



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo gospodarstva
i održivog razvoja

**UPUTE ZA KORIŠTENJE BAZE PODATAKA S
NACIONALNIM FAKTORIMA ZA EMISIJE I UKLANJANJA
STAKLENIČKIH PLINOVA**

Zagreb, listopad 2022.

SADRŽAJ

1	UVOD.....	3
2	UPUTE ZA KORIŠTENJE BAZE FAKTORA EMISIJA.....	4
2.1	KAKO JE BAZA FAKTORA EMISIJA ORGANIZIRANA	4
2.2	KAKO IZRAČUNATI EMISIJU UGLJIČNOG OTISKA ORGANIZACIJE	5
2.3	KOJI SE SVE PLINOVI MOGU IZRAČUNATI	5
2.4	ŠTO AKO ZA POJEDINU AKTIVNOST NE POSTOJI FAKTOR U BAZI	6
2.5	PRIMJERI IZRAČUNA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA	7
2.6	KOME SE OBRATITI ZA DODATNA PITANJA	19

1 UVOD

Na međunarodnoj razini postignut je znanstveni konsenzus o postojanju klimatskih promjena. Učinci klimatskih promjena već se osjećaju kroz porast prosječnih globalnih temperatura (češći i intenzivniji toplinski valovi), porast razine mora, promjenu učestalosti i intenziteta oborina te ekstremne vremenske prilike (jaki vjetrovi orkanske snage) u mnogim dijelovima svijeta. Prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda najtoplija godina u Hrvatskoj tijekom razdoblja 1961. - 2020. temeljem podataka analiziranih postaja, bila je 2019. sa srednjom dnevnom temperaturom zraka 13.5 °C, što je za 1.6 °C više od prosjeka standardnog klimatološkog razdoblja 1981. – 2010. U proteklih 60 godina svako je desetljeće bilo sve toplije pa je ono posljednje (2011. – 2020.) bilo za 1.7 °C toplije u odnosu na prvo desetljeće (1961. – 1970.). Štoviše, među 10 najtoplijih godina, sedam ih je iz posljednje dekade.

Europska unija (EU) ima vodeću ulogu u svjetskim naporima za ublažavanje klimatskih promjena. Europsko vijeće je u prosincu 2020. usvojilo i u svibnju 2021. godine potvrdilo novi ambiciozniji cilj smanjenja emisija na području EU do 2030. godine od -55% u odnosu na razine iz 1990. Kako bi se ostvarili zadani klimatski ciljevi, bit će potrebno pojačati aktivnosti na smanjenju emisija.

Smanjenje ugljičnog otiska organizacija dio je rješenja za problem klimatskih promjena, pri čemu dugoročni cilj treba biti ugljična neutralnost. Na taj način dolazi do smanjenja emisija stakleničkih plinova, odnosno lakšeg ostvarivanja Pariškim sporazumom preuzetih obveza te postizanja klimatske neutralnosti Europe do 2050. godine.

Cilj uspostave baze faktora emisija specifičnih za Hrvatsku je osigurati dosljednost i usporedivost u proračunima organizacija tako što će faktori biti javno dostupni te će sve organizacije u Hrvatskoj koje izračunavaju ugljični otisak prvenstveno koristiti faktore koji su navedeni u Nacionalnoj bazi. Ukoliko u bazi ne postoje traženi faktori emisije, moguće je koristiti prikladne faktore iz javno dostupnih baza drugih država.

U sklopu ovoga projekta izrađena je Nacionalna baza faktora emisija i uklanjanja stakleničkih plinova specifičnih za Republiku Hrvatsku koja će se koristiti prilikom izračuna ugljičnog otiska. Nacionalna baza podataka obuhvaća sektore: Goriva, Električna energija, Toplina, Prijevoz putnika, Prijevoz robe, Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo (LULUCF), Otpad te Klimatizacija. Faktori emisija su izrađeni za svaki od plinova zasebno te je određen i emisijski faktor CO₂ ekvivalenta. Upute za korištenje baze dane su u poglavlju 2.

2 UPUTE ZA KORIŠTENJE BAZE FAKTORA EMISIJA

Dobrodošli u Hrvatsku bazu faktora emisija/uklanjanja za proračun ugljičnog otiska organizacija. Faktori u bazi su prikladni za korištenje od strane organizacija svih veličina sa sjedištem u Hrvatskoj i međunarodnih organizacija koje izvješćuju o aktivnostima u Hrvatskoj. Opseg faktora emisije je definiran tako da je relevantan za izvješćivanje o ugljičnom otisku. Faktori se također mogu koristiti i u druge svrhe, ali korisnici to čine na vlastitu odgovornost.

Prije početka korištenja baze faktora emisije (FE) molimo da novi korisnici pročitaju dokumente o izračunu ugljičnog otiska:

- Opseg 1:
<https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>
- Opseg 2:
https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope%202%20Guidance_Final_Sept26.pdf
- Opseg 3:
https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope3_Calculation_Guidance_0.pdf

Za informaciju o metodologiji izračuna faktora emisija molimo pročitati vodič: VODIČ O METODOLOGIJI IZRAČUNA FAKTORA EMISIJA I UKLANJANJA STAKLENIČKIH PLINOVA
<https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-klimatske-aktivnosti-1879/ugljicni-otisak/8960>

2.1 KAKO JE BAZA FAKTORA EMISIJA ORGANIZIRANA

Nakon uvodnog lista, svaki slijedeći radni list predstavlja faktore emisija za jednu vrstu aktivnosti iz koje dolazi do emisija (na primjer, korištenje električne energije ili vožnje osobnog vozila). Aktivnosti kod kojih dolazi do emisija kategorizirane su u skupine tj. Opsege.

Opseg 1 emisije su (direktne emisije):

- izravne emisije iz nepokretnih energetske izvora
- izravne emisije iz pokretnih energetske izvora
- izravne emisije iz proizvodnih procesa
- izravne fuge emisije
- izravne emisije i uklanjanja iz korištenja zemljišta, promjene u korištenju zemljišta i šumarstva

Opseg 2 emisije su (energetske indirektno emisije):

- neizravne emisije zbog potrošnje električne energije
- neizravne emisije zbog potrošnje toplinske i rashladne energije

Opseg 3 emisije su (ostale indirektno emisije):

- neizravne ulazne emisije (kupovina robe ili usluga, kapitalna dobra, emisije vezane uz goriva i energiju (nije uključeno u opsege 1 i 2), ulazni prijevoz i distribucija, proizvedeni otpad, poslovna putovanja, dnevna putovanja zaposlenika na posao, unajmljena imovina, ostale neizravne ulazne emisije)
- neizravne izlazne emisije (izlazni prijevoz robe i distribucija, obrada prodanih proizvoda, upotreba prodanih proizvoda, kraj životnog ciklusa prodanih proizvoda, iznajmljena imovina, franšize, investicije, ostale neizravne izlazne emisije)

2.2 KAKO IZRAČUNATI EMISIJU UGLJIČNOG OTISKA ORGANIZACIJE

Dođite do lista koji se odnosi na aktivnost za koju želite izračunati emisije. Pročitajte smjernice, a zatim prikupite ili procijenite podatke o aktivnostima za svoju organizaciju (na primjer, količinu utrošene električne energije ili prijeđenu udaljenost). Zatim pomnožite te podatke o aktivnosti s relevantnim faktorom emisije (vidite formulu dolje). To daje procjenu emisija stakleničkih plinova za tu aktivnost.

$$\text{GHG emisija} = \text{podatak o aktivnosti} \times \text{faktor emisije te aktivnosti}$$
$$\text{Ukupna GHG emisija organizacije} = \text{GHG emisija}_1 + \text{GHG emisija}_2 + \text{GHG emisija}_3 \dots$$

2.3 KOJI SE SVE PLINOVI MOGU IZRAČUNATI

Postoji sedam glavnih stakleničkih plinova koji pridonose klimatskim promjenama, a obuhvaćeni su Protokolom iz Kyota: ugljični dioksid (CO₂), metan (CH₄), dušikov oksid (N₂O), fluorouglikovodici (HFC), perfluorouglicji (PFC), sumporov heksafluorid (SF₆) i dušikov trifluorid (NF₃). Različite aktivnosti emitiraju različite plinove i trebali biste izvijestiti o GHG plinovima Protokola iz Kyota proizvedenim vašim određenim aktivnostima.

Svi ovdje prikazani faktori emisija izraženi su u jedinicama 'kilograma plina Y po X', gdje je Y emitirani plin (CO₂/CH₄/N₂O/HFC-i/CO₂ekv), a X jedinična aktivnost.

GWP-ovi korišteni u izračunu CO₂ekv temelje se na Petom izvješću o procjeni (AR5 Međuvladinog panela za klimatske promjene (IPCC)) u razdoblju od 100 godina.

Za svaku aktivnost postoji faktor koji se može koristiti za izračun emisija svih relevantnih stakleničkih plinova zajedno (kg CO₂ekv po jedinici aktivnosti).

Dodatno, za mnoge aktivnosti, ovaj se faktor zatim dijeli na zasebne faktore za svaki staklenički plin:

- kg CO₂ po jedinici aktivnosti
- kg CH₄ po jedinici aktivnosti
- kg N₂O po jedinici aktivnosti

Ovi faktori emisija specifični za staklenički plin mogu se koristiti po želji.

Na slici je prikazan primjer za kruto gorivo – Lignit. Zasebno se mogu koristiti faktori za CO₂, CH₄ i N₂O (plavo označeno) te se zatim emisije preko GWP-a prevesti na CO₂ekv ili se može koristiti faktor emisije za CO₂ekv (zeleno označeno).

Redni broj	Grupa goriva	Vrsta goriva	Vrsta energetskog izvora	Jedinica	FE CO ₂	FE CH ₄	FE N ₂ O	FE CO ₂ ekv	FE CO ₂ - ulazni tok	FE CH ₄ - ulazni tok
1	Kruta goriva	Lignit	Nepokretni	kg/MWh	371.396972	0.897151	0.005555	399.783596	7.796972	0.893551
				kg/GJ	103.165825	0.249209	0.001543	111.050999	2.165825	0.248209
2	Kruta goriva	Mrki ugljen	Nepokretni	kg/MWh	353.156060	0.553392	0.005543	371.226750	7.196060	0.549792
					kg/GJ	98.098906	0.153720	0.001540	103.118542	1.998906
3	Kruta goriva	Kameni ugljen	Nepokretni	kg/MWh	362.736128	0.130161	0.005435	368.081320	22.176128	0.126561
					kg/GJ	100.760035	0.036156	0.001510	102.244811	6.160035
4	Tekuća goriva	Loživo ulje	Nepokretni	kg/MWh	299.740543	0.395693	0.002382	312.242628	21.100543	0.384893
					kg/GJ	83.261262	0.109915	0.000662	86.734063	5.861262
5	Tekuća goriva	Ekstralako loživo ulje	Nepokretni	kg/MWh	288.268705	0.395682	0.002387	300.771800	21.508705	0.384882
					kg/GJ	80.074640	0.109912	0.000663	83.547722	5.974640
6	Tekuća goriva	Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/MWh	254.742517	0.388707	0.000715	266.593260	27.582517	0.385107
					kg/GJ	70.761810	0.107974	0.000199	74.053683	7.661810
7	Tekuća goriva	Dizelsko gorivo	Pokretni	kg/MWh	289.262665	0.399216	0.014280	305.023401	22.502665	0.385176
					kg/GJ	80.350740	0.110893	0.003967	84.728723	6.250740
8	Tekuća goriva	Motorni benzin	Pokretni	kg/MWh	270.772681	0.398668	0.020892	288.269199	21.292681	0.384988
					kg/GJ	75.214634	0.110741	0.005803	80.074777	5.914634
9	Tekuća goriva	Mlazno gorivo	Pokretni	kg/MWh	277.855813	0.386700	0.007602	291.471385	20.455813	0.384900
					kg/GJ	77.182170	0.107417	0.002112	80.064774	5.682170

2.4 ŠTO AKO ZA POJEDINU AKTIVNOST NE POSTOJI FAKTOR U BAZI

Ukoliko u bazi ne postoje traženi faktori emisije, moguće je koristiti prikladne faktore iz javno dostupnih baza drugih država koji se mogu naći na linkovima:

<https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2021>

<https://bilans-ges.ademe.fr/en/accueil/>

<https://eplca.jrc.ec.europa.eu/ELCD3/datasetDownload.xhtml;jsessionid=21D29337706F11B959608C23F721D554>

<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>

[Life Cycle Databases | Greenhouse Gas Protocol \(ghgprotocol.org\)](https://www.ghgprotocol.org/)

2.5 PRIMJERI IZRAČUNA EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA

U nacionalnoj bazi faktora emisije stakleničkih plinova prikazani su FE ulaznog toka, FE izgaranja i ukupni FE, za fosilna i biogena goriva te električnu energiju i toplinu. FE ulaznog toka obuhvaća emisije koje nastaju u procesu proizvodnje goriva, zatim emisije tijekom energetske transformacije, kao i emisije zbog transporta od mjesta proizvodnje do krajnjih potrošača. FE izgaranja se odnosi na emisije koje nastaju prilikom izgaranja goriva u nepokretnim (npr. kotao) i pokretnim (npr. vozilo) energetske izvorima, dok ukupan FE predstavlja zbroj FE ulaznog toka i FE izgaranja.

Primjer 1 – Kako izračunati emisiju stakleničkih plinova za potrošnju 500 MWh prirodnog plina u kotlu na lokaciji poslovnog subjekta

Za izračun emisija stakleničkih plinova za potrošnju 500 MWh prirodnog plina u kotlu na lokaciji poslovnog subjekta koristi se sljedeća formula:

$$\begin{aligned} & \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} \\ & = \text{Potrošnja prirodnog plina (MWh)} * \text{FE CO}_2\text{ekv (kg/MWh)} \end{aligned}$$

Emisije zbog izgaranja prirodnog plina se prikazuju u Opsegu 1. U bazi faktora emisije u listu 'Goriva' u redu pod nazivom 'FE CO₂ekv – izgaranje' se preuzme faktor za prirodni plin. Na slici označen žuto.

Zatim se iz poznate količine prirodnog plina i preuzetog faktora emisije iz baze izračuna emisija korištenjem gore iskazane formule:

$$\begin{aligned}
 \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} &= 500 \text{ (MWh)} * 202,1634 \text{ (kg/MWh)} \\
 &= 101.081,7 \text{ kg CO}_2\text{ekv}
 \end{aligned}$$

Ukoliko računamo emisije ulaznog toka prirodnog plina koje se prikazuju u Opsegu 3 potrebno je preuzeti faktor emisije CO₂ekv za ulazni tok. Na slici označen žuto.

Zatim se iz poznate količine prirodnog plina i preuzetog faktora emisije iz baze izračuna emisija korištenjem gore iskazane formule:

$$\begin{aligned} \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} &= 500 \text{ (MWh)} * 29,9432 \text{ (kg/MWh)} \\ &= 14.971,6 \text{ kg CO}_2\text{ekv} \end{aligned}$$

Primjer 2 – kako izračunati emisiju stakleničkih plinova za potrošnju motornog benzina u službenim vozilima poslovnog subjekta

Za izračun emisija stakleničkih plinova za potrošnju 900 GJ motornog benzina u službenim vozilima poslovnog subjekta koristi se sljedeća formula:

$$\begin{aligned} \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} \\ = \text{Potrošnja motornog benzina (GJ)} * \text{FE CO}_2\text{ekv (kg/GJ)} \end{aligned}$$

Emisije zbog izgaranja motornog benzina se prikazuju u Opsegu 1. U bazi faktora emisije u listu 'Goriva' u redu pod nazivom 'FE CO₂ekv – izgaranje' se preuzme faktor za motorni benzin. Na slici označen žuto.

Redni broj	Grupa goriva	Vrsta goriva	Vrsta energetskeg izvora	Jedinica	FE CO ₂	FE CH ₄	FE N ₂ O	FE CO ₂ ekv	FE CO ₂ ekv u izlazi tok	FE CH ₄ ekv u izlazi tok	FE N ₂ O ekv u izlazi tok	FE CO ₂ ekv u izlazi tok	FE CO ₂ izgaranje	FE CH ₄ izgaranje	FE N ₂ O izgaranje	FE CO ₂ ekv izgaranje
1	Kruta goriva	Lignit	Nepokretni	kg/MWh	371,396972	0,897151	0,005555	399,783596	7,796972	0,893551	0,000155	34,644596	363,600000	0,003600	0,005400	365,139000
2		Mirni ugljen	Nepokretni	kg/MWh	103,165825	0,249209	0,001543	111,050999	2,165825	0,248209	0,000043	9,623499	101,000000	0,001000	0,001500	101,427500
3		Kameni ugljen	Nepokretni	kg/MWh	353,156060	0,553392	0,005543	371,226750	7,196060	0,549792	0,000143	23,727750	345,960000	0,003600	0,005400	347,499000
4		Loživo ulje	Nepokretni	kg/GJ	96,690996	0,153720	0,001540	103,115842	1,998996	0,152720	0,000040	6,919042	96,100000	0,001000	0,001500	96,527500
5		Ekstralako loživo ulje	Nepokretni	kg/MWh	362,739128	0,130161	0,005435	368,081320	22,176128	0,126561	0,000035	25,982320	340,500000	0,003600	0,005400	342,099000
6	Tekuća goriva	Loživo ulje	Nepokretni	kg/MWh	100,780035	0,036156	0,001510	102,244811	6,160035	0,035156	0,000010	7,217311	94,600000	0,001000	0,001500	95,027500
7		Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/GJ	299,740543	0,395893	0,002362	312,242628	21,100543	0,384893	0,000222	32,706228	276,640000	0,002400	0,003600	279,534000
8		Ekstralako loživo ulje	Nepokretni	kg/GJ	83,261262	0,109915	0,000662	86,734063	5,861262	0,106915	0,000062	9,050663	77,400000	0,000600	0,000600	77,649000
9		Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/MWh	288,288705	0,395682	0,002387	300,771800	21,508705	0,384882	0,000227	33,115400	266,760000	0,010800	0,002180	267,848000
10		Ekstralako loživo ulje	Nepokretni	kg/GJ	80,674640	0,109912	0,000663	83,547722	5,974640	0,106912	0,000063	9,198722	74,100000	0,000600	0,000600	74,349000
11	Dizelsko gorivo	Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/MWh	254,742517	0,388707	0,000715	266,593260	27,362517	0,385107	0,000355	39,229980	227,160000	0,003600	0,003600	227,864000
12		Motorni benzin	Pokretni	kg/GJ	75,214634	0,110794	0,001099	74,053663	7,661810	0,106974	0,000099	10,897183	63,100000	0,001000	0,001000	63,185000
13		Mlazno gorivo	Pokretni	kg/MWh	80,350740	0,110883	0,000967	84,728723	6,250740	0,106993	0,000067	9,478223	74,100000	0,003900	0,003900	75,205000
14		Motorni benzin	Pokretni	kg/MWh	270,772681	0,398668	0,002092	288,209199	21,292681	0,384988	0,000172	32,940999	249,480000	0,013800	0,002020	253,332000
15		Mlazno gorivo	Pokretni	kg/GJ	77,182170	0,107417	0,001112	80,964274	5,682170	0,106917	0,000112	8,919274	73,500000	0,000500	0,000500	73,645000
16	Plinovita goriva	Ukapljeni naftni plin	Pokretni	kg/MWh	254,742517	0,608807	0,001075	273,766660	27,362517	0,385107	0,000355	39,229980	227,160000	0,223200	0,000720	234,648000
17		Plinoviti prirodni plin	Nepokretni	kg/GJ	70,761810	0,168974	0,000209	75,291183	7,661810	0,168974	0,000099	10,897183	63,100000	0,002000	0,002000	65,185000
18		Stlačeni prirodni plin	Pokretni	kg/MWh	221,711340	0,342878	0,000411	232,105584	19,751340	0,339278	0,000051	29,943184	201,960000	0,003600	0,000380	202,163400
19		Plinoviti prirodni plin	Nepokretni	kg/GJ	61,588483	0,095244	0,000114	64,474051	5,486483	0,094244	0,000014	8,317551	56,100000	0,001000	0,001000	56,195000
20		Stlačeni prirodni plin	Pokretni	kg/MWh	230,423340	0,670478	0,010851	253,413184	26,463340	0,339278	0,000051	38,655184	201,960000	0,331200	0,010800	214,758000
21				kg/GJ	64,056483	0,186344	0,003014	70,392551	7,966483	0,094244	0,000014	10,737551	56,100000	0,092000	0,003800	59,485000

Zatim se iz poznate količine potrošenog motornog benzina i preuzetog faktora emisije iz baze izračuna emisija korištenjem gore iskazane formule:

$$Emisija\ stakleničkih\ plinova\ (kg\ CO_2ekv) = 900\ (GJ) * 70,9245\ (kg/GJ) = 63.832,1\ kg\ CO_2ekv$$

Ukoliko računamo emisije ulaznog toka motornog benzina koje se prikazuju u Opsegu 3 potrebno je preuzeti faktor emisije CO₂ekv za ulazni tok. Na slici označen žuto.

Redni broj	Grupa goriva	Vrsta goriva	Vrsta energetskeg izvora	Jedinica	FE CO ₂	FE CH ₄	FE N ₂ O	FE CO ₂ ekv	FE CO ₂ - ulazni tok	FE CH ₄ - ulazni tok	FE N ₂ O - ulazni tok	FE CO ₂ ekv - ulazni tok	FE CO ₂ - izgaranje	FE CH ₄ - izgaranje	FE N ₂ O - izgaranje	FE CO ₂ ekv - izgaranje
1	Kruta goriva	Lignit	Nepokretni	kg/MWh	371,395972	0,897151	0,005555	399,783596	7,796972	0,893551	0,000155	34,644596	383,900000	0,003600	0,005400	385,130000
2		Miki ugljen	Nepokretni	kg/GJ	103,185825	0,249209	0,001343	111,050999	2,185825	0,248209	0,000043	9,623499	101,000000	0,001500	0,001500	101,427500
3		Kameni ugljen	Nepokretni	kg/GJ	353,156060	0,553392	0,005543	371,226750	7,196060	0,549792	0,000143	23,727750	345,960000	0,003600	0,005400	347,499000
4		Loživo ulje	Nepokretni	kg/GJ	98,098906	0,153720	0,001340	103,118542	1,998906	0,152720	0,000040	6,931042	98,100000	0,001500	0,001500	98,527500
5	Tekuća goriva	Ekstralako loživo ulje	Nepokretni	kg/MWh	362,791228	0,130161	0,005435	368,081320	22,178128	0,126561	0,000035	25,982320	340,560000	0,003600	0,005400	342,899000
6		Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/MWh	100,780035	0,036156	0,001310	102,244811	6,160035	0,035156	0,000010	7,217311	94,600000	0,001000	0,001500	95,027500
7	Motorni benzini	Loživo ulje	Nepokretni	kg/MWh	299,740543	0,359693	0,002382	312,242628	21,100543	0,384893	0,000222	32,706228	278,640000	0,010800	0,002180	279,536400
8		Ekstralako loživo ulje	Nepokretni	kg/GJ	83,261262	0,109915	0,000662	86,734063	5,861262	0,106915	0,000062	9,085063	77,400000	0,003000	0,000600	77,649000
9	Mlazno gorivo	Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/MWh	288,268705	0,359682	0,002387	300,771800	21,508705	0,384882	0,000227	33,115400	286,760000	0,010800	0,002180	287,854000
10		Dizelsko gorivo	Pokretni	kg/GJ	80,074640	0,109912	0,000663	83,547722	5,974640	0,106912	0,000063	9,198722	74,100000	0,003000	0,000600	74,349000
11	Plinovita goriva	Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/MWh	254,742517	0,388707	0,000715	266,593280	27,582517	0,385107	0,000355	39,229860	227,160000	0,003600	0,003600	227,363400
12		Loživo ulje	Nepokretni	kg/GJ	70,761810	0,107974	0,000199	74,053683	7,661810	0,106974	0,000099	10,897183	63,100000	0,001000	0,000100	63,194500
13	Mlazno gorivo	Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/MWh	289,282645	0,399216	0,002480	305,023401	22,502645	0,385178	0,000240	34,121801	286,760000	0,010400	0,004000	287,814000
14		Dizelsko gorivo	Pokretni	kg/GJ	80,350740	0,110893	0,003867	84,728723	6,250740	0,106993	0,000067	9,478223	74,100000	0,003900	0,003900	75,205000
15	Motorni benzini	Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/MWh	270,772681	0,398668	0,002892	288,269199	21,292681	0,384988	0,000372	32,940999	249,480000	0,013680	0,002520	250,328200
16		Loživo ulje	Nepokretni	kg/GJ	75,214834	0,110741	0,000803	80,074777	5,914834	0,106941	0,000103	9,150277	69,300000	0,003800	0,003800	70,934500
17	Mlazno gorivo	Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/MWh	277,858813	0,380700	0,007802	291,471385	20,458813	0,384900	0,000402	32,109385	257,400000	0,001800	0,007200	259,360000
18		Loživo ulje	Nepokretni	kg/GJ	77,382170	0,107417	0,002112	80,964274	5,682170	0,106917	0,000112	8,919274	71,500000	0,000500	0,002000	72,045000
19	Ukapljeni naftni plin	Ukapljeni naftni plin	Pokretni	kg/MWh	254,742517	0,608307	0,001075	273,276660	27,582517	0,385107	0,000355	39,229860	227,160000	0,222200	0,000720	224,648800
20		Loživo ulje	Nepokretni	kg/GJ	70,761810	0,108974	0,000299	75,910183	7,661810	0,106974	0,000099	10,897183	63,100000	0,002000	0,000200	65,013000
21	Plinovita goriva	Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/MWh	221,711340	0,342378	0,000411	232,106584	19,751340	0,339278	0,000051	29,943184	201,960000	0,003600	0,000600	202,163400
22		Stlačeni prirodni plin	Pokretni	kg/GJ	61,588483	0,095244	0,000134	64,474051	5,486483	0,094244	0,000014	8,317551	56,100000	0,001000	0,000100	56,134500
23	Stlačeni prirodni plin	Ukapljeni naftni plin	Pokretni	kg/MWh	230,423340	0,670478	0,010851	253,413184	28,463340	0,339278	0,000051	38,655184	201,960000	0,331200	0,010800	214,758000
24		Stlačeni prirodni plin	Pokretni	kg/GJ	64,006483	0,186244	0,003014	70,392551	7,906483	0,094244	0,000014	10,737551	56,100000	0,092000	0,003000	59,650000

Zatim se iz poznate količine potrošenog motornog benzina i preuzetog faktora emisije iz baze izračuna emisija korištenjem gore iskazane formule:

$$Emisija\ stakleničkih\ plinova\ (kg\ CO_2ekv) = 900\ (GJ) * 9,1503\ (kg/GJ) = 8.235,2\ kg\ CO_2ekv$$

Primjer 3 - kako izračunati emisiju stakleničkih plinova za potrošenu električnu energiju isporučenu poslovnom subjektu

Za izračun emisija stakleničkih plinova za potrošnju 1.500 MWh električne energije, isporučenu poslovnom subjektu elektroenergetskom mrežom u 2020. godini, koristi se sljedeća formula:

$$Emisija\ stakleničkih\ plinova\ (kg\ CO_2ekv) = Potrošnja\ električne\ energije\ (MWh) * FE\ CO_2ekv\ (kg/MWh)$$

Emisije zbog izgaranja goriva za proizvodnju električne energije se prikazuju u Opsegu 2. U bazi faktora emisije u listu 'El.energija' u redu pod nazivom 'FE CO₂ekv – izgaranje' se preuzme faktor za električnu energiju u 2020. godini. Na slici označen žuto.

FAKTORI EMISIJA STAKLениČKIH PliNOVA ZA ELEKTRIČNU ENERGIJU - PROSEK ZA POTROŠNJU U HRVATSKOJ

Redni broj	Vrsta energije (energija tip)	Metoda (met)	Metoda (met)	FE CO ₂ (kg CO ₂ /MWh)	FE CH ₄ (kg CH ₄ /MWh)	FE N ₂ O (kg N ₂ O/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)
1	Električna energija (Electricity)	Izgaranje (Combustion)	Izgaranje (Combustion)	131,0310	0,0000	0,0000	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310
2			Izgaranje (Combustion)	131,0310	0,0000	0,0000	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310
3			Izgaranje (Combustion)	131,0310	0,0000	0,0000	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310
4			Izgaranje (Combustion)	131,0310	0,0000	0,0000	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310	131,0310
5	Električna energija (Electricity)	Nuklearna (Nuclear)	Nuklearna (Nuclear)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6			Nuklearna (Nuclear)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7			Nuklearna (Nuclear)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
8			Nuklearna (Nuclear)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

FAKTORI EMISIJA STAKLениČKIH PliNOVA ZA ELEKTRIČNU ENERGIJU IZ OBNOVNLJIVIH IZVORA U HRVATSKOJ

Redni broj	Vrsta energije (energija tip)	Metoda (met)	Metoda (met)	FE CO ₂ (kg CO ₂ /MWh)	FE CH ₄ (kg CH ₄ /MWh)	FE N ₂ O (kg N ₂ O/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)
1	Električna energija (Electricity)	Vjetroelektrana (Wind)	Vjetroelektrana (Wind)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2			Vjetroelektrana (Wind)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
3			Vjetroelektrana (Wind)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4			Vjetroelektrana (Wind)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

FAKTORI EMISIJA STAKLениČKIH PliNOVA ZA ELEKTRIČNU ENERGIJU IZ ELEKTRANA NA OBNOVNLJIVE IZVORE

Redni broj	Vrsta energije (energija tip)	Metoda (met)	Metoda (met)	FE CO ₂ (kg CO ₂ /MWh)	FE CH ₄ (kg CH ₄ /MWh)	FE N ₂ O (kg N ₂ O/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)
1	Električna energija (Electricity)	Hidroelektrana (Hydroelectric)	Hidroelektrana (Hydroelectric)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2			Hidroelektrana (Hydroelectric)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
3			Hidroelektrana (Hydroelectric)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Zatim se iz poznate količine potrošene električne energije i preuzetog faktora emisije iz baze izračuna emisija korištenjem gore iskazane formule:

$$\begin{aligned}
 \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} &= 1.500 \text{ (MWh)} * 131,0310 \text{ (kg/MWh)} \\
 &= 196.546,5 \text{ kg CO}_2\text{ekv}
 \end{aligned}$$

Ukoliko računamo emisije ulaznog toka električne energije koje se prikazuju u Opsegu 3 potrebno je preuzeti faktor emisije CO₂ekv za ulazni tok. Na slici označen žuto.

FAKTORI EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA ZA ELEKTRIČNU ENERGIJU - PROSEK ZA POTROŠNJU U HRVATSKOJ

Kod	Vrsta energije (energija tipa)	Država (zemlja)	Emisija (t)	FE CO ₂ (kg CO ₂ /MWh)	FE CH ₄ (kg CH ₄ /MWh)	FE N ₂ O (kg N ₂ O/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)
1	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
3	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
4	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
5	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
6	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
7	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
8	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
9	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
10	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

FAKTORI EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA ZA ELEKTRIČNU ENERGIJU IZ OBNOVLJIVIH IZVORA U HRVATSKOJ

Kod	Vrsta energije (energija tipa)	Država (zemlja)	Emisija (t)	FE CO ₂ (kg CO ₂ /MWh)	FE CH ₄ (kg CH ₄ /MWh)	FE N ₂ O (kg N ₂ O/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)
1	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
3	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
4	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
5	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
6	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
7	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
8	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
9	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
10	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

FAKTORI EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA ZA ELEKTRIČNU ENERGIJU IZ ELEKTRANA NA OBNOVLJIVE IZVORE

Kod	Vrsta energije (energija tipa)	Država (zemlja)	Emisija (t)	FE CO ₂ (kg CO ₂ /MWh)	FE CH ₄ (kg CH ₄ /MWh)	FE N ₂ O (kg N ₂ O/MWh)	FE CO ₂ ekv (kg CO ₂ ekv/MWh)
1	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
2	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
3	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
4	Električna energija (električna energija)	HRVATSKA	1871000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Zatim se iz poznate količine potrošene električne energije i preuzetog faktora emisije iz baze izračuna emisija korištenjem gore iskazane formule:

$$\begin{aligned}
 \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} &= 1.500 \text{ (MWh)} * 20,1690 \text{ (kg/MWh)} \\
 &= 30.253,5 \text{ kg CO}_2\text{ekv}
 \end{aligned}$$

Primjer 4 - kako izračunati emisiju stakleničkih plinova za potrošenu toplinu isporučenu poslovnom subjektu

Za izračun emisija stakleničkih plinova za potrošnju 800 MWh topline, isporučenu poslovnom subjektu toplinskom mrežom, a proizvedenu u javnoj toplani u Zagrebu, koristi se sljedeća formula:

$$\begin{aligned}
 \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} \\
 = \text{Potrošnja topline (MWh)} * \text{FE CO}_2\text{ekv (kg/MWh)}
 \end{aligned}$$

Emisije zbog izgaranja goriva za proizvodnju topline se prikazuju u Opsegu 2. U bazi faktora emisije u listu 'Toplina' u redu pod nazivom 'FE CO₂ekv – izgaranje' se preuzme faktor za toplinu za Zagreb. Na slici označen žuto.

Zatim se iz poznate količine potrošene topline i preuzetog faktora emisije iz baze izračuna emisija korištenjem gore iskazane formule:

$$\begin{aligned}
 \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} &= 800 \text{ (MWh)} * 215,2903 \text{ (kg/MWh)} \\
 &= 172.232,2 \text{ kg CO}_2\text{ekv}
 \end{aligned}$$

Ukoliko računamo emisije ulaznog toka topline koje se prikazuju u Opsegu 3 potrebno je preuzeti faktor emisije CO₂ekv za ulazni tok. Na slici označen žuto.

Zatim se iz poznate količine potrošene topline i preuzetog faktora emisije iz baze izračuna emisija korištenjem gore iskazane formule:

$$\begin{aligned} \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} &= 800 \text{ (MWh)} * 56,1435 \text{ (kg/MWh)} \\ &= 44.914,8 \text{ kg CO}_2\text{ekv} \end{aligned}$$

Primjer 5 - kako izračunati emisiju stakleničkih plinova za potrošeno dizelsko gorivo u kamionima vanjske tvrtke za dostavu robe analiziranom poslovnom subjektu

Za izračun emisija stakleničkih plinova za potrošnju 1.200 GJ dizelskog goriva u kamionima vanjske tvrtke za dostavu robe analiziranom poslovnom subjektu, koristi se sljedeća formula:

$$\begin{aligned} \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} \\ = \text{Potrošnja dizelskog goriva (GJ)} * \text{FE CO}_2\text{ekv (kg/GJ)} \end{aligned}$$

Ukupne emisije zbog izgaranja i ulaznog toka dizelskog goriva se prikazuju u Opsegu 3. U bazi faktora emisije u listu 'Goriva' u redu pod nazivom 'FE CO₂ekv – izgaranje' se preuzme faktor za dizelsko gorivo. Na slici označen žuto.

Redni broj	Grupa goriva	Vrsta goriva	Vrsta energetskog izvora	Jedinica	FE CO ₂	FE CH ₄	FE N ₂ O	FE CO ₂ ekv	FE CO ₂ - ulazni tok	FE CH ₄ - ulazni tok	FE N ₂ O - ulazni tok	FE CO ₂ ekv - ulazni tok	FE CO ₂ - izgaranje	FE CH ₄ - izgaranje	FE N ₂ O - izgaranje	FE CO ₂ ekv - izgaranje
1	Kruta goriva	Lignit	Nepokretni	kg/MWh	371,39072	0,897153	0,005555	399,783596	7,796972	0,893551	0,000155	38,644596	363,600000	0,003600	0,000500	365,330000
6		Mirki ugljen	Nepokretni	kg/GJ	103,165825	0,249209	0,001543	111,050999	2,165825	0,248209	0,000043	9,623499	101,000000	0,001000	0,001500	101,427500
7		Mirki ugljen	Nepokretni	kg/MWh	353,156060	0,553392	0,005543	371,226750	7,136060	0,549792	0,000143	23,727750	345,960000	0,003600	0,005400	347,490000
8		Kameni ugljen	Nepokretni	kg/GJ	38,098906	0,153720	0,001540	103,118542	1,998906	0,152720	0,000040	6,591042	96,100000	0,001000	0,001500	96,527500
9	Tekuća goriva	Kameni ugljen	Nepokretni	kg/MWh	362,798128	0,130161	0,004515	368,081320	22,179128	0,126561	0,000035	25,982320	340,560000	0,003600	0,005400	342,690000
10		Loživo ulje	Nepokretni	kg/GJ	100,760035	0,036156	0,001510	102,244811	6,160035	0,035156	0,000010	7,217311	94,600000	0,001000	0,001500	95,537500
11		Loživo ulje	Nepokretni	kg/MWh	299,740543	0,395693	0,002382	312,242628	21,100543	0,384893	0,000222	32,706228	278,640000	0,010800	0,002180	279,336400
12		Ekstralako loživo ulje	Nepokretni	kg/GJ	83,261262	0,109915	0,000662	86,734063	5,361262	0,106915	0,000062	9,080563	77,400000	0,003000	0,000600	77,649000
13	Ukapljeni naftni plin	Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/MWh	288,266705	0,395682	0,002387	300,771800	21,509705	0,384882	0,000227	33,115400	266,760000	0,010800	0,002180	267,644000
14		Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/GJ	80,074640	0,109912	0,000663	83,547722	5,974640	0,106912	0,000063	9,198722	74,100000	0,003000	0,000600	74,349000
15		Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/MWh	254,742517	0,388707	0,000715	266,593280	27,582517	0,385107	0,000355	39,229880	227,160000	0,003600	0,000360	227,363400
16		Dizelsko gorivo	Pokretni	kg/GJ	70,761810	0,107974	0,000199	74,053683	7,661810	0,106974	0,000099	10,897183	63,100000	0,001000	0,001000	63,195000
17	Mlazno gorivo	Mlazno gorivo	Pokretni	kg/MWh	289,262665	0,395216	0,004289	305,024001	22,502665	0,393176	0,000249	24,122601	266,760000	0,010400	0,001600	270,918000
18		Dizelsko gorivo	Pokretni	kg/GJ	80,350740	0,110893	0,003967	84,728723	6,250740	0,106993	0,000067	9,478223	74,100000	0,003000	0,003000	75,205000
19		Motorni benzin	Pokretni	kg/MWh	270,772681	0,398668	0,002892	288,269199	21,292681	0,384988	0,000372	32,940999	249,480000	0,013880	0,002020	255,328200
20		Mlazno gorivo	Pokretni	kg/GJ	75,214634	0,110741	0,005803	80,674777	5,914634	0,106941	0,000101	9,150277	69,300000	0,003800	0,005700	70,934500
21	Ukapljeni naftni plin	Mlazno gorivo	Pokretni	kg/MWh	277,859813	0,386700	0,007002	291,471885	20,459813	0,384900	0,000402	32,109385	257,400000	0,001800	0,001700	259,362000
22		Mlazno gorivo	Pokretni	kg/GJ	77,382170	0,107417	0,002112	80,564274	5,682170	0,106917	0,000112	8,919274	71,500000	0,000900	0,002000	72,446000
23		Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/MWh	254,742517	0,608307	0,001075	273,276660	27,582517	0,385107	0,000355	39,229880	227,160000	0,022300	0,000720	234,046800
24		Ukapljeni naftni plin	Nepokretni	kg/GJ	70,761810	0,168974	0,000299	75,910183	7,661810	0,106974	0,000099	10,897183	63,100000	0,062000	0,000000	65,013000
25	Plinovita goriva	Prisrodni plin	Nepokretni	kg/MWh	221,711340	0,340878	0,000411	232,105684	19,791340	0,339278	0,000051	29,943184	201,960000	0,003600	0,000400	202,163400
26		Prisrodni plin	Nepokretni	kg/GJ	61,588483	0,095244	0,000114	64,474051	5,488483	0,094244	0,000014	8,317551	56,100000	0,001000	0,000000	56,195000
27		Stlaćeni prirodni plin	Pokretni	kg/MWh	230,423340	0,670478	0,010851	253,413184	28,463340	0,339278	0,000051	38,653184	201,960000	0,033120	0,000000	214,758000
28	Stlaćeni prirodni plin	Pokretni	kg/GJ	64,006483	0,186244	0,003014	70,392501	7,906483	0,094244	0,000014	10,737551	56,100000	0,092000	0,000000	59,675000	

Zatim se iz poznate količine potrošenog dizela i preuzetog faktora emisije iz baze izračuna emisija korištenjem gore iskazane formule:

$$\begin{aligned} \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} &= 1.200 \text{ (GJ)} * 84,7287 \text{ (kg/GJ)} \\ &= 101.674,5 \text{ kg CO}_2\text{ekv} \end{aligned}$$

U slučaju korištenja biogenog goriva, sukladno preporukama IPCC metodologije, emisija CO₂ tijekom izgaranja se ne uključuje u ugljični otisak, već se izdvojeno prikazuje. U ugljikov otisak ulaze emisije CH₄ i N₂O koje nastaju prilikom izgaranja te emisije ulaznog toka biogenog goriva.

Primjer 6 - kako izračunati emisiju stakleničkih plinova za potrošenu drvenu sječku u kotlu na lokaciji poslovnog subjekta

Za izračun emisija stakleničkih plinova za potrošnju 2.000 GJ drvene sječke u kotlu na lokaciji poslovnog subjekta, koristi se sljedeća formula:

$$\begin{aligned} \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} \\ = \text{Potrošnja drvene sječke (GJ)} * \text{FE CO}_2\text{ekv (kg/GJ)} \end{aligned}$$

Emisije CH₄ i N₂O zbog izgaranja drvene sječke se prikazuju u Opsegu 1. U bazi faktora emisije u listu 'Goriva' u redu pod nazivom 'FE CO₂ekv – izgaranje' se preuzme faktor za drvenu sječku. Na slici označen žuto.

Redni broj	Grupa goriva	Vrsta goriva	Vrsta energetskeg izvora	Jedinica	FE CO ₂	FE CH ₄	FE N ₂ O	FE CO ₂ ekv	FE CO ₂ ulazni tok	FE CH ₄ ulazni tok	FE N ₂ O ulazni tok	FE CO ₂ ekv ulazni tok	FE CO ₂ izgaranje	FE CH ₄ izgaranje	FE N ₂ O izgaranje	FE CO ₂ ekv izgaranje
1		Drveni ugljen	Nepokretni	kg/MWh	48.930527	0.110553	0.010669	56.501260	48.930527	0.002533	0.000349	49.661200	0.000000	0.108000	0.014400	6.840000
2		Drvena sječka	Nepokretni	kg/MWh	43.302370	0.110352	0.016253	50.903982	43.302370	0.002352	0.001853	44.063982	0.000000	0.108000	0.014400	6.840000
3	Kruta goriva	Drveni pelleti	Nepokretni	kg/MWh	12.083992	0.030653	0.004515	14.139955	12.083992	0.000653	0.000515	12.239955	0.000000	0.030000	0.004000	1.900000
4		Drveni briketi	Nepokretni	kg/MWh	36.879627	0.110030	0.015315	44.127003	36.879627	0.002030	0.001315	37.287003	0.000000	0.108000	0.014400	6.840000
5		Ogrjevno drvo	Nepokretni	kg/GJ	10.243785	0.030564	0.004365	12.257501	10.243785	0.000564	0.000365	10.577501	0.000000	0.030000	0.004000	1.900000

Redni broj	Grupa goriva	Vrsta goriva	Vrsta energetskeg izvora	Jedinica	FE CO ₂ biog izgaranje
1		Drveni ugljen	Nepokretni	kg/MWh	403.200000
2		Drvena sječka	Nepokretni	kg/GJ	112.000000
3	Kruta goriva	Drveni pelleti	Nepokretni	kg/MWh	360.000000
4		Drveni briketi	Nepokretni	kg/MWh	360.000000
5		Ogrjevno drvo	Nepokretni	kg/GJ	112.000000

Zatim se iz poznate količine drvene sječke i prezetog faktora emisije iz baze izračuna emisija korištenjem gore iskazane formule:

$$\begin{aligned} \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} &= 2.000 \text{ (GJ)} * 1,90000 \text{ (kg/GJ)} \\ &= 3.800,0 \text{ kg CO}_2\text{ekv} \end{aligned}$$

Ukoliko računamo emisije ulaznog toka drvene sječke koje se prikazuju u Opsegu 3 potrebno je preuzeti faktor emisije CO₂ekv za ulazni tok. Na slici označen žuto.

BIOMASA - FAKTORI EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA

Redni broj	Grupa goriva	Vrsta goriva	Vrsta energetičkog izvora	Jedinica	FE CO ₂	FE CH ₄	FE N ₂ O	FE CO ₂ ekv	FE CO ₂ ulazni tok	FE CH ₄ ulazni tok	FE N ₂ O ulazni tok	FE CO ₂ ekv ulazni tok	FE CO ₂ izgaranje	FE CH ₄ izgaranje	FE N ₂ O izgaranje	FE CO ₂ ekv izgaranje
1	Kruta goriva	Drveni ugljen	Nepokretni	kg/MWh	48.930527	0.110553	0.016869	56.501280	48.930527	0.002553	0.003469	49.661280	0.000000	0.108000	0.014400	6.840000
2		Drvena sječka	Nepokretni	kg/MWh	43.502370	0.110552	0.004686	15.654800	13.591813	0.000709	0.000686	13.794800	0.000000	0.030000	0.004000	1.900000
3	Kruta goriva	Drveni peleti	Nepokretni	kg/MWh	12.083992	0.030653	0.004515	14.139995	12.083992	0.000653	0.000515	12.289995	0.000000	0.030000	0.004000	1.900000
4		Drveni briketi	Nepokretni	kg/MWh	36.877627	0.110030	0.015715	44.127003	36.877627	0.002030	0.001315	37.287003	0.000000	0.108000	0.014400	6.840000
5	Kruta goriva	Ogrjevno drvo	Nepokretni	kg/MWh	10.243785	0.030564	0.004365	12.257501	10.243785	0.000564	0.000365	10.357501	0.000000	0.030000	0.004000	1.900000
6		Drveni briketi	Nepokretni	kg/MWh	34.756503	0.109918	0.015807	41.978144	34.756503	0.001918	0.001207	35.133814	0.000000	0.108000	0.014400	6.840000
7	Kruta goriva	Ogrjevno drvo	Nepokretni	kg/Gj	9.654364	0.030533	0.004365	11.659193	9.654364	0.000533	0.000365	9.791993	0.000000	0.030000	0.004000	1.900000
8		Ogrjevno drvo	Nepokretni	kg/Gj	26.554523	0.109386	0.015743	33.792067	26.554523	0.001386	0.001343	26.952067	0.000000	0.108000	0.014400	6.840000

BIOMASA - FAKTORI BIOGENIH EMISIJA CO₂

Redni broj	Grupa goriva	Vrsta goriva	Vrsta energetičkog izvora	Jedinica	FE CO ₂ biog izgaranje
1	Kruta goriva	Drveni ugljen	Nepokretni	kg/MWh	403.200000
2		Drvena sječka	Nepokretni	kg/MWh	112.000000
3	Kruta goriva	Drveni peleti	Nepokretni	kg/MWh	360.000000
4		Drveni briketi	Nepokretni	kg/MWh	360.000000
5	Kruta goriva	Ogrjevno drvo	Nepokretni	kg/Gj	100.000000
6		Ogrjevno drvo	Nepokretni	kg/MWh	403.200000

Zatim se iz poznate količine drvene sječke i prezetog faktora emisije iz baze izračuna emisija korištenjem gore iskazane formule:

$$\begin{aligned}
 \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} &= 2.000 \text{ (Gj)} * 12,2400 \text{ (kg/Gj)} \\
 &= 24.480 \text{ kg CO}_2\text{ekv}
 \end{aligned}$$

Emisije CO₂ zbog izgaranja drvene sječke se prikazuju izdvojeno (ne ulazi u ugljični otisak). Za izračun se koristi FE iz baze u listu 'Goriva' u redu pod nazivom 'FE CO₂biog – izgaranje'. Na slici označen žuto.

BIOMASA - FAKTORI EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA

Redni broj	Grupa goriva	Vrsta goriva	Vrsta energetskog izvora	Jedinica	FE CO ₂	FE CH ₄	FE N ₂ O	FE CO ₂ ekv	FE CO ₂ - izgaranje	FE CH ₄ - izgaranje	FE N ₂ O - izgaranje	FE CO ₂ ekv - izgaranje	FE CO ₂ - izgaranje	FE CH ₄ - izgaranje	FE N ₂ O - izgaranje	FE CO ₂ ekv - izgaranje	
1	1	Drveni ugljen	Nepokretni	kg/MWh	48.930527	0.110553	0.016869	56.501280	48.930527	0.002553	0.002469	45.661280	0.000000	0.108000	0.014400	6.840000	
35				kg/GJ	13.591813	0.030709	0.004686	15.694800	13.591813	0.000709	0.000686	13.794800	0.000000	0.030000	0.004000	1.900000	
2	2	Drvena sječka	Nepokretni	kg/MWh	43.502370	0.110352	0.016253	50.903982	43.502370	0.002352	0.001853	44.063982	0.000000	0.108000	0.014400	6.840000	
36				kg/GJ	12.683992	0.030653	0.004515	14.139995	12.683992	0.000653	0.000515	12.239995	0.000000	0.030000	0.004000	1.900000	
3	3	Kruta goriva	Drveni peleti	Nepokretni	kg/MWh	36.877627	0.110030	0.015715	44.127003	36.877627	0.002030	0.001315	37.287003	0.000000	0.108000	0.014400	6.840000
38					kg/GJ	10.243785	0.030564	0.004365	12.257501	10.243785	0.000564	0.000365	10.357501	0.000000	0.030000	0.004000	1.900000
4	4	Drveni briketi	Nepokretni	kg/MWh	34.756503	0.109918	0.015607	41.973814	34.756503	0.001918	0.001207	35.133814	0.000000	0.108000	0.014400	6.840000	
40				kg/GJ	9.654564	0.030533	0.004325	11.659393	9.654564	0.000533	0.000325	9.759393	0.000000	0.030000	0.004000	1.900000	
5	5	Ogrjevno drvo	Nepokretni	kg/MWh	26.554523	0.109386	0.015743	33.792067	26.554523	0.001386	0.001143	26.952067	0.000000	0.108000	0.014400	6.840000	
42				kg/GJ	7.376256	0.030385	0.004373	9.386685	7.376256	0.000385	0.000373	7.486685	0.000000	0.030000	0.004000	1.900000	

BIOMASA - FAKTORI BIOGENIH EMISIJA CO₂

Redni broj	Grupa goriva	Vrsta goriva	Vrsta energetskog izvora	Jedinica	FE CO ₂ biog-izgaranje
1	1	Drveni ugljen	Nepokretni	kg/MWh	-403.200000
48				kg/GJ	-112.000000
2	2	Drvena sječka	Nepokretni	kg/MWh	-403.200000
50				kg/GJ	-112.000000
3	3	Kruta goriva	Drveni peleti	kg/MWh	-360.000000
53				kg/GJ	-100.000000
4	4	Drveni briketi	Nepokretni	kg/MWh	-360.000000
55				kg/GJ	-100.000000
5	5	Ogrjevno drvo	Nepokretni	kg/MWh	-403.200000
57				kg/GJ	-112.000000

Zatim se iz poznate količine drvene sječke i prezetog faktora emisije iz baze izračuna emisija korištenjem gore iskazane formule:

$$\text{Biogena emisija CO}_2 \text{ za izgaranje} = 2.000 \text{ (GJ)} * 112,0000 \text{ (kg/GJ)} = 224.000,0 \text{ kg CO}_2\text{biog}$$

Primjer 7 – kako izračunati emisiju stakleničkih plinova za poznatu kilometražu službenog vozila poslovnog subjekta

Za izračun emisija stakleničkih plinova za prijeđenih 120.000 km Euro 6 vozila srednje klase koje koristi benzin u službenom vozilu poslovnog subjekta koristi se sljedeća formula:

$$\begin{aligned} & \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} \\ & = \text{Prijeđena kilometraža (km)} * \text{FE CO}_2\text{ekv (kg/vozilu i km)} \end{aligned}$$

Emisije zbog prijeđene kilometraže se prikazuju u Opsegu 1. U bazi faktora emisije u listu 'Putnički promet' u redu pod nazivom 'FE CO₂ekv – izgaranje' se preuzme faktor za opisanu klasu automobila. Na slici označen žuto.

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled "Baza FE" with a table of emission factors for road transport. The table is organized into columns for different types of emissions and fuel types. The rows list various vehicle categories and their corresponding emission factors.

Redni broj	Vrsta vozila	Gorivo	Klasa vozila	Euro standard	FE CO ₂ ulazni tok kg CO ₂ /(voznik * km)	FE CH ₄ ulazni tok kg CH ₄ /(voznik * km)	FE N ₂ O ulazni tok kg N ₂ O/(voznik * km)	FE CO ₂ ekv ulazni tok kg CO ₂ ekv/(voznik * km)	FE CO ₂ isparanje kg CO ₂ /(voznik * km)	FE CH ₄ isparanje kg CH ₄ /(voznik * km)	FE N ₂ O isparanje kg N ₂ O/(voznik * km)	FE CO ₂ ekv isparanje kg CO ₂ ekv/(voznik * km)
1	Osobno vozilo	Benzin	Mini klasa vozila	Euro 4	0.000549	9.93E-06	9.40E-09	0.000845	0.150230	0.000018	0.000002	0.151281
2	Osobno vozilo	Benzin	Mini klasa vozila	Euro 5	0.000548	9.91E-06	9.58E-09	0.000848	0.149981	0.000018	0.000001	0.150881
3	Osobno vozilo	Benzin	Mini klasa vozila	Euro 6	0.000527	9.93E-06	9.22E-09	0.000815	0.144004	0.000017	0.000001	0.144885
4	Osobno vozilo	Benzin	Mala klasa vozila	PRE ECE do ECE 15/D4	0.000677	1.22E-05	1.18E-08	0.001047	0.184296	0.000113	0.000008	0.189730
5	Osobno vozilo	Benzin	Mala klasa vozila	EURO 1, 2 i 3	0.000659	1.14E-05	1.10E-08	0.000973	0.172145	0.000028	0.000005	0.174299
6	Osobno vozilo	Benzin	Mala klasa vozila	EURO 4	0.000656	1.19E-05	1.15E-08	0.001015	0.179557	0.000018	0.000002	0.180604
7	Osobno vozilo	Benzin	Mala klasa vozila	EURO 5	0.000656	1.19E-05	1.15E-08	0.001014	0.179407	0.000018	0.000001	0.180324
8	Osobno vozilo	Benzin	Mala klasa vozila	EURO 6	0.000644	1.16E-05	1.13E-08	0.000996	0.176168	0.000018	0.000001	0.177068
9	Osobno vozilo	Benzin	Srednja klasa vozila	PRE ECE do ECE 15/D4	0.000794	1.43E-05	1.39E-08	0.001228	0.216033	0.000113	0.000008	0.221591
10	Osobno vozilo	Benzin	Srednja klasa vozila	EURO 1, 2 i 3	0.000742	1.34E-05	1.30E-08	0.001148	0.203400	0.000028	0.000007	0.209971
11	Osobno vozilo	Benzin	Srednja klasa vozila	EURO 4	0.000776	1.40E-05	1.36E-08	0.001201	0.212715	0.000018	0.000002	0.213771
12	Osobno vozilo	Benzin	Srednja klasa vozila	EURO 5	0.000776	1.40E-05	1.36E-08	0.001200	0.212676	0.000018	0.000001	0.213592
13	Osobno vozilo	Benzin	Srednja klasa vozila	EURO 6	0.000796	1.39E-05	1.34E-08	0.001186	0.209967	0.000016	0.000001	0.210871
14	Osobno vozilo	Benzin	Velika klasa i SUV vozila	PRE ECE do ECE 15/D4	0.000929	1.81E-05	1.75E-08	0.001545	0.271882	0.000113	0.000008	0.277330
15	Osobno vozilo	Benzin	Velika klasa i SUV vozila	EURO 1, 2 i 3	0.000928	1.68E-05	1.62E-08	0.001435	0.254363	0.000027	0.000006	0.256717
16	Osobno vozilo	Benzin	Velika klasa i SUV vozila	EURO 4	0.001049	1.90E-05	1.83E-08	0.001623	0.287714	0.000018	0.000002	0.288762
17	Osobno vozilo	Benzin	Velika klasa i SUV vozila	EURO 5	0.001047	1.89E-05	1.83E-08	0.001620	0.287047	0.000018	0.000001	0.287862
18	Osobno vozilo	Benzin	Velika klasa i SUV vozila	EURO 6	0.001032	1.87E-05	1.80E-08	0.001596	0.282887	0.000018	0.000001	0.283897
19	Osobno vozilo	Benzin Hibrid	Mini klasa vozila	EURO 4 i 5	0.000461	8.53E-06	8.06E-09	0.000715	0.118071	0.000018	0.000002	0.121751
20	Osobno vozilo	Benzin Hibrid	Mini klasa vozila	EURO 6	0.000451	8.16E-06	7.86E-09	0.000698	0.113141	0.000018	0.000002	0.124175
21	Osobno vozilo	Benzin Hibrid	Mala klasa vozila	EURO 4	0.000469	8.48E-06	8.21E-09	0.000726	0.128302	0.000018	0.000002	0.129949
22	Osobno vozilo	Benzin Hibrid	Mala klasa vozila	EURO 5	0.000469	8.48E-06	8.20E-09	0.000725	0.128203	0.000018	0.000002	0.129249
23	Osobno vozilo	Benzin Hibrid	Mala klasa vozila	EURO 6	0.000463	8.37E-06	8.10E-09	0.000718	0.126278	0.000018	0.000002	0.127309
24	Osobno vozilo	Benzin Hibrid	Srednja klasa vozila	EURO 4	0.000488	8.47E-06	8.19E-09	0.000725	0.128327	0.000018	0.000002	0.129374
25	Osobno vozilo	Benzin Hibrid	Srednja klasa vozila	EURO 5	0.000488	8.47E-06	8.19E-09	0.000724	0.128289	0.000018	0.000002	0.129315
26	Osobno vozilo	Benzin Hibrid	Srednja klasa vozila	EURO 6	0.000466	8.42E-06	8.14E-09	0.000720	0.127449	0.000018	0.000002	0.128489
27	Osobno vozilo	Benzin Hibrid	Velika klasa i SUV vozila	EURO 4	0.000490	8.85E-06	8.56E-09	0.000758	0.134178	0.000018	0.000002	0.135225
28	Osobno vozilo	Benzin Hibrid	Velika klasa i SUV vozila	EURO 5	0.000489	8.85E-06	8.55E-09	0.000757	0.134029	0.000018	0.000002	0.135075
29	Osobno vozilo	Benzin Hibrid	Velika klasa i SUV vozila	EURO 6	0.000485	8.77E-06	8.48E-09	0.000751	0.132796	0.000018	0.000002	0.133833
30	Osobno vozilo	Benzin PHEV Hib	Mala klasa vozila	EURO 6	0.000442	7.99E-06	7.72E-09	0.000683	0.110633	0.000013	0.000001	0.111379
31	Osobno vozilo	Benzin PHEV Hib	Srednja klasa vozila	EURO 6	0.000528	1.01E-05	9.76E-09	0.000863	0.138604	0.000015	0.000001	0.139436
32	Osobno vozilo	Benzin PHEV Hib	Velika klasa i SUV vozila	EURO 6	0.000683	1.14E-05	1.11E-08	0.000979	0.157171	0.000014	0.000001	0.159789
33	Osobno vozilo	Dizel	Mini klasa vozila	Euro 4	0.000408	6.98E-06	4.35E-09	0.000618	0.113485	0.000001	0.000008	0.115500
34	Osobno vozilo	Dizel	Mini klasa vozila	Euro 5	0.000405	6.93E-06	4.32E-09	0.000614	0.112626	0.000000	0.000007	0.114613

Zatim se iz poznate prijedene kilometraže i preuzetog faktora emisije iz baze izračuna emisija korištenjem gore iskazane formule:

$$Emisija stakleničkih plinova (kg CO_2ekv) = 120.000 (km) * 0,21087 (kg/km) = 25.304,4 kg CO_2ekv$$

Ukoliko računamo emisije ulaznog toka koje se prikazuju u Opsegu 3 potrebno je preuzeti faktor emisije CO₂ekv za ulazni tok. Na slici označen žuto.

This screenshot is identical to the one above, but the row for "Osobno vozilo, Benzin, Srednja klasa vozila, EURO 5" (row 12) is highlighted in yellow, indicating the specific emission factor used in the calculation.

Zatim se iz poznate prijeđene kilometraže i preuzetog faktora emisije iz baze izračuna emisija korištenjem gore iskazane formule:

$$\begin{aligned} \text{Emisija stakleničkih plinova (kg CO}_2\text{ekv)} &= 120.000 \text{ (km)} * 0,01186 \text{ (kg/km)} \\ &= 2.232,0 \text{ kg CO}_2\text{ekv} \end{aligned}$$

2.6 KOME SE OBRATITI ZA DODATNA PITANJA

Za sva dodatna pitanja molimo da se obratite na e-mail adresu: niskouglijicno@mingor.hr

NAPOMENA: Opseg faktora definiran je kao relevantan za izvješćivanje o emisijama, iako se faktori mogu koristiti i u druge svrhe. Bez obzira na to, njihovo korištenje je na vlastitu odgovornost korisnika.

Ugljični otisak organizacija je potrebno izračunavati na godišnjoj razini kako bi se adekvatno pratio napredak u smanjivanju emisija.