

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

Primjer izračuna ugljikovog otiska za javnu tvrtku Studija slučaja: Gradski holding

„Upravljanje klimom: Provedba javnih politika za izračun i smanjenje
ugljikovog otiska poslovnih subjekata”



Željko Jurić
Energetski institut Hrvoje Požar

Zagreb, 29.-30.11.2016.



Osnovne informacije o poslovnom subjektu

- Gradski holding:
 - Gradska uprava (950 zaposlenih na jednoj lokaciji)
 - Grad ima 45 000 stanovnika (oko 20 000 kućanstava)
 - Gradski holding ima nadležnost nad:
 - Javnim gradskim prijevozom - 11 autobusnih linija
 - Gradskim školama – 10 osnovnih škola
 - Gradskim bazenom

Opisni radni list za razmatranu lokaciju ili aktivnost

Bilan Carbone® izvještajno razdoblje / godina	2014
Naziv organizacije	Gradski holding
Naziv lokacije	Grad u Francuskoj
Izabrani pristup (ISO 14069 & GHG Protokoli)	Operativna kontrola



Zaposlenici	950	osoba
Ukupni prihodi		M€
Ukupni rashodi		M€
Neto dobit		k€

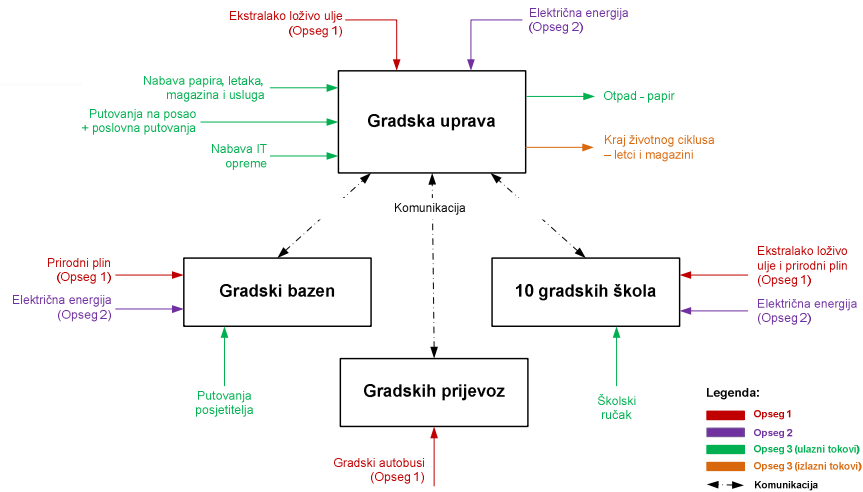
U milijunima eura	
	0
	0
	0.0



Priprema – definiranje parametara



Kartografija tokova?



3



Organizacija prikupljanja podataka



1. Koji su podaci potrebni?
2. Gdje pronaći potrebne podatke u organizaciji (ili izvan)?
3. Koji su mogući izvori iz kojih se uzimaju podaci?
4. Koje su potencijalne poteškoće prilikom pronalaska podataka?

Što	Gdje	Izvori/podrška	Poteškoće
Energija za zgradu: - goriva - toplinska i rashladna energija - električna energija	- Računovodstvo - Održavanje zgrade - ...	- Računi - Mjerenje - Informacije - ...	- Informacije dostupne samo u određenoj vrijednosti (ne u kWh) - ...

4



Unos podataka (Energetski izvori) – gradska uprava



Energija:

Površina zgrada	22 540 m ²
Električna energija	2 235 035 kWh
Ekstralako loživo ulje	102 532 litara

Gorivo	Emisija kg CO ₂ e	Emisija kg Ce	Karakterizacija potrošnje	Potrošnja (litra)	kg CO ₂ e po litri		kg CO ₂ e ulazno	kg CO ₂ e izgaranje
					ulazno	izgaranje		
Ekstralako loživo ulje, Francuska (kontinent) [1]	332.904	90.792	Upravljana	102.532	0,571	2,676	58.505	274.399
Prirodni plin, Francuska (kontinent) [1]	42.038	11.464	Upravljana				6.734	35.302
Prirodni plin, Francuska (kontinent) [1]	543.750	148.295	Upravljana				87.106	456.644
Ekstralako loživo ulje, Francuska (kontinent) [1]	382.642	104.357	Upravljana	117.851	0,571	2,676	67.246	315.396
Butan (pomorski uključeni), Francuska (kontinent) [1]	0	0			0,271	1,730	0	0
Butan (pomorski uključeni), Europa [1]	0	0			0,281	1,761	0	0
Ukupno	1.301.332	354.909					219.590	1.081.742

Francuska - 2014 [1]	Emisija kg CO ₂ e	Emisija kg Ce	Karakterizacija potrošnje	Potrošnja (kWh)	kg CO ₂ e po kWh		kg CO ₂ e ulazno	kg CO ₂ e proizvodnja
					ulazno	proizvodnja		
Francuska - 2014 [1]	167.628	45.717	Upravljana	2.235.035	0,015	0,060	33.526	134.102
Francuska - 2014 [1]	269.904	73.610	Upravljana	3.598.724	0,015	0,060	53.981	215.923
Francuska - 2014 [1]	283.163	77.226	Upravljana	3.775.505	0,015	0,060	56.633	226.530
Francuska - 2014 [1]	0	0			0,015	0,060	0	0
Ukupno	720.695	196.553					144.139	576.556



5



Unos podataka (Ulazni materijali) – gradska uprava



Papir:

Ukupno: 70,5 t	Broj i masa rola papira	Ukupno: 25,26 t	Količina	Masa po jedinici
Bijeli papir	18 000 jedinica	Printani letci	6.000 jedinica	10 g
Papir za printanje	5 500 jedinica	Mjesečni magazin (količine za mjesec)	30.000 jedinica	70 g
Masa jedne role	3 kg			

Papir, karton	Emisija kg CO ₂ e	Emisija kg Ce	Korištene tone	% recikliranog materijala	kg CO ₂ e po toni	Dodatak drugoj obradi	kg CO ₂ e
Papir [1]	23.214	6.331	25	50%	919		23.214
Pulpa iz drveta [1]	0	0			400		0
Ukupno	88.003	24.001					88.003

Kupovina usluga:

Komunikacije	132 k€
Naknade	820 k€
Održavanje opreme	200 k€
Uredski pribor	130 k€

Usluge s niskim stupnjem opreme, Francuska (kontinent) [1]	Emisija kg CO ₂ e	Emisija kg Ce	k-EUR potrošeno	kg CO ₂ e po k-EUR	% dodatka u implementaciji	kg CO ₂ e
Potrošni materijal, Francuska (kontinent) [1]	22.000	6.000	200	110		22.000
	47.710	13.012	130	367		47.710
Ukupno	104.648	28.540				104.648



6



Unos podataka (Prijevoz ljudi) – gradska uprava



Poslovna putovanja:

Vozila	245
Ukupno km	2 779 525
Benzin	116 740 litara
Dizel	77 827 litara

1 - Poslovna putovanja autom, vozila u vlasništvu i korištena od strane tvrtke, nabava po nadoknadi goriva

Gorivo	Emisije		Karakterizacija prijevosa	Potrošnja (litra)	kg CO ₂ e po litri		kg CO ₂ e ulazno	kg CO ₂ e izgaranje	kg CO ₂ e ulazno	kg CO ₂ e izgaranje
	kg CO ₂ e	kg Ce			ulazno	izgaranje				
Motorni benzin na benzinskim crpkama (bezolovno 95 - 98)	326.522	89.061	Upravljana	116.740	0,533	2,264	62.257	264.264		
Dizelsko gorivo na benzinskim crpkama, Francuska (kontine)	246.434	67.209	Upravljana	77.827	0,655	2,511	51.000	195.434		
Butan (pomorski uključeni), Europa [1]	0	0			0,281	1,761	0	0		

Dnevna migracija: Za putovanja dom-posao, napravljena je anketa među zaposlenicima.

4 - Auto, dom-posao: Izračun baziran na administrativnoj snazi za gorivo za putnička vozila, benzin

Opreziva korisna snaga (KS)	Emisije		Karakterizacija prijevosa	vozilo km	kg CO ₂ e po vozilu km			kg CO ₂ e gorivo		Udio u opsegu 1
	kg CO ₂ e	kg Ce			proizvodnja	ulazno	izgaranje	proizvodnja	ulazno	
10-5CV benzin [1]	3.947	1.076	Nisu upravljana	16.896	0,040	0,037	0,157	676	624	2.847
5-10CV benzin [1]	18.911	5.168	Nisu upravljana	69.432	0,040	0,044	0,188	2.777	3.082	13.052
> 10CV benzin [1]	0	0			0,040	0,057	0,240	0	0	0
Ukupno	22.858	6.234						3.453	3.708	15.688

5 - Auto, dom-posao: Izračun baziran na administrativnoj snazi za gorivo za putnička vozila, dizel

Opreziva korisna snaga (KS)	Emisije		Karakterizacija prijevosa	vozilo km	kg CO ₂ e po vozilu km			kg CO ₂ e gorivo		Udio u opsegu 1
	kg CO ₂ e	kg Ce			proizvodnja	ulazno	izgaranje	proizvodnja	ulazno	
10-5CV dizel [1]	2.864	781	Nisu upravljana	12.400	0,040	0,039	0,150	499	490	1.875
5-10CV dizel [1]	16.455	4.488	Nisu upravljana	63.024	0,040	0,046	0,175	2.521	2.875	11.059
> 10CV miješano benzin/dizel [1]	0	0			0,040	0,061	0,244	0	0	0
Ukupno	19.319	5.269						3.020	3.365	12.934



7



Unos podataka (otpad) – gradska uprava



Izravni otpad:

Ukupno: 70,5 t	Broj i masa rola papira
Bijeli papir	18 000 jedinica
Papir za printanje	5 500 jedinica
Masa jedne role	3 kg

Materijali odloženi na odlagalište

	Emisije kg CO ₂ e	Emisije kg Ce	Tone odložene	Korištenje?	Vrsta rekuperacije	kg CO ₂ e po toni	kg CO ₂ e	kg CO ₂ e po toni	kg CO ₂ e izbjegnuto
Papir [1]	194.439	53.029	71	N	Njedan [1]	2.758	194.439	0	0
Staklo [1]	0	0		Y	ogeneracija I	33	0	0	0
Plastika [1]	0	0		Y	Električni [1]	33	0	0	0
Organski / otpad od hrane [1]	0	0		Y	ogeneracija I	558	0	-262	0
Ukupno	194.439	53.029					194.439		0

Kraj životnog ciklusa:

Ukupno: 25,26 t	Količina	Masa po jedinici
Printani letci	6.000 jedinica	10 g
Mjesečni magazin (količine za mjesec)	30.000 jedinica	70 g

Papir, karton (francuski prosjek)

	Emisije kg CO ₂ e	Emisije kg Ce	Sredstva za najam?	Tone odbačenog	% recikliranog materijala	kraj životnog ciklusa kg CO ₂ e/toni	kg CO ₂ e	kg CO ₂ e po toni	kg CO ₂ e izbjegnuto
Papir [1]	19.414	5.295	No	25	50%	769	19.414	-48	-1.222
Karton [1]	0	0				739	0	-52	0
Papir [1]	0	0				769	0	-48	0
Ukupno	19.414	5.295					19.414		-1.222



8



Unos podataka (Energetski izvori) – gradski bazen



Energija:	Električna energija	3 598 724 kWh
	Prirodni plin	17 865 m ³



1 - Fosilna goriva, nepokretni izvori							
Gorivo	Emisija kg CO ₂ e	Emisija kg Ce	Karakterizacija potrošnje	Potrošnja (tone)	kg CO ₂ e po toni		Potrošnja (kWh Hd)
					ulazno	izgaranje	
Ekstralako loživo ulje, Francuska (kontinent) [1]	332.904	90.792	Upravljana		676	3.169	
Prirodni plin, Francuska (kontinent) [1]	42.036	11.464	Upravljana				173.109
Prirodni plin, Francuska (kontinent) [1]	643.750	148.295	Upravljana				2.239.220
Ekstralako loživo ulje, Francuska (kontinent) [1]	382.642	104.357	Upravljana		676	3.169	
Butan (pomorski uključeni), Francuska (kontinent) [1]	0	0			487	2.954	
Butan (pomorski uključeni), Europa [1]	0	0			505	3.016	
Ukupno	1.301.332	354.909					

Konverzija različitih fizikalnih jedinica u druge jedinice								
Jedinica	Vrijednost	Ten	Teu	J	kWh Hd	BTU	m ³ prirodnog plina	tona dna s 20% vlage
Ten		0,0	0,0	0	0	0	0	0
Teu		0,0	0,0	0	0	0	0	0
J		0,0	0,0	0	0	0	0	0
kWh Hd		0,0	0,0	0	0	0	0	0
BTU		0,0	0,0	0	0	0	0	0
m ³ prirodnog plina	17.865	14,9	21,3	623.190.750.000	173.109	590.671.339	17.865	44
tona dna s 20% vlage		0,0	0,0	0	0	0	0	0



9



Unos podataka (energija i promet) – gradski bazen



Energija:	Električna energija	3 598 724 kWh
	Prirodni plin	17 865 m ³



1 - Kupovina električne energije, u Francuskoj							
	Emisija kg CO ₂ e	Emisija kg Ce	Karakterizacija potrošnje	Potrošnja (kWh)	kg CO ₂ e po kWh	kg CO ₂ e	kg CO ₂ e
					ulazno	proizvodnja	ulazno
Francuska - 2014 [1]	167.628	45.717	Upravljana	2.235.035	0,015	0,060	33.626
Francuska - 2014 [1]	269.904	73.610	Upravljana	3.598.724	0,015	0,060	53.981
Francuska - 2014 [1]	283.088	77.206	Upravljana	3.774.505	0,015	0,060	56.618
Francuska - 2014 [1]	0	0			0,015	0,060	0
Ukupno	720.620	196.533					144.124
							576.496

Posjetitelji:	Prosječna udaljenost	7 km
	Ukupan broj posjetitelja	350 000

2 - Posjetitelji koji dolaze autom									
	Emisije kg CO ₂ e	Emisije kg Ce	Karakterizacija prijevoza	vozilo km	kg CO ₂ e po vozilu km			kg CO ₂ e	
					proizvodnja	ulazno	izgaranje	proizvodnja	ulazno
								gorivo	kg CO ₂ e
Urbana područja, ostali slučajevi, V6.1 [1]	797.339	217.456	Nisu upravljane	2.450.000	0,040	0,036	0,249	98.632	87.525
Urbana periferija, Mayotte, V6.1 [1]	0	0			0,037	0,059	0,358	0	0
Urbana područja u vrijeme najvećeg prometa, V6.1 [1]	0	0			0,040	0,039	0,274	0	0
Ukupno	797.339	217.456						98.632	87.525
									611.183



10



Unos podataka u model – javni prijevoz



Javni prijevoz: 11 autobusnih linija



Broj linije	Ukupna duljina	Broj putovanja po danu	Prosječna potrošnja	Putnika / godina	Ukupna potrošnja dizela
1	16 km	46	35 l/100km	288 564	94.024 litara
2	22 km	66	32 l/100km	586 102	169.594 litara
3	32 km	82	31 l/100km	186 210	296.906 litara
4	25 km	76	30 l/100km	483 040	208.047 litara
5	24 km	44	29 l/100km	329 410	111.778 litara
6	12 km	22	30 l/100km	483 123	28.908 litara
7	25 km	68	39 l/100km	484 561	241.984 litara
8	17 km	76	30 l/100km	363 741	141.246 litara
9	31 km	66	33 l/100km	589 240	246.441 litara
10	14 km	44	29 l/100km	484 212	65.449 litara
11	32 km	34	30 l/100km	323 460	118.979 litara



11



Unos podataka (Prijevoz ljudi) – javni prijevoz



Javni prijevoz: 11 autobusnih linija



Ukupna potrošnja dizelskog goriva: 1.723.353 litara

Gorivo	Emisije		Karakterizacija prijevoza	Potrošnja (litre)	kg CO ₂ e po litri		kg CO ₂ e ulazno	kg CO ₂ e izgaranje
	kg CO ₂ e	kg Ce			ulazno	izgaranje		
Dizelsko gorivo na benzinskim crpkama, Francuska (kontine)	5.456.877	1.488.239	Upravljana	1.723.353	0,655	2,511	1.129.313	4.327.564
Prirodni plin, Europa [1]	0	0					0	0
Butan (pomorski uključeni), Francuska (kontinent) [1]	0	0			0,271	1,730	0	0
Propan (pomorski uključeni), Francuska (kontinent) [1]	0	0			0,256	1,538	0	0
Šumska drva sječka (25% vlage), Francuska (kontinent) [1]	0	0					0	0
Usitnjeni sanduci i palete (20% vlage), Francuska (kontinent)	0	0					0	0
Ukupno	5.456.877	1.488.239					1.129.313	4.327.564

- Jedan dio zaposlenika Gradskog holdinga putuje na posao javnim gradskim prijevozom:
 - 274.080 putničkih kilometara godišnje (anketa) → 49.738 kg CO₂e (već uključena u emisiju javnog gradskog prijevoza)



12



Unos podataka u model – Gradske škole



Gradske škole: 10 osnovnih škola



	Škola 1	Škola 2	Škola 3	Škola 4	Škola 5
Prirodni plin	605 620 kWh	460 230 kWh			502 398 kWh
Ekstralako loživo ulje		13 684 litara	12 345 litara		
Električna energija	456 798 kWh	321 432 kWh	221 323 kWh	895 023 kWh	345 765 kWh
Broj djece	145	123	189	190	145
% koji ručaju u školi	65%	50%	75%	65%	70%
Broj ručkova	94	62	142	124	102

	Škola 6	Škola 7	Škola 8	Škola 9	Škola 10
Prirodni plin		250 652 kWh		420 320 kWh	
Lako loživo ulje	60 522 litara		14 520 litara	16 780 litara	
Električna energija	435 645 kWh	123 009 kWh	132 434 kWh	345 456 kWh	498 620 kWh
Broj djece	123	189	190	145	123
% koji ručaju u školi	80%	40%	65%	70%	45%
Broj ručkova	98	76	124	102	55

13



Unos podataka (Energetski izvori) – Gradske škole



Energija:

- 2.239.220 kWh prirodnog plina
- 117.851 litara ekstralakog loživog ulja



1 - Fosilna goriva, nepokretni izvori							
Gorivo	Emisija kg CO2e	Emisija kg Ce	Karakterizacija potrošnje	Potrošnja (tone)	kg CO2e po toni		Potrošnja (kWh Hg)
					ulazno	izgaranje	
Ekstralako loživo ulje, Francuska (kontinent) [1]	332.904	90.792	Upravljana				
Prirodni plin, Francuska (kontinent) [1]	42.036	11.464	Upravljana				173.109
Prirodni plin, Francuska (kontinent) [1]	643.750	148.295	Upravljana				2.239.220
Ekstralako loživo ulje, Francuska (kontinent) [1]	382.642	104.357	Upravljana		676	3.169	
Butan (pomorski uključeni), Francuska (kontinent) [1]	0	0			487	2.954	
Butan (pomorski uključeni), Europa [1]	0	0			505	3.016	
Ukupno	1.301.332	354.909					

1 - Fosilna goriva, nepokretni izvori							
Gorivo	Emisija kg CO2e	Emisija kg Ce	Karakterizacija potrošnje	Potrošnja (litre)	kg CO2e po litri		kg CO2e izgaranje
					ulazno	izgaranje	
Ekstralako loživo ulje, Francuska (kontinent) [1]	332.904	90.792	Upravljana	102.532	0,571	2,676	58.505
Prirodni plin, Francuska (kontinent) [1]	42.036	11.464	Upravljana				6.734
Prirodni plin, Francuska (kontinent) [1]	643.750	148.295	Upravljana				87.106
Ekstralako loživo ulje, Francuska (kontinent) [1]	382.642	104.357	Upravljana	117.851	0,571	2,676	67.246
Butan (pomorski uključeni), Francuska (kontinent) [1]	0	0			0,271	1,730	0
Butan (pomorski uključeni), Europa [1]	0	0			0,281	1,761	0
Ukupno	1.301.332	354.909					219.590
							1.081.742

14



Unos podataka (energija i hrana) – Gradske škole



Energija:

– 3.775.505 kWh električne energije



1 - Kupovina električne energije, u Francuskoj								
	Emisija kg CO ₂ e	Emisija kg Ce	Karakterizacija potrošnje	Potrošnja (kWh)	kg CO ₂ e po kWh		kg CO ₂ e ulazno	kg CO ₂ e proizvodnja
					ulazno	proizvodnja		
Francuska - 2014 [1]	167.628	45.717	Upravljana	2.235.035	0,015	0,060	33.828	134.102
Francuska - 2014 [1]	269.304	73.610	Upravljana	3.508.724	0,015	0,060	53.881	215.921
Francuska - 2014 [1]	283.163	77.226	Upravljana	3.775.505	0,015	0,060	56.633	226.530
Francuska - 2014 [1]	0	0			0,015	0,060	0	0
Ukupno	720.695	196.553					144.139	576.556

Broj ručkova: 977

Procjena obroka					
	Emisija kg CO ₂ e	Emisija kg Ce	Broj obroka	kg CO ₂ e po obroku	kg CO ₂ e
Većinom vegetarijanski obrok (s govedinom), Francuska (kontinent)	0	0		1,65	0
Tipičan obrok (s piletinom), Francuska (kontinent) [1]	0	0		1,10	0



15



Gradski holding - CO₂e pregled



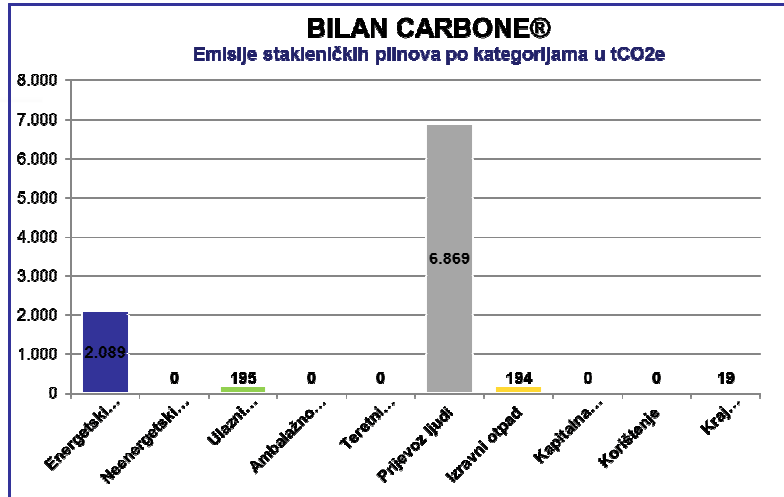
Sažetak CO ₂ e	Emisije		Nesigurnost	
	t CO ₂ e	%	t CO ₂ e	%
Energetski izvori	2.089	22%	47	2%
Neenergetski izvori	0		0	
Ulazni materijali	195	2%	34	18%
Ambalažno pakiranje	0		0	
Teretni prijevoz	0		0	
Prijevoz ljudi	6.869	73%	240	3%
Izravni otpad	194	2%	97	50%
Kapitalna dobra	0		0	
Korištenje	0		0	
Kraj životnog ciklusa	19	0%	10	50%
Ukupno	9.367	100%	266	3%



16



Gradski holding - CO₂e pregled



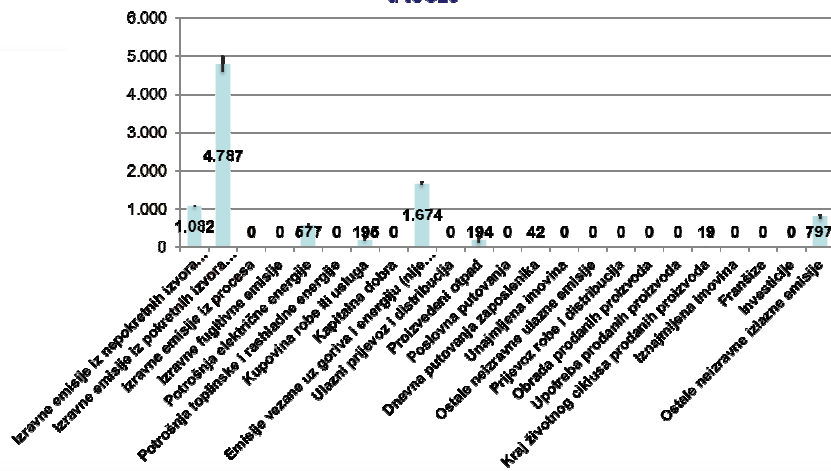
17



CO₂e pregled – GHG protokol



GHG Protokol : Emisije stakleničkih plinova i nesigurnosti prema izvoru u tCO₂e



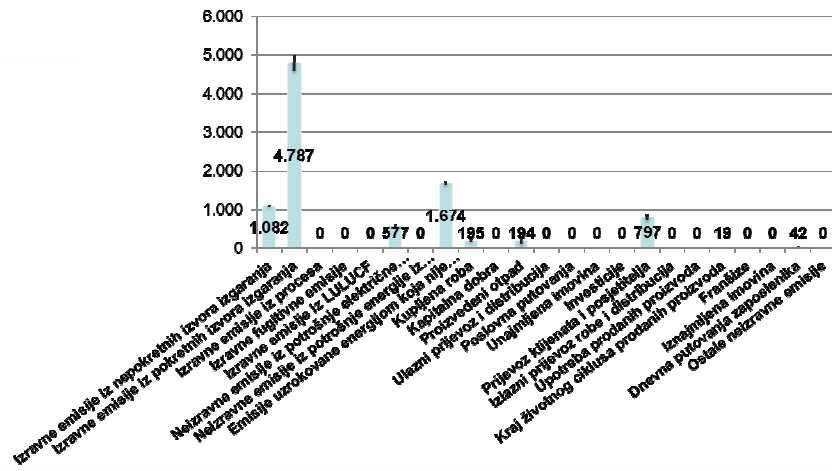
18



CO₂e pregled – ISO 14069 norma



ISO 14069 : Emisije stakleničkih plinova I nesigurnosti prema izvoru u tCO₂e



Hvala na pozornosti!



Energy Institute Hrvoje Požar
 Savska cesta 163, Zagreb, Croatia
 Tel: 00385 1 6326 121
 fax: 00385 1 6040 599

zjuric@eihp.hr