

# DISTRIBUCIJA OKOLIŠNIH TROŠKOVA I KORISTI \*

Jurica ŠIMURINA \*\*

*U ovome radu analiziramo i promatramo troškove i koristi okolišnih politika. U radu se razmatraju povijesne i trenutne emisije onečišćenja s globalnim utjecajem i posljedice istih. Naime, od antropogenog onečišćenja posljedice osjećaju svi na zemlji, ali je distribucija koristi i troškova, kojoj je posljedica onečišćenje, asimetrično. Trenutno, ali i tijekom povijesti, najrazvijenije zemlje zaslužne su za većinu globalnog antropogenog onečišćenja, uz trenutni (ali ne i povijesni) priključak većih zemalja u razvoju (Rusina, Kina, Indija, Brazil). U isto vrijeme, razvoj novih tehnologija, koje bi trebale biti zamjena postojećim „prljavim“ tehnologijama, također je asimetrične prirode, tako da bi, uz asimetričnu distribuciju koristi, korištenjem „prljavih“ tehnologija, mogli doći do situaciju u kojoj bi, da bi zadovoljile okolišne ciljeve, zemlje u razvoju trebale uvoziti tehnologiju koju nisu kreirale, od nje nemaju direktne koristi kreiranja i prodaje visoke tehnologije, a morat će sudjelovati u cijeni razvoja istih (putem uvoza čija cijena uključuje i troškove istraživanja i razvoja). Na ovaj bi se način razlike u stupnju razvijenosti još više produbile, a posljedice ovakvog procesa u ekonomskom i društvenom smislu nepoznate su.*

**Ključne riječi:** klimatske promjene, tehnologija, temperatura, razvijene zemlje, nerazvijene zemlje

---

\* Ovaj rad sufinancirala je Hrvatska zaklada za znanost projektom 7031

\*\* Prof. dr. sc. Jurica Šimurina, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet  
(E-mail: jsimurina@efzg.hr)

## 1. UVOD

Stvaranje osnovnog sklopa utjecaja na globalnu klimu počinje Arrhenius (1896.), koji procjenjuje utjecaj CO<sub>2</sub> na temperaturu preko efekta staklenika. Dolazi do zaključka da antropogene emisije CO<sub>2</sub> mogu biti dovoljno velike da dovedu do globalnog zagrijavanja te je isto formulirano u „zakon“:

Ako se količina ugljične kiseline<sup>1</sup> povećava geometrijskom progresijom, porast temperature povećava se gotovo aritmetičkom progresijom<sup>2</sup>.

Izračuni Arrheniusa ne smatraju se u potpunosti točnima, no određuju se kao početak spoznaje da CO<sub>2</sub> ima utjecaj na povećanje globalne temperature. Iako CO<sub>2</sub> nije jedini staklenički plin, ima poseban značaj u smislu razmjera utjecaja.

Iako se utjecaj antropogenog onečišćenja proučava već od kraja 19. stoljeća, do većih znanstvenih pomaka dolazi sedamdesetih godina 20. Stoljeća, u smislu čvrstoga znanstvenog dokazivanja procesa utjecaja na globalnu temperaturu i regulatornih mjera smanjenja emisija. Isto je vidljivo u ključnim radovima Stiglera (1971., 1974.), Posnera (1971., 1974.), Peltzman (1976.), Beckera (1986.), Laffonta i Tirolea (1986., 1990., 1991., 1993.) i Tirolea (1988., 2012.). Istraživački naponi kulminirali su Nobelovom nagradom za ekonomiju za Stiglera 1982. i za Tirolea 2014. godine.

Istovremeno, karakteristika je CO<sub>2</sub> akumuliranje u atmosferi i teško apsorpiranje, osim prirodnim putem gdje dolazi do nesklada u ponudi i potražnji te, uslijed uravnoteženja sustava, dolazi do viškova koji se očituju u efektu staklenika. Na strani ponude imamo antropogeni utjecaj koji je povijesno nezabilježen, a na strani potražnje imamo devastaciju apsorpcijskog kapaciteta zemlje (npr. sječa šuma, onečišćenje oceana itd.)

Antropogeno onečišćenje, koje dovodi do utjecaja na klimatske promjene, može se povezati s povijesnim razvojem današnjih razvijenih zemalja (od prve industrijske revolucije do danas) te trenutnim (otprilike zadnjih trideset godina) razvojem zemalja u razvoju (npr. Rusija, Kina, Indija, Brazil), koje svojom veličinom i razvojnim napretkom imaju značajan utjecaj na klimatske promjene.

---

<sup>1</sup> CO<sub>2</sub> se tada nazivao ugljičnom kiselinom

<sup>2</sup> Eng.: if the quantity of carbonic acid increases in geometric progression, the augmentation of the temperature will increase nearly in arithmetic progression

S obzirom na povijesno nerazmjern utjecaj pojedinih zemalja na klimatske promjene, postavlja se pitanje: Tko će snositi troškove tranzicije na održivu globalnu emisiju stakleničkih plinova?

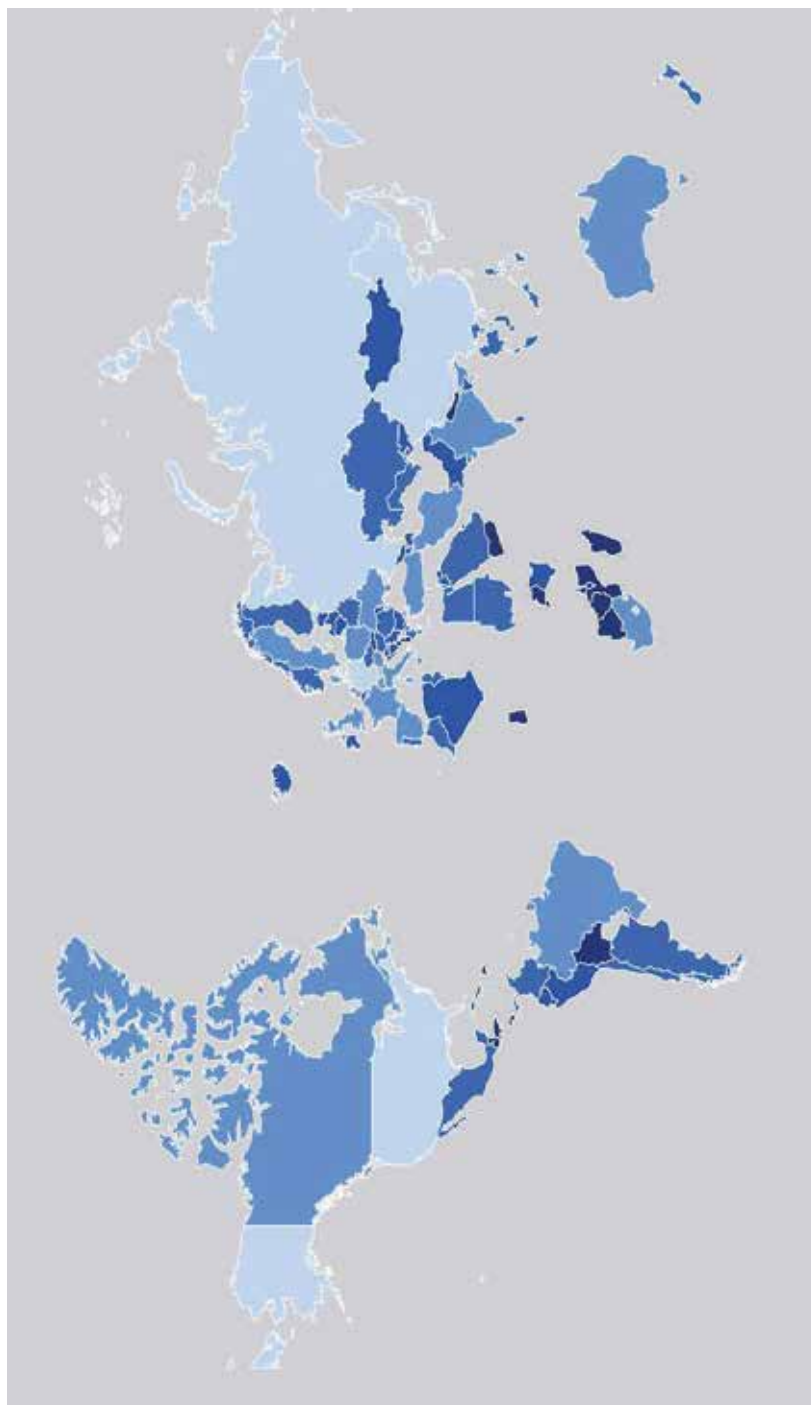
## **2. GLOBALNA STRUKTURA EMISIJA I KREIRANJA TEHNOLOGIJE**

Uz nepovoljnu povijesnu strukturu emisija na kojoj je temeljen razvoj današnjih razvijenih zemalja, također dolazi i do povijesne i trenutne disproporcije u kreiranju novih tehnologija. Kretanja su problematična u smislu istraživačkih kapaciteta i ukupnog volumena gdje, naravno, prednost imaju veće zemlje. Iako su se razlike smanjile, prvenstvo još uvijek imaju današnje razvijene zemlje. Istraživački i razvojni kapaciteti stvaraju se desetljećima, ako ne i stoljećima, te je teško od današnjih zemalja u razvoju s visokim stopama rasta zahtijevati da odustanu od razvoja zbog utjecaja na npr. razinu mora (povećava se i s rastom globalne temperature), gdje je doprinos zemalja u razvoju vidljiv tek u drugoj polovini 20. stoljeća.

Na Slici 1 vidimo prikaz rezidencijalnih patenata na globalnoj razini (svjetliji tonovi upućuju na veći broj patenata). Prikazani podatci daju predvidljivi sliku, gdje su patenti učestaliji u razvijenim zemljama, zemlje u razvoju s višim stopama rasta također prate trend, dok afričke zemlje kaskaju ili za njih nema podataka (gdje možemo zaključiti identično). Iako prikaz patenata daje određenu sliku produktivnosti istraživanja, iz ovih podataka ne vidimo utjecaj pojedinačnih patenata na gospodarstvo. Naime, iako rijetki, pojedini patenti mogu predstavljati epohalne promjene, dok drugi mogu imati važan, ali relativno mali utjecaj. Ipak, veća produktivnost znači i veću mogućnost većeg tehnološkog napretka (poučeni povijesnim „slučajnostima“).

Postavlja se pitanje: Tko će financirati razvoj tehnologije za tranziciju na održivu globalnu emisiju stakleničkih plinova? Zemlje u razvoju, iako na dobrom putu za hvatanje tehnološkog priključka (posebno Kina i Indija) još uvijek svojim kapacitetom ne mogu u potpunosti stati uz bok razvijenim zemljama (posebno SAD-u i zemljama EU-a). Kako se tehnologija kreira i u javnom (javna sveučilišta i istraživački instituti) i u privatnom sektoru, kreirana tehnologija ne može biti u potpunosti javno dobro dostupno svima. Naime, u ovom slučaju, kreatori tehnologije u privatnom sektoru ne bi imali poticaj stvarati novu tehnologiju.

Slika 1. Rezidencijalni patenti (2016.)

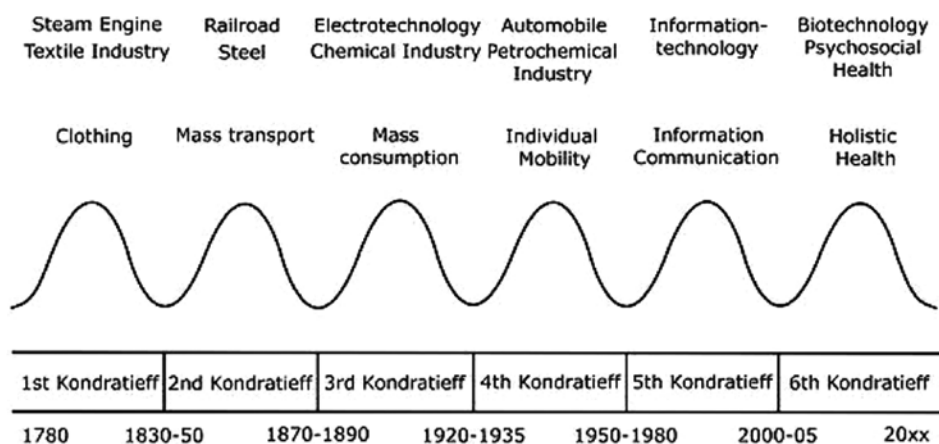


Izvor: World Bank

Rješenje se može pronaći u masivnom transferu tehnologije razvijenih u nerazvijene zemlje, kako bi preskočile fazu masovnog korištenja fosilnih goriva u industriji, poljoprivredi i, posebno, proizvodnji električne energije. Kao i ranije, problem je tko će snositi troškove takvog poduhvata. Iako razloge za ovakvu aktivnost možemo temeljiti na povijesnoj odgovornosti razvijenih zemalja, nije za očekivati takav razvoj događaja. Iako je ovakvo rješenje na akademskoj razini prihvatljivo, teško je vjerovati da na političkoj razini ima volje za ovakvu aktivnost, osobito iz razloga što se povećava broj skeptika o postojanju klimatskih promjena. Temelj svih otpora jesu troškovi povezani s tranzicijom na održivu globalnu razinu stakleničkih plinova. Iako su tehnologije za ovakav poduhvat dostupne, one troškovno trenutno ne mogu opravdati tehnološku tranziciju.

Razlozi trenutne nedostupnosti tehnološke tranzicije mogu se opisati ciklusima Kondratieffa koji traju između 40 i 60 godina (vidi Sliku 2). Prema tome, potrebna su desetljeća da se od istraživanja dođe do masovne primjene pojedinih rješenja, odnosno do snižavanja jedinične cijene, koja tada omogućava veću dostupnost potrošačima uvjetovanu i dohotkom.

Slika 2. Ciklusi Kondratieffa



Izvor: Nefiodow i Nefiodow (2014.)

Problem je „klimatske“ tranzicije u tome da se ne može čekati desetljećima ukoliko želimo ostvariti globalne okolišne ciljeve. Ako čekamo razvoj tehnologije po predvidljivom obrascu Kondratieffovih ciklusa, možemo se naći u situacija da su klimatske promjene nepovratne, što u konačnici vjerojatno dovodi do iznimno visokih, ali nepoznatih troškova, čak i za razvijene zemlje.

Na Slici 3. vidimo distribuciju industrijske proizvodnje u svijetu, čiji je utjecaj vidljiv s početkom industrijske revolucije. Jasno je vidljiva dominacija nakon 1750., najprije Velike Britanije, nakon toga Njemačke 1913. godine, cijele Europe s vrhuncem 1900. godine, blagim padom, ali još uvijek dominacijom Europe do 1913., a vidljiv je i izniman napredak SAD-a od 1880. do dominantne prevlasti 1953. godine. Prema podacima za 1980. godinu, vidljiv je blagi povratak zemalja trećeg svijeta, Japana, Indije i Kine, a trend se nastavlja i nakon zadnje prikazane godine.

*Slika 3.: Distribucija industrijske proizvodnje u svijetu (%)*

	<b>1750</b>	<b>1800</b>	<b>1830</b>	<b>1880</b>	<b>1900</b>	<b>1913</b>	<b>1953</b>	<b>1980</b>
Great Britain	1.9	4.3	9.5	22.9	18.5	13.6	8.4	4.0
Habsburg Empire	2.9	3.2	3.2	4.4	4.7	4.4	-	-
France	4.0	4.2	5.2	7.8	6.8	6.1	3.2	3.3
German States/Germany	2.9	3.5	3.5	8.5	13.2	14.8	5.9	5.3
Italian States/Italy	2.4	2.5	2.3	2.5	2.5	2.4	2.3	2.9
Russia	5.0	5.6	5.6	7.6	8.8	8.2	10.7	14.8
Europe as a Whole	23.2	28.1	34.2	61.3	62.0	56.6	26.1	22.9
U.S.A	0.1	0.8	2.4	14.7	23.6	32.0	44.7	31.5
Japan	3.8	3.5	2.8	2.4	2.4	2.7	2.9	9.1
Third World	73.0	67.7	60.5	20.9	11.0	7.0	6.5	12.0
China	32.8	33.3	29.8	12.5	6.2	3.6	2.3	5.0
India/Parkistan*	24.5	19.7	17.6	2.8	1.7	1.4	1.7	2.3

\*) Since 1913: Only India

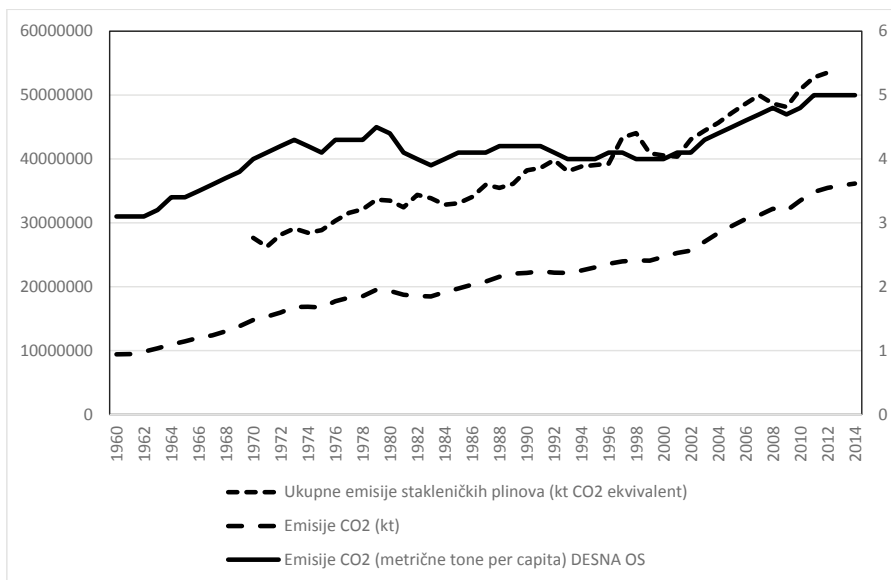
Izvor: Bairoch (1982.)

Već je nakon 1880. godine vidljiv velik utjecaj Europe i SAD-a u strukturi industrijske proizvodnje, a time i ubrzane eksploatacije i korištenja fosilnih goriva kao dominantne sile iza klimatskih promjena. Istovremeno, Europa i SAD zaslužne su za razvoj tehnologija koje su dovele i do ubrzanog rasta (posebice nakon Drugoga svjetskog rata) i razine standarda u svim vidovima života, ali istovremeno dolazi do zanemarivanja održivosti okoliša. Naime, pogled na svijet bio je vezan uz obuzdavanje okoliša (prirode) u funkciji poboljšanja životnih uvjeta čovjeka, gdje je znatan napredak ostvaren u današnjim razvijenim zemljama. Pritom smo došli do situacije u kojoj „pilimo granu na kojoj sjedimo“. Dolazi do iscrpljivanja okolišnih resursa koji su do nedavno smatrani

zadanim i neiscrpnim, kao što su čist zrak i dostupna pitka voda. Varijable okoliša jednostavno nisu bile uključene u formulacije rasta i razvoja do nedavno (unatrag 20-30 godina), te se iscrpljivanje prirodnih resursa nisu smatralo kao gubitak ili trošak, čime je došlo do znatnog odstupanja od stvarnog izračuna rasta i razvoja. U ovom slučaju nisu uključene sve koristi i svi troškovi, čime je narušena pretpostavka alokativne efikasnosti tržišta.

Na Grafikonu 1. možemo vidjeti kretanja emisija stakleničkih plinova. Iako je u promatranom razdoblju došlo do eksponencijalnog rasta stanovništva *per capita*, emisije i dalje rastu. Mora se naglasiti da je i rast stanovništva jedan od bitnih uzroka problema, ali također treba naglasiti da se dominantan rast bilježi u zemljama koje nisu povijesno odgovorne za nastalo stanje, ali s visokim stopama rasta outputa (npr. Kina i Indija) i u zemljama koje niti povijesno niti trenutno ne bilježe visoke stope rasta outputa. Istovremeno možemo vidjeti reakciju na naftne šokove sedamdesetih godina i ekonomske krize, razvidno najviše u *per capita* emisijama, dok su isti efekti vidljivi u ukupnim emisijama stakleničkih plinova, isti gotovo izostaju (odnosno puno su blaži) kod emisija CO<sub>2</sub>. Bez obzira na poremećaje na tržištima, bilo da su kreirani na strani ponude ili strani potražnje, ukupan svjetski trend emisija je u porastu. U isto vrijeme apsorpcijski kapacitet zemlje pada.

Grafikon 1. Emisije stakleničkih plinova u svijetu



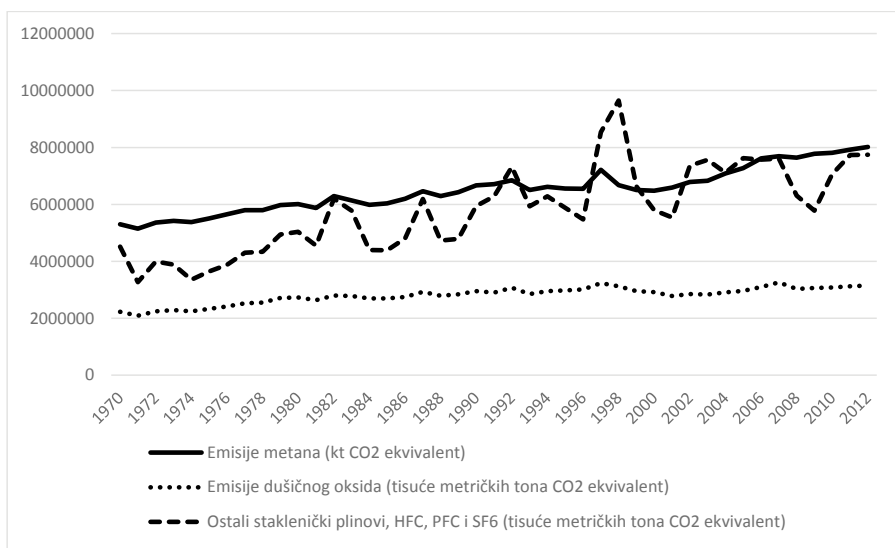
Izvor: World Bank

Osim CO<sub>2</sub>, kao najzastupljenijeg globalnog onečišćivača (vidi usporedbu Grafikona 1 i Grafikona 2), na Grafikonu 2 vidimo kretanja ostalih stakleničkih plinova, među kojima je i prirodni plin (metan). Emisije su registrirane kao CO<sub>2</sub> ekvivalent jer su ostali staklenički plinovi daleko potentniji, ali njihove su apsolutne emisije manje. Prirodni plin smatra se svojevrsnom alternativom jer su emisije ostvarene korištenjem prirodnog plina daleko niže od nafte ili ugljena. Istovremeno je prirodni plin staklenički plin pa je procjena da gubitci u transportnoj i distribucijskoj mreži iznose između 2-3%. Prema tome, iako prirodni plin predstavlja poboljšanje u odnosu na naftu i ugljen, nije dugoročno rješenje tranzicije na održivu globalnu razinu emisija stakleničkih plinova. Može, eventualno, biti prijelazno rješenje, dok se ne pronađu drugi ekonomski opravdani izvori energije. Istovremeno, zbog kretanja cijena plina i relativne inozemne ovisnosti Europe o prirodnom plinu, nije za očekivati da će doći do velikog zaokreta u generiranju električne energije iz ovog izvora. Ovakva je mogućnost opcija za Rusiju i SAD, gdje su dostupne količine iz vlastitih izvora i cijena u dosegu ekonomske opravdanosti većeg korištenja, iako cjenovno ne mogu konkurirati ugljenu (ako zanemarimo eksternalije).

Ostali staklenički plinovi također su u porastu, što je povezano s rastom globalnog gospodarstva i prati opći trend povećanja CO<sub>2</sub>. Problem s CO<sub>2</sub> ne leži samo u činjenici da je dominantan u emisijama već ima i dugotrajni vijek opstojnosti u atmosferi (nekoliko stotina godina), čime dolazimo do činjenice da, ako danas smanjimo emisije CO<sub>2</sub> iz antropogenih izvora na nulu, slijed klimatskih promjena neće se obustaviti sve dok se ne smanje koncentracije stakleničkih plinova, od kojih dominantni CO<sub>2</sub> ne možemo jednostavno smanjiti u skorije vrijeme (stoljeće). Iako postoje tehnologije koje su već u primjeni skladištenja stakleničkih plinova iz atmosfere, još uvijek ostaje problem CO<sub>2</sub> s kojim je taj proces iznimno zahtjevan, a skladištenje nije u potpunosti pouzdano. Dostizanje ciljeva vezanih uz COP 21 (dogovor iz Pariza), koji okvirno daje ograničenje rasta temperature u odnosu na predindustrijsko doba od manje od 2 stupnja celzija, može biti vrlo upitno ako ne dođe do skladištenja stakleničkih plinova iz atmosfere, a ne samo smanjenja trenutnih emisija. Istovremeno, ciljevi klimatskih dogovora iz Pariza (COP 21) dostignuti su u smislu broja zemalja potpisnica i volumena emisija koje te zemlje predstavljaju. Ipak, SAD su izašle iz sporazuma, iako su najveći kreator tehnologija općenito, a time i tehnologija koje se vežu uz tranziciju na održive razine stakleničkih plinova.



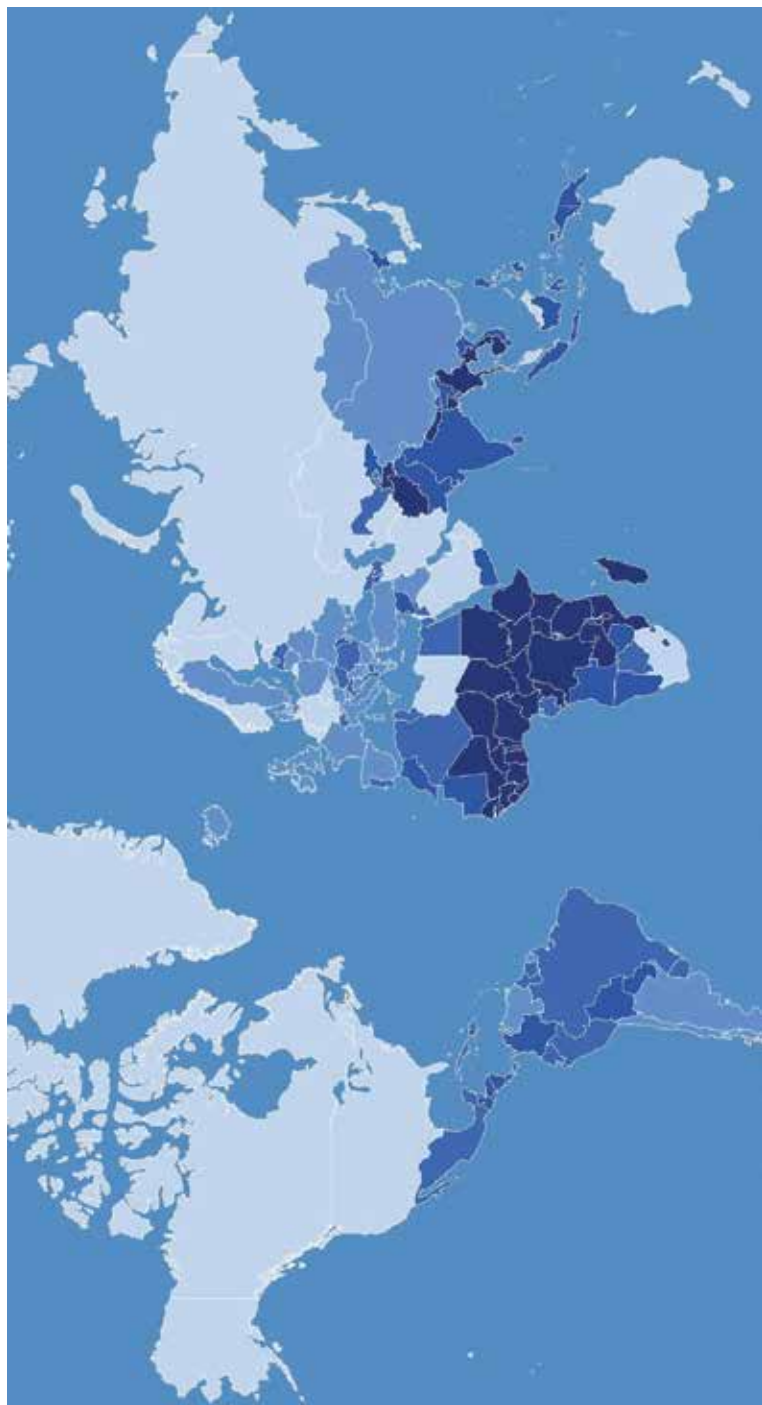
Grafikon 2. Emisije stakleničkih plinova (bez CO<sub>2</sub>)



Izvor: World Bank

*Per capita*, emisije CO<sub>2</sub> možemo vidjeti na Slici 4., na kojoj je evidentno da u grupu najviših vrijednosti spadaju velike zemlje (SAD, Rusija, Njemačka, Kanada), dok najnerazvijenije zemlje imaju najniže vrijednosti. U Europi je zanimljivo da Njemačka, Češka i zemlje Beneluksa spadaju u zemlje s najvišim vrijednostima. U odnosu na ostale veće europske zemlje, Njemačka prednjači po, *per capita*, intenzivnosti emisija CO<sub>2</sub> (8,9), dok je Francuska na 4,6. Usporedbe radi, Hrvatska se nalazi na razini 4. Velika razlika između Njemačke i Francuske zasigurno je u razlici proizvodnje električne energije, gdje Francuska dominira u nuklearnoj energiji, a Njemačka u ugljenu. Velika Britanija nalazi se negdje između, na 6,5 intenzivnosti emisija. Kod promatranih europskih zemalja vidljiv je padajući trend u *per capita* emisijama u zadnjih 25 godina. Zbog politike gašenja preostalih nuklearnih kapaciteta proizvodnje električne energije (dok Francuska gradi nove kapacitete), Njemačka će do 2030. godine puno teže dostići ciljeve COP-a 21 (smanjenje 40% emisija stakleničkih plinova u odnosu na 1990. godinu), odnosno do 2050. (smanjenje 80-95% emisija stakleničkih plinova u odnosu na 1990.). Ovakva situacija može biti poticaj najsnažnijoj europskoj ekonomiji da napravi tehnološki iskorak. Pitanje je samo na koji će se način isti financirati. Trenutna europska praksa jest kroz direktive nametati ciljeve, bez obzira na razvijenost zemlje i stvarni apsolutni utjecaj na emisije stakleničkih plinova, čime se promoviraju tehnologije, koje se dominantno kreiraju u razvijenijem dijelu Europe.

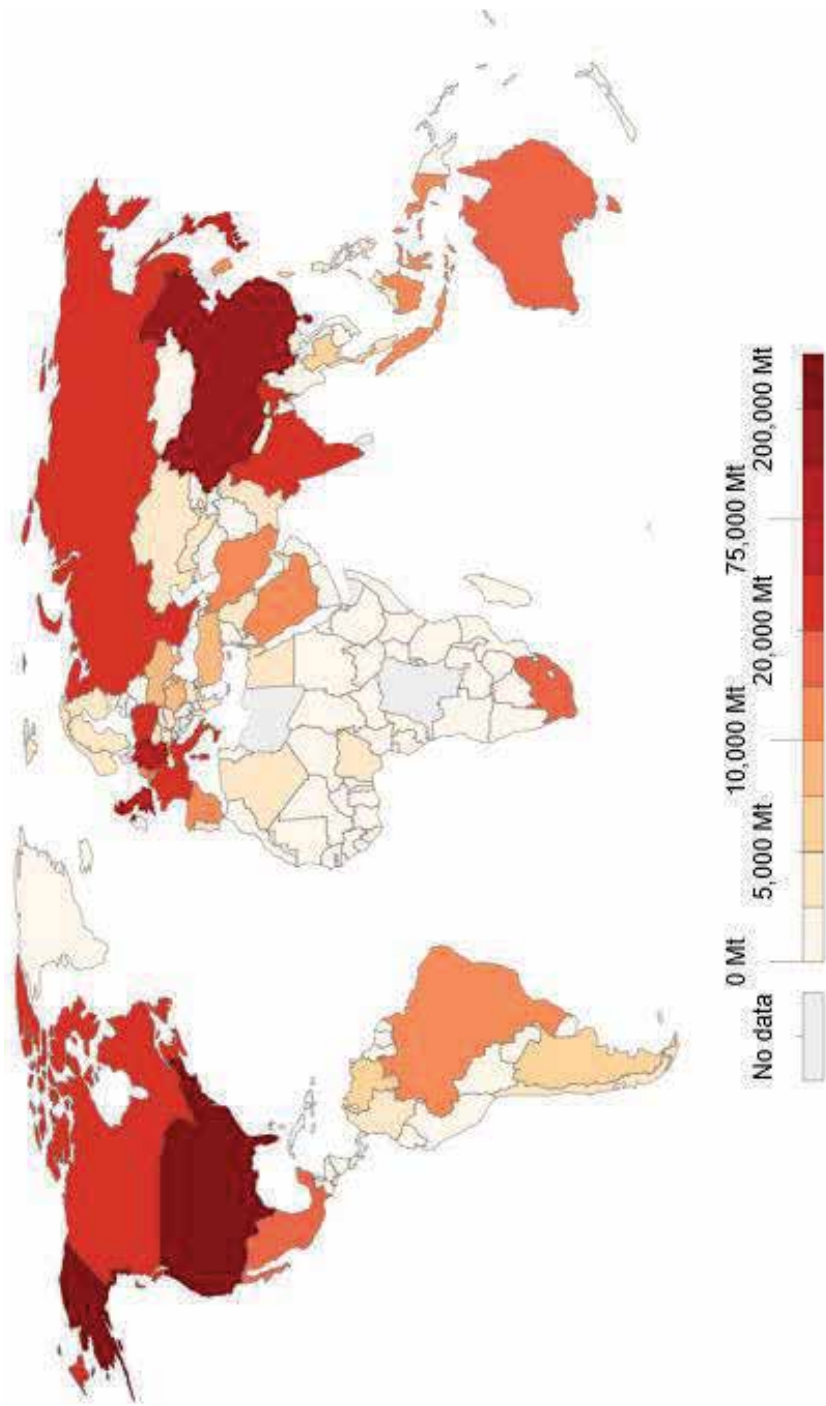
Slika 4. Emisije CO2 per capita u metričkim tonama(2014.)\*



Izvor: World Bank

\* Legenda: svjetliji tonovi predstavljaju više razine, raspon vrijednosti od tamnijeg prema svjetlijem: 0,1-0,6; 0,6-1,9; 1,9-4,3; 4,3-7,5; 7,5-45,4

Slika 5. Kumulativ emisija CO2 1750.-2014. (milijuni tona)



Izvor: Our World in Data

### 3. OPCIJE KRETANJA PROMJENA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA

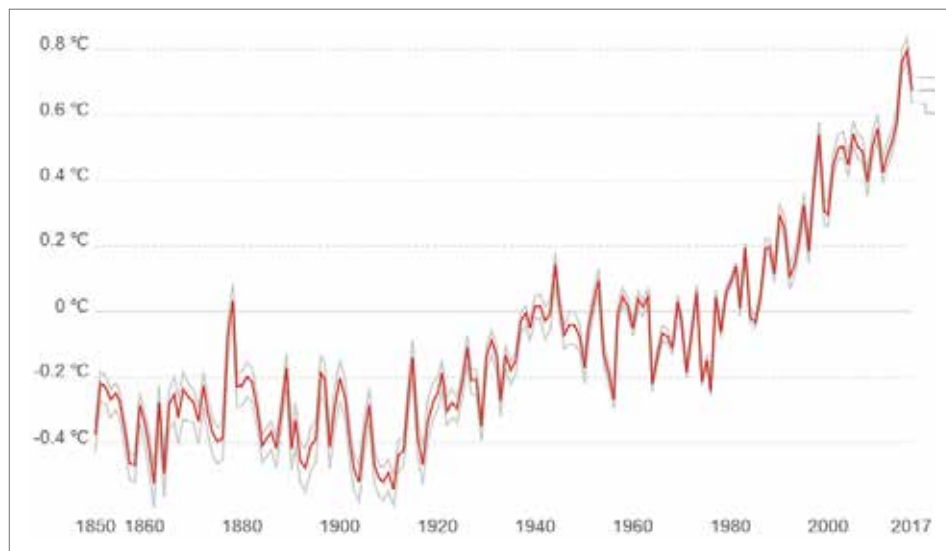
S obzirom na situaciju predstavljenu Slikama 4. i 5., imamo i ohrabrujuće i zabrinjavajuće trendove. Naime, *per capita* emisije CO<sub>2</sub> imaju tendenciju smanjenja u SAD-u i Njemačkoj, dok se u Rusiji bilježi stagnacija. Iako ova kva situacija predstavlja povoljan trend, to neće biti dovoljno za dostizanje cilja ograničenja rasta temperature ispod 2 stupnja celzija do kraja stoljeća. Istovremeno, SAD, Njemačka i Rusija trenutno bilježe vrlo visoke razine *per capita* emisija CO<sub>2</sub>. Veća promjena zahtijeva i značajniju tranziciju prema održivim emisijama, što trenutno znači i više troškove i utjecaj na međunarodnu konkurentnost gospodarstava.

U isto vrijeme, rastuće zemlje u razvoju (Kina, Brazil, Indija) bilježe rast vrijednosti *per capita* emisija CO<sub>2</sub> uslijed rasta gospodarstava. Iako su te razine daleko ispod vrijednosti za spomenute razvijene zemlje (Brazil 2,6; Indija 1,7; Kina 7,5), ipak njihov rast zauzima važno mjesto u rješenju tranzicije na održive razine emisija stakleničkih plinova.

U kumulativu emisija od početka industrijske revolucije (vidi Sliku 5) jasno vidimo da zemlje koje su dominirale industrijskim razvojem (SAD, Velika Britanija, Njemačka, Japan) imaju prevlast nad ukupnim povijesnim doprinosom. Kina također spada u ovu skupinu, ali do velikog doprinosa Kine dolazi u zadnjih 30 godina, uslijed dvoznamenkastih stopa rasta. Prema tome, značajan doprinos Kine može se vidjeti tek u posljednjim desetljećima, dok je doprinos ostalih navedenih zemalja uočljiv u zadnjih 150 godina. Ostale zemlje, koje su pri vrhu vrijednosti kumulativa, imaju sličan raspored povijesnog kumulativa, a to su Francuska, Italija, Poljska i Indija.

Posljedice na temperaturu koje su jasno vidljive (i dokazane još od Arrheniusa, 1896.), uočljive su na Grafikonu 3. Odstupanje u odnosu na prosjek 1960.-1990. od 1850. godine iznosi 1,2 stupnja celzija. Uz ovakvu dinamiku, i bez tranzicije na održivu razinu stakleničkih plinova, proces u vrlo bliskoj budućnosti vodi do viših odstupanja i nemogućnosti dostizanja cilja COP 21. Naime, tržišta sama po sebi nisu učinkovita u odnosu na okoliš. Iako bi fosilna goriva (kao osnova onečišćenja CO<sub>2</sub>) trebala postati rijetka, a time i skuplja, čime bi se dobio poticaj za supstituciju drugim oblicima energije, to se nije desilo. Povijesno gledajući, iako se stalno špekuliralo s činjenicom da nafte nestaje, još uvijek nije došlo do nedostatka resursa. Trenutno poznate rezerve nafte (a pogotovo ugljena) dovoljne su za duže razdoblje, pa time i realno mogu samo ubrzati trend povećanja temperature u odnosu na predindustrijsku razinu. Prema tome, tržišta sigurno neće dovesti do rješenja problema.

Grafikon 3. Globalno medijalno odstupanje temperature u odnosu na prosjek temperature u razdoblju od 1960. do 1990. s intervalom pouzdanosti od 95%



Izvor: Our World in Data

Ako se pitamo na koji način prezentirane promjene u okolišu mogu imati utjecaj na opstojnost vrsta na zemlji, primjere možemo naći u povijesti kroz pet velikih izumiranja. U smislu klimatskih promjena, najzanimljivije je izumiranje u Permu prije oko 252 milijuna godina. Smatra se da je došlo do velike i brze promjene klime (rast CO<sub>2</sub> i metana) uslijed iznimno velike vulkanske aktivnosti. Posljedica je bilo izumiranje oko 90% svih vrsta. U morima je preživjelo svega 5% vrsta, a sva su stabla nestala. Istovremeno, jedan dio vrsta ipak je preživio (kao i kod svih slučajeva velikih izumiranja). Izumiranje u Permu smatra se jednom od situacija u kojoj je gotovo nestao život na zemlji. Razlozi preživljavanja pojedinih vrsta i makroevolucijski aspekti izumiranja izvan su opsega ovog rada te se njima nećemo baviti (Jablonski, 2005.).

Jasno je da posljedice klimatskih promjena mogu biti vrlo razorne. Istovremeno, raspored utjecaja također je asimetričan, kao što su i kreiranje tehnologija i izvori emisija. Iako su scenariji klimatskih promjena neujednačeni, te nije posve jasno što će se točno desiti i u kojem vremenu, jasno je da do promjena dolazi. U smislu troškova, posljedice već osjećaju uglavnom siromašne zemlje i područja uz mora i oceane (npr. Maldivi, za koje se smatra da će biti pod morem do 2050. godine). Iako se promjene, s povijesnog aspekta

odvijaju vrlo brzo, izgleda da to još uvijek nije dovoljno brzo da bi današnji političari ozbiljnije reagirali jer 2100. godina nije nešto što se može percipirati iz današnje perspektive.

Postavlja se pitanje: Koliko smo spremni platiti za okoliš? Prema Woulter Botzeu i van Beukeringu (2018.), gdje se proučavala voljnost plaćanja (eng. willingness to pay – WTP), razvijene zemlje (Nizozemske) za očuvanje okoliša na Karibima, došlo se do zaključka da je WTP za očuvanje okoliša visok te da je opravdano očekivati da razvijena zemlja brine općenito o okolišu, a ne samo u okolišu svoje zemlje. S druge strane, Dorsch (2011.), putem određivanja granične voljnosti plaćanja (eng. marginal willingness to pay – MWTP), dolazi do zaključka o zemljama u razvoju. Rezultati ukazuju na to da percipirani lokalni okolišni problemi ne određuju MWTP, ali ga određuju globalni problemi; samoidentifikacija kao „građanina svijeta“ predstavlja najsnažniju odrednicu potražnje za višom razinom očuvanja okoliša, a primarne determinante MWTP-a nisu kvalitativno različite u odnosu na razvijene zemlje.

Iako postoje naznake da postoji zabrinutost o okolišu i voljnost plaćanja i kod razvijenih i kod nerazvijenih zemalja, ostaje činjenica da postoje gubitnici i dobitnici svake transformacije odnosno tranzicije. Povijesno gledajući, kreatori ključnih tehnologija dobivali su povijesni razvojni zamah (Velika Britanija, Njemačka, SAD, a prije 14. stoljeća i Kina). Niti danas ne bi trebalo očekivati drukčije. Veliki napredak tehnologijama koje bi trebale primarno zamijeniti one temeljene na fosilnim goriva uglavnom se uočava u razvijenim zemljama, koje, gledajući povijesno, dominiraju ulogom u globalnom onečišćenju. Time će tranzicija za razvijene zemlje biti manje troškovno bolna, i to prebacivanjem dijela troškova razvoja i implementacije na zemlje koje ne sudjeluju u razvoju istih te nemaju koristi od prednosti prvog korištenja (eng. first mover advantage).

#### **4. ZAKLJUČAK**

Najprije treba naglasiti da bez rasta i razvoja, koji je širenje doživio nakon industrijske revolucije, ne bi ni bilo standarda koji uživamo danas. Tehnologije prve i druge industrijske revolucije, mahom temeljene na fosilnim gorivima, dovele su do povijesno najviših stopa rasta i razvoja. U isto vrijeme, ovakav oblik rasta i razvoja dolazi na naplatu putem onečišćenja koje za sobom donosi troškove. Istovremeno, tranzicija na održive razine stakleničkih plinova nosi i koristi i troškove. Jedino je pitanje: Tko će snositi troškove, a tko će uživati koristi?

Prema analizi, možemo jasno vidjeti da su nosioci ključnih tehnologija ujedno i na vrhu uspjeha razvojnog procesa. Istovremeno, zbog sveobuhvatnih promjena izazvanih globalnim rastom stakleničkih plinova iznad apsorpcijskih mogućnosti planeta, dolazi do posljedica za sve, a time i do spoznaje odnosno određene voljnosti za plaćanjem očuvanja okoliša i kod razvijenih i kod nerazvijenih zemalja.

Naravno, razvijene zemlje tehnološki su jače i dohodovno na višoj razini, a to su dvije bitne determinante (nužan, ali ne i dovoljan uvjet) za produciranje tehnologija koje će determinirati tranziciju na održivu razinu stakleničkih plinova. Iako zemlje u razvoju s pravom mogu očekivati transfer tehnologija koje bi omogućile globalno rješavanje problema, ipak se to neće desiti prije nego što problemi ne postanu opasni (za fizičku okolinu), ali i troškovno visoki. Dio problema leži u tome što su korporacije, koje su nekad bile isključivo unutar državnih aparata, postale osnova gospodarskog utjecaja. Promatrajući primjer Dieselgatea, koji se desio u moralno neprikosnovenj Njemačkoj, i to na stranom i domaćem tržištu, ne možemo od ostalih sudionika očekivati drugačije ponašanje. Državne i nadnacionalne politike zagovarati će neprikosnovenost zaštite okoliša, dok će korporacije ostvarivati velike koristi od izigravanja istih pravila. Ako uzmemo daljnji primjer otkrivanja i kažnjavanja kartela, uočiti ćemo da su isti otkriveni zbog ekonomske nestabilnosti, ali su u konačnici kazne za prekršitelje bile daleko manje od koristi koje su poduzeća ostvarila. U konačnici, teret pada na one koje ne mogu ostvariti svoje interese, bilo putem nacionalnih i nadnacionalnih politika (zaštita okoliša i mogućnost kreiranja i apsorpcije visokih tehnologija) ili putem velikih korporacija.

## LITERATURA

1. Arrhenius, S., *On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Earth*, Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Vol. 9, 1896., Nr. 54.
2. Bairoch, P., *International Industrialization Levels from 1750 to 1980*, Journal of European Economic History 11, no. 2 (Fall), 1982., 269.-325, [dostupno na: <https://www.kondratieff.net/kondratieffcycles>, pristupljeno 26.07.2018.]
3. Becker, G., *The Public Interest Hypothesis Revisited: A New Test of Peltzman's Theory of Regulation*, Public Choice, 49(3), 1986., 223.-234.
4. COP 21, [www.cop21paris.org/about/cop21](http://www.cop21paris.org/about/cop21) (30.07.2018.) ]
5. Dorsch, M., *The Willingness to Pay for Environmental Protection: Are Developing Economies Different?*, *Proceedings of the German Development Economics Conference*, Berlin 2011, 2011., No. 24, ZBW Deutsche Zentralbibliothek fuer Wirtschaftswissenschaften, Leibnitz-Informationszentrum Wirtschaft, Kiel und Hamburg

6. Nefiodow, L., Nefiodow, S, *The Sixth Kondratieff: The New Long Wave in the Global Economy*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014., [dostupno na: <https://www.kondratieff.net/kondratieffcycles>, pristupljeno 26.07.2018.].
7. Jablonski, D., *Mass extinction and macroevolution*, *Paleobiology*, 31(2), 2005., 192.-210.
8. Posner, R. A., *Taxation and Regulation*, *Bell Journal of Economic and Management Science* vol. 2(1), 22-50, 1971., Spring
9. Posner, R. A., *Theories of Economic Regulation*, *Bell Journal of Economics*, The RAND Corporation, vol. 5(2), 1974., pages 335.-358, Autumn
10. Stigler, G., *The Economic Theory of regulation*, *Bell Journal of Economics* 47, 1971., 568.-573.
11. Stigler, G., *Free Riders and Collective Action: An Appendix to Theories of Economic Regulation*, *Bell Journal of Economics*, The RAND Corporation, vol. 5(2), 1974., 359.-365.
12. Peltzman, S., *Toward a More General Theory of Regulation*, *Journal of Law and Economics*, Vol. 19, no. 2, 1974., 211.-240.
13. Laffont, J-J., Tirole, J., *Using Cost Observation to Regulate Firms*, *Journal of Political Economy* 95, 1986., 921.-937.
14. Laffont, J-J., Tirole, J., *The Regulation of Multiproduct Firms*, *Journal of Public Economics* 43, 1990., 1.-66.
15. Laffont, J-J., Tirole, J., *The Politics of Government Decision Making: A Theory of Regulatory Capture*, *Quarterly Journal of Economics* 106, 1991., 1089.-1127.
16. Laffont, J-J., Tirole, J., *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, Cambridge, MA: MIT Press, 1993.
17. Our World in Data, [dostupno na <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions>, pristupljeno 28.7.2018.]
18. Tirole, J., *The Theory of Industrial Organization*, Cambridge: MIT Press, 1988.
19. Tirole, J., *Overcoming Adverse Selection: How Public Intervention can Restore Market Functioning*, *American Economic Review* 102, 2012., 29.-59.
20. World Bank, World Development Indicators [dostupno na [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org), pristupljeno 27.07.2018.]
21. Wouter Botzen, W. J., van Beukering, P. J. H., *Geographical scoping and willingness-to-pay for nature protection*, *Journal of Integrative Environmental Sciences*, 2018.