nakon 2009. godine pratimo i daljnji rast BDP i stagnaciju potrošnje energije, dok se kod potrošnje primarne energije bilježi lagani pad. Sa smanjenjem potrošnje i uvođenjem politika zelenoga razvoja također pratimo pad stakleničkih plinova. Od 1990. godine kao bazne, primjećuje se pad od otprilike 28%.

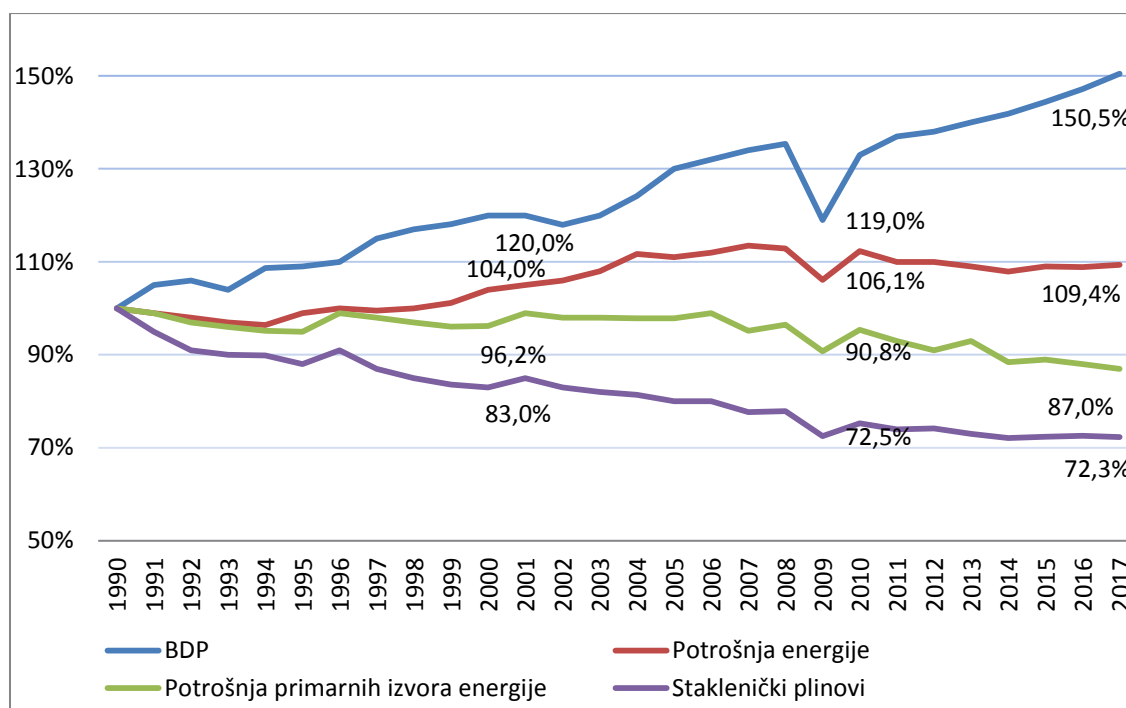


Grafikon 7. Primarni izvori energije



Izvor : DIW Berlin, 2018b

Grafikon 8. Kretanje potrošnje energije, BDP-a i stakleničkih plinova



Izvor: Appunn et.al, 2019.

Općenito, potrošnja primarne energije u Njemačkoj se postepeno smanjuje, te je između 1990. i 2018. godine pala za otprilike 13 posto. Od 2008./2009, potrošnja energije je pala u prosjeku za 1,2% godišnje, no s obzirom da do 2020. godine potrošnja se treba smanjiti za 20%, za postizanje tog cilja potrošnja primarne energije trebala bi se smanjiti u prosjeku za 5,6% godišnje.

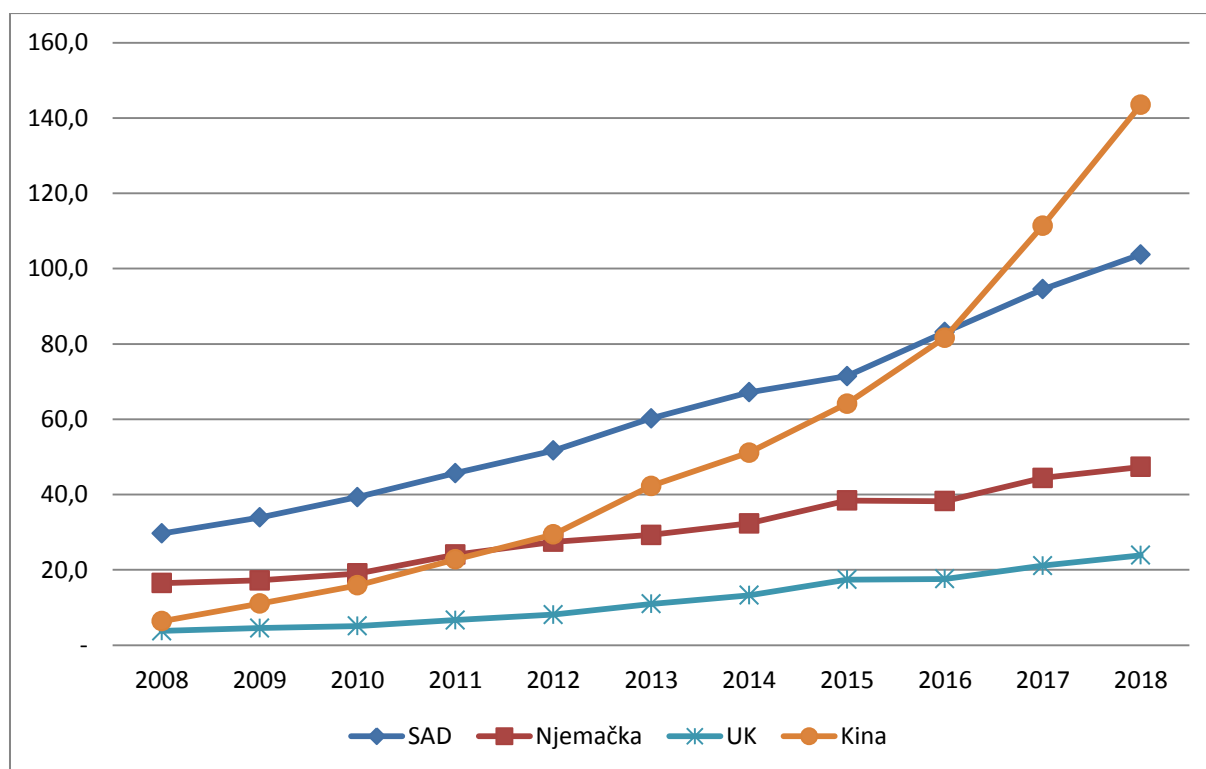
Prema podacima iz baze podataka British petroleuma potrošnja primarne energije u Njemačkoj za prethodne dvije godine prema izvorima, vidljiva je najviša potrošnja primarne energije iz nafte, koja se u 2018. smanjila za 4,87% u odnosu na 2017. godinu. Potrošnja iz prirodnog plina smanjila se za 1,68%, iz ugljena za 7,13%, te nuklearna za 0,58%.

Dok se potrošnja iz svih obnovljivih izvora energije u navedenom vremenskom razdoblju smanjila, potrošnja primarne energije iz obnovljivih izvora je porasla za 6,53%, te je očekivan daljnji rast potrošnje primarne energije iz obnovljivih izvora s obzirom da se ulažu veliki napori i financijska sredstva. Ukupna potrošnja se smanjila za 3% u 2018. godini.

Kada govorimo o obnovljivim izvorima, na grafikonu 9. prikazana je potrošnja obnovljivih izvora u odabranim državama za vremensko razdoblje od 2008. do 2018. godine u milijunima tona ekvivalenta (Mtoe). Na globalnoj razini najveća potrošnja obnovljivih izvora je u Kini, koja je od 2016. godine preuzela vodstvo. Od 2008. do 2018. godine potrošnja je znatno porasla, te je u 2018. godini imala za 27,67% veću potrošnju od SAD-a, koji se danas nalazi na drugome mjestu. Potrošnja obnovljivih izvora u Njemačkoj iznosila je 47,3 Mtoe u 2018. godini, te u svijetu zauzima treće mjesto, dok je u Europi vodeća zemlja ispred Ujedinjenog Kraljevstva koji zauzima drugo mjesto. U 2018. godini je potrošnja u Njemačkoj porasla za 186% u odnosu na 2008. godinu. Sve prikazane države u navedenom razdoblju ostvarile su značajan rast u potrošnji obnovljivih izvora, te je za očekivati da će se trend rasta nastaviti.

Obnovljivi izvori energije u Njemačkoj uglavnom se temelje na vjetru, suncu i biomasi. U posljednjem je desetljeću doživjela značajnu ekspanziju obnovljive energije. Udio obnovljivih izvora energije u primarnim izvorima energije porastao je s 1,3 posto u 1990. na 13,1 posto u 2017. godini, do je u 2018. godini iznosio 14%.

Grafikon 9. Potrošnja obnovljivih izvora u odabranim državama 2008.-2018. godine

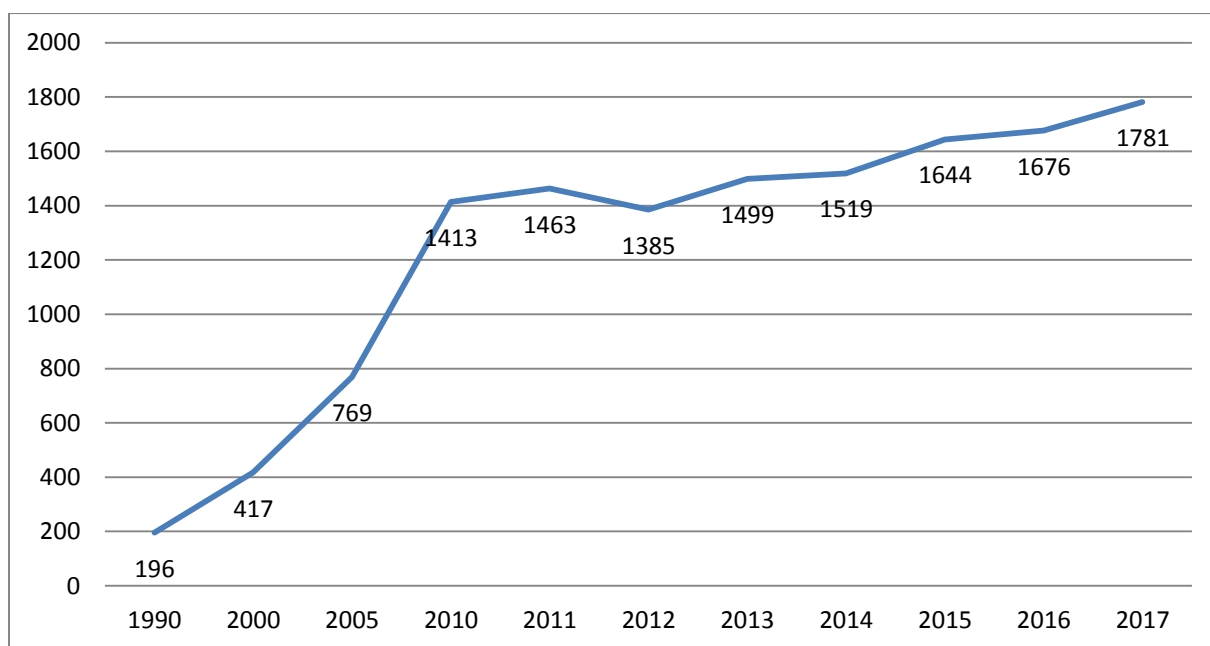


Izvor: British Petroleum izvješće za 2019., 2019

Na grafikonu 10. pratimo trend rasta upotrebe obnovljivih izvora od 1990. godine do 2017. Grafikon prikazuje primarnu potrošnju energije iz obnovljivih izvora energije prema izvješću DIW Berlin - AG Energiebilanzen iz 2018. godine. Nagli porast vidljiv je oko 2009./2010.godine, što možemo povezati sa uvođenjem „*Energy concept-a*“ 2010. godine, kada se uvode *Feed-in* tarife. Nakon toga korištenje obnovljivih izvora konstantno raste, te se namjerava nastaviti u takvom pravcu.

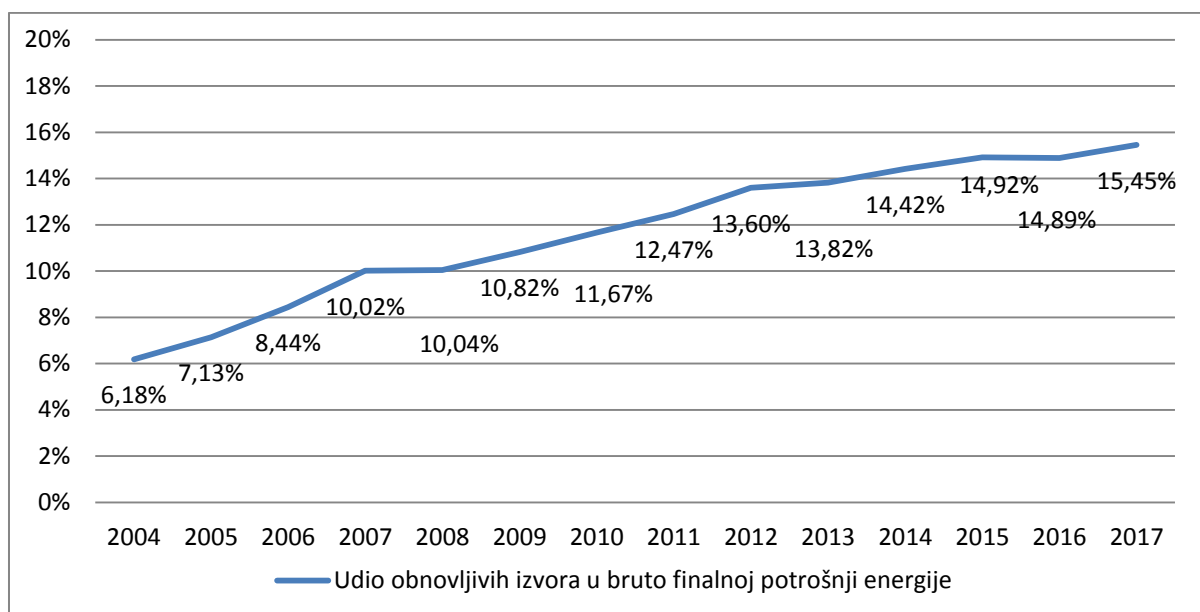
Što se tiče finalne potrošnje na grafikonu 11. prikazan je napredak Njemačke prema cilju Europa 2020. za obnovljive izvore energije, odnosno za povećanje udjela obnovljive energije u bruto finalnoj potrošnji energije. Prema podacima Eurostata pratimo također konstantan rast udjela obnovljivih izvora. Njemačka vlada očekuje udio od 18 do 20 posto obnovljive energije do 2020. godine i nastavlja transformaciju prema energetsom sustavu koji se u potpunosti temelji na obnovljivim izvorima energije. Prema zadnjim podacima, u 2018. udio obnovljivih izvora u finalnoj potrošnji iznosio je otprilike 14%, što trenutno nije zadovoljavajući rezultat. Iako udio nije na željenoj razini, već postignuti napredak napravio je velike promjene.

**Grafikon 10. Udio obnovljivih izvora u primarnoj potrošnji energije (u Pt)**



Izvor : DIW Berlin, 2018b

**Grafikon 11. Udio obnovljive energije u bruto finalnoj potrošnji energije**



Izvor: Eurostat

Ekonomске koristi razvoja ka obnovljivim izvorima su impresivne. 2018. godine u području radnih mjesta koja se odnose na obnovljive izvore energije bilo je zaposleno oko 337.900 ljudi, od kojih je većina u proizvodnji energije vjetra, biomase i solarne energije (Statista, 2019). Za usporedbu, u 2018. je oko 18.500 osoba bilo zaposleno u elektranama na lignit i

rudnicima lignita, te otprilike 4.000 do 8.000 zaposlenika u elektranama na ugljen (DIW Berlin, 2019, str.77). Ključna politika odgovorna za ovaj uspjeh je „Zakon o obnovljivim izvorima energije“ koji je stupio na snagu u 2000. godini. U zadnjem desetljeću došlo je do velike ekspanzije obnovljivih izvora energije, osobito energije vjetra. Danas vjetar i biomasa čini najveći udio korištenih obnovljivih izvora, dok geotermalna energija čini najmanji udio. Tablica 2. prikazuje udio pojedinog izvora u ukupnom udjelu OIE u primarnim izvorima.

Tablica 2. Udio OIE u potrošnji primarne energije u postocima

	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Hidro</b>	29,5	22,1	9,2	5,3	4,4	5,7	5,5	4,6	4,2	4,4	4,1
<b>Vjetar</b>	-	8,3	12,7	9,6	12,0	13,2	12,4	13,6	17,3	17,2	21,5
<b>Solarna energija</b>	-	0,1	0,6	3,0	4,8	6,9	7,4	8,5	8,5	8,2	8,1
<b>Biomasa</b>	29,9	58,1	63,9	71,8	68,4	61,8	62	60	57,6	57,5	53,9
<b>Reciklaža</b>	40,6	9,3	11,5	7,5	7,5	8,2	8,5	8,7	7,9	8,0	7,6
<b>Geotermalna</b>	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7
<b>Solarna toplinska energija</b>	-	0,9	1,3	1,3	1,4	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7	1,6
<b>Toplinske pumpe</b>	-	1,2	0,8	1,4	1,5	2,1	2,1	2,3	2,3	2,4	2,5

Izvor: DIW Berlin, 2018

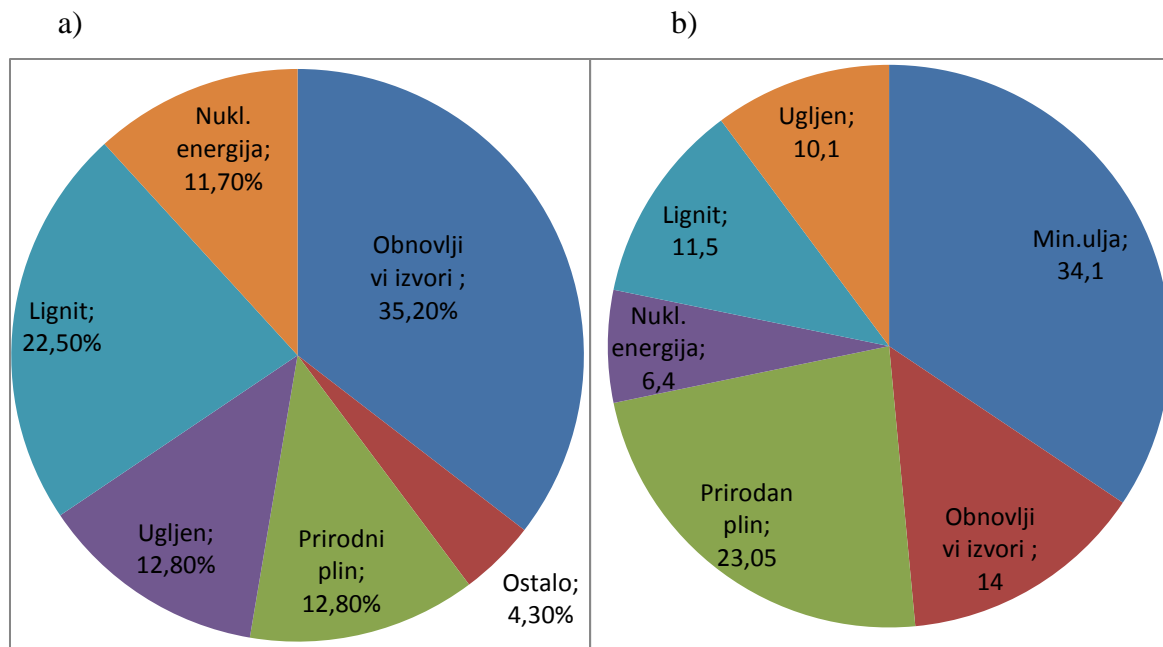
Njemačka ima bogato hidroenergetsko naslijeđe, te se većina hidroenergetskih resursa zemlje nalazi se u planinskim južnim pokrajinama. Sadrži otprilike 7.300 hidroelektrana, s 50 posto svih elektrana koji se nalaze u Bavarskoj i 20 posto u Baden-Württembergu. Ove dvije pokrajine čine više od 80 posto godišnje proizvodnje električne energije u Njemačkoj (International Hydropower association, 2019). Primjećujemo da se udio hidroenergije s vremenom umanjio, no unatoč tome što zauzima danas samo mali dio energetsog miksa, ostat će temelj sustava zbog svoje relativne pouzdanosti i predvidljivosti.

Što se tiče vjetra, danas je Njemačka vlasnik jednog od najnaprednijih tržišta energije vjetra u 21. stoljeću. Samo u posljednja tri desetljeća došlo je do naglog porasta u financiranju i korištenju tehnologija energije vjetra diljem zemlje. Na međunarodnoj razini Njemačka je

treća po veličini tržišta za energiju vjetra, nakon Kine i SAD-a (Faraimunashe, 2018, str. 9). Unutar Europske unije drži konkurentnu prednost i vodeći položaj. Energija vjetra igra ključnu ulogu u zadovoljavanju potražnje za električnom energijom. Osim vjetra, biomasa je danas najviše korišten obnovljivi izvor. Biomasa uključujući biogoriva iznosila je 53,9% izvora u 2017. godini. Postala je jedna od najznačajnijih obnovljivih izvora energije u Njemačkoj, nakon što je od devedesetih godina stalno rasla. Kao rezultat toga, zemlja je postala jedan od najvećih europskih potrošača biomase.

Grafikoni 12a) i 12b) prikazuju udjele obnovljivih izvora u bruto proizvodnji energije i potrošnji primarne energije. Prema izvješću DIW Berlin - AG Energiebilanzen iz 2018. godine, OIE su iznosili oko 36 posto u bruto proizvodnji energije, dok su u potrošnji primarnih izvora iznosili 14 posto. Njemačka je u prvoj polovici 2018. proizvela dovoljno električne energije iz OIE za napajanje svakog kućanstva u zemlji godinu dana, te postavila novi rekord u proizvodnji obnovljive energije.

**Grafikon 12. a) Udio energetske izvora u bruto proizvodnji energije u 2018.; b) Udio energetske izvora u potrošnji primarne energije u 2018.**



Izvor: DIW Berlin 2018a

Što se tiče 2019. godine, do sad je Njemački udio obnovljive energije u proizvodnji električne energije porastao na 47 posto u prvih pet mjeseci 2019., te su u svibnju obnovljivi izvori čak

dostigli udio od 50,7 posto. Dok je proizvodnja vjetra snažno porasla između siječnja i svibnja u usporedbi s istim razdobljem prošle godine, lignit i crni ugljen pali su za oko 20 posto. Sve ovo ukazuje na pozitivne pomake i pomake proizvodnje energije, te dugoročno uspješnu sliku.

## 5. IZAZOVI ZELENE INDUSTRIJE U NJEMAČKOJ

### 5.1 Analiza troškova i koristi

Cijena za njemačku energetska tranziciju jedan je od najkontroverznijih aspekata tog projekta. Procjene o tome koliko će novca zemlja konačno morati uložiti u prelazak na obnovljive izvore energije i napuštanje nuklearne energije uvijek će ostati nedovoljno točna. Osim financija postavljaju se i pitanja o tome što bi se dogodilo njemačkom i svjetskom gospodarstvu bez energetske tranzicije? Potrebno je posvetiti se pitanju koje su dobiti, a koji nedostaci energetske tranzicije i zelene industrije. Svaki izračun troškova njemačke tranzicije mora uzeti u obzir i mjeru u kojoj će „*Energiewende*“ s vremenom smanjiti ekonomske i društvene troškove klimatskih promjena. Troškovi energetske tranzicije bili su glavno pitanje još od ranih dana „*Energiewende*“ u Njemačkoj, no nacionalni klimatski ciljevi Njemačke usklađeni sa Pariškim sporazumom o klimi su utvrdili da gospodarstvo koje ne sudjeluje u borbi protiv klimatskih promjena više nije opcija.

Brojni tvrde da su vladini planovi za postupno ukidanje nuklearnih i fosilnih goriva pretjerano skupi i da će potkopati status Njemačke kao industrijski jake zemlje, dok pobornici zelene industrije inzistiraju na tome da je riječ o isplativoj i skromnoj investiciji koja će se sama platiti, pretvarajući se u koristi umjesto troškova gledajući dugoročno (Amelang, 2018). Aktualni ministar gospodarstva i energetike Peter Altmaier izjavio je da bi troškovi „*Energiewende*“-a i transformacije opskrbe energijom mogli dosegnuti oko trilijun eura 2030-ih godina, na što se suočio s kritikama precjenjivanja troškova. Prema „*Agora Energiewende*“ (Wünsch et.al, 2014) izvješću iz 2014. godine, ukupna ulaganja u obnovljive izvore energije u svim sektorima od 2000. do 2015. iznosila su 235 milijardi eura, što odgovara godišnjem prosjeku od 16 milijardi eura, a tijekom sljedećeg desetljeća očekuje se prema Düsseldorfskom institutu za ekonomiju do preko 520 milijardi eura do 2025. godine samo u elektroenergetskom sektoru.

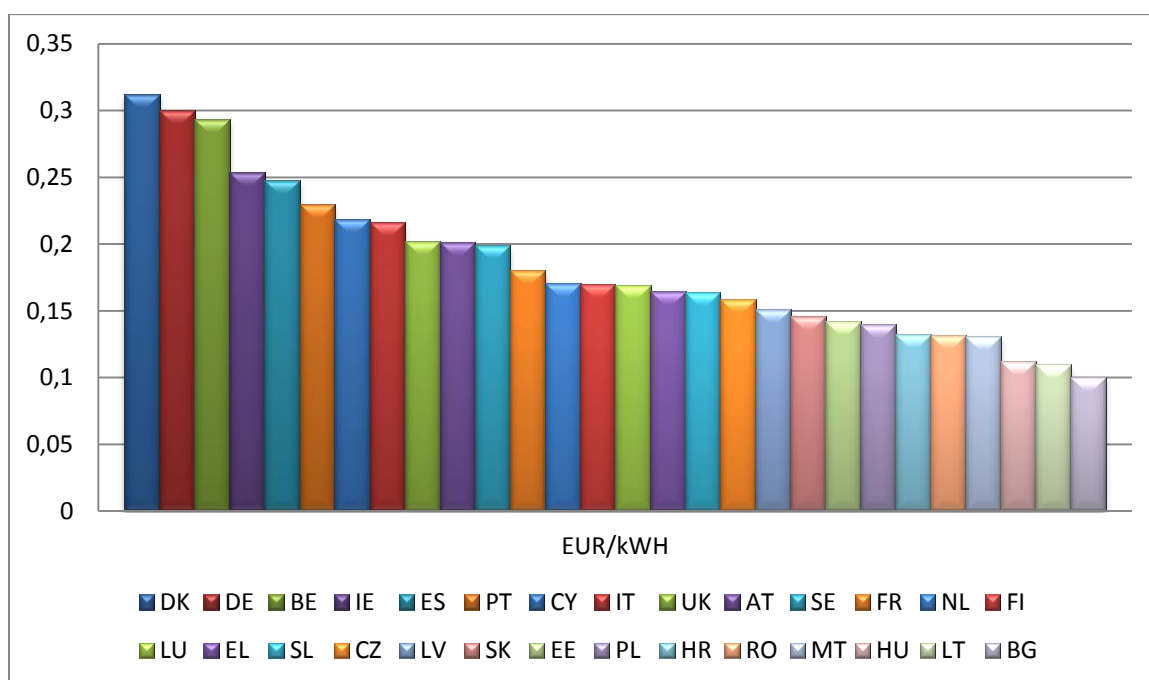
Drugi su procijenili da je Njemačka potrošila 25 milijardi eura na obnovljivu energiju u 2016., od čega su potrošači plaćali većinu od 23 milijarde eura putem doplatka za obnovljivu energiju na računima za električnu energiju. Cijeli proces tranzicije Njemačke istiskuje velike troškove, a problem ostaje nedovoljno točne informacije oko financiranja što mnogi stručnjaci u Njemačkoj kritiziraju.



Osim samog troška ulaganja, ostaje također pitanje koji je trošak plaćanja nove energije s kojom se potrošači suočavaju. Prema Oxfordskom institutu za energetske studije (Buchan, 2012, str.16), uvedeni troškovi subvencija za obnovljive izvore energije pokrivaju se nadoplatom računa korisnika energije poznate kao „*EEG-Umlage*“. U načelu, svi potrošači električne energije moraju plaćati EEG doplatak, koji je dio cijene električne energije. Uveden je 2000. godine i tad je iznosio 0,2 centa po kWh. Povećao se na 3,59 centi po kWh u 2012., a danas u 2019. godini iznosi 6,405 centi po kWh (Bundesnetzagentur, 2019).

Prema podacima Eurostata, 2017. godine Njemačka je imala najveće cijene električne energije u Europi i za kućanstva i za industriju. Njemačka kućanstva su bile jedine u EU-u koje plaćaju više od 30 eurocenti po kWh, za razliku od prosjeka EU-a koji je nešto ispod 20 eurocenti po kWh (Amelang, 2019). Na grafikonu 13. prikazane su cijene električne energije EU u 2018. godini, te je najviše cijene tada imala Danska zatim Njemačka sa 30 eurocenti po kWh.

Grafikon 13. Cijene električne energije kućanstva u zemljama EU, 2018



Izvor: Eurostat database

Industrijske tvrtke u Njemačkoj u prosjeku plaćaju više od 14 eurocenti po kWh, što je također rekord u EU-u, u usporedbi s prosjekom EU-a od nešto više od 10 eurocenti (Amelang, 2019). Iako plaćaju najviše nominalne cijene električne energije Europi, većina Njemaca podržava „*Energiewende*“ i smatra da je to općenito korisno za gospodarstvo. No

bez obzira na visoke cijene energije taj rast građane previše ne zamara s obzirom da predstavlja samo relativno mali dio njihovih prihoda.

Kao prednosti energetske tranzicije možemo navesti to što Njemačka smanjuje uvoz energije i stoga će biti manje ranjiva od šokova cijena fosilnih goriva ili poremećaja u isporuci. Daljnja prednost je u tome što se troškovi za obnovljivu energiju smanjuju. Poboljšanje energetske učinkovitosti pokreće inovacije i smanjuje troškove energije, a broj radnih mjesta u sektoru obnovljive energije se povećava. Zamjena fosilnih goriva energijom iz obnovljivih izvora, kao i mjerama uštede energije imaju pozitivan utjecaj na trgovinsku bilancu. „*Energiewende*“ također ima važan utjecaj na strukturu poslova u energetske sektoru. U 2004. godini, sektor obnovljivih izvora energije u Njemačkoj zapošljavao je 160.500 ljudi, te do danas u 2018. godini se udvostručio odnosno oko 337.900 ljudi radilo je u sektoru obnovljivih izvora energije (International Renewable Energy Agency, 2018, str.19).

Sektor energije vjetra najveći je poslodavac, a slijedi ga sektor biomase. Također stalna potražnja solarnih PV-a u Njemačkoj donosi značajnu dodanu vrijednost na nacionalnoj razini (Pescia i Graichen, 2015, str.26). Prema studiji Ministarstva gospodarstva, neto rezultat energetske tranzicije na zaposlenost je pozitivan, i očekuje se godišnji neto porast od 18.000 radnih mjesta do 2020. godine. Kao i kod zapošljavanja, „*Energiewende*“ također obećava pozitivni utjecaj na njemački BDP. Do 2030. godine očekuje se da će njemački izvoz obnovljive energije dosegnuti 47-69 milijardi eura. Osim toga, u odnosu na scenarij bez politike obnovljive energije, troškovi za njemačko gospodarstvo su negativni za sve scenarije. Ukupna dobit njemačkih proizvođača obnovljivih izvora energije u 2009. iznosila je 16,4 milijardi eura. Raspon predviđene dobiti za 2020. i 2030. iznosi 28-42 milijarde eura, odnosno 43-60 milijardi eura za 2030. godinu (Sopher, 2014).

Općenito, politika promicanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora u Njemačkoj temelji se na temeljnom konceptu *Feed-in* tarifa. Prva njemačka *Feed-in* tarifa stupila je na snagu 2000. godine, služi cilju promicanja obnovljivih izvora energije kako bi se povećao udio obnovljivih izvora u električnoj energiji. To se postiže tako što se nude dugoročni ugovori povlaštenim proizvođačima obnovljive energije odnosno proizvođačima obnovljive energije, te se nudi posebna cijena energije koju otkupljuju opskrbljivači. Ta je politika za povećanje tržišnog udjela obnovljivih izvora energije bila iznimno uspješna. U

stvari, proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora u Njemačkoj iznosila je samo 6,2% u 2000., povećavajući se na 23,7% do 2012., oko 28% u 2014. godini i 34,9% u 2018 (Eurostat, 2019).

Bez obzira na visoke troškove investicija tranzicije obnovljivi izvori energije pretvorili su Njemačku u atraktivnu lokaciju za energetske intenzivne industrije i jeftinije cijene električne energije pretvaraju se u niže troškove poslovanja. Njemačka je dosad putem ulaganja i državne potpore uspjela diversificirati svoju energiju i smanjiti emisiju stakleničkih plinova u usporedbi s razinama iz 1990. godine. Zeleni rast postavlja ambiciozne ciljeve za budućnost, te Njemačka pokazuje da politike, poduzeća i potrošači mogu promatrati politike zaštite okoliša kao način gospodarskog rasta, bez posljedica na okoliš.

## **5.2 Budući planovi**

Njemačka se obvezala smanjiti emisije stakleničkih plinova za najmanje 55% do 2030. u usporedbi s razinama iz 1990. godine i namjerava smanjiti emisije za 80% do 95% u 2050. u usporedbi s razinama iz 1990., s ciljem postizanja neutralnosti emisija stakleničkih plinova do 2050. godine (OECD, 2018, str.17). Da bi se ti planovi ostvarili odlučeno je djelovanje prvenstveno na industriju, pa je u siječnju 2019. godine donesena odluka vlade da Njemačka zatvori sve svoje termoelektrane na ugljen najkasnije do 2038. godine, te predlažući ulaganje najmanje 40 milijardi eura potpore regijama pogođenim ukidanjem (Svjetska banka, 2019, str.150). Ako se ostvare uvjeti i prije to bi se moglo pomaknuti na 2035.

Prvo će operateri postrojenja, uključujući *RWE*, *Uniper*, *EnBW* i *Vattenfall*, što predstavljaju najveće operatere, biti zamoljeni da ugase oko 12,7 GW kapaciteta do 2022. godine što je ekvivalentno oko 24 velike elektrane (Wacket, 2019). Prema predloženim planovima komisije, energetske kapacitete ugljena u Njemačkoj bi se do 2030. godine smanjili na 17 GW. Također prema izvješćima budućih planova navedeno je kako bi se smanjenje emisija stakleničkih plinova u narednim godinama trebalo dogoditi u što većoj mjeri. Do 2025. godine trebala bi se provesti značajna tranzicija, čime bi se smanjilo najmanje 10 milijuna tona emisije CO<sub>2</sub>. Navodi se da postavljene mjere znače da će ovakav energetski sektor značajno doprinijeti postizanju cilja Njemačke za 2020. o smanjenju emisije CO<sub>2</sub> za 40 posto u

usporedbi s razinama iz 1990. godine i pouzdano osigurati postizanje cilja tog sektora za 2030. godinu.

Što se tiče klimatskih planova za budućnost i djelovanje ostalih sektora na nepogode, Savezno ministarstvo za okoliš, zaštitu prirode, graditeljstvo i nuklearnu sigurnost objavilo je 2016. godine usvojeno od strane vlade izvješće načela i ciljeva klimatske politike do 2050. godine. U izvješću je navedeno da su izvješća sastavljale Länders - Njemačke pokrajine, općine, udruge i građani s ciljem da postave smjernice na svim područjima djelovanja u procesu postizanja klimatskih ciljeva u skladu s Pariškim sporazumom. Ta područja djelovanja su energetika, zgrade, promet, trgovina i industrija, poljoprivreda i šumarstvo. Navedeni su glavni koraci koji će vlada provesti radi postavljenih ciljeva, a to su (Federal ministry for environment, nature conservation, building and nuclear safety, 2016, str.4, 5):

- Njemačka vlada uspostaviti će povjerenstvo za rast, strukturne promjene i regionalni razvoj. Ovo povjerenstvo bit će smješteno u Saveznom ministarstvu za ekonomiju i energetiku i radit će zajedno s drugim vladinim ministarstvima, kao i s Länderima, općinama, sindikatima i predstavnicima pogođenih tvrtki, grana industrije i regionalnih dionika. Kako bi podržala strukturne promjene, Komisija će razviti mješavinu instrumenata usmjerenih na gospodarski razvoj, strukturne promjene, društvenu kompatibilnost i klimatske akcije. To uključuje ulaganja koja su potrebna u sektorima i regijama pogođenim strukturnim promjenama i financiranjem tih ulaganja.
- Akcijski plan za klimu sadrži plan građenja zgrada koje su gotovo neutralne za klimu. Ključna komponenta je postupni daljnji razvoj energetske standarda za nove zgrade i postojeće koje se intenzivno obnavljaju. Drugi važan aspekt je fokusiranje financiranja na sustave grijanja na temelju obnovljivih izvora energije.
- Klimatskom strategijom za cestovni promet bit će prikazano kako se emisije stakleničkih plinova mogu smanjiti do 2030., uzimajući u obzir odgovarajuće prijedloge na razini EU-a. Strategija će se baviti emisijama iz automobila, lakih i teških komercijalnih vozila i pitanja vezanih za opskrbu energijom bez stakleničkih plinova, potrebnu infrastrukturu i povezivanje sektora.
- Radeći zajedno s industrijom, njemačka vlada pokrenut će program istraživanja i razvoja usmjeren na smanjenje emisija stakleničkih plinova iz

industrijskih procesa i vođen ciljem neutralnosti stakleničkih plinova. U tome će se uzeti u obzir mogućnost industrijskog recikliranja CO<sub>2</sub>, odnosno hvatanje i korištenje ugljika.

- Vezano za poljoprivredu, kao jednog od najvećeg zagađivača, zajedno s Länderima - Njemačkim pokrajinama njemačka vlada će se zalagati za potpunu provedbu i strogo provođenje odredbi propisanih za gnojivo, posebno Pravilnik o gnojivima i planirane zakonske propise o dobroj profesionalnoj praksi u vezi s rukovanjem hranjivim tvarima u poljoprivrednim procesima. Time se želi postići da se ciljna vrijednost od 70 kilograma dušika po hektaru, utvrđena u njemačkoj Nacionalnoj strategiji održivog razvoja, postigne između 2028. i 2032. godine.
- Fokus u korištenju zemljišta i šumarstvu je na očuvanju i poboljšanju odvajanja ugljika putem ponora ugljika u šumama. Kako bi se to postiglo, napori će biti usmjereni na širenje njemačkih šuma. Osim toga, njemačka vlada zagovarati će da u Zajedničkom zadatku za poboljšanje poljoprivrednih struktura i obalnu zaštitu, područje financiranja "šume" treba staviti veći naglasak na borbu protiv klimatskih promjena.
- Također izvršiti će se revizija načina za daljnje razvijanje njemačkog poreznog sustava s ciljem postizanja klimatskih ciljeva za 2050. Njemačka vlada će ojačati ekonomske poticaje koji potiču onečišćivače da smanje svoje onečišćenje okoliša i krenu prema održivijoj proizvodnji i potrošnji.

Sve ovo postavljeno je da bi se ostvario glavni cilj, a to je postizanje globalne neutralnosti stakleničkih plinova do 2050. godine. U sljedećoj tablici prikazani su do sad ostvareni i budući ciljevi do 2030., odnosno količine smanjenja CO<sub>2</sub> putem različitih sektora.

U planovima do 2050. godine navode se svi sektori kao neutralni sektori za klimu. Prvo opskrba energijom mora biti gotovo potpuno dekarbonizirana, a glavni izvori obnovljivi. Plan je udio energije vjetra i sunca u ukupnoj proizvodnji električne energije značajno povećati. Vlada Njemačke postavila je cilj da do 2050. godine njemačka gradnja bude neutralna za klimu, što znači energetske potrebe kao što su električna energija, hlađenje i grijanje će biti pokriveno obnovljivim izvorima energije. Određeno je radi dugog vijeka trajanja zgrada, da se temelji za građevinsku neutralnost u 2050. godini moraju postaviti do 2030.

Tablica 3. Ostvarene emisije i ciljevi smanjenja emisija do 2030.

Područje djelovanja	1990 (mil.tona CO2)	2014 (mil.tona CO2)	2030 (mil. tona CO2)	2030 (Smanjenje u % u usporedbi s 1990)
<b>Energetski sektor</b>	466	358	175-183	62-61%
<b>Zgrade</b>	209	119	70-72	67-66%
<b>Transport</b>	163	160	95-98	42-40%
<b>Industrija</b>	283	181	140-143	51-49%
<b>Agrikultura</b>	88	72	58-61	34-31%
<b>Ostalo</b>	39	12	5	87%
<b>Ukupno</b>	1248	902	543-562	56-55%

Izvor: BMU , 2016

Bitno je napomenuti da je Savezno vijeće Njemačke „*Bundesrat*“ pristalo zabraniti vozila na fosilna goriva do 2030., te značajan doprinos predstavlja plan elektrifikacije novih automobila. Agrikultura predstavlja najmanji doprinos smanjenju emisija s obzirom da nije moguće dovesti ih na nulu zbog bioloških procesa u uzgoju biljaka i stočarstvu, fokus će biti na što je moguće manjoj mjeri smanjenju emisija i održivijoj poljoprivredi koja učinkovito koristi resurse u skladu s klimatskim planom (BMU, 2016, str.6).

## 6. ZAKLJUČAK

Industrijska revolucija koja je dovela do zagađenja ekonomije dovela je do nužnosti novih načina proizvodnje i takozvanog zelenog gospodarstva koje se najčešće definira kao nisko ugljično, resursno učinkovito i društveno uključivo. Tema ovog rada bila je analiza zelene industrije u Njemačkoj koja je prikazana kroz proces njene energetske tranzicije. Savezni ministar vanjskih poslova Njemačke Frank-Walter Steinmeier izjavio je da je „*Energiewende*“, odnosno njemačka energetska tranzicija, ekvivalent odlaska prvog čovjeka na Mjesec (Federal Foreign Office, 2015). „*Energiewende*“ je postavljen kao planirana tranzicija Njemačke na nisko ugljično, ekološki prihvatljivu, pouzdanu i pristupačnu opskrbu energijom, odnosno zeleno gospodarstvo. Konkretno, „*Energiewende*“ ne predstavlja izričito jedan pokret odnosno plan promjene gospodarstva, već je to zajednički naziv za niz različitih sporazuma i politika.

Njemačka je kao jedna od najrazvijenijih država Europske unije industrijski proizvodila velike količine onečišćenja koje je do danas uspješno smanjila, prvenstveno uvođenjem raznih klimatskih politika koje čine brojni nacionalni i Europski zakoni i strategije. Svoju jaku industrijsku poziciju može zahvaliti upotrebi nuklearnih elektrana i ugljena kao primarnog izvora, koji su s vremenom proizveli velika onečišćenja. Danas, ostvareni rezultati smanjenja onečišćenja svakako su dijelom postignuti zatvaranjem nekih od tih industrija. Njemačka javnost i vlada došli su do zaključka da zagađenje i energetska neučinkovitost dolaze s neprihvatljivo visokim troškovima za društvo i okoliš. Mnoge klimatske strategije koje su uvedene u posljednja dva desetljeća, uključujući opsežna poboljšanja energetske učinkovitosti, široki opseg poticaja za razvoj obnovljive energije, promicanje zaštite okoliša, tehnologije i sudjelovanje u sustavu EU-a za trgovanje emisijama doprinijeli su smanjenju emisija. Zahvaljujući tome, Njemačka je već ispunila svoj zahtjev za smanjenje emisije od 21 posto u okviru sporazuma iz Kyota.

Osim pravnog dijela, za smanjenje količina onečišćenja, uspješno je provela i tzv. zelenu poreznu reformu koja uključuje porez na energiju, vozila, zračni prijevoz te zelenu izgradnju. Uvođenjem novih standarda za energiju, vozila i infrastrukturu cilj je bio dugoročno spriječiti stvaranje novih visokih razina onečišćenja, te time također stvoriti dodatne prihode. Što se tiče poreza na vozila, Njemačka treba dalje ulagati i planirati emisije u prometu, s obzirom da

predstavlja visoko zagađenje zraka, a za sada se najmanje promjene događaju u tom sektoru. Također, jedan od najkontroverznijih aspekata tranzicije predstavljaju financije. Iako je to skup pothvat i najveći nedostatak, prednosti tranzicije dugoročno pobijaju sadašnje probleme.

Dugoročni plan Njemačke je postići da svi sektori gospodarstva budu neutralni sektori za klimu. Emisije stakleničkih plinova u Njemačkoj smanjile su se za oko 31% između 1990. i 2018. godine, a što se tiče implementacije obnovljivih izvora, u 2018. godini je ostvarila 18 od dogovorenih 20 posto uvjeta iz strategije „Europa 2020“, te prema tome bez ogromnih i brzih napora postavljeni cilj neće biti postignut. U tu svrhu, Njemačka će morati uskladiti svoje planove i politike daljnjih ulaganja u infrastrukturu, uključujući i promet. Jačanje uloge poreza povezanih s okolišem i određivanja cijena ugljika te kontinuirani napor za postupno ukidanje potpore fosilnim gorivima i dalje su prioriteta. U 2019. godini donesena je odluka vlade da Njemačka zatvori sve svoje termoelektre na ugljen najkasnije do 2038. godine, te također da postupno ukine vozila na fosilna goriva. Svi planovi vlade potaknuti su održivim i uključivim rastom industrije i gospodarstva, te ostvarenjem glavnog cilja, a to je postizanje globalne neutralnosti stakleničkih plinova do 2050. godine.

Konačno, iz rada se može zaključiti kako „*Energiewende*“ predstavlja najambiciozniji klimatski i energetska projekt u Njemačkoj, ali i Europi. Dva desetljeća klimatskih politika u okviru te tranzicije u Njemačkoj imala su veliki učinak. Danas je zaštita okoliša područje politike koje snažno prihvaćaju sve glavne političke stranke u Njemačkoj. Politički i ekonomski čelnici vjeruju da će, ako Njemačka uspije u područjima zaštite okoliša, očuvanja energije i razvoja čiste energije, njezine industrije imati veće šanse da ostanu konkurentne na međunarodnoj razini, a kvaliteta života u zemlji dodatno će se poboljšati. Potrebno je uskladiti kratkoročne mjere i dugoročne ciljeve za postizanje niskougljičnog gospodarstva u skladu sa zemljinim mogućnostima. Za sada, iako je ostvaren veliki napredak, svi sljedeći planovi i projekti trebaju biti u skladu s dugoročnim strategijama razvoja s niskim emisijama onečišćenja. S obzirom na postignute rezultate, za očekivati je da će Njemačka u konačnici i ostvariti postavljene ciljeve te obraniti svoj naslov „Europskog lidera“ u zelenoj industriji.



## LITERATURA

1. Amelang S. (2018) *How much does Germany's energy transition cost?*, Clean Energy Wire: Journalism for the energy transition. Dostupno na: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/how-much-does-germanys-energy-transition-cos>, (Pristupljeno: 04.09.2019).
2. Amelang S. (2019), *German households and industry pay highest power prices in Europe*, Clean Energy wire: Journalism for the energy transition. Dostupno na: <https://www.cleanenergywire.org/news/german-households-and-industry-pay-highest-power-prices-europe>, (Pristupljeno: 22.06.2019).
3. Appunn K., Bieler F., Haas Y., Wettengel J. (2019), *Germany's energy consumption and power mix in charts*, Clean energy wire: Journalism for the energy transition, Dostupno na: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-energy-consumption-and-power-mix-charts>, (Pristupljeno: 10.07.2019).
4. Berlin Energy Transition Dialogue (2019), *Energiewende - New Horizons, Key facts about the Energy Transition in Germany*, Renewable Energies Agency.
5. Beuermann C., Santarius T. (2004) *Ecological tax reform two hot potatoes at the same time*, Energy Policy, vol. 34(8); str 917-929.
6. BMU, Federal ministry for Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear safety (2016), *Climate action plan 2050*.
7. British petroleum izvješće 2019, Dostupno na: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf>, (Pristupljeno: 15.08.2019).
8. Buchan D. (2012), *The Energiewende – the German gamble*, The Oxford institute for energy studies, SP 26.
9. Buck M., Graf A., Dr. Graichen P. (2018)., *Energiewende 2030: The big picture*, Agora Energiewende 117/01-I-2017/DE.
10. Bundesnetzagentur (2019), *EEG-Umlage Was ist die EEG-Umlage und wie funktioniert sie?* Dostupno na: <https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/FAQs/DE/Sachgebiete/Energie/Verbraucher/Energielexikon/EEGUmlage.html>, (Pristupljeno: 25.08.2019).

11. Climate Central (2019), *The 10 Hottest Global Years on Record*, Dostupno na:  
<https://www.climatecentral.org/gallery/graphics/the-10-hottest-global-years-on-record>,  
(Pristupljeno: 29.08.2019).
12. Court of Justice of the EU (2015), *German duty on nuclear fuel is compatible with EU law*, CVRIA, Press Release No 62/15.
13. DIW Berlin (2018a), *Energy consumption in Germany in 2017*, AG Energiebilanzen.
14. DIW Berlin (2018b), *Evaluation Tables of the Energy Balance for Germany 1990-2017*, AG energiebilanzen.
15. DIW Berlin (2019), *Phasing out coal in the German energy sector – Interdependencies, challenges and potential solution*, German Institute for Economic Research.
16. DWI Berlin (2018), *Low tax burden for passenger cars in Germany; reform of vehicle and fuel taxation needed*, Dostupno na:  
[https://www.diw.de/sixcms/detail.php?id=diw\\_01.c.595804.en](https://www.diw.de/sixcms/detail.php?id=diw_01.c.595804.en), (Pristupljeno: 21.07.2019).
17. Ebertowski Marianne (2008), *Green identity in a changing Europe*, Brussels: Heinrich Boll Stiftung EU Regional Office.
18. Egenter S. (2019), *Renewables hit record in Germany in H1 2019, outlook uncertain*, Clean energy wire – Journalism for the energy transition, Dostupno na:  
<https://www.cleanenergywire.org/news/renewables-hit-record-germany-h1-2019-outlook-uncertain>, (Pristupljeno: 22.06.2019).
19. Europska agencija za okoliš (2014), *Gospodarstvo: resursno učinkovito, zeleno i kružno*, Dostupno na: <https://www.eea.europa.eu/hr/signals/signali-2014/clanci/gospodarstvo-resursno-ucinkovito-zeleno-i-kruzno>, (Pristupljeno: 10.06.2019).
20. Europska komisija (2010), *Europe 2020, A Europe strategy for smart, sustainable and inclusive growth*.
21. Europska komisija (2017a), *State of the Union 2017 – Industrial Policy Strategy: Investing in a smart, innovative and sustainable industry*, Dostupno na:  
[https://ec.europa.eu/growth/content/state-union-2017-%E2%80%93-industrial-policy-strategy-investing-smart-innovative-and-sustainable\\_en](https://ec.europa.eu/growth/content/state-union-2017-%E2%80%93-industrial-policy-strategy-investing-smart-innovative-and-sustainable_en), (Pristupljeno: 25.06.2019).
22. Europska komisija (2017b), *Ulaganje u pametnu, inovativnu i održivu industriju- Obnovljena strategija industrijske politike EU-a*, Komunikacija komisije Europskom parlamentu, Europskom vijeću, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru, Odboru regija i Europskoj investicijskoj banci.

23. Eurostat (2015), *Glossary: Kyoto basket*, Dostupno na: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Kyoto\\_basket](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Kyoto_basket), (Pristupljeno: 02.07.2019).
24. Eurostat database, Dostupno na: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>, (Pristupljeno: 08.08.2019).
25. Faraimunashe N. (2018), *Germany*, World Wind Energy Association Policy Paper Series (PP-02-18-B).
26. Federal Foreign Office (2015), *Germany's Energiewende: "the German equivalent of the project to get the first man on the moon"*, Dostupno na: <https://www.auswaertiges-amt.de/en/aussenpolitik/themen/aussenwirtschaft/150326-energiewendekonferenz/270426>, (Pristupljeno: 05.09.2019).
27. Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (2017), *Renewable Energy Sources Act (EEG 2017)*.
28. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (2019), *What is sustainable development? – General Information*, Dostupno na: <https://www.bmu.de/en/topics/sustainability-international/sustainability/what-is-sustainable-development/> (Pristupljeno: 04.09.2019).
29. Federal Ministry of Economics and Technology (2010), *Energy Concept for an Environmentally Sound, Reliable and Affordable Energy Supply*,
30. Fogarty M. (2014), *Promoting Energy Efficient Buildings in Germany*, Green Growth Best Practice Case study series.
31. Frondel M., Ritter N., Schmidt C.M, Vance C. (2010)., *Economic impacts from the promotion of renewable energy technologies: The German experience*, Energy policy, Elsevier Vol.38 Issue 8.
32. German Trade And Invest GTAI (2018), *Construction and Green Building in Germany*, Energy, Building & Environmental Technologies Team Issue 2018/2019.
33. Hübner C. (2019), *History of Energy and Climate Energy Policy in Germany: Christian Democratic Union perspectives 1958-2014*, Konrad Adenauer Stiftung, EKLA Regional Programme Energy Security and Climate Change in Latin American.
34. ICIMOD The International Centre for Integrated Mountain Development (2019), *Why a green economy?*, Dostupno na: <http://www.icimod.org/?q=3865>, (Pristupljeno: 25.08.2019)

35. International Hydropower Association, *Germany statistics*, Dostupno na: <https://www.hydropower.org/country-profiles/germany>, (Pristupljeno: 05.08.2019).
36. International Renewable Energy Agency (2018), *Renewable Energy and Jobs - Annual Review 2018*.
37. Kalogirou S. (2019), *Renewable energy: The German incentive regulation and its practical impact on the grid integration of renewable energy system*, Elsevier Vol. 134, str. 727-738.
38. Kohlhaas M. (2000), *Ecological tax reform in Germany – from theory to policy*, American Institute for Contemporary German Studies - The Johns Hopkins University, Economic studies program series Vol.6.
39. Konrad Adenauer Stiftung, *History of Energy and Climate Energy Policy in Germany: Christian Democratic Union perspectives 1958-2014*.
40. Kuitten H., Velte D., (2018), *Case study Report- Energiewende*, European Commission.
41. Kuitten H., Velte D., (2018), *Case study Report- Energiewende*.
42. Malina C. (2016), *The environmental impact of vehicle circulation tax reform in Germany*, CAWM Discussion Paper, Centrum für Angewandte Wirtschaftsforschung Münster 86, Dostupno na: <https://www.econstor.eu/handle/10419/145114>, (Pristupljeno: 01.09.2019).
43. Nasa Earth observatory, *World of change: Global temperatures*, Dostupno na: <https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/DecadalTemp>, (Pristupljeno: 02.08.2019).
44. OECD (2010), *Eco-Innovation in industry- Enabling green growth*.
45. OECD (2012), *Environmental performance reviews : Germany 2012*.
46. OECD (2018), *Revenue statistics 2018-Germany*.
47. OECD (2009), *Declaration on Green Growth*.
48. OECD (2018), *Germany: towards stronger, fairer and greener growth*.
49. Passive House Institut (2019), *Passive House requirements*, Dostupno na: [https://passiv.de/en/02\\_informations/02\\_passive-house-requirements/02\\_passive-house-requirements.htm](https://passiv.de/en/02_informations/02_passive-house-requirements/02_passive-house-requirements.htm), (Pristupljeno: 30.07.2019).
50. Pegels A., Lutkenhorst W. (2014), *Is Germany's Energy Transition a case of successful Green Industrial Policy? Contrasting solar and wind energy*, German Development Institut, Munich Personal RePEc Paper No. 57827.

51. Pescia D., Graichen P. (2015), *Understanding the Energiewende*, Agora Energiewende 080/06-H-2015/EN.
52. Qiancheng Ma. (1998), *Greenhouse Gases: Refining the Role of Carbon Dioxide*, National Aeronautics and Space Administration, Dostupno na: [https://www.giss.nasa.gov/research/briefs/ma\\_01/](https://www.giss.nasa.gov/research/briefs/ma_01/), (Pristupljeno: 30.06.2019).
53. Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (2009), *Economic impacts from the promotion of renewable energies*.
54. Ritchie H., Roser M. (2017), *CO2 and Greenhouse gas emissions*, Ourworldindata, Dostupno na: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>, (Pristupljeno: 01.07.2019).
55. Rutten D. (2014), *The Energiewende and German industrial policy*, Clingendael International Energy Programme, No.2014/07.
56. Schreurs M.A. (2009.), *Germany's Environmental Transformation: From Pollution Haven to Environmental Leader*, American Institute for Contemporary German studies, - Dostupno na: <https://www.aicgs.org/publication/germanys-environmental-transformation-from-pollution-haven-to-environmental-leader/>, (Pristupljeno: 25.08.2019).
57. Sopher P. (2014), *While Critics Debate Energiewende, Germany is Gaining a Global Advantage*, Environmental defense fund, Dostupno na: <http://blogs.edf.org/energyexchange/2014/10/06/while-critics-debate-energiewende-germany-is-gaining-a-global-advantage/>, (Pristupljeno: 07.07.2019).
58. Statista.com (2019), *Employment in the renewable energy sector in Germany 2018*, Dostupno na: <https://www.statista.com/statistics/809462/renewable-energy-employment-germany/> (Pristupljeno: 28.08.2019).
59. Svjetska banka (2019), *Green growth policies: Germany*, Worldbank.org
60. The Federal Government (2012), *German Sustainable Development Strategy- 2012 Progress report*, Press and Information Office of the Federal Government
61. The German Environment Agency - Umweltbundesamt (2019), *Indicator: Greenhouse gas emissions*, Dostupno na: <https://www.umweltbundesamt.de/en/indicator-greenhouse-gas-emissions#textpart-1>, (Pristupljeno: 22.06.2019).
62. The German way & more (2019), *Driving in Germany: Green zones*, Dostupno na: <https://www.german-way.com/travel-and-tourism/driving-in%20europe/driving/driving-in-germany-green-zones/>, (Pristupljeno: 08.08.2019).

63. The Intergovernmental Panel on Climate change (2019), *History of the IPCC*, Dostupno na: <https://www.ipcc.ch/about/history>, (Pristupljeno: 08.08.2019).
64. UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (1992), *The Rio declaration on environment and development 1992*.
65. Union of concerned scientists - Science for healthy planet and safer world (2017), *Why Does CO2 get Most of the Attention When There are so Many Other Heat-Trapping Gases?*, Dostupno na: <https://www.ucsusa.org/global-warming/science-and-impacts/science/CO2-and-global-warming-faq.html>, (Pristupljeno: 01.09.2019).
66. United Nations Climate Change (2019), *What is the Kyoto Protocol?*, Dostupno na: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/what-is-the-kyoto-protocol/what-is-the-kyoto-protocol>, (Pristupljeno: 05.07.2019).
67. United Nations Industrial Development Organisation (2019), *Green Industry initiative*, Dostupno na: <https://www.unido.org/our-focus/cross-cutting-services/green-industry/green-industry-initiative>, (Pristupljeno: 01.07.2019).
68. United Nations Sustainable Environment (1992), United Nations Conference on Environment & Development, *Agenda 21*.
69. Wacket M. (2019), *Germany to phase out coal by 2038 in move away from fossil fuels*, Reuters – Sustainable business, Dostupno na: <https://www.reuters.com/article/us-germany-energy-coal/germany-to-phase-out-coal-by-2038-in-move-away-from-fossil-fuels-idUSKCN1PK04L>, (Pristupljeno: 05.08.2019).
70. Weinder H. (1995), *25 Years of Modern Environmental Policy in Germany. Treading a Well-Worn Path to the Top of the International Field*, Social science research center Berlin, Discussion paper FS II 95-301.
71. Wettengel J. (2019), *Renewables hit record 77 percent of German power on Easter Monday*, Clean energy wire - Journalism for the energy transition, Dostupno na: <https://www.cleanenergywire.org/news/renewables-hit-record-77-percent-german-power-easter-monday>, (Pristupljeno: 21.07.2019).
72. Wettengel J. (2019), *Renewables supplied 40 percent of net public power in Germany in 2018*, Clean energy wire - Journalism for the energy transition, Dostupno na : <https://www.cleanenergywire.org/news/renewables-supplied-40-percent-net-public-power-germany-2018>, (Pristupljeno: 31.08.2019).
73. Wuebbles, D.J., D.W. Fahey, K.A. Hibbard, B. DeAngelo, S. Doherty, K. Hayhoe, R. Horton, J.P. Kossin, P.C. Taylor, A.M. Waple, and C.P. Weaver (2017), Executive

summary. In: *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment*, Volume I [Wuebbles, D.J., D.W. Fahey, K.A. Hibbard, D.J. Dokken, B.C. Stewart, and T.K. Maycock (eds.)]. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, USA, str. 12-34.

74. Wunsch M., Offerman R., Seefeldt F., Weiner K., Ziegenhagen I. (2014), *Benefits of Energy Efficiency on the German Power Sector*, Agora Energiewende.

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Kretanje CO <sub>2</sub> u svijetu kroz povijest	6
Grafikon 2. Kretanje temperature	7
Grafikon 3. Razina stakleničkih plinova u Europi 1990-2017.	12
Grafikon 4. Udio obnovljivih izvora u bruto finalnoj potrošnji energije	13
Grafikon 5. Korištenje ugljena i nuklearne energije u Njemačkoj	16
Grafikon 6. Emisije stakleničkih plinova	30
Grafikon 7. Primarni izvori energije	33
Grafikon 8. Kretanje potrošnje energije, BDP-a i stakleničkih plinova	33
Grafikon 9. Potrošnja obnovljivih izvora u odabranim državama 2008-2018. godine	35
Grafikon 10. Udio obnovljivih izvora u primarnoj potrošnji energije	36
Grafikon 11. Udio obnovljive energije u bruto finalnoj potrošnji energije	36
Grafikon 12. a) Udio energetske izvora u bruto proizvodnji energije u 2018	39
b) Udio energetske izvora u potrošnji primarne energije u 2018	39
Grafikon 13. Cijene električne energije kućanstva u zemljama EU, 2018	41

## POPIS TABLICA

Tablica 1 Udjeli emisija po sektorima	31
Tablica 2 Udio OIE u potrošnji primarne energije u postocima	37
Tablica 3 Ciljevi smanjenja emisija do 2030.	46



## ŽIVOTOPIS STUDENTICE

Zovem se Lora Marinac i rođena sam 10. ožujka 1993. godine u Zagrebu gdje mi je trenutno i prebivalište. Nakon osnovne škole završila sam X. gimnaziju u Zagrebu i 2013. godine upisala sam Ekonomski fakultet u Zagrebu. Završila sam trogodišnji preddiplomski studij „Računovodstva i financije“, te sam trenutno apsolvent na Specijalističkom diplomskom studiju „Ekonomika energije i okoliša“.

Tijekom svog studija radila sam različite poslove. Većina mog iskustva temelji se na studentskom radu gdje sam radila poslove kao što su agent u *call* centru, administrativni poslovi u pravničkom uredu, kao ispomoć u Europskom domu te kao trgovac. Najviše radnog iskustva stekla sam radom u knjigovodstvenom uredu Miminac d.o.o u Šibeniku, u kojemu sam radila tokom ljeta 2017., 2018. te 2019. godine. Trenutno sam zaposlena u računovodstvenom servisu „E-računovodstvo i savjetovanje d.o.o“.

Što se tiče ostalih znanja i vještina, odlično se snalazim na računalu, te odlično govorim engleski i ponešto njemački jezik. Ambiciozna sam, odgovorna, komunikativna i volim raditi u grupi s drugim ljudima.

Lora Marinac

Mobitel: 091/242-7613

E-mail: loramarinac@hotmail.com