

# TEHNIKA I KLIMATSKE PROMJENE

(ANTROPOGENI UZROCI KLIMATSKIH PROMJENA)

Prof. emeritus Igor Čatić

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet strojarstva i brodogradnje

*igor.catic@fsb.hr*

Festival, TMNT

10. svibnja 2021.



Zaražen sam s **dva** virusa. Prvi je **rangiranje**. Drugi je precizno definiranje pojmova, **nazivlje**. Proizlazi iz sustavnosnog promatranja i sintezologije.

*Zagreb, 13. ožujka 2020.*

U posljednjih sedam desetljeća podudarilo se nekoliko trendova. Povećan je broj svjetskog stanovništva za tri puta. Posebno je impresivan tehnički razvoj. Razvoj računala, digitalizacija, prvi revolucionarna promjena postupaka praoblikovanja od stvaranja Zemlje. To je aditivna proizvodnja, poznatija kao 3D tiskanje. Posebno je snažan razvoj skupine materijala, nažalost sve učestalije, ali neopravdano napadane plastike zbog promjene klime. Tehnika, društvo i promišljanja humanista čine cjelinu. U navedenom razdoblju posebno se ističe društvena znanost, psihologija u svrhu marketinga proizvoda i stavova. Postavlja se pitanje kako navedeni razvoj utječe na klimatske promjene. Prihvaća se stav da postoje prirodni i antropogeni utjecaji na klimatske promjene. Za sada u nepoznatom omjeru. Antropogeni utjecaji bit će opisani u novo razvijenom konceptu „Vrednovanje tehnike 2.0 – BST“.



# ANTROPOGENI UZROCI KLIMATSKIH PROMJENA

- Poslije predavanja održanog 12. 3. 2020.(dan prije prvog zaključavanja) napisana serija od 13 članaka i objavljena na portalima *Hrvatski fokus* (prvi 20. ožujka 2020.) i *Zg-magazin* (20. ožujka 2020.).
- Iz navedenih tekstova sastaljena su četiri teksta za III. program Hrvatskog radija. Tri su emitirane u listopadu i studenom 2020. Četvrti, *Stvarni razlozi klimatskih promjena*, još nije emitiran.



# SADRŽAJ

- Uvod: osnovne misli, uzroci i posljedice
- Osnovni uzroci: povijest čovječanstva, humana bića i *sustanari*
- Uvod u stvarne antropogene uzroke klimatskih promjena
- Političke odluke
- *Plastični otpad – ostalo*
- Zaključak



# OSNOVNE MISLI

- Svaka ljudska djelatnost (uzrok) u funkciji je društveno-humanističkih ciljeva (posljedice). Koje beziznimno određuje politika (I. Čatić, pred koju godinu).
- Proizlazi iz izvorne definicije tehnologije J. Beckmanna iz 1777. **Tehnologija** je sveobuhvatna znanost o isprepletenosti tehnike, društva i humanizma.
- **Vrednovanje tehnike** (uzroka) (Bewertung der Technik, Assessment of Technology, oko 1990.). **Primjer betonskih tvorevina.**



# UZROCI I POSLJEDICE

Radikalno.

- Svi uzroci i posljedice rezultat su *Trojedinstva informacije, energije i materije* (Filozofska istraživanja, 38(3)555-571(2018).
- Informacija je prva.
- Materija je posebni oblik energije.
- Svaka ljudska aktivnost (kultura) ima svoje težište: informatika (najvažnija je informacija), energetika (energija) i materijalika (načinjena stvar).



# NEMA NI BIJELOGA NI CRNOG

*Veliki igrači*, odabrali su dvije mlade osobe koje su angažirali u naglašavanju klimatskih promjena. Svejedno koje su boje.

Prva je Šveđanka **Greta** Thunberg (2003.). Koja je protiv zrakoplova, pa putuje tjednima do odredišta. Tko to plaća? Mama i Tata sigurno ne. A već tri godine ne ide u školu.

Druga je **Naomi Seibt**. 'Anti-Greta' activist called white nationalist an inspiration, German teenager spoke at an event at US rightwing conference CPAC (The Guardian, 28. veljače 2020.). Nju su angažirali Trumpovi ljudi da priča obrnuto od Grete.

**Istina je između prirodnih utjecaja i onih čovjeka.**



# SADRŽAJ

- Uvod: osnovne misli, uzroci i posljedice ✓
- Osnovni uzroci: povijest čovječanstva, humana bića i *sustanari*
- Uvod u stvarne antropogene uzroke klimatskih promjena
- Političke odluke
- *Plastični otpad – ostalo*
- Zaključak





# KADA SE *HUMANOID* USPRAVIO?

## Kratka povijest čovječanstva

Naši preci, *humanoidi*, zbog nekih su se razloga uspravili i počeli hodati na dvije noge.

Po najnovijim istraživanjima zbilo se to pred kojih 6 do 7 milijuna godina. Tada započinje carstvo **prirodnog alata**: ruke, **materijala**: kamena, drva itd.

*Priroda 10 / 2002.*

Negdje sam pročitao 2019. da se možda ljudsko biće uspravilo pred 12 milijuna godina.



# RAZVOJ LJUDSKOG BIĆA, POLIMERA I ALATA

Počinje povezanost M i T

$\sim 6 \cdot 10^6$  p.n.e.

$\sim 3,3 \cdot 10^5$  p.n.e.

$\sim 4,0 \cdot 10^5$  p.n.e.

$2 \cdot 10^3$

Sahelantropus  
Tchadensis  
(Čovjek iz Čada)



Umjetni materijali  
keramika (a. p.)  
 $\sim 30\,000$  godina\*

Lomekwi 3, Zapadna  
Turkana, Kenija

Schoningen,  
SR Njemačka

Prirodni materijali:

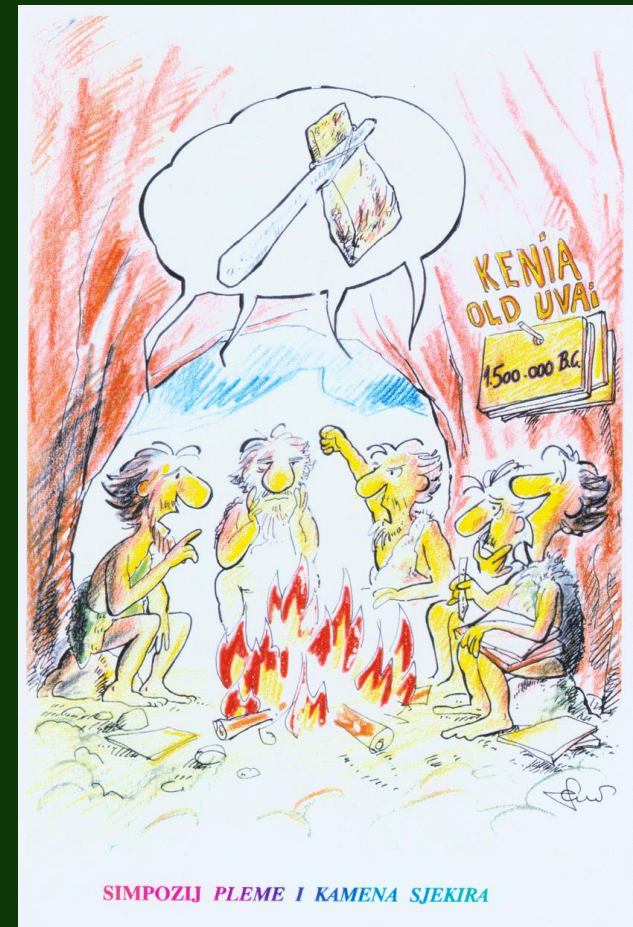
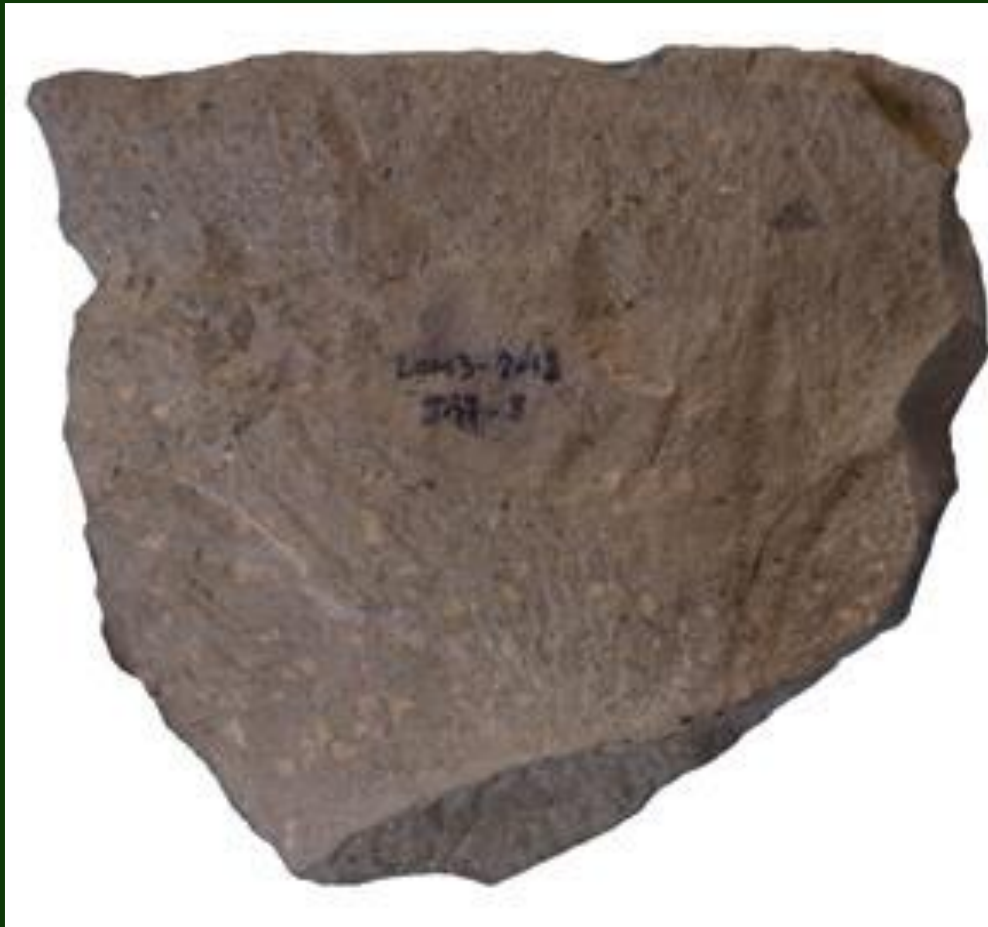
- ruka - kosti (o. p.),
- kameno rezalo (a. p.),
- koplje (o. p.)

**Alati - od ruke, mesarskog noža i koplja do računala**  
Ljudsko biće - prirodna tehnika; alati – umjetna tehnika ili tehnika stvari  
(www.), godine i lokacije I. Čatić (15.03.2017. + lipanj 2018.)

\*J. M. Auil: *Pleme špiljskog medvjeda*



# KUMULATIVNA KULTURA



Kameno rezalo – arheologija  
( ~ 3,4 milijuna godina)

Plemenska rasprava – antropologija  
Crtež Senaid Serdarević, 1995.

Poslije te rasprave nitko ne šljivi one koji znaju načiniti stvari – proizvodna tehnika. Dakle proizvodne tehničare. Zanatnike. Možda, ako su umjetnici (kipari).



# PODJELA RAZVOJA ČOVJEČANSTVA

- Godine 2018. podijelio sam povijest čovječanstva na dva dijela. Od davnine do 1950. i od 1950. do sadašnjosti. Zemlju sam prikazao kao stol i unio broj stanovnika.
- Engleski ekonomist i demograf Thomas Robert Malthus je krajem 18. stoljeća postavio teoriju o povezanosti rasta broja stanovnika (geometrijska progresija) i proizvodnje hrane (aritmetička progresija). No tada zaštita okoliša i otpad nisu bila tema.



# UPADNICA (BREAKING NEWS) / 1

(Večernji list 5.listopada 2020.)

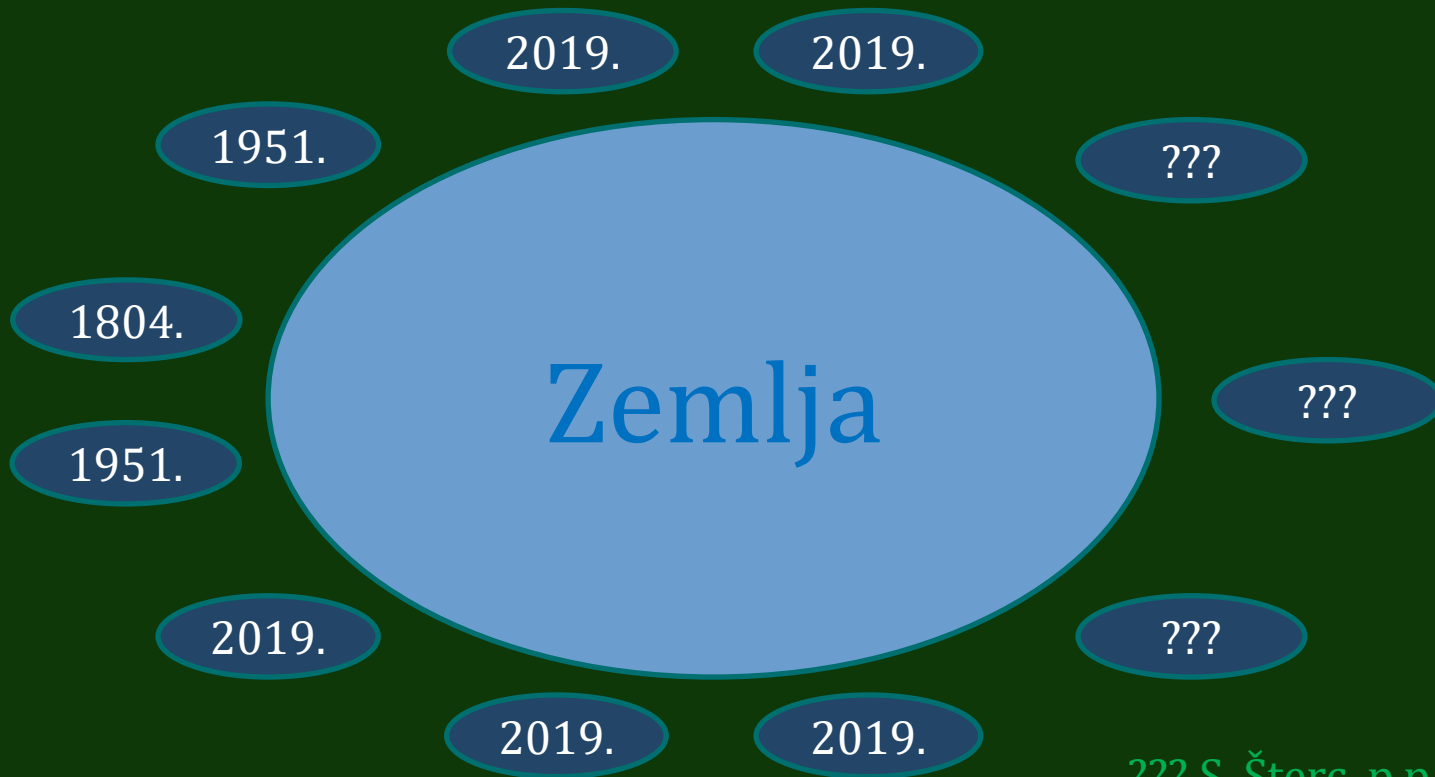
## Sir David Attenborough: *Život na našem planetu*

- Razorne posljedice katastrofe koje predviđa općeprihvaćena znanost o okolišu posljedica je našeg odnosa prema planetu.
- Od 1950. ušli smo u veliko ubrzanje... Bruto domaći proizvod (BDP), korištenje energije, vode, gradnja brana, turizam, širenje poljoprivrednih površina, rast telekomunikacija. Sve utječe slično na porast porast CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, metana itd. Krivulje poput hokejske palice.



# BROJ STANOVNIKA ZA *STOLOM* (Zemlja)

1 = 1 milijarda



?? S. Šterc, p.p., 2021.

Od 1951. 3 puta više ljudi. A koliko više informacija?

Savjetovanje filozofa, Zagreb, 12. prosinca 2019.



# BROJ STANOVNIKA

■ Godina	Svjetska populacija	Zaokruženo
■ 2021.	7 861 850 550	7,86
■ 1804.	1 000 000 000	1,00

Izvor: Worldometers ([www.Worldometers.info](http://www.Worldometers.info)), pristupljeno 27. 04. 2021.

$2021./1951. = 7,86/2,58 = 3,05 \sim 3$  puta. Dakle treba 3 puta više hrane, odjeće, obuće itd., ali i toliko ima otpada i utjecaja na okoliš. Ako ne i više.

Maltus u pravu



# VAŽNI POJMOVI ZA NASTAVAK

- Postoje samo dva temeljna pojma. **Priroda** i **Kultura**. Sve što je stvorila priroda (prirodnine) rezultat je prirodne tehnike (npr. šumske jagode i gljive, materijal je organski polimer – m. o. p.).
- Sve što je stvorilo ljudsko biće (m. o. p.) rezultat je materijalne i/ili duhovne kulture. Proizvod je artefakt (umjetnina). Primjeri materijalne kulture: kameni kipovi (umjetnička djela, m. a. p.), uzgojene gljive i jagode u staklenicima, pamuk (fitopolimer), govedina ili svinjetina (animalni polimeri (m. o. p.). Brončani kipovi, metalni kotlovi (m. a. np.). Može se podijeliti na **živo** i **neživo**.





# NOVA PODJELA MATERIJALA POLIMERI I NEPOLIMERI

Čatić, I., Barić, G.,  
Rujnić-Sokele, M.:

*Polymers and non-polymers – a new systematisation of substances and materials,*

Rubber-Fibre-Plastics

9(2014)1, 50-57.

P	• organski proizvod sinteze i anorganski polimeri (npr. plastomerni materijal i staklena vlakna)	• organski proizvod sinteze (npr. polietilenska vlakna i plastomerna matrica)	• organski proizvod sinteze i uzgojeni proizvod (npr. duromerna matrica i juta)	• organski proizvod sinteze i anorganski polimeri (npr. duromerna matrica i staklena vlakna)	• organski proizvod sinteze i metali (npr. plastična matrica i metalno ojačavalo)	• organska višeslojna vlakna (npr. tkanina otporna na metke)	• plastični/gumeni/keramički proizvodi	• hibridni tekstili (npr. ugljik/aramid, aramid/staklo)	Kiborzi: • životinjski • ljudski	• organsko-anorganski polimeri (npr. polimerno-zeolitni hibrid)	• anorgansko-organski polimeri [npr. poli(organosiloksani) i plastika]	• organski xxx + osnovni organski polimer (xxx i bjelančevine)	• organski polimeri/organski nepolimerni hibrid [npr. poli(laktik-ko-glikolna kiselina) i lipid]	
P	Kompozitni materijali	Kompozitni proizvodi	Hibridni proizvodi (neživo)	Hibridni proizvodi (živo i neživo)	Hibridni materijali									
P				Hibridni proizvodi (živo i/ili neživo)		Hibridni materijali								
P	Kompozitni materijali i proizvodi (neživo)			Hibridni materijali i proizvodi										
P	Složenci (materijali i proizvodi)												R7	
P	<b>Metali</b> • Čelici, Al-slitine, Cu-slitine, itd.	<b>Plastomeri</b> • npr. polisilazani <b>Elastomeri</b> • polisiloksani <b>Keramika</b> • alumina	<b>Duromeri</b> • PF, UP, PUR, itd.	<b>Plastomeri</b> • PE, PVC, PS, PA, itd.	<b>Elastomeri</b> • guma (od sintetskog kaučuka) • elasto-plastomeri	<b>Duromeri</b> • PF, UP, PUR, itd.	<b>Plastomeri</b> • PE, PVC, PS, PA, bio-vlakno od mlijeka (na osnovi bjelančevina) itd.	<b>Elastomeri</b> • prirodni kaučuk (lateks) • plantažni (uzgojeni) kaučuk						
			Fosilna plastika		Bioplastika									
P	Anorganske nepolimerne tvari i materijali	Anorganski sintetski polimeri (neživo)	Organski sintetski polimeri (neživo)		Kemijski modificirani biopolimeri od prirodnih i uzgojenih proizvoda (živo)		Npr. ulja							
P	Anorganske tvari i materijali		Organske tvari i materijali										R6	
T	KONTROLIRANE ANORGANSKE REAKCIJE		KONTROLIRANA ORGANSKA SINTEZA		KONTROLIRANA BIOSINTEZA									
T	UMJETNA TEHNIKA													
P			Neživi organski prirodni proizvodi* (npr. prirodni plin)										R5	
P			FITOPOLIMERI (npr. drvo)		ANIMALNI POLIMERI (npr. koža, kosti)								R4	
	ŽIVI ORGANSKI PRIRODNI PROIZVODI													
P			Biopolimerni organizmi (mikroorganizmi i makroorganizmi)										R3	
P	<b>PRIRODNO:</b> • samorodni metali: zlato, živa • metalne rudače	<b>PRIRODNO:</b> • glina • tinjac • zeoliti • cirkon	<b>PRIRODNO:</b> • bjelančevine (proteini) • nukleinske kiseline • polisaharidi		<b>PRIRODNO</b>									
P	Ostali prirodni anorganski makromolekulni spojevi (nepolimeri)	Prirodni geopolimeri (prirodni anorganski polimeri)	Prirodni organski polimeri						Ostali prirodni organski makromolekulni spojevi (npr. lipidi)				R2	
	A		B		C		D							
P	PRIRODNI ANORGANSKI MAKROMOLEKULNI SPOJEVI (Nežive prirodine - minerali)		PRIRODNI ORGANSKI MAKROMOLEKULNI SPOJEVI (Žive prirodine - živi organizmi)										R1	
T	GEOLOŠKI PROCESI NEŽIVOVA		BIOSINTEZA (SINTEZA ŽIVOVA)											
P	MAKROMOLEKULNI SPOJEVI (tvar)												R0	
P	KOLOIDI I NANOČESTICE												R-1	
P	MOLEKULE												R-2	
P	ATOMI (10 <sup>-10</sup> m)												R-3	
P	...													
P	KVARKOVI (10 <sup>-20</sup> m)												R-x	
P	MATERIJA													
T	PRIRODNA TEHNIKA													
T	OPĆA TEHNIKA												Razine	



# HUMANA BIĆA I *SUSTANARI* / 1

- **Biljke** (fitopolimeri): 1 kg pamuka = 20 m<sup>3</sup> vode.
- **Životinje** (animalni polimeri): 900 milijuna pasa, 600 milijuna mačaka + ostalo. Psi i mačke su uzgojeni (domaće životinje). Oko 200 milijuna su PET. Što je s tim otpadom? 1 kg govedine: 15 m<sup>3</sup>/vode.
- **Fosilna goriva** (nafta, prirodni plin, ugljen, itd) su sirovine, pridobijaju se (organski polimeri).  
**Biljni polimeri** (plant - based polymers), npr. bioplastika su uzgojne (27.04.2021.). I biogorivo (hrana za strojeve) je od uzgojenog.



# HUMANA BIĆA I *SUSTANARI* /2

- Gotovo svi materijali su umjetni. Važniji prirodni su kamen i izvorno drvo. Nema betona, gume, keramike već samo proizvoda od tih materijala. Je li se kruh proizvodi ili izrađuje?
- Proizvodnja plastike max. 180 L vode (0,18 m<sup>3</sup>) ili 111 puta manje od 1 kg pamuka.
- Baca se 400 milijuna tona hrane.
- Prijedlog: **Obroci** Mali, Srednji, Veliki.
- S. M. Milanović : Debljina skraćuju Hrvatima život za 3,5 godine (VL, 4. ožujka 2020.).



# SADRŽAJ

- Uvod: osnovne misli, uzroci i posljedice ✓
- Osnovni uzroci: povijest čovječanstva, humana bića i *sustanari* ✓
- Uvod u stvarne antropogene uzroke klimatskih promjena
- Političke odluke
- *Plastični otpad – ostalo*
- Zaključak



# UVOD U STVARNE ANTROPOGENE UZROKE KLIMATSKIH PROMJENA / 1

- Koncept *Vrednovanja tehnike* (Assessment of Technology ili Bewertung der Technik). Temeljen na Smjernici VDI – 3870.
- Iskočila jedna društvena znanost. Psihologija u službi marketinga. Ali i vrlo često *zelenoga ispiranja mozga*, glasovitog *greenwashinga*.
- U uporabi su pomodnice. Industrija 4.0, digitatizacija. Kružno gospodarstvo i sve *zeleno*. Održivost. Nula otpada.



# KONCEPT KRUŽNOG GOSPODARSTVA



Engleska riječ *design* može biti:

- **imenica:** nacrt, uzorak, dizajn, konstrukcija
- **glagolska imenica:** projektiranje, konstruiranje, dizajniranje
- **pridjev:** projektirani, dizajnirani
- **glagol:** nacrtati, narisati, konstruirati, dizajnirati.

Čatić, I., Rujnić Havstad, M., Mihajlović, A.: *EU direktiva za smanjenje plastičnog otpada*, *Kemija u industriji* 61 (2018)11-12, 567-570.





*Od rođenja do pohrane preostatka*

*Od rođenja do sahrane*

Zg-magazin, 12. rujna 2017. <http://zg-magazin.com.hr/od-rodenja-do-sahrane/>



# UVOD U STVARNE ANTROPOGENE UZROKE KLIMATSKIH PROMJENA / 2

- Uzgojeno ili načinjeno od neživog je **umjetno**. Npr. agrokultura.
- Drugi ključni pojam je *hogwash* ili **pranje pahuljica**. Zbog nekoliko plastičnih proizvoda, tzv. jednokratna plastika koja je **oznaka materijala**, zavladao je plastofobija. U koju se po uputama financijera, ulaže ogroman novac. **Izjednačavanje** materijala i proizvoda nije prihvatljivo.
- **Stvarni uzroci** je *laundry* ili **pranje rublja**. Ponajveći problem suvremenog svijeta težnja za trajnim rastom koji među ostalim rezultira ogromnim količinama otpada. Koji postaje stvarno visoko rangirani svjetski problem.





# UVOD U STVARNE ANTROPOGENE UZROKE KLIMATSKIH PROMJENA / 3

- U razdoblju od 1950. došlo do zadovoljavanja ne samo osnovnih potreba, nego **poželjnih** potreba.
- **Obnovljivi izvori** energije **ne postoje**. To su promjenljivi prirodni izvori energije, poput one sunca ili morskih valova. Stoga su potrebni i nuklearna energija kao i iz fosilnih izvora.
- U *rublje* se ubrajaju betonske konstrukcije, oko 12 milijardi tona godišnje. Važan antropogeni uzrok je trajnost proizvoda.
- Čovječanstvo morat će se **naučiti ponovno** na dulju **uporabu i popravak proizvoda**.



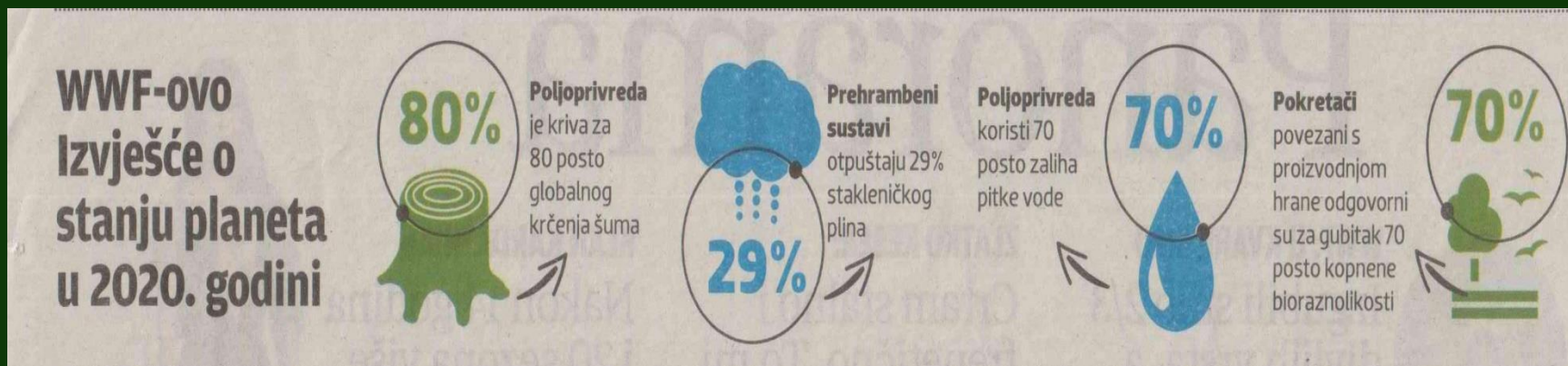
# UVOD U STVARNE ANTROPOGENE UZROKE KLIMATSKIH PROMJENA / 4

- To se prvenstveno odnosi na bijelu tehniku, sprave i spravice potrebne za digitalnu transformaciju. Za održavanje su potrebni zanatnici (kalfe). Sva oprema za digitalnu transformaciju kratkotrajni su proizvodi. Čemu služe? A rezultiraju ogromnim količinama EE otpada.
- Ambalaža ili pakovanje je svakako jedan od utjecajnih faktora. Plastenke sadržaja 1,5 L mase su 40 g. Staklenke su barem deset puta teže. Zašto je moguće spaljivati ljudska i animalna bića u krematorijima? No, nije dopušteno spaljivanje stvari načinjenih od neživoga.



# UPADNICA /2

Večernji list, 10.09.2020.



## PRAVO RUBLJE

SADA SVE IZ PRIRODE – BIODIZEL, 35 MILIJUNA TONA BIOPLASTIKE SAMO KINA (



# PROIZVODI I PROIZVODNJE

## KONCEPT X R's

- **Proizvod** - tehnološka provjera, društveno-humanističku provjera zbog političke odluke.
- Potencijalni kupac traži preuzimanje koncept **X R's**. Koji se temelji se na riječima koje na engleskom započinju s Re... .
- **Promisliti** (rethink), **Ponovno upotrijebiti** (Reuse), **Vratiti** (Return), **Smanjiti** (Reduce). **Popraviti** (Repair) **Prenamijeniti** (Repurpose), **Poklanjati** (re-gift), **Iznajmiti** (Rent). **Oporaba** (Recovery) = (Mehaničko) **Recikliranje** (Recycling) i **Truljenje** (Rot). Rezultat truljenja je kompost.
- No, puno toga preostaje. Zato **Energijska oporaba** ili **Spaljivanje** (Waste Incineration).
- **Indeks popravljivosti** (Repairability Index) za elektroničke proizvode uvela je Francuska od 2021. Ocjena 1 do 10. Često nepopravljivo ili preskupo.



# UVOD U STVARNE ANTROPOGENE UZROKE KLIMATSKIH PROMJENA / 5

- Trebat će promisliti cijelu industriju vozila: automobila, brodova i zrakoplova.
- Mikročestice: brodovi, pranje odjeće, abrazijsko trošenje (habanje) gumenih pneumatika, opušci cigareta itd.
- Brodovi ispuštaju više CO<sub>2</sub> od automobila.
- Sezonska hrana postala je cjelogodišnja. Energija potrebna za uzgoj i transport.



Vodni trag - trošenja premaza uslijed obraštanja i koroziije (Foto: Paul Brennan / Pixabay)



# RUBLJE - OSOBNA VOZILA

- Dimenzije vozila, sve su dulji (SUV). Parkiranje???
- Izlaz, nema vlastitih vozila? Rentiranje.
- Vozila s umjetnom inteligencijom (AI)
- E-vozila 500 velikih tvornica baterija



Ovo vozilo nema sjedala. Već ležaje.

Zg-magazin. 25. ožujka 2020.

Komu trebaju umjetnička osobna vozila a la Rimac? Koji je još umjeren. Bogatašima.



# SADRŽAJ

- Uvod: osnovne misli, uzroci i posljedice ✓
- Osnovni uzroci: povijest čovječanstva, humana bića i *sustanari* ✓
- Uvod u stvarne antropogene uzroke klimatskih promjena ✓
- **Političke odluke**
- *Plastični otpad – ostalo*
- Zaključak



# POLITIČKE ODLUKE / 1

- **Ponavljam.** Svaka ljudska djelatnost (uzrok) u funkciji je društveno-humanističkih ciljeva (posljedice). Koje **beziznimno** određuje politika.
- Je li e-automobil najbolje rješenje ili je to nužna politička odluka?





# POLITIČKE ODLUKE / 2

Osobna vozila ~ 1 milijarda; SUV, minibusovi i teretna vozila ~ 0,5 milijarde.

- Tokio: ~ 38 milijuna stanovnika. E - vozila su ukupno ekološki lošija, ali nema ispušnih plinova. Što mora odlučiti gradonačelnik? Naime struja se ne stvara u utičnicama. Hrvatska ima 844 e-vozila. Koliko je podijeljeno poticaja? Koliko se gradi stanica za punjenje?
- Odakle električna energija: fosilna goriva, nuklearke, prirodni izvora promjenljivih kapaciteta (npr. vodik) ili **uzgoja** ???



# UZROCI O KOJIMA SE NE GOVORI

- Psi, mačke i ostali kućni ljubimci (PET). Zašto PET-ovci ne smiju više jesti otpadnu hranu. Za oko 200 milijuna P+M posljednjih 30 godina umjetna hrana. Newfoundland od 75 kg. Izmet i uklanjanje?
- Modni dizajn veliki uništavač okoliša. Jeftino, ali svakih pola godina novo. A koliko ljudi zna da je u Indoneziji otrovano 3 milijuna stanovnika od takve proizvodnje.
- Garantni rokovi: Bijela tehnika, pokretne veze, vozila, itd. Sve radi do isteka garancije. Slično s rezervnim dijelovima.



# Zaključak

- Bavimo se sporednim zabranama.
- Kapital ne dopušta razgovor o ozbiljnim problemima.
- Trebamo hitno jednog Neomaltusa.
- Sada Hrvatska dopušta deponije, ne zna se gdje završi otpad, preporuča dokazano lošije ambalažne materijale. Pogoduje kapitalu da ne daje ambalažu i ima cijene X,99 kn. Jedna para košta 5 para, a dvije pare 6 para.
- Sve navedeno utječe na klimatske promjene.



# SADRŽAJ

- Uvod: osnovne misli, uzroci i posljedice ✓
- Osnovni uzroci: povijest čovječanstva, humana bića i *sustanari* ✓
- Uvod u stvarne antropogene uzroke klimatskih promjena ✓
- Političke odluke ✓
- *Plastični otpad – ostalo*
- Zaključak



# PLASTIČNI OTPAD / 1

- U Hrvatskoj nema više spornih najlonskih i PVC vrećica. Kako nema? Torbe i vrećice su nasilno sve češće od papira (**katastrofa**).
- Poredak mikročestica u moru: premaz na brodovima, ispiranja odjeće (65 % vlakana plastika), habanja (ispravno abrazijskog trošenja) gumenih pneumatika, opušaka (celulozni papir), plastični ribarski alat (najlon - ispravno poliamid). Sve organski polimeri.
- Pronađeno je u moru 200 000 čestica manjih od 5 mm na km<sup>2</sup>. Jako puno, **1 čestica na 5 m<sup>2</sup>**.



# PLASTIČNI OTPAD / 2

- Prosječna gustoća  $\text{kg/m}^3$ . Na površinu od  $1 \text{ km}^2$  ( $1000 \text{ m} \cdot 1000 \text{ m} = 1 \text{ milijun m}^2$ ). U sloju visine 1 m može se smjestiti 1 milijun tona plastike. Ako se na  $1 \text{ km}^2$  stavi sloj od 1 m to je  $0,001 \text{ km}^3$ . Najčešće se spominje da u oceane dolazi 8 milijuna tona godišnje što je  $0,008 \text{ km}^3$ . To je oko 0,25 % proizvedene plastike u 2020.
- Da je sva do sada proizvedena plastika završila u moru, nje oko 8 do 10 milijardi tona, a nije, to je maksimalno  $10 \text{ km}^3$ . Obujam Svjetskog oceana iznosi 1370 milijuna  $\text{km}^3$  ([hr.wikipedia.org/wiki/Ocean](http://hr.wikipedia.org/wiki/Ocean), 03.05.2021).



# PLASTIČNI OTPAD / 3

- **Bioplastika** nije zamjena za plastiku, već samo skromna dopuna, sada oko 1 %. Nije pravo rješenje za ambalažu. Jest za agrokulturu, nastiranje ili po novo hrvatskom, malčiranje.
- Kompostabilna plastika nije za kružno gospodarstvo.
- Što je s tekstilnim otpadom? A. Barret, 4.3.2020.



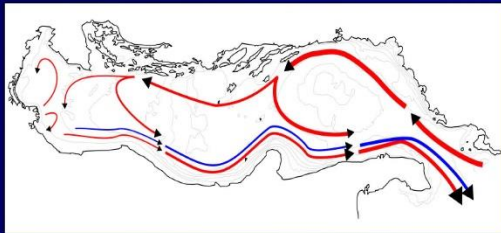
# MLJET I PLASTIČNI OTPAD

V. Cuculić: (Mikro)plastika u morskim sustavima, 14.02.2020.

## A ŠTO JE S NAŠIM JADRANOM?

Površina (km <sup>2</sup> )	Područje podsliva rijeke Save (PS Sava)	Područje podsliva rijeke Drave i Dunava (PS Drava)	Vodno područje rijeke Dunav (VPD)	Jadransko vodno područje (JVP)	Područje teritorijalnog mora	Republika Hrvatska
ukupno	25.764	9.353	35.117	18.183		53.300
otoci				3.262	4	3.266
more				13.858	17.718	31.576
UKUPNO	25.764	9.353	35.117	35.303	17.722	88.142

Napomena: Izvor prostornih podataka DGU, Središnji registar prostornih jedinica, listopad 2013. (SRPJ, 2013.).



Otok Mljet - uvale kao „hvatalice“ plutajućeg otpada



Mljetske uvale nakon jakih vjetrova i prije čišćenja



Najčešće zemlje podrijetla otpada su Albanija (40 – 70 %), Italija (20 – 30 %), Grčka i Crna Gora (5 – 10 %) i Hrvatska (< 5 %) (Kwokal i Štefanović, 2009, 2010); Projekt DeFishGear – sustav gospodarenja otpadom iz mora u Jadransko – jonskoj regiji (P. Tutman, 2019.)





# POLITIČKI POPULIZAM / 1

*Plastične vrećice su možda loše, ali su (bitno) bolje od ostalih*

*(Zg-magazin.com.hr – 28. veljače 2020.)*

- Cijeli svijet trabunja o zabrani plastike. Kako je odabrani materijal samo mogućnost, utjecaj na okoliš i zdravlje može imati samo proizvod od tog materijala. Može se razgovarati samo o otpadu koji nastaje završetkom svrsishodne uporabe proizvoda.
- *Plastofobija u Kanadi i Hrvatskoj, 03.05.2021.*

<https://zg-magazin.com.hr/plastofobija-u-kanadi-i-hrvatskoj/>



# TORBA I VREĆA

Svatko zna što su tórba i vrèća i njihove umanjenice, deminutivi, tòrbica i vrèćica.  
No znate li djetetu definirati te pojmove?

- Torba je stvar, savitljivi spremnik, namijenjen prijenosu spisa, pribora za higijenu itd. Obvezno se nosi o ramenu ili u ruci [*putna torba; torba za spise*]. U pravilu ima jednu ili dvije ručke.
- Vreća je savitljivi spremnik, otvoren samo s gornje strane i u pravilu namijenjen čuvanju ili prijevozu sipkih tvari ili materijala.

Torba



Torbica



Vreća



Vrećice



<https://www.reserved.com/hr/hr/woman/accessories/bags>

[www.google.com/search?q=VREĆA&sxsrf=](https://www.google.com/search?q=VREĆA&sxsrf=)

<https://hr.clearancesale2021.ru/>



# SUSTAV OZNAČIVANJA PLASTIČNIH PAKOVANJA ([www.epd.gov](http://www.epd.gov))

Materijal	Oznaka
1. PET - poli(etilen-tereftalat)	
2. PE-HD – polietilen visoke gustoće	
3. PVC - poli(vinil-klorid)	
4. PE-LD – polietilen niske gustoće	
5. PP - polipropilen	
6. PS - polistiren	
7. Ostali višeslojni (laminirani) materijali	



# POLITIČKI POPULIZAM / 2

- Jedan sabornik, predsjednik Odbora za zaštitu okoliša i energetike (OZOIE) predlaže da Hrvatska zabrani sve vrećice. Nada se da će zbog *oprانog mozga* (e. greenwashing) njegova partija dobiti dopunske glasove. Kako bi preuzela vlast u Hrvatskoj. Napomena, kada su ga uvjerali stručnjaci iz nestalih Društva za plastiku i gumu i časopisa *Polimeri*, potpisao je spis da je Hrvatska u okviru EU protiv zabrane plastičnih vrećica, još 2013. Bili smo tada jedini u EU protiv zabrane te **ambalaže**.



# POLITIČKI POPULIZAM / 3

- Vlada je propustila na vrijeme obavijestiti javnost o čemu je riječ. I onda potpuno krivo tumačenje onoga što je nastupilo s 1. siječnjem 2020.
- Pod lažnim naslovom zabrane plastičnih vrećica uskratili su nam pravo na ambalažu. Ili daju nam ekološki bitno lošiju ambalažu.
- Treba razlikovati dvije EU-Direktive. Prva je DIREKTIVA (EU) 2019/904 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA, od 5. lipnja 2019. Ona ukazuje na **smanjenje utjecaja određenih plastičnih proizvoda na okoliš**.
- **Smanjenje potrošnje vrećica** regulirano je DIREKTIVOM (EU) 2015/720 EUROPSKOG PARLAMENTA I VIJEĆA od 29. travnja 2015. koji se bavi ambalažom.



## Sporni plastični proizvodi

Slika 3 prikazuje sedam spornih proizvoda obuhvaćenih Direktivom.<sup>10</sup>



Štapići za uši, osim za medicinske svrhe



Slamke, osim za medicinske svrhe



Pribor za jelo (vilice, noževi, žlice, kineski štapići)



Tanjuri



Štapići za nošenje balona, osim za balone namijenjene za ind. i prof. primjenu



Miješalice za napitke

- Spremnici za hranu i napitke načinjeni od pjenastog polistirena (PS-E), koji se rabe za držanje hrane namijenjene neposrednoj uporabi iz spremnika na licu mjesta ili za odnošenje bez daljnje pripreme.
- Proizvodi načinjeni od oksorazgradljive plastike.

Radna verzija

**Slika 3** – Članice EU-a trebale bi na EU tržištu zabraniti uporabu jednokratnih plastičnih proizvoda<sup>10</sup>

Smanjenje utjecaja određenih plastičnih proizvoda na okoliš propisano je Direktivom (EU) 2019/904 od 5. lipnja 2019.

Štapići za uši, pribor za jelo, tanjuri, slamke (osim za medicinske svrhe), štapići za balone, miješalice za napitke, proizvodi od pjenastog PS-a, oksorazgradljivi proizvodi, **opušci (izbačeni)**.



# SMANJENJE POTROŠNJE VREĆICA

regulirano je Direktivom (EU) 2015/720, (29. travnja 2015.)



## Tragovi

Izvorno objavio *Vjesnik*, 30. listopada 2009.

Slika preuzeta iz: Nezirović, V.: *Zabrana plastičnih vrećica je teror poluinformiranih*, Jutarnji list, 30. siječnja 2011. – intervju s I. Čatićem.

Tragovi:

- **potrošnja materijala**: plastika 1 – papir 22 (22 puta više)
  - **efekt staklenika**: plastika 3 – papir 30 (10 puta više)
  - **faktori iscrpljivanja prirodnih resursa**: plastika 0,0045 – papir 0,28 (62 puta više)
  - **eutrofikacija** (fostati, nitridi): plastika 0 – papir 0,025.
  - **potrošnja vode** u proizvodnji: plastične 200 L/1000 vrećica, papirne 3800 L/1000 vrećica (17 puta više).
- Neka mi sada oni koji praktički zabranjuju plastične vrećice objasne zašto su papirne vrećice bolje od polietilenskih?



# PROIZVODNJA MATERIJALA / 1

- U doba **planske privrede**, mjera napretka bila je proizvodnja čelika. Sada su došla druga vremena, ona gospodarstva.
- Svjetska proizvodnja **čelika** je sada ispod 2 milijarde tona godišnje. Slijedi usporedba po obujmu: plastike (360 milijuna tona) oko 3 milijarde. **Cementa** koje je vezivo u smjesama za betonske konstrukcije, proizvede se 4 milijarde tona što je oko 3 milijarde tona čelika.





# PROIZVODNJA MATERIJALA / 2

- Poseban je problem **tlo**. Relativno nedavno sam pročitao da se iskopa oko 100 milijardi tona tla. Za betonske konstrukcije, ceste itd. Zemlja se buši.
- **Pelene**: dječje pelene 34,6 %, pelene za odrasle inkontinencija i ostali sadržaji) 29,2 %, a ženski higijenski ulošci 24,1 %. Npr. u zagrebačkom komunalnom otpadu 2016. bilo je 4,04 % pelena. Vrijednost svjetske proizvodnje pelena je oko 60 milijardi USD.



# DIGITALNA TRANSFORMACIJA

Krajem prosinca 2019. i u siječnju 2020. bilo je:

- mobilnih veza 9,3 milijarde ( $MV/BS = 9,3/7,7 = 1,21$ ).
- pametnih telefona 3,3 milijarde
- ostalih mobilnih telefona???
- računala 1,3 milijarde.
- zašto svaku koju godinu novi model???

**Materijali DT** su: plastika, guma, rijetki metali, itd. + materijali i površina za infrastrukturu.



# Zaključak

- Bavimo se sporednim zabranama.
- Kapital ne dopušta razgovor o ozbiljnim problemima.
- Trebamo hitno jednog Neomaltusa.
- Sada Hrvatska dopušta deponije, ne zna se gdje završi otpad, preporuča dokazano lošije ambalažne materijale. Pogoduje kapitalu da ne daje ambalažu i ima cijene X,99 kn. Jedna para košta 5 para, a dvije pare 6 para.
- Sve navedeno utječe na klimatske promjene.

