

**Seminar za privatni sektor
„Izračunavanje ugljikovog otiska poslovnih subjekata!”**

**Aktivnosti na provedbi LIFE Clim'Foot projekta
„Analiza rezultata kviza”**



Leila Luttenberger
Energetski institut Hrvoje Požar

Zagreb, 29.-30.11.2016.



Što već znate?
Što biste trebali znati?



1. Svjetska populacija

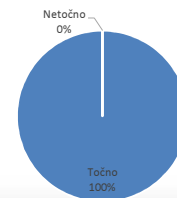


Od 1800. godine svjetska populacija povećala se za:

- 2 puta
- 3 puta
- 4 puta
- 5 puta
- 6 puta
- 7 puta

1800 g. svjetska populacija brojala je oko 1 milijardu ljudi. Danas na Zemlji živi više od 7 milijardi ljudi. Dakle, populacija se povećala 7 puta u tom razdoblju. Dodatno, zanimljivo je naglasiti da se povećala 2 puta u posljednjih 40 godina.

Takav brzi porast koji je zabilježen prvi put u povijesti u središtu je brojnih izazova s kojima se moramo suočiti, uključujući zagađenje okoliša i oskudicu prirodnih resursa.



3



2. Energetska potrošnja po osobi

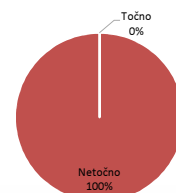


U zadnjih 150 godina prosječna energetska potrošnja svjetskog stanovništva značajno je porasla.

Prema vašem mišljenju, povećala se za:

- 10 puta

Između 1850. i danas osobna godišnja energetska potrošnja porasla je s otprilike 0,2 ten na 2 ten (tona ekvivalentne nafte).



4



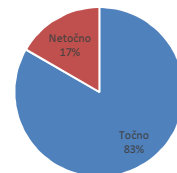
3. Energija i snaga



„U posljednjoj smo godini iskoristili 22 500 m³ prirodnog plina, 1 500 l plinskog ulja i 125 000 kW električne energije“.

Netočna jedinica je „kW“ jer se u toj rečenici govori o energetskej potrošnji. Točna jedinica je kWh (kilovatsat).

„kW“ je jedinica za snagu, a ne potrošnju.



5



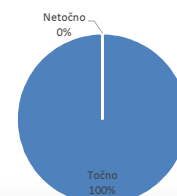
4. Energetske jedinice



Koliko litara ima 1 barel?

- 139 litara
- 152 litara
- 159 litara
- 165 litara

Na početku se bačvama prevozila nafta. Danas se koristi isključivo kao jedinica za količinu nafte prevezene u kamionima, cjevovodima i tankerima.



6



5. Energetske jedinice



Za svaki je izvor korištena odgovarajuća jedinica. Znate li koja?

Za svaki izvor odredite odgovarajuću jedinicu:

IZVOR	JEDINICA
Prirodni plin	Cjepanice
Električna energija	Kalorije
Ugljen	Tone
Nafta	Konjske snage (KS)
Drvo	m ³
Hrana	kWh
Automobilski motor	barel

7



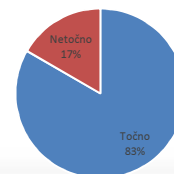
5. Energetske jedinice



Za svaki je izvor korištena odgovarajuća jedinica. Znate li koja?

Za svaki izvor odredite odgovarajuću jedinicu:

IZVOR	JEDINICA
Prirodni plin	m ³
Električna energija	kWh
Ugljen	Tone
Nafta	barel
Drvo	cjepanice
Hrana	kalorije
Automobilski motor	Konjske snage (KS)



8



6. Energetske jedinice



Pridružite svakoj jedinici iz lijevog stupca odgovarajuću jedinicu iz desnog stupca:

JEDINICA	JEDINICA
1 kWh	11 kWh
1 barel	10 kWh
1 litra nafte	4 184 J
1 cjepanica drva	159 litara
1 kalorija	11 600 kWh
1 tona ekvivalentne nafte	3,6 MJ
1 000 britanskih topliskih jedinica	1 700 kWh
1 m ³ prirodnog plina	0,3 kWh

9

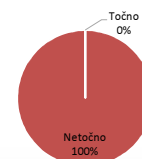


6. Energetske jedinice



Pridružite svakoj jedinici iz lijevog stupca odgovarajuću jedinicu iz desnog stupca:

JEDINICA	JEDINICA
1 kWh	3,6 MJ
1 barel	159 litara
1 litra nafte	10 kWh
1 cjepanica drva	17 000 kWh
1 kalorija	4 184 J
1 tona ekvivalentne nafte	11 600 kWh
1 000 britanskih topliskih jedinica	0,3 kWh
1 m ³ prirodnog plina	11 kWh



10



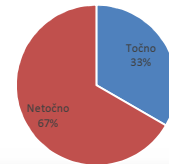
7. Primjer energetske jedinice (jednostavno)

Sušilo za kosu od 2 000 W dnevno se koristi 10 minuta.

Kroz 1 godinu (365 dana) ukupna potrošnja električne energije iznositi će između 121 i 123 kWh

Izračun:

*Ukupno vrijeme trajanja: 10 min x 365 dana = 3 650 min ili 60,8 sati (zaokružimo na 61 sat)
Ukupna potrošnja = 60,8 x 2 000*



11



8. Primjer energetske jedinice (malo složenije)

Osoba koja je zadužena za upravljanje zaštitom okoliša u tvrtki želi izračunati potrošenu energiju za putovanja od doma do radnog mjesta i natrag u prošloj godini.

Ona je radila ukupno 220 dana u toj godini. Udaljenost između doma i radnog mjesta iznosi 15 km (u jednom smjeru). Automobil troši 6,5 litara na 100 km.

Izračunajte ukupnu potrošnju i unesite rezultat u kWh.

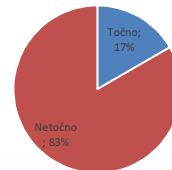
4 290 kWh

Ukupna udaljenost je 220 x 15 km x 2 (za cijelo putovanje) = 6 600 km

Potrošnja goriva za putovanje od 6 600 km je:

6 600: 100 x 6,5 = 429 litara

Uzimajući u obzir da je 1 litra goriva ekvivalentna 10 kWh, godišnja potrošnja iznosi 4 290 kWh



12



9. Svjetske emisije stakleničkih plinova

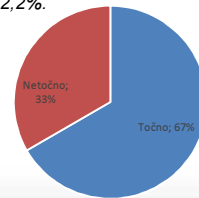


Između 2000. i 2010. godine svjetske emisije stakleničkih plinova povećavale su se brže nego u razdoblju između 1970. i 2000. godine.

Točno

Netočno

Između 1970. i 2000. svjetske emisije stakleničkih plinova povećavale su se za 1,3% godišnje.
Između 2000. i 2010. prosječna godišnja stopa porasta iznosila je 2,2%.



13



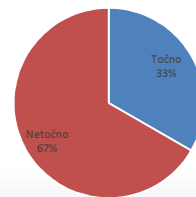
10. Prosječna globalna temperatura



Prosječna temperatura na Zemlji trenutno je +15° (50°F). Kolika je bila temperatura tijekom zadnjeg ledenog doba.

- +20° C (68°F)
- +15° C (59°F)
- **+10° C (50°F)**
- +5° C (41°F)
- 0° C (32°F)
- -5° C (23°F)
- -10° C (14°F)

Prije 20 000 godina prosječna temperatura na Zemlji bila je 5°C niža nego danas, tj. oko 10°C (50°F). Razlika od nekoliko stupnjeva predstavlja veliku svjetsku klimatsku promjenu. Dodatno, razlika je bila i mnogo veća na sjevernim geografskim širinama.



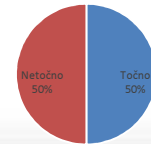
14



11. Potencijal globalnog zatopljenja (GWP)

Koja je od sljedećih definicija najprikladnija za GWP?

- GWP je koeficijent koji se inače izračunava iz LCA i koji omogućava određivanje ugljikovog otiska neke aktivnosti. Postoje tisuće GWP i izraženi su u CO_2e .
- GWP je mjera za količinu topline koju određena masa stakleničkih plinova zadržava u atmosferi u usporedbi s toplinom zadržanom istom masom CO_2 . GWP se uvijek izračunava za isti vremenski interval, a izražava se kao broj koji predstavlja koliko je puta veći GWP nekog plina u odnosu na CO_2 .
- GWP je kvantifikacija energije koju određena masa stakleničkih plinova može poslati nazad u niže slojeve atmosfere. Svaki staklenički plin ima različitu vrijednost GWP-a i izražava se u W/m^2 .



15



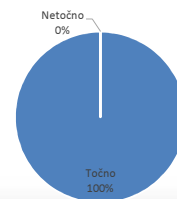
12. Usporedba stakleničkih plinova

Ako u atmosferu otpustite 1 tonu CO_2 ili 1 tonu N_2O , hoće li to imati isti utjecaj na klimu?



Stvarni utjecaj na klimu povezan je s potencijalom globalnog zatopljenja (GWP) stakleničkih plinova. GWP za CO_2 je 1, dok je GWP za N_2O 264.

Dakle, za isti volumen ispuštenog plina utjecaj N_2O je skoro 300 puta veći.



16



13. Povežite svaki staklenički plin s odgovarajućim GWP-om



STAKLENIČKI PLIN	GWP
CO ₂	1
Fosilni CH ₄	28
N ₂ O	30
SF ₆	26 100
Biogeni CH ₄	265
NF ₃	17 200

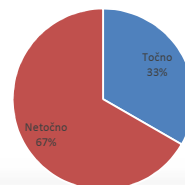
17



13. Povežite svaki staklenički plin s odgovarajućim GWP-om



STAKLENIČKI PLIN	GWP
CO ₂	1
Fosilni CH ₄	30
N ₂ O	265
SF ₆	26 100
Biogeni CH ₄	28
NF ₃	17 200



18

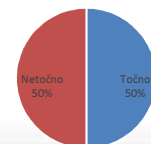


14. Prosječna globalna temperatura



Kolike su bile svjetske emisije stakleničkih plinova 2010. godine?

- 100 milijarda tona ekvivalentne emisije CO₂
- 50 milijarda tona ekvivalentne emisije CO₂
- 70 milijarda tona ekvivalentne emisije CO₂
- 30 milijarda tona ekvivalentne emisije CO₂



19

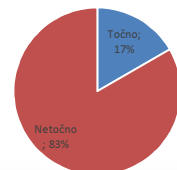


15. Glavna načela ugljikovog otiska Određivanje parametara – primjer proizvođača automobila



Označite sva polja koja treba uključiti u izračun ugljikovog otiska tvrtke koja proizvodi automobile.

- Energija za proizvodnju
- Restoran tvrtke
- Sirovine i oprema za proizvodnju automobila
- Putovanja zaposlenika od doma do radnog mjesta
- Oprema za proizvodnju i zgrade
- Putovanje kupaca od doma do salona automobila
- Potrošnja goriva prodanih automobila za vrijeme njihove upotrebe (životni vijek automobila)
- Troškovi komunikacije
- Tok prijevoza proizvedenih automobila
- ~~Financijska podrška za lokalnu nogometnu momčad~~
- Službena putovanja zaposlenika.



20



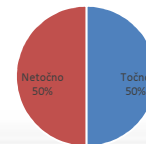
16. Glavna načela ugljikovog otiska - Definiranje parametara

Aktivnosti koje treba uzeti u obzir kada se izračunava ugljikov otisak tvrtke ograničene su na one za koje je tvrtka zaista odgovorna.

Točno **Netočno**

Kada izračunavamo ugljikov otisak nekog poslovnog subjekta prvi cilj je pripremiti rezultat u skladu s određenom normom (ISO, GHP Protokol itd.) jer tada doseg može biti ograničen na aktivnosti za koje je tvrtka odgovorna.

S druge strane, ako je cilj prepoznati sve rizike i mogućnosti, opseg mora sadržavati sve ulazne i izlazne aktivnosti koje imaju izravan i neizravan utjecaj na poslovni subjekt, čak i ako on nije za njih odgovoran.



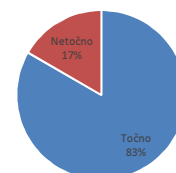
21



17. Određivanje faktora emisija

Odaberite najprimjereniju definiciju za faktora emisija:

- Faktor emisija je vrijednost procijenjenog utjecaja zračenja CO₂
- **Faktor emisija definiran je kao prosječni iznos emisije stakleničkog plina iz određenog izvora, sveden na jedinicu aktivnosti**
- Faktor emisija je podatak iz aktivnosti koji možemo pronaći unutar tvrtke dok pripremamo njezin ugljikov otisak.



22



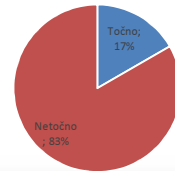
18. Koje stakleničke plinove poznajete?



Na popisu označite stakleničke plinove?

- ~~NH₃~~
- H₂O
- CO₂
- HFC
- PFC
- ~~NO₂~~
- N₂O
- SF₆
- CH₄
- O₃

NO₂ i NH₃ nisu staklenički plinovi. H₂O i O₃ jesu, ali se ne uzimaju u obzir za izračun ugljikovog otiska, bilo zbog toga što antropogene emisije nemaju značajan utjecaj na prirodne procese (H₂O), ili zbog toga što su emisije rezultat relativno složenog kemijskog procesa (O₃).



23



19. Glavna načela ugljikovog otiska – ISO norme

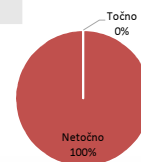


ISO norma 14064 određuje smjernice za izračun ugljikovog otiska nekog poslovnog subjekta. Izračunate emisije su podijeljene u tri područja. U navedenom popisu možete odrediti koji se dio odnosi na određeno područje (povucite i ispustite svaki pravokutnik u jedno od tri polja)?

- Potrošnja električne energije

OPSEG 1	OPSEG 2	OPSEG 3
Potrošnja loživa centralno grijanje zgrade	Potrošnja električne energije	Potrošnja električne energije od doma do radnog mjesta
Potrošnja goriva službenih automobila	Kupovina sirovina za proizvodni proces	Potrošnja električne energije zaposlenika od doma do radnog mjesta

- Nabava pare iz javne mreže



24



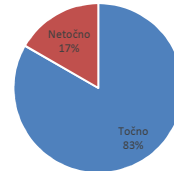
20. Klimatske promjene



Klimatske promjene prouzročene su isključivo ljudskom aktivnošću i povezane su s emisijama stakleničkih plinova

Točno

Netočno



Ljudske aktivnosti nisu odgovorne za „klimatske promjene“ kao takve.

Zapravo, klima se prirodno mijenjala kroz milijune godina i nastavit će to kroz sljedećih milijun/milijardu godina.

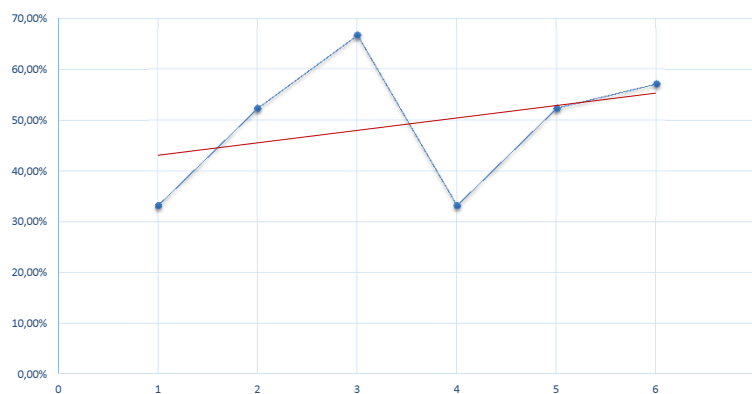
Ljudske aktivnosti imaju samo kratkoročni utjecaj (npr. manje od 100 godina), emitirajući velike količine stakleničkih plinova te na taj način mijenjaju kemijski sastav atmosfere, što dovodi do jačanja efekta staklenika.

Iako ljudske aktivnosti nisu odgovorne za „klimatske promjene“ očito predstavljaju jedan dodatni parametar koji ubrzava promjene koje bi se trebale odvijati tijekom nekoliko stoljeća ili više, a ne već tijekom desetljeća.

25



Rezultati kviza



Prosjek: 49,2%

26



Hvala na pažnji!



Leila **Luttenberger**, mag.ing.el.

Energetski institut Hrvoje Požar

Odjel za obnovljive izvore energije i energetska efikasnost

Savska cesta 163, Zagreb, Croatia

T: +385 1 6326 255

M: +385 91 6326 5255

lluttenberger@eihp.hr