

# Negativne eksternalije na primjeru "Rafinerije Brod"

---

**Andrić, Ivana**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**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:148:258212>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-07**



*Repository / Repozitorij:*

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



**Sveučilište u Zagrebu**  
**Ekonomski fakultet**  
**Diplomski sveučilišni studij „Poslovna ekonomija“ – Financije**

**NEGATIVNE EKSTERNALIJE NA PRIMJERU „RAFINERIJE  
BROD“**

**Diplomski rad**

**Ivana Andrić**

**Zagreb, rujan 2019.**

**Sveučilište u Zagrebu**

**Ekonomski fakultet**

**Diplomski sveučilišni studij „Poslovna ekonomija“ – Financije**

**NEGATIVNE EKSTERNALIJE NA PRIMJERU „RAFINERIJE  
BROD“**

**NEGATIVE EXTERNALITIES – CASE STUDY „RAFINERIJA  
BROD“**

**Diplomski rad**

**Ivana Andrić, 0067524258**

**Mentor: Doc.dr.sc. Dajana Barbić**

**Zagreb, rujan 2019.**

IVANA ANORIĆ  
Ime i prezime studenta/ice

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je DIPLOMSKI RAO  
(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, 3.9.2019.

Ivana Anorić  
(potpis)

## SAŽETAK I KLJUČNE RIJEČI

Eksternalije ili vanjski učinci su vanjski troškovi nastali kao posljedica nečije aktivnosti, a za koje oštećena osoba ili poduzeće ne dobiva naknadu i osoba ili poduzeće koje je štetu uzrokovalo ne snosi trošak. Upravo zbog toga je potrebno internalizirati te vanjske učinke.

U radu je problematika negativnih eksternalija analizirana na primjeru „Rafinerije Brod“ u Bosni i Hercegovini, a istražen je utjecaj poslovanja „Rafinerije Brod“ na živote ljudi koji žive u Slavonskom Brodu.

Praćenje kvalitete zraka na području grada Slavnskog Broda obuhvaća praćenje vremenske i prostorne raspodjele onečišćujućih tvari koje se emitiraju iz industrijskih i energetske pogona, prijevoznih sredstava, kotlovnica, tehnoloških procesa, domaćinstva te difuznih izvora. Provodi se na dvije postaje: Slavnski Brod - 1 i Slavnski Brod – 2.

Prema provedenim mjerenjima, u razdoblju od 2014. godine do 2017. godine, na području grada Slavnskog Broda zabilježeno je prekoračenje graničnih vrijednosti mnogih onečišćujućih tvari koje predstavljaju opasnost za zdravlje građana Slavnskog Broda ili okolice. Neki od mogućih simptoma su glavobolja, iritacija nosa ili očiju, astma, plućne bolesti, poteškoće sa disanjem i slično.

Iako se nastoji napredovati sa rekonstrukcijom „Rafinerije Brod“, pregovori traju dugo, promjene su spore, a posljedice na ljude i okoliš su sve gore.

Ključne riječi: rafinerija nafte, „Rafinerija Brod“, Slavnski Brod, onečišćenje zraka, eksternalije, vanjski učinci, javna i privatna rješenja eksternalija, preporuke za poboljšanje kvalitete zraka

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. Predmet i cilj rada .....	1
1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja .....	1
1.3. Sadržaj i struktura rada .....	1
2. EKSTERNALIJE I NJIHOV UTJECAJ NA EKONOMSKU UČINKOVITOST .....	3
2.1. Pojmovno određenje i značenje eksternalija .....	3
2.2. Vrste eksternalija i njihov utjecaj na ekonomsku učinkovitost .....	4
3. JAVNA I PRIVATNA RJEŠENJA PROBLEMA NEGATIVNIH EKSTERNALIJA .....	9
3.1. Spajanja .....	9
3.2. Društvene konvencije .....	9
3.3. Coaseov teorem.....	9
3.4. Piguovski porezi i potpore.....	11
3.5. Regulacija.....	12
3.6. Stvaranje tržišta .....	13
4. ANALIZA PROBLEMA EKSTERNALIJA NA PRIMJERU „RAFINERIJE BROD“ .....	16
4.1. Specifikacija i analiza troškova poslovanja „Rafinerije Brod“ .....	16
4.2. Analiza utjecaja poslovanja „Rafinerije Brod“ na kvalitetu života građana Slavenskog Broda.....	19
4.2.1. Utjecaj benzena (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) na ljude i okoliš .....	20
4.2.2. Utjecaj sumporovodika (H <sub>2</sub> S) na ljude i okoliš.....	21
4.2.3. Utjecaj dušikovog dioksida (NO <sub>2</sub> ) na ljude i okoliš.....	23
4.2.4. Utjecaj ozona (O <sub>3</sub> ) na ljude i okoliš .....	24
4.2.5. Utjecaj lebdećih čestica PM <sub>2,5</sub> i PM <sub>10</sub> na ljude i okoliš.....	25
4.2.6. Utjecaj sumporovog dioksida (SO <sub>2</sub> ) na ljude i okoliš.....	26
4.2.7. Utjecaj ugljikovog monoksida (CO) na ljude i okoliš .....	27
4.2.8. Anketa o utjecaju poslovanja „Rafinerije Brod“ na kvalitetu života građana Slavenskog Broda.....	28
4.3. Zakonodavne mjere i planovi za smanjenje onečišćenja .....	33
4.4. Preporuke za poboljšanje kvalitete života i smanjenje onečišćenja u Slavenskom Brodu.....	36
5. ZAKLJUČAK.....	38
POPIS LITERATURE.....	39
POPIS SLIKA .....	43
POPIS GRAFIKONA .....	44

<b>POPIS TABLICA</b> .....	45
<b>ŽIVOTOPIS</b> .....	46

## **1. UVOD**

### **1.1.Predmet i cilj rada**

Eksternalije je moguće definirati kao vanjski dodatni trošak ili štetu uzrokovanu učinkom privatne aktivnosti na tržištu ili državnim djelovanjem na treće osobe. To je situacija u kojoj osoba provodi aktivnosti koje pozitivno ili negativno utječu na blagostanje drugih osoba, koje za to ne snose trošak niti dobivaju ikakvu naknadu. U ovom diplomskom radu analizirat će se utjecaj negativnih eksternalija na primjeru „Rafinerije Brod“.

U posljednjih nekoliko godina, u Slavonskom Brodu izmjereno je najveće zagađenje zraka u cijeloj Europi. Poznato je da onečišćenje zraka može imati poguban utjecaj na kvalitetu života pojedinca, njegovo zdravlje kao i očekivani životni vijek. Može uzrokovati brojne plućne bolesti, poput astme te razne vrste tumora i srodnih bolesti. Prema tome, ne čudi da je upravo u Slavonskom Brodu zabilježeno najviše djece oboljele od malignih bolesti. Cilj rada je objasniti stvarni utjecaj negativnih eksternalija te analizirati i identificirati troškove koje one uzrokuju, kao i najučinkovitije javne i privatne odgovore na rješavanje istih.

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

U radu će se koristiti primarni i sekundarni izvori podataka. Sekundarni izvor podataka prikupit će se analizom znanstvene i stručne domaće i strane literature. Primarni izvor podataka bit će pribavljen provođenjem anketnog istraživanja u kojem će sudjelovati građani Slavonskog Broda.

Od metoda znanstvenih istraživanja, koristit će se deskriptivna metoda, metoda analize, metoda kompilacije, statistička metoda i metoda uzoraka.

### **1.3.Sadržaj i struktura rada**

Rad je strukturiran u pet međusobno povezanih dijelova. U uvodu, definirani su predmet i ciljevi rada, navedeni su izvori podataka i metode prikupljanja, te je obrazložena struktura rada.

Nakon uvodnog dijela slijedi drugi dio rada u kojem su definirane eksternalije, navedene glavne karakteristike i vrste eksternalija te njihov utjecaj na ukupnu ekonomsku učinkovitost.



Treći dio rada odnosi se na načine suzbijanja problema negativnih eksternalija, identificirana su privatna i javna rješenja problema eksternalija, a to su: spajanja, društvene konvencije, Coaseov teorem, Piguovi porezi i potpore, regulacija i stvaranje tržišta.

Nadalje, u četvrtom poglavlju provedena je analiza problema eksternalija u poslovanju „Rafinerije Brod“. Analizirani su troškovi poslovanja „Rafinerije Brod“ te njihov utjecaj na živote građana Slavenskog Broda. Obuhvaćene su i preporuke za poboljšanje kvalitete života i smanjenje onečišćenja u Slavenskom Brodu.

U zaključku je dana sinteza rezultata istraživanja, odnosno analiza svih spoznaja do kojih se došlo u procesu istraživanja.

## **2. EKSTERNALIJE I NJIHOV UTJECAJ NA EKONOMSKU UČINKOVITOST**

### **2.1. Pojmovno određenje i značenje eksternalija**

Eksternalije ili eksterni učinci su nepredviđene posljedice potrošnje ili proizvodnje jednog gospodarskog subjekta na djelatnost drugih subjekata. To su pozitivni ili negativni učinci koji nastaju kod jednih gospodarskih subjekata, a posljedica su djelovanja drugih gospodarskih subjekata. Za te učinke, oni koji uzrokuju pozitivne eksternalije ne dobivaju naknadu, a oni koji uzrokuju negativne eksternalije ne snose trošak. (Nikolić, 1999)

Iako ekonomisti često tvrde da tržišta učinkovito raspodjeljuju resurse, u stvarnosti to nije uvijek tako. Ako se uzme za primjer izgradnju trgovačkog centra u gradu, to više koristi osobama koje žive u blizini nego onima koji su udaljeniji ali i jedni i drugi plaćaju istu cijenu odjeće, hrane i ostalih potrepština. Jedina je razlika što će osobe koje žive u tom dijelu grada potrošiti manje goriva i vremena za istu kupnju što za njih predstavlja pozitivnu eksternaliju. S druge strane, da je umjesto trgovačkog centra riječ o tvornici koja zagađuje zrak, veću štetu bi imale osobe koje žive u blizini tvornice i to bi za njih predstavljalo negativnu eksternaliju. Zbog postojanja eksternalija, može se reći da tržište ne raspodjeljuje uvijek učinkovito resurse.

Također, ukoliko ne postoje osobe koje osjećaju da se na njih djeluje, ne može se govoriti o eksternalijama u ekonomskom smislu. Važno je da ti učinci nisu obuhvaćeni djelovanjem tržišnog mehanizma, odnosno da nisu nastali dobrovoljno. (Selan, 2013) Primjerice, izgradnja autoceste zbog koje se restoranima uz županijsku cestu smanjila dobit nije negativna eksternalija nego djelovanje tržišnog mehanizma.

Najvažnije je jesu li prirodna bogatstva prisvojiva ili neprisvojiva. Proizvod je prisvojiv kada poduzeća ili potrošači mogu iskoristiti njegovu punu ekonomsku vrijednost. Na konkurencijskom tržištu koje dobro funkcionira možemo očekivati da će prisvojiva prirodna bogatstva biti učinkovito vrednovana i raspodijeljena. Međutim, druga kategorija, neprisvojiva prirodna bogatstva, može definitivno uzrokovati ekonomske probleme. Neprisvojivo prirodno bogatstvo je ono od čijih troškova i koristi vlasnik nije na dobitku. Drugim riječima neprisvojiva prirodna bogatstva su ona koja uključuju eksternalije. (Samuelson & Nordhaus, 2005.)

Eksternalije mogu izazvati proizvođači i/ili potrošači, a njihove pozitivne efekte i/ili negativne efekte snose, također, proizvođači i/ili potrošači. (Brümmerhoff, 2000.)

Uz proizvodne i potrošne, postoje i proizvodno-potrošnje eksternalije u slučajevima kada proizvodna aktivnost jednog subjekta dovodi do koristi ili štete u potrošnji drugog, ili kad ponašanje u potrošnji jednog subjekta dovodi do koristi ili troška za proizvodnu aktivnost drugog subjekta. (Benić, 2012.)

Nositelji ekonomske politike imaju zadatak maksimalno internalizirati te vanjske učinke a neke od mjera kojima to čine su: zabrana proizvodnje ili potrošnje koja negativno utječe na okolinu, donošenje propisa i standarda kojih se moraju pridržavati, dogovor oko kompenziranja vanjskih učinaka, jasno definiranje vlasničkih učinaka, međunarodne konvencija kojima se na globalnoj razini reguliraju vanjski učinci i sl. (Selan, 2013)

## **2.2.Vrste eksternalija i njihov utjecaj na ekonomsku učinkovitost**

Uobičajena je podjela eksternalija na pozitivne i negativne. Pozitivne eksternalije nazivaju se još eksterne koristi ili eksterne ekonomije, dok se negativne eksternalije nazivaju troškovima ili eksternim disekonomijama. (Nikolić, 1999)

Ako su društvene koristi od vanjskih učinaka veće od privatnih, onda se kaže da se javljaju vanjske ekonomije, a u slučaju da društveni troškovi nadmašuju privatne, onda se govori o vanjskim disekonomijama. Ako se ne internaliziraju, vanjski učinci i u jednom i u drugom slučaju, i kada su pozitivni i kada su negativni, iskrivljuju racionalnu alokaciju resursa. Drugim riječima, ako je učinak za promatrača povoljan, govori se o pozitivnoj eksternaliji, a ako je nepovoljan govorimo o negativnoj eksternaliji. (Jurković, 2002.)

Pozitivne eksternalije su pozitivne posljedice ili koristi od proizvodnih, potrošnih ili pak proizvodno-potrošnih djelatnosti jednog gospodarskog subjekta za ostale subjekte koji nisu ni prodavači ni kupci na tržištu na kojem se promatrani subjekt pojavljuje. (Nikolić, 1999)

Tipični primjeri pozitivnih eksternalija su izgradnja infrastrukture poput autoceste ili mosta koji koriste osobama koje žive u blizini, istraživanje novih tehnologija čije znanje će moći koristiti drugi ljudi i slično.

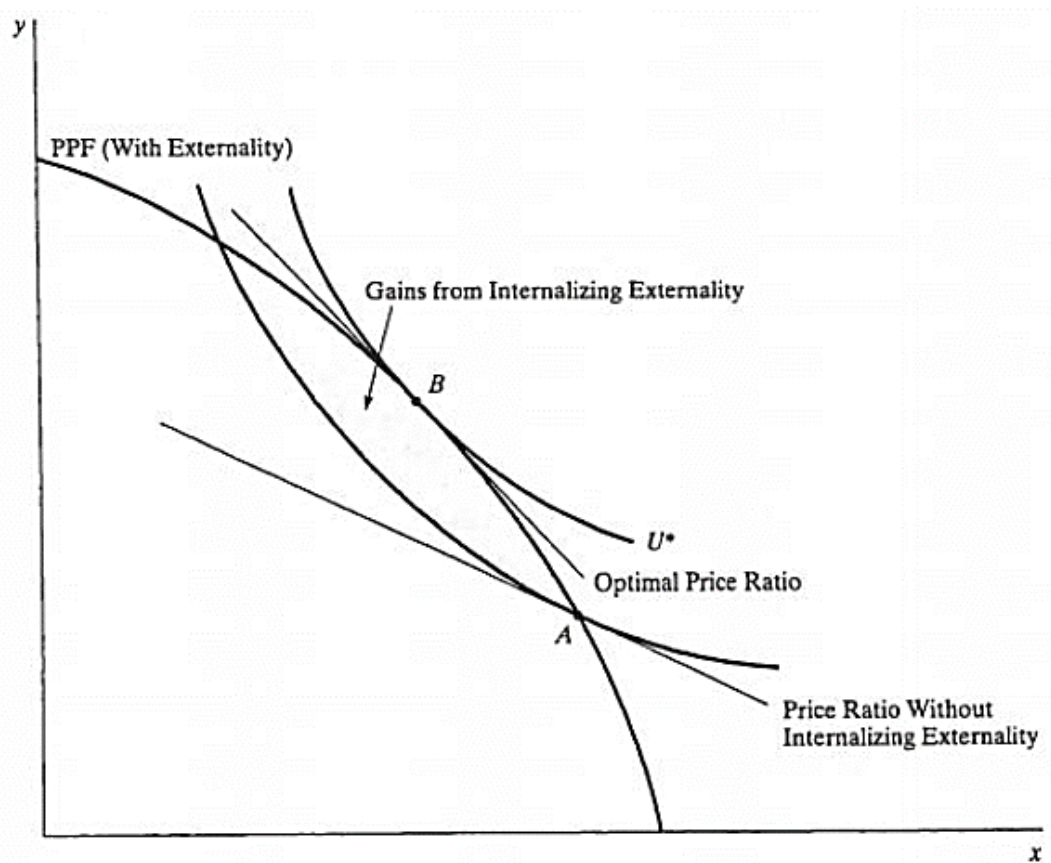
Krajnji primjer pozitivne eksternalije su javna dobra. Javna dobra su robe u kojima mogu uživati svi i nitko ne može biti isključen. Klasičan primjer javnog dobra je vojska. Kada država ode u rat iskorijeniti terorizam, traži oružje za masovno uništenje, a kada prisvoji zemlju svi moraju platiti danak i svi moraju snositi posljedice, željeli to ili ne. S obzirom na to da je privatno pribavljanje javnih dobara u pravilu nedovoljno, država mora uskočiti da bi ohrabrila proizvodnju javnih dobara. Prilikom kupnje javnih dobara poput nacionalne obrane

ili svjetionika, država se ponaša poput bilo kojeg drugog velikog potrošača. (Samuelson & Nordhaus, 2005.)

Kada postoje negativne eksternalije, granični društveni trošak (MSC) je veći od graničnog troška (MC). Razliku čini granični eksterni trošak (MEC). Drugim riječima, kada se javljaju negativne eksternalije, prosječni privatni trošak proizvodnje je manji od prosječnog društvenog troška. Kao rezultat toga, neke tvrtke ostaju u industriji i onda kada bi bilo efikasnije da je napuste. Negativne eksternalije ohrabruju ostanak prevelikog broja tvrtki u industriji. (Pyndyck & Rubinfeld, 2005.) Primjer negativnih eksternalija su ispušni plinovi iz automobila, zagađenje rijeke kao posljedica izgradnje hidroelektrane i slično.

Pareto optimalna alokacija eksternalija javlja se tamo gdje je potrošačeva granična stopa supstitucije jednaka marginalnoj stopi transformacije. Navedeno je prikazano na grafikonu 1.

Grafikon 1: Optimalna alokacija negativnih eksternalija u kontekstu opće ravnoteže



Izvor: Binger & Hoffman, 1988.

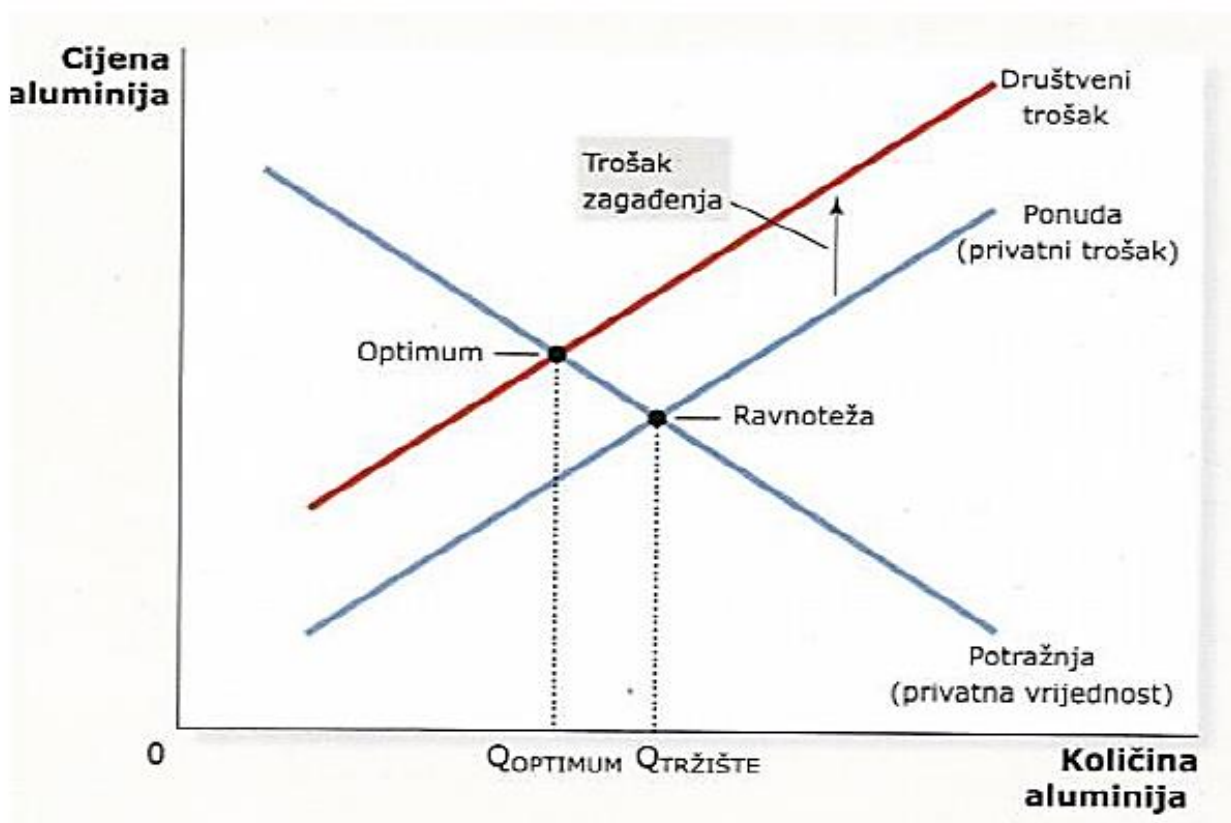
Ako se pretpostavi da postoje dva poduzeća od kojih jedan proizvodi proizvod X (na horizontalnoj osi), a drugi proizvod Y (na vertikalnoj osi) te im je rad jedini faktor

proizvodnje, dolazi se do sljedećih zaključaka. Što više poduzeće koje proizvodi proizvod X bude zagađivalo, poduzeće koje proizvodi proizvod Y će moći manje proizvoditi, a izravno se neće utjecati ni na jednog drugog potrošača ili proizvođača. Dakle, što se više proizvodi dobro X, za dani skup faktora proizvodnje u proizvodnji Y, proizvodnja dobra Y će biti manja.

Prema tome, proizvodnja dobra X ovisi o količini rada dok proizvodnja dobra Y ovisi o količini rada, ali i o proizvodnji proizvoda X. Točka A prikazuje situaciju u kojoj potrošač maksimizira korisnost dok eksternalija nije internalizirana. Ako se eksternalija internalizira, potrošač može doći u točku B gdje će biti na višoj krivulji indiferencije te će se proizvoditi manje dobra X koje zagađuje, uz veću cijenu nego što je bila u točki A. To bi za potrošača predstavljalo bolju situaciju.

Ako se u primjer doda i treća varijabla, zagađenje, dobijemo situaciju u kojoj proizvodnja dobra X zagađuje zrak, dok u proizvodnji dobra Y ne dolazi do zagađenja

Grafikon 2: Zagađenje i društveni optimum



Izvor: Mankiw, 2006.

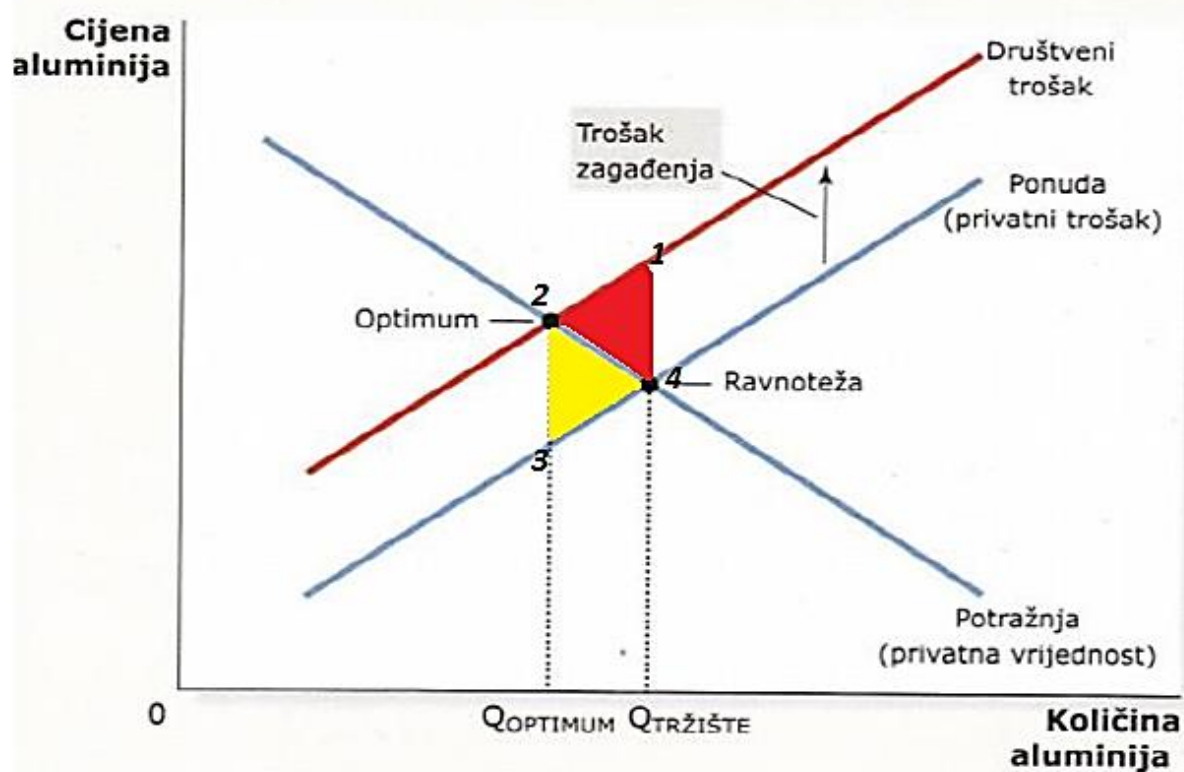
Na grafikonu 3 je prikazan društveni trošak proizvodnje aluminija. Društveni trošak je na grafikonu iznad krivulje privatnog troška budući da je reguliran za trošak zagađenja kojeg snosi društvo.

Proizvodnja aluminija sa sjecištem u „Q tržište“ je veća od optimalne količine proizvodnje, a razlika između „Q tržište“ i „Q optimum“ je društveni trošak. Društveni trošak se javlja kada proizvođač zanemaruje društvene troškove proizvodnje i ne računa vanjske posljedice i to ga navodi da proizvodi veće količine nego što je društveno poželjno i optimalno.

Da bi se taj problem ispravio, država može internalizirati eksternalije. Jedan od načina da to učini je da oporezuje dobra koja imaju negativne eksternalije. Kada bi država to činila, poduzeće bi moralo uzeti u obzir vanjske učinke proizvodnje te bi smanjio količinu proizvodnje aluminija i doveo ponudu na optimalnu razinu koja je poželjna za društvo.

Iz ovoga se izvodi nekoliko opažanja. Za početak, ako se uzmu u obzir vanjski učinci, tržište ne proizvodi uvijek društveno učinkovitu količinu proizvoda. Drugo, iz grafikona 3 vidi se kako se mogu mjeriti koristi od pomaka prema optimalnoj razini proizvodnje.

Grafikon 3: Dobitak i gubitak od pomaka prema učinkovitoj razini proizvodnje



Izvor: izrada autora prema Mankiw, 2006.

Kada se proizvodnja smanji sa  $Q$  tržište na  $Q$  optimum, proizvođač dobra  $X$  koji zagađuje okoliš će izgubiti dio profita označen 2-3-4, dok proizvođač dobra  $Y$  povećava svoj profit za dio označen 1-2-4. Treća implikacija je da nikada u gospodarstvu ne može postojati nulto onečišćenje, jer bi to značilo da nema ni proizvodnje.

### **3. JAVNA I PRIVATNA RJEŠENJA PROBLEMA NEGATIVNIH EKSTERNALIJA**

Privatni odgovori na vanjske učinke obuhvaćaju pregovaranje ili Coaseov teorem, spajanja i društvene konvencije. Javni odgovori za rješenje problema negativnih eksternalija su Piguovi porezi i potpore, stvaranje tržišta, regulacija od strane države te emisijske naknade i dozvole.

#### **3.1. Spajanja**

Primjer pozitivnog učinka spajanja je situacija kada jedno poduzeće proizvodi dobro X koje zagađuje vodu dok drugo poduzeće proizvodi dobro Y za čiju proizvodnju mu je potrebna voda. Kada bi proizvođač dobra X uzeo u obzir štetu koju nanosi drugom poduzeću, manje bi zagađivao i povećao bi mu neto dobit no istovremeno bi ju sebi smanjio. Zbog toga proizvođač dobra X to neće napraviti. No, kada bi se poduzeća spojila na način da jedno poduzeće kupi drugi ili da treća osoba ili poduzeće kupi oba, eksternalije bi se internalizirale jer bi im bilo u cilju da ne zagađuju vodu koja je potrebna za poslovanje vlastitog poduzeća. (Selan, 2013)

#### **3.2. Društvene konvencije**

Društvena uvjerenja su jako važna za suzbijanje negativnih eksternalija. Poduzeća se mogu spojiti te zajedno internalizirati eksternalije, ali kod pojedinaca to nije moguće. No ono što je moguće je da svatko za sebe odluči što manje uništavati okoliš i što više paziti na prirodu i okolinu te to učiti i buduće naraštaje. Zbog činjenice da odlaganje otpada ne stvara privatni trošak niti potrošaču ni proizvođaču, društvo će odlagati previše otpada. Pretjerano korištenje sirovih te premalo korištenje recikliranih materijala uzrokovat će neuspjeh tržišta zbog kojeg će možda vlada trebati intervenirati. Na sreću, ako postoje odgovarajuće poticajne mjere za recikliranje proizvoda, ovaj neuspjeh tržišta se može ispraviti. (Pyndyck & Rubinfeld, 2005.)

Tipični primjer toga je kupovanje biorazgradivih vrećica koje su skuplje ali pojedinci će ih ipak kupiti jer znaju da tako manje zagađuju okoliš. Također, neki od primjera su razdvajanje otpada, bacanje smeća samo u kante za smeće, neispuštanje otrovnih tvari u vodu i slično.

Također, važno je i korištenje kaucija, odnosno to je mjera u kojoj se plaća depozit trgovini svaki puta kada se kupi proizvod pakiran u staklenoj ili PET ambalaži. Kaucija se vraća kada i ako se vrati boca. Kaucije stvaraju poželjan poticaj: potiču domaćinstva ili tvrtke da recikliraju više materijala. (Pyndyck & Rubinfeld, 2005.)

#### **3.3. Coaseov teorem**

Jedan od najvažnijih razloga zašto pojedinci i poduzeća ne paze na stvaranje negativnih eksternalija je zbog nepostojanja vlasničkih prava. Kada bi se vlasnička prava dodijelila, oni



koji zagađuju bi imali cilj da ne onečišćuju okoliš, bilo zato što su vlasnici nad dobrima koje zagađuju ili zato što je netko drugi vlasnik pa znaju da moraju snositi štetu. Vlasnička prava su zakonska pravila koja kažu što pojedinci ili poduzeća mogu učiniti sa svojim vlasništvom. Kada ljudi imaju vlasnička prava na zemlju, oni mogu graditi na zemlji ili je prodati te su zaštićeni od bilo čijeg ometanja u tome. (Pyndyck & Rubinfeld, 2005.)

Učinkovito rješenje ostvarit će se neovisno o tome kome će biti dodijeljena vlasnička prava, sve dok su ona nekome dodijeljena. Taj rezultat, poznat kao Coaseov teorem (po dobitniku Nobelove nagrade Ronaldu Coaseu), govori da jednom kad se utvrde vlasnička prava, nije potrebna nikakva državna intervencija koja bi se bavila vanjskim učincima. (Coase, 1960.)

Dakle, Coaseov teorem drži da dobro riješeni vlasnički odnosi isključuju daljnju potrebu državne intervencije na ovom području. Međutim, ta je tvrdnja preoptimistična jer gubi iz vida najčešće visoke troškove pregovaranja o vlasničkim odnosima, a uz to pretpostavlja da su vlasnici resursa u svakom momentu u stanju utvrditi uzroke vanjskih učinaka. (Jurković, 2002.)

Ako se uzme za primjer bacanje vlažnih maramica u toalet, pojedincima je u cilju da to ne rade u svom domu jer su svjesni da postoji mogućnost da se začepi toalet i da moraju snositi troškove za čišćenje i popravak. No, ako se osoba nalazi u hotelu ili apartmanu koji nije u njegovom vlasništvu, veća je šansa da će to ipak napraviti jer ga za to ne čeka nikakva kazna i troškovi te to nije njegov problem. Ovdje se može vratiti na društvena uvjerenja koja će ipak ljude potaknuti da to ne čine jer ne žele nauditi drugima i okolišu.

Drugi primjer je obrnuta situacija u kojoj vlasniku hotela nije u cilju poslužiti gostima pokvarenu hranu jer ako se osoba otruje, vlasnik će zakonski snositi štetu i trošak za to a i to će njegov hotel dovesti na loš glas. U ovoj situaciji, zbog postojanja vlasničkih prava, vlasniku hotela neće biti u cilju oštetiti gosta. (Kuharić, 2016)

Coaseov teorem je najznačajniji kada je uključeno samo dvije ili nekoliko strana, troškovi pregovaranja su niski te kada je identificiran izvor eksternalije. U suprotnom, potrebna je i državna uloga u rješavanju tog problema. (Kuharić, 2016)

Pregovaranje može biti skupo te oduzimati puno vremena, osobito kada vlasnička prava nisu jasno određena. U tom slučaju niti jedna stranka nije sigurna koliko i kako će morati pregovarati da bi uvjerila drugu stranu da pristane na dogovor. U mnogim situacijama u kojima se javljaju eksternalije, stranka koja je oštećena od strane druge stranke ima pravo na

tužbu. Ako je tužba uspješna, žrtva može dobiti novčanu naknadu u iznosu štete koja joj je nanesena. Tužba za nanesenu štetu je drugačija od emisijske ili otpadne pristojbe zbog toga jer žrtva, a ne vlada, dobiva novac. (Pyndyck & Rubinfeld, 2005.)

### **3.4.Piguovski porezi i potpore**

Ljudi su sve svjesniji načina na koje dolaze do zagađivanja čovjekova okoliša i posljedica istoga te im se razvio određeni strah. Zbog toga se protive gradnji tvornica ili proizvodnji dobara koje imaju negativan utjecaj na okoliš.

U okviru tržišnih mehanizama istaknutu ulogu instrumenata politike zaštite čovjekova okoliša imaju porezi. S obzirom na ciljeve koji se njima žele postići nazivaju se i ekološkim ili eko porezima, a u svakidašnjem se govoru za njih često rabi naziv „zeleni“ porezi jer su ih najprije počeli propagirati pripadnici političkih stranaka odnosno pokreta u čijem programu središnje mjesto pripada zaštiti čovjekova okoliša a nazivaju se „zeleni političari“. (Jelčić & Jelčić, 1998)

Na tržištu na kojem egzistira određeni porez postoje dvije cijene: cijena koju plaća kupac i cijena koju prima prodavatelj. Razlika između tih dviju cijena je porez koji ubire država ili niža državna, odnosno lokalna vlast. (Pavić, 2015.)

U okviru toga, važan je Pigouov porez koji je porez koji se ubire na svaku jedinicu onečišćivačeve proizvodnje u iznosu koji je upravo jednak graničnoj šteti što je onečišćivač nanosi pri učinkovitoj razini proizvodnje. Dakle, visina poreznog opterećenja se mjeri u izravnom odnosu prema jedinici emitiranog zagađenja. Na taj način se može postići optimalna internalizacija negativnih eksternalija tako da se poduzeće ili osoba koja prouzrokuje onečišćenje optereti troškovima koji zbog njegove aktivnosti nastaju u društvu. (Rosen & Gayer, 2010.)

Postoje i Para-Pigou porezi koji su zapravo indirektni porezi poput carine, općeg poreza na promet, akcize i sl. Alternativa su specifičnim porezima. (Rosen & Gayer, 2010.)

Dvostrano korisni porezi su ekološki porezi koji su pretežito rabljeni radi prikupljanja prihoda, a manje da posluže kao poticaj da se smanji za okoliš štetna emisija. Kad su ekološki porezi primijenjeni na taj način, uglavnom je to učinjeno zato da se skupe sredstva koja su bila usmjerena na aktivnosti povezane sa zaštitom okoliša, odnosno za financiranje mjera kojima je cilj smanjenje zagađivanja čovjekova okoliša. Ovdje se dakle radi o ubiranju namjenskih poreza, čija se sredstva trebaju uporabiti u skladu s načelom dvostrane

koristi za rashode koji se čine za smanjivanje zagađenja, a od čega će koristiti imati porezni obveznici koji takve poreze plaćaju. (Jelčić, 1997)

Razlika između Piguovskih poreza i drugih državnih regulativa je u tome što država Pigovskim porezima ne uvjetuje proizvođače na smanjenje emisije nego oporezuje svaku dodatnu jedinicu emisije tako da nadoknadi štetu koju su prouzročili. Time indirektno djeluje na smanjenje onečišćenja.

Smatra se da su Pigovski porezi bolji od drugih državnih regulativa jer povećavaju ekonomsku učinkovitost a i prikupljaju prihode državi. (Mankiw, 2006.) Za primjer se može uzeti tvornica automobila koja izbacuje 500 tona otpada prilikom proizvodnje. Ako država odredi da se smije izbacivati maksimalno 200 tona otpada, tvornica će otpad smanjiti na tu razinu ali neće imati motiv da onečišćenje smanji na razinu ispod zakonom određene. S druge strane, ukoliko i na najmanju količinu onečišćenja mora platiti porez, bit će joj u cilju smanjiti onečišćenje na najmanju moguću razinu.

Država, nesumnjivo najmoćnija politička institucija, najčešće preuzima brigu za zajednička dobra; ona centralizira sve akcije zaštite i očuvanja prirode (apeli, zabrane, proizvodne dozvole, procjene, sanacije, kazne, naknade, kompenzacije, subvencije, porezi, prostorni planovi, tehničke norme i standardi) unutar svog represivnog aparata. Međutim, sve to zahtijeva golema financijska naprezanja, katkada i preko granice izdržljivosti (u gospodarskom, političkom i moralnom smislu). (Crnković, 2005)

Iako se većinom spominju porezi na onečišćenje, u praksi postoje i potpore za neonečišćenje. Naime, država može davati određene potpore proizvođačima koji smanje razinu onečišćenja ispod određene razine te ih na taj način potaknuti da to učine.

Također, postoje i državni programi za pozitivne eksternalije. (Rosen & Gayer, 2010.)

### **3.5.Regulacija**

Odnosi se na djelovanje države u smjeru zabrane određenog ponašanja. To državna vlast može učiniti kada društveni troškovi daleko nadmašuju koristi za poduzeće ili osobu koja zagađuje na način da se to čak smatra kriminalnim činom. Primjer toga je bacanje otrovnih kemikalija u dovod vode. (Selan, 2013)

Za gotovo ukupno zagađenje, kao i za ostale zdravstvene i sigurnosne eksternalije, država se oslanja na izravni regulacijski nadzor koji se često naziva društveni propisi. (Samuelson & Nordhaus, 2005.)

Teško je odrediti koje radnje bi trebalo zabraniti jer proizvodnja određenih dobara ili pružanje određenih usluga zagađuje okoliš, ali ne može se zabraniti budući da je nezamisliv život bez toga. Primjerice, ispušni plinovi iz automobila zagađuju zrak, ali nije prihvatljivo zabraniti cestovni prijevoz nego se može samo djelomično regulirati zagađenje koje ono proizvodi. Prema Zakonu o poreznom porezu na motorna vozila (Josipović, 2013.), vlasnici motornih vozila plaćaju posebni porez u postotku od porezne osnovice na temelju cijene motornog vozila i postotku od porezne osnovice na temelju cijene motornog vozila ovisno o prosječnoj emisiji ugljičnog dioksida izraženoj u gramima po kilometru i ovisno o vrsti goriva koje vozilo koristi za promet.

Država emisijskim standardima postavlja zakonsko ograničenje zagađenja koje neka tvrtka može emitirati. Ako tvrtka prijeđe dozvoljenu razinu, može biti novčano kažnjena pa čak i krivično gonjena. Ovaj standard osigurava da tvrtka proizvodi na efikasan način. Primjerice, tvrtka zadovoljava standard uvođenjem opreme za smanjenje zagađenja. (Pyndyck & Rubinfeld, 2005.)

Jedan od načina regulacije je i emisijska naknada koja je zapravo Piguov porez ali na jedinicu emisije, a ne na jedinicu proizvodnje. Zbog toga se smatra kombinacijom regulacije i poreza. Kada proizvođač plaća emisijsku naknadu, smanjivat će onečišćenje sve dok je trošak smanjivanja onečišćenja niži od iznosa emisijske naknade. Ključna prednost emisijske naknade je što se njome postiže smanjenje onečišćenja uz najmanji mogući trošak. To je zbog toga što je uz bilo koju emisijsku naknadu, granični trošak smanjivanja onečišćenja jednak za sve koji ju plaćaju. To je troškovno djelotvoran ishod. (Rosen & Gayer, 2010.)

Korisničke naknade najvažniji su izvor neporeznih vlastitih prihoda na lokalnoj razini. Obično se naplaćuje za električnu energiju, plin, vodovod, odvodnju, sakupljanje i zbrinjavanje otpada, za korištenje aerodroma, javnih knjižnica, parkova, rekreacijskih centara, za održavanje cesta i mostova, za zaštitu od požara i za još niz usluga. Korisničke naknade trebale bi odražavati puni trošak usluge, uključivši proizvodnju, održavanje i distribuciju. Problem je utvrđivanje prirode usluga za koje će se naplaćivati naknada. Smatra se da usluge koje služe isključivo zajednici trebale bi se financirati porezima, a usluge kojima se koriste isključivo korisnici korisničkim naknadama. (Bajo & Jurlina Alibegović, 2008.)

### **3.6. Stvaranje tržišta**

Država može potaknuti učinkovitost prodajući dozvole za onečišćenje i tako stvarajući tržište čistog okoliša. Pod sustavom dozvola, tvrtke koje su najmanje u mogućnosti smanjiti emisiju

štetnih tvari kupuju dozvole. Ako postoji dovoljan broj dozvola i tvrtki, razvit će se konkurentno tržište dozvola. (Pyndyck & Rubinfeld, 2005.)

U slučaju utrživih dozvola država određuje ukupnu dozvoljenu količinu onečišćenja, a tržištu ostavlja da samo odredi cijenu. U situaciji savršenih informacija i sustav utrživih dozvola i naknade na onečišćenje postižu iste rezultate. Sustav utrživih dozvola polazi od poznate varijable, a to je društveno poželjna količina onečišćenja. (Kordej-De Villa, 1999.)

Dakle, tim dozvolama se može trgovati što ne predstavlja problem budući da će konačna razina onečišćenja ostati ista. (Rosen & Gayer, 2010.) Primjerice, ako dvije tvornice imaju dozvolu onečišćenja 300 tona otpada a jedna tvornica proizvodi samo 250 tona otpada dok druga proizvodi točno 300 tona i ima interesa povećati količinu otpada, moći će platiti prvaj tvornici razliku od 50 tona koju će onda moći proizvoditi. Sa strane države, to je dozvoljeno sve dok ukupna količina otpada ne prelazi optimalnu granicu.

Emisijske naknade i sustave trgovanja emisijskim dozvolama nazivamo regulacijom zasnovanom na poticajima zato što onečišćivačima daje tržišne poticaje za smanjivanje onečišćenja. U osnovi, svaki pristup povećava oportunitetni trošak onečišćenja, tjerajući onečišćivače da uzmu u obzir granične vanjske štete vezane za njihovo ponašanje. Regulacija zasnovana na poticajima omogućuje onečišćivačima veću fleksibilnost u odlučivanju o tome kako smanjiti svoje emisije. Za razliku od tih fleksibilnih pristupa, tradicionalni pristup regulaciji okoliša oslanja se na regulaciju zasnovanu na propisivanju i kontroli. (Rosen & Gayer, 2010.)

Tradicionalni pristupi se većinom dijele na tehnološku regulaciju i standard uspješnosti. Primjer tehnološke regulacije je ako država zahtijeva ugrađivanje posebne tehnologije u automobile kako bi se smanjila emisija ispušnih plinova. Na taj način se zahtijeva od poduzeća da primjenjuju određenu tehnologiju bez da im se da ikakav poticaj za to. (Rosen & Gayer, 2010.)

Standard uspješnosti je određivanje emisijskog cilja pri čemu poduzeća ili osobe koje onečišćuju imaju određenu fleksibilnost u zadovoljavanju tog standarda (Rosen & Gayer, 2010.). Dobar primjer za to je CAFE standard u SAD-u koji regulira način na koji vozila moraju putovati po galonu goriva. NHTSA postavlja standarde za prosječnu potrošnju goriva za osobna vozila i laka teretna vozila te postavlja odvojene standarde potrošnje goriva za srednje i teške kamione i motore. Taj standard određuje prosječnu udaljenost koju vozila

moraju prijeći uz određenu potrošnju benzina a cilj je smanjiti njegovu potrošnju. (NHTSA, 2018)

#### 4. ANALIZA PROBLEMA EKSTERNALIJA NA PRIMJERU „RAFINERIJE BROD“

„Rafinerija Brod“ a.d. proizvodi naftne derivate koji se svakodnevno primjenjuju u gospodarstvu (industrija, građevinarstvo, prijevoz, domaćinstvo), a to su motorni benzin, dizelsko gorivo, bitumen, tekući naftni plin, lož ulje i sumpor. Opskrbljuje se sirovom naftom Jadranskim naftovodom (JANAF) što joj omogućuje kontinuiran rad. Sirova nafta se skladišti u odgovarajući prostor na području Terminala, te u krugu Rafinerije. „Rafinerija Brod“ proizvodi: motorni benzin, dizelsko gorivo, bitumen, tekući naftni plin, lož ulje i sumpor. (Rafinerija nafte Brod, n.d.)

Neki od mogućih utjecaja „Rafinerije Brod“ na okoliš su: onečišćenje zraka, gubitak krajobrazne degradacije, gubitak biljne i životinjske raznolikosti, nesigurnost hrane zbog štete na usjevima, globalno zagrijavanje, onečišćenje tla, zagađenje i smanjenje kvalitete vode i onečišćenje podzemnih voda. S druge strane, potencijalno još teže posljedice može ostaviti na ljudima: nesreće, izloženost zračenju, mentalni problemi (stres, depresija), profesionalne bolesti i smrt. (Špirić, 2016.)

##### 4.1. Specifikacija i analiza troškova poslovanja „Rafinerije Brod“

Eksterni troškovi poslovanja „Rafinerije Brod“ mogu se podijeliti na:

- infrastrukturne troškove;
- troškove u okruženju (emisija plinova i zagađivanje okoliša);
- zdravstvene troškove.

Infrastrukturni troškovi odnose se na troškove trošenja infrastrukture, rekonstrukcije, popravaka i modernizacije. U tablici 1 navedeni su najvažniji infrastrukturni troškovi iz Financijskog izvještaja „Rafinerije Brod“ za 2017. i 2018. godinu.

Tablica 1: Infrastrukturni troškovi „Rafinerije Brod“ 2017.-2018.

VRSTA TROŠKA	2018. (HRK)	2017. (HRK)
Troškovi održavanja	9.026.688,00	5.906.228,00
Potrošnja prostora i zakupa opreme	186.200,00	118.324,00
Troškovi sigurnosnih usluga	5.148.036,00	5.146.644,00

Izvor: Rafinerija nafte Brod, 2018.

Kada je u listopadu 2018. godine došlo do eksplozije rafinerije, nastali su dodatni troškovi vezano za procjenu i sanaciju štete kao i drugi učinci na financijski položaj rafinerije. U ovom trenutku ti troškovi nisu procijenjeni jer je rafinerija još uvijek u remontu.

Troškovi u okruženju odnose se na troškove zagađenja zraka emisijom ispušnih plinova i troškovi zagađenja okoliša. Eksterni troškovi zagađenja zraka se odnose na utjecaj na ljudsko zdravlje, građevine, oštećenje usjeva i slično. Najveći postotak tih troškova u ovom slučaju otpada na ljudsko zdravlje.

Gotovo 10.000 industrijskih postrojenja diljem Europe izvještava o količinama različitih onečišćujućih tvari koje emitiraju u atmosferu na Europskom registru ispuštanja i prijenosa onečišćujućih tvari (E-PRTR). Prema ovim javno dostupnim podacima, EAO je procijenio da je onečišćenje zraka za koje je odgovorno 10.000 najvećih postrojenja — onečišćivača Europljane u 2009. godini stajalo između 102 i 169 milijardi eura. Štoviše, za polovicu cjelokupne štete bilo je odgovorno samo 191 postrojenje. 220-300 eura iznos je troškova onečišćenja zraka po građaninu EU-a u 2009. godini za koje je odgovorno 10000 najvećih postrojenja-onečišćivača. (Europska agencija za okoliš, 2013.)

U tablici 2 prikazani su najvažniji troškovi „Rafinerije Brod“ usmjereni na zaštitu okoliša i zdravlja ljudi. Uz ove troškove, važno je i rezerviranje sredstava za sanaciju gudronske lagune koja se nalazi u sklopu „Rafinerije Brod“ u iznosu od 23.495.468 kuna. Naime, gudronska jama je nastala kao posljedica proizvodnje i reciklaže motornih ulja pri čemu se otpad odlagao u zemljanu jamu kao privremeno odlagalište. Kada se prestalo s tom proizvodnjom, jama je postala rafinerijsko odlagalište raznog otpada

O predviđenoj sanaciji gudronske jame Grad Slavonski Brod se očitovao da je najbliža lokacija na kojoj bi se izvodili radovi sanacije samo jedan kilometar od granice s Republikom Hrvatskom, a i riječ je o području ekološke mreže Natura 2000 koje je vodozaštitno područje. Studijom utjecaja na okoliš nije analiziran utjecaj otpada niti na vodozaštitno područje niti na ekološku mrežu, a isto tako je zbog rada Rafinerije zrak u Brodu (BiH) već sada 3. kategorije. Taj se podatak nije uzeo u obzir kada se radila projekcija onečišćujućih tvari u zrak u postupku sanacije gudronske lagune što znači da je u Studiji procijenjeno zagađenje zraka prikazano manjim nego što će to uistinu biti. (Kolegij gradonačelnika, 2018.)



Tablica 2: Troškovi u okruženju "Rafinerije Brod" 2017.-2018.

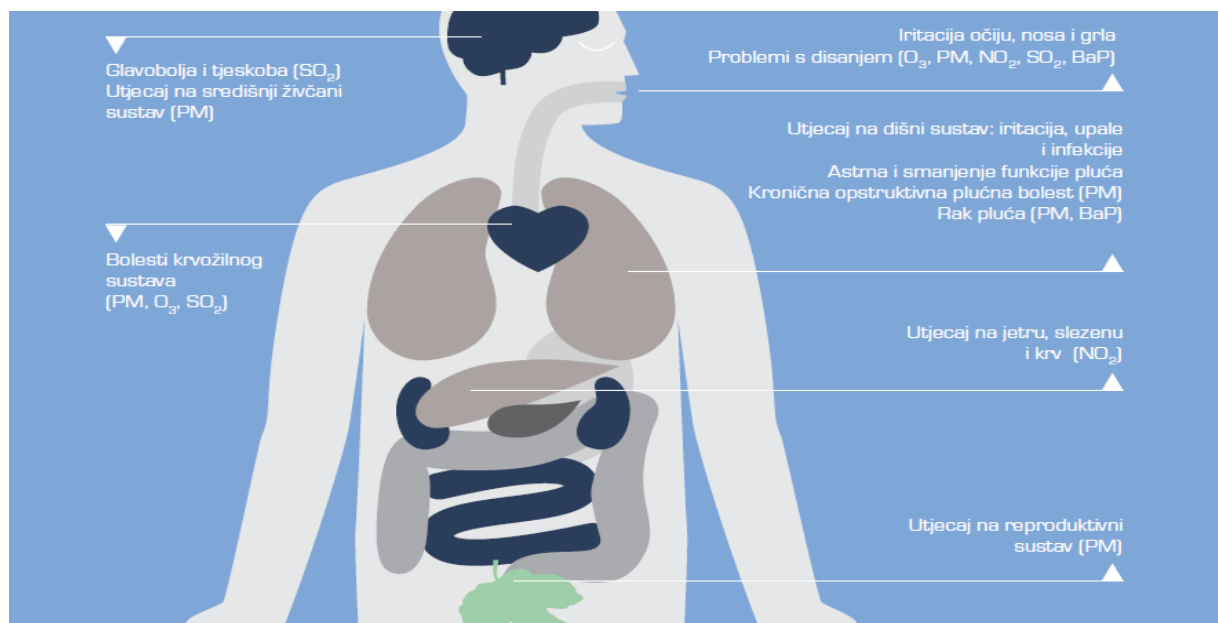
	2018. (HRK)	2017. (HRK)
Troškovi sigurnosnih usluga	5.148.036,00	5.146.644,00
Naknade za korištenje vode	667.756,00	644.864,00
Naknade za korištenje šuma	271.616,00	306.120,00
Naknade za zaštitu od požara	107.440,00	140.080,00
Naknada za stres u okolišu	7.952,00	138.624,00

Izvor: Rafinerija nafte Brod, 2018.

Iako se „Rafinerija Brod“ ne nalazi u Republici Hrvatskoj, ona utječe na zrak i život ljudi u Slavonskom Brodu, stoga i Republika Hrvatska ima javne rashode usmjerene na očuvanje okoliša. Rashodi za zaštitu čovjekovog okoliša ubrajaju se među novije javne rashode, a imaju veliku dinamiku rasta jer se u suvremenim državama izdvaja sve više sredstava za zaštitu vode, zraka i zemlje od zagađenja, kao i za smanjenje stupnja radijacije i buke. (Šimurina, Šimović, Mihelja Žaja, & Primorac, 2012.)

Zdravstvene troškove je nemoguće izraziti brojčano jer se ne može procijeniti je li posljedica bolesti ili smrti stanovnika Broda ili Slavenskog Broda upravo „Rafinerija Brod“. Kada bi se to i moglo sa sigurnošću tvrditi, postavlja se pitanje koja je prava cijena ljudskog života.

Slika 1: Utjecaj onečišćenja zraka na zdravlje ljudi



Izvor: Europska agencija za okoliš, 2013.

Prema statistikama Svjetske zdravstvene organizacije iz 2017. godine, Bosna i Hercegovina ima najveću stopu smrtnosti u Europi pripisanu zagađenju zraka. (United Nations Bosnia and Herzegovina, 2017.)

Podaci o učestalosti malignih bolesti kod djece u Hrvatskoj pokazuju da je u razdoblju od 2001. do 2010. godine u Registru za rak registrirano 1.259 novootkrivenih slučajeva malignih bolesti u djece u dobi od 0-14 godina, odnosno 590 slučajeva u dobi od 15-19 godina. (Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2017.)

Brodsko-posavska županija je iznad prosjeka Hrvatske po broju oboljelih muškaraca od raka. (Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2019.) Prema statističkim pokazateljima Brodsko-posavska županija stoji vrlo loše. Prema registru za rak Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo Slavonski Brod na području županije ima najveću pojavnost zloćudnih bolesti kod muškaraca. Gledajući po broju i vrsti zloćudnih bolesti kod muškaraca najveći broj čine zloćudne bolesti pluća. Iz toga idu zloćudne bolesti crijeva, pa prostate, mokraćnog mjehura. Dok kod žena na prvom mjestu je s visokim udjelom od 25 % zloćudne bolesti dojke, zatim debelog crijeva pa pluća. (Opća bolnica "Dr. Josip Benčević", 2018.)

#### **4.2. Analiza utjecaja poslovanja „Rafinerije Brod“ na kvalitetu života građana Slavenskog Broda**

Granične vrijednosti (GV) za pojedine onečišćujuće tvari u zraku i dugoročne ciljeve za ozon u zraku propisuje Vlada. Ako se na određenom području izmjere/utvrde kritične razine ili upozoravajuće razine, poglavarstvo Grada Zagreba, grada i općine naredit će primjenu posebnih mjera zaštite zdravlja ljudi ili vegetacije i način njihova provođenja. O pojavi kritičnih razina ili upozoravajućih razina obvezno se obavješćuje javnost posredstvom medija. (Vlada Republike Hrvatske, 2019.)

Ministarstvo, Državni hidrometeorološki zavod, jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave te Agencija osiguravaju da javnost, kao i odgovarajuće organizacije kao što su organizacije za zaštitu okoliša, organizacije za zaštitu potrošača, organizacije koje zastupaju interese osjetljivih skupina stanovništva, ostala relevantna tijela za zaštitu zdravlja te industrijska udruženja, budu na odgovarajući način i na vrijeme obaviješteni o raspoloživim informacijama kako slijedi: (Ministar zaštite okoliša i energetike, 2017.)

- koncentracijama sumporovog dioksida, dušikovog dioksida i lebdećih čestica u zraku, objavljuju se dnevno, a u slučaju satnih vrijednosti za sumporov dioksid i dušikov dioksid, svaki sat;

- koncentracijama benzena u zraku, kao prosječne vrijednosti zadnjih 12 mjeseci, objavljuju se najmanje svaka tri mjeseca, a ako je moguće, svaki mjesec;
- koncentracijama ugljikovog monoksida u zraku, kao najveći osmosatni prosjek, objavljuju se dnevno, a ako je moguće, svaki sat;
- koncentracijama sumporovodika u zraku, objavljuju se svaki sat;
- koncentracijama amonijaka u zraku, objavljuju se dnevno i/ili svaki sat;
- koncentracijama prizemnog ozona u zraku. objavljuju se dnevno kao najveći osmosatni prosjek, a ako je moguće, svaki sat;
- akcijskim planovima za poboljšanje kvalitete zraka, kratkoročnim akcijskim planovima te Planu zaštite zraka sukladno odredbama Zakona o zaštiti zraka.

Prema razinama onečišćenosti utvrđuju se sljedeće kategorije kakvoće zraka: (Vlada Republike Hrvatske, 2019.)

- prva kategorija kakvoće zraka – čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV) i dugoročni ciljevi za prizemni ozon;
- druga kategorija kakvoće zraka – umjereno onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti (GV) i dugoročni ciljevi, a nisu prekoračene tolerantne vrijednosti (TV) i ciljne vrijednosti za prizemni ozon;
- treća kategorija kakvoće zraka – prekomjerno onečišćen zrak: prekoračene su tolerantne vrijednosti (TV) i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

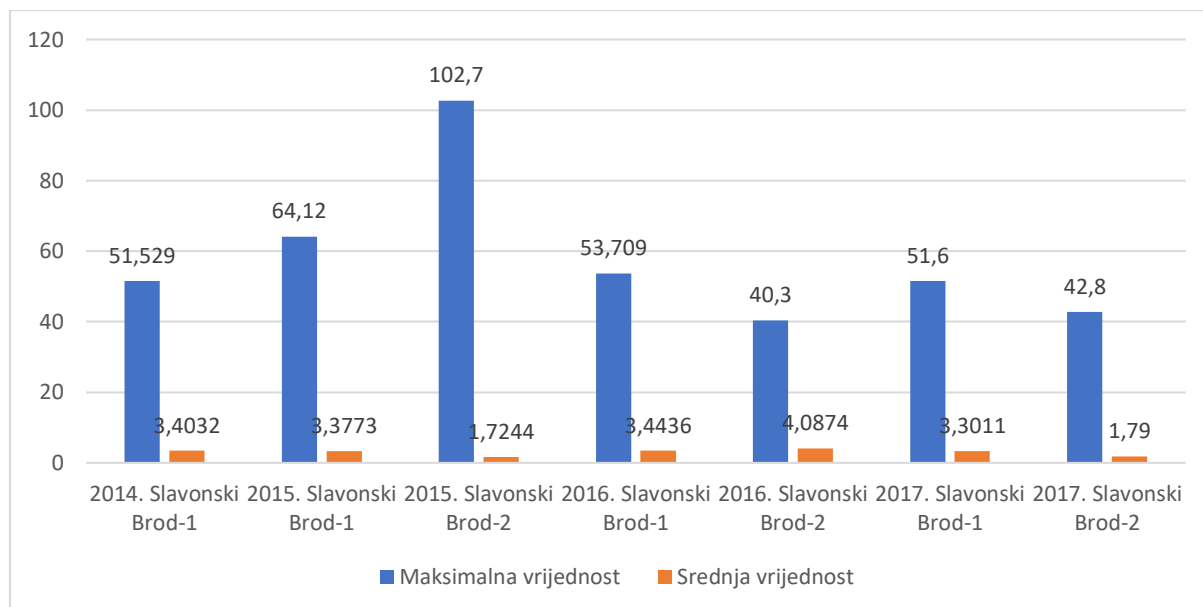
Prema istraživanju Hrvatske agencije za okoliš i prirodu, Slavonski Brod je nesukladan s ciljevima zaštite okoliša prema mjerenju koncentracije čestica PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub>. (Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, 2018.)

#### **4.2.1. Utjecaj benzena (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) na ljude i okoliš**

Udisanje benzena uzrokuje akutne toksične učinke na središnji živčani sustav kod ljudi. Udisanje koncentracija od 800 do 1600 mg/m<sup>3</sup> uzrokuje vrtoglavicu, pospanost, glavobolju i mučninu, dok veće koncentracije od 4800 mg/m<sup>3</sup> uzrokuju euforiju nakon koje slijedi vrtoglavica, glavobolja, mučnina, te uz stalno izlaganje, nesvjestica. Kratkotrajna izloženost do 9600 mg/m<sup>3</sup> može se tolerirati tijekom 0,5-1,0 sati. Međutim, izloženost masivnim koncentracijama od 64 000 mg/m<sup>3</sup> ili više može biti fatalna za 5-10 minuta. Prekomjerno ponavljano izlaganje benzenu (> 320 mg/m<sup>3</sup>) rezultira pancitopenijom i aplastičnom anemijom, a općenito je povezano sa značajnim smanjenjem broja stanica u koštanoj srži, što

rezultira ozbiljnim kliničkim manifestacijama uključujući imunosupresiju i mijelodisplastični sindrom. (Šišović, 2000.)

Grafikon 4: Vrijednost benzena u zraku u Slavonskom Brodu 2014.-2017. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Izvor: Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2018.; Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2017.; Upravni odjel za graditeljstvo, Izvješće o razinama onečišćenosti i ocjeni kvalitete zraka u Slavonskom Brodu 2015. godine, 2016.; Upravni odjel za graditeljstvo, 2015.

Granična vrijednost benzena u zraku iznosi  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Za sve godine, vrijednost benzena je manja od propisane godišnje granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, te sukladno tome zrak je I. kategorije s obzirom na benzen. (Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2018.)

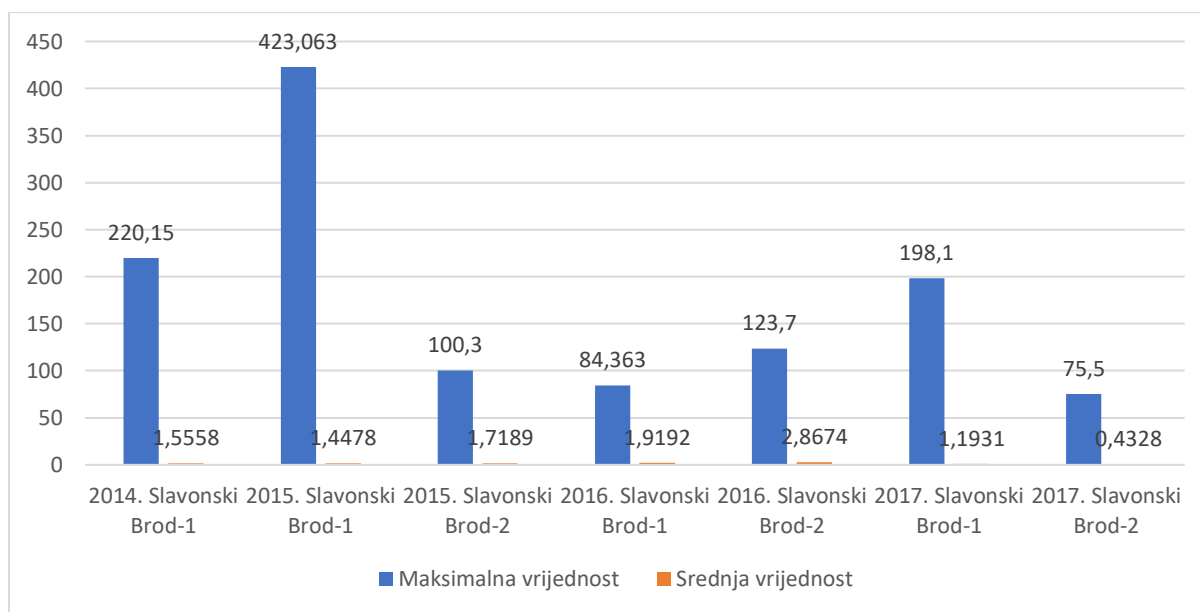
#### 4.2.2. Utjecaj sumporovodika ( $\text{H}_2\text{S}$ ) na ljude i okoliš

Sigurnost za osoblje i za zajednicu je najvažnija u razmatranju kada se radi o nafti ili drugim ugljikovodicima koji sadrže velike količine sumporovodika. Potrebno je obratiti veliku pozornost na sumporovodik jer umrtvljuje njih pri koncentracijama od 30 ppm. Smrt može nastupiti nakon nekoliko udisaja sumporovodika u koncentracijama od 700ppm. (Osha.gov, 2005.)

Osim rizika za osoblje i zaposlenike, sumporovodik predstavlja prijetnju okolišu zbog mirisa i emisija u zrak. Građanstvo iz obližnjih krajeva, u ovom slučaju građani Slavenskog Broda mogu biti osjetljivi na neugodne mirise ovoga spoja. Građani mogu osjetiti miris "trulog

jajeta", miris sumporovodika pri niskim koncentracijama u zraku. Međutim, s kontinuiranom izloženošću niskim ili visokim koncentracijama, osoba gubi sposobnost mirisa plina iako je još uvijek prisutan (olfaktorni umor). Olfaktorni umor može vrlo brzo nastupiti pri visokim koncentracijama. Njegovi učinci na zdravlje mogu varirati ovisno o koncentraciji i trajanju izlaganja. Niske koncentracije iritiraju oči, nos, grlo, te općenito respiratorni sustav. Ugrožena skupina su osobe koje su oboljele od astme. Duže izlaganje sumporovodiku može uzrokovati upalu očiju, glavobolju, umor, nesanicu, razdražljivost, probavne smetnje i gubitak na težini. Umjerene koncentracije mogu uzrokovati jaču iritaciju očiju i respiratornog sustava, uključujući kašljanje, otežano disanje, nakupljanje vode u plućima. Izloženost visokim koncentracijama može rezultirati pojavom šoka, kolvulzija, nemogućnosti disanja, iznimno brzom nesvjesticom, komom i smrti. Učinci se mogu pojaviti unutar nekoliko udisaja, a moguće i u jednom udahu. (U.S. Department of Labor, 2005.)

Grafikon 5: Vrijednost sumporovodika u zraku u Slavonskom Brodu 2014.-2017. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Izvor: Upravni odjel za graditeljstvo, 2015.; Upravni odjel za graditeljstvo, 2016.; Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2017.; Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2018.

Granična vrijednost H<sub>2</sub>S za jedan sat iznosila je 7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  prema graničnim vrijednostima koncentracija onečišćujućih tvari u zraku. Granična vrijednost prekoračena je na mjernoj postaji Slavonki Brod-1 2014. godine 152 puta, dok je na mjernoj postaji Slavonki Brod-1 2015. godine prekoračena 125 puta a na mjernoj postaji Slavonki Brod-2 2015. godine 104 puta. Sljedeće godine, 2016. je prekoračena 160 puta na mjernoj postaji Slavonki Brod-1 a

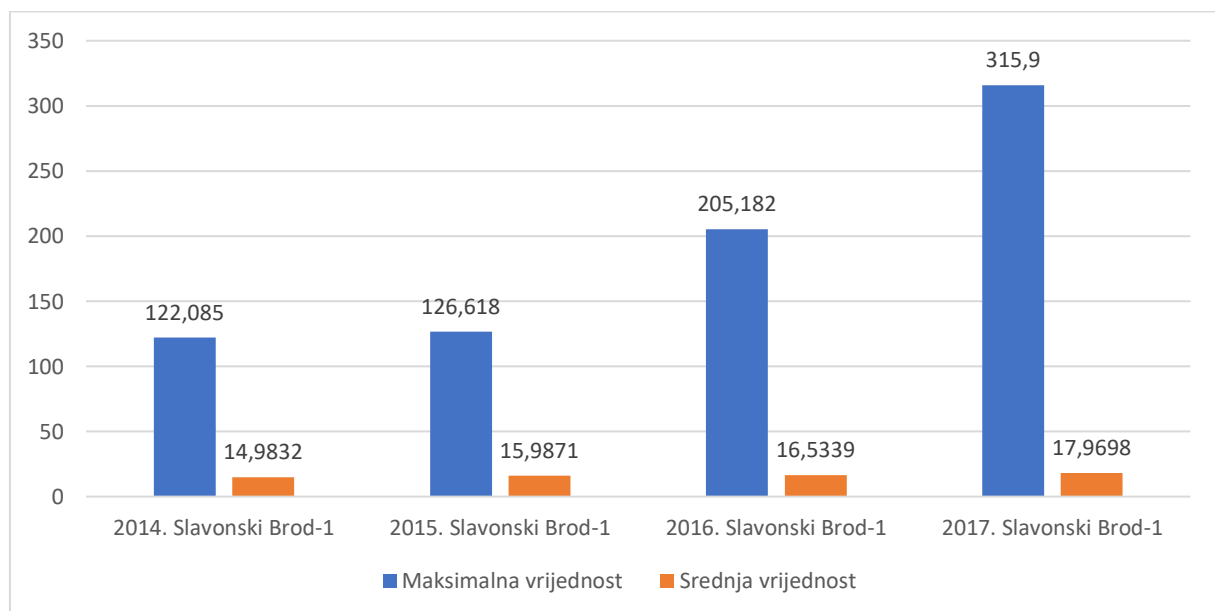
70 puta na mjernoj postaji Slavonski Brod-2. Prema zadnjem mjerenju, 2017. godine, satna granična vrijednost je prekoračena 133 puta na mjernoj postaji Slavonski Brod-1, a 96 puta na mjernoj postaji Slavonski Brod-2. Stoga je zrak 2.kategorije obzirom na H<sub>2</sub>S. (Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2018.)

#### 4.2.3. Utjecaj dušikovog dioksida (NO<sub>2</sub>) na ljude i okoliš

Utjecaj na okoliš se manifestira na tri načina: nastanak kiselih kiša, stvaranje ozona u troposferi (prizemni ozon) i utjecaj na količinu ozona u stratosferi. (Department of the Environment and Heritage, 2005.)

Udisanje dušikovog dioksida može imati negativan učinak na respiratorni sustav. Uzrokuje upalu sluznice pluća, s čime se povećava rizik od plućnih infekcija. Osoba može imati otežano disanje, kašalj, te povećani rizik od prehlade, gripe i bronhitisa. Najviše su ugrožene starije osobe i djeca koja boluju od astme i/ili kardiovaskularnih bolesti. Kratkotrajna izlaganja dušikovom dioksidu (manje od tri sata) može dovesti do promjena u dišnim sustavima, te do pogoršanja respiratornih bolesti kod djece u dobi od 5 do 12 godina. (Sensorcon, 2019.)

Grafikon 6: Vrijednost dušikovog dioksida u zraku u Slavonskom Brodu 2014.-2017. (µg/m<sup>3</sup>)



Izvor: Upravni odjel za graditeljstvo, 2015.; Upravni odjel za graditeljstvo, 2016.; Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2017; Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2018.

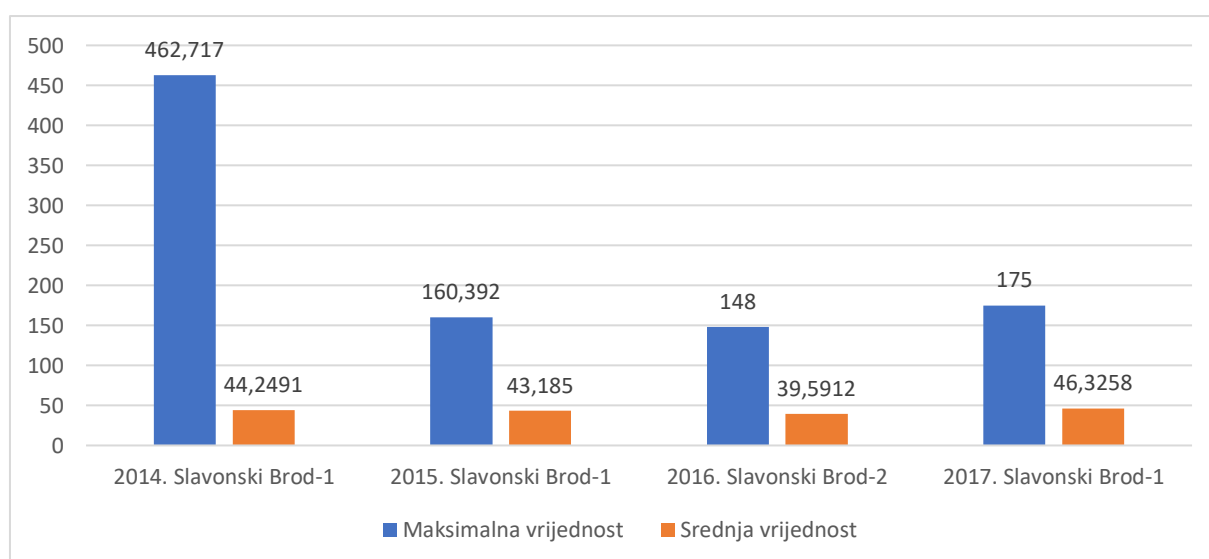
Granična vrijednost u jednom satu iznosi  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a prag upozorenja iznosi  $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Satna granična vrijednost je prekoračena 2016. godine 1 puta, a 2017. godine 3 puta. Budući da smije biti prekoračena najviše 18 puta tijekom kalendarske godine, zrak pripada 1. kategoriji obzirom na  $\text{NO}_2$ . (Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2018.)

Ako su prag upozorenja za  $\text{SO}_2$  i  $\text{NO}_2$  te prag obavješćivanja ili prag upozorenja za prizemni ozon prekoračeni na području uz državnu granicu, središnje tijelo državne uprave nadležno za zaštitu okoliša o tome će obavijestiti nadležno tijelo za praćenje kvalitete zraka susjedne države. (Vlada Republike Hrvatske, 2012.)

#### 4.2.4. Utjecaj ozona ( $\text{O}_3$ ) na ljude i okoliš

Ozon je snažan i agresivan. Visoka razina ozona nagriza materijale, zgrade i tkivo živućih organizama. Smanjuje sposobnost biljaka da obavljaju fotosintezu te ometa unos ugljičnog dioksida. Usto, narušava razmnožavanje i rast biljaka, što rezultira lošijim prinosima usjeva i smanjenom rastu šuma. U ljudskom tijelu izaziva upale u plućima i bronhijama. U trenutku izlaganja ozonu, naša tijela pokušavaju spriječiti njegov ulazak u pluća. Ovaj refleks smanjuje količinu kisika koji udišemo. Ako se udiše manje kisika, naša srca teže rade. Stoga, za ljude koji pate od bolesti krvožilnog sustava ili bolesti dišnog sustava, poput astme, izloženost visokoj razini ozona može biti štetna ili čak pogubna. (Europska agencija za okoliš, 2013.)

Grafikon 7: Vrijednost ozona u zraku u Slavonskom Brodu 2014.-2017. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Izvor: Upravni odjel za graditeljstvo, 2015.; Upravni odjel za graditeljstvo, 2016.; Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2017.; Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2018.

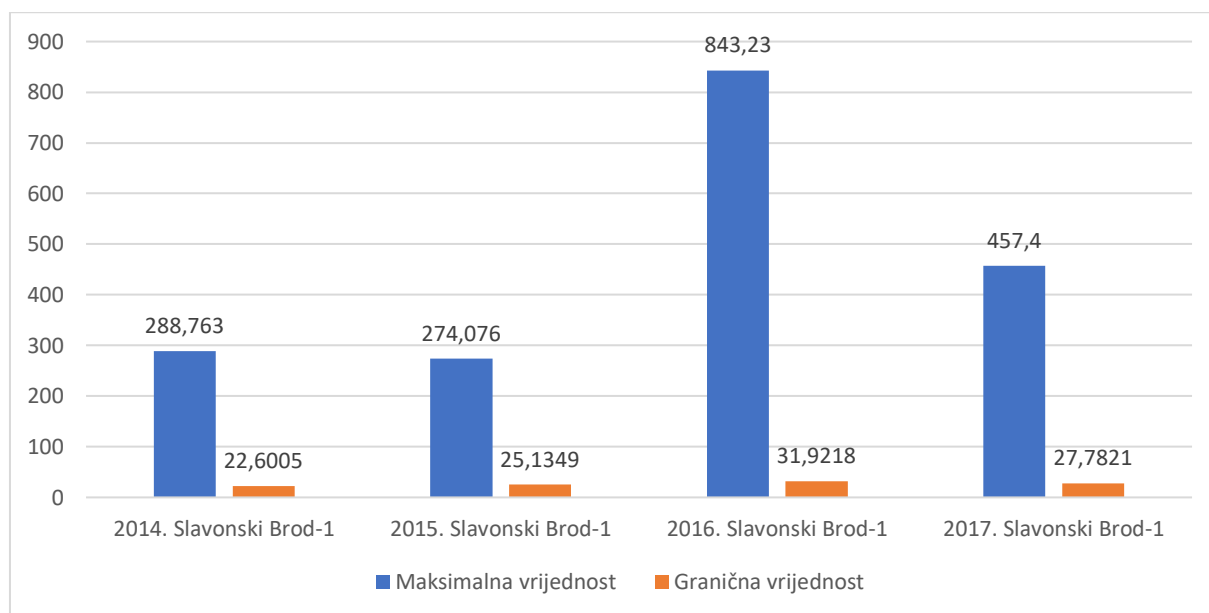
Iako se smatra da je zrak 1. kategorije s obzirom na ozon, dana 27. lipnja 2019. u 23 sata došlo je do pojave razine prizemnog ozona u zraku koja prelazi prag upozorenja, odnosno koncentracija prizemnog ozona tri je uzastopna sata bila viša od  $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Izdane su i posebne mjere zaštite zdravlja ljudi i okoliša. (Grad Slavonski Brod, 2019.)

#### 4.2.5. Utjecaj lebdećih čestica $\text{PM}_{2,5}$ i $\text{PM}_{10}$ na ljude i okoliš

Razlikuju se lebdeće čestice promjera manjeg od  $1 \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_1$ ) koje imaju efekt na alveole u plućima, lebdeće čestice promjera manjeg od  $2,5 \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{2,5}$ ) koje utječu na dušnik, te lebdeće čestice promjera manjeg od  $10 \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) koje imaju učinak na područje nosa. (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada)

Prema „Izvešću o zdravstvenim aspektima onečišćenja zraka“ Svjetske zdravstvene organizacije, dugotrajna izloženost finim česticama može uzrokovati aterosklerozu, neželjene ishode trudnoće i bolesti dišnih putova kod djece. Istraživanje upućuje i na moguću vezu između neurološkog razvoja, kognitivne funkcije i dijabetesa te naglašava uzročno-posljedičnu vezu između  $\text{PM}_{2,5}$  i kardiovaskularnih, odnosno smrti uzrokovanih bolestima dišnih putova. (Europska agencija za okoliš, 2013.)

Grafikon 8: Vrijednost lebdećih čestica  $\text{PM}_{2,5}$  u zraku u Slavonskom Brodu 2014.-2017. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

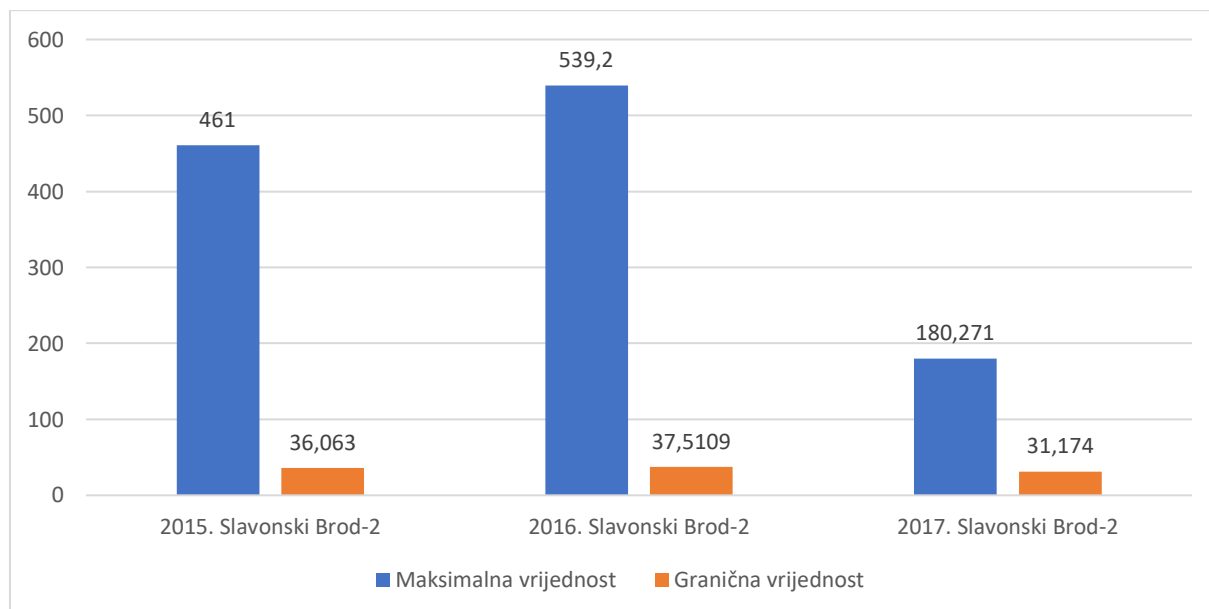


Izvor: Upravni odjel za graditeljstvo, 2015.; Upravni odjel za graditeljstvo, 2016.; Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2017.; Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2018.



Zrak je s obzirom na lebdeće čestice PM<sub>2,5</sub> pripadao 1. kategoriji zraka 2014. godine, dok je svih drugih godina pripadao 2. kategoriji. (Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2018.)

Grafikon 9: Vrijednost lebdećih čestica PM<sub>10</sub> u zraku u Slavonskom Brodu 2015.-2017. (µg/m<sup>3</sup>)



Izvor: Upravni odjel za graditeljstvo, 2016., Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2017., Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2018.

Granična vrijednost PM<sub>10</sub> za 24 h iznosi 50 µg/m<sup>3</sup> i ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom godine, a granična vrijednost u kalendarskoj godini 40 µg/m<sup>3</sup> prema graničnim vrijednostima koncentracija onečišćujućih tvari u zraku. Dnevna granična vrijednost prekoračena je 66 puta 2016. godine i 61 puta 2017. godine. Sukladno tome, zrak je pripadao 2. kategoriji s obzirom na PM<sub>10</sub>. (Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2018.)

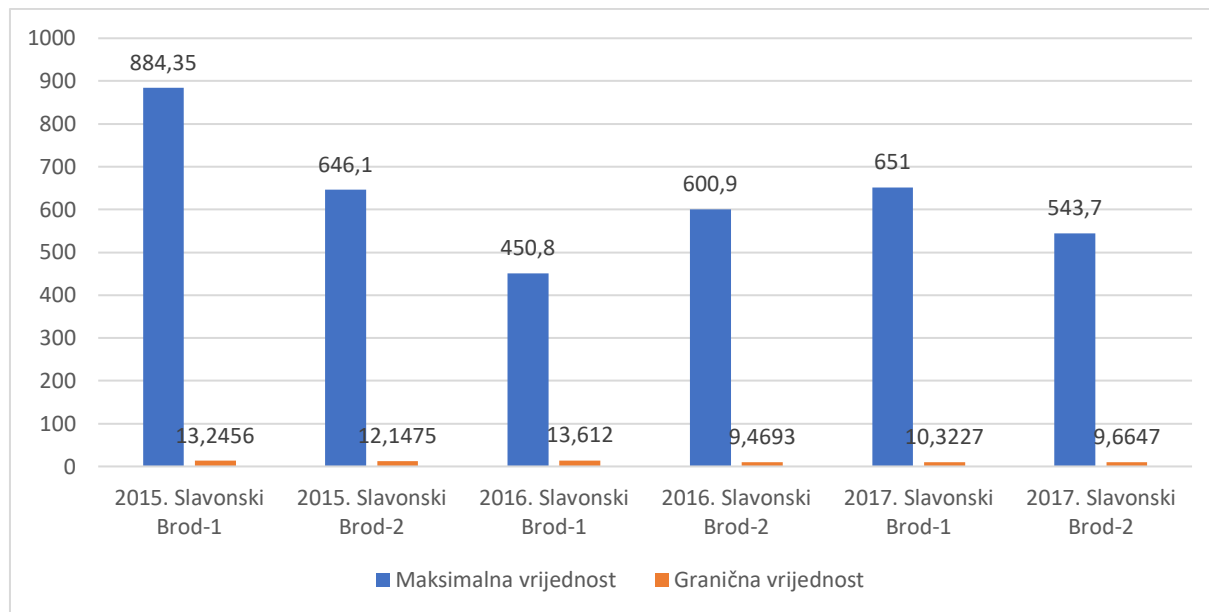
#### 4.2.6. Utjecaj sumporovog dioksida (SO<sub>2</sub>) na ljude i okoliš

U atmosferi reakcijom SO<sub>2</sub> nastaje sumporna kiselina. SO<sub>2</sub> je jedan od glavnih sastojaka kiselih kiša. Kada se udahne u većim količinama može biti vrlo korozivan na tkivo pluća. (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, n.d.)

Sumporov dioksid utječe na ljudsko zdravlje kada se udahne. Nadražuje nos, grlo i dišne putove, uzrokujući kašljanje, kihanje, otežano disanje ili čvrsto stezanje oko prsa. Učinci sumporovog dioksida se osjećaju vrlo brzo i većina ljudi bi osjetila najgore simptome za 10 ili

15 minuta nakon udisanja. Oni koji su najrizičniji ako su izloženi sumpornom dioksidu su osobe s astmom ili sličnim stanjima. (Department of the Environment and Energy, 2005.)

Grafikon 10: Vrijednost sumporovog dioksida u zraku u Slavonskom Brodu 2014.-2017. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Izvor: Upravni odjel za graditeljstvo, 2015.; Upravni odjel za graditeljstvo, 2016.; Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2017.; Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2018.

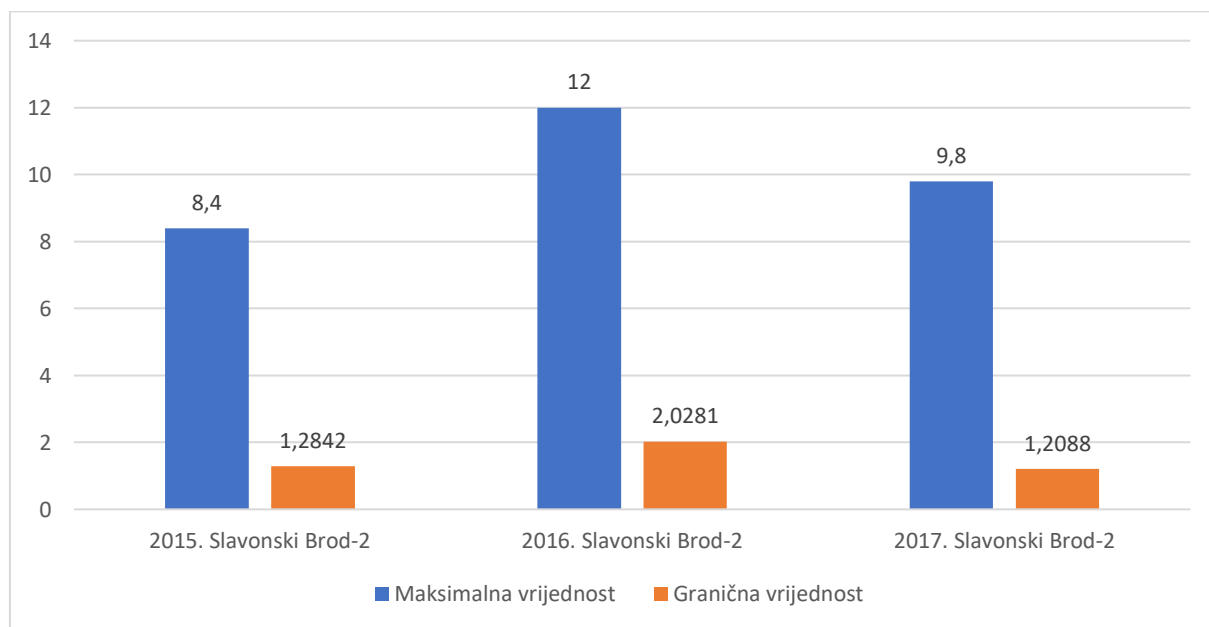
Granična vrijednost  $\text{SO}_2$  za jedan sat iznosi  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  prema graničnim vrijednostima koncentracija onečišćujućih tvari u zraku. Granična vrijednost prekoračena je 3 puta 2014. godine te 2015. godine 15 puta na mjernoj postaji 1 i 6 puta na mjernoj postaji 2. Iduće godine, 2016. prekoračena je 5 puta na mjernoj postaji 1 i 4 puta na mjernoj postaji 2, a 2017. godine je na mjernoj postaji 1 prekoračena 3 puta i 9 puta na mjernoj postaji 2. S obzirom na ove podatke, zrak je pripadao 1. kategoriji s obzirom na sumporov dioksid. (Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2018.)

#### 4.2.7. Utjecaj ugljikovog monoksida (CO) na ljude i okoliš

Ugljični monoksid (CO) je otrovan plin bez boje, okusa i mirisa, koji u rafineriji nafte nastaje u parnim kotlovima, procesnim pećima i procesnim grijačima. Disanjem ulazi u pluća, a u krvi se u eritrocitima veže za hemoglobin i stvara karboksihemoglobin (COHb). Simptomi akutnog otrovanja su glavobolja, vrtoglavica, ubrzano i isprekidano disanje, zujanje u ušima, mučnina i titranje pred očima. Ne pruži li se odmah prva pomoć i otrovana osoba ne izvede na čisti zrak, nastupa koma i smrt. Ako se udiše zrak s velikom koncentracijom CO, smrt može

nastati za 1-2 minute. Kronično otrovanje može nastati tijekom dulje izloženosti niskim koncentracijama CO, a simptomi su glavobolja, vrtoglavica, opća slabost, brzo zamaranje, nesаница. Gubitak svijesti pojavljuje se pri koncentraciji karboksihemoglobina od oko 50 %. (Poplašen, 2016.)

Grafikon 11: Vrijednost ugljikovog monoksida u zraku u Slavonskom Brodu 2015.-2017. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Izvor: Upravni odjel za graditeljstvo, 2016.; Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2017.; Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2018.

Izmjerene vrijednosti CO su manje od graničnih vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, te sukladno tome zrak je pripadao 1.kategoriji s obzirom na CO kroz cijelo promatrano razdoblje. (Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša, 2018.)

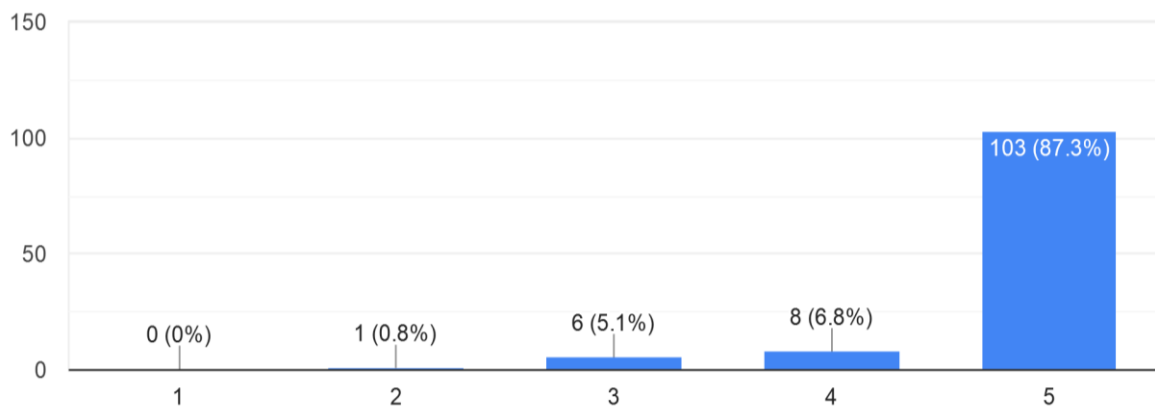
#### **4.2.8. Anketa o utjecaju poslovanja „Rafinerije Brod“ na kvalitetu života građana Slavenskog Broda**

Anketa je provedena na 118 slučajno odabranih ispitanika od kojih je 100 % ispitanika iz Slavenskog Broda ili okolice. Od svih ispitanika, 67.8 % su žene, a 32.2 % muškarci. Raspon godina je od 18 do 70 godina. Od 118 ispitanika, njih 100 % je odgovorilo da ih je bar jednom zasmetao miris „Rafinerije Brod“.

Grafikon 12: Percepcija ispitanika o utjecaju Rafinerije Brod na kvalitetu njihovih života

### Smatrate li da "Rafinerija Brod" negativno utječe na živote građana Slavenskog Broda?

118 responses



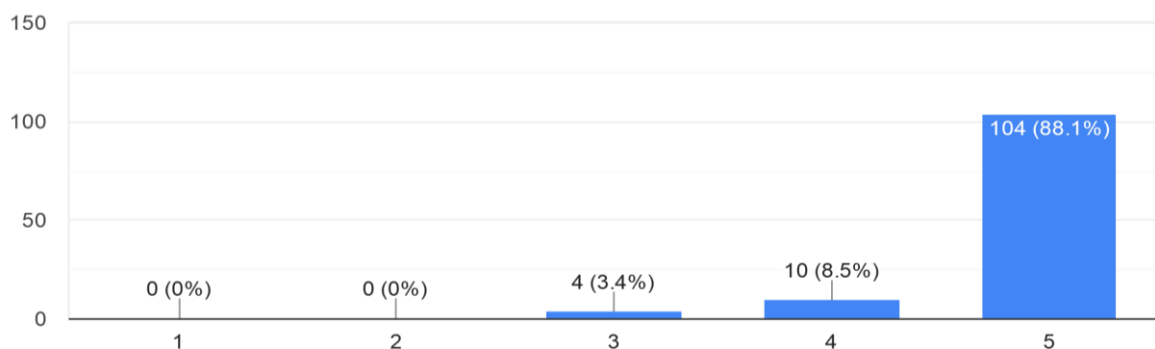
Izvor: izrada autora

Od svih ispitanika, njih čak 87.3 % u potpunosti smatra da „Rafinerija Brod“ negativno utječe na njihove živote, 6.8 % je dalo ocjenu 4, 5.1 % je dalo ocjenu 3, dok je samo 0.8 % dalo ocjenu 2. Niti jedan ispitanik nije iskazao mišljenje kako smatra da „Rafinerija Brod“ ne utječe negativno na njihov život.

Grafikon 13: Percepcija utjecaja „Rafinerije Brod“ na zdravlje građana Slavenskog Broda

### Smatrate li da je "Rafinerija Brod" loša za zdravlje građana Slavenskog Broda?

118 responses



Izvor: izrada autora

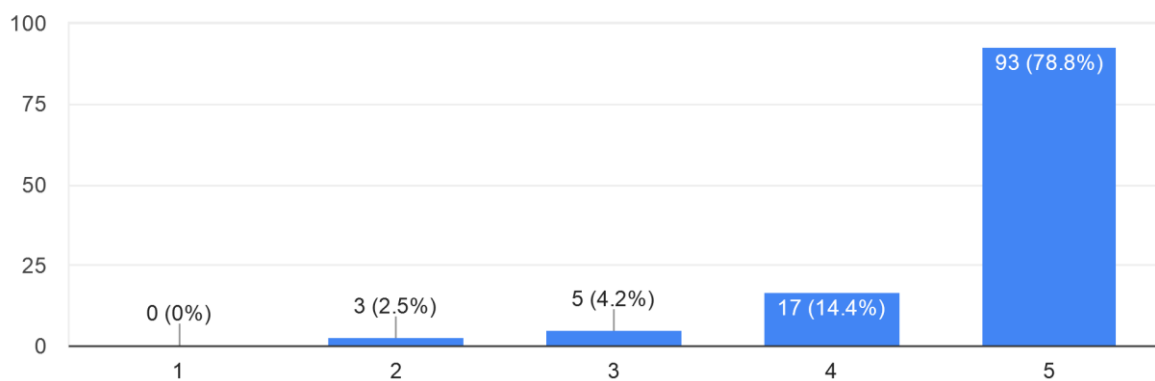
Većina ispitanika, njih čak 88.1 % u potpunosti smatra da je „Rafinerija Brod“ loša za zdravlje građana Slavenskog Broda. Manji broj ispitanika je kao odgovor dalo da se djelomično slaže, a niti jedan ispitanik nije iskazao da se uopće ne slaže s navedenom

tvrdnjom. To znači da među građanima Slavenskog Broda vlada mišljenje kako je „Rafinerija Brod“ štetna za njihovo zdravlje. Isto je potvrdio i odgovor na sljedeće pitanje: „Smatrate li da je jedan od uzroka što je u Brodsko-posavskoj županiji najveći broj oboljelih od malignih i plućnih bolesti upravo „Rafinerija Brod“?“. Na ovo pitanje, 74.6 % ispitanika se u potpunosti složilo s ovom tvrdnjom, dok niti jedan ispitanik nije iskazao da se u potpunosti ne slaže.

Grafikon 13: Percepcija ispitanika o trajnim posljedicama na građane Slavenskog Broda zbog djelovanja „Rafinerije Brod“

### Smatrate li da će "Rafinerija Brod" ostaviti trajne posljedice na građanima Slavenskog Broda?

118 responses



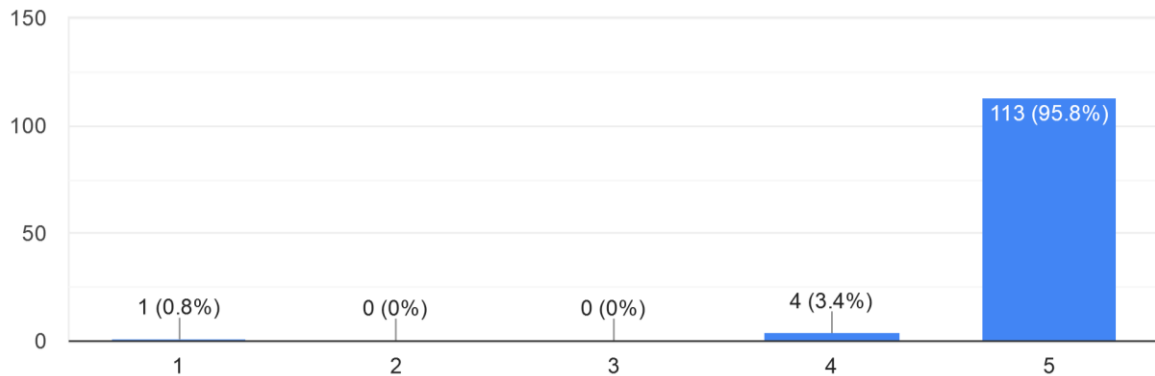
Izvor: izrada autora

Od 118 ispitanika, njih 78.8 % u potpunosti smatra da će se posljedice rada „Rafinerije Brod“ osjećati dugoročno. Dakle, čak i ukoliko dođe do restrukturiranja rafinerije, građani su mišljenja da će trajne posljedice na zrak i zdravlje ljudi i dalje ostati.

Grafikon 14: Stavovi ispitanika o potrebi za rekonstrukcijom „Rafinerije Brod“

### Smatrate li da "Rafinerija Brod" treba rekonstrukciju?

118 responses



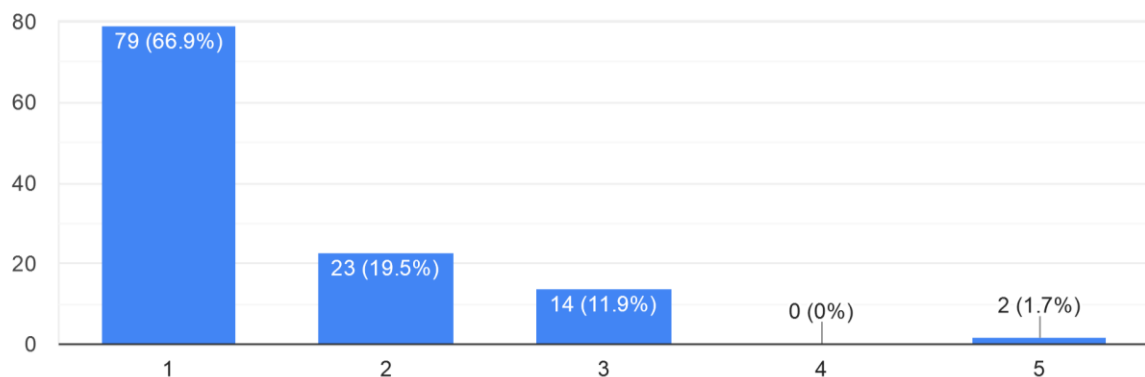
Izvor: izrada autora

Većina ispitanika, njih čak 95.8 %, smatra da je „Rafineriji Brod“ potrebna rekonstrukcija. Preostalih 3.4 % ispitanika se djelomično slaže, a samo 1 ispitanik smatra da „Rafineriji Brod“ u potpunosti nije potrebna rekonstrukcija.

Grafikon 15: Stavovi ispitanika o načinu rješavanja problema uzrokovanih poslovanjem „Rafinerije Brod“

### Smatrate li da je način na koji se problem "Rafinerije Brod" rješava zadovoljavajući?

118 responses



Izvor: izrada autora

Od 118 ispitanika, njih 66.9 % je u potpunosti nezadovoljno načinom na koji se rješava problem poslovanja „Rafinerije Brod“. Preostali ispitanici su svoje zadovoljstvo rješavanjem

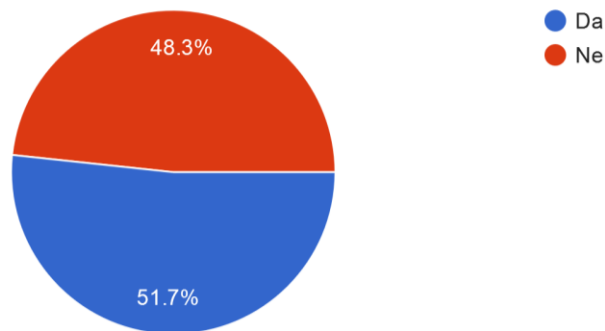
problema ocijenili kao dovoljno ili dobro, dok je dvoje ispitanika ili njih 1.7 % u potpunosti zadovoljno načinom na koji se taj problem rješava.

Iduće pitanje se odnosilo na to smatraju li ispitanici da se može više učiniti oko problema poslovanja „Rafinerije Brod“, na što je 89 % ispitanika odgovorilo da se može više učiniti. To znači da ne samo da stanovnici Slavenskog Broda nisu zadovoljni kako se taj problem rješava, već smatraju da se može puno više učiniti.

Grafikon 16: Uključenost ispitanika u prosvjede protiv „Rafinerije Brod“

### Jeste li ikada sudjelovali na prosvjedima protiv "Rafinerije Brod"?

118 responses



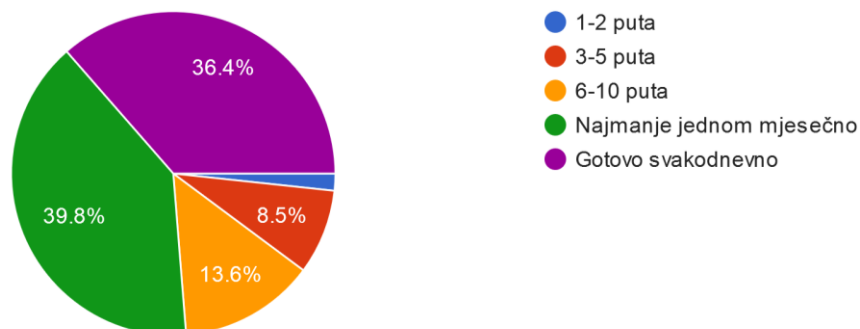
Izvor: izrada autora

Od svih ispitanika, većina njih, tj. 51.7 % je barem jednom sudjelovalo na prosvjedu protiv „Rafinerije Brod“. Netrpeljivost građana Slavenskog Broda prema onečišćenju zraka koje proizvodi „Rafinerija Brod“ je velika, što dokazuje i visoka izlaznost građana na prosvjede.

Grafikon 17: Stav ispitanika o učestalosti smetnji izazvanih mirisom „Rafinerije Brod“

### Koliko puta godišnje Vam zasmeta miris "Rafinerije Brod"?

118 responses



Izvor: izrada autora

Iz odgovora ispitanika vidljivo je kako samo mali broj ispitanika miris „Rafinerije Brod“ osjeti 1-2 puta godišnje, 8.5 % ispitanika ga osjeti 3-5 puta dok ga 13.6 % ispitanika osjeti 6-10 puta godišnje. Najveći broj ispitanika, njih 39.8 % odgovorilo je da miris rafinerije osjeti najmanje jednom mjesečno, a čak 36.4 % ispitanika ga osjeti gotovo svakodnevno.

Svi odgovori su potvrdili da „Rafinerija Brod“ predstavlja veliki problem građanima Slavenskog Broda i da oni još uvijek nisu zadovoljni načinom na koji se to rješava.

#### **4.3. Zakonodavne mjere i planovi za smanjenje onečišćenja**

U okviru programa Čisti zrak iz 2013. godine predloženo je da se redovito izvješćuje o kvaliteti zraka u Europi te da se u tom izvješću obuhvate izgledi za smanjenje emisija i napredak prema postizanju ciljeva EU-a. (Grad Slavonski Brod, 2018.)

Mjere su, u skladu s ciljevima, ali i u skladu s Planom zaštite zraka, ozonskog sloja i ublažavanja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2013. do 2017. godine te s Programom zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama u Brodsko-posavskoj županiji za razdoblje 2016.-2020. godine, podijeljene u nekoliko skupina. Pojedine mjere pridonose različitim ciljevima. Međusektorske mjere obuhvaćaju regulatorne i planske mjere kao i dio preventivnih mjera koje je potrebno kontinuirano poduzimati radi zaštite i poboljšanja kvalitete zraka. S obzirom na vremensku realizaciju mjera iste su podijeljene na: (Grad Slavonski Brod, 2018.)

- mjere najvišeg prioriteta (I) koje treba provesti u prve dvije godine nakon donošenja Programa
- mjere srednjeg prioriteta (II) koje se mogu planirati ili započeti u sredini razdoblja
- mjere umjerenog prioriteta (III) koje se mogu planirati u završnom razdoblju važenja Programa

Neke mjere treba provoditi kontinuirano, tijekom cijelog razdoblja važenja Programa. (Grad Slavonski Brod, 2018.)

Prva od općih i preventivnih mjera za očuvanje kvalitete zraka je izrada izvješća o provedbi Programa, za razdoblje od četiri godine, koje usvaja Gradsko vijeće. Druga mjera je utvrđivanje mjera zaštite zraka u dokumentima prostornog uređenja i posebnim uvjetima dokumenata za građenje i prostornim planiranjem definirati zone koje bi poticale „čiste“ djelatnosti. Također, treba izraditi stratešku procjenu utjecaja na okoliš kojom se procjenjuju vjerojatno značajni utjecaji na okoliš koji mogu nastati provedbom gradske strategije, plana ili



programa. Važno je i kontinuirano ocjenjivati prihvatljivost namjeravanih zahvata na okoliš i odrediti potrebne mjere zaštite okoliša. Postupak procjene provodi se već u ranoj fazi planiranja zahvata i to prije izdavanja lokacijske dozvole ili drugog odobrenja za zahvat za koji izdavanje lokacijske dozvole nije obvezno. Sve mjere provode se kontinuirano, a za njih je zadužen grad Slavonski Brod. (Grad Slavonski Brod, 2018.)

Procjena rizika označava metodologiju kojom se utvrđuju priroda i stupanj rizika, prilikom čega se analiziraju potencijalne prijetnje i procjenjuje postojeće stanje ranjivosti koji zajedno mogu ugroziti stanovništvo, materijalna i kulturna dobra, biljni i životinjski svijet. Rizik obuhvaća kombinaciju vjerojatnosti nekog događaja i njegovih negativnih posljedica. S obzirom na realno stanje na području Grada, procjenom je potrebno obuhvatiti prekogranične rizike u skladu sa Sporazumom između Vlade Republike Hrvatske i Vijeća ministara Bosne i Hercegovine o suradnji u zaštiti od prirodnih i civilizacijskih katastrofa. Ovo je mjera najvišeg prioriteta (Grad Slavonski Brod, 2018.)

Važne su i mjere za unapređenje sustava praćenja kvalitete zraka. Budući da su najveći emiteri emisija u Gradu Slavonskom Brodu industrijski, prometni i sektor opće potrošnje sa ali i izvan administrativnog područja Grada, nužno je da mjerenja budu reprezentativna za navedene sektore. Automatska mjerna postaja Slavonski Brod-1 uspostavljena je 2010., a postaja Slavonski Brod-2 započela je sa radom u studenom, 2013. godine. Prema potrebi, provode se i dodatne procjene razine onečišćenosti ukoliko postoji sumnja izražena prijavom građana da je došlo do onečišćenosti zraka čija je kvaliteta takva da može narušiti zdravlje ljudi, kvalitetu življenja i/ili štetno utjecati na bilo koju sastavnicu okoliša. (Grad Slavonski Brod, 2018.)

Ako u određenoj zoni ili aglomeraciji postoji rizik da će razine onečišćujućih tvari prekoračiti prag upozorenja predstavničko tijelo jedinice lokalne samouprave nadležno za tu zonu ili aglomeraciju donosi kratkoročni akcijski plan koji sadrži mjere koje se moraju poduzeti u kratkom roku kako bi se smanjio rizik ili trajanje takvog prekoračenja. (Grad Slavonski Brod, 2018.)

Neke od mjera kojima se pokušava smanjiti emisija onečišćujućih tvari su i modernizacija kotlovnica centralnog toplinskog sustava u vlasništvu gradske tvrtke Brod Plin d.o.o. gdje se umjesto loživog ulja, koristi prirodni plin čime su se smanjile emisije onečišćujućih tvari, posebice sumpornog dioksida i čestica. (Grad Slavonski Brod, 2018.)

Onečišćenje česticama na području Grada Slavanskog Broda u značajnoj je mjeri pod utjecajem regionalnog i prekograničnog onečišćenja zraka. Visoka razina pozadinskih koncentracija znači da je potrebno postići veliko smanjenje lokalnih emisija, prvenstveno emisija od izgaranja biomase u malim ložištima, kako bi se postigla granična vrijednost za čestice. Uspješno provođenje europske politike smanjenja emisija čestica i prekursora čestica preduvjet je smanjenja pozadinskog onečišćenja česticama na području Republike Hrvatske. Neke od mjera koje se provode su širenje mreže centralnog toplinskog sustava i plinske mreže na području Slavanskog Broda, ekonomski poticaji za promicanje tehnologija sagorijevanja biomase sa niskim emisijama čestica, edukacija građana i promicanje pravilnog korištenja ložišta na biomasu te provedba odluke o agrotehničkim mjerama i mjerama za uređivanje i održavanje poljoprivrednih rudina na području grada. (Grad Slavonski Brod, 2018.)

Zbog presporog procesa modernizacije rafinerije i izostanka stvarnih pozitivnih učinaka, na sastanku ministara okoliša Republike Hrvatske i Bosne i Hercegovine 2016. godine, potvrđena je potreba za nastavkom zajedničkih pritisaka prema rafineriji i njenim ruskim vlasnicima. Republika Hrvatska intenzivirala je na svim razinama kontakte i pregovore prema svim stranama i subjektima u problematici onečišćenja iz rafinerije te je kao moguće i optimalno rješenje predložena promjena pogonskog goriva RNB-a s nafte na plin. S obzirom da „Rafinerija Brod“ trenutno nema mogućnost opskrbe iz plinskog sustava Republike Srpske, a niti BiH, jer on nije razvijen niti izgrađen na tom području, u izravnim pregovorima Optima grupe s CRODUX-om, kao registriranim opskrbljivačem plina u Republici Hrvatskoj, dogovoren je projekt kojim će se opskrba rafinerije plinom riješiti izravnim priključenjem rafinerije na plinski transportni sustav Republike Hrvatske izgradnjom izravnog plinovoda prenamjenom produktovoda Opatovac-Brod. Republika Hrvatska zainteresirana je za provedbu ovog projekta jer on u kratko vrijeme, privatnom investicijom može doprinijeti poboljšanju kvalitete zraka i umanjiti zdravstvene rizike na području Grada Slavanskog Broda te riješiti dugogodišnji problem prekograničnog onečišćenja zraka. (Grad Slavonski Brod, 2018.)

Također, harmonizacijom propisa, a uvažavajući smjernice Svjetske zdravstvene organizacije, ostvarit će se uvjeti za utilizaciju pravnih alata na području zaštite kvalitete zraka. Naime, harmonizacijom uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku, one na snazi u Republici Hrvatskoj i Republici Srpskoj, te uvrštavanje GV za zaštitu zdravlja ljudi, odnosno zaštitu kvalitete življenja, definirali bi se unificirane vrijednosti, te omogućilo bi se postupanje u

skladu sa krovnim zakonima u slučajevima prekoračenja graničnih vrijednosti. (Grad Slavonski Brod, 2018.)

#### **4.4. Preporuke za poboljšanje kvalitete života i smanjenje onečišćenja u Slavonskom Brodu**

Jedna od mogućih mjera je povećanje trošarina na preradu nafte i derivate. Time bi se „Rafineriju Brod“ potaknulo na smanjenje onečišćenja i država bi prikupila novac za sanaciju štete koju rafinerija prouzročava.

Trošarine se najčešće plaćaju u apsolutnom iznosu, po jedinici mjere proizvoda (npr. kilogramu, litri, komadu i sl.). Međutim, mogu se plaćati i u postotku vrijednosti kupljene robe ili mješovito, istovremenom primjenom jediničnog i ad valorem poreza. Potrošnja zdravstveno štetnih proizvoda (npr. pušenje, alkoholizam itd.) i neučinkovita upotreba resursa (npr. vožnja u automobilu itd.) mogu dovesti do stvaranja negativnih vanjskih učinaka i značajnih troškova u gospodarstvu, pa se u tim situacijama trošarinama može koristiti kao instrumentom prikupljanja sredstava za pokrivanje troškova koji nastaju kao posljedica navedenog ponašanja ili kao oblik naknade za učinjenu uslugu. (Šimurina, Dražić Lutitsky, Barbić, & Dragija Kostić, 2018.)

Korak naprijed prema čistom zraku u Slavonskom Brodu je svakako i nedavno potpisan sporazum kojim su stvoreni pravni preduvjeti za rješavanje pitanja plinifikacije rafinerije i prelaska na novi čišći energent koji će eliminirati zagađenje prouzročeno radom rafinerije koja sada kao pogonsko gorivo koristi mazut. Sporazum su potpisali Rafinerija Brod, Crodux plin, Zarubežnjeft koji je vlasnik Rafinerije Brod i Plinacro. Rafinerija Brod će se opskrbljivati prirodnim plinom od strane tvrtke Crodux plin na način da se izravno priključi na plinski transportni sustav Hrvatske prenamjenom postojećeg produktovoda Slobodnica-Brod u izravni plinovod. (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, 2017.)

Iako je spomenuti sporazum svakako velik korak prema smanjenju onečišćenja, on ne rješava taj problem u potpunosti. Naime, plinifikacija rafinerije će riješiti onečišćenje koje dolazi iz ložišta, ali neće riješiti procesno onečišćenje koje je glavni problem. Njega može riješiti samo modernizacija „Rafinerije Brod“, a to još uvijek nije u planu. Dakle, iako će se onečišćenje smanjiti, „miris sumpora“ će još uvijek ostati u zraku.

Kada je tvrtka Crodux plin ispitivala plinovod, u Slavonskom Brodu je došlo do onečišćenja vode. Naime, prilikom tlačne probe 23 godine starog produktovoda došlo je do njegovog puknuća i izlivanja određene količine ugljikovodika u tlo, što je odmah i sanirano. Dva dana

nakon tog ekološkog incidenta voda u Slavonskom Brodu za 90.000 stanovnika nije bila za piće jer je onečišćena ugljikovodicima. (Domazet, 2018)

Sve navedeno stav odgovor većine ispitanika da nisu zadovoljni načinom na koji se rješava problem „Rafinerije Brod“. Jedino pravo moguće rješenje je modernizacija rafinerije jer nijedan porez ili kazna za onečišćenje ne može nadoknaditi stanovnicima Slavenskog Broda ono najvažnije, a to je zdravlje, čist zrak i normalan život.

## 5. ZAKLJUČAK

Pojam eksternalije označava nesposobnost tržišta da postigne efikasnost. Upravo zbog toga vlast države mora djelovati u smjeru suzbijanja eksternalija. U radu je analiziran utjecaj poslovanja „Rafinerije Brod“ na život građana Slavenskog Broda. Ta tema je već dugo vremena aktualna u medijima te je dobar primjer situacije u kojoj kombinacija raznih mjera suzbijanja eksternalija i dalje ne daje zadovoljavajuće rezultate.

Negativne eksternalije uvijek predstavljaju problem za društvo, a pogotovo u situacijama kada su međunarodne. Tada je nužno potrebna intervencija države u kojoj onečišćenje nastaje, a to često nije u cilju vlasti države onečišćivača budući da iziskuje visoke troškove. Iako postoje brojne privatne mjere za suzbijanje eksternalija, poput Coaseovog teorema, spajanja i društvenih konvencija, često one nisu dovoljne. Zbog toga će država djelovati putem poreza i potpora, stvaranja tržišta i regulacije. U suzbijanju problema „Rafinerije Brod“ korištene mjere su društvene konvencije, regulacija i spajanje. Iako vlasnička prava postoje, „Rafinerija Brod“ je u većinskom ruskom vlasništvu i to je zasigurno jedan od razloga manje brige za okoliš. Na primjeru „Rafinerije Brod“ vidimo da sve te mjere ponekad nisu dovoljne da smanje onečišćenje i potaknu onečišćivača na promjene.

Zbog „Rafinerije Brod“, mjerne postaje u Slavenskom Brodu bilježe prekomjernu emisiju sumporovodika, dušikovog dioksida, ozona, lebdećih čestica i sumporovog dioksida. Zrak zadnjih nekoliko godina je 2. kategorije s obzirom na sumporovodik i lebdeće čestice. Stanovnici Slavenskog Broda su, prema statistici, među najčešće oboljelim od raznih malignih i plućnih bolesti.

Iako se ovaj problem pokušava riješiti te je doneseno i konačno rješenje o spajanju rafinerije na plinovod, stanovnici nisu zadovoljni i smatraju da trenutno rješenje nije dovoljno. Tome u prilog idu i brojni prosvjedi koji su se odvijali zadnjih nekoliko godina. Provedena anketa je ukazala na to da građani Slavenskog Broda smatraju da je „Rafinerija Brod“ ostavila dugoročne posljedice na njihovo zdravlje i okoliš.

Mjera koja bi najviše doprinijela trenutnoj situaciji bio bi porez na onečišćenje. Kada bi porez bio veći od troška modernizacije, vlasnici „Rafinerije Brod“ imali bi korist od toga da se modernizacija napokon pokrene, no to trenutno nije u planu.

## POPIS LITERATURE

1. Bajo, A., & Jurlina Alibegović, D. (2008.). *Javne financije lokalnih jedinica vlasti*. Zagreb: Školska knjiga.
2. Benić, Đ. (2012.). *Mikroekonomija - menadžerski pristup*. Zagreb: Školska knjiga.
3. Binger, B., & Hoffman, E. (1988). *Microeconomics with calculus*. Chicago: Addison-Wesley.
4. Brümmerhoff, D. (2000.). *Javne financije*. Zagreb: Mate.
5. Coase, R. (1960.). The problem of Social Cost. *Journal of Law and Economics* 3, str. 1-44.
6. Crnković, A. (2005). Ozelenjivanje ekonomije: ekološki porezi. *Zbornik Pravnog fakulteta Sveučilišta u Rijeci*(26), str. 883-899.
7. Department of the Environment and Energy. (2005.). *Sulfur dioxide*. Preuzeto 29. Lipanj 2019. iz Environment protection: <https://www.environment.gov.au/protection/publications/factsheet-sulfur-dioxide-so2>
8. Department of the Environment and Heritage. (2005.). *Nitrogen dioxide*. Preuzeto 1. Srpanj 2019. iz Environment protection: <https://www.environment.gov.au/protection/publications/factsheet-nitrogen-dioxide-no2>
9. Domazet, N. (3. Svibanj 2018). *Crodux dobio suglasnost za gradnju plinovoda do RN Bosanski Brod*. Preuzeto 31. Kolovoz 2019 iz Energetika-net: <http://www.energetika-net.com/vijesti/plin/crodux-dobio-suglasnost-za-gradnju-plinovoda-do-rn-bosanski-brod-26833>
10. Europska agencija za okoliš. (2013.). *Poboljšanje kvalitete zraka u Europi*. Preuzeto 20. Lipanj 2019. iz EEA Signali 2013. - Svaki naš udisaj: <https://www.eea.europa.eu/hr/publications/eea-signali-2013-svaki-nas-udisaj#tab-novosti-i-%C4%8Dlanci>
11. Grad Slavonski Brod. (Studeni 2018.). *Akcijski plan za poboljšanje kvalitete zraka*. Preuzeto 3. Srpanj 2019. iz Projektiranje i zaštita okoliša: [https://slavonski-brod.hr/images/Zrak/Akcijski\\_plan\\_kval\\_zrak/Akcijski\\_plan\\_zastite\\_zraka.pdf](https://slavonski-brod.hr/images/Zrak/Akcijski_plan_kval_zrak/Akcijski_plan_zastite_zraka.pdf)
12. Grad Slavonski Brod. (Studeni 2018.). *Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama za razdoblje od 2019. do 2022.* Preuzeto 3. Srpanj 2019. iz Projektiranje i zaštita okoliša: [https://slavonski-brod.hr/images/Zrak/Program\\_zastite\\_zraka/Nart\\_Programa\\_zastite\\_zraka.pdf](https://slavonski-brod.hr/images/Zrak/Program_zastite_zraka/Nart_Programa_zastite_zraka.pdf)
13. Grad Slavonski Brod. (27. Lipanj 2019.). *Pojava koncentracije prizemnog ozona (O3) koja prekoračuje prag upozorenja - upute i preporuke*. Preuzeto 30. Lipanj 2019. iz Službena stranica grada Slavenskog Broda: <https://www.slavonski-brod.hr/index.php/ostale-vijesti/9719-pojava-koncentracije-prizemnog-ozona-o3-koja-prekoracuje-prag-upozorenja-upute-i-preporuke>
14. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu. (Studeni 2018.). *Izvešće o praćenju kvalitete zraka na području Republike Hrvatske za 2017. godinu*. Preuzeto 2. Srpanj 2019. iz Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj: <http://iszz.azo.hr/iskzl/datoteka?id=81453>
15. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. (13. Travanj 2017.). *Objavljena svjetska istraživanja o malignim bolestima kod djece*. Preuzeto Srpanj. 3 2019. iz Služba epidemiologija - prevencija

nezaraznih bolesti: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/objavljena-svjetska-istrazivanja-o-malignim-bolestima-kod-djece/>

16. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. (2019.). *Incidencija raka u Hrvatskoj*. Preuzeto 2. Srpanj 2019. iz Registar za rak Republike Hrvatske: [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2017/01/Bilten-2016\\_zavrсна.pdf](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2017/01/Bilten-2016_zavrсна.pdf)
17. Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada. (n.d.). *Onečišćenje zraka*. Preuzeto Lipanj 20 2019. iz Kvaliteta zraka grada Zagreba: <https://zrak.imi.hr/Kvaliteta>
18. Jelčić, B. (1997). *Javne financije*. Zagreb: Informator.
19. Jelčić, B., & Jelčić, B. (1998). *Porezni sustavi i porezna politika*. Zagreb: Informator.
20. Josipović, I. (31. Siječanj 2013.). *Zakon o posebnom porezu na motorna vozila*. Preuzeto 22. Lipanj 2019. iz Ministarstvo financija, Carinska uprava: [https://carina.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/Procedure/Propisi//NDoc\\_1256.pdf](https://carina.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/Procedure/Propisi//NDoc_1256.pdf)
21. Jurković, P. (2002.). *Javne financije*. Zagreb: Masmedia.
22. Kolegij gradonačelnika. (19. Lipanj 2018.). *Grad dao odgovor Ministarstvu o Studiji utjecaja na okoliš vezano za sanaciju gudronske lagune i zbrinjavanju otpada*. Preuzeto 24. Lipanj 2019. iz Službene stranice grada Slavonskog Broda: <https://www.slavonski-brod.hr/~slavonsk/index.php/kolegij/218-zaganje-zraka/oneciscenje-zraka-u-slavonskom-brodu/8597-grad-dao-odgovor-ministarstvu-o-studiji-utjecaja-na-okolis-vezano-za-sanaciju-i-zbrinjavanje-opasnog-otpada-gudrona>
23. Kordej-De Villa, Ž. (1999.). *Politika zaštite okoliša u tranzicijskim zemljama*. Preuzeto 22. Lipanj 2019 iz Privredna kretanja i ekonomska politika: <https://hrcak.srce.hr/19364>
24. Kuharić, I. (Lipanj 2016). *Eksternalije i politike za njihovo ispravljanje*. Preuzeto 30. Kolovoz 2019 iz Diplomski rad: <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/FMfcgxwDqxLzTgxCHRwGDjbbbskBmVSD?projecto r=1&messagePartId=0.2>
25. Mankiw, G. (2006.). *Osnove ekonomije*. Zagreb: Mate d.o.o.
26. Ministar zaštite okoliša i energetike. (1. Kolovoz 2017.). *Pravilnik o praćenju kvalitete zraka*. Preuzeto 1. Srpanj 2019. iz Narodne novine: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017\\_08\\_79\\_1967.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_08_79_1967.html)
27. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike. (31. Listopad 2017.). *Plinifikacijom Rafinerije nafte Brod do poboljšanja kvalitete zraka u Slavonskom Brodu*. Preuzeto 10. Srpanj 2019. iz Vlada Republike Hrvatske: <https://vlada.gov.hr/vijesti/plinifikacijom-rafinerije-nafte-brod-do-poboljsanja-kvalitete-zraka-u-slavonskom-brodu/22745>
28. NHTSA. (2. August 2018). *Corporate Average Fuel Economy*. Preuzeto 22. Lipanj 2019. iz United States Department of Transportation: <https://www.nhtsa.gov/laws-regulations/corporate-average-fuel-economy>
29. Nikolić, N. (1999). *Počela javnog financiranja*. Split: Ekonomski fakultet u Splitu, Sveučilište u Splitu.

30. Opća bolnica "Dr. Josip Benčević". (1. Rujan 2018.). *Brod u samom vrhu po broju oboljelih od raka*. Dohvaćeno iz Novosti: <https://www.bolnicasb.hr/brod-u-samom-vrhu-po-broju-oboljelih-od-raka/>
31. Osha.gov. (2005.). *Hydrogen sulfide*. Preuzeto 21. Lipanj 2019. iz Occupational safety and health administration: [https://www.osha.gov/OshDoc/data\\_Hurricane\\_Facts/hydrogen\\_sulfide\\_fact.pdf](https://www.osha.gov/OshDoc/data_Hurricane_Facts/hydrogen_sulfide_fact.pdf)
32. Pavić, I. (2015.). *Mikroekonomija - teorija i praksa*. Split: Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet.
33. Poplašen, D. (2016.). *Ugljični monoksid i posljedice izloženosti*. Preuzeto 20. Lipanj 2019. iz Sigurnost: <https://hrcak.srce.hr/167686>
34. Pyndyck, R., & Rubinfeld, D. (2005.). *Mikroekonomija*. Zagreb: Mate.
35. Rafinerija nafte Brod. (2018.). *Revizorski izvještaj za 2018. godinu*. Preuzeto 24. Lipanj 2019. iz Banjalučka burza: <https://www.blberza.com/Pages/DocView.aspx?id=76890>
36. Rafinerija nafte Brod. (n.d.). *Prerada i proizvodnja*. Preuzeto 24. Lipanj 2019. iz Rafinerija nafte Brod: <https://rafinerija.com/Content/Read/prerada-i-proizvodnja#lozUlje>
37. Rosen, H., & Gayer, T. (2010.). *Javne financije* (8. izd.). Zagreb: Institut za javne financije.
38. Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2005.). *Ekonomija* (18. izd.). (Đ. Njavro, Ur.) Zagreb: Mate d.o.o.
39. Selan, D. (20. Rujan 2013). *Javna dobra i eksternalije*. Preuzeto 31. Kolovoz 2019 iz Diplomski rad: <http://oliver.efri.hr/zavrsni/91.pdf>
40. Sensorcon. (2019.). *Refineries and Hydrogen Sulfide*. Preuzeto 1. Srpanj 2019. iz Oil Refineries Application Note: [https://cdn.shopify.com/s/files/1/0956/3886/files/REFINERIES\\_application\\_version\\_3.pdf?5538712388673074387](https://cdn.shopify.com/s/files/1/0956/3886/files/REFINERIES_application_version_3.pdf?5538712388673074387)
41. Šimurina, N., Dražić Lutlisky, I., Barbić, D., & Dragija Kostić, M. (2018.). *Osnove porezne pismenosti*. Zagreb: Narodne novine.
42. Šimurina, N., Šimović, H., Mihelja Žaja, M., & Primorac, M. (2012.). *Javne financije u Hrvatskoj*. Zagreb: Ekonomski fakultet Zagreb.
43. Šišović, A. (2000.). *Policiklički aromatski ugljikovodici u zraku u nas*. Preuzeto 25. Lipanj 2019. iz Arhiv za higijenu rada i toksikologiju: <https://hrcak.srce.hr/65665>
44. Špirić, J. (17. Svibanj 2016.). *Cross-border air pollution in Slavonski Brod, Croatia*. Preuzeto 23. Lipanj 2019 iz Environmental Justice Atlas: <https://ejatlas.org/conflict/cross-border-air-pollution-in-slavonski-brod-croatia-and-bosnia>
45. U.S. Department of Labor. (Listopad 2005.). *Hydrogen Sulfide*. Preuzeto 1. Srpanj 2019. iz Occupational Safety and Health Administration: [https://www.osha.gov/OshDoc/data\\_Hurricane\\_Facts/hydrogen\\_sulfide\\_fact.pdf](https://www.osha.gov/OshDoc/data_Hurricane_Facts/hydrogen_sulfide_fact.pdf)
46. United Nations Bosnia and Herzegovina. (Prosinac 2017.). *Informativni list o kvalitetu vazduha u Bosni i Hercegovini*. Preuzeto 3. Srpanj 2019. iz Sustainable development goals:



<https://www.unicef.org/bih/media/1206/file/Informativni%20list%20o%20kvaliteti%20zraka%20u%20Bosni%20i%20Hercegovini.pdf>

47. Upravni odjel za graditeljstvo, p. u. (Veljača 2015.). *Izvešće o razinama onečišćenosti i ocjeni kvalitete zraka u Slavonskom Brodu 2014. godine*. Preuzeto 25. Lipanj 2019. iz Onečišćenje zraka u Slavonskom Brodu: [https://slavonski-brod.hr/images/izvjesce\\_zrak2014.pdf](https://slavonski-brod.hr/images/izvjesce_zrak2014.pdf)
48. Upravni odjel za graditeljstvo, p. u. (2016.). *Izvešće o razinama onečišćenosti i ocjeni kvalitete zraka u Slavonskom Brodu 2015. godine*. Preuzeto 25. Lipanj 2019. iz Onečišćenje zraka u Slavonskom Brodu: [https://slavonski-brod.hr/images/izvjesce\\_zrak2015.pdf](https://slavonski-brod.hr/images/izvjesce_zrak2015.pdf)
49. Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša. (Veljača 2017.). *Izvešće o razinama onečišćenosti i ocjeni kvalitete zraka u Slavonskom Brodu za 2016. godinu*. Preuzeto 25. Lipanj 2019. iz Onečišćenje zraka u Slavonskom Brodu: [https://slavonski-brod.hr/images/izvjesce\\_zrak\\_2016.pdf](https://slavonski-brod.hr/images/izvjesce_zrak_2016.pdf)
50. Upravni odjel za graditeljstvo, prostorno uređenje i zaštitu okoliša. (veljača 2018.). *Izvešće o razinama onečišćenosti i ocjeni kvalitete zraka u Slavonskom Brodu za 2017. godinu*. Preuzeto 25. Lipanj 2019. iz Onečišćenje zraka u Slavonskom Brodu: [https://slavonski-brod.hr/images/izvjesce\\_zrak\\_2017.pdf](https://slavonski-brod.hr/images/izvjesce_zrak_2017.pdf)
51. Vlada Republike Hrvatske. (17. Listopad 2012.). *Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku*. Preuzeto 29. Lipanj 2019. iz Narodne novine: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012\\_10\\_117\\_2521.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_10_117_2521.html)
52. Vlada Republike Hrvatske. (1. Siječanj 2019.). *Zakon o zaštiti zraka*. Preuzeto 1. Srpanj 2019. iz Propisi: <http://www.propisi.hr/files/File/Ivana%20VI/496.001%20Z%20O%20ZASTITI%20ZRAKA.doc>

**POPIS SLIKA**

Slika 1: Utjecaj onečišćenja zraka na zdravlje ljudi..... 18

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1: Optimalna alokacija negativnih eksternalija u kontekstu opće ravnoteže.....	5
Grafikon 4: Zagađenje i društveni optimum.....	6
Grafikon 5: Dobitak i gubitak od pomaka prema učinkovitoj razini proizvodnje.....	7
Grafikon 4: Vrijednost benzena u zraku u Slavonskom Brodu 2014.-2017. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	21
Grafikon 5: Vrijednost sumporovodika u zraku u Slavonskom Brodu 2014.-2017. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	22
Grafikon 6: Vrijednost dušikovog dioksida u zraku u Slavonskom Brodu 2014.-2017. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	23
Grafikon 7: Vrijednost ozona u zraku u Slavonskom Brodu 2014.-2017. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	24
Grafikon 8: Vrijednost lebdećih čestica $\text{PM}_{2,5}$ u zraku u Slavonskom Brodu 2014.-2017. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	25
Grafikon 9: Vrijednost lebdećih čestica $\text{PM}_{10}$ u zraku u Slavonskom Brodu 2015.-2017. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	26
Grafikon 10: Vrijednost sumporovog dioksida u zraku u Slavonskom Brodu 2014.-2017. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	27
Grafikon 11: Vrijednost ugljikovog monoksida u zraku u Slavonskom Brodu 2015.-2017. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	28
Grafikon 12: Percepcija ispitanika o utjecaju Rafinerije Brod na kvalitetu njihovih života....	29
Grafikon 13: Percepcija utjecaja „Rafinerije Brod“ na zdravlje građana Slavonskog Broda...	29
Grafikon 14: Percepcija ispitanika o trajnim posljedicama na građane Slavonskog Broda zbog djelovanja „Rafinerije Brod“ .....	30
Grafikon 15: Stavovi ispitanika o potrebi za rekonstrukcijom „Rafinerije Brod“ .....	31
Grafikon 16: Stavovi ispitanika o načinu rješavanja problema uzrokovanih poslovanjem „Rafinerije Brod“ .....	31
Grafikon 17: Uključenost ispitanika u prosvjede protiv „Rafinerije Brod“ .....	32
Grafikon 18: Stav ispitanika o učestalosti smetnji izazvanih mirisom „Rafinerije Brod“ .....	32

**POPIS TABLICA**

Tablica 1 Infrastrukturni troškovi „Rafinerije Brod“ 2017.-2018..... 16  
Tablica 2 Troškovi u okruženju "Rafinerije Brod" 2017.-2018..... 18

## **ŽIVOTOPIS**

**Ime i prezime:** Ivana Andrić

**Mjesto i datum rođenja:** Slavonski Brod, 17.01.1996.

### **Obrazovanje i osposobljavanje:**

- Listopad 2018. - danas: Magistar ekonomije - diplomski studij, smjer financije, Ekonomski fakultet u Zagrebu, Zagreb
- Listopad 2014. - rujan 2018.: Sveučilišni prvostupnik ekonomije - preddiplomski studij, poslovna ekonomija, Ekonomski fakultet u Zagrebu, Zagreb
- Rujan 2010. – svibanj 2014.: Ekonomist – Ekonomsko-birotehnička škola, Slavonski Brod

### **Radno iskustvo:**

- Kolovoz 2018. – danas: Student u odjelu revizije, PricewaterhouseCoopers d.o.o., Zagreb
- Travanj 2018. – Srpanj 2018.: Student u odjelu općih poslova, Hrvatska banka za obnovu i razvitak, Zagreb
- Listopad 2017.-Lipanj 2018.: Demonstrator na katedri za računovodstvo, Ekonomski fakultet u Zagrebu, Zagreb

**Strani jezici:** engleski jezik

### **Natjecanja i priznanja:**

- 2016. sudjelovanje na natjecanju Case study competition
- 2014. osvojeno 1. mjesto na državnom natjecanju „Mladi poduzetnik“ u Poreču
- 2014. osvojeno 2. mjesto na županijskom natjecanju iz knjigovodstva s bilanciranjem
- 2014. sudjelovanje na Summer school ZŠEM
- 2013. sudjelovanje na državnom natjecanju „Mladi poduzetnik“ u Čakovcu