

# Utjecaj suvremene tehnologije na okoliš

---

**Đurđević, Poliana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Pula / Sveučilište Jurja Dobrile u Puli**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:137:051570>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-02**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital Repository Juraj Dobrila University of Pula](#)



Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet ekonomije i turizma

„Dr. Mijo Mirković“

**Poliana Đurđević**

Utjecaj suvremene industrije na okoliš

Završni rad

Pula, 2018.

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Fakultet ekonomije i turizma

„Dr. Mijo Mirković“

# UTJECAJ SUVREMENE INDUSTRIJE NA OKOLIŠ

Završni rad

**Poliana Đurđević**

JMBAG: 0303008327, izvanredan student

Studijski smjer: Management i poduzetništvo

Kolegij: Održivi razvoj i management

Mentor: izv. prof. dr. sc. Kristina Afrić Rakitovac

Pula, rujan 2018



## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, dolje potpisani \_\_\_\_\_, kandidat za prvostupnika ekonomije/poslovne ekonomije, smjera \_\_\_\_\_ ovime izjavljujem da je ovaj Završni rad rezultat isključivo mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na objavljenu literaturu kao što to pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da niti jedan dio Završnog rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz kojega necitiranog rada, te da ikoji dio rada krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za koji drugi rad pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili radnoj ustanovi.

Student

\_\_\_\_\_

U Puli, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ godine



**IZJAVA**  
o korištenju autorskog djela

Ja, \_\_\_\_\_ dajem odobrenje Sveučilištu  
Jurja Dobrile

u Puli, kao nositelju prava iskorištavanja, da moj završni rad pod nazivom

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ koristi na način da gore navedeno autorsko djelo, kao cjeloviti tekst trajno objavi u javnoj internetskoj bazi Sveučilišne knjižnice Sveučilišta Jurja Dobrile u Puli te kopira u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice (stavljanje na raspolaganje javnosti), sve u skladu s Zakonom o autorskom pravu i drugim srodnim pravima i dobrom akademskom praksom, a radi promicanja otvorenoga, slobodnoga pristupa znanstvenim informacijama.

Za korištenje autorskog djela na gore navedeni način ne potražujem naknadu.

U Puli, \_\_\_\_\_ (datum)

Potpis

\_\_\_\_\_

# SADRŽAJ

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | UVOD.....   | 1  |
| 2     | POVIJESNI RAZVOJ INDUSTRIJE .....                                     | 3  |
| 2.1   | Prva industrijska revolucija .....                                    | 3  |
| 2.2   | Druga industrijska revolucija.....                                    | 4  |
| 2.3   | Treća i četvrta industrijska revolucija.....                          | 6  |
| 3     | UTJECAJ INDUSTRIJE NA OKOLIŠ .....                                    | 7  |
| 3.1   | Onečišćenje zraka .....   | 8  |
| 3.2   | Onečišćenje vode .....  | 12 |
| 3.3   | Onečišćenje tla .....   | 13 |
| 3.4   | Utjecaj korištenja neobnovljivih resursa u industriji na okoliš ..... | 14 |
| 3.4.1 | Ugljen.....   | 14 |
| 3.4.2 | Nafta .....   | 16 |
| 3.4.3 | Prirodni plin .....   | 17 |
| 4     | ODRŽIVI RAZVOJ SUVREMENE INDUSTRIJE.....                              | 18 |
| 4.1   | Strategije održivog razvoja .....                                     | 19 |
| 4.2   | Održiva proizvodnja.....  | 21 |
| 4.3   | Promicanje čistije proizvodnje .....                                  | 23 |
| 4.4   | Industrijska ekologija .....  | 24 |
| 4.5   | Održiva potrošnja .....   | 26 |
| 5     | RAZVOJ AUTOMOBILSKE INDUSTRIJE.....                                   | 29 |
| 6     | SUVREMENA AUTOMOBILSKA INDUSTRIJA .....                               | 31 |
| 6.1   | Održivi razvoj autoindustrije .....                                   | 33 |
| 6.2   | Autoindustrija u Hrvatskoj.....                                       | 35 |
| 7     | ZAKLJUČAK .....   | 36 |
|       | LITERATURA .....  | 39 |
|       | POPIS GRAFIKONA .....   | 41 |
|       | SAŽETAK .....   | 42 |
|       | SUMMARY .....   | 43 |

# 1 UVOD

Tema rada je analiza utjecaja suvremene industrije na okoliš. Cilj rada predstavlja istraživanje trenutnog stanja okoliša, stanje industrije i njezin utjecaj na okoliš. Kao konkretan primjer navedena je situacija u automobilske industriji.

Rad se pored uvoda i zaključka sastoji od 5 poglavlja.

U drugom poglavlju govori se o 18. stoljeću i industrijskim revolucijama, od izuma parnog stroja do razvoja prometa, te prateći socijalni problemi koji su nastajali. Navedeni su i napreci u drugoj i trećoj industrijskoj revoluciji koja traje i danas. Četvrta industrijska revolucija predstavlja sljedeću industrijsku revoluciju koja je vrlo izgledna u idućih nekoliko godina.

Treće poglavlje razrađuje temu utjecaja industrije na okoliš. Korištenje ograničenih prirodnih resursa i ekološki problemi s kojima se zajednica susreće sve su više prisutni i vidljivi u vrlo kratkom vremenu. Onečišćenje zraka, vode i tla zahtijevaju brzu reakciju za zaštitu od negativnih utjecaja. Neobnovljivi prirodni resursi se i dalje pretjerano koriste, stoga je nužno preusmjeriti industriju u smjeru proizvodnje koja je održiva. Pomoću novijih podataka stanja potrošnje na tržištu, dan je uvid u potrošnju nafte, ugljena i prirodnog plina.

Četvrto poglavlje predstavlja održivi razvoj, odnosno brigu za očuvanje okoliša i održivog razvoja industrije, kako bi se očuvalo blagostanje i za buduće naraštaje. U kontekstu održivog razvoja, razrađeni su pojmovi održive proizvodnje, čistije proizvodnje, industrijske ekologije i održive potrošnje.

Peto poglavlje donosi nam razvoj automobilske industrije, koja je započela svoj razvoj pronalaskom parnog stroja. Svakako je važan, i danas jako poznati izum, motor s unutarnjim izgaranjem. S njime je krenula revolucija automobilske industrije.

Posljednje poglavlje posvećeno je održivosti autoindustrije. Automobili su danas dizajnom daleko drugačiji od nekadašnjih prvih automobila, izuzev pogona. Istražuje se razlog zaustavljenog procesa napretka i nove mogućnosti usmjeravanja održivosti proizvodnje i samog poslovanja autoindustrije.

Metode korištene u izradi završnog rada uključivale su metode indukcije i dedukcije čime se nastojao prikazati utjecaj negativnih posljedica na okoliš putem proizvodnih procesa u industriji. Metodom dokazivanja korištena su istraživanja kretanja uporabe neobnovljivih izvora energije u industriji u posljednjih nekoliko godina, te zaključno s metodom konkretizacije, analizirala se automobilska industrija kao konkretan primjer razvoja industrije i njenog konačnog utjecaja na okoliš.



## 2 POVIJESNI RAZVOJ INDUSTRIJE

### 2.1 Prva industrijska revolucija

Industrijski uzlet svrstavamo u 18.stoljeće, kada su se desile najveće promjene u samom procesu proizvodnje. Izumljeni su strojevi koji su omogućili masivnu proizvodnju, pa tako ostvaren pomak s manufakturnih djelatnosti. Tekstilna manufaktura je predstavljala najčešći oblik manufakturne proizvodnje. Razvoj tekstilne industrije je započelo izumom „letećeg čunka“, odnosno stroja za tkanje koji je donio povećanje produktivnosti u tekstilnoj proizvodnji. Izumio ga je John Kay, 1733. u Engleskoj. To je ubrzo donijelo potrebe za usavršavanjem, pa je 1760. godine izumljen Hargreavesov stroj s mogućnošću istodobne uporabe više vretena (pređenje 12 do 18 niti). 9 godina poslije i Arkwrightov stroj za pređenje na vodeni pogon.<sup>1</sup>

Najvažniji događaj u ljudskoj povijesti bilo je otkriće parnog stroja kojega je izumio Thomas Newcomen, a od kada ga je James Watt usavršio u drugoj polovici 18. stoljeća, doživio je široku uporabu u gotovo svim granama industrije. Prije parnog stroja, strojevi su se pokretali životinjama ili snagom vode, a od otkrića novog izvora energije, pare, prirodni izvori energije postali su sekundarni izvor. 1772.u Londonu proradila je i prva tvornica na parni pogon. Bilo je nužno pronaći načine transporta s porastom industrijalizacije, tako da je revolucija u prometu obuhvatila i kopneni i morski promet, pa je 1807. godine izgrađen prvi parobrod „Clermont“, pod vodstvom Roberta Fultona, koji je plovio rijekom Hudson. „Rocket“ je bila prva parna lokomotiva izgrađena 1814. godine, a izradio ju je George Stephenson. Izradom parne lokomotive, razvoj željezničkog prometa omogućio je i prijevoz robe i ljudi kopnenim putem, tako da promet nije bio usko vezan za vodene puteve. Nastavio se izgradnjom prve željezničke pruge za javni promet, koja je povezivala Stockton i Darlington od 1825. godine. Prva redovna željeznička linija uspostavljena je 1830. godine, a povezivala je Manchester i Liverpool.<sup>2</sup> Razvoj prometa sa sobom je povukao i razvoj ostalih industrijskih grana. Ugljen je, osim što je pokretao parne strojeve, pridonio razvoju metalurgije, pa je porasla proizvodnja željeza.

---

<sup>1</sup> XXX, Hrvatska enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Industrijska revolucija, <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=27361> (07.09.2018.)

<sup>2</sup> Ibid.

Počeli su se proizvoditi strojevi koji proizvode strojeve, pa je engleska obitelj Darby u svojim pećima počela koristiti kameni ugljen, koji je bio kaloričniji od običnog. Tako su došli do mogućnosti da proizvode kvalitetniji čelik.

Uz pozitivna dostignuća same revolucije, postojala je i ona negativna strana samoga uspona. Pokretači industrijske revolucije bili su vlasnici velikog bogatstva, dok su radnici došli do granice siromaštva i životni uvjeti su im bili sve lošiji. Socijalni problemi su se počeli nagomilavati. Radnici su radili u lošim, nezdravim i opasnim uvjetima. Osim toga, ostajali su bez posla jer su njihov rad zamijenili strojevi koji su brže, jeftinije i količinski obilnije obavljali radne zadatke. Radnički otpor rezultirao je nemirima i uništavanjem samih strojeva. S vremenom, blagostanje radnika počelo se poboljšavati. Osnovani su radnički sindikati koji su se borili za bolja radnička prava, od povećanja plaća do osiguranja boljih radnih uvjeta. Urbanizacija je također doživjela porast, jer su mala mjesta uz industrijska postrojenja vrlo brzo postala napučeni veliki gradovi, sa znatnim zagađenjem od strane tvornica.

## **2.2 Druga industrijska revolucija**

Nakon tridesetak godina tehnološkog mirovanja, krajem 19. i početkom 20. stoljeća došlo je do razvoja novih industrijskih revolucija. Obrazovani pojedinci proučavali su dosadašnje napretke prve industrijske revolucije, te je pokušavali usavršiti. Poduzeća nisu više djelovala lokalno, već je postojala težnja za suradnjom i povezivanjem tehnoloških sustava. Kako je porastom industrije porasla i količina proizvoda, te je nužno bilo širenje tržišta, druga industrijska revolucija bila je uvjetovana globalizacijom.

Čelična industrija je doživjela usavršavanje proizvodnje jeftinog materijala koji je sa sobom povukao razvoj ostalih srodnih grana. Karakteristike čelika poput tvrdoće i lakog oblikovanja, omogućile su smanjenje korištenja željeza. 1865. godine, Francuz Pierre Emile Martin patentirao je Siemensov postupak iz 1850.godine, koji predstavlja predgrijavanje zraka i goriva čime se štedi do 80% goriva. Henry Bessemer je iste godine unaprijedio proizvodnju čelika procesom kojim se propuhivanjem vrućeg zraka kroz rastopljeno željezo odstranio ugljik oksidacijom. Tako se proizvodio kvalitetan čelik.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Bićanić, I., (18.10.2017), *Kraj dugog 19. stoljeća: Druga industrijska revolucija*, <http://arhivalitika.hr/blog/kraj-dugog-19-stoljeca-druga-industrijska-revolucija/> (07.09.2018.)

Revolucija u prometu obuhvatila je kopneni i vodeni prijevoz. Proizvedene su trajne šine koje su se primjenjivale kod proizvodnje željeznica. 1865. godine izgrađena je prva transkontinentalna pruga, spajala je New York i San Francisco<sup>4</sup>. Željezničke mreže su se širile, a postignute su i poboljšane karakteristike poput udobnije vožnje i prijevoza veće količine tereta. U cestovnim prometu su se sve više počele primjenjivati makadamske ceste, koje su omogućavale protok prometa i u kišnim i blatnim uvjetima. Pojava motora s unutarnjim izgaranjem unaprijedila je cestovni promet, a u pomorskom prometu su parobrodi postajali sve brži te se razvio međunarodni promet s vrlo niskim troškovima.

1876. godine, Alexander Graham Bell postaje izumiteljem telefona koji je prenosio informacije govorom na velikim udaljenostima, te nakon toga se lančano razvijaju radio i televizor.<sup>5</sup> Kemijska industrija razvila je umjetne boje za tekstil i umjetna gnojiva za poljoprivredu. Počeli su se upotrebljavati i traktori koji su koristili za obrađivanje poljoprivrednih površina čime se povećala proizvodnja hrane. Izumom električne energije, mijenja se i uporaba energije u prometu i proizvodnji, te se sve manje koristi ugljen.

Generalno se drugom industrijskom revolucijom povećalo tržište. Proizvodnja je ubrzana i ima veće kapacitete proizvodnje, pa se samim time širi svjetska trgovina. Industrijska masovna proizvodnja gotovo potpuno izbacuje manufakture, koje ne mogu opstati uz masovnu konkurenciju. Životni standard pojedinca se poboljšava, međutim ne i radni uvjeti. Radnici postaju ovisni o poslodavcu koji ga plaća, jer je sve manje stanovnika usmjereno na vlastitu proizvodnju, kućne radinosti i poljoprivredu.

---

<sup>4</sup> Ibid.

<sup>5</sup> Ibid.

## 2.3 Treća i četvrta industrijska revolucija

Treća industrijska industrija još se naziva i „Digitalnom“ revolucijom. Karakterizira je prelazak s mehaničke i elektronske tehnologije na digitalnu. Ed Roberts i Les Solomon bili su izumitelji prvog široko dostupnog osobnog računala 1975. godine pod nazivom „Altair 8800“. Iste je godine Bill Gates u suradnji s Paulom Allenom osnovao poduzeće „Micro-Soft“ koje proizvodi prvi programski jezik za „Altair“. Steve Wozniak i Steve Jobs već iduće godine osnivaju „Apple“, te stvaraju konkurenciju svojim prethodnicima. „Apple I“ je postalo prvo mikroracunalo.<sup>6</sup> Računala, internet i mobilni telefoni ulaze u masovnu potrošnju, a izumi poput 3D printera omogućavaju bržu i lakšu proizvodnju potrebnih dijelova u bilo kojem dijelu svijeta.

Razvoj materijala koji se koristi u proizvodnji ide u smjeru kvalitetnijih karakteristika poput dugovječnosti, otpornosti i male mase. Javlja se svijest štetnosti prethodnih revolucija za okoliš. Sve se više istražuje uporaba obnovljivih izvora energije koji će zamijeniti naftu i ostale štetne energente.

Četvrta industrijska revolucija se očekuje kroz naredne godine. Uključuje napretke u biotehnologiji, umjetnoj inteligenciji i genetici. Ona se nadovezuje direktno na treću industrijsku revoluciju, koja je digitalizacijom povezala svijet. Osim toga digitalizacijom su se smanjili neki ekološki negativni efekti, pa se razvoj nastavlja u tom smjeru. Razvoj robotike koji se očekuje može poboljšati proizvodne procese, ali i procese ostalih gospodarskih grana. Pomaci u medicini zbog vrlo precizne tehnologije mogu dovesti do porasta uspješnosti liječenja. Međutim, robotika može prouzročiti i neke negativne posljedice. Gubici radnih mjesta očekuju se zbog zamjene radnika robotom koji može brže, preciznije i dugotrajno obavljati radne zadatke. S time se očekuju i neka nova zanimanja kojima će se čovječanstvo baviti.

---

<sup>6</sup> Ciglencečki, I., Razvoj računala kroz povijest, [http://www.zbrdazdola.com/infobible/infobible/razvoj\\_racunala\\_kroz\\_povijest.htm](http://www.zbrdazdola.com/infobible/infobible/razvoj_racunala_kroz_povijest.htm) (07.09.2018.)

### 3 UTJECAJ INDUSTRIJE NA OKOLIŠ

Čovjek je od početka postojanja prilagođavao okoliš svojim potrebama. Time je remetio i ugrožavao već definiranu prirodnu ravnotežu flore i faune. Priroda je stvorena za sve oblike živih bića, međutim čovjekove potrebe u stalnom su porastu. S vremenom, prirodni resursi počeli su se iskorištavati u velikim količinama, te smo došli do spoznaje kako priroda nije neiscrpna. Nužno je adekvatno i odgovorno postupati s njom.

Svijest čovjeka i cjelokupne zajednice o brizi za okoliš nastala je krajem prošlog stoljeća. Zaštita okoliša nije bila usmjerena da uspori rast i razvoj, već borba protiv razvoja koji negativno utječe na cjelokupno stanje ekosustava. Stanovništvo je u konstantnom porastu, prvenstveno zbog produljenja životnog vijeka i napretka u medicini, što označava vrlo očekivani problem u narednom stoljeću. Proizvodnja hrane mora biti u konstantnom porastu kako bi pratila i prehranila toliku količinu ljudi. Dolazimo do spoznaje da samo povećanje prehrambene industrije donosi velike promjene u okolišu, što zbog pesticida, što zbog proizvodnje genetski modificirane hrane koja je otpornija na vanjske uvjete. Samim time je i dugotrajnija i nezdrava.

S druge strane, stanovništvo koje je u porastu traži i adekvatan smještaj. Dolazimo do potrebe za izgradnjom kuća, stanova, infrastrukture koje premašuju normalne granice iscrpljivanja prirodnih resursa. Ono što možemo zaključiti je da se čovjek bazira na uporabi prirodnog, a ne vlastitog stvorenog kapitala.

Ekološka neravnoteža poseže dalje u same dijelove prirode i životinjska staništa. Sijeku se šume i presušuju močvare, što dovodi u pitanje postojanje nekih biljnih i životinjskih vrsta koje možda žive samo na tim područjima. Procjenjuje se da će do kraja tisućljeća izumrijeti 500.000 do 2.000.000 biljnih i životinjskih vrsta, ili 15-20% svih živih vrsta. Iako je Zemlja vodeni planet, voda čini 72% njene ukupne površine, a danas gotovo 77% stanovništva nema pristup sanitarno ispravnoj pitkoj vodi.<sup>7</sup> Razlozi leže u onečišćenju voda, isušivanju i prevelikoj količini iskorištavanja izvora pitke vode, što dovodi njenu buduću opskrbu upitnom.

---

<sup>7</sup> Črnjar, M. (2002): *Ekonomika i politika zaštite okoliša*, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, str. 21

Onečišćenje s ekonomskog stajališta predstavlja negativnu eksternaliju. Ona predstavlja situaciju negativnog utjecaja na pojedince koji nisu uključeni u fazu proizvodnje ni potrošnje. Sve je to međusobno povezano s okolišem zato što procesi proizvodnje i potrošnje ovise o okolišu koji daje izvore sirovina. S druge strane otpad, koji se proizvodi u tom procesu, se također skladišti u okolišu; od miješanog komunalnog otpada do radioaktivnog otpada koji se skladišti u posebnim spremnicima. Ti izvori i skladišta nazivaju se prirodnim kapitalom. Prirodnim kapitalom smatramo sve faktore koji priroda daje za proces proizvodnje i potrošnje.<sup>8</sup> Do onečišćenja dolazimo kada pretjerujemo sa skladištenjem otpada u prirodi, koji nisu u privatnom vlasništvu zato što je slobodno tržište sposobno stvoriti previše onečišćenja. Primjera radi, privatni proizvođač bi bio sposoban prihvatiti činjenicu da njegova tvornica onečišćuje okoliš, bez obzira na to što i njegova obitelj živi u istoj lokaciji.

### 3.1 Onečišćenje zraka

Zrak koji je onečišćen, predstavlja zrak koji sadrži tvari koje uzrokuju štetu ljudima i okolišu, a mogu se pojaviti u krutom, tekućem i plinovitom stanju. Postoje prirodni izvori onečišćenja, te umjetni izvori koji su posljedica ljudske aktivnosti. Posebno su izražene u velikim gradovima i industrijskim zonama.

Svaka promjene sastava zraka ima izravan utjecaj na biljni i životinjski svijet, a s time direktno i na čovjeka. Onečišćenje zraka očituje se u sljedećim posljedicama:

- Kisele kiše

Kisele kiše predstavljaju padaline koje su se pojavile zbog onečišćene atmosfere kao posljedica vrlo brzog industrijskog razvoja. U sebi sadrže štetne kemijske spojeve od sumpora i ugljika, do složenih spojeva s česticama otrovnih teških metala. Nastaju kada se ti plinovi pomiješaju vodom i kisikom, te formiraju razne kemijske spojeve, a sunčeva svjetlost potpomaže ubrzati ove procese. Normalna pH vrijednost kiše je oko 5,5, dok je vrijednost kisele kiše od 4 do 4,5.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Goodstein E. S. (2003): *Ekonomika i okoliš*, MATE d.o.o, Zagreb, str. 33

<sup>9</sup> Herceg, N. (2013): *Okoliš i održivi razvoj*, Synopsis d.o.o. Zagreb, str. 54

Onečišćenje nastaje kao posljedica izgaranja fosilnih goriva (ugljena i nafte) koje se ispuštaju iz termoelektrana, od ispušnih plinova u prometu i dima iz kućanstva. Osim kisele kiše, dolazi do pojava kisele magle i izmaglice, te kiselo suho ili vlažno taloženje. Kisela kiša vraća sve ispuštene negativne tvari na zemlju, gdje preko vegetacije dolazi u čovjekovo tijelo. Uništavaju se šume, poljoprivredne površine, vodene površine i vodeni ekosustav.

- Efekt staklenika

Efekt staklenika označava porast temperature u atmosferi koji je izazvan stakleničkim plinovima. Toplinsko zračenje s površine zemlje se apsorbira u stakleničkim plinovima u atmosferi, te se zračenje ponovo pokreće u svim smjerovima. Zbog tog zračenja, dio uspijeva doći do najnižih dijelova atmosfere što dovodi do porasta temperature. Prirodni efekt staklenika je proces zagrijavanja Zemljine površine koji omogućava ugodne temperature za opstanak ekosustava.

Prirodnom stakleničkom efektu najviše pridonosi vodena para, te dijelom i staklenički plinovi čija koncentracija nije viša od 0,1%.<sup>10</sup> U posljednja dva stoljeća koncentracija stakleničkih plinova mijenjala se velikom brzinom zbog izgaranja fosilnih goriva koji se koriste kao glavni izvor energije u industriji.

Najveći štetnik u procesu efekta staklenika je ugljikov dioksid nastao spaljivanjem fosilnih goriva i deforestacijom, a smatra se da je u atmosferi 50% njegove količine nastao kao posljedica ljudske aktivnosti. Mišljenja govore da će njegov postotak u atmosferi do kraja stoljeća iznositi do 300%. Metan se također nalazi u atmosferi u količinama koje daleko premašuju prirodne granice. U zadnjih 250 godina se njegova količina udvostručila.<sup>11</sup> Metan nastaje razgradnjom organskih stvari bez prisutnosti kisika, uzgojem riže, uzgojem stoke, te na odlagalištima otpada.

---

<sup>10</sup> Herceg, N., op. cit., str. 55

<sup>11</sup> Herceg, N., op. cit., str. 56

Vjeruje se da će prosječna temperatura na zemlji porasti između 1 i 5 Celzijevih stupnjeva do kraja stoljeća.<sup>12</sup> Glavni krivci, uz ugljikov dioksid, su troposferski ozon, metan, klorofluorougijci i sitne čestice čađi. Posljedice su sljedeće: topljenje ledenih pokrivača, podizanje razine mora i proces globalnog zatamnjenja, odnosno smanjenja Sunčeve svjetlosti koja dolazi do površine Zemlje. Mjere za smanjenje efekta staklenika u industrijskim granama koje štete su ispravno gospodarenje otpada, promjenu tehnologije koja se koristi u industriji (prelazak na čistu tehnologiju), povećanje energetske učinkovitosti, korištenje obnovljivih izvora energije, korištenje javnog prijevoza i pošumljavanje.

- Smanjenje Zemljinog ozonskog omotača

Ozonska rupa se kao ekološki problem pojavila prije pedesetak godina kada je uočeno da neki proizvodi koje je stvorio čovjek mogu razgraditi ozon i time oštetiti Zemljin ozonski omotač. Ozon u atmosferi nastaje kemijskim procesima pod utjecajem Sunčevih zraka. U troposferi ozon nastaje kemijskom reakcijom s plinovima koji sadrže ugljikovodike i dušikov oksid. Onečišćenje koje nastaje u troposferi posljedica je sagorijevanja fosilnih goriva, a uz njih pojedine industrije proizvode halogene plinove koje oštećuju ozonski omotač.

Najefektivnije kemijske reakcije događaju se u polarnim područjima tijekom kasne zime i ranog proljeća, gdje se javlja plin klorov monoksid, koji u kombinaciji s niskim temperaturama u tom području dovodi do stvaranja ozonske rupe. Ozonske rupe su najčešće u polarnim područjima, a manja im je mogućnost nastanka postupno prema ekvatoru. 16. rujna 1987. potpisan je Montrealski protokol kojim se regulira proizvodnja plinova koji onečišćuju okoliš.<sup>13</sup> Razvijene države i države u razvoju su nužne kontrolirati proizvodnju i potrošnju plinova koji oštećuju ozon, te ih u najvećoj mogućoj količini izbaciti iz procesa proizvodnje.

---

<sup>12</sup> Herceg, N., op. cit., str. 56

<sup>13</sup> Herceg, N., op. cit., str. 60



- Globalni trend zagrijavanja

Klimatske promjene događale su se redovito tijekom geološke prošlosti. Klimatski se ciklusi ponavljaju svakih 100.000 godina kao posljedica promjena u Zemljinoj orbiti oko Sunca, a unutar svakog ciklusa postoje i kraći od 40.000 i 20.000 godina. Definirao ih je i identificirao 1920. godine Milutin Milanković. Ove je cikluse potrebno promatrati kao prirodne mehanizme koji s drugim procesima mogu stvarati klimatske promjene. Trend zagrijavanja traje od 1750. godine, a u posljednjih 140 godina, prosječna temperatura je porasla za 0,5 Celzijeva stupnja.<sup>14</sup> Ledenjaci predstavljaju dodatni dokaz zagrijavanja. Većina ledenjaka je trenutno u fazi topljenja, a samo mali broj ih je u fazi rasta. Ono što je posebno važno istaknuti u procesu globalnog zagrijavanja, je da je brzini samog procesa pripomogao ljudski faktor s uništenjem ozona i efektom staklenika.

- Globalne klimatske promjene

Globalne klimatske promjene predstavljaju promjenu klime svjetskih razmjera, koja se može pripisati ljudskom djelovanju. Od početka industrijske revolucije, koncentracija ugljikovog dioksida povećala se za 30%, metana za 50%, a dušikovog oksida za 15%.<sup>15</sup> sve je to posljedica spaljivanja fosilnih goriva, uništavanja šuma (smanjenje fotosinteze) i prirodnih staništa. Uporabu fosilnih goriva je vrlo teško smanjiti s obzirom na brz razvoj industrije, te investicijsku skupoću obnovljivih izvora energije.

Posljedice globalnih promjena su povećanje poplava, oluja, suša, topljenje ledenjaka, nestašica pitke vode, podizanje razina mora, širenje bolesti iz raznih dijelova svijeta (ponajprije iz ekvatorskih područja), te porast nezdrave, zagađene hrane.

---

<sup>14</sup> Herceg, N., op. cit., str. 63

<sup>15</sup> Herceg, N., op. cit., str. 68

### 3.2 Onečišćenje vode

Voda je temeljni uvjet biološkog opstanka, te gospodarskog i društvenog razvoja ljudi. Bez nje nema života. Dva su izvora slatke vode za ljudske potrebe; površinske i podzemne. Dostupna količina slatke vode čovjeku iznosi samo 0,05%.<sup>16</sup> Porastom broja stanovnika na Zemlji, te konstantnim porastom gospodarstva, povećane su i potrebe za vodom. To dovodi do pitanja mogućnosti zadovoljenja potrebe za vodom, s obzirom na to da je i voda ograničeni prirodni resurs. Međutim, kada tome pridodamo i onečišćenje okoliša, koji se procesom kretanja vode u prirodi širi, dolazimo do sve manje količine pitke vode. Uz to se veže i postojanje i opstanak biljnog i životinjskog svijeta koji živi u vodi.

Mjere koje je potrebno poduzeti kako bi se ublažile nepovoljne posljedice manjka pitke vode očituju se u očuvanju postojećih rezervi pitke vode, pronalaskom novih izvora i stvaranjem novih rezervi, smanjenjem onečišćenja od strane industrijskih postrojenja (zabrana ispuštanja onečišćenih voda iz tvornica, pročišćavanjem otpadnih voda), desalinizacijom morske vode, razvojem i prilagodbom sustava za navodnjavanje.

Prema mjestu nastanka, vodu dijelimo na atmosfersku, podzemnu i površinsku vodu. S druge strane, postoje i otpadne vode koje svrstavamo u tehnološke otpadne vode (iz proizvodnih procesa), otpadne vode s poljoprivrednih površina (sadrže insekticide, herbicide, fungicide), sanitarne otpadne vode (iz kućanstva, bogate virusima, bakterijama, deterdžentima), te komunalne otpadne vode (sanitarne i tehnološke vode).

Osjetljivost vode zagađenjem uvelike je posljedica karakteristike koju voda ima, a to je da je voda univerzalno otapalo. Vrste onečišćenja vode:<sup>17</sup>

- Prirodna: požari, mineralni i termalni izvori, erupcije vulkana, kozmička prašina, pješčane oluje.
- Umjetna: stvorena ljudskim djelovanjem, eksploatacija sirovina, poljoprivreda, promet, odlagališta otpada.
- Fizikalna: termalna onečišćenja, gdje se u okoliš ispušta topla voda koja negativno utječe na biljni i životinjski svijet koji živi u vodi u koju utječe.

---

<sup>16</sup> Herceg, N., op. cit., str. 75

<sup>17</sup> Herceg, N., op. cit., str. 83-85

- Mikrobiološka: prisutni su patogeni mikroorganizmi poput bakterija, virusa, gljiva koji predstavljaju uzročnike bolesti, te mogu uzrokovati epidemije.
- Kemijska i radiološka: onečišćenje toksičnim anorganskim i organskim spojevima iz stijena što čini vodu neadekvatnom za piće. Ti se spojevi nalaze u industrijskim otpadnim vodama, pesticidima, uljima, radioaktivnom otpadu.

### 3.3 Onečišćenje tla

Tlo je površinski sloj zemljine kore koji se sastoji od krutih, plinovitih i tekućih tvari, te sadrži žive organizme. Uz zrak i vodu, tlo predstavlja temeljno ograničeno i neobnovljivo prirodno dobro. Značajke tla mogu biti fizikalne (tekstura, struktura, poroznost, temperatura), kemijske (količina humusa, reakcije tla, purifikacijska sposobnost tla, adsorpcijska sposobnost), te biološke (bogatstvo vrsta, mikro i makroflora). Tlo omogućava fotosintezu, regulira kemijski sastav atmosfere, izvor je sirovina, univerzalni je filter za vodu, temelj biološke raznolikosti. Tlo je prostor za život i za sve djelatnosti koje su potrebne za proizvodnju hrane za ukupnu biosferu.

Uzroci onečišćenja tla se dijele na oštećenje kao posljedicu poljoprivredne aktivnosti i šumarstva, urbane sredine, gdje se sustav tla mijenja uporabom tvari koje služe povećanoj produktivnosti i zaštiti trenutnog stanja tla, te onečišćenje koje u tlo ulazi prirodnim putevima kroz atmosferu i taloži se u površinskim vodama.

Negativne posljedice industrije na onečišćenje tla:

- Gubitak plodnosti tla: već male količine prirodno dostupnog poljoprivrednog tla, gubi se i kroz onečišćenje zraka i vode putem koje ulaze u tlo, pa se krče šume kako bi se stvorile nove oranice.
- Dehumizacija tla: gubitak humusa zbog uporabe mineralnih gnojiva od strane prehrambene industrije koja masovno proizvodi hranu i iznova sadi jedinstvenu vrstu biljke koja smanjuje mogućnosti stvaranja humusa.
- Erozija tla: ispiranje i odnošenje plodnih čestica tla, može biti izazvana prirodnim putevima poput ispiranja vodom, vjetrom, snijegom ili ledom, te ljudskim faktorom kod krčenja šuma i pretjerane gradnje.

- Dezertifikacija: sušna područja su najugroženija, a stanje dezertifikacije tla predstavlja vrlo često i nepopravljivu situaciju s visokim troškovima. Globalna promjena klime utječe i na smjerove kretanja toplih i hladnih struja. Tako dolazi do promjene lokalne klime zbog pomanjkanja padalina.
- Zakiseljavanje: kisele kiše i intenzivna gnojiva glavni su uzročnici zakiseljavanja tla. Ispušni plinovi u prometu i tvornice koje posluju na ekološki neprihvatljivim gorivima zakiseljavaju kišu i maglu koja se spušta na tlo. Prehrambena industrija koristi umjetna gnojiva, pesticide, herbicide kako bi proizvela veću količinu hrane, međutim dugoročno nije isplativo.

Onečišćenje tla potrebno je ograničiti održavanjem optimalne razine proizvodnje, zaštitom prirodnih resursa, sprječavanjem degradacije tla, smanjenjem umjetnih gnojiva, te smanjenjem uporabe umjetnih pesticida.

### **3.4 Utjecaj korištenja neobnovljivih resursa u industriji na okoliš**

Veliki dio sirovina koje su potrebne za same procese proizvodnje u industriji, spadaju u neobnovljive izvore energije koji se iscrpljuju, neobnovljivi su ili je njihova obnova dugotrajna. Važno je utvrditi sadašnje stanje tih resursa, te procijeniti njihovu buduću dostupnost. Skupoća investiranja u obnovljive izvore energije rezultira slabim pomacima prelaska iz korištenja neobnovljivih izvora energije u obnovljive.

#### **3.4.1 Ugljen**

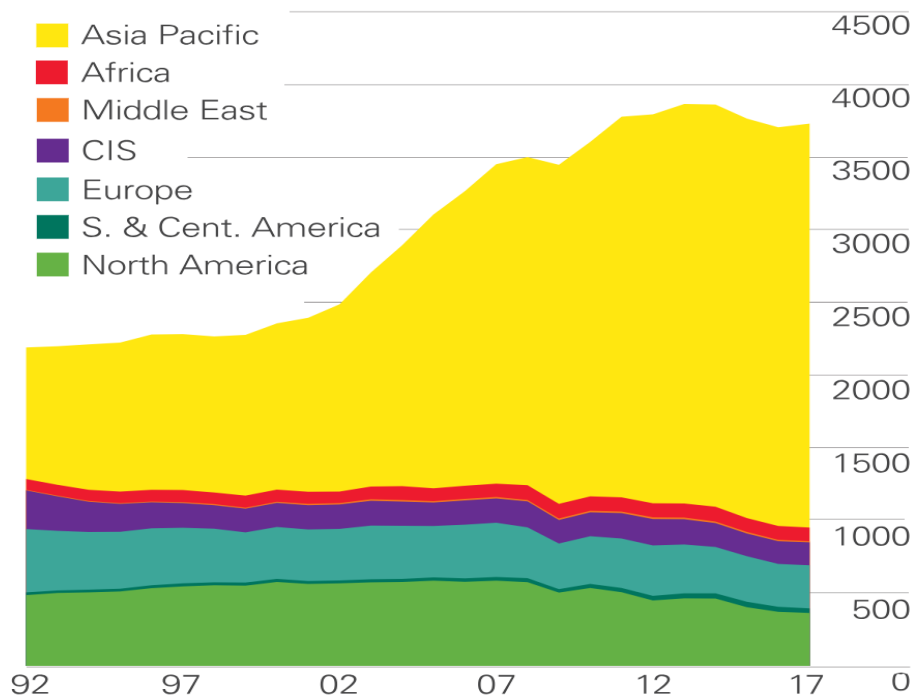
Ugljen predstavlja najštetniji izvor energije, stvoren od ugljika i vodika s primjesama sumpora i dušika. Sagorijevanjem ugljena čestice se otpuštaju u atmosferu, te se kiselim kišama vraćaju na tlo. U posljednjih nekoliko desetljeća ugljen je postao „čišći“ jer je izumljena tehnologija koja hvata čestice nečistoća koje se ispuštaju i na taj su način smanjene razine kiselih kiša u SAD-u i Kanadi.<sup>18</sup> Iako je ova vrste tehnologije još uvijek skupa, moderne elektrane na ugljen opremljene su tehnologijom za pročišćavanje sumpora iz ugljena.

---

<sup>18</sup> UNICEF, *Ugljen (Coal)*, (04.02.2006.), <http://www.izvorienergije.com/ugljen.html> (09.09.2018.)

## Grafikon 1

Globalna potrošnja ugljena prema regijama, u milijunima tona nafte



Grafikon pokazuje situaciju potrošnje krutog ugljena od 1992. do 2017. godine. Potrošnja ugljena smanjila se od 2014. do 2016. godine, da bi prema 2017. njegova potrošnja ponovo porasla. Cjelokupan rast je izazvan u azijskim zemljama (Indija i Kina), gdje se još uvijek prekomjerno koristi ugljen kao važniji energent. Ostatak svijeta međutim bilježi konstantni pad potrošnje, jer su svoju potrošnju preusmjerili na plin.<sup>19</sup>

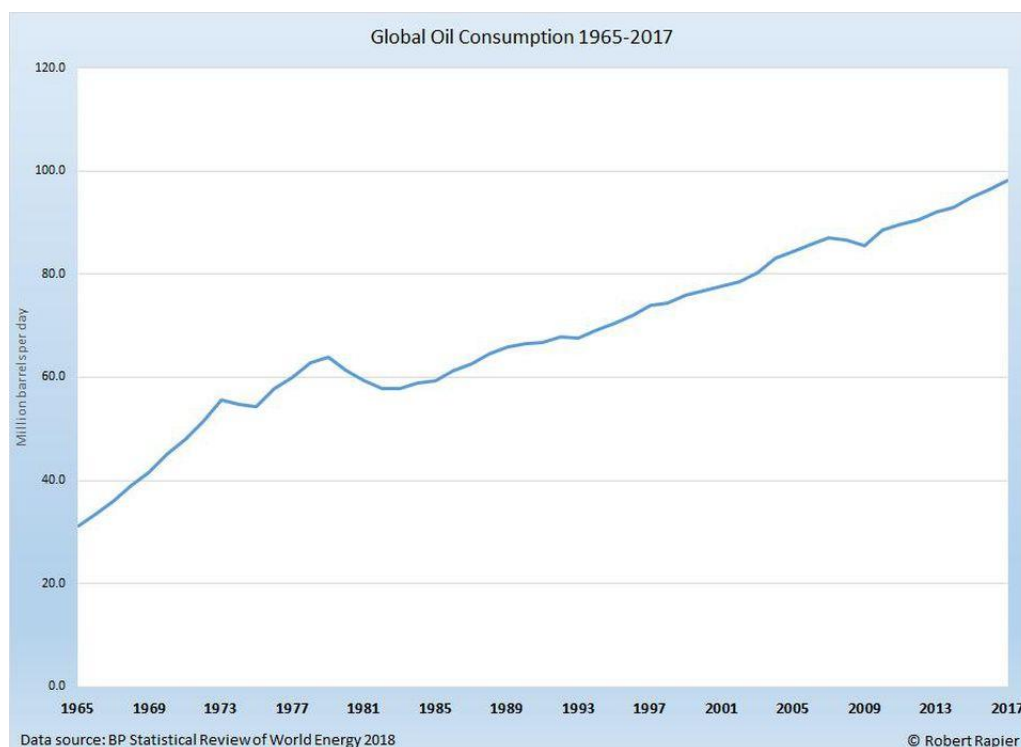
<sup>19</sup> *Coal consumption*, BP Statistical review of world energy, <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/coal/coal-consumption.html> (07.09.2018.)

### 3.4.2 Nafta

Nafta predstavlja jedan od najvažnijih neobnovljivih resursa današnjice. Ona je konačan, neobnovljiv i ograničen izvor sa sve manje zaliha. Zagađenje koje nafta proizvodi svodi se na otpuštanje velikih količina ugljičnog dioksida u atmosferu. Ovim primjerom prirodnog resursa jako jednostavno objašnjavamo utjecaj čovjeka na pretjerano korištenje prirodnih izvora energije koji sve više poprimaju nekontrolirano trošenje. Smanjenjem količine nafte, rast će njena cijena (iako je rast cijena nedovoljno brz u usporedbi s količinom trošenja, svjedoci smo promjena i u današnje vrijeme), pa će se samim time industrija i društvo više orijentirati drugim, prirodnim i neštetnim izvorima energije poput sunca, vode i vjetra.

#### Grafikon 2

*Globalna potrošnja nafte od 1965. do 2017. godine*



Grafikon pokazuje globalnu potrošnju nafte od 1965. godine. Od 2009. godine, potrošnja nafte je u konstantnom porastu. Gledajući trend od 1984. godine do danas, potražnja za naftom se povećala za 67%.<sup>20</sup>

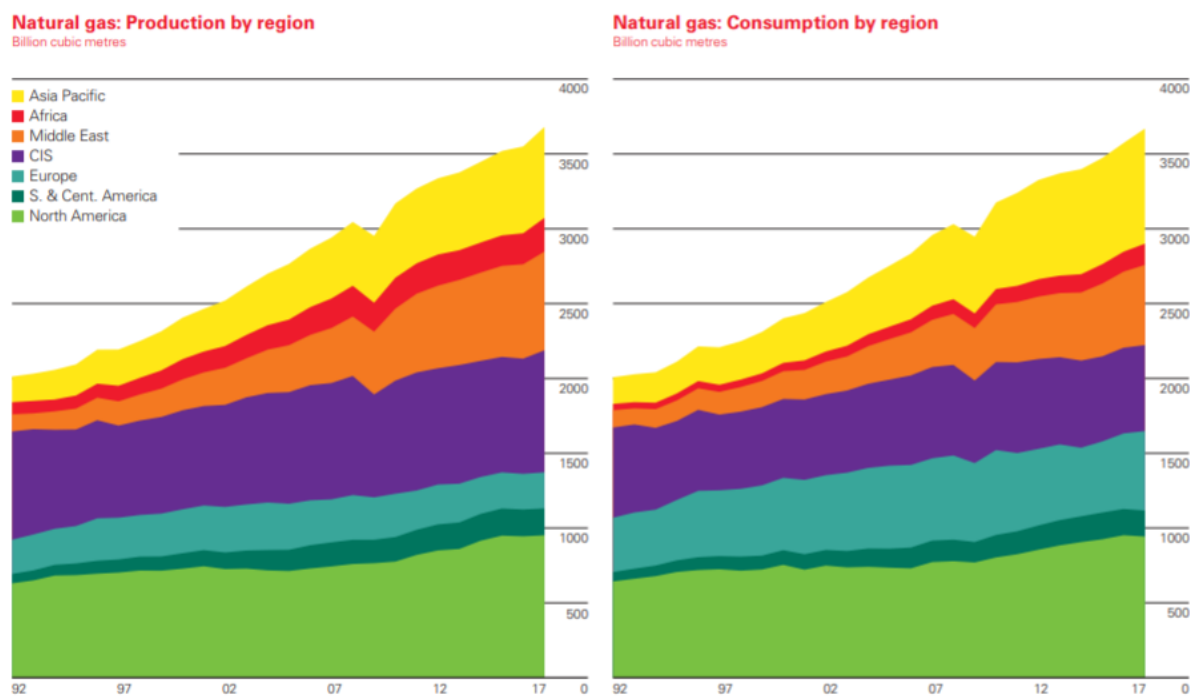
<sup>20</sup> Rapier R., *Asia's Insatiable Oil Demand*, Forbes Media LLC  
<https://www.forbes.com/sites/rrapier/2018/07/19/asias-insatiable-oil-demand/#559215666e3a> (07.09.2018.)

### 3.4.3 Prirodni plin

Prirodni plin se sastoji od metana koji je visokozapaljiv i izgara u potpunosti. Gotovo je nezamjetno zagađenje zraka kojeg proizvodi, ne ostavlja otpadne ostatke, bez mirisa je i okusa. Proizvođači u njega miješaju mirise kako bi ga potrošači lako detektirali u kućanstvu. Nekada se plin koristio za javnu i kućnu rasvjetu do pojave električne energije. Kasnije je njegova namjena usmjerena za iskorištavanje plina za kuhanje i grijanje prostorija. Zbog svoje niske razine zagađenja, prirodni plin predstavlja moguću alternativu fosilnim gorivima.

#### Grafikon 3

##### Globalna potrošnja prirodnog plina po regijama



Grafikon pokazuje potrošnju plina u svijetu. Ona je porasla za 3% od 2010. godine. Potrošač koji predvodi u porastu potrošnje je Kina, koja je u 2017. povećala potrošnju plina za 15%. U statistici su korišteni podaci potrošnje prirodnog plina koji nije pretvoren u tekuća goriva, iskazani u milijunima kubičnih metara. Zaključiti možemo da količina proizvodnje prati količinu potrošnje.<sup>21</sup>

<sup>21</sup> Natural gas consumption, BP Statistical review of world energy, (lipanj 2018.), str 32  
<https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-natural-gas.pdf> (07.09.2018.)

## 4 ODRŽIVI RAZVOJ SUVREMENE INDUSTRIJE

U današnje se vrijeme sve više vodi računa oko brige za okoliš. Prirodni resursi su ograničeni, a društvo ih s vremenom sve više crpi što zbog širenja civilizacije, što zbog rasta i razvoja gospodarstva, pa samim time i industrije. Dolazimo do pristupa u kojoj glavnu riječ vodi održivost poslovanja, kako bi buduće generacije mogle koristiti prirodne blagodati koje imaju današnje generacije.

Pojedini ekonomisti smatraju da bi nulta razina onečišćenja bila izrazito skupa i u konačnici rezultirala suprotnim učinkom. Stoga je prijedlog težnja smanjenoj količini onečišćenja; prvenstveno s ciljem da se prirodni resursi ne rasipaju. Postoje dugotrajni onečišćivači okoliša, koji se gomilaju u prirodi. Samim time dolaze i do čovjeka koji unosi onečišćene čestice u tijelo, pa se time one gomilaju i u čovjeku. Ovdje spadaju radioaktivni otpad i pesticidi. S druge strane, kratkotrajni onečišćivači brzo djeluju, pa se razrijede do razine neškodljivosti ili se transformiraju u neškodljive tvari. Tu spadaju kisele kiše, smog, buka.

Odgovornost budućih naraštaja je na nama, nužno je da držimo pod kontrolom dugotrajne onečišćivače i da pametno upravljamo našim prirodnim resursima. Dolazimo do održivog razvoja kojeg prema „Svjetskom poslovnom savjetu za održivi razvoj“ definiramo kao opredjeljenja tvrtki da potiču održivi ekonomski razvoj u cilju unaprjeđenja kvalitete života, u suradnji sa zaposlenicima, njihovim obiteljima, lokalnim zajednicama i s društvom.<sup>22</sup>

Neoklasični ekonomisti zagovaraju da stvoreni kapital može supstituirati prirodni u samom procesu proizvodnje, a te supstitute ćemo otkriti kroz tehnološki napredak kada prirodni kapital postane oskudan. S druge strane, ekološki ekonomisti nemaju takvo tehnološki optimistično gledište. Oni vjeruju da je samim povećanjem stanovništva sve veći pritisak na prirodne resurse.

---

<sup>22</sup> Kotler, P. (2009): DOP, Društveno odgovorno poslovanje, M.E.P. d.o.o., Zagreb, str 15



#### 4.1 Strategije održivog razvoja

1992. godine Hrvatska je podržala strategije koje su donesene na konferenciji Ujedinjenih naroda o okolišu i razvitku u Rijju. Odnose se na „Plan djelovanja“ i „Agendu 21“ koja predstavlja deklaraciju potpore održivog razvoja 21. stoljeća. U njoj se pozivaju države da definiraju strategije održivog razvoja, te usklade politike i zakonodavstva u postojeće nacionalne planove. Iste godine Hrvatski sabor donosi „Deklaraciju o zaštiti okoliš Republike Hrvatske“ koji predstavlja prvi saborski dokument vezan za održivi razvoj.

„Milenijska deklaracija“ i „Milenijski ciljevi razvoja“ usvojeni su na Općoj skupštini Ujedinjenih naroda 2000. godine s ciljem jačanja regionalne suradnje u implementaciji održivog razvoja. Republika Hrvatska je zatim izradila Nacionalno izvješće o provedbi ciljeva „Milenijske deklaracije“ koju je Vlada usvojila i podnijela izvješće Ujedinjenim narodima 2004. godine. 2006. godine Republika Hrvatska predala je „Izvješće o napretku i ostvarivanju Milenijskih ciljeva razvoja“ za razdoblje od kolovoza 2004. do prosinca 2005. godine Ujedinjenim narodima.

„Zakon o zaštiti okoliša“ je u Republici Hrvatskoj stupio na snagu 2007. godine, dok je njegov dokument dugoročnog razvitka gospodarstva i zaštite okoliša, „Strategija održivog razvitka republike Hrvatske“, usvojen 20. veljače 2009. godine u Hrvatskom saboru. Strategija nastoji pronaći prikladna rješenja za tri sastavnice održivog razvoja koje čine gospodarstvo, socijalni razvoj i okoliš. Obuhvaća razvoj u razdoblju od deset godina, te sadrži analizu trenutnog stanja triju osnovnih sastavnica u državi. Glavni ciljevi osam ključnih izazova na kojima Republika Hrvatska mora raditi su:

1. Stanovništvo: održavanje brojnosti stanovništva na razini iznad 4 milijuna stanovnika do 2050. godine putem zaustavljanja pada prirodnog prirasta stanovništva pomoću povećanja nataliteta i smanjenjem iseljavanja mladog i radno aktivnog stanovništva
2. Okoliš i prirodna dobra: zaštita biološke raznolikosti, održiva poljoprivredna proizvodnja, održivo gospodarenje šuma, jačanje prostorno-razvojne infrastrukture, smanjenje štetnih utjecaja na rezerve pitke vode, racionalno korištenje neobnovljivih prirodnih dobara i održivo korištenje obnovljivih prirodnih dobara.

3. Održiva proizvodnja i potrošnja: ostvariti rast gospodarstva uz smanjenje negativnog utjecaja na okoliš vezan za degradaciju okoliša i smanjenje otpada tako da se promijene neodrživi obrasci ponašanja stanovnika od kućanstava do javnog sektora.
4. Socijalna kohezija i pravda: ostvariti društvo koje poštuje različitosti u okvirima demografske vrijednosti, poticanje solidarnosti unutar i među generacija, ostvarivanje prava jednakosti socijalne sigurnosti, zdravlja i pravne zaštite.
5. Energija: osigurati opskrbu energijom koja je kvalitetna i uz minimizaciju negativnih učinaka koje stvara okolišu i društvu.
6. Javno zdravstvo: osiguranje zdravlja populacije uz pravovremeni pristup zdravstvenim uslugama i koristeći programe sprečavanja bolesti i promicanja zdravlja.
7. Povezivanje Hrvatske: poboljšati povezanost kopna i otoka radi poboljšanja transportnog sustava za gospodarske, socijalne i okoliške potrebe, istovremenim smanjenjem njegovog negativnog utjecaja na okoliš.
8. Zaštita Jadranskog priobalja i otoka: promicati održivo gospodarenje Jadranskim morem, otocima i priobaljem, očuvanje ekosustava smanjenjem onečišćenja mora, te ograničavanje negativnog utjecaja turizma na okoliš.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> Hrvatski Sabor, *Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske*, Narodne novine – službeni list Republike Hrvatske, [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009\\_03\\_30\\_658.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_03_30_658.html) (22.09.2018.)

## 4.2 Održiva proizvodnja

Održiva proizvodnja označava stvaranje proizvoda koji isključuju aktivnosti koje zagađuju okoliš. Proizvodi su ekonomični, štede energiju i prirodne resurse, te pozitivno djeluju na blagostanje cijele zajednice. Koncept „6R“ predstavlja koncept održive, čistije proizvodnje prema sljedećim čimbenicima: Reduce, Reuse, Recover, Redesign, Remanufacture, Recycle (smanjenje, ponovna upotreba, naknada, rekonstrukcija, ponovna proizvodnja, reciklaža).<sup>24</sup>

Današnja industrijska proizvodnja u svijetu ima negativni utjecaj na okoliš upravo zato što su to najveći potrošači sirovina i energije, a s time i najveći proizvođači otpada i zagađenja zraka, tla i vode. Ekstraktivna industrija predstavlja industriju koja crpi prirodna bogatstva, te proizvodi sirovine za prerađivačke industrije (drvena, metalna, tekstilna industrija, industrija čelika, kože, prehrambena industrija). Sirovine koje se koriste u industriji, predstavljaju 74% izvora potrošnje u visokorazvijenim državama, a od 1950. godine do danas, njihova je uporaba porasla za 500%.<sup>25</sup> Ne postoji industrija koja uz glavni proizvod ne proizvodi sporedne produkte koji također mogu negativno djelovati na okoliš.

S obzirom na utjecaj na okoliš, danas poznajemo četiri pristupa proizvodnji:<sup>26</sup>

1. Tradicionalni: obrada i zbrinjavanje otpada koji je već stvoren
2. Preventivni: proizvodnja uz minimalno stvaranje otpada
3. Proizvodnja fokusirana na proizvod: duži životni vijek samog proizvoda
4. Dematerijalizacija: fokus proizvoda je stvaranje usluge za potrošača

Budući da se danas imidž poduzeća sve više temelji i na održivom razvoju, moguć je pritisak od strane investitora i drugih vlasnika udjela na promjene u poslovanju koje će rezultirati većim blagostanjem. Razna izvješća poslovanja putem današnje tehnologije vrlo brzo putuju informatičkim medijima, pa mogu narušiti ugled samoga poslovanja. Zbog toga poduzeća stupaju oprezno u svim koracima proizvodnje.

---

<sup>24</sup> Herceg, N. op. cit., str. 361

<sup>25</sup> Herceg, N. op. cit., str. 285

<sup>26</sup> Herceg, N. op. cit., str. 287

U održivom poslovanju je poželjno da se preporuke i smjernice o zaštiti okoliša primjenjuju i pod strožim uvjetima. Ako je definirano ograničenje potrošnje energije, potrebno je tu potrošnju svesti na minimum, a ne na razinu dopuštene granice. Na isti način se treba odnositi i na korištenje štetnih materijala i kemikalija. Pravovremeno bi trebalo reagirati i na povlačenje proizvoda s negativnim karakteristikama štetnosti na živa bića i okolinu, bez obzira na to što nisu zabranjeni. Društveni odgovorno poslovanje uključuje sve korisnike samog procesa poslovanja, stoga je i izbor dostavljača koji posluje društveno odgovorno, ispravan postupak. Dobavljač koji brine o količini i vrsti otpada koju proizvodi i dostavlja ekološki prihvatljive materijale za poslovanje predstavlja nužnu kariku održivog poslovanja.

Vrhovni manageri poduzeća su uglavnom zaduženi za definiranje poslovne prakse poduzeća. Odgovorno poslovanje komuniciraju prema državnim tijelima, investitorima, klijentima, te interesnim skupinama. Poduzeće može samostalno provoditi održivu poslovnu praksu, ali je može provoditi i u suradnji s dobavljačima, distributerima, neprofitnim organizacijama i javnim službama. Očuvanju okoliša mogu pridonijeti neki poticaji i subvencije od strane državnih tijela koji potenciraju promjenu poslovanja u smjeru održivog razvoja.

Kako bi poslovanje krenulo u smjeru održivog poslovanja, potrebno je prvo definirati i identificirati poslovne potrebe. Potrebe koje iziskuju promjene mogu biti smanjenje troškova, uklanjanje zakonskih nepravilnosti, poboljšanje odnosa s dobavljačima, rebranding poduzeća, osvajanje novih tržišta. Nakon toga, poduzeće identificira društvene potrebe koje bi poduzeće moglo zadovoljiti promjenom svog poslovanja i investiranjem. Na osnovu ovih smjernica, izabiru se konkretni koraci i poslovna praksa koja će se usvojiti. Rezultate tih pothvata bi trebalo mjeriti, pratiti i o njima izvještavati.

### 4.3 Promicanje čistije proizvodnje

Suočavamo se s brzim ekonomskim rastom, sve većim troškovima proizvodnje i negativnim eksternalijama u društvu koje zakonodavstvo raznim propisima, mjerama i zakonima teško može pratiti. S druge strane, imamo i situacije u kojima se politika oglašuje na probleme u okolišu zbog pozitivnih ekonomskih i financijskih utjecaja, što ne znači da se negativni utjecaj industrije na okoliš nije smanjio. U novije vrijeme se proširilo zanimanje za uporabom čiste tehnologije u proizvodnji, pa se samim time i cjelokupan fokus zakonodavstva i društva okrenuo u tom smjeru.

Čistija proizvodnja predstavlja proizvodnju koja izbjegava zagađenje. Nužno je primjenjivati strategije zaštite okoliša u samom procesu proizvodnje, radi sprječavanja negativnih posljedica na ljude i okoliš. Traže se uzroci problema a ne simptomi onečišćenja, što znači da se stanje kontinuirano prati. Moguće je pravovremeno reagirati na predvidive situacije i sprječavanje istih. Zagađenje se reducira na samom izvoru i time se smanjuju troškovi naknadnih procesa.

Kod proizvodnog procesa, čistija proizvodnja sadrži efikasno korištenje sirovina, energije, smanjenje uporabe opasnih tvari i otpada na mjestu nastanka. Čistija proizvodnja u konkretnom slučaju proizvoda, smanjuje štetne utjecaje proizvoda kroz cijeli njegov životni ciklus (od sirovina u proizvodnji do krajnjeg odlaganja proizvoda).

U čistu proizvodnju spadaju energetska učinkovitost, korištenje obnovljivih izvora energije, proizvodnja obnovljive energije, smanjenje i reciklaža otpada. Smanjenje otpada daje troškovnu prednost poduzećima; smanjenje veličine potrošnog materijala, korištenje višekratne ambalaže. Reciklaža otpada koja je u razvijenim zemljama odavno u uporabi, postaje sveprisutno pitanje i prekretnica osvještavanja građana i poduzeća Republike Hrvatske u 2018. godini. U punoj je snazi izgradnja centara za gospodarenje otpadom, a plan je doći na razinu odvajanja komunalnog otpada od 50% do 2023. godine.<sup>27</sup> Sve jedinice lokalne samouprave moraju osigurati razvrstavanje otpada u zasebne kante, pa će se time regulirati komunalni otpad koji se naplaćuje (a negdje će se tek početi naplaćivati) u volumenu.

---

<sup>27</sup> XXX, *Godina kreiranja infrastrukture gospodarenja otpadom* (19.02.2018.), <http://www.poslovni.hr/hrvatska/godina-kreiranja-infrastrukture-gospodarenja-otpadom-337820> (08.09.2018.)

Čistija proizvodnja ne usporava rast, već se od rasta očekuje da je okolišno održiv. Prepreke na koje nailazi vezane su za troškove primjene, jer se smatra da je skuplja od postojećih proizvodnja. Obuhvaćaju pitanja da li će kupci prihvatiti promjene nastale primjenom čistije proizvodnje, hoće li poduzeće doći do situacije da su mu financijska sredstva za provedbu nedostatna, manjak orijentiranosti od strane političkih i pravnih okvira.

Zemlja je zatvoren sustav s ograničenim količinama prirodnih resursa. Nužno je uvesti i aktivno provoditi mjere za racionalnim gospodarenjem tih resursa, te pronaći i provoditi alternativne sustave održivosti putem reciklaže, supstitucijom sirovina i štednjom.

#### **4.4 Industrijska ekologija**

Industrijska ekologija predstavlja novi pristup industrijskom dizajnu proizvoda i samog proizvodnog procesa i primjenu novih održivih strategija. Ovim pristupom pratimo industrijski sustav u simbiozi s ostalim okolnim sustavima. Cilj je industrijska postrojenja prilagoditi okolišu, optimizirati sirovine od inputa do konačnog proizvoda, viškova i otpada koji nastaje u proizvodnom i potrošačkom procesu. Potrebno je optimizirati sirovine, energiju i kapital. Industrijska ekologija predstavlja znanost o fizičkim, kemijskim i biološkim međusobnim utjecajima unutar i između ekoloških i industrijskih sustava. Otpad iz završenog proizvodnog procesa treba biti input u nekom drugom proizvodnom procesu. Tako se otpad pretvara u profit jer relativno malo otpada napušta proizvodni proces.

Temeljni princip predstavlja definiranje i praćene tokova materijala i energije kroz sve proizvodne procese, prati njihovu sinergiju s okolišem a naziva se „industrijskim metabolizmom“.<sup>28</sup> Na taj se način lako uočavaju procesi koji imaju negativne utjecaje na okoliš i postupa se mjerama za njihovo smanjenje. Analizom količine inputa i stvorenih ostataka, industrija može reducirati štetan utjecaj na okoliš.

---

<sup>28</sup> Herceg, N. op. cit., str. 365

Industrijska ekologija ima zadatak da usavrši i promovira održivi razvoj na lokalnoj, regionalnoj i globalnoj razini. Zagovara ciklički sustav proizvodnje, gdje nema otpada ni u jednom procesu proizvodnje. Cilj je postići maksimalnu produktivnost uz minimalni trošak materijala i energije, a uz to i minimiziranje proizvodnje onečišćenja.

Obilježja industrijske ekologije su interakcija industrijskih i ekoloških sustava, analiziranje tokova materijala, orijentiranost na budućnost, fokus na kružne (zatvorene) proizvodne procese, smanjenje industrijskih sustava na ekosustave, te što je moguće više prilagođavanje ponašanja industrijskih sustava ekološkom.

Postoje tri vrste sustava:<sup>29</sup>

1. Sustav prve vrste predstavlja linearan proces gdje inputi ulaze na jednom kraju sustava, a outputi izlaze na drugom kraju u obliku nusproizvoda ili otpada. Ne postoji proces recikliranja. Tako sustav ovisi o neprekidnoj opskrbi sirovinama. Rezultira visokom cijenom proizvodnje i nužnim dobrim odnosima s dobavljačima. Svaki prekid opskrbe inputima označava prekid proizvodnje.
2. Sustav druge vrste predstavlja današnje sustave gdje se dio otpada reciklira i ponovo koristi u sustavu, a dio napušta sustav. Primjer bi bio papirni otpad, gdje velike korporacije troše velike količine informacija i podataka u pisanom obliku. Kod digitalizacije podataka taj papir se odlaže u otpad. Reciklirani dio otpada bi mogao predstavljati nove rokovnike, kalendare i brošure kojim se poduzeće može koristiti.
3. Sustav treće vrste predstavlja ravnotežu ekosustava gdje se energija i otpad stalno recikliraju i ponovo koriste. Ovaj sustav predstavlja održivo stanje i idealno je rješenje industrijske ekologije. Input predstavlja output prethodnog proizvodnog procesa. Otpada u samom procesu nema, a on ujedno predstavlja i izvor profita. Dugoročno je isplativ.

---

<sup>29</sup> Herceg, N. op. cit., str. 366

## 4.5 Održiva potrošnja

Održiva potrošnja predstavlja korištenje proizvoda i usluga koji zadovoljavaju osnovne potrebe, te povećavaju blagostanje da pritom ne ugrožavaju blagostanje budućim generacijama. Pristup se temelji na minimiziranju korištenja prirodnih resursa, smanjenju količine otpada i otrovnih tvari koje proizvod ili usluga mogu proizvesti tijekom svoj životnog ciklusa.

Održiva potrošnja govori kako je potrebno da je potrošnja učinkovitija, pametnija, što ne znači da je potrebno da se potrošnja smanji. Temeljni principi održive potrošnje: <sup>30</sup>

- Optimizirano korištenje ograničenih prirodnih resursa
- Smanjenje količine i štetnosti otpada u samom procesu nastanka
- Smanjenje ekološkog onečišćenja
- Optimalna preraspodjela resursa između razvijenih i nerazvijenih zemalja
- Briga za blagostanje budućih generacija

Kako bi se održiva proizvodnja primijenila u praksi, potrebno je promijeniti nova uvjerenja i stil života. Povezna je s proizvodnjom, raspodjelom, korištenjem proizvoda, te odlaganjem otpada. Svaka promjena u fazi potrošnje je u početku bila nova, pa se s vremenom potrošači na nju naviknu te ona postaje normalna. Takvo vrijeme je sada, kada se stanovništvo privikava na nove obrasce ponašanja koji će kroz neko vrijeme postati pravilo, a ne izuzetak. Globalno povećanje rasipničke potrošnje predstavlja društvo koje pretjerano troši, a s druge strane postoji društvo koje nema ni proizvode za osnovne životne potrebe.

Održivi obrasci potrošnje odnose se na potrošnju u smjeru prehrambenih proizvoda, stanovanja, odjeće i obuće, ispunjavanje osnovnih životnih potreba. Potrošači danas imaju više mogućnosti odabira proizvoda što uključuje cijenu i kanale distribucije. Odgovoran potrošač će svoju potrošnju usmjeriti i prema poduzećima i industrijama koje promoviraju i djeluju održivo, te će kupovati racionalno. Nejednakosti u potrošnji postaju globalni problem. Konstantni porast potrošnje predstavlja napor okolišu, onečišćuje prirodu i uništava ekosustave.

---

<sup>30</sup> Herceg, N. op. cit., str. 367



Održiva potrošnja se ne odnosi samo na potrošače, već i na proizvođače, koji u svoj poslovni ciklus trebaju uključiti energiju i materijale koji nisu ovisni o prirodnim resursima, te minimizirati i racionalno gospodariti otpadom kojeg proizvode u svim proizvodnim procesima.

Dizajn proizvoda mora sačinjavati karakteristike društveno odgovorne prakse. Potrebno je proizvodu produžiti rok trajanja, minimizirati količine materijala u proizvodu, omogućiti reciklažu svih mogućih dijelova proizvoda, proizvod mora imati smanjenu potrošnju energije, te što je više moguće izbaciti ekološki osjetljive materijale proizvoda koji bi se mogli naći u okolišu nakon prestanka uporabe.

1992. godine je prvi puta spomenuto pitanje održive potrošnje, i to na Svjetskom summitu o održivom razvoju u Rio.<sup>31</sup> Usvojen je dokument „Desetogodišnji okvir za programe održive proizvodnje i potrošnje“, kojim bi se razvijali dobrovoljni programi, projekti i inicijative. 5 područja za razvoj programa koji su definirani ovim dokumentom:<sup>32</sup>

1. Informacije za komunikaciju potrošačima
2. Održivi životni stilovi i obrazovanje
3. Održiva javna nabava
4. Održive zgrade i održiva izgradnja
5. Održivi turizam

Osnovano je vijeće od 10 članova koji su vodili program u suradnji odgovornim osobama iz pojedine zemlje. Hrvatsku su predstavljali članovi Ministarstva zaštite okoliša i prirode.

2015. godine usvojen je „Program održivog razvoja“ kojim države članice Ujedinjenih naroda nastoje putem sedamnaest ciljeva održivog razvoja iskorijeniti siromaštvo, sudjelovati u borbi protiv neravnopravnosti, nepravde i pronalaze načine za rješavanje klimatskih promjena do 2030. godine. Održiva potrošnja se spominje u cilju pod brojem 12 gdje se spominje potreba za smanjenjem trenutne stope globalne potrošnje.<sup>33</sup>

---

<sup>31</sup> Herceg, N. op. cit., str. 366

<sup>32</sup> Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Održiva proizvodnja i potrošnja, <https://www.mzoip.hr/hr/klima/odrziva-proizvodnja-i-potrosnja.html> (09.09.2018.)

<sup>33</sup> Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Zelena javna nabava, *UN politika* (<http://www.zelenanabava.hr/strateski-okvir/un-politika>) (22.09.201.)

Procjenjuje se da trećina proizvedene hrane završi u otpadu ili se pokvari u transportu. Prekomjerna konzumacija hrane dovodi do štetnih učinaka na okoliš i čovjekovo zdravlje, stoga dolazi i do porasta pretilosti. Prekomjerna uporaba vode dovodi do opterećenja vodenog sustava zbog zagađenja vode od strane čovjeka, koje je puno brže nego što se voda stigne sama pročistiti kroz prirodne procese. Potrošnja energije u kućanstvima i trgovini predstavlja drugo najbrže rastuće područje u globalnoj potrošnji. Odmah iza transporta. Ciljevi koji su u planu ostvarivanja do 2030. godine uključuju održivo upravljanje i korištenje prirodnih resursa, smanjenje prehrambenog otpada za 50%, ukidanje štetnih subvencija za fosilna goriva, širenje svijesti o održivom razvoju i usklađenje načina života s prirodom putem informiranja i obrazovanja potrošača.<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup> United Nations Environment Programme, *GOAL 12: Sustainable consumption and production*, <https://www.unenvironment.org/explore-topics/sustainable-development-goals/why-do-sustainable-development-goals-matter/goal-12> (22.09.2018.)

## 5 RAZVOJ AUTOMOBILSKE INDUSTRIJE

Četiri tisuće godina prije Krista, čovjek je došao do otkrića koje će promijeniti cijeli tok povijesti. Radi se o kotaču. Služio je za pomoć oko prenošenja tereta i jednostavnijim prevaljivanjem većih udaljenosti. Temeljna zadaća samoga kotača nije se previše promijenila do današnjeg trenutka. Čovjek je uvijek tražio način kretanja uz pomoć nekog pogona, od životinjskog (konji, volovi) do ljudskog. Pogon je ujedno predstavljao i problem, jer je ovisio o sposobnostima bića koje ga je pokretalo. Tako je industrijska revolucija započela parnim strojem u 18. stoljeću, što je rezultiralo pomakom pogona sa živih bića na strojeve. Ubrzani razvoj industrije i gradova u 19. stoljeću dovelo je potrebu za bržim kretanjem građana s jednog mjesta na drugo. Ubrzalo se i kretanje proizvoda, odnosno transport koji je održavao nesmetano funkcioniranje industrije.

Prvim prototipom automobila smatra se parna kočija koju je konstruirao francuski inženjer Nicolas Joseph Cugnot. Kretala se brzinom manjom od 4 km/h, te je prevozila četiri osobe. Vozilo se kretalo samostalno, na vlastiti parni pogon, te izvan tračnica što ga je definiralo samostalnim prijevoznim sredstvom.

Kako je ovo bio samo početak revolucije, izumi su se kretali u smjeru unaprjeđivanja i efektivnijeg dizajniranja. Nicolas August Otto je krajem 19. stoljeća izumio benzinski motor s unutarnjim izgaranjem, koji je mogao pokretati automobil sve dok je u spremniku imao goriva. Pronalaskom Ottovog stroja započinje automobilska revolucija.

Francuz Leon Serpollet posvetio se istraživanju parnog stroja, pa je krajem 19. stoljeća izradio svoj prvi eksperimentalni automobil. „Phaeton“ postaje prva trokolica, službeno proizvedena uz financijsku pomoć engleskog sportaša Ernesta Archdeacona, postala je iznimno tražen proizvod. Početkom 20. stoljeća počeo se davati naglasak na udobnost, na četiri kotača, pa se proizvodnja nastavila u tom smjeru i dalje koristeći pogon parnoga stroja. Serpollet je bio i rekorder u brzini kretanja automobilom. Postigao je brzinu od 120 km/h, ali je djelovao u vrijeme Ottovog motora, stoga mu je budućnost proizvodnje bila upitna.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Vukić, F., Automobil – Jedna povijest, Zagreb, UPI-2M PLUS d.o.o., (2016.), str 7-11

Bivši direktor tvornice plinskih strojeva Augusta Otta, njemački inženjer Gottlieb Daimler, postavio je novo otkriće koje mijenja tijek povijesti automobilske industrije. Osnovao je vlastitu radnju u kojoj se i dalje bavio motorima s unutarnjim izgaranjem. Svoje modele primjenjivao je na biciklima, te je tako nastao prvi motocikl, a istodobno ga je primjenjivao i na brod, te automobil. Uloga Daimlera ne staje s ovim izumima, već on postaje izumiteljem motora koji je pokrenuo i prvi zračni brod „Zeppelin“. Jedan od modela Daimlerove tvrtke nazvan je „Mercedes“, po kćeri Emila Jellineka, jednog od kupca Daimlerovih proizvoda. Mercedes Benz je kasnije zadržano kao ime tvrtke Carla Benza i Daimlera.<sup>36</sup>

Što se tiče komoditeta i prateće opreme automobila, 1839. godine, Charles Goodyear izumljuje vulkanizirane gume. Početak 19. stoljeća je kaučuk bio revolucionarno otkriće u Americi, pa su se mnogi bavili proizvodnjom, te naposljetku propali. Goodyear je svoj izum započeo istraživati u zatvoru, dok je odsluživao kaznu za dugove, a usavršio ubrzo nakon izlaska.<sup>37</sup> 1889.godine izumljen je kotač sa zračnicom koja omogućava ugodniju vožnju po neravnom terenu. John Boyd Dunlop ga je izumio pri izradi tricikla za svog sina. Kako je shvatio da je njegov izum revolucionaran, kod pokušaja patentiranja saznao je da je taj isti izum već smišljen 40 godina prije njegove ideje. Kako je tada kvaliteta gume bila jako loša, izum nije bio komercijaliziran do Dunlopovog otkrića.<sup>38</sup>

Napredak kod motora s unutarnjim izgaranjem nastavio se 1893. kada je Rudolf Diesel izumio dizelski motor koji radi bez potrebe za uporabom svjećica i iskre koja izaziva eksplozije u motoru. Dizel kao gorivo je ujedno predstavljao jeftiniju varijantu goriva od benzina.<sup>39</sup>

Automobil je u kratko vrijeme postao glavno prijevozno sredstvo. Nisu mu se toliko mijenjala tehnička svojstva koliko i dizajn. Automobil više nije samo prijevozno sredstvo između dviju lokacija, već i sredstvo natjecanja na međunarodnim utrkama. Početna skupoća samoga automobila zbog sporosti proizvodnje u manufakturama, vrlo brzo prelazi u jeftiniju serijsku proizvodnju.

---

<sup>36</sup> Vukić, F op. cit., str 11

<sup>37</sup> Španiček, Đ., *Otac gume Charles Goodyear* <<https://hrcak.srce.hr/file/101717>> (20.09.2018.)

<sup>38</sup> XXX, Povijest guma, < <http://vulkanizerduras-dubrovnik.hr/povijest-guma/>>

<sup>39</sup> Marušić, Ž., (24.07.2018.), Rudolf Diesel (1858. - 1913): Po njemu se zove najvažniji motor s unutarnjim izgaranjem,<[https://autoportal.hr/clanak/rudolf\\_diesel\\_1858\\_\\_1913\\_po\\_njemu\\_se\\_zove\\_najvazhniji\\_motor\\_s\\_unutrashnjim](https://autoportal.hr/clanak/rudolf_diesel_1858__1913_po_njemu_se_zove_najvazhniji_motor_s_unutrashnjim)> (20.09.2018.)

## 6 SUVREMENA AUTOMOBILSKA INDUSTRIJA

Koncept automobila sada je već star više od stotinu godina, te vapi za promjenama. Pogon je uvijek ostao na istom izvoru energije: gorivu, dok je sve drugo napredovalo do nevjerojatnih dosegâ; dizajn automobila, tehničke mogućnosti, navigacijski ugrađeni sustavi, ugrađeni senzori za parkiranje i vožnju.

S obzirom na ograničenu sirovinu naftu, koja se prekomjerno iscrpljuje i pitanje je vremena kada ćemo doći do granice koja više neće zadovoljavati potrebe. Njenim konstantnim porastom cijene, nužno je okrenuti smjer napretka u drugom pravcu. U vrijeme izuma automobila, nafte je bilo u izobilju i nije se pretjerano razmišljalo o njenom korištenju. Osamdesetih godina počelo je osvještavanje o ograničenosti energetskih izvora, pa se uvelike radilo na aerodinamici i težini vozila kako bi se uštedjelo gorivo.<sup>40</sup>

Dolazimo do faze u kojoj se razmatranje motora na električni pogon okrenulo u smjeru uporabe i proizvodnje takvih motora. Trenutno najzastupljeniji noviji oblik automobila je hibridna kombinacija s klasičnim motorom s unutarnjim izgaranjem. Električni automobil ima jednako dugu povijest kao i benzinski. Svojevremeno je premašivao granicu od 100 kn/h, međutim, uz visoku cijenu, te zbog manjka prostora u automobilu, proizvodnja je bila nepogodna.<sup>41</sup>

Automobili predstavljaju 80% izvora onečišćenja stakleničkim plinovima. Predstavljaju neskladan omjer broja prevezenih ljudi i zauzimanja prostora, pa time nastaje i urbani problem manjka prostora u velikim gradovima zbog prevelikog broja automobila.<sup>42</sup>

Automobilska industrija poprimila je novi izgled: roboti obavljaju većinu proizvodnih funkcija, modeli automobila se prilagođavaju trenutnim zahtjevima tržišta, a marketing se usmjerio na očuvanje okoliša, pa samim time i zdravlja. Dolazimo do situacije u kojoj se moramo zapitati ima li automobilska industrija budućnost, s obzirom na to da se ona i dalje većinom temelji na sve manje prisutnim prirodnim resursima.

---

<sup>40</sup> Vukić, F op. cit., str 221

<sup>41</sup> Ibid.

<sup>42</sup> Vukić, F op. cit., str 222

Prekretnica koja se događa posljednjih godina je da zapadni proizvođači gube utrku s istočnim proizvođačima koji postaju novi inicijatori i provoditelji svih trendova u elektronici i visokoj tehnologiji automobilske industrije. Primjer je Roverov pothvat iz devedesetih godina, kada je proizveo nekada popularni „Mini Morris“, a tvrtka je tada bila vlasništvo japanske Honde. Istočnjačka ideja s buđenjem nostalgije kod potrošača pokazala se uspješnom, stoga su usmjerili proizvodnju na sličnost automobila iz pedesetih godina s današnjom suvremenom tehnologijom. Istočne proizvođače vrlo brzo slijede i zapadni, pa Volkswagen izdaje novu verziju nekad popularne Bube; „The Beetle“, a Fiat nekadašnji model „600“ predstavlja u novom modelu „Cinquecento“. <sup>43</sup>

Uz sva velika dizajnerska postignuća, na posljetku i dalje ostaje isti problem, a to je pogon automobila. Smjer kretanja automobilske industrije treba slijediti tehnološke inovacije. Električna energija bi trebala postati dominantni pogon, stoga je potrebno usmjeriti proizvodnju na električne i hibridno-električne pogonske motore. U Norveškoj automobili na električni pogon su u sve većoj uporabi, a činjenica je da je budućnost industrije masovna dostupnost električnih automobila. S druge strane, „Tesla“ predstavlja korištenje baterija za pogon automobila. Svakako, automobili će i u ovom tehnološkom smjeru biti primorani i ovisni o punionicama na cestovnim mrežama. <sup>44</sup>

---

<sup>43</sup> Vukić, F op. cit., str 223-224

<sup>44</sup> Vukić, F op. cit., str 226

## 6.1 Održivi razvoj autoindustrije

Mjere koje automobilska industrija može poduzeti kako bi njeni proizvodni procesi i proizvodi zadovoljavali zahtjeve održivog razvoja spadaju u mjere za smanjenje potrošnje goriva i udjela štetnih ispušnih plinova, istraživanje i razvoj alternativnih oblika automobilskih pogona, povećanje aktivne i pasivne sigurnosti automobila, reduciranje prirodnih resursa i energije koja se troši u samom procesu proizvodnje, te ujedno uvođenje ekološki prihvatljivijeg proizvodnog procesa.

Današnji automobilski proizvođači imaju barem jedan prototip električnog automobila. Osim što takav automobil ne troši naftu, a time ne onečišćuje zrak, u proizvodnji iziskuje manje sirovina jer sadrži mnogo manje dijelova. Utrka za održivom proizvodnjom je sve više očita na tržištu. „Volvo“ je najavio da će svi njihovi automobili od 2019. godine biti s električnim ili hibridnim motorom, a „Hyundai“ najavljuje novu proizvodnu strategiju. Objavili su da će u idućih nekoliko godina otvoriti tvornicu za proizvodnju isključivo električnih automobila.

Američka tvrtka „Tesla“ predstavlja jednog od najvećih i najpopularnijih proizvođača električnih automobila. Išli su korak dalje u tehnološkim karakteristikama te su uveli autopilot. Nakon nekoliko nesreća koje je prouzročio autopilot, apelirali su da je ljudski faktor u vožnji i dalje potreban. Međutim, i dalje ulažu u autonomnost.

Kupnja automobila je također u procesu razvoja. „Audi“ i „Mercedes“ su lansirali virtualne auto salone, gdje se može konfigurirati vozilo na zaslonu. Procijenili su da kupac prije kupnje automobila potroši dosta vremena na traženje informacija o željenom automobilu, pa su na ovaj način osigurali da se to sve može na jednom mjestu.

Pretplata na automobil, umjesto vlasništva predstavlja još jedan novitet autoindustrije. Različita je vrsta korištenja od leasinga. Pretplatom možemo iznajmiti automobil samo na određeno vrijeme u određeno doba godine. Primjerice građani velikih metropola tijekom godine nemaju potrebu za automobilima jer imaju javne prijevoze. Međutim, kod godišnjih odmora i putovanja, žele voziti automobil. <sup>45</sup>

---

<sup>45</sup> Kurelac, F., (19.03.2018.), *JESTE LI SPREMNI? OVO SU GLAVNI trendovi u autoindustriji* <<https://www.jutarnji.hr/autoklub/aktualno/jeste-li-spremni-ovo-su-glavni-trendovi-u-autoindustriji-stizu-virtualni-saloni-pretplata-na-automobil-umjesto-vlasnistva/7146318/>> (22.09.2018.)

Cijene hibridnih i električnih vozila će najvjerojatnije s porastom ponude početi padati. Mnoge države subvencioniraju nabavku takvih automobila, a stanice za punjenje se postavljaju na sve više frekventnih prometnih točaka.

Četvrta industrijska revolucija najavljuje smanjenje naftne industrije, te danji razvoj industrije električnih automobila. Smatra se da će automobili postati potpuno autonomni, a ljudi više neće biti zainteresirani voziti automobil. Upravo zato je pretplata na automobil krenula s funkcioniranjem. Procjenjuje se i pad vrijednosti automobila, a za svaki automobil koji će završiti na odlagalištu, vlasnik će morati platiti odlaganje. Ovakva prekretnica traži od proizvođača automobila da se prilagode na vrijeme i da usklade svoja poslovanja kako bi opstali. Vrhunac potražnje za naftom se očekuje 2020. godine, a do 2025. godine se očekuje da će sva vozila biti električna.<sup>46</sup>

Europski tjedan mobilnosti održao se od 16. do 22. rujna uz temu „Mix and move“, čime se želi ukazati na korištenje različitih načina prijevoza i kretanja kako bi se došlo na željeno odredište. Tako se promovira pozitivan utjecaj na okoliš. Od hrvatskih gradova, najviše su se istaknuli Mursko Središće i Belišće koji su u ovom tjednu trebali uvesti minimalno jednu trajnu mjeru te organizirati „Europski dan bez automobila“ 22. rujna, čime konkuriraju za Nagradu Europskog tjedna mobilnosti.<sup>47</sup>

---

<sup>46</sup> Pavleković, A.E., (24.05.2017.), *4. industrijska revolucija 'kobna' za naftnu i automobilsku industriju kakvu poznajemo* <<https://lider.media/tehnopolis/4-industrijska-revolucija-propast-naftne-industrije/>> (20.09.2018.)

<sup>47</sup> Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, Europski tjedan mobilnosti, <<https://www.mzoip.hr/hr/ministarstvo/vijesti/europski-je-tjedan-mobilnosti.html>> (22.09.2018.)



## 6.2 Autoindustrija u Hrvatskoj

Autoindustrija u Hrvatskoj temelji se na izradi zamjenskih dijelova visoke kvalitete. Mogućnost proizvodnje zamjenskih dijelova rezultat je dobrog poslovanja srodnih sektora koji posluju kod nas, a to su metalurgija, zavarivanje, proizvodnja plastike, te inženjering. Tvrtke koje su se integrirale s vrhunskim svjetskim proizvođačima automobila su izvoznice rezervnih dijelova, a lider je tvrtka „Tokić“ iz Sesveta koja proizvodi više od 170 tisuća artikala.<sup>48</sup> Ostale tvrtke su Boxmark Leather, AD plastik, Cimos, LTH metalni lijev, Lipik Glass i Kostel promet.<sup>49</sup>

Osim zamjenskih dijelova, u Hrvatskoj postoji i proizvodnja automobila. „Rimac Automobili“ je poduzeće za proizvodnju električnih automobila, koja prati svjetske trendove i namjenjeni su potrošačima više platežne moći. Njihovi najpoznatiji automobili su Concept One i Concept Two. Zapošljavaju radnike iz 26 zemalja i trenutno su u procesu izgradnje još jednog novog proizvodnog pogona.

Prema Državnom zavodu za statistiku, Hrvatska autoindustrija zapošljava 2.722 ljudi. Prosječna bruto plaća koju zaposlenici ostvaruju u automobilskoj industriji iznosi 1.055 Eur, dok udio automobilske industrije u ukupnom izvozu iznosi 4,7%.<sup>50</sup>

Industrija električnih automobila je budućnost automobilske industrije. Njen razvoj bi ubrzao i razvoj srodnih ekoloških industrija poput industrije za recikliranje te industrije za zbrinjavanje otpada. Došli bi do stanja održive proizvodnje, gdje bi se sačuvao okoliš i poboljšalo blagostanje stanovništva. Hrvatska, kao turistička zemlja, ima velike potencijale za uvođenjem električnih automobila u gradska središta i električnih vozila za gradski prijevoz.

---

<sup>48</sup> Vrdoljak, J., (06.02.2017.), *VELIKA ISPOVIJEST HRVATSKOG KRALJA AUTODIJELOVA 'Naša je tvrtka obiteljska, ali to ne znači da njome treba upravljati član obitelji* <https://www.jutarnji.hr/globus/Globus-biznis/velika-ispovijest-hrvatskog-kralja-autodijelova-nasa-je-tvrtka-obiteljska-ali-to-ne-znaci-da-njome-treba-upravljati-clan-obitelji/5601495/>, (20.09.2018.)

<sup>49</sup> XXX, (04.10.2017.), *TOP 8 hrvatskih tvrtki koje rade za Aston Martin, Ferrari, McLaren...*, <<https://autostart.24sata.hr/magazin/ovo-je-top-8-hrvatskih-tvrtki-koje-rade-za-aston-martin-ferrari-mclaren-i-dr-3822>>, (20.09.2018.)

<sup>50</sup> XXX, Agencija za investicije i konkurentnost, *Automobilska industrija*, <<http://www.aik-invest.hr/sektori/automobilska-industrija/>> (10.09.2018.)

## 7 ZAKLJUČAK

Živimo u ubrzanom svijetu u kojem teče utrka s vremenom tko će prvi lansirati proizvod karakteristika koje još nitko nije ni zamislio. Svjedoci smo galopirajućeg napretka. Ponekad se čini da dolazimo do stadija gdje nećemo više biti u mogućnosti pratiti koje se inovacije nalaze na tržištu.

Sve je započelo u 18. stoljeću s industrijskim revolucijama; od izuma parnog stroja koji je u to vrijeme predstavljao prekretnicu u razvoju industrije i djelovao na gospodarske i socijalne prilike. Razvila se industrija u svim područjima, promet se počeo razvijati prvim parobrodom i prvom parnom lokomotivom, te je dosegao rekordne brojke u broju prevezenih putnika i brzini kretanja. Socijalni problemi koji su nastali industrijskom revolucijom, reflektirali su se na radnike koji su radili u lošim radnim uvjetima, a strojevi su sve više zamjenjivali ljudski rad.

Porastom industrije, poraslo je i tržište. U drugoj industrijskoj revoluciji došlo je do usavršavanja čelične industrije, željezničkog prometa, a pojavili su se telefon, izmjenična struja i motora s unutarnjim izgaranjem. Digitalna revolucija je revolucija koja je danas prisutna. Karakterizira je pojava računala i digitalizacija podataka. Četvrtom industrijskom revolucijom nazivamo sljedeću industrijsku revoluciju koja će u fokus staviti genetiku, umjetnu inteligenciju i robotiku. Pretpostavlja se da će roboti uglavnom nadomjestiti većinu trenutnih zanimanja. Iz procesa industrijskih revolucija i napretka koji se kroz povijest odvijao, iščitava se da je ljudski faktor u procesu industrije u sve manjoj važnosti. Strojevi i novija tehnologija zamjenjuju ručni rad, a digitalna tehnologija i umjetna inteligencija zamjenjuju ljudski um.

I danas se industrija povodi prirodnim resursima, i to onim ograničenima, za koje je upitno kolika nam je količina preostala na raspolaganju. Budi se svijest zaštite okoliša. Onečišćenje zraka dolazi iz više izvora, od kojih je najveći utjecaj ispušnih plinova u prometu i industrija koje onečišćuju okoliš. Pitke vode je sve manje upravo zbog zagađenja, koji se preko zraka ponovo vraća u vodu putem kiselih kiša. Tlo predstavlja treći dio prirodnog ciklusa tvari, tako da je sa zagađenjem zraka i vode i samo tlo zagađeno. Uporaba umjetnih gnojiva i pesticida rezultira sve manjom kvalitetom tla.

Neobnovljivi prirodni resursi se i dalje pretjerano koriste u industriji i prometu. Statistike pokazuju porast iz godine u godinu. Ugljen i nafta predstavljaju velike onečišćivače okoliša, dok je prirodni plin manje štetan. Nužno je preusmjeriti industriju u smjeru proizvodnje koja nije ovisna o prirodnim resursima.

Održivi razvoj predstavlja brigu za očuvanje okoliša i održivog gospodarstva, kako bi se očuvalo blagostanje i za buduće naraštaje. U konceptu održivog razvoja, pod održivom proizvodnjom se smatra svaki pokušaj da se iz redovnih poslovnih procesa umanje ili izbace sirovine i energiju koja negativno djeluje na okoliš. Usvajanjem strategija zaštite okoliša i održivog razvoja od strane Ujedinjenih naroda, obrazuje se stanovništvo i aktiviraju se svi javni i privatni poduzetnici da djeluju u skladu s konkretnim aktivnostima koje su dane tim strategijama.

Čistija proizvodnja predstavlja proizvodnju koja izbjegava zagađenje. Traže se izvori onečišćenja, pa je moguće pravovremeno reagirati. Ciljevi su joj efikasno korištenje sirovina, energije, smanjenje uporabe opasnih tvari i otpada na mjestu nastanka. Čistija proizvodnja smanjuje štetne utjecaje proizvoda kroz cijeli njegov životni ciklus. Takva proizvodnja predstavlja budućnost proizvodnje kako bi se održivi razvoj odvijao u zadanom smjeru.

Industrijska ekologija predstavlja znanost o fizičkim, kemijskim i biološkim utjecajima ekoloških i industrijskih sustava. Potrebno je optimizirati sirovine, energiju i kapital. Postoje tri vrste sustava, gdje inputi ulaze na jednom kraju sustava, a outputi izlaze na drugom kraju; dio otpada se reciklira i ponovo koristi u sustavu, a dio napušta sustav, i treći gdje se energija i otpad stalno recikliraju i ponovo koriste. Treći sustav je najoptimalniji sustav proizvodnje, a njegova je uporaba najkvalitetnija procedura zaštite okoliša i održivosti.

Održiva potrošnja predstavlja korištenje proizvoda i usluga koji zadovoljavaju osnovne potrebe, te povećavaju blagostanje da pritom ne ugrožavaju blagostanje budućim generacijama. Održiva potrošnja se odnosi i proizvođače, koji u svoj poslovni ciklus trebaju uključiti energiju i materijale koji nisu ovisni o prirodnim resursima, te racionalno gospodariti otpadom kojeg proizvode. Potrebno je usmjeriti svijest proizvođača i potrošača ka neizbježnoj potrebi za promjenom stila života i usvajanjem promjena u obrascima ponašanja koje će pomoći u očuvanju okoliša.

Povijest automobilske industrije počinje pronalaskom parnog stroja. Automobili su se gradili i nadograđivali. Motor s unutarnjim izgaranjem imao je svojstva koja su daleko premašivala optimalnost u usporedbi s parnim strojem, pa je time krenula i revolucija automobilske industrije.

Automobili danas su dizajnom daleko drugačiji od nekadašnjih prvih automobila. Linije, aerodinamika, masa automobila, sve su to karakteristike prijevoznog sredstva koje na sve moguće načine pokušava uštedjeti gorivo. Svaki inovativni detalj ide u tom smjeru osim onog glavnog: pogona. Pogon je ostao na prirodnom neobnovljivom resursu. Ovaj način razvoja ne može biti dugoročno održiv. S obzirom na to da je promet jedan od najvećih zagađivača okoliša na svijetu, a u stalnom je porastu, smanjenje uporabe fosilnih goriva predstavlja nezaobilaznu potrebu inovacija s ciljem održivog razvoja i povećanja blagostanja.

Iako sve češće možemo sretati pokazatelje napretka, poput punionice za električne automobile, i dalje su rijetkost. Dobar pokazatelj održivog razvoja bi trebao pokazivati povećanje punionica za električne automobile uz istodobno smanjenje benzinskih pumpi. Hrvatska ima dobar potencijal da razvije i konkurira na tržištu s automobilima na električni pogon koji predstavljaju sutrašnjicu automobilske industrije. Razvitkom automobilske industrije koja predstavlja održivi koncept, vjerojatnost razvitka i poboljšanja gospodarskoga stanja Republike Hrvatske je vrlo obećavajuća.

## LITERATURA

### Knjige

1. Antončić, R. *Automobil vlada svijetom*, Samobor, Hrvatski zemljopis, 2002.
2. Črnjar, M., *Ekonomika i politika zaštite okoliša*, Rijeka, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2002
3. Goodstein, E.S., *Ekonomika i okoliš*, Zagreb, MATE d.o.o., 2003.
4. Herceg, N., *Okoliš i održivi razvoj*, Zagreb, Synopsis, 2013.
5. Kotler, P. i N. Lee; *DOP – Društveno odgovorno poslovanje*, Zagreb, M.E.P. d.o.o., 2009.
6. Vukić, F., *Automobil – Jedna povijest*, Zagreb, UIP 2M PLUS d.o.o., 2016.

### WEB stranice

1. Agencija za investicije i konkurentnost, *Automobilska industrija*, <<http://www.aik-invest.hr/sektori/automobilska-industrija/>> (08.09.2018.)
2. Coal consumption, *BP Statistical review of world energy*, <<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/coal/coal-consumption.html>> (07.09.2018.)
3. Hrvatska enciklopedija, *Industrijska revolucija*, <<http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=27361>> (05.09.2018.)
4. Jurman, H., *E-budućnost: U centru strategije budućnosti bit će električni automobili* < <https://zimo.dnevnik.hr/clanak/e-buducnost-u-centru-strategije-buducnosti-bit-ce-elektricni-automobili---486310.html>> (20.09.2018.)
5. M.Ž., *Tesla automobili grade tvornicu u Europi i započinju prodor na naše tržište*, < <https://pcchip.hr/elektricna-vozila/tesla-automobili-grade-tvornicu-u-europi-i-zapocinju-prodor-na-nase-trziste/>> (20.09.2018.)
6. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, *Održiva proizvodnja i potrošnja*, <<https://www.mzoip.hr/hr/klima/odrziva-proizvodnja-i-potrosnja.html>> (20.09.2018.)
7. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, *Zelena javna nabava, UN politika* <<http://www.zelenanabava.hr/strateski-okvir/un-politika>> (22.09.2018.)

8. Narodne novine (Službeni liste Republike Hrvatske), *Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske*, < [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009\\_03\\_30\\_658.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_03_30_658.html)> (22.09.2018.)
9. Natural gas consumption, *BP Statistical review of world energy*, str 32 <<https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-natural-gas.pdf>> (07.09.2018.)
10. Poslovni dnevnik, *Predviđene velike kazne za neodvajanje otpada* <<http://www.poslovni.hr/hrvatska/predviene-velike-kazne-za-neodvajanje-otpada-334571>>, i *Godina kreiranja infrastrukture gospodarenja otpadom*, <<http://www.poslovni.hr/hrvatska/godina-kreiranja-infrastrukture-gospodarenja-otpadom-337820>> (08.09.2018.)
11. Rapier R., *Asia's Insatiable Oil Demand*, Forbes Media LLC <<https://www.forbes.com/sites/rpapier/2018/07/19/asias-insatiable-oil-demand/#559215666e3a>> (07.09.2018.)
12. Rimac Automobili <<http://www.rimac-automobili.com/en/company/>> (10.09.2018.)
13. Španiček, Đ., *Otac gume Charles Goodyear* <<https://hrcak.srce.hr/file/101717>> (20.09.2018.)
14. Tarnaj, I., *4. industrijska revolucija je tu, a gdje ste vi?* <<https://lider.media/tehnopolis/4-industrijska-revolucija-je-tu-gdje-ste-vi/>> (20.09.2018.)
15. United Nations, Sustainable development knowledge platform, *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, <<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>> (22.09.2018.)
16. Vulkanizer Duras, *Povijest guma*, <<http://vulkanizerduras-dubrovnik.hr/povijest-guma/>> (20.09.2018.)

## POPIS GRAFIKONA

|   |    |
|---|----|
| Grafikon 1 Globalna potrošnja ugljena prema regijama, u milijunima tona nafte ..... | 15 |
| Grafikon 2 Globalna potrošnja nafte od 1965. do 2017. godine.....                   | 16 |
| Grafikon 3 Globalna potrošnja prirodnog plina po regijama.....                      | 17 |

## SAŽETAK

Industrijske revolucije omogućile su olakšanje čovjekovih svakodnevnih poslova. Razvile su se industrije koje su omogućavale masovnu proizvodnju, tako da je opskrba proizvodima omogućila povećanje trgovine. U tom procesu razvoja, negativne posljedice revolucije odražavale su se na okoliš. Uporabom neobnovljivih izvora energije koji onečišćuju zrak, vodu i tlo izazvani su globalni ekološki negativni efekti poput promjene klime, kiselih kiša, efekta staklenika.

Svijest o negativnim posljedicama izazvala je pozitivne pomake u očuvanju okoliša i održivom razvoju. Ujedinjeni narodi donose razne strategije kako bi pokrenule održivu proizvodnju i potrošnju među zemljama članicama. Čistija proizvodnja se potencira kroz industrijsku proizvodnju, kako bi se umanjili negativni efekti pojedinog proizvodnog procesa.

Automobilska industrija je kroz povijest slijedila razvitak tehnologije u svim segmentima opreme, a najmanje u dugoročnom održivom razvoju i zaštiti okoliša. Kao pogonsko gorivo i dalje se koriste neobnovljivi izvori koji sagorijevanjem predstavljaju negativne utjecaje na okoliš. Zagađuje se zrak, koji u prirodnom procesu prolazi kroz vodu i tlo i time ostvaruje globalno zagađenje. Pomaci u autoindustriji uključuju električne pogone i hibride, koji dugoročno predstavljaju smanjenje zagađenja, a samim time i smanjenje negativnog utjecaja zagađenja na zdravlje ljudi i osiguranje visokog blagostanja za nadolazeće generacije.



## **SUMMARY**

Industrial Revolutions improved man's business by making daily activities much easier to do. Massive production was developed in the industries, so the supply of products increased the market business. In this development process, the negative consequences of the revolution reflected on the environment. Using non-renewable energy sources, industries were polluting air, water and soil. This caused a global ecological negative effects such as climate change, acid rain, greenhouse effect.

Awareness of negative consequences on the environment caused positive trends in environmental protection and sustainable development. The United Nations have generated a variety of strategies to trigger sustainable production and consumption between member countries. Cleaner production is promoted through industrial production, to minimize the negative effects of a each process in the production.

Throughout history, the car industry has followed the development of technology in all segments of car equipment, but least in the long-term sustainable development and environmental protection. Non-renewable fuels are still used, which has negative impacts on the environment. The air is polluted and by the natural process it passes through the water and the soil, thereby achieving global pollution. Shifts in the car industry include electric drives and hybrids, which in the long-term represent a reduction in environmental pollution. It also reduces the negative impacts of pollution on human health and ensure high prosperity for the upcoming generations.