



Ovaj projekt financira
Europska unija



Prijelazni instrument „Unaprjeđenje Registra onečišćavanja okoliša (ROO) i integracija u Informacijski sustav zaštite okoliša (ISZO)“

Priručnik za izračun emisija u zrak za nacionalne E-PRTR obveznike

HAOP

2017.

Ovaj priručnik izrađen je uz pomoć Europske unije.
Sadržaj ovog priručnika isključiva je odgovornost Hrvatske agencije za okoliš i prirodu i organizacije CITEPA i ni na koji način ne može se smatrati da odražava gledišta Europske unije.

Ovaj projekt financira Europska unija

Prijelazni instrument „Unaprjeđenje Registra onečišćavanja okoliša (ROO) i integracija u Informatički sustav zaštite okoliša (ISZO)“

Priručnik za izračun emisija u zrak za nacionalne E-PRTR obveznike 2017.

Izradili	
<i>Ime</i>	<i>Organizacija</i>
<i>Emmanuel DEFLORENNE, Céline GUEGUEN, Coralie JEANNOT, Laetitia NICCO, Laetitia SERVEAU, Julien VINCENT</i>	CITEPA

Suradnici na izradi	
	<i>Ime</i>
<i>Suradnici:</i>	<i>Martina BEUK, Marijana ZANOŠKI HREN, Maja ŠIMUNOVIĆ</i>
<i>Prevela:</i>	<i>Ana SEDLIĆ</i>
<i>Odobrili:</i>	<i>Andrina CRNJAK THAVENET</i>

SADRŽAJ

SADRŽAJ.....	5
POPIS KRATICA	9
KAKO KORISTITI PRIRUČNIK.....	12
1. Uvodne informacije	14
1.1 Uvod.....	14
1.2 Definicije	14
1.3 Podaci koji se prijavljuju.....	15
1.4 Popis djelatnosti.....	16
1.5 Popis onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova	20
2. Određivanje ispuštanja onečišćujućih tvari u zrak – opća pitanja	23
2.1 Opće metode	23
2.1.1 Mjerenja	25
2.1.1.1 Kontinuirana mjerenja koncentracije i protoka	25
2.1.1.2 Kontinuirano mjerenje koncentracije i točkasto mjerenje protoka.....	26
2.1.1.3 Točkasto mjerenje koncentracije i kontinuirano mjerenje protoka	27
2.1.1.4 Točkasto mjerenje koncentracije i protoka	28
2.1.1.5 Posebni slučajevi - biomasa	29
2.1.1.6 Metode pretvaranja mjernih jedinica	29
2.1.1.6.1 Pretvaranje jedinica temperature i tlaka.....	29
2.1.1.6.2 Preračunavanje vrijednosti za suhi i mokri plin	30
2.1.1.6.3 Preračunavanje vrijednosti za O ₂	30
2.1.1.6.4 Preračunavanje jedinica obujma i koncentracije tvari (ppm ↔ mg/m ³)	31
2.1.1.7 Vrijednosti ispod granice detekcije	32
2.1.2 Izračun	33
2.1.2.1 Bilanca tvari.....	33
2.1.2.1.1 Opća jednadžba za bilancu tvari	33
2.1.2.1.2 Specifična jednadžba	34
2.1.2.1.3 Specifična jednadžba za otapala: plan upravljanja otapalima (eng. Solvent Management Plan, SMP)	35
2.1.2.1.4 Emisijski faktori	37
2.1.3 Procjena.....	46
2.2 Izbor metode.....	47
2.2.1 Koraci koje je potrebno poduzeti – Stablo odlučivanja.....	49

2.2.2	Postrojenja u okviru EU ETS-a	51
3.	Određivanje ispuštanja onečišćujućih tvari u zrak – sektorske specifičnosti.....	52
3.1	Proces izgaranja - općenito.....	53
3.1.1	Podaci o aktivnosti.....	53
3.1.2	Izračun emisija CO ₂ pomoću emisijskog faktora	54
3.1.3	Biomasa	54
3.1.4	Usklađenost EU ETS metodologija.....	55
3.1.5	Međunarodno priznate metodologije.....	55
3.2	E-PRTR sektor 1: Energetika.....	56
3.2.1	Opis sektora.....	56
3.2.2	Onečišćujuće tvari	56
3.2.3	Metode za specifične djelatnosti.....	57
3.2.3.1	Rafinerije	57
3.2.3.2	Elektro industrija.....	60
3.2.3.3	Difuzne emisije iz spremnika tekućina	61
3.3	E-PRTR sektor 2: Proizvodnja i prerada metala	62
3.3.1	Opis sektora.....	62
3.3.2	Onečišćujuće tvari	63
3.3.3	Metode za specifične djelatnosti.....	64
3.3.3.1	Proizvodnja željeza i čelika	64
3.3.3.2	Obojani i nebojani metali	67
3.3.3.3	Površinska obrada metala i plastike	69
3.4	E-PRTR sektor 3: Industrija minerala	70
3.4.1	Opis sektora.....	70
3.4.2	Onečišćujuće tvari	70
3.4.3	Metode za specifične djelatnosti.....	71
3.4.3.1	Proizvodnja cementa - SO ₂	71
3.4.3.2	Proizvodnja stakla - SO ₂	72
3.4.3.3	Kamenolomi	72
3.4.3.4	Međunarodno priznate metodologije za industriju minerala	73
3.5	E-PRTR sektor 4: Kemijska industrija	74
3.5.1	Opis sektora.....	74
3.5.2	Onečišćujuće tvari	75
3.5.3	Metode za specifične djelatnosti.....	76
3.5.3.1	Usklađenost s EU ETS metodologijama	76

3.5.3.2	Međunarodno priznate metodologije u kemijskoj industriji	76
3.6	E-PRTR sektor 5: Gospodarenje otpadom i otpadnim vodama	77
3.6.1	Opis sektora.....	77
3.6.2	Onečišćujuće tvari	78
3.6.3	Metode za specifične djelatnosti.....	79
3.6.3.1	Odlagališta.....	79
3.6.3.2	CO ₂ iz procesa spaljivanja otpada.....	82
3.6.3.3	Pročišćavanje otpadnih voda	83
3.7	E-PRTR sektor 6: Prerada papira i drva	85
3.7.1	Opis sektora.....	85
3.7.2	Onečišćujuće tvari	85
3.7.3	Metode za specifične djelatnosti.....	86
3.8	E-PRTR sektor 7: Intenzivno stočarstvo i akvakultura.....	87
3.8.1	Opis sektora.....	87
3.8.2	Onečišćujuće tvari	87
3.8.3	Metode za specifične djelatnosti.....	88
3.9	E-PRTR sektor 8: Životinjski i biljni proizvodi iz sektora proizvodnje hrane i pića	89
3.9.1	Opis sektora.....	89
3.9.2	Onečišćujuće tvari	89
3.9.3	Metode za specifične djelatnosti.....	90
3.10	E-PRTR sektor 9: Ostale djelatnosti	91
3.10.1	Opis sektora.....	91
3.10.2	Onečišćujuće tvari	91
3.10.3	Metode za specifične djelatnosti.....	92
4.	Osiguranje i kontrola kvalitete	93
4.1	Provjera potpunosti podataka	93
4.2	Provjera dosljednosti podataka	94
4.3	Provjera vjerodostojnosti podataka	94
	LITERATURA.....	96
	KORISNI LINKOVI	97
	POPIS SLIKA	98
	POPIS TABLICA.....	98
	PRILOG I: PRETVARANJE JEDINICA ZA ENERGIJU	99

POPIS KRATICA

Engleski / Francuski		Hrvatski	
A	Activity	A	podaci o djelatnostima
As	Arsenic	As	arsen
BC	Black Carbon	BC	čada
BREF	Best Available Technique Reference Notes	NRT	referentni dokument o najboljim raspoloživim tehnikama
BTEX	Benzene, Toluene, Ethylbenzene, and Xylene	BTEX	zbroj pojedinačnih vrijednosti benzena, toluena, etilbenzena i ksilena
CAS	Chemical Abstract Service	CAS	precizni identifikacijski broj za pojedinu onečišćujuću tvar
Cd	Cadmium	Cd	kadmij
CEN	Comité Européen de Normalisation	CEN	Europski odbor za standardizaciju
CF	total carbon content [waste]	CF	ukupni udio ugljika (otpadu)
CFC	Chlorofluorocarbon	CFC	klorofluorouglik
CH ₄	Methan	CH ₄	metan
CITEPA	franc. Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique	CITEPA	Francuski međustrukovni tehnički centar za studije atmosferskih onečišćenja
CLRTAP	Convention on Long-range Transboundary Air Pollution	CLRTAP	Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka
CO	Carbon monoxide	CO	ugljikov monoksid
CO ₂	Carbon dioxide	CO ₂	ugljikov dioksid
CONCAWE	Environmental scientific committee for the European Refining Industry	CONCAWE	Europska znanstvena organizacija naftnih tvrtki za okoliš, zdravlje i sigurnost
Cr	Chromium	Cr	krom
CRF	Common Reporting Format (UNFCCC)	CRF	Tablični prikaz izračuna emisija (UNFCCC)
Cu	Cooper	Cu	bakar
NCV	Net calorific value	DOV	donja ogrjevna vrijednost
EEA	European Environmental Agency	EEA	Europska agencija za okoliš
EF	Emission Factor	EF	emisijski faktor
EFDB	Emission Factor Database	EFDB	IPCC baza podataka emisijskih faktora
EMEP	The European Monitoring and Evaluation Programme	EMEP	Europski program za praćenje i procjenu
E-PRTR	European Pollutant Release and Transfer Register	E-PRTR	Europski registar ispuštanja i prijenosa onečišćujućih tvari
EC	European Community	EZ	Europska zajednica
EEC	European Economic Community	EEZ	Europska ekonomska zajednica
ET	Total Emissions	ET	ukupne emisije
ETS	European Trading Scheme	ETS	Sustav trgovanja emisijama
EU	European Union	EU	Europska unija
FCF	Fossil Carbon Fraction	FCF	udio fosilnog ugljika
GCV	Gross calorific value	GOV	gornja ogrjevna vrijednost
GHG	greenhouse gases	GHG	staklenički plinovi
GJ	giga joule	GJ	giga džul
CAEN	Croatian Agency for Environment and Nature	HAOP	Hrvatska agencija za okoliš i prirodu
HCB	hexachlorobenzene	HCB	heksaklorobenzen
HCFC	hydrochlorofluorocarbon	HCFC	klorofluorouglikovodici
HFC	HydroFluoroCarbon	HFC	fluorirani ugljikovodici

Hg	Mercury	Hg	živa
HM	heavy metals	TM	teški metali
IEA	International Energy agency	IEA	Međunarodna agencija za energiju
IED	Industrial Emission Directive	IED	Direktiva o industrijskim emisijama
IIR	Informative Inventory Report (air pollutant emission inventory)	IIR	Izvješće o kakvoći zraka - inventar onečiđujućih tvari
IPCC	International Panel on Climate Change	IPCC	Međuvladin panel o klimatskim promjenama
ISO	International Standardization Organisation	ISO	Međunarodna organizacija za standardizaciju
JRC	Joint research Centre of European Commission	JRC	Zajednički istraživački centar Europske komisije
kg	kilogramme	kg	kilogram
LOD	Limit of Detection	LOD	granica detekcije
LOQ	Limit of Quantification	LOQ	granica kvantifikacije
Mg	Mega gram = tonne	Mg	Megagram = tona
MRR	Monitoring and Reporting Regulation	MRR	Uredba o praćenju i izvješćivanju o emisijama stakleničkih plinova
MSW	Municipal Solid Waste	MSW	komunalni kruti otpad
MW	megawatt	MW	megavat
MWh	megawatt hour	MWh	megavatsat
N ₂ O	Nitrous Oxide	N ₂ O	didušikov oksid
NACE	The Statistical classification of economic activities in the European Community	NACE	Europska statistička klasifikacija gospodarskih djelatnosti (analogno nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti)
NFR	Nomenclature for Reporting format under the LRTAP Convention	NFR	nomenklatura za izvješćivanje sukladno LRTAP Konvenciji
NH ₃	Amonium	NH ₃	amonijak
Ni	Nickel	Ni	nikal
NIR	National Inventory Report (UNFCCC)	NIR	Izvješće o inventaru stakleničkih plinova
NMVOG	Non-methan volatil organic compound	NMHOS	nemetanski hlapivi organski spojevi
NO _x	Nitrogen oxide	NO _x	oksidi dušika
OF	oxidation factor	OF	oksidacijski faktor
PAH	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons	PAU	policiklički aromatski ugljikovodici
Pb	Lead	Pb	olovo
PCB	PolyCarbonated Biphenyls	PCB	poliklorirani bifeniili
PCDD/PCDF	PolyChlorinated Dioxin and PolyChlorinated Furan	PCDD/PCDF	poliklorirani dibenzodiodksini i poliklorirani dibenzofurani
PCP	PentaChlorinePhenol	PCP	pentaklorfenol
PFC	PerFluoroCarbon	PFC	perfluorirani ugljik
PM ₁₀	particulate matter	PM ₁₀	lebdeće čestice
ppm	parts per million	ppm	dijelova na milijun
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register	PRTR	Registar ispuštanja i prijenosa onečišćenja
CRO	Republic of Croatia	RH	Republika Hrvatska
SF ₆	Sulfur hexafluoride	SF ₆	sumporov heksafluorid
SI	The International System of Units	SI	međunarodni sustav mjernih jedinica
SMP	Solvent Management Plan	SMP	Plan upravljanja otapalima
SNAP	Selected Nomenclature for Air Pollution	SNAP	standardizirana nomenklatura za onečišćujuće tvari u zrak
SO _x		SO _x	oksidi sumpora
SWDS	Solid Waste Disposal Site	SWDS	odlagalište krutog otpada
TEQ	Toxic Equivalency Quotient	TEQ	toksični ekvivalenti
TCB	TriChloroBenzene	TCB	triklorbenzen

TCM	TetraChloroMethane	TCM	tetraklormetan
TSP	Total Suspended Particles	TSP	ukupne lebdeće čestice
UNECE	The United Nations Economic Commission for Europe	UNECE	Gospodarska komisija Ujedinjenih naroda za Europu
VOC	volatile organic compound	HOS	hlapivi organski spojevi
WWTP	Wastewater Treatment Plant	UPOV	uređaj za pročišćavanje otpadnih voda
Zn	Zinc	Zn	cink

KAKO KORISTITI PRIRUČNIK

Ovaj je priručnik izrađen kako bi pomogao obveznicima Uredbe E-PRTR pri izračunu emisija u zrak.

Tablica 1: Dijelovi priručnika

Informacije koje je moguće pronaći	Poglavlje priručnika
Što je obuhvaćeno Uredbom E-PRTR u vidu djelatnosti i tvari?	1.1 i 1.2
Što je postrojenje prema Uredbi E-PRTR?	1
Koje su metode izračuna emisija u zrak?	2.1
Kako gledati na emisije CO ₂ iz biomase?	2.1
Koji su podaci potrebni za primjenu mjernih metoda?	2.1.1
Koji su podaci potrebni za primjenu bilance tvari?	2.1.2.1
Što s postrojenjima koja podliježu EU Direktivi o otapalima?	2.1.2.1.3
Kako procijeniti emisije u zrak primjenom emisijskih faktora?	2.1.2.1.4
Kada koristiti metodu procjene?	2.1.3
Kako izabrati prikladnu metodu za izračun emisija u zrak?	2.2.1
Što s postrojenjima koja podliježu EU ETS Direktivi?	2.2.2
Postoji li specifičan način izračuna emisija za sektor proizvodnje energije?	3.2
Postoji li specifičan način izračuna emisija za industriju metala?	3.3
Postoji li specifičan način izračuna emisija za industriju minerala?	3.4
Postoji li specifičan način izračuna emisija za kemijsku industriju?	3.5
Postoji li specifičan način izračuna emisija za sektor gospodarenja otpadom i otpadnim vodama?	3.6
Postoji li specifičan način izračuna emisija za industriju papira i drvnu industriju?	3.7
Postoji li specifičan način izračuna emisija za sektor stočarstva i akvakulturu?	3.8
Postoji li specifičan način izračuna emisija za sektor proizvodnje hrane i pića?	3.9
Kako pristupiti pitanju kvalitete pri izračunu emisija u okviru Uredbe E-PRTR?	4

Kako bi priručnik bio pregledniji, korištene su sljedeće boje:

Zelena
Primjeri

Crvena
Ključne točke

Plava
Referentni dokumenti za metodologije pojedinih sektora

1. Uvodne informacije

1.1 Uvod

Uredba (EZ) br. 166/2006 Europskog parlamenta i Vijeća o uspostavljanju Europskoga registra ispuštanja i prijenosa onečišćujućih tvari kojom se izmjenjuju i dopunjuju Direktive Vijeća 91/689/EEZ i 96/61/EZ (tzv. 'Uredba E-PRTR') stupila je na snagu 18. siječnja 2006.

Ovaj dokument služi kao vodič pri izračunu emisija u zrak prema Uredbi E-PRTR za nacionalne obveznike E-PRTR-a. Europski PRTR (E-PRTR) implementira UNECE PRTR Protokol na razini EU, koji su potpisale Europska zajednica i 23 države članice u svibnju 2003. u Kijevu, koji je ujedno i Protokol Arhuške konvencije iz 1998. Arhuška konvencija definira 3 prava javnosti: pristup informacijama, djelovanje javnosti u odlučivanju i pristupu pravosuđu u pitanjima okoliša. Uredba E-PRTR implementirana je u Republici Hrvatskoj putem Zakona o zaštiti okoliša i Pravilnika o registru onečišćavanja okoliša (Pravilnik ROO)¹.

Ovaj Priručnik nastao je kao jedan od rezultata projekta: *Prijelazni instrument Twinning projekt „Unaprjeđenje Registra onečišćavanja okoliša (ROO) i integracija u Informacijski sustav zaštite okoliša (ISZO)“* HR 14 IB EN 01 koji je HAOP zajedno sa europskim stručnjacima provela u cilju poboljšanja sustava ROO. Priručnik će pridonijeti pobošanju prijave i analize podataka u dijelu koji se odnosi na emisije u zrak.

Svrha Uredbe E-PRTR jest proširiti pristup javnosti okolišnim informacijama kroz uspostavljanje cjelovitog i integriranog E-PRTR-a, čime bi se također doprinijelo sprječavanju i smanjenju onečišćenja, olakšala dostava podataka zakonodavcima i omogućilo sudjelovanje javnosti u odlučivanju o pitanjima okoliša. Uredba uspostavlja integrirani registar ispuštanja i prijenosa onečišćujućih tvari na razini EU u obliku [javno dostupne elektronske baze podataka](#) te utvrđuje pravila za njezino funkcioniranje kako bi se implementirao UNECE Protokol o registrima ispuštanja i prijenosa onečišćujućih tvari i olakšalo sudjelovanje javnosti u odlučivanju o pitanjima okoliša te doprinijelo sprječavanju i smanjenju onečišćenja okoliša.

Uredba E-PRTR sadrži specifične informacije o ispuštanju onečišćujućih tvari u zrak, vodu i tlo, te prijenosu otpada i onečišćujućih tvari u otpadne vode izvan mjesta nastanka. Navedene podatke operateri postrojenja koja provode djelatnosti definirane u Prilogom I. Uredbe obavezni prijaviti.

Ovaj priručnik pruža informacije samo o načinima i metodologijama izračuna emisija u zrak (onečišćujuće tvari i staklenički plinovi).

1.2 Definicije

Prema članku 2. st. (3) Uredbe E-PRTR, “**pogon**” je nepokretna tehnička jedinica u kojoj se provodi jedna ili više djelatnost navedenih u Prilogu I Uredbe E-PRTR te bilo koja druga djelatnost neposredno tehnički povezana s djelatnostima koje se obavljaju na toj lokaciji, a koje bi mogle utjecati na emisije i onečišćenje.

Prema članku 2. st. (4) Uredbe E-PRTR, “**postrojenje**” je jedan ili više pogona na istoj lokaciji kojima upravlja ista fizička ili pravna osoba. Značenje izraza “ista lokacija” procjenjuje se pojedinačno za

¹ Zakon o zaštiti okoliša („Narodne novine“, br. 80/2013, 78/2015); Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša („Narodne novine“, br. 38/08, 87/15)

svako postrojenje. Lokacija ne znači dvije lokacije ako se radi o dvije čestice fizički odvojene prometnicom, željeznicom ili rijekom.

Prema članku 2. st. (5) Uredbe E-PRTR, “lokacija” je geografska lokacija postrojenja.

1.3 Podaci koji se prijavljuju

Prema članku 5. Uredbe E-PRTR, operateri postrojenja koji obavljaju jednu ili više djelatnosti iz Priloga I. Uredbe E-PRTR obvezni su prijaviti podatke ako su dosegli pragove kapaciteta koji se primjenjuju.

Relevantni podaci odnose se na:

- ispuštanja u zrak, vodu i tlo prema pragovima definiranim u stupcima 1a, b i c tablice u Prilogu II. Uredbe E-PRTR,
- prijenose izvan mjesta nastanka u odnosu na pragove za onečišćujuće tvari u otpadnim vodama definiranim u stupcu 1b tablice u Prilogu II. Uredbe E-PRTR,
- proizvodnju otpada ako se radi o više od 2 tone opasnog otpada ili 2 000 tona neopasnog otpada.

Europski registar sadrži podatke koje prijavljuje gotovo 28 000 postrojenja koja obavljaju 65 gospodarskih djelatnosti iz 9 sektora:

- energetika,
- proizvodnja i prerada metala,
- industrija minerala,
- kemijska industrija,
- gospodarenje otpadom i otpadnim vodama,
- proizvodnja i prerada papira i drva,
- intenzivno stočarstvo i akvakultura,
- životinjski i biljni proizvodi iz sektora proizvodnje hrane i pića,
- ostale djelatnosti.

U registar se dostavljaju podaci o 91 onečišćujućoj tvari podijeljenih u sljedećih 7 skupina:

- staklenički plinovi,
- ostali plinovi,
- teški metali,
- pesticidi,
- klorirane organske tvari,
- ostale organske tvari,
- anorganske tvari.

Postrojenje je obvezno dostaviti podatke prema Uredbi E-PRTR ako ispunjava sljedeće uvjete:

- postrojenje obavlja barem jednu od 65 E-PRTR gospodarskih djelatnosti. Djelatnosti se prijavljuju na temelju Europske statističke klasifikacije gospodarskih djelatnosti (eng. NACE, drugo izdanje),
- kapacitet postrojenja premašuje barem jedan prag kapaciteta prema E-PRTR,
- postrojenje ispušta onečišćujuće tvari ili prenosi otpad izvan mjesta nastanka što premašuje određene pragove definirane člankom 5. Uredbe E-PRTR. Pragovi ispuštanja onečišćujućih tvari navedeni su za svaku sastavnicu - zrak, vodu i tlo - u Prilogu II. Uredbe E-PRTR.

Ako je primjenjivo, podaci koje svako postrojenje prijavljuje na godišnjoj razini su:

- ispuštanja u zrak, vodu i tlo bilo koje od 91 E-PRTR onečišćujuće tvari,
- prijenos bilo koje od 91 E-PRTR onečišćujuće tvari izvan mjesta nastanka u otpadne vode koje se pročišćavaju izvan postrojenja,
- prijenos otpada izvan mjesta nastanka (prijavljuje se u tonama godišnje) za oporabu ili odlaganje. Za prekogranične pošiljke opasnog otpada, potrebno je dostaviti podatke o primatelju.

Prijavljena ispuštanja odnose se na ispuštanje bilo koje od onečišćujućih tvari u okoliš kao posljedica ljudskog djelovanja, bilo namjernog, slučajnog, planiranog ili neplaniranog, na lokaciji postrojenja.

E-PRTR također sadrži informacije o ispuštanjima iz difuznih izvora u vodu, koji će postupno biti ažurirani i prošireni.

1.4 Popis djelatnosti

Sveobuhvatni popis E-PRTR djelatnosti nalazi se u Prilogu I. Uredbe E-PRTR [3].

Tablica 2: Popis djelatnosti prema Uredbi E-PRTR

PRILOG I. Uredbe E-PRTR

Br.	Djelatnost	Prag kapaciteta
1.	Energetika	
(a)	Rafinerije mineralnih ulja i plina	* (1)
(b)	Pogoni za uplinjavanje i ukapljivanje	*
(c)	Termoelektrane i ostala postrojenja za izgaranje	Toplinski unos od 50 megavata (MW)
(d)	Koksne peći	*
(e)	Mlinovi za ugljen	Kapacitet 1 tona na sat
(f)	Pogoni za proizvodnju ugljenih proizvoda i krutog bezdimnog goriva	*
2.	Proizvodnja i prerada metala	
(a)	Pogoni za pečenje ili sinteriranje željezne rudače (uključujući sulfidnu rudaču)	*
(b)	Pogoni za proizvodnju sirovoga željeza ili čelika (primarno ili sekundarno taljenje), uključujući neprekidno lijevanje	Kapacitet 2,5 tone na sat
(c)	Pogoni za preradu neobojenih metala:	
(i)	pogoni za vruće valjanje	Kapacitet 20 tona sirovog čelika na sat
(ii)	kovačnice s čekićima	Energija od 50 kJ po čekiću, gdje utrošena toplinska snaga prelazi 20 MW
(iii)	nanošenje zaštitne prevlake od taljenoga metala	Kapacitet 2 tone sirovog čelika na sat
(d)	Ljevaonice neobojenih metala	Kapacitet proizvodnje 20 tona na dan
(e)	Pogoni:	
(i)	za proizvodnju neprerađenih obojenih metala iz željezne rude, koncentrata ili sekundarnih	*

Br.	Djelatnost	Prag kapaciteta
	sirovina metalurškim, kemijskim ili elektrolitičkim procesima	
	(ii) za topljenje, uključujući legiranje, obojenih metala, uključujući oporabljene proizvode (rafiniranje, lijevanje itd.)	Kapacitet taljenja 4 tone na dan za olovo i kadmij ili 20 tona na dan za sve druge metale
(f)	Pogoni za površinsku obradu metala i plastičnih materijala, elektrolitičkim ili kemijskim procesima	Obujam kada za obradu 30 m ³
3.	Industrija minerala	
(a)	Podzemni rudnici i srodni postupci	*
(b)	Rudarstvo i vađenje	Površina pod rudnikom 25 hektara
(c)	Pogoni za proizvodnju:	
	(i) cementnog klinkera u rotacijskim pećima	Kapacitet proizvodnje 500 tona na dan
	(ii) vapna u rotacijskim pećima	Kapacitet proizvodnje 50 tona na dan
	(iii) cementnog klinkera ili vapna u drugim pećima	Kapacitet proizvodnje 50 tona na dan
(d)	Pogoni za proizvodnju azbesta i azbestnih proizvoda	*
(e)	Pogoni za proizvodnju stakla uključujući staklena vlakna	Kapacitet taljenja 20 tona na dan
(f)	Pogoni za taljenje mineralnih tvari uključujući proizvodnju mineralnih vlakana	Kapacitet taljenja 20 tona na dan
(g)	Pogoni za proizvodnju keramičkih proizvoda pečenjem, naročito crijepova, opeke, vatrostalne opeke, keramičkih pločica, fine keramike ili porculana	Kapacitet proizvodnje 75 tona na dan, ili kapacitet peći 4 m ³ te unosom od 300 kg/m ³ po peći
4.	Kemijska industrija	
(a)	Kemijski pogoni za industrijsku proizvodnju osnovnih organskih kemikalija, kao što su:	
	(i) jednostavni ugljikovodici (lančani ili ciklički, zasićeni ili nezasićeni, alifatski ili aromatski)	
	(ii) ugljikovodici koji sadrže kisik, kao što su alkoholi, aldehidi, ketoni, karboksilne kiseline, esteri, acetati, eteri, peroksidi, epoksidne smole	*
	(iii) sulfurirani ugljikovodici	
	(iv) ugljikovodici koji sadrže dušik, kao što su amini, amidi, nitrozo spojevi, nitro spojevi ili nitratni spojevi, nitrili, cijanati, izocijanati	
	(v) ugljikovodici koji sadrže fosfor	
	(vi) halogeni ugljikovodici	
	(vii) organometalni spojevi	
	(viii) osnovni plastični materijali (polimeri, sintetska vlakna i celulozna vlakna)	
	(ix) sintetske gume	
	(x) bojila i pigmenti	

Br.	Djelatnost	Prag kapaciteta
	(xi) površinski aktivna sredstva i tvari	
(b)	Pogoni za industrijsku proizvodnju osnovnih anorganskih kemikalija, kao što su: (i) plinovi kao što su amonijak, klor ili klorovodik, fluor ili fluorovodik, ugljikovi oksidi, sumporni spojevi, dušikovi oksidi, vodik, sumporni dioksid, karbonilklorid (ii) kiseline kao što su kromna kiselina, fluorovodična kiselina, fosforna kiselina, dušična kiselina, klorovodična kiselina, sumporna kiselina, otopina sumpornog trioksida u sumpornoj kiselini, sulfidna kiselina (iii) lužine kao što su amonijev hidroksid, kalijev hidroksid, natrijev hidroksid (iv) soli kao što su amonijev klorid, kalijev klorat, kalijev karbonat, natrijev karbonat, perborat, srebrov nitrat (v) nemetali, metalni oksidi ili drugi anorganski spojevi kao što su kalcijev karbid, silicij, silicijev karbid	*
(c)	Kemijski pogoni za industrijsku proizvodnju fosfatnih, dušičnih i kalijevih gnojiva (jednostavna ili složena gnojiva)	*
(d)	Kemijski pogoni za industrijsku proizvodnju osnovnih proizvoda za zaštitu bilja i biocida	*
(e)	Pogoni u kojima se za industrijsku proizvodnju osnovnih farmaceutskih proizvoda koristi kemijski ili biološki postupak	*
(f)	Pogoni za industrijsku proizvodnju eksploziva i pirotehničkih proizvoda	*
5.	Gospodarenje otpadom i otpadnim vodama	
(a)	Pogoni za uporabu ili zbrinjavanje opasnog otpada	Kapacitet prihvata 10 tona na dan
(b)	Pogoni za spaljivanje neopasnog otpada u okviru Direktive 2000/76/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 4. prosinca 2000. o spaljivanju otpada	Kapacitet 3 tone na sat
(c)	Pogoni za zbrinjavanje neopasnog otpada	Kapacitet 50 tona na dan
(d)	Odlagališta (osim odlagališta inertnog otpada i odlagališta koja su zatvorena prije 16.7.2001. ili za koje je isteklo razdoblje naknadnog održavanja prema članku 13. Direktive Vijeća 1999/31/EZ od 26. travnja 1999. o odlagalištima otpada)	Kapacitet prihvata 10 tona na dan ili ukupni kapacitet 25 000 tona
(e)	Pogoni za zbrinjavanje ili recikliranje životinjskih lešina i životinjskog otpada	Kapacitet obrade 10 tona na dan

Br.	Djelatnost	Prag kapaciteta
(f)	Uređaji za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda	Kapacitet 100 000 ekvivalenata stanovnika
(g)	Uređaji za pročišćavanje industrijskih otpadnih voda s neovisnim upravljanjem u kojima se provodi pročišćavanje za jednu ili više djelatnosti iz ovog priloga	Kapacitet 10 000 m ³ na dan
6.	Proizvodnja i prerada papira i drva	
(a)	Industrijska postrojenja za proizvodnju vlakana od drva ili sličnih vlaknastih materijala	*
(b)	Industrijska postrojenja za proizvodnju papira i kartona i drugih primarnih drvnih proizvoda (primjerice iverica, furnir i šperploča)	Kapacitet proizvodnje 20 tona na dan
(c)	Industrijska postrojenja za kemijsku zaštitu drva i proizvoda od drva	Kapacitet proizvodnje 50 m ³ na dan
7.	Intenzivno stočarstvo i akvakultura	
(a)	Pogoni za intenzivni uzgoj peradi ili svinja	(i) 40 000 mjesta za perad (ii) 2 000 mjesta za tovljenike (iznad 30 kg) (iii) 750 mjesta za krmače
(b)	Intenzivni uzgoj ribe i školjkaša	1 000 tona riba i školjkaša godišnje
8.	Životinjski i biljni proizvodi iz sektora proizvodnje hrane i pića	
(a)	Klaonice	Kapacitet proizvodnje trupala 50 tona na dan
(b)	Obrada i prerada namijenjena proizvodnji prehrambenih proizvoda i pića od:	
	(i) životinjskih sirovina (osim mlijeka)	Kapacitet proizvodnja gotovih proizvoda 75 tona na dan
	(ii) biljnih sirovina	Kapacitet proizvodnja gotovih proizvoda 300 tona na dan (prosječna tromjesečna vrijednost)
(c)	Obrada i prerada mlijeka	Kapacitet prihvata 200 tona mlijeka na dan (prosječna godišnja vrijednost)
9.	Ostale djelatnosti	
(a)	Pogoni za prethodnu obradu (postupci poput pranja, izbjeljivanja, mercerizacije) ili bojenje vlakana ili tekstila	Kapacitet obrade 10 tona na dan
(b)	Pogoni za štavljenje kože i krzna	Kapacitet obrade 12 tona gotovog proizvoda na dan
(c)	Pogoni za površinsku obradu tvari, predmeta i proizvoda uporabom organskih otapala, a posebno za apreturu, tiskanje, premazivanje, odmašćivanje, vodonepropusnu obradu materijala, lijepljenje, bojenje, čišćenje ili impregniranje	Kapacitet utroška 150 kg na sat ili 200 tona godišnje
(d)	Pogoni za proizvodnju ugljika (antracita) ili elektrografita spaljivanjem ili grafitizacijom	*
(e)	Pogoni za gradnju, te bojenje ili uklanjanje boje s brodova	Kapacitet za brodove duge 100 m

⁽¹⁾ Zvjedica (*) označava da nema praga kapaciteta (sva postrojenja obveznici su prijave podataka)

⁽²⁾ OJ L 332, 28.12.2000., str. 91

⁽³⁾ OJ L 182, 16.7.1999., str. 1 Direktiva izmijenjena i dopunjena Uredbom (EZ) br. 1882/2003

⁽⁴⁾ Prag kapaciteta potrebno je revidirati najkasnije do 2010. godine na temelju rezultata prvog izvještajnog ciklusa

U Republici Hrvatskoj nisu prisutne sve djelatnosti [4]. Ovaj je priručnik izrađen za postojeće djelatnosti, ali ovdje navedeni opći pristup (vidjeti dio 2.1) primjenjiv je i na druge djelatnosti koje bi se mogle razviti u Republici Hrvatskoj.

1.5 Popis onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova

Popis onečišćujućih tvari i stakleničkih plinova naveden u ovom priručniku odnosi se na popis definiran u Prilogu II. Uredbe E-PRTR [3]. U ovom priručniku popisane su samo tvari koje onečišćuju zrak, kojih je ukupno 60.

Tablica 3: Popis onečišćujućih tvari prema Uredbi E-PRTR

PRILOG II

Onečišćujuće tvari ⁽¹⁾

Br.	CAS broj	Onečišćujuća tvar ⁽²⁾	Pragovi ispuštanja (stupac 1)		
			u zrak (stupac 1a) kg/god	u vodu (stupac 1b) kg/god	u tlo (stupac 1c) kg/god
1	74-82-8	Metan (CH ₄)	100 000	– ⁽³⁾	–
2	630-08-0	Ugljikov monoksid (CO)	500 000	–	–
3	124-38-9	Ugljikov dioksid (CO ₂)	100 milijuna	–	–
4		Fluorirani ugljikovodici (HFC) ⁽⁴⁾	100	–	–
5	10024-97-2	Dušikov (I) oksid (N ₂ O)	10 000	–	–
6	7664-41-7	Amonijak (NH ₃)	10 000	–	–
7		Nemetanski hlapivi organski spojevi (NMHOS)	100 000	–	–
8		Dušikovi oksidi (NO _x /NO ₂)	100 000	–	–
9		Perfluorirani ugljik (PFC) ⁽⁵⁾	100	–	–
10	2551-62-4	Šumporov heksafluorid (SF ₆)	50	–	–
11		Šumporovi oksidi (SO _x /SO ₂)	150 000	–	–
12		Ukupni dušik	–	50 000	50 000
13		Ukupni fosfor	–	5 000	5 000
14		Klorofluorougljikovodici (HCFC) ⁽⁶⁾	1	–	–
15		Klorofluorougljik (CFC) ⁽⁷⁾	1	–	–
16		Haloni ⁽⁸⁾	1	–	–
17		Arsen i spojevi (kao As) ⁽⁹⁾	20	5	5
18		Kadmij i spojevi (kao Cd) ⁽⁹⁾	10	5	5
19		Krom i spojevi (kao Cr) ⁽⁹⁾	100	50	50
20		Bakar i spojevi (kao Cu) ⁽⁹⁾	100	50	50
21		Živa i spojevi (kao Hg) ⁽⁹⁾	10	1	1
22		Nikal i spojevi (kao Ni) ⁽⁹⁾	50	20	20
23		Olovo i spojevi (kao Pb) ⁽⁹⁾	200	20	20
24		Cink i spojevi (kao Zn) ⁽⁹⁾	200	100	100

Br.	CAS broj	Onečišćujuća tvar ⁽²⁾	Pragovi ispuštanja (stupac 1)		
			u zrak (stupac 1a) kg/god	u vodu (stupac 1b) kg/god	u tlo (stupac 1c) kg/god
25	15972-60-8	Alaklor	—	1	1
26	309-00-2	Aldrin	1	1	1
27	1912-24-9	Atrazin	—	1	1
28	57-74-9	Kloridan	1	1	1
29	143-50-0	Klordekon	1	1	1
30	470-90-6	Klorfenvinfos	—	1	1
31	85535-84-8	Klorirani alkani, C ₁₀ -C ₁₃	—	1	1
32	2921-88-2	Klorpirifos	—	1	1
33	50-29-3	DDT	1	1	1
34	107-06-2	1,2-dikloroetan (EDC)	1 000	10	10
35	75-09-2	Diklorometan (DCM)	1 000	10	10
36	60-57-1	Dieldrin	1	1	1
37	330-54-1	Diuron	—	1	1
38	115-29-7	Endosulfan	—	1	1
39	72-20-8	Endrin	1	1	1
40		Halogenirani organski spojevi (kao AOX) ⁽¹⁰⁾	—	1 000	1 000
41	76-44-8	Heptaklor	1	1	1
42	118-74-1	Heksaklorbenzen (HCB)	10	1	1
43	87-68-3	Heksaklorbutadien (HCBd)	—	1	1
44	608-73-1	1,2,3,4,5,6-heksaklorcikloheksan (HCH)	10	1	1
45	58-89-9	Lindan	1	1	1
46	2385-85-5	Mireks	1	1	1
47		PCDD + PCDF (dioksini + furani) (kao TEQ) ⁽¹¹⁾	0,0001	0,0001	0,0001
48	608-93-5	Pentaklorbenzen	1	1	1
49	87-86-5	Pentaklorfenol (PCP)	10	1	1
50	1336-36-3	Poliklorirani bifenili (PCB)	0,1	0,1	0,1
51	122-34-9	Simazin	—	1	1
52	127-18-4	Tetrakloretilen (PER)	2 000	10	—
53	56-23-5	Tetraklorometan (TCM)	100	1	—
54	12002-48-1	Triklorbenzen (TCB) (svi izomeri)	10	1	—
55	71-55-6	1,1,1-trikloroetan	100	—	—
56	79-34-5	1,1,2,2-tetrakloretilen	50	—	—
57	79-01-6	Trikloroetilen	2 000	10	—
58	67-66-3	Triklorometan	500	10	—
59	8001-35-2	Toksafen	1	1	1
60	75-01-4	Vinil klorid	1 000	10	10
61	120-12-7	Antracen	50	1	1
62	71-43-2	Benzen	1 000	200 (kao BTEX) ⁽¹²⁾	200 (kao BTEX) ⁽¹²⁾

Br.	CAS broj	Onečišćujuća tvar ⁽²⁾	Pragovi ispuštanja (stupac 1)		
			u zrak (stupac 1a) kg/god	u vodu (stupac 1b) kg/god	u tlo (stupac 1c) kg/god
63		Bromirani difenileteri (PBDE) ⁽¹³⁾	–	1	1
64		Nonilfenol i nonilfenol etoksilati (NP/NPEs)	–	1	1
65	100-41-4	Etilbenzen	–	200 (kao BTEX) ⁽¹²⁾	200 (kao BTEX) ⁽¹²⁾
66	75-21-8	Etilen-oksidi	1 000	10	10
67	34123-59-6	Izoproturon	–	1	1
68	91-20-3	Naftalen	100	10	10
69		Organokositreni spojevi (kao ukupni Sn)	–	50	50
70	117-81-7	Di-(2-etil heksil) ftalat (DEHP)	10	1	1
71	108-95-2	Fenoli (kao ukupni C) ⁽¹⁴⁾	–	20	20
72		Policiklički aromatski ugljikovodici (PAH-ovi) ⁽¹⁵⁾	50	5	5
73	108-88-3	Toluen	–	200 (kao BTEX) ⁽¹²⁾	200 (kao BTEX) ⁽¹²⁾
74		Tributilkositar i spojevi ⁽¹⁶⁾	–	1	1
75		Trifenilkositar i spojevi ⁽¹⁷⁾	–	1	1
76		Ukupni organski ugljik (TOC) (kao ukupni C ili COD/3)	–	50 000	–
77	1582-09-8	Trifluralin	–	1	1
78	1330-20-7	Ksileni ⁽¹⁸⁾	–	200 (kao BTEX) ⁽¹²⁾	200 (kao BTEX) ⁽¹²⁾
79		Kloridi (kao ukupni Cl)	–	2 milijuna	2 milijuna
80		Klor i anorganski spojevi (kao HCl)	10 000	–	–
81	1332-21-4	Azbest	1	1	1
82		Cijanidi (kao ukupni CN)	–	50	50
83		Fluoridi (kao ukupni F)	–	2 000	2 000
84		Fluor i anorganski spojevi (kao HF)	5 000	–	–
85	74-90-8	Cijanovodik (HCN)	200	–	–
86		Čestice (PM ₁₀)	50 000	–	–
87	1806-26-4	Okilfenoli i okilfenol etoksilati	–	1	–
88	206-44-0	Fluoroanteni	–	1	–
89	465-73-6	Izodrin	–	1	–
90	36355-1-8	Heksabromobifenil	0,1	0,1	0,1
91	191-24-2	Benz (g,h,i) perilen	–	1	–

Bilješke

⁽¹⁾ Emisije onečišćujućih tvari koje pripadaju u više kategorija prijavljuju se za svaku pojedinu kategoriju.

⁽²⁾ Osim ako nije drugačije specificirano, za svaku onečišćujuću tvar navedenu u Prilogu II. prijavljuje se njena ukupna masa ili, ako je onečišćujuća tvar skupina tvari, ukupna masa skupine.

⁽³⁾ Povlaka (–) upućuje na to da za predmetni parametar ne postoji obveza izvješćivanja.

- (4) Ukupna masa fluoriranih ugljikovodika: zbroj HFC23, HFC32, HFC41, HFC4310mee, HFC125, HFC134, HFC134a, HFC152a, HFC143, HFC143a, HFC227ea, HFC236fa, HFC245ca, HFC365mfc.
- (5) Ukupna masa perfluoriranih ugljika: zbroj CF₄, C₂F₆, C₃F₈, C₄F₁₀, C-C₄F₈, C₅F₁₂, C₆F₁₄.
- (6) Ukupna masa tvari uključujući izomere popisane u skupini VIII, Prilogu I. Uredbe (EZ) br. 2037/2000 Europskog parlamenta i Vijeća od 29. lipnja 2000. o tvarima koje oštećuju ozonski omotač ([OJ L 244, 29.9.2000, p. 1](#)). Uredba izmijenjena i dopunjena Uredbom (EZ) br. 1804/2003 ([OJ L 265, 16.10.2003, p. 1](#)).
- (7) Ukupna masa tvari uključujući njihove izomere popisane u skupini I i II, Prilogu I. Uredbe (EZ) br. 2037/2000.
- (8) Ukupna masa tvari uključujući njihove izomere popisane u skupini III i VI, Prilogu I. Uredbe (EZ) br. 2037/2000.
- (9) Za sve metale prijavljuje se ukupna masa elemenata u svim kemijskim oblicima koji su prisutni u ispuštanjima.
- (10) Halogenirani organski spojevi koji aktivni ugljik adsorbira, a izraženi su u obliku klorida.
- (11) Izraženo kao I-TEQ.
- (12) Pojedine onečišćujuće tvari prijavljuju se ako je premašen BTEX prag (zbroj pojedinačnih vrijednosti benzena, toluena, etilbenzena i ksilena).
- (13) Ukupna masa sljedećih bromiranih difeniletera: penta-BDE, okta-BDE i deka-BDE.
- (14) Ukupna masa fenola i jednostavnih supstituiranih fenola izraženih kao ukupni ugljik.
- (15) Policiklički aromatski ugljikovodici (eng. PAHs) mjere se za prijavu ispuštanja u zrak benzo(a)pirena (50-32-8), benzo(b)fluorantena (205-99-2), benzo(k)fluorantena (207-08-9), indeno(1,2,3-cd)pirena (193-39-5) (prema Uredbi (EZ) br. 850/2004 Europskog parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. o postojećim organskim onečišćujućim tvarima ([OJ L 229, 29.6.2004, p. 5](#))).
- (16) Ukupna masa tributilkositra i spojeva, izraženo kao masa tributilkositra.
- (17) Ukupna masa trifenilkositra i spojeva, izraženo kao masa trifenilkositra.
- (18) Ukupna masa ksilena (orto-ksilen, meta-ksilen, para-ksilen).

Dodatak 4. Smjernica EK za uspostavu europskog PRTR-a [1] sadrži indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak prema podskupinama. Ovaj dodatak sadrži indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak i pomaže utvrditi onečišćujuće tvari relevantne za određeno postrojenje.

Ovaj priručnik sadrži indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak za svaku pojedinu skupinu (**vidjeti dio 3**) na popisu onečišćujućih tvari.

2. Određivanje ispuštanja onečišćujućih tvari u zrak - opća pitanja

Ovo poglavlje priručnika sadrži opće informacije o svim industrijskim sektorima.

Svako postrojenje pripada jednoj PRTR kategoriji. PRTR šifra odgovara glavnoj djelatnosti koja se provodi na određenoj lokaciji. Emisije u zrak koje su postrojenja obvezna prijaviti odnose se na ukupne emisije svake onečišćujuće tvari s godišnjim emisijama koje premašuju pragove definirane hrvatskim propisima o PRTR izvješćivanju. Godišnje emisije postrojenja jednake su zbroju emisija iz točkastih i difuznih izvora na lokaciji, a ne odnose se samo na emisije koje pripadaju glavnim PRTR sektorima koja se odnose na postrojenje. Za izvore emisija u zrak obično se koriste puno detaljnije klasifikacije od samih PRTR definicija, kao što su SNAP nomenklatura, NFR nomenklatura onečišćujućih tvari ili CRF nomenklatura stakleničkih plinova.

2.1 Opće metode

Prema Smjernicama EK za uspostavu europskog PRTR-a [1 - §1.1.11 Mjerenje/Izračun/Procjena ispuštanja i prijenosa izvan mjesta nastanka], E-PRTR izvješća izrađuju se na temelju mjerenja (metoda M), izračuna (metoda C) ili procjene (metoda E) ispuštanja.

Metoda M: Podaci o ispuštanjima temelje se na mjerenjima. Dodatni izračuni potrebni su za preračun rezultata mjerenja u podatke o godišnjem ispuštanju. Za takve izračune potrebni su rezultati određivanja tijekom. “M” metodu također je potrebno koristiti kad se podaci o godišnjim ispuštanjima utvrđuju na temelju kratkoročnih i točkastih mjerenja. “M” metoda koristi se kada su podaci o ispuštanjima iz postrojenja dobiveni iz rezultata izravnog mjerenja određenih procesa u postrojenju, na temelju kontinuiranih i povremenih mjerenja koncentracija onečišćujućih tvari.

Metoda C: Podaci o ispuštanjima temelje se na izračunima. “C” metoda koristi se kad se podaci o ispuštanjima utvrđuju na temelju izračuna korištenjem aktualnih podataka (potrošnja goriva, veličina proizvodnje, itd.), emisijskih faktora ili bilance tvari. U nekim slučajevima, mogu se koristiti i složenije metode izračuna, koristeći varijable poput temperature, itd.

Metoda E: Podaci o ispuštanjima temelje se na nestandardiziranim procjenama. “E” metoda koristi se kad se podaci o ispuštanjima utvrđuju na temelju najbolje pretpostavke ili stručnom mišljenju koje se ne temelji na javno dostupnim referentnim dokumentima ili u slučaju kada ne postoje priznate metodologije za procjenu emisija ili smjernice dobre prakse.

Biomasa

Emisije CO₂ iz biomase

E-PRTR potiče prijavljivanje emisija CO₂ iz biomase odvojeno od emisija CO₂ iz drugih izvora. Prema ETS okvirnom dokumentu za razdoblje 2003-2010, Europska komisija izradila je definiciju biomase u MRR Vodiču br. 3 o pitanjima biomase [14]

(http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/docs/gd3_biomass_issues_en.pdf):

“Biomasa je biorazgradivi dio proizvoda, otpada i ostataka biološkog porijekla iz poljoprivrede (biljnog i životinjskog porijekla), šumarstva i srodnih industrija uključujući ribarstvo i akvakulturu, kao i biorazgradivi dio industrijskog i komunalnog otpada; uključuje i biogoriva”.

Sljedeći materijali smatraju se biomasom ²:

- biljke i dijelovi biljaka (slama, sijeno i trava, lišće, drvo, korijenje, panjevi, kora od drveta, usjevi...)
- otpadna biomasa; proizvodi i ostaci (industrijski drveni otpad, iskorišteno drvo, drveni otpad iz industrije papira i papirne kaše, ostaci iz šumarstva, primarni ostaci proizvodnje hrane i pića, gnoj, mulj, ugljen, prirodna guma, bioplin proizveden truljenjem, odlagališta...)
- ostaci biomase iz mješovitih materijala (u proizvodnji hrane i pića, tekstilni otpad, industrija papira i papirne kaše, komunalni i industrijski otpad, otpadne gume...)
- goriva čije su komponente i primarni proizvodi proizvedeni od biomase (bioetanol, biodizel, hidroobrađeno biljno ulje...)

Metodologije (korištenje zadanih vrijednosti, laboratorijske analize) za utvrđivanje dijelova biomase u materijalima za stacionarne pogone navedene su u MRR Vodiču br. 3 [14].

Način na koji je moguće odvojiti emisije CO₂ iz biomase i ostalih izvora za svaki pojedini pristup slijedi u tekstu.

² Što se tiče EU ETS izvješćivanja, takvi se materijali smatraju biomasom ako je moguće primijeniti kriterije održivosti prema [Direktivi o obnovljivim izvorima energije](#).

2.1.1 Mjerenja

Definicija

Jedan od najpreciznijih načina mjerenja emisija iz izvora jest mjerenje koncentracije tvari koje onečišćuju zrak i protoka plina u ispustu (dimnjaku). Povremeno mjerenje i kontinuirano praćenje dva su načina prikupljanja podataka o emisijama.

Smjernice E-PRTR [1] određuje granice odabira metode mjerenja: dio 1.1.11 navodi kako operater mora prikupljati podatke u skladu s međunarodno priznatim metodologijama, ako su dostupne.

Što se tiče mjerenja, CEN i ISO međunarodno su priznate metodologije (vidi Dodatak 3. Smjernica E-PRTR koji sadrži popis standardnih mjernih metoda [1]).

2.1.1.1 Kontinuirana mjerenja koncentracije i protoka

Metoda M1

Kontinuirano mjerenje koncentracije

Kontinuirano mjerenje protoka plina

Prvi korak: određivanje količine onečišćujuće tvari ispuštene u zadanom vremenu:

$$E_{\Delta t} = C_{\Delta t} \times D_{\Delta t} \times \Delta t$$

gdje je: Δt : zadano trajanje u h
 $E_{\Delta t}$: količina onečišćujuće tvari ispuštene tijekom Δt u mg
 $C_{\Delta t}$: koncentracija izmjerena tijekom Δt u mg/Nm³
 $D_{\Delta t}$: protok plina izmjene tijekom Δt u Nm³/h

Podatke je potrebno izraziti u normalnim uvjetima za koncentraciju i protok plina.

Drugi korak: određivanje dnevnih emisija:

Zbroj $E_{\Delta t}$ po danu:

$$E_{\text{dan}} = \sum_{\text{dan}} E_{\Delta t} \times 10^{-3}$$

gdje je: E_{dan} : količina onečišćujuće tvari ispuštene tijekom jednog dana u g

Treći korak: određivanje mjesečnih emisija:

Zbroj E_{dan} mjesečno:

$$E_{\text{mjesečno}} = \sum_{\text{mjesečno}} E_{\text{dan}} \times 10^{-3}$$

gdje je: $E_{\text{mjesečno}}$: količina onečišćujuće tvari ispuštene mjesečno u kg

Četvrti korak: određivanje godišnjih emisija:

Zbroj $E_{\text{mjesečno}}$ godišnje:

$$E_{\text{godišnje}} = \sum_{\text{godišnje}} E_{\text{mjesečno}}$$

gdje je: $E_{\text{godišnje}}$: količina onečišćujuće tvari ispuštene godišnje u kg

2.1.1.2 Kontinuirano mjerenje koncentracije i točkasto mjerenje protoka

Metoda M2**Kontinuirano mjerenje koncentracije****Točkasto mjerenje protoka plina****Prvi korak: određivanje količine onečišćujuće tvari ispuštene u zadanom vremenu:**

$$E_{\Delta t} = C_{\Delta t} \times D_{\Delta t} \times \Delta t$$

gdje je: Δt : zadano trajanje u h,

$E_{\Delta t}$: količina onečišćujuće tvari ispuštene tijekom Δt u mg,

$C_{\Delta t}$: koncentracija izmjerena tijekom Δt u mg/Nm³,

$D_{\Delta t}$: prosjek mjerenja protoka plina tijekom Δt u Nm³/h. Ako je n broj mjerenja tijekom Δt : $D_{\Delta t} = \sum_1^n D_i / n$.

Podatke je potrebno izraziti u normalnim uvjetima za koncentraciju i protok plina.

Drugi korak: određivanje godišnjih emisija:

Zbroj $E_{\Delta t}$ godišnje:

$$E_{\text{godišnja}} = \sum_{\text{godišnje}} E_{\Delta t} \times 10^{-6}$$

gdje je: $E_{\text{godišnje}}$: količina onečišćujuće tvari ispuštene godišnje u kg

2.1.1.3 Točkasto mjerenje koncentracije i kontinuirano mjerenje protoka

Metoda M3**Točkasto mjerenje koncentracije
Kontinuirano mjerenje protoka plina****Prvi korak: određivanje količine onečišćujuće tvari ispuštene u zadanom vremenu:**

$$E_{\Delta t} = C_{\Delta t} \times D_{\Delta t} \times \Delta t$$

gdje je: Δt : zadanu trajanje u h,

$E_{\Delta t}$: količina onečišćujuće tvari ispuštene tijekom Δt u mg,

$C_{\Delta t}$: prosjek mjerenja koncentracije tijekom Δt u mg/Nm³. Ako je n broj mjerenja tijekom Δt : $C_{\Delta t} = \sum_{i=1}^n C_i / n$.

$D_{\Delta t}$: protok plina izmjeren tijekom Δt u Nm³/h.

Podatke je potrebno izraziti u normalnim uvjetima za koncentraciju i protok plina.

Drugi korak: određivanje godišnjih emisija:

Zbroj $E_{\Delta t}$ godišnje:

$$E_{\text{godišnje}} = \sum_{\text{godišnje}} E_{\Delta t} \times 10^{-6}$$

gdje je: $E_{\text{godišnje}}$: količina onečišćujuće tvari ispuštene godišnje u kg

2.1.1.4 Točkasto mjerenje koncentracije i protoka

Metoda M4**Točkasto mjerenje koncentracije****Točkasto mjerenje protoka plina****Prvi korak: izračun prosječne koncentracije na temelju n jednokratnih mjerenja:**

Određivanje prosječne koncentracije^a:

$$C = \sum_{i=1}^n C_i / n$$

gdje je: C: jednokratno mjerenje koncentracije onečišćujuće tvari u mg/Nm³
n: broj mjerenja koncentracije tijekom godine

Drugi korak: izračun prosječnog protoka plina na temelju n jednokratnih mjerenja:

Određivanje prosječnog protoka plina^a:

$$D = \sum_{i=1}^n D_i / n$$

gdje je: D: jednokratno mjerenje protoka plina u Nm³/h
n: broj mjerenja protoka plina godišnje

Treći korak: određivanje emisija onečišćujuće tvari:

$$E = C \times D \times 10^{-6} \times t \quad \text{u kg onečišćujuće tvari}$$

gdje je: C: prosječna koncentracija onečišćujuće tvari u mg/Nm³
D: prosječni protok plina u Nm³/h
t: vrijeme rada u h

^a Podatke je potrebno izraziti u normalnim uvjetima za koncentraciju i protok plina.

2.1.1.5 Posebni slučajevi - biomasa

E-PRTR potiče prijavljivanje emisija CO₂ iz biomase odvojeno od emisija CO₂ iz drugih izvora.

Trenutno dostupnom opremom nije moguće na pouzdan način kontinuirano mjeriti frakciju biomase u emisijama CO₂. Stoga se preporuča da se emisije iz biomase određuju metodom izračuna ili procjene te se rezultati oduzmu od ukupnih emisija utvrđenih mjerenjem. Ako nije moguće ocijeniti udio biomase, smatra se da je on jednak 0.

Ipak, napretkom znanosti, u budućnosti se mogu očekivati odredbe koje bi omogućile određivanje biomase mjerenjem.

2.1.1.6 Metode pretvaranja mjernih jedinica

U nekim slučajevima, podaci o koncentraciji i protoku nisu izraženi u istim jedinicama temperature, tlaka, udjela H₂O i O₂.

Prije korištenja jednadžbi za procjenu emisija, važno je provjeriti jesu li podaci o koncentraciji i protoku izraženi u istim jedinicama. Ako to nije slučaj, potrebno ih je pretvoriti u iste jedinice koristeći metode pretvaranja.

Jednadžbe za pretvaranje jedinica koncentracije slijede u tekstu.

2.1.1.6.1 Pretvaranje jedinica temperature i tlaka

Kako bi pretvorili koncentraciju izraženu u određenoj jedinici temperature T i tlaka p u drugu jedinicu temperature T' i tlaka p', operateri mogu primijeniti sljedeću formulu:

$$C(T', p') = C(T, p) \times \frac{T}{T'} \times \frac{p'}{p}$$

gdje je: C: koncentracija onečišćujuće tvari u mg/m³ za C(T, p) i u mg/Nm³ za C(T', p')

T: temperatura izlaznog toka izražena u Kelvinima (K)

T': temperatura u normalnim uvjetima: 273,15 K (0 °C)

p: apsolutni tlak izlaznog toka izražen u kPa

p': tlak u normalnim uvjetima: 101,325 kPa (1 atm)

C(T', p'): koncentracija izražena u mg/Nm³

C(T, p): koncentracija određena u mg/Nm³ pri atmosferskim uvjetima (T;p)

Pri pretvaranju temperature izražene u °C u K, vrijedi formula $T(K) = T(°C) + 273,15$

Primjer: Prerečunavanje u normalne uvjete [8]

Sljedeći podaci su poznati:

- protok dimnog plina iz dimnjaka izmjeren je 100 m³/s
- izmjerena koncentracija kadmija u dimnom plinu je 0,01 mg/Nm³
- dimnjak je u funkciji 24 sata dnevno, 300 dana u godini
- uvjeti na vrhu dimnjaka su otprilike 150 °C i 1 atmosfera.

Potrebno je provesti sljedeći izračun za pretvaranje protoka plina u normalne uvjete:

$$T^{\circ} \text{ dimnog plina} = 150 + 273,15 = 423,15 \text{ K}$$

$$\text{protok plina (Nm}^3\text{/s)} = 100 \text{ m}^3\text{/s} \times (273,15/423,15) = 64,5 \text{ Nm}^3\text{/s}$$

Sada je moguće izračunati emisije:

$$\begin{aligned} \text{Emisije} &= [(0,01 \text{ mg/Nm}^3) \times (64,5 \text{ Nm}^3\text{/s}) \times (300 \text{ dan/god}) \times (24 \text{ h/dan}) \times (3600 \text{ s/h})] \times 10^{-6} \\ &= 16,7 \text{ kg kadmija godišnje} \end{aligned}$$

2.1.1.6.2 Preračunavanje vrijednosti za suhi i mokri plin

Ovisno o karakteristikama opreme korištene za mjerenje, koncentracije mogu biti izražene uključujući ili isključujući vodu (vodenu paru). Operateri mogu primijeniti sljedeću formulu pri pretvaranju jedinica kada se radi o mokrom, odnosno suhom plinu:

$$C_d = \frac{100 \cdot C_w}{100 - H}$$

gdje je: C_d : koncentracija suhog plina

C_w : koncentracija mokrog plina

H: udio vode u dimnom plinu (u %, volumetrički)

2.1.1.6.3 Preračunavanje vrijednosti za O₂

Kako bi se izbjeglo razrjeđivanje i poštivale propisane granične vrijednosti, koncentracije onečišćujućih tvari gotovo su uvijek povezane s određenim parametrom. Najčešće je to postotak O₂ u protoku plina, posebice kod energetskih postrojenja.

Operateri mogu koristiti sljedeću formulu pri pretvaranju izmjerenih koncentracija O₂ (C_{mes}) u koncentraciju O₂ u vrijednostima koje se prijavljuju (C):

$$C = C_{mes} \times \frac{21 - O_2}{21 - O_{2\text{ mes}}}$$

gdje je: C: koncentracija onečišćujuće tvari izražena u vrijednostima O₂ koje se prijavljuju

C_{mes} : koncentracija onečišćujuće tvari koja odgovara izmjerenoj vrijednosti O₂

O₂: vrijednost O₂ koja se prijavljuje (u načelu uvijek izražena kao suhi plin) u %

O_{2 mes}: vrijednost O₂ izmjerena u % (pretvoreno u suhi plin ako je potrebno)

2.1.1.6.4 Preračunavanje jedinica obujma i koncentracije tvari (ppm ↔ mg/m³)

Ako oprema za mjerenje ne izražava koncentraciju ili ako dostupni podaci nisu izraženi kao masa onečišćujuće tvari po volumenu za izlazni protok (npr. mg/m³) nego kao volumen (npr. volumen u ppm³), moguće je primijeniti sljedeću formulu za pretvaranje koncentracije izražene volumenom (C_v u ppm) u koncentraciju tvari (C_m u mg/m³):

$$C_m = C_v \times \frac{M}{V}$$

- gdje je:
- C_m : koncentracija tvari izražena u mg/m³
 - C_v : koncentracija izražena u volumenu u ppm
 - M : molarna masa onečišćujuće tvari (g/mol)
 - V : molarni volumen (22,4 L/mol pri 273,15 K i 101,3 kPa)

Tablica 4: Primjeri faktora pretvorbe za različite onečišćujuće tvari

Onečišćujuća tvar		Molarna masa (g/mol)	Faktor pretvorbe (n) pri 273,15 K i 101,3 kPa	
			1 mg/m ³ = n ppm (vol.)	1 ppm (vol.) = n mg/m ³
CH ₄	Metan	16,0	1,40	0,72
CO	Ugljični monoksid	28,0	0,80	1,25
NO	Dušikov monoksid	30,0	0,75	1,34
CO ₂	Ugljični dioksid	44,0	0,51	1,96
N ₂ O	Dušikov(I) oksid	44,0	0,51	1,96
NO ₂	Dušikov dioksid	46,0	0,49	2,05
SO ₂	Sumporov dioksid	64,1	0,35	2,86
C ₆ H ₆	Benzen	78,1	0,29	3,49

Specifičan slučaj pri prijavi dušikovitih oksida (NO_x/NO₂)

Emisije NO_x prijavljuju se kao NO₂ stoga je često potrebna pretvorba.

Na primjer, 100 ppm NO odgovara:

$$C_m(\text{NO}) = 100 \times \frac{30}{22,4} = 134 \text{ mg NO/Nm}^3$$

ili

³ ppm: dijelova na milijun ili 10⁻⁶ volumena/volumen pri čemu je 1 cm³ u 1 m³

$$100 \times \frac{46}{22,4} = 205 \text{ mg NO}_2 / \text{Nm}^3$$

2.1.1.7 Vrijednosti ispod granice detekcije

Prema referentom dokumentu o Općim načelima praćenja, 2003. [8], vrijedi sljedeće:

Metode mjerenja obično imaju ograničenja vezano za najniže koncentracije koje je moguće izmjeriti. U takvim situacijama ključno je znati kako postupiti i kako prijaviti podatke. U mnogim slučajevima problem je moguće umanjiti korištenjem osjetljivijih metoda mjerenja.

Prikladnom strategijom praćenja treba pokušati izbjeći rezultate ispod donje granice mjerenja, tako da se samo za manje bitne niske koncentracije uzimaju vrijednosti ispod donje granice mjerenja.

Potrebno je razlikovati granicu detekcije (eng. limit of detection, LOD - najmanja količina spoja koju je moguće izmjeriti,) od granice kvantifikacije (eng. limit of quantification, LOQ - najmanja količina spoja koju je moguće kvantificirati). LOQ vrijednost je obično značajno veća od LOD vrijednosti (2 - 4 puta). LOQ vrijednost se ponekad koristi za određivanje numeričke vrijednosti onih vrijednosti koje su ispod granica mjerenja; ipak, opće je prihvaćena primjena LOD vrijednosti kao referentne vrijednosti.

Samo je nekoliko pisanih pravila u ovom području, i posljedično tome postupanje varira između različitih sektora djelatnosti, odnosno čak i između djelatnosti unutar sektora.

Načelno, postoji **pet različitih mogućnosti** u postupanju s vrijednostima ispod granice mjerenja:

1. U izračunu se koristi izmjerena vrijednost, čak i ako je nepouzdana. Ova je mogućnost opcija samo kod korištenja određenih metoda mjerenja.
2. U izračunu se koristi granica mjerenja. U tom slučaju rezultat, koji je srednja vrijednost, navodi se kao < (manje od). Ovim pristupom rezultat je najčešće precijenjen.
3. U izračunu se koristi polovica granice mjerenja (ili, ako je moguće, druga prethodno definirana frakcija). Ovim pristupom moguće je da je rezultat podcijenjen ili precijenjen.
4. Primjer:

$$\text{Procjena} = (100 \% - A) * \text{LOD},$$

gdje je A = postotak uzorka ispod LOD vrijednosti

Stoga, ako je, na primjer, 6 uzoraka od 20 ispod LOD vrijednosti, vrijednost koja se koristi pri izračunu je $(100 - 30) * \text{LOD}$, što je 70 % LOD vrijednosti.

5. U izračunu se koristi nula. Ovim pristupom rezultat je najčešće podcijenjen. Ponekad je prijavljena vrijednost između dviju vrijednosti. Prva vrijednost dobivena je primjenom nule u svim mjerenjima ispod LOD vrijednosti, a druga primjenom LOD vrijednosti za sva mjerenja ispod LOD vrijednosti.

Dobra je praksa prijaviti pristup korišten za dobivanje rezultata.

Korisno je u okolišnoj dozvoli jasno navesti ispravan način postupanja s vrijednostima ispod granice detekcije. Ako je to moguće, isti pristup trebao bi vrijediti za cijeli sektor ili na razini države kako bi podaci bili usporedivi na ispravan način.

2.1.2 Izračun

2.1.2.1 Bilanca tvari

Prema BREF-u o Praćenju emisija iz IED postrojenja [7], bilanca tvari može se koristiti za procjenu emisija u okoliš iz pogona, procesa, ili dijela opreme. Postupak izračuna uzima u obzir ulazne tvari, akumuliranja, izlazne tvari i proizvodnju ili uništavanje tvari od interesa, a dobivena razlika smatra se dijelom koji je ispušten u okoliš.

Primjena bilance tvari ima najveći potencijal pri sljedećem:

- emisije su istog reda veličine kao i ulazne i izlazne tvari;
- količine tvari (ulaz, izlaz, prijenos, akumuliranje) moguće je izračunati u određenom vremenskom razdoblju.

2.1.2.1.1 Opća jednadžba za bilancu tvari

Opća jednadžba za bilancu tvari

Definicija

Bilanca tvari je kumulativni prikaz udjela ulaznih i izlaznih tvari kao i tvari koje nestaju u procesu proizvodnje. Bilancu tvari moguće je primijeniti samo kada je moguće odrediti točne količine svake tvari koja ulazi, izlazi ili nestaje u procesu [2].

Sljedeću jednostavnu jednadžbu moguće je primijeniti pri procjeni emisija bilancom tvari:

$$\text{ulazni podaci} = \text{proizvodi} + \text{prijenosi} + \text{akumuliranja} + \text{emisije} + \text{ostalo}$$

gdje su:

ulazne tvari = sav materijal koji se koristi u procesu

proizvodi = proizvodi i materijali (npr. nusproizvodi) koji izlaze iz postrojenja

prijenosi = tvari koje se ispuštaju u odvođe, tvari koje se odlažu na odlagalištu i tvari koje se uklanjaju iz postrojenja i idu na uništenje, obradu, recikliranje, preradu, oporabu ili pročišćavanje

akumuliranja = materijal koji se akumulira u procesu

emisije = ispuštanja u zrak, vodu, tlo i podzemne vode. Emisije uključuju i redovita i iznenadna ispuštanja.

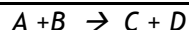
Kada se dio ulaznog materijala transformira (npr. sirovina u kemijskom procesu) ili kada su emisije rezultat procesa transformacije, teže je primijeniti metodu bilance tvari (ili je potpuno neprikladna). U takvim je slučajevima potrebno primijeniti metodu bilance kemijskih elemenata.

2.1.2.1.2 Specifična jednadžba

Metoda C1

Bilanca tvari

Metodologija primjene bilance tvari može se koristiti za procjenu emisije elemenata koji oksidiraju u određenim reakcijama ($S \rightarrow SO_2$, $C \rightarrow CO_2$, itd.):



gdje je:

P: predmetni element

A i B: ulazni materijal koji sadrži P (A sadrži x_{pA} %_m elementa P u masi; B sadrži x_{pB} %_m elementa P)

C: onečišćujuća tvar koja sadrži element P ispuštena u zrak (C sadrži x_{pC} %_m mase elementa P)

D: proizvod koji sadrži element P koji nije ispušten u zrak (D sadrži x_{pD} %_m mase elementa P)

Opći pristup primjene bilance tvari za element P istovjetan je sljedećem:

$$x_{pA} \times m_A + x_{pB} \times m_B = x_{pC} \times m_C + x_{pD} \times m_D$$

gdje je: m_A masa elementa A; m_B masa elementa B; m_C masa elementa C

Jednadžba za procjenu mase onečišćujuće tvari za zrak (m_C) na temelju bilance tvari elementa P jest:

$$m_C = \frac{(x_{pA} * m_A + x_{pB} * m_B - x_{pD} * m_D) * M_C * n_{pA}}{n_{pC} * M_P}$$

gdje je:

M_C : molarna masa elementa C; M_P molarna masa elementa P

n_{pC} : broj atoma elementa P u onečišćujućoj tvari za zrak C

Ovu metodu nije moguće primijeniti na sve djelatnosti (primjer: apsorpcija sumpora u proizvodnji cementa korištenjem klinkera; **vidjeti dio 3.4** Uredbe E-PRTR, poglavlje 3: Industrija minerala, za metodologije specifične za određene sektore).

Ovu je metodu teško primijeniti kada se koriste tehnike za smanjenje onečišćenja → u tim se slučajevima preporučuje mjerenje kao preciznija metoda.

Primjer

Postrojenje za izgaranje koje koristi 20 000 tona mazuta koji sadrži 1%_m sumpora, i nema opremu za odsumporavanje, može primijeniti prethodnu jednadžbu za procjenu emisija SO_2 .

Element za bilancu tvari je sumpor ($M_S = 32$ g/mol).

A je mazut ($x_{pA} = 1\%$ i $m_A = 20\,000$ tona).

C je onečišćujuća tvar SO_2 ($M_{SO_2} = 64$ g/mol i $n_{pC} = 1$).

Pod pretpostavkom da je S sadržan samo u mazutu: nema B.

Pod pretpostavkom da je S prisutan samo u obliku SO_2 : nema proizvoda D.

Stoga, za ovaj primjer izračun je sljedeći:

$$m_{SO_2} = \frac{(x_{pA} * m_A) * M_{SO_2}}{n_{pC} * M_S} = \frac{(0,01 * 20\ 000) * 64}{1 * 32} = 400 \text{ tona}$$

2.1.2.1.3 Specifična jednadžba za otapala: plan upravljanja otapalima (eng. Solvent Management Plan, SMP)

Metoda C2

Plan upravljanja otapalima

Kratki podsjetnik na važeće propise

Direktiva o ograničenju emisija hlapivih organskih spojeva koji nastaju upotrebom organskih otapala u određenim djelatnostima i postrojenjima (99/13/EZ) temeljni je propis za provedbu smanjenja industrijskih emisija hlapivih organskih spojeva (HOS) u Europskoj Uniji.

Direktiva 2010/75/EU o industrijskim emisijama [15] opozvala je i zamijenila 6 Direktiva među kojima i Direktivu 1999/13/EZ.

Direktiva obuhvaća široki raspon djelatnosti u kojima se koriste otapala (24 djelatnosti koje su dodatno definirane u Prilogu VII. Dijelu 1. Direktive 2010/75/EZ), npr. tiskanje, površinsko čišćenje, premazivanje vozila, kemijsko čišćenje te proizvodnja obuće i farmaceutskih proizvoda.

U slučaju da se radi o postrojenju koje koristi otapala iznad pragova popisanih u Prilogu VII, Dijelu 2. i 3. Direktive 2010/75/EZ (između 0,5 i 100 tona otapala godišnje po sektoru), djelatnosti popisane u Prilogu VII, Dijelu 1. podliježu odredbama IED Direktive.

Definicije

Plan upravljanja otapalima jest pomagalo koje se koristi za procjenu emisija HOS-a na temelju sljedećih načela:

- za dobivanje ujednačene bilance, potrebno je koristiti iste jedinice za opis ulaznih i izlaznih tvari
- bilanca je izražena kao masa otapala ili HOS-a.

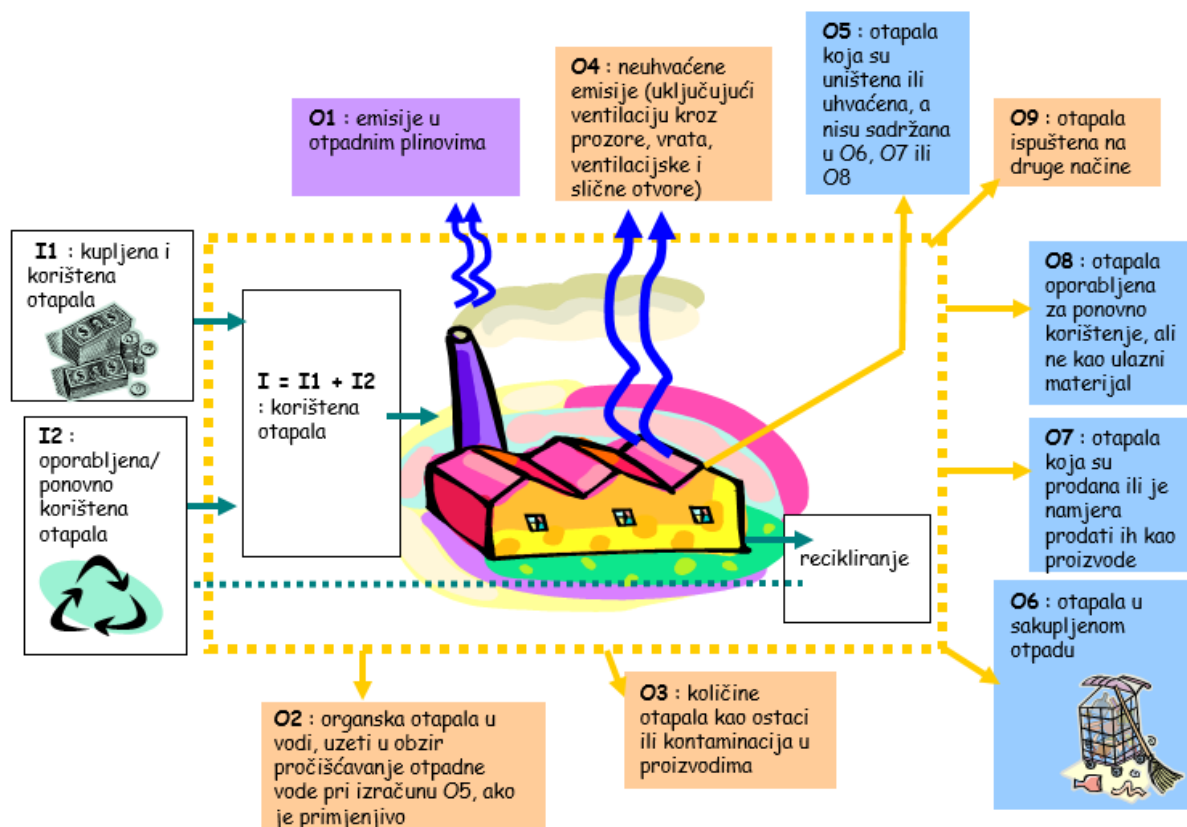
$$\text{ulazna otapala} = \text{izlazna otapala}$$

Bilancu je moguće utvrditi ako je kemijska priroda ulaznih i izlaznih tvari ista i ako mogu biti izražene u istim jedinicama (masa otapala). Za ulazne tvari to je jednostavno učiniti. Suprotno tome, samo je neke izlazne tvari moguće procijeniti s lakoćom.

Prema Direktivi o otapalima 99/13/EZ i Direktivi 2010/75/EU o industrijskim emisijama:

- *Hlapivi organski spoj* je svaki organski spoj, uključujući frakcije kreozota, čiji tlak pare iznosi 0,01 kPa ili više, pri temperaturi od 293,15 K ili spoj koji ima odgovarajuću hlapivost u određenim uvjetima uporabe.
- *Organsko otapalo* je svaki HOS koji se koristi sam ili u kombinaciji s drugim agensima, i koji ne podliježe kemijskoj promjeni, a služi za otapanje sirovina, proizvoda ili otpadnih materijala, ili kao sredstvo za čišćenje kojim se otapaju onečišćenja, za raspršivanje, regulaciju viskoznosti ili površinske napetosti ili kao plastifikator ili kao konzervans

Ulazne (I) i izlazne tvari (O) ukratko su opisane na sljedećoj slici i detaljno objašnjeni u Prilogu VII, Dijelu 7. Direktive 2010/75/EZ.



Uputa o primjeni Plana upravljanja otapalima za verifikaciju usklađenosti:

Ukupne emisije u zrak: $ET = I1 - O2 - O5 - O6 - O7 - O8$

Slika 1: SMP ulazne (I) i izlazne tvori (O) - opis

Za procjenu ukupnih emisija HOS-a, potrebno je samo nekoliko parametara: otapala koja ulaze u proces (I1) kao i otapala koja nisu ispuštena poput uništenih otapala (O5), otapala sadržanih u otpadu (O6), prodana otapala (O7) i otapala oporabljena izvan postrojenja (O8).

Primjer

Tiskara godišnje koristi 300 tona tinte koja sadrži 80% otapala. 20 tona sakupljeno je kao otpad. 100 tona je oporabljeno adsorpcijom ugljikom i poslano na obradu u drugo postrojenje. U procesu nije primijenjena tehnika pročišćavanja otpadnih plinova.

$$I1 = 300 \times 0,8 = 240 \text{ tona}$$

$$O2 = 0$$

$$O5 = 0$$

$$O6 = 20 \text{ tona}$$

$$O8 = 100 \text{ tona}$$

$$\text{Ukupne emisije HOS-a} = 240 - 20 - 100 = 120 \text{ tona godišnje}$$

2.1.2.1.4 Emisijski faktori

Definicija

Emisijski faktor (EF) je prosječna stopa emisije određene onečišćujuće tvari iz određenog izvora po jedinici aktivnosti (na primjer, g NO_x/tona proizvedenog klinkera, kg CO₂/GJ koji je utrošen, itd.).

Emisijski faktor temelji se na pretpostavci da postoji linearna poveznica između emisije tvari koje onečišćuju zrak i vrste aktivnosti. Široke je primjene u procjeni emisija u zrak.

Razlikujemo sljedeće:

- a/ sektorski specifičan emisijski faktor,
- b/ nacionalni emisijski faktor,
- c/ zadani emisijski faktor.

Metode C3a, C3b i C3c

Opća formula za izračun emisija za svaki pojedini uređaj i onečišćujuću tvar na temelju emisijskog faktora je sljedeća:

$$\text{Emisije po uređaju} = EF \times \text{podaci o aktivnosti (A)}$$

Aktivnost je parametar kojeg karakterizira djelatnost pogona.

Na primjer:

- U pogonu za izgaranje, aktivnost predstavlja količina **potrošenog goriva** najčešće izraženog u jedinici energije (npr. potrošnja prirodnog plina - u GJ - u kotlu).
- Za pojedini proces, aktivnost mogu predstavljati mnogobrojni raznoliki parametri kao što su **proizvodnja ili potrošnja** sirovine izražena u masi (npr. proizvodnja klinkera - u tonama - u cementarama, ili količina otpada - u kilotonama - na odlagalištu).

Jedinice emisijskog faktora i podataka o aktivnosti moraju biti dosljedne. Ako to nije slučaj, moraju biti pretvorene u dosljedne jedinice. Na primjer, ako se aktivnost odnosi na proizvodnju klinkera, emisijski faktor onečišćujuće tvari mora biti izražen kao masa onečišćujuće tvari po masi proizvedenog klinkera (npr. g NO_x/t klinkera).

Pri korištenju emisijskog faktora, operateri moraju voditi računa o jedinicama različitih parametara.

Ako u određenom postrojenju postoje različiti uređaji (**vidjeti dio 2.2**), formula za izračun emisija po postrojenju i po onečišćujućoj tvari glasi:

$$\text{emisija po postrojenju} = \sum \text{emisija po pogonu/uređaju}$$

Sektorski emisijski faktori (C3a)

Sektorski emisijski faktor jest specifični faktor emisije određenog industrijskog sektora, da bi bio što pouzdaniji u odnosu na nacionalni ili zadani prema svojim tehničkim specifičnostima.

Na primjer, moguće je odrediti specifični emisijski faktor N₂O za spaljivanje otpada.

Takvu vrstu sektorskih emisijskih faktora najčešće izvode stručne radne skupine iz mjerenja i/ili literature koje okuplja operater, administracija ili profesionalna udruženja. Predložene sektorske emisijske faktore validira i odobrava nadležno tijelo i objavljuje te prosljeđuje svim operaterima u određenom sektoru.

Za više detalja vidjeti E-PRTR sektore (tj. Sektor 1: Energija, Sektor 2: Metalna industrija; Sektor 3: Industrija minerala).

Nacionalni emisijski faktori (C3b)

U nekim slučajevima, nacionalni emisijski faktori, ovisno o nacionalnim okolnostima (propisi, porijeklo/vrsta goriva, itd.) mogu biti izvedeni na temelju nacionalnih podataka.

Nacionalni emisijski faktori specifični su za RH i vezani su za određenu godinu.

Nacionalni emisijski faktori trenutno su dostupni unutar Nacionalnog inventara stakleničkih plinova [16] za proizvodnju cementa, vapna, stakla i čelika, te za gospodarenje gnojivom za NH₃, N₂O, CH₄ (**vidjeti dio 3.8** E-PRTR sektora 7: Intenzivno stočarstvo i akvakultura).

Zadani emisijski faktori (C3c)

Zadani emisijski faktor jest emisijski faktor sa zadanom vrijednošću u međunarodnim smjernicama o određivanju emisija u zrak.

Ova vrsta emisijskog faktora primjenjuje se kada nije dostupna niti jedna druga metodologija ili emisijski faktor, s obzirom da nije dovoljno specifičan za različite procese u postrojenjima (posebice kada se koriste tehnologije smanjenja emisija).

Veliki broj **zadanih emisijskih faktora** moguće je pronaći u **međunarodnim vodičima** (**vidjeti referentne dokumente R1 do R7** koji slijede u tekstu).

Ako se u smjernicama nalaze metodologije različite razine (eng. Tier), operateri bi trebali primijeniti najvišu moguću razinu (ovisno o podacima dostupnima za određeno postrojenje).

Primjer: gdje u međunarodnim Smjernicama pronaći ispravni zadani emisijski faktor

Plinara je opremljena kotlom na prirodni plin snage 100 MW.

Za stakleničke plinove (GHG): emisijski faktori definirani su IPCC Smjernicama za stakleničke plinove 2006. [5], poglavlje 2 - izgaranje iz nepokretnih izvora. Emisijski faktori stakleničkih plinova *Tier 1* (najjednostavnija metoda) navedeni su prema gorivu/sektoru u tablicama 2.2 (proizvodnja energije), 2.3 (industrija proizvodnje i graditeljstva), 2.4 (komercijalni/institucionalni sektor), 2.5 (rezidencijalni sektor i poljoprivreda/šumarstvo/ribarstvo). Emisijski faktori CH₄ i N₂O *Tier 3*, specifični za određenu tehnologiju, nalaze se u tablicama 2.6, 2.7, 2.8 i 2.10 prema gorivu/tehnologijama koje se koriste.

Za ostale tvari koje onečišćuju zrak, emisijski faktori definirani su EMEP/EEA Smjernice za izračun emisija onečišćujućih tvari u zrak, 2016. [6], 1.A.1 za industriju proizvodnje energije, 1.A.2 za industriju proizvodnje i graditeljstva i 1.A.4 za manja izgaranja u komercijalnom ili poljoprivrednom sektoru. Emisijski faktor *Tier 1* i *Tier 2* navedeni su prema gorivu/tehnologijama koje se koriste.

Za CO₂, pri korištenju IPCC zadanog emisijskog faktora *Tier 1*, oksidacijski faktor (OF) jest 1, stoga je potrebno primijeniti emisijski faktor na način prikazan u IPCC Smjernicama 2006. (za više informacija o oksidacijskom faktoru *vidjeti dio 3.1*).

Biomasa

Emisije CO₂ iz biomase prijavljuju se odvojeno od emisija CO₂ iz ostalih tvari.

U slučaju mješovitih goriva {fosilna/biomasa}, potrebno je odrediti frakciju biomase:

$$EF_{\text{Nbio}} = EF_{\text{pre}} \times (1 - \text{BF})$$

gdje je:

EF_{Nbio}: emisijski faktor nebiogenog porijekla

EF_{pre}: preliminarni emisijski faktor, tj. pretpostavka ukupnog emisijskog faktora mješovitog goriva ili materijala temeljenog na ukupnoj količini ugljika koji se sastoji od frakcije biomase i frakcije fosilnog goriva, prije množenja s frakcijom fosilnog goriva pri izračunu emisijskog faktora

BF: frakcija biomase

Postrojenja mogu odrediti frakciju biomase na temelju laboratorijske analize, prema relevantnim standardu. Ako nije moguće ocijeniti udio biomase, može se smatrati jednakim 0.

IPCC Smjernice za stakleničke plinove 2006. (referentni priručnik [5], dio br. 2, poglavlje 2.) sadrže zadane emisijske faktore za goriva od biomase.

Referentni dokument R1
IPCC

Naslov: [IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories](#) (hrv. IPCC Smjernice za stakleničke plinove)

Posljednja inačica: 2006.

Potrebno je koristiti samo posljednju inačicu dostupnu na IPCC internetskoj stranici.

Cijena: besplatno

Internetska adresa: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

Jezici: engleski / arapski / kineski / francuski / ruski / španjolski

Nomenklatura: CRF (hrv. Tablični prikaz izračuna emisija)

Onečišćujuće tvari: staklenički plinovi

CO₂, CH₄, N₂O, HFC-i, PFC-i, NF₃, SF₆

Alati za izračun: 32 sektorska radna lista ([All Worksheets of 2006GLs](#)) + IPCC model za otpad, emisije s odlagališta ([IPCC Waste Model \(MS Excel\)](#))

Baza podataka: baza podataka emisijskih faktora (eng. Emission Factor Database, EFDB)

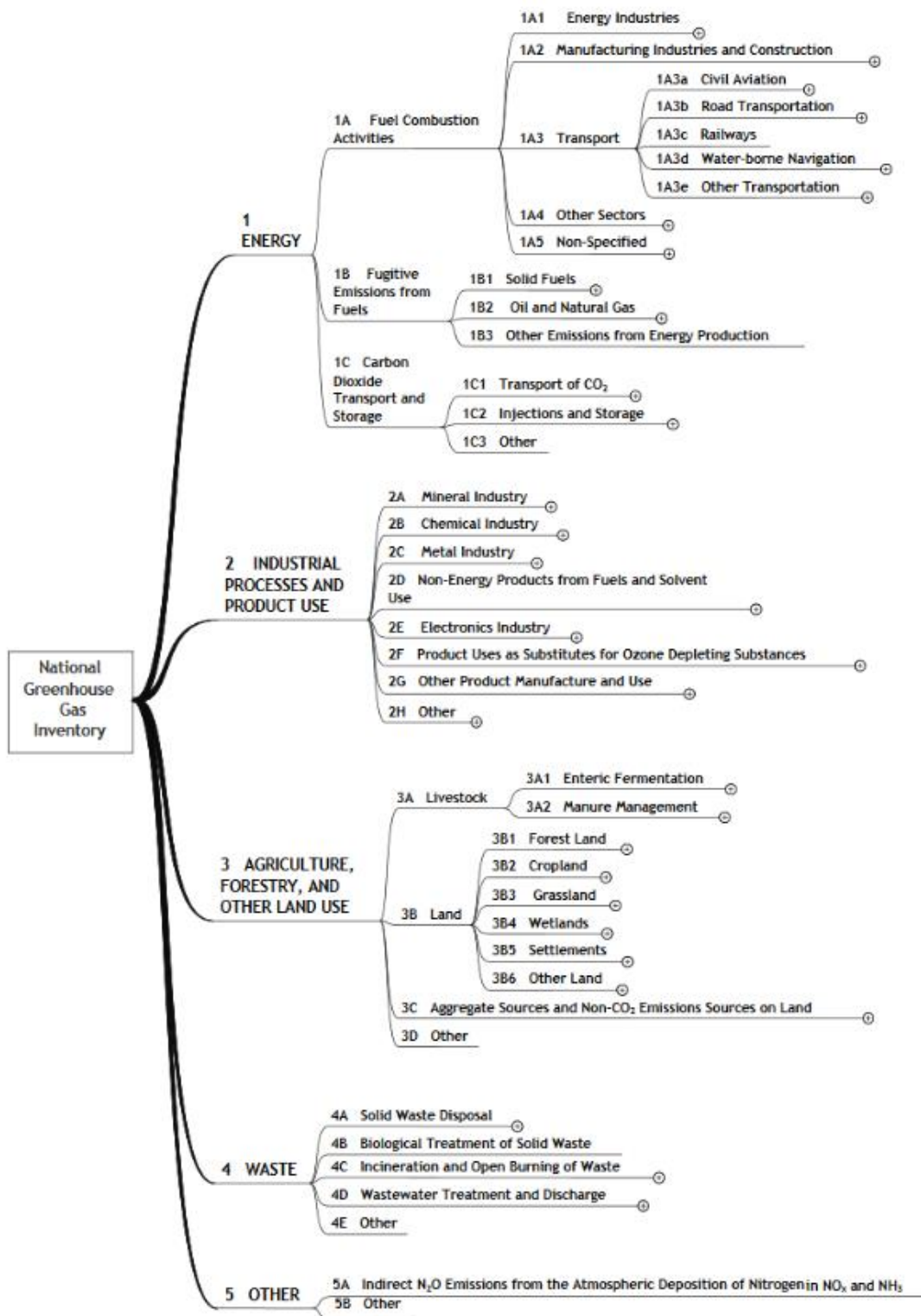
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php>

Baza podataka emisijskih faktora zamišljena je kao knjižnica u kojoj korisnici mogu pronaći emisijske faktore i ostale parametre te prateću dokumentaciju ili tehničke dokumente koje je moguće koristiti za procjenu emisija stakleničkih plinova.

Ispravno korištenje smjernica isključiva je odgovornost korisnika.

Struktura IPCC dokumenata:

Volumes	Chapters
1 - General Guidance and Reporting	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to the 2006 Guidelines 2. Approaches to Data Collection 3. Uncertainties 4. Methodological Choice and Identification of Key Categories 5. Time Series Consistency 6. Quality Assurance/Quality Control and Verification 7. Precursors and Indirect Emissions 8. Reporting Guidance and Tables
2 - Energy	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Stationary Combustion 3. Mobile Combustion 4. Fugitive Emissions 5. CO₂ Transport, Injection and Geological Storage 6. Reference Approach
3 - Industrial Processes and Product Use	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Mineral Industry Emissions 3. Chemical Industry Emissions 4. Metal Industry Emissions 5. Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use 6. Electronics Industry Emissions 7. Emissions of Fluorinated Substitutes for Ozone Depleting Substances 8. Other Product Manufacture and Use
4 - Agriculture, Forestry and Other Land Use	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Generic Methodologies Applicable to Multiple Land-use Categories 3. Consistent Representation of Lands 4. Forest Land 5. Cropland 6. Grassland 7. Wetlands 8. Settlements 9. Other Land 10. Emissions from Livestock and Manure Management 11. N₂O Emissions from Managed Soils, and CO₂ Emissions from Lime and Urea Application 12. Harvested Wood Products
5 - Waste	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Waste Generation, Composition and Management Data 3. Solid Waste Disposal 4. Biological Treatment of Solid Waste 5. Incineration and Open Burning of Waste 6. Wastewater Treatment and Discharge



Referentni dokument R2

EMEP/EEA

Naslov: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook (hrv. EMEP/EEA Smjernice za izračun emisija onečišćujućih tvari u zrak)

Posljednja inačica: 2016.

Potrebno je koristiti samo posljednju inačicu dostupnu na internetskoj stanici Europske agencije za okoliš. Radi se o tehničkom vodiču za pripremu nacionalnog inventara emisija. Zajedničke EMEP/EEA smjernice za izračun emisija onečišćujućih tvari u zrak podržava izvješćivanje o emisijama prema [UNECE-ovoj Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka](#) (eng. CLRTAP) i [Direktivi EU o nacionalnim gornjim granicama emisije za određene onečišćujuće tvari](#). Sadrži stručne smjernice o tome kako izraditi inventar o atmosferskim emisijama. Smjernice je objavila EEA i zajedno s CLRTAP radnom skupinom za inventare emisija i predviđanje emisija, izradila tehnička poglavlja. Ovo izdanje zamjenjuje sve prethodne inačice.

Cijena: besplatno

Internetska adresa: <http://www.eea.europa.eu/themes/air/emep-eea-air-pollutant-emission-inventory-guidebook>

Jezici: engleski

Nomenklatura: NFR (nomenklatura za izvješćivanje)

Onečišćujuće tvari: onečišćujuće tvari za zrak

NO_x, CO, NMHOS, SO_x, TSP, PM₁₀, PM_{2.5}, BC (čada), teški metali (Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn), PCB, PCDD/F, PAH-ovi (benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluorantene, indeno(1,2,3-cd)piren), HCB

Alati za izračun: nema

Baza podataka: Air Pollutant Emission Factor Library (hrv. Zbirka emisijskih faktora onečišćujućih tvari u zrak)

<http://www.apef-library.fi/>

Riječ je o zbirci informacija iz različitih izvora kao što su vodiči, baze podataka, nacionalna inventarna izvješća (eng. IIR-ovi), studije i istraživanja međunarodnih organizacija te podaci iz literature.

Ispravno korištenje smjernica isključiva je odgovornost korisnika.

Referentni dokument R3

Smjernice za praćenje i izvješćivanje o emisijama stakleničkih plinova u okviru sustava trgovanja emisijama

Naslov: The Monitoring and Reporting Regulation - General guidance for installations (European Commission) (hrv. Uredba o praćenju i izvješćivanju - Opći vodič za postrojenja (Europska komisija))⁴

Inačica: 16. srpnja 2012.

Cijena: besplatno

Internetska adresa: http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring/documentation_en.htm

Jezici: engleski

Nomenklatura: ETS

Onečišćujuće tvari: CO₂, emisije N₂O iz proizvodnje dušične kiseline, adipinske kiseline, glioksala i glioksilne kiseline, te PFC-a iz primarne proizvodnje aluminija

Alati za izračun: predložak br. 4: Izvješće o godišnjim emisijama iz nepokretnih izvora (xls) (ista internetska stranica)

Baza podataka: nije relevantno

Ispravno korištenje smjernica isključiva je odgovornost korisnika.

⁴ Ostali europski vodiči bave se pitanjima biomase, uzorkovanja i analize, te sustavima kontinuiranog mjerenja emisija.

*Struktura MRR dokumenta:***TABLE OF CONTENTS**

1	SUMMARY	4	5.3	Uncertainty assessment as supporting document	45
1.1	Where should I start reading?	4	5.3.1	General requirements	45
1.2	What is new in the MRR?	5	5.3.2	Simplifications	46
2	INTRODUCTION	7	5.3.3	Further guidance	47
2.1	About this document	7	5.4	Procedures and the monitoring plan	47
2.2	How to use this document	7	5.5	Data flow and control system	52
2.3	Where to find further information.....	8	5.6	Keeping the monitoring plan up to date	53
3	THE EU ETS COMPLIANCE CYCLE	10	5.6.1	Significant changes.....	54
3.1	Importance of MRV in the EU ETS.....	10	5.6.2	Non-significant updates of the monitoring plan.....	55
3.2	Overview of the compliance cycle.....	11	5.7	The improvement principle	56
3.3	The importance of the monitoring plan	13	6	CALCULATION BASED APPROACHES	58
3.4	Milestones and deadlines.....	14	6.1	Monitoring of activity data	58
3.4.1	The annual compliance cycle.....	14	6.1.1	Tier definitions.....	58
3.4.2	Preparing for the third trading period	16	6.1.2	Relevant elements of the monitoring plan.....	59
3.5	Roles and responsibilities.....	17	6.2	Calculation factors – Principles	62
4	CONCEPTS AND APPROACHES	18	6.2.1	Default values.....	63
4.1	Underlying principles	18	6.2.2	Laboratory analyses.....	66
4.2	Source streams, emission sources and related terms.....	20	6.3	Calculation factors – specific requirements	67
4.3	Monitoring approaches	21	6.3.1	Emission factor.....	67
4.3.1	Standard methodology.....	22	6.3.2	Net calorific value (NCV).....	68
4.3.2	Mass balance approach.....	24	6.3.3	Oxidation factor and conversion factors.....	69
4.3.3	Measurement based approaches.....	26	6.3.4	Carbon content in case of mass balances	69
4.3.4	Fall-back methodology	28	6.3.5	Biomass fraction.....	70
4.3.5	Combinations of approaches.....	29	6.4	PFC emissions	70
4.4	Categorisation of installations, emission sources and source streams.....	29	7	SIMPLIFIED APPROACHES	72
4.4.1	Installation categories	30	7.1	Installations with low emissions	72
4.4.2	Installations with low emissions	31	7.2	Other “simple” installations	72
4.4.3	Source streams	31	7.2.1	Practical approach to simplifications.....	73
4.4.4	Emission sources	33	7.2.2	Determining the scope for simplified approaches	74
4.5	The tier system	33	8	CEMS	77
4.6	Reasons for derogation	34	8.1	General requirements	77
4.6.1	Unreasonable costs	35	8.2	N₂O emissions	79
4.7	Uncertainty.....	37	8.3	Transferred / inherent CO₂ and CCS	79
5	THE MONITORING PLAN	39	8.3.1	Transferred CO ₂ and CCS	79
5.1	Developing a monitoring plan.....	39	8.3.2	Inherent CO ₂	80
5.2	Selecting the correct tier.....	42	9	ANNEX	82
			9.1	Acronyms	82
			9.2	Legislative texts	82

2.1.3 Procjena

Metoda E1

Procjena

Metoda “E” koristi se kada se ispuštanja određuju na temelju najbolje pretpostavke ili stručnoj procjeni koja nije utemeljena na javno dostupnim referentnim dokumentima. Ovaj pristup se najčešće koristi u slučaju kada ne postoje priznate metodologije procjene emisija ili smjernica dobre prakse.

Kako bi bila prihvatljiva za E-PRTR izvješćivanje, stručnu procjenu potrebno je jasno objasniti i pozvati se na odgovarajući protokol (na primjer, stručna dokumentacija, dokumentacija obrazloženja procjene i rezultata vanjske provjere). Ovaj pristup može biti koristan osobito pri uklanjanju nekih onečišćujućih tvari s indikativnog popisa.

Ova je metoda vrlo nepouzdana u određivanju emisija te stoga podrazumijeva povećan nadzor i verifikaciju.

2.2 Izbor metode

Smjernice EK-a za uspostavu europskog PRTR-a [1] ne nameću hijerarhiju u izboru metoda M, C ili E. Ipak, operater postrojenja mora prethodno prikupljanju podataka odlučiti koju metodu (M, C ili E) će koristiti za određene onečišćujuće tvari. Prilikom odabira, operater mora imati na umu da mora koristiti 'najbolje raspoložive informacije' za izvješćivanje, što može uključivati podatke o praćenju, emisijske faktore, jednadžbe bilance tvari, neizravno praćenje i druge izračune, te stručne procjene.

Smjernice EK definiraju ograničenja pri izboru metoda.

Dio 1.1.11 prije svega navodi da operateri moraju pripremiti sustav prikupljanja podataka u skladu s **međunarodno priznatim metodologijama**, ako su dostupne.

Sljedeće metodologije smatraju se međunarodno priznatima i detaljno su opisane u Smjernicama EK-a [1] i u relevantnim poglavljima ovog priručnika:

- CEN i ISO standardi kao metodologije mjerenja (Dodatak 3. Smjernica EZ-a sadrži popis standardnih metoda mjerenja [1]);
- 'Smjernice za praćenje i izvješćivanje o emisijama stakleničkih plinova unutar sustava trgovanja emisijama', 'IPCC Smjernice za stakleničke plinove' te 'EMEP/EEA Priručnik za inventar atmosferskih emisija' kao metodologije izračuna (vidjeti prethodne referentne dokumente R1, R2 i R3).

Smjernice EK nadalje navode da operater može koristiti druge **metodologije koje su 'ekvivalentne'** međunarodno priznatim metodologijama, čak i kada su ove posljednje dostupne, ako je ispunjen jedan ili više od sljedećih uvjeta:

1. Operater već koristi jednu ili više metodologija mjerenja, izračuna ili procjene propisanih od strane nadležnog tijela u **okolišnoj dozvoli** (eng. permit) za navedeno postrojenje (naziv metode koja se prijavljuje: **PER**)
2. Metodologija mjerenja, izračuna ili procjene koja je obvezujuća na nacionalnoj ili regionalnoj razini propisana je zakonom za predmetnu onečišćujuću tvar i postrojenje (naziv metode koja se prijavljuje: **NRB**).
3. Operater je dokazao da je alternativna metodologija mjerenja koju koristi ekvivalentna postojećem CEN/ISO standardu mjerenja (naziv metode koja se prijavljuje: **ALT**).
4. Operater koristi ekvivalentnu metodologiju i dokazao je njenu ekvivalentnost na temelju certificirane vrijednosti referentnog materijala (eng. Certified Reference Materials, CRM) prema ISO 17025 i ISO Vodiču br. 33 što je i odobreno od strane nadležnog tijela (naziv metode koja se prijavljuje: **CRM**).
5. Metodologija uključuje metodu korištenja bilance tvari (npr. izračun ispuštanja NMHOS-a u zrak kao razlika vrijednosti podataka o tvarima koje ulaze u proces i tvari koje se ugrađuju u proizvod) što je odobreno od strane nadležnog tijela (naziv metode koja se prijavljuje: **MAB**).
6. Metodologija uključuje metodu izračuna (eng. calculation) koja je sektorski specifična diljem Europe, razvijena od strane industrijskih stručnjaka, i dostavljena Europskoj komisiji, Europskoj agenciji za okoliš i relevantnim međunarodnim organizacijama (npr. IPCC, UNECE/TFEIP). Metodologija se može koristiti osim ako ju ne odbije međunarodna organizacija (naziv metode koja se prijavljuje: **SSC**).
7. Ostale metodologije (eng. other) moguće je primijeniti samo ako međunarodno priznate ili ekvivalentne metodologije nisu dostupne (naziv metode koja se prijavljuje: **OTH**).

Metoda korištena za utvrđivanje ispuštanja/prijenosa izvan mjesta nastanka	Oznaka korištene metode
Metodologije mjerenja⁹²	
Međunarodno priznata norma mjerenja	kratka oznaka relevantne norme (npr. EN 14385:2004)
Metodologiju mjerenja već je propisalo nadležno tijelo u licenci ili uporabnoj dozvoli (<u>permit</u>) za to postrojenje	PER*
Nacionalna ili regionalna obvezujuća (<u>binding</u>) metodologija mjerenja zakonski propisana za odnosno onečišćavalo i postrojenje	NRB*
Alternativna metoda mjerenja prema postojećim mjernim normama CEN/ISO	ALT
Mjerna metodologija čija je valjanost dokazana pomoću certificiranih referentnih materijala i koju je prihvatilo nadležno tijelo	CRM
Druge (<u>other</u>) mjerne metodologije	OTH*
Metodologije izračuna	
Međunarodno priznata metoda izračuna ⁹³	kratka oznaka korištene metode: ETS, IPCC, UNECE/EMEP
Metodologiju izračuna već je propisalo nadležno tijelo u licenci ili uporabnoj dozvoli (<u>permit</u>) za to postrojenje	PER*
Nacionalna ili regionalna obvezujuća (<u>binding</u>) metodologija izračuna zakonski propisana za odnosno onečišćavalo i postrojenje	NRB*
Metoda <u>balance mase</u> koju je priznalo nadležno tijelo	MAB*
Europska sektorski specifična metoda izračuna (<u>calculation</u>)	SSC
Druge (<u>other</u>) metodologije izračuna	OTH*

* uz troslovnu kraticu (npr. NRB) može se dati kratka oznaka (npr. VDI 3873) ili kratki opis metodologije (vidjeti Tablica).

Izvor: Smjernice za uspostavu europskog PRTR-a, str. 44., poglavlje 1.1.11.5. (Europska komisija)

Nadležna tijela država članica moraju ocijeniti kvalitetu podataka koje operateri prikupljaju i podatke prijaviti Europskoj komisiji. Stoga nadležna tijela država članica moraju ocijeniti i metodologije koje su operateri koristili.

2.2.1 Koraci koje je potrebno poduzeti - Stablo odlučivanja

U svrhu izračuna emisija onečišćujućih tvari u zrak, potrebno je slijediti sljedeće korake:

1- Identificirati izvore emisija u zrak u postrojenju

Operater mora identificirati sve izvore emisija u zrak u svome postrojenju.

Izvori emisija mogu biti različiti:

- dimnjaci (izgaranje, spaljivanje plina, dekarbonizacija, itd.),
- ventilacijski sustavi (skladište goriva/otapala, itd.),
- difuzni izvori (odlagalište otpada, itd.),
- necestovni pokretni izvori,
- istjecanje (proizvodnja bioplina, dopunjavanje fluoriranih plinova, itd.).

2- Identificirati pogone/uređaje

Pogon je u ovom slučaju definiran kao oprema/skup opreme ili aktivnosti za koje će emisije biti izračunate kao cjelina.

Sljedeće aktivnosti pripadaju istoj cjelini:

- aktivnosti koje su obuhvaćene planom upravljanja otapalima,
- uređaji koji imaju zajednički dimnjak,
- slični uređaji.

Indikativni popis vrsta uređaja prema E-PRTR djelatnostima nalazi se u poglavlju 3.

3- Određivanje onečišćujućih tvari za zrak specifičnih za određena postrojenja

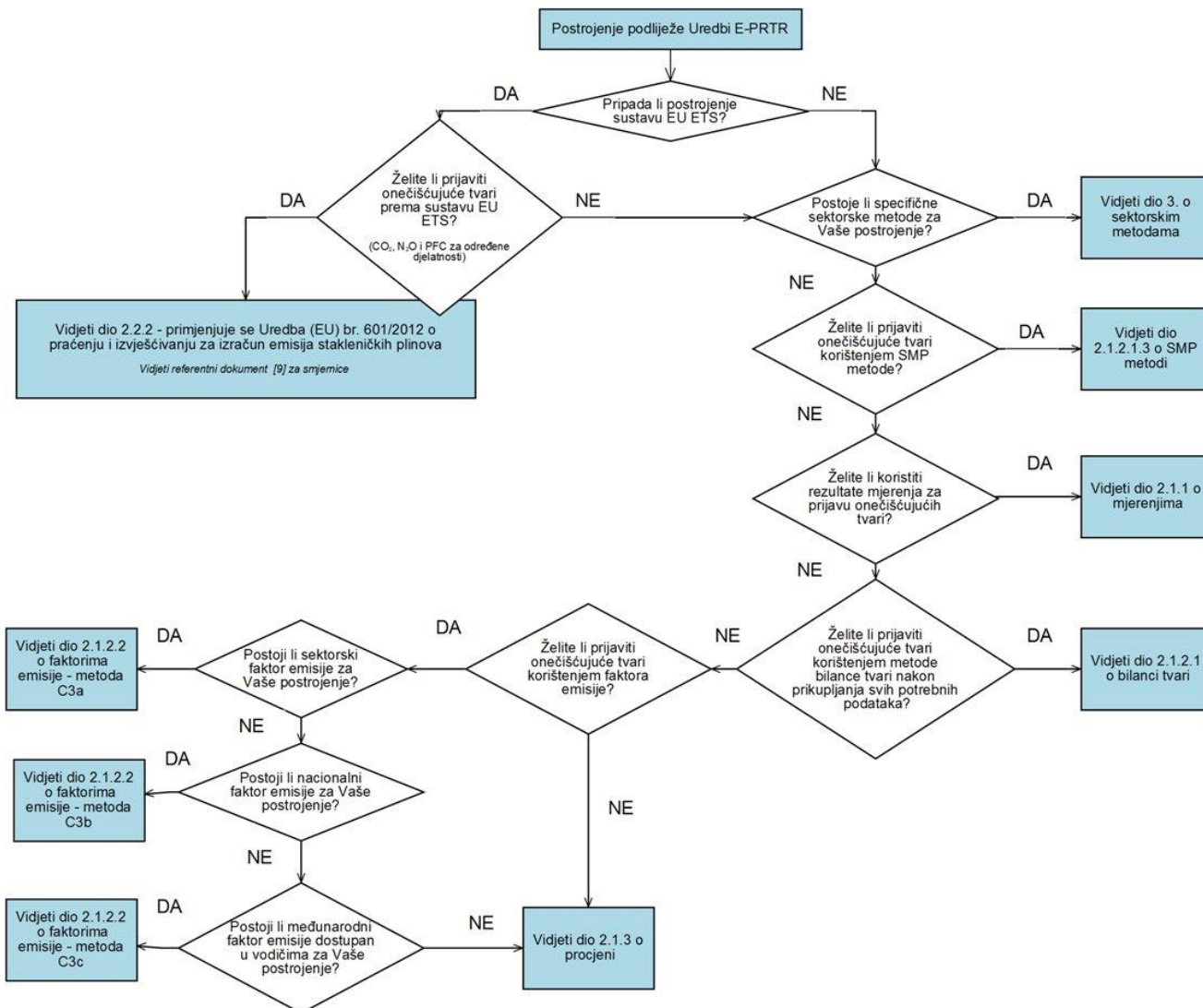
E-PRTR popis onečišćujućih tvari sadrži 60 onečišćujućih tvari za zrak. Moguće je da samo neki od tih tvari postrojenje ispušta ili da su emisije u zanemarivim količinama. Smjernice EK o E-PRTR izvještavanju [1] predlažu indikativan popis onečišćujućih tvari za zrak za koje je moguće da se ispuštaju pri provođenju određenih djelatnosti unutar E-PRTR-a sektora.

Operater mora uzeti u obzir indikativan popis onečišćujućih tvari za zrak pri izračunu emisija. Ako postrojenje ispušta neke dodatne tvari, one moraju biti dodane na popis. S druge strane, ako se određena tvar s indikativnog popisa ne ispušta, dozvoljeno je ukloniti ju s popisa uz obrazloženje.

Konačni popis mora odgovarati **onečišćujućim tvarima specifičnim za određeno postrojenje** za koje je potrebno napraviti izračun.

4- Primjena stabla odlučivanja za svaki pogon i onečišćujuće tvari specifične za postrojenje

Svrha stabla odlučivanja je pomoći operaterima u izboru najprikladnije metodologije za procjenu emisija tvari koje onečišćuju zrak specifičnih za postrojenje po pojedinom uređaju ili pogonu.



Slika 2: Stablo odlučivanja

2.2.2 Postrojenja u okviru EU ETS-a

Neka postrojenja koja podliježu Uredbi E-PRTR ujedno podliježu i EU ETS Direktivi [11]. Ova direktiva obuhvaća djelatnosti i stakleničke plinove koji se razlikuju od onih u E-PRTR-u, ali mogu biti slični ili djelomično slični.

Podsjetimo se, EU ETS obuhvaća sektore popisane u [izmijenjenoj Direktivi 2003/87/EC](#), Prilogu I, i sljedeće:

- emisije CO₂ iz navedenih aktivnosti,
- emisije N₂O iz proizvodnje dušične kiseline, adipinske kiseline, glioksala i glioksilne kiseline,
- PFC-e iz primarne proizvodnje aluminijske.

Važno je naglasiti da za istu aktivnost, pragovi kapaciteta proizvodnje mogu biti jednaki, ali i različiti, ovisno o propisima. Na primjer, postrojenje za izgaranje kapaciteta 20 MW do 50 MW ne podliježe E-PRTR-u, ali pripada EU ETS-u s obzirom da prelazi kapacitet od 20 MW.

Ako postrojenje podliježe obvezama oba sustava istim opsegom, EU ETS podaci moraju se koristiti za E-PRTR izvješćivanje. Oba sustava praćenja predlažu isti općeniti pristup izračuna emisija (za stakleničke plinove): izračun (koristeći emisijski faktor ili masenu bilancu), mjerenje, te tzv. "nadomjesni pristup" (ovaj se pristup koristi u sustavu EU ETS i može se koristiti kada niti jedan od prethodnih pristupa nije primjenjiv; slično je metodi procjene prema Uredbi E-PRTR). Međutim, EU ETS je razvijeniji i uređeniji sustav - Uredba Komisije (EU) 601/2012 o praćenju i izvješćivanju o emisijama stakleničkih plinova u skladu s Direktivom 2003/87/EZ definira metodu izračuna za svaku EU ETS aktivnost. Štoviše, jedan od općih principa sustava EU ETS jest taj da što više stakleničkih plinova postrojenje ispušta, mora koristiti što preciznije metode izračuna emisije stakleničkih plinova. U konačnici, podaci koji se koriste za prijavu godišnjih EU ETS emisija moraju biti verificirani od strane ovlaštenog verifikatora, prije nego se dostave nadležnom tijelu.

Procjene emisija moraju biti konzistentne unutar dva sustava izvješćivanja. U slučaju da postrojenje prijavi identične aktivnosti i prema sustavu EU ETS i E-PRTR-u, godišnje količine onečišćujućih tvari koje postrojenje određuje prema ETS Smjernicama moraju biti identične količini onečišćujućih tvari prijavljenih prema Uredbi E-PRTR. Ako samo neki procesi unutar djelatnosti prema Uredbi E-PRTR pripadaju sustavu EU ETS, ukupne godišnje količine onečišćujućih tvari koje su rezultat prijavljene E-PRTR djelatnosti moraju biti jednake podacima koji se prijavljuju prema sustavu EU ETS uz količine iz ostalih izvora.

EU ETS količine onečišćujućih tvari ≤ E-PRTR količine onečišćujućih tvari

Ovaj je princip potvrđen nacionalnim Pravilnikom o registru onečišćenja okoliša, Narodne novine 87/15 [10]. Ovaj propis zahtijeva da postrojenje prijavi emisije stakleničkih plinova koje podliježu sustavu EU ETS u skladu s Planom praćenja i Izvješćem o godišnjim emisijama stakleničkih plinova, prema E-PRTR-u (vidjeti upute uz PI-Z obrazac).

Emisije CO₂ iz biomase

Unutar E-PRTR izvješćivanja, postrojenja se potiče da prijave emisije CO₂ iz biomase odvojeno od emisija iz drugih izvora.

Unutar sustava EU ETS, emisije CO₂ iz biomase jednake su nuli (prema nekim kriterijima održivosti). Stoga, unutar E-PRTR-a, emisije CO₂ koje nisu iz biomase moraju biti usklađene s emisijama prema izvješćivanju unutar EU ETS.

Unutar sustava EU ETS, frakcija biomase i količine utrošene biomase prijavljuju se u godišnjem izvješću o emisijama. Na taj način operateri mogu izračunati emisije CO₂ iz biomase prema ETS podacima.

3. Određivanje ispuštanja onečišćujućih tvari u zrak - sektorske specifičnosti

Opće metodologije mogu se primijeniti gotovo na svaki sektor. Ipak, za neke djelatnosti mogu se koristiti specifične metodologije. Kao pomoć operaterima pri izvješćivanju, izrađeni su vodiči za pojedine sektore. Gdje je to potrebno, specifične metodologije prikazane su i za glavne sektore.

Popis specifičnih metodologija potrebnih za procjenu parametara pri procjeni emisija nalazi se ovdje.

Tablica 5: Popis djelatnosti za koje su u Priručniku prikazane specifične metodologije

Aktivnosti / sektor	Poglavlje Priručnika	Posebna pitanja (<i>onečišćujuća tvar, A, itd.</i>)
OPĆE INFORMACIJE		
Izgaranje	dio 3.1	podaci o aktivnosti CO ₂ emisijski faktor biomasa konzistentnost sa sustavom EU ETS međunarodno priznate metode
INDUSTRIJA ENERGIJE		
Rafinerija	dio 3.2.3.1	specifični sektorski vodič za većinu onečišćujućih tvari i izvora emisija
Proizvodnja električne energije	dio 3.2.3.2	specifični sektorski vodič za većinu onečišćujućih tvari i izvora emisija
Difuzne emisije iz spremnika tekućina	dio 3.2.3.3	emisije iz skladišta proizvoda koji sadrže naftu
PROIZVODNJA I PRERADA METALA		
Proizvodnja željeza i čelika	dio 3.3.3.1	izbjegavanje dvostrukog računanja
Obojeni i neobojeni metali	dio 3.3.3.2	tehnike smanjenja onečišćenja
Površinska obrada metala i plastike	dio 3.3.3.3	definicija E-PRTR
INDUSTRIJA MINERALA		
Industrija minerala	dio 3.4.3.4	međunarodno priznate metode
Industrija cementa	dio 3.4.3.1	emisije SO ₂
Industrija stakla	dio 3.4.3.2	emisije SO ₂
Kamenolomi	dio 3.4.3.3	emisije PM

KEMIJSKA INDUSTRIJA		
Kemijska industrija	dio 3.5.3	konzistentnost sa sustavom EU-ETS međunarodno priznate metode
GOSPODARENJE OTPADOM I OTPADNIM VODAMA		
Odlagališta	dio 3.6.3.1	emisije CH ₄ i CO ₂ iz razgradnje otpada
Spaljivanje	dio 3.6.3.2	emisije CO ₂
Obrada otpadnih voda	dio 0	izvori emisija CH ₄ i N ₂ O
PROIZVODNJA I OBRADA PAPIRA I DRVA		
Obrada papira i drva	dio 3.7	međunarodno priznate metode
INTENZIVNO STOČARSTVO I AKVAKULTURA		
Intenzivno stočarstvo	dio 3.8	specifični sektorski vodič za većinu onečišćujućih tvari i izvora emisija
PROIZVODI ŽIVOTINJSKOG I BILJNOG PORIJEKLA U SEKTORU PROIZVODNJE HRANE I PIĆA		
Industrija hrane i pića	dio 3.9	međunarodno priznate metode
OSTALE DJELATNOSTI		
Otapala	dio 3.10.3	emisije NMHOS-a

3.1 Proces izgaranja - općenito

Izgaranje goriva često je u većini E-PRTR sektora. Ovaj dio odnosi se na opće informacije o emisijama u zrak prilikom procesa izgaranja.

3.1.1 Podaci o aktivnosti

Na razini postrojenja, podaci o potrošnji krutih, tekućih, plinovitih i drugih goriva najčešće su navedeni u fizikalnim jedinicama, npr. u tonama ili kubičnim metrima. Za pretvaranje jedinica u opće jedinice za energiju (npr. džule) potrebne su kalorijske vrijednosti.

Međunarodne Smjernice poput IPCC-a [5] i EMEP/EEA [6] koriste donje ogrjevne vrijednosti (DOV), izražene u međunarodnom sustavu jedinica (SI) ili kombinacijom jedinica međunarodnog sustava (na primjer TJ/Mg). Neki statistički uredi koriste gornje ogrjevne vrijednosti (GOV). Razlike između DOV-a i GOV-a jest latentna toplina isparavanja vode proizvedena tijekom izgaranja goriva. Za ugljen i naftu, DOV je oko 5 posto niža od GOV-a. Za većinu prirodnog i proizvedenog plina, DOV je oko 10 posto niža od GOV-a.

Potrošnja prirodnog plina je obično izražena u GOV iz komercijalnih razloga. Ako je to slučaj, potrebno ga je preračunati kako bi se izbjeglo 10% pogreške pri izračunu emisija.

$$1 \text{ MWh DOV prirodnog plina} = 3,6 \text{ GJ}$$

$$1 \text{ MWh GOV prirodnog plina} = 3,6 * 0,9 = 3,24 \text{ GJ}$$

3.1.2 Izračun emisija CO₂ pomoću emisijskog faktora

Za proces izgaranja, opća jednadžba za izračun emisija CO₂ pomoću emisijskog faktora je sljedeća:

$$E_{CO_2} = A \times DOV \times EF \times OF$$

gdje je:

- E_{CO₂}: emisije CO₂ (kg)
- A: podaci o aktivnosti (t)
- DOV: donja ogrjevna vrijednost (TJ/kt ili GJ/t)
- EF: emisijski faktor (kg CO₂/GJ)
- OF: oksidacijski faktor (%)

Oksidacijski faktor predstavlja oksidiranu frakciju ugljika, a ostatak se zadržava u pepelu, česticama i čađi.

Primjenom IPCC Smjernica 2006. [5] emisijskog faktora CO₂ Tier 1, oksidacijski faktor je jednak 1 (što znači da je ispušteno 100% ugljika sadržanog u gorivu).

Primjenom nacionalnog emisijskog faktora CO₂ Tier 2, oksidacijski faktor je već uključen u faktor emisije.

Primjenom emisijskog faktora CO₂ Tier 3, specifičnog za postrojenja, oksidacijski faktor različit od 1 može se primijeniti ako je to opravdano.

Primjer: emisije CO₂ iz procesa izgaranja 3000 tone ostataka nafte korištenjem pristupa Tier 1

Prvi korak (ako postoji): odabir DOV-a i vrijednosti emisijskog faktora prema IPCC Smjernici 2006.

DOV = 40,4 TJ/Gg = 40,4 GJ/tona (drugi dio, prvo poglavlje 1, tablica 1.2 IPCC Smjernice za stakleničke plinove 2006.)

emisijski faktor = 77400 kg/TJ = 77,4 kg/GJ (drugi dio, drugo poglavlje, tablica 2.2 IPCC Smjernice za stakleničke plinove 2006.)

Drugi korak: izračun

$$\text{emisije CO}_2 = 3000 \times 40,4 \times 77,4 \times 1 = 9\,980\,880 \text{ kg} = 9\,981 \text{ tona}$$

3.1.3 Biomasa

Emisije CO₂ iz biomase i fosilnih goriva odvojeno se računaju i prijavljuju.

Za više detalja o Metodama, **vidjeti dio 2.1** i **dio 3.6.3.2** za primjer miješanog otpada.

3.1.4 Usklađenost EU ETS metodologija

Sektor s procesima izgaranja **obuhvaćen je EU ETS Direktivom** za emisije CO₂. Stoga se zahtjevi ETS-a moraju uzeti u obzir pri izračunu i prijavi emisija CO₂ u E-PRTR.

Za više informacije **vidjeti dio 2.2.2** ovoga Priručnika.

3.1.5 Međunarodno priznate metodologije

Za procese izgaranja, metodologije su detaljno opisane u raznim Smjernicama, uključujući sljedeće priručnike i poglavlja:

IPCC Smjernice za stakleničke plinove 2006. [5]

Dio 2. - Energija (eng. Volume 2 - Energy):

Poglavlje 2: izgaranje u nepokretnim uređajima;

Poglavlje 3: izgaranje u necestovnim mobilnim uređajima;

Uredba Komisije (EU) br. 601/2012 od 21. lipnja 2012. o praćenju i izvješćivanju o emisijama stakleničkih plinova u skladu s Direktivom 2003/87/EC Europskog parlamenta i Vijeća [13]

Dodatak IV. - Dio 1: Specifična pravila praćenja za emisije iz procesa izgaranja

EMEP/EEA Smjernice za izračun emisija onečišćujućih tvari u zrak 2016. [6]

Dio B: poglavlja o sektorima; 1. Energija

1.A.1. Industrija energije: izgaranje u proizvodnji električne energije i topline, rafinerije;

1.A.2. Proizvodna industrija i graditeljstvo: izgaranje;

1.A.4 Necestovni mobilni izvori strojevi: izgaranje;

1.A.4 Manji postupci izgaranja: mali uređaji za procese izgaranja u velikim postrojenjima.

3.2 E-PRTR sektor 1: Energetika

3.2.1 Opis sektora

Tablica 6: E-PRTR djelatnosti u sektoru energetike u Republici Hrvatskoj

Br.	Djelatnost	Prag kapaciteta
1.	Energetika	
(a)	Rafinerije mineralnih ulja i plina	-
(b)	Postrojenja za uplinjavanje i ukapljivanje	-
(c)	Termoelektrane i druga postrojenja za loženje	Toplinski unos od 50 MW

U svim gore navedenim aktivnostima dolazi do izgaranja goriva pri čemu se stvaraju emisije u zrak. Vrste uređaja na koje se to odnosi su peći, kotlovi, plinske turbine, termički oksidatori, motori, necestovni pokretni izvori, odlagališta, itd.

Štoviše, aktivnosti koje ne uključuju izgaranje u rafinerijama mogu također proizvoditi emisije u zrak: postupak separacije, konverzije, obrade, miješanja, uporaba sumpora, spremnici, spaljivanje prirodnog plina.

3.2.2 Onečišćujuće tvari

Onečišćujuće tvari za koje je obvezno praćenje i podliježu Uredbi E-PRTR popisane su u **Prilogu II. Uredbe E-PRTR** [3].

Indikativni popis onečišćujućih tvari specifičnih za postrojenja slijedi u tekstu (izvadak iz Dodatka 4. Smjernica EK za uspostavu europskog PRTR-a [1]):

Tablica 7: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u sektoru proizvodnje energije

Pollutant no		Pollutant name
42		Hexachlorobenzene (HCB)
44		1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane (HCH)
45		Lindane
46		Mirex
47		PCDD + PCDF (dioxins + furans) (as Tet)
48		Pentachlorobenzene
49		Pentachloronitro (PCPN)
50		Polychlorinated biphenyls (PCBs)
52		Tetrachloroethylene (PER)
53		Tetrachloromethane (TCM)
54		Tetrachloroethane (TCB) (all isomers)
55		1,1,1-trichloroethane
56		1,1,2,2-tetrachloroethane
57		Trichloroethylene
58		Trichloromethane
59		Toxaphene
60		Vinyl chloride
61		Ambacene
62		Benzene
66		Ethylene oxide
68		Naphthalene
70		Di-(2-ethyl hexyl) phthalate (DEHP)
72		Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)
80		Chlorine and inorganic compounds (as HCl)
81		Asbestos
84		Fluorine and inorganic compounds (as HF)
85		Hydrogen cyanide (HCN)
86		Particulate matter (PM ₁₀)
90		Hexabromobiphenyl
no	b	activity
1		Energy sector
(a)		Mineral oil and gas refineries
(c)		Thermal power stations and other combustion installations

Pollutant no		Pollutant name
1		Methane (CH ₄)
2		Carbon monoxide (CO)
3		Carbon dioxide (CO ₂)
4		Hydro-fluorocarbons (HFCs)
5		Nitrous oxide (N ₂ O)
6		Ammonia (NH ₃)
7		Non-methane volatile organic compounds (NMVOC)
8		Nitrogen oxides (NO _x /NO ₂)
9		Perfluorocarbons (PFCs)
10		Sulphur hexafluoride (SF ₆)
11		Sulphur oxides (SO ₂ /SO _x)
14		Hydrochlorofluorocarbons (HCFCs)
15		Chlorofluorocarbons (CFCs)
16		Halons
17		Arsenic and compounds (as As)
18		Cadmium and compounds (as Cd)
19		Chromium and compounds (as Cr)
20		Copper and compounds (as Cu)
21		Mercury and compounds (as Hg)
22		Nickel and compounds (as Ni)
23		Lead and compounds (as Pb)
24		Zinc and compounds (as Zn)
26		Aldrin
28		Chlordane
29		Chlordane
33		DDT
34		1,2-dichloroethane (EDC)
35		Dibromomethane (DCM)
36		Dieldrin
39		Endrin
41		Heptachlor
no	b	activity
1		Energy sector
(a)		Mineral oil and gas refineries
(c)		Thermal power stations and other combustion installations

3.2.3 Metode za specifične djelatnosti

Za postupke izgaranja mogu se koristiti metode i dokumenti koje su navedeni u dijelu 3.1. Ipak, specifične metode za određivanje emisija u zrak za djelatnosti u sektoru proizvodnje energije nalaze se u sljedećim poglavljima.

3.2.3.1 Rafinerije

Specifični sektorski vodič izradila je CONCAWE, Europska organizacija naftnih tvrtki za okoliš, zdravlje i sigurnost. Redovito se ažurira.

Referentni dokument R4 CONCAWE

Naslov: Air pollutant emission estimation methods for E-PRTR reporting by refineries (hrv. Metode procjene emisija tvari koje onečišćuju zrak za rafinerije koje izvješćuju u E-PRTR)

Posljednja inačica: 2015, treće izdanje

Cijena: besplatno

Internetska adresa: https://www.concawe.eu/uploads/Modules/Publications/rpt_15-3.pdf

Jezici: engleski

Onečišćujuće tvari: CH₄, CO, CO₂, HFC; N₂O, NH₃, NMHOS, NO_x, SF₆, SO₂, HM (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn), dioksini i furani, C₆H₆ (benzen), PAH-ovi, Cl, PM₁₀

Alati izračuna: nema

Specifične metodologije: emisijski faktori i metodologije za izvore koji se nalaze u većini rafinerija:

- izgaranje goriva (kotlovi, peći, CO kotlovi, plinske turbine, benzinski/dizelski motori, peći za spaljivanje, baklje)
- ispusti (postrojenja za proizvodnju vodika, jedinice za koksiranje u reaktoru, jedinice za katalitičko kreiranje u fluidiziranom sloju, jedinice za katalitički reforming)
- skladište
- utovar
- razno (odvodi, separatori ulje-voda, fugalne emisije iz cijevi i komponenti pod tlakom, rashladni sustavi, uporaba SF₆)

Struktura dokumenta:

CONTENTS	Page
SUMMARY	X
1. INTRODUCTION	1
2. EMISSION ESTIMATION METHODOLOGIES	3
3. POLLUTANTS	4
4. EMISSION SOURCES	6
4.1. REFINERIES	6
4.2. GASOLINE MARKETING FACILITIES	6
5. EMISSION ESTIMATION ALGORITHMS	8
5.1. INTRODUCTION	8
5.2. EMISSION FACTORS DERIVED FROM MEASUREMENTS WITH DATA BELOW THE LIMIT OF DETECTION	10
5.3. TREATMENT OF DATA WHERE MEAN AND MEDIAN VALUES AVAILABLE	10
5.4. OVERVIEW OF COMBUSTION ALGORITHMS	10
5.4.1. Heating Values	11
6. EMISSION CONTROLS	12
6.1. OVERVIEW	12
6.2. PARTICULATE EMISSIONS FROM CATALYTIC CRACKING UNITS	12
6.3. EMISSIONS FROM CATALYTIC REFORMING UNITS	12
7. METHANE (CH₄)	13
7.1. COMBUSTION OF FUELS	13
7.1.1. Other Fuels	14
7.2. DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS	15
7.2.1. Flares	15
7.2.1.1. Flare Stream Details Known	15
7.2.1.2. Flare Stream Details Unknown	15
7.2.2. Incinerators	15
7.3. FUEL GAS SYSTEMS	15
7.4. UNCONTROLLED BLOWDOWN SYSTEMS	16
8. CARBON MONOXIDE (CO)	17
8.1. COMBUSTION OF FUELS	17
8.1.1. Other Fuels	18
8.2. DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS	19
8.2.1. Flares	19
8.2.1.1. Flare Stream Details Known	19
8.2.1.2. Flare Stream Details Unknown	19
8.2.2. Incinerators	19
8.3. CATALYTIC CRACKING UNIT REGENERATORS	19
8.3.1. Full Burn Regeneration	20
8.3.2. Partial Burn with CO Boiler	20
8.3.3. Partial Burn without CO Boiler	20
8.4. CATALYTIC REFORMING UNITS	20
13.5.1.2. Optical Gas Imaging Camera	34
13.5.2. Leak Detection Surveys Not Undertaken	35
13.5.2.1. Component Data Available	35
13.5.2.2. No Component Data Available	37
13.6. OILY-WATER COLLECTION AND TREATMENT SYSTEMS	37
13.6.1. Emission Estimation Models For Entire System	37
13.6.2. Process Drains	37
13.6.3. Oil-Water Separators	38
13.6.3.1. Gravity Separator - where separator inlet monitoring data available	38
13.6.3.2. Simple Algorithms	38
13.7. COOLING WATER TOWERS	41
13.8. LOADING OF MOBILE CONTAINERS	41
13.8.1. Uncontrolled Emissions	41
13.8.2. Emissions Controlled with a Vapour Recovery Unit (VRU)	42
13.8.2.1. VRU Fitted with a CEM	42
13.8.2.2. VRU Efficiency Known	42
13.9. STORAGE TANKS	42
13.9.1. Floating Roof Tanks	43
13.9.2. Vertical Fixed Roof Tanks (VFRT)	43
13.9.2.1. VFRTs Connected to a Vapour Holding Tank (VHT)	43
13.9.3. Aboveground Horizontal Tanks	43
13.9.4. Underground Tanks	43
13.9.5. Tank Cleaning	43
13.9.6. Storage Tanks - General Comments	43
13.10. UNCONTROLLED BLOWDOWN SYSTEMS	44
13.11. UNCONTROLLED BITUMEN BLOWING	44
14. NITROGEN OXIDES (NO_x)	45
14.1. COMBUSTION IN BOILERS AND FURNACES	45
14.2. GAS TURBINES	49
14.2.1. Natural Gas Combustion	49
14.2.2. Distillate Oil Combustion	49
14.3. GAS ENGINES (4 STROKE, LEAN BURN)	49
14.4. DIESEL ENGINES (LARGE, STATIONARY)	49
14.5. COMBUSTION OF AUXILIARY AND PILOT FUELS	50
14.6. DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS	50
14.6.1. Flares	50
14.6.1.1. Flare Stream Details Known	50
14.6.1.2. Flare Stream Details Unknown	50
14.6.2. Incinerators	51
14.7. CATALYTIC CRACKING UNIT REGENERATORS	51
15. SULPHUR HEXAFLUORIDE (SF₆)	52
16. OXIDES OF SULPHUR (SO_x)	53
16.1. COMBUSTION	53
16.2. DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS	53
16.2.1. Flares	53
16.2.1.1. Flare Stream Details Known	53
16.2.1.2. Flare Stream Details Unknown	54
16.2.2. Incinerators	54
16.2.2.1. Sulphur Plant Tail Gas Incinerator	54
16.3. CATALYTIC CRACKING UNIT REGENERATORS	54
9. CARBON DIOXIDE (CO₂)	21
9.1. COMBUSTION	21
9.2. DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS	21
9.2.1. Flares	21
9.2.1.1. Flare Stream Details Known	21
9.2.1.2. Flare Stream Composition Unknown	22
9.2.1.3. Flare Stream Details Unknown	22
9.2.2. Incinerators	22
9.3. CATALYTIC CRACKING UNIT REGENERATORS	22
9.3.1. FCCU With CO Boiler	23
9.3.2. FCCU Without CO Boiler	23
9.4. OTHER CATALYST REGENERATION	23
9.4.1. Flue Gas Flow and Composition Known	23
9.4.2. Flue Gas Details Unknown	23
9.5. COKERS	23
9.6. HYDROGEN PLANTS	24
9.6.1. Feed Composition Data Known	24
9.6.2. Feed Composition Data Unknown	24
10. HYDROFLUOROCARBONS (HFC)	25
11. NITROUS OXIDE (N₂O)	26
11.1. COMBUSTION OF FUELS	26
11.1.1. Other Fuels	27
11.2. DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS IN INCINERATORS	27
12. AMMONIA (NH₃)	28
12.1. NO _x REDUCTION SYSTEMS	28
12.1.1. SNCR	28
12.1.2. SCR	28
12.2. REFRIGERATION SYSTEMS	28
12.3. CATALYTIC CRACKING UNIT REGENERATORS	29
12.3.1. Full Burn Regeneration	29
12.3.2. Partial Burn with CO Boiler	29
12.3.3. Partial Burn without CO Boiler	29
13. NON-METHANE VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS (NMVOC)	30
13.1. COMBUSTION OF FUELS	30
13.1.1. Other Fuels	31
13.2. DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS	32
13.2.1. Flares	32
13.2.1.1. Flare Stream Details Known	32
13.2.1.2. Flare Stream Details Unknown	32
13.2.2. Incinerators	32
13.3. CATALYTIC CRACKING UNIT REGENERATORS	32
13.3.1. Full Burn Regeneration	33
13.3.2. Partial Burn with CO Boiler	33
13.3.3. Partial Burn without CO Boiler	33
13.4. FLUID COKERS	33
13.5. FUGITIVE EMISSIONS FROM PRESSURISED COMPONENTS	33
13.5.1. Leak Detection Surveys Undertaken	33
13.5.1.1. Conventional Hydrocarbon Monitor	34
16.3.1. Coke sulphur content known	54
16.3.2. Coke sulphur content not known	55
16.4. CATALYTIC REFORMING UNITS	55
17. HYDROCHLOROFLUOROCARBONS (HCFC)	56
18. ARSENIC (As)	57
18.1. COMBUSTION OF FUELS	57
18.2. DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS IN INCINERATORS	58
18.3. CATALYTIC CRACKING UNIT REGENERATORS	58
18.4. FLUID COKERS	58
19. CADMIUM (Cd)	59
19.1. COMBUSTION OF FUELS	59
19.2. DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS IN INCINERATORS	60
19.3. CATALYTIC CRACKING UNIT REGENERATORS	60
20. CHROMIUM (Cr)	61
20.1. COMBUSTION OF FUELS	61
20.2. DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS IN INCINERATORS	62
21. COPPER (Cu)	63
21.1. COMBUSTION OF FUELS	63
21.2. DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS IN INCINERATORS	64
21.3. CATALYTIC CRACKING UNIT REGENERATORS	64
21.4. FLUID COKERS	64
22. MERCURY (Hg)	65
22.1. COMBUSTION OF FUELS	65
22.2. DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS IN INCINERATORS	66
22.3. CATALYTIC CRACKING UNIT REGENERATORS	66
22.4. FLUID COKERS	66
23. NICKEL (Ni)	67
23.1. COMBUSTION OF FUELS	67
23.2. DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS IN INCINERATORS	68
23.3. CATALYTIC CRACKING UNIT REGENERATORS	68
23.4. FLUID COKERS	68
24. LEAD (Pb)	69
24.1. COMBUSTION OF FUELS	69
24.2. DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS IN INCINERATORS	70
24.3. CATALYTIC CRACKING UNIT REGENERATORS	70
24.4. FLUID COKERS	70
25. ZINC (Zn)	71
25.1. COMBUSTION OF FUELS	71

PRIRUČNIK ZA IZRAČUN EMISIJA U ZRAK

25.2.	DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS IN INCINERATORS	72	31.	REFERENCES	87
25.3.	CATALYTIC CRACKING UNIT REGENERATORS	72			
25.4.	FLUID COKERS	72	APPENDIX 1	E-PRTR AIR POLLUTANTS	91
26.	DIOXINS AND FURANS (PCDD AND PCDF)	73	APPENDIX 2	UPDATES IN EMISSION ALGORITHMS AND FACTORS	94
26.1.	COMBUSTION OF FUEL OIL	73			
26.2.	CATALYTIC REFORMING UNIT REGENERATORS	74	APPENDIX 3	ANTHRACENE AND NAPHTHALENE	97
27.	BENZENE (C ₆ H ₆)	75	A3.1	ANTHRACENE	97
27.1.	SPECIATED FENCELINE NMVOC DATA AVAILABLE	75	A3.1.1	Combustion of Fuels	97
27.2.	NO SPECIATED FENCELINE NMVOC DATA AVAILABLE	75	A3.1.2	Catalytic Cracking Unit Regenerator	98
27.3.	ESTIMATION BY SOURCE	76	A3.1.3	Emissions from a Very Large Refinery	98
27.3.1.	Combustion of Fuels	76	A3.2	NAPHTHALENE	98
27.3.2.	Destruction of Flare Streams	77	A3.2.1	Combustion of Fuels	98
27.3.2.1.	Flare Stream Details Known	77	A3.2.2	Catalytic Cracking Unit Regenerator	99
27.3.2.2.	Flare Stream Details Unknown	77	A3.2.3	Emissions from a Very Large Refinery	99
27.3.3.	Catalytic Cracking Unit Regenerators	77	APPENDIX 4	NMVOC EMISSIONS FROM GASOLINE MARKETING FACILITIES	100
27.3.3.1.	Full Burn Regeneration	77	A 4.1	DISTRIBUTION TERMINALS	100
27.3.3.2.	Partial Burn with CO Boiler	77	A 4.1.1	Storage Tanks	100
27.3.3.3.	Partial Burn without CO Boiler	78	A 4.1.2	Loading of Mobile Containers	100
27.3.4.	Fluid Cokers	78	A 4.1.3	Fugitive Emissions from Components	100
27.3.4.1.	Emissions Controlled with CO or Fired Waste Heat Boiler	78	A 4.1.4	Oil-Water Separators	100
27.3.4.2.	Non-Controlled Emissions	78	A 4.2	SERVICE STATIONS	100
27.3.5.	Uncontrolled Blowdown System	78	APPENDIX 5	CONVERSION FACTORS AND DEFAULT FUEL VALUES	103
28.	POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS (PAH)	79			
28.1.	COMBUSTION OF FUELS	79			
28.1.1.	Refinery Fuel Oil Combustion in Boilers and Furnaces	79			
28.1.2.	Gas Combustion in Boilers and Furnaces	80			
28.1.2.1.	Natural Gas	80			
28.1.2.2.	Refinery Fuel Gas	80			
28.1.3.	Gas Combustion in Gas Turbines	81			
28.1.4.	Gas Combustion in Gas Engines	81			
28.1.5.	Distillate Oil Combustion in Diesel Engines	82			
28.1.6.	Incinerator Support Fuel and Flare Pilot Fuel	82			
28.2.	DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS IN INCINERATORS	82			
28.3.	CATALYTIC CRACKING UNIT REGENERATORS	82			
29.	CHLORINE AND INORGANIC CHLORINE COMPOUNDS	83			
29.1.	CATALYTIC REFORMING UNITS	83			
30.	PARTICULATE MATTER WITH DIAMETER <10 µM (PM ₁₀)	84			
30.1.	COMBUSTION OF FUELS	84			
30.1.1.	Other Fuels	85			
30.2.	DESTRUCTION OF GASEOUS STREAMS	86			
30.2.1.	Flares	86			
30.2.2.	Incinerators	86			
30.3.	CATALYTIC CRACKING UNIT REGENERATORS	86			
30.4.	FLUID COKERS	86			

Ispravno korištenje smjernica isključiva je odgovornost korisnika.

Sektor u kojem se nalaze rafinerije obuhvaćen je EU ETS Direktivom za emisije CO₂. Stoga se ETS zahtjevi moraju uzeti u obzir pri izračunu i prijavi emisija CO₂ u E-PRTR.

Za više informacija vidjeti dio 2.2.2 ovoga Priručnika.

3.2.3.2 Elektro industrija

Specifični sektorski vodič izradio je Eurelectric, Europsko udruženje elektro industrije.

Referentni dokument R5

EURELECTRIC

Naslov: European Wide Sector Specific Calculation Method for Reporting to the European Pollutant Release and Transfer Register (hrv. Sektorski specifična metoda izračuna emisija iz Elektro industrije za izvješćivanje u E-PRTR)

“Svrha ovog dokumenta jest pozvati se na iskustvo skupine industrijskih stručnjaka koji su vodeći među državama članica EU u prijavljivanju emisija.”

Posljednja inačica: 2010; druga inačica

Cijena: besplatno

Internetska adresa: http://www.eurelectric.org/media/44173/eurelectric-vgb_e-prtr_document_2010_revised_final_june2010-2010-030-0634-01-e.pdf

Jezici: engleski

Onečišćujuće tvari: staklenički plinovi

CH₄, CO, CO₂, N₂O, NH₃, NMHOS, NO_x, SF₆, SO₂, HM (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn), PCDD/PCDF, benzen, PAH-ovi, HCl, HF, PM₁₀

Alati za izračun: nema

Specifične metodologije: Sektorske metodologije ili emisijski faktori za:

- emisijski faktor CH₄ iz plinskih turbina, procesa destilacije nafte
- emisijski faktor CO iz nepokretnih dizelskih motora, upotrebe mazuta
- utjecaj tehnologije pročišćavanja dimnog plina za emisije CO, N₂O, NMHOS-a
- emisijski faktor N₂O iz nepokretnih dizelskih motora, upotrebe mazuta i plinske turbine, procesa destilacije nafte
- emisijski faktor NMHOS-a
- metodologija izračuna emisija teških metala
- emisijski faktor PCDD/PCDF-ova
- emisijski faktor PAH-ova
- metodologija izračuna emisija PM₁₀

Ispravno korištenje smjernica isključiva je odgovornost korisnika.

3.2.3.3 Difuzne emisije iz spremnika tekućina

Ovaj specifični sektor uključuje difuzne emisije skladištenja i rukovanja hlapivim proizvodima. Emisije NMHOS-a i CH₄ tipične su za rafinerije i ostale industrije koje skladište tekuća naftna goriva.

Emisije iz spremnika imaju dvije komponente:

- radni gubici; emisije tijekom punjenja (isparavanje iznad uskladištenog proizvoda) ili pražnjenja spremnika
- trajni gubici; emisije zbog ekspanzije pare u spremniku s čvrstim krovom zbog promjena temperature ili tlaka pare i istjecanja iz spremnika (npr. uz poklopce, iz sabirnih spremnika, itd.) koji ima pomični krov

IPCC Smjernice za stakleničke plinove 2006. [5]

Dio 2. - Energija:

Poglavlje 4: Fugitivne emisije.

EMEP/EEA Smjernice za izračun emisija onečišćujućih tvari u zrak, 2016. [6]

Dio B: poglavlja po sektorima; 1. Energija

1.B.2.a.iv. Fugitivne emisije iz nafte: rafiniranje i skladištenje;

1.B.2.C. Ventiliranje i baklje

3.3 E-PRTR sektor 2: Proizvodnja i prerada metala

3.3.1 Opis sektora

U industriji metala, E-PRTR djelatnosti su sljedeće [4]:

Tablica 8: E-PRTR djelatnosti u sektoru 'Proizvodnja i prerada metala' u Republici Hrvatskoj

Br.	Aktivnost	Prag kapaciteta
2.	Proizvodnja i prerada metala	
(b)	Postrojenje za proizvodnju sirovog željeza ili čelika (primarno ili sekundarno taljenje) uključujući neprekidno lijevanje	Kapacitet 2,5 tone na sat
(c)	Postrojenje za preradu neobojenih metala:	
(i)	postrojenje za vruće valjanje	Kapacitet 20 tona sirovog čelika na sat
(ii)	kovačnice s čekićima	Energija od 50 kJ po čekiću, gdje korištena toplinska snaga prelazi 20 MW
(iii)	nanošenja zaštitne prevlake od taljenog metala	Kapacitet 2 tone sirovog čelika na sat
(d)	Ljevanice neobojenih metala	Kapacitet proizvodnje 20 tona na dan
(e)	Postrojenja:	
(i)	za proizvodnju neprerađenih obojenih metala iz metalnih rudača, koncentrata ili sekundarnih sirovina putem metalurškog, kemijskog ili elektrolitskog procesa	*
(ii)	za topljenje, uključujući legiranje, obojenih metala, uključujući oporabljene proizvode (rafiniranje, lijevanje, itd.)	Kapacitet 4 tone na dan za olovo i kadmij, ili 20 tona na dan za ostale metale
(f)	Postrojenja za površinsku obradu metala i plastičnih materijala u kojim se primjenjuje elektrolitski ili kemijski proces	Obujam kada za obradu 30 m ³

Ovi sektori uključuju sljedeće aktivnosti:

Tablica 9: Vrsta postrojenja i procesa s emisijama u zrak u industriji metala

E-PRTR djelatnost	Djelatnost	Indikativni popis vrsta uređaja s emisijama u zrak
2.(b) - postrojenje za proizvodnju sirovog željeza ili čelika (primarno ili sekundarno taljenje) uključujući neprekidno lijevanje	proizvodnja koksa proizvodnja rudače proizvodnja sirovog željeza proizvodnja čelika proizvodnja čeličnih proizvoda	pogon za proizvodnju sintera visoke peći kauperi oksidacijske peći Siemens-Martinove peći električne peći vrući i hladni valjci kotlovi
2.(c) - postrojenje za preradu neobojenih metala: - (ii) kovačnice s čekićima (energija od 50 kJ po čekiću, gdje korištena toplinska snaga prelazi 20 MW)	mehanička prerada neobojenih metalnih proizvoda	kotlovi peći

E-PRTR djelatnost	Djelatnost	Indikativni popis vrsta uređaja s emisijama u zrak
2.(d) - ljevaonice nebojenih metala	taljenje nebojenih metala i proizvodnja krutih proizvoda ponovno zagrijavanje i termička obrada ulaznog materijala lijevanje modeliranje	peći kotlovi
2.(e) - postrojenja: (ii) za topljenje, uključujući legiranje, obojenih metala, uključujući oporabljene proizvode (rafiniranje, lijevanje, itd.)	proizvodnja slitina željeza proizvodnja obojenih metala (primarnih i sekundarnih) taljenje obojenih metala i proizvodnja krutih proizvoda ponovno zagrijavanje i termička obrada ulaznog materijala	peći za taljenje konverteri visoke peći kotlovi
2.(f) - Postrojenja za površinsku obradu metala i plastičnih materijala u kojim se primjenjuje elektrolitski ili kemijski proces	stvrđivanje galvanizacija premazivanje	peći za termičku obradu ili sušenje kotlovi

3.3.2 Onečišćujuće tvari

Onečišćujuće tvari za koje je obvezno praćenje i koje se prijavljuju prema Uredbi E-PRTR popisane su u Prilogu II. Uredbe E-PRTR [3].

Indikativni popis onečišćujućih tvari za zrak koji je specifičan za pojedine sektore slijedi u tekstu (izvadak iz Dodatka 4. Smjernica EK za uspostavu europskog PRTR-a [1]):

Tablica 10: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u industriji proizvodnje i prerade metala

Pollutant no		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	28	29	33	34	35	36	39	41			
	Pollutant name	Methane (CH ₄)	Carbon monoxide (CO)	Carbon dioxide (CO ₂)	Hydro-fluorocarbons (HFCs)	Nitrous oxide (N ₂ O)	Ammonia (NH ₃)	Non-methane volatile organic compounds (NMVOC)	Nitrogen oxides (NO _x /NO ₂)	Perfluorocarbons (PFCs)	Sulphur hexafluoride (SF ₆)	Sulphur oxides (SO ₂ /SO _x)	Hydrochlorofluorocarbons (HCFCs)	Chlorofluorocarbons (CFCs)	Halons	Arsenic and compounds (as As)	Cadmium and compounds (as Cd)	Chromium and compounds (as Cr)	Copper and compounds (as Cu)	Mercury and compounds (as Hg)	Nickel and compounds (as Ni)	Lead and compounds (as Pb)	Zinc and compounds (as Zn)	Aldrin	Chlordane	Chlordane	DDT	1,2-dichloroethane (EDC)	Dichloromethane (DCM)	Dieldrin	Endrin	Heptachlor			
no	b activity																																		
2	Production and processing of metals																																		
	(b) Installations for the production of pig iron or steel (primary or secondary melting) including continuous casting																																		
	(c) Installations for the processing of ferrous metals																																		
	(d) Ferrous metal foundries																																		
	(e) Installations for the production of non-ferrous crude metals from ore, concentrates or secondary raw materials by metallurgical, chemical or electrolytic processes and for the smelting, including the alloying, of non-ferrous metals, including recovered products (refining, foundry casting, etc.)																																		
	(f) Installations for surface treatment of metals and plastic materials using an electrolytic or chemical process																																		

Pollutant no		42	44	45	46	47	48	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	66	68	70	72	80	81	84	85	86	90	
	Pollutant name	Hexachlorobenzene (HCB)	1,2,3,4,6,6-hexachlorocyclohexane (HCH-H)	Lindane	Mirex	PCDD + PCDF (dioxin + furan) (as Teq)	Pentachlorobenzene	Pentachlorophenol (PCP)	Polybrominated biphenyls (PCBs)	Tetrachloroethylene (PER)	Tetrachloromethane (TCM)	Trichlorobenzene (TCBs) (all isomers)	1,1,1-trichloroethane	1,1,2,2-tetrachloroethane	Trichloroethylene	Trichloromethane	Toxaphene	Vinyl chloride	Antracene	Benzene	Ethylene oxide	Naphthalene	D-(2-ethyl hexyl) phthalate (DEHP)	Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)	Chlorine and inorganic compounds (as HCl)	Asbestos	Fluorine and inorganic compounds (as HF)	Hydrogen cyanide (HCN)	Particulate matter (PM ₁₀)	Hexabromobiphenyl	
no	b	activity																													
2		Production and processing of metals																													
	(b)																														
	(c)																														
	(d)																														
	(e)																														
	(f)																														

3.3.3 Metode za specifične djelatnosti

3.3.3.1 Proizvodnja željeza i čelika

Proizvodnja željeza i čelika uključuje korištenje velike količine goriva i materijala u različitim procesima. Opći procesi su sljedeći:

- sinteriranje ruda (postrojenje za sinteriranje);
- proizvodnja sirovog željeza (u visokim pećima);
- izrada čelika (oksidacijskoj, Siemens Martinovoj ili elektrolyčnoj peći);
- izrada proizvoda od čelika (pomoću valjaka).

Neke sektorske specifičnosti:

- neka se goriva koriste za dobivanje energije ili kao sirovina u proizvodnom procesu (npr. reducensi);
- neki proizvodi od željeza i čelika sadrže tvari koje se ne ispuštaju u zrak (npr. ugljik sadržan u proizvodima od čelika ne pretvara se u emisije CO₂);
- procesni plinovi proizvedeni u industriji željeza i čelika (kao takvi oporabljeni u procesu, ili preneseni izvan postrojenja).

S obzirom na ove specifičnosti, postrojenja moraju pripaziti na **dvostruko računanje ili izostavljanje** emisija.

Proizvodnja željeza i čelika **obuhvaćena je EU ETS Direktivom** za emisije CO₂. Stoga je nužno ispuniti ETS obveze pri izračunu i prijavi emisija CO₂ u E-PRTR.

ETS aktivnost “Proizvodnja sirovog željeza i čelika (primarna ili sekundarna fuzija) uključujući kontinuirano lijevanje, kapaciteta većeg od 2,5 tone po satu”.

Za više informacija vidjeti dio 2.2.2 ovog Priručnika.

Opće metode moguće je primijeniti za izračun E-PRTR relevantnih onečišćujućih tvari za zrak (**vidjeti poglavlje 2**).

Sektorske metodologije detaljnije su opisane u međunarodno priznatim Smjernicama uključujući sljedeće dijelove i poglavlja:

IPCC Smjernice za stakleničke plinove, 2006. [5]

Dio 2. - Energija, poglavlje 2. - izgaranje iz nepokretnih izvora

Dio 3. - Industrijski procesi i korištenje proizvoda, poglavlje 4. - Emisije iz industrije metala

EMEP/EEA Smjernice za izračun emisija onečišćujućih tvari u zrak, 2016. [6]

Dio B - Poglavlja sa sektorskim smjernicama, poglavlje 1.A.2 Industrija proizvodnje i graditeljstva

Dio B - Poglavlja sa sektorskim smjernicama, poglavlje 2.C Proizvodnja metala, 2.C.1 Proizvodnja željeza i čelika

Uredba Komisije (EU) br. 601/2012 od 21. lipnja 2013. o praćenju i izvješćivanju o emisijama stakleničkih plinova u skladu s Direktivom 2003/87/EZ Europskog parlamenta i Vijeća [13]

Prilog IV. - Dio 5. Proizvodnja sirovog željeza i čelika iz Priloga I. Direktive 2003/87/EZ

Primjer: emisije CO₂

Zbog gore navedenih specifičnosti, obično se koristi masena bilanca ugljika za procjenu emisija CO₂. Podaci o godišnjoj količini i udjelu ugljika u svim ulaznim i izlaznim materijalima moraju biti dostupni. IPCC Smjernice za stakleničke plinove 2006. sadrže podatke o zadanim udjelima ugljika za pojedine materijale. Na primjer, udio ugljika za čelik je 0,01 (kg C/kg proizvedenog čelika). ETS Uredba o praćenju i izvješćivanju [13] preporučuje korištenje metode bilance tvari.

Vidjeti dio 2.1.2.1 ovoga dokumenta za izračun bilance tvari.

Za one koji nisu obveznici ETS-a, emisije CO₂ moguće je izračunati korištenjem emisijskog faktora. IPCC Smjernice za stakleničke plinove 2006. sadrže emisijske faktore po vrsti proizvodnog procesa. Na primjer: emisijski faktor za proizvodnju čelika u električnoj peći je 0,08 tona CO₂/tona proizvedenog čelika.

Vidjeti dio 2.1.2.1.4 ovog priručnika za primjenu emisijskog faktora.

Primjer: emisija čestica (eng. Total Suspended Particles, TSP)

Korištenje emisijskog faktora ovisi o podacima koji su dostupni u postrojenju. EMEP/EEA Smjernice iz 2016. sadrži zadane emisijske faktore:

- opći emisijski faktor NMHOS-a: 300 g TSP/tona proizvedenog čelika;
- emisijski faktori specifični za različite tehnologije: npr. 30 g TSP/tona čelika proizvedenog u električnoj peći, filter od tkanine za smanjenje onečišćenja; 9 g TSP/tona čelika proizvedenog vrućim valjanjem

Referentni dokument R6
Izračun emisija stakleničkih plinova iz proizvodnje željeza i čelika
Alat Inicijative za protokol stakleničkih plinova

Naslov: Calculating Greenhouse Gas Emissions from Iron and Steel Production - A component tool of the Greenhouse Gas Protocol Initiative (hrv. Izračun emisija stakleničkih plinova iz proizvodnje željeza i čelika - Alat Inicijative za protokol stakleničkih plinova) [12]

Inačica: 2.0 (siječanj, 2008.)

Cijena: besplatno

Internetska adresa: <http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/iron-and-steel-sector>

Jezici: engleski

Nomenklatura: IPCC

Onečišćujuće tvari: CO₂, N₂O, CH₄

Alati za izračun: *Iron and Steel.xls* (inačica 2.0, prosinac, 2007.), na istoj internetskoj adresi kao i prethodno navedenoj

Baza podataka: nije relevantno

Struktura dokumenta:

Contents		
1.0	Overview	3
	1.1 Purpose of tool	3
	1.2 Domain of application	4
2.0	Organizational and Operational Boundaries	6
	2.1 Organizational boundaries	6
	2.2 Operational boundaries	7
3.0	Methodologies	8
	3.1 Introduction	8
	3.2 Stationary Combustion	9
	3.2.1 Emissions from electricity generation and reheating furnaces	10
	3.2.2 Emissions from Coke Making	15
	3.2.3 Emissions from flaring	19
	3.3 Industrial Process Emissions	20
	3.3.1 CO ₂ methods for process sources	20
	3.3.2 CH ₄ methods for process sources	22
	3.4 Limestone and Dolomite Production	23
	3.4.1 Scope 1 emissions	23
	3.4.2 Scope 2 emissions	25
 Appendices		
Appendix I	Defaults for estimating the CO ₂ emissions from the stationary combustion of fuels	27
Appendix II	Defaults for estimating the CH ₄ and N ₂ O emissions from the stationary combustion of fuels	33
Appendix III	Unit conversion ratios	36

3.3.3.2 Obojani i nebojani metali

Obojani i nebojani metali mogu se proizvesti u primarnom ili sekundarnom proizvodnom procesu.

Nebojani metali pripadaju sektoru proizvodnje željeza i čelika (**vidjeti dio 3.3.3.1**).

Obrađa nebojanih metala provodi se u postrojenjima za sekundarnu proizvodnju čelika.

Proizvodnja obojanih metala odnosi se na proizvodnju, na primjer, aluminijska, bakra, cinka, olova, kadmija, nikla, kobalta (primarna i sekundarna proizvodnja). Ova proizvodnja može uključivati i slitine željeza, na primjer, u kombinaciji s kromom ili manganom koji su obojani metali.

U primarnoj proizvodnji koriste se primarne sirovine primjenom pirometalurškog ili hidrometalurškog postupka (čak i elektrolitičkog, kao pri primarnoj proizvodnji aluminijska).

U sekundarnom proizvodnom procesu za proizvodnju sekundarnih obojanih metala koriste se sekundarne sirovine, poput otpadaka željeza, te materijali koji sadrže metale. Glavni postupci koji se provode su sinteriranje, ponovno topljenje, taljenje, izrada slitina, prženje, rafiniranje i recikliranje. Sekundarni se materijali stavljaju u peći zajedno s reducensima ili drugim tvarima. Koristi se različite vrste peći, goriva ili reducensa ovisno o vrsti proizvodnje sekundarnih obojanih metala.

Sektor nebojanih metala obuhvaćen je EU ETS Direktivom za emisije CO₂. Stoga je potrebno primijeniti ETS uvjete pri izračunu i prijavi emisija CO₂ u E-PRTR.

Pripadajuća ETS aktivnost opisana je kao "Proizvodnja ili prerada nebojanih metala (uključujući slitine željeza) u jedinicama za izgaranje ukupnog toplinskog kapaciteta 20 MW". Postupak uključuje, među ostalim, valjanje, ponovno zagrijavanje, peći za žarenje, kovačnice, ljevaonice, premazivanje i luženje.

Sektor obojanih metala obuhvaćen je EU ETS Direktivom. Stoga je potrebno primijeniti ETS uvjete pri izračunu i prijavi emisija CO₂ u E-PRTR.

Srodne ETS aktivnosti su sljedeće:

"Proizvodnja ili obrada obojanih metala, uključujući proizvodnju legura, rafiniranje, lijevanje, itd., u jedinicama za izgaranje ukupnog toplinskog kapaciteta (uključujući goriva koja se koriste kao reducensi) većeg od 20 MW" (za emisije CO₂);

"Proizvodnja primarnog aluminijska" (za emisije CO₂ i PFC-a)

"Proizvodnja sekundarnog aluminijska u jedinicama za izgaranje ukupnog toplinskog kapaciteta većeg od 20 MW" (za emisije CO₂)

Za više informacija **vidjeti dio 2.2.2** ovog priručnika.

Za izračun E-PRTR relevantnih onečišćujućih tvari za zrak moguće je koristiti opće metode (**vidjeti poglavlje 2**).

Za emisije iz procesa izgaranja u pećima za opskrbu energijom, vidjeti **dio 3.1** ovog dokumenta.

Vrsta procesnih emisija iz sirovina ovisi o djelatnosti i korištenoj tehnologiji.

Važno je naglasiti da se **tehnike smanjenja onečišćenja**, koje se primjenjuju u određenom procesu, moraju uzeti u obzir pri izračunu emisija u zrak. Učinkoviti nadzor takve opreme može značajno smanjiti emisije, ovisno o tvari i konkretnoj tehnologiji.

Na primjer, pri primjeni emisijskih faktora, moguće je koristiti sljedeću jednadžbu:

$$EF_{\text{tehnologija, primijenjena}} = \eta_{\text{primijenjena tehnika}} \times EF_{\text{tehnologija, neprimijenjena}}$$

gdje je:

$EF_{\text{tehnologija, primijenjena}}$: emisijski faktor nakon primjene tehnike smanjenja onečišćenja

$\eta_{\text{primijenjena tehnika}}$: učinkovitost tehnike smanjenja onečišćenja

$EF_{\text{tehnologija, neprimijenjena}}$: emisijski faktor prije primjene tehnike smanjenja onečišćenja

Sektorske metodologije detaljnije su opisane u međunarodno priznatim Smjernicama uključujući sljedeće dijelove i poglavlja:

IPCC Smjernice za stakleničke plinove, 2006. [5]

Dio 3. - Industrijski procesi i korištenje proizvoda, Poglavlje 4. - Emisije iz industrije metala

EMEP/EEA Smjernice za izračun emisija onečišćujućih tvari u zrak, 2016. [6]

Dio B - poglavlja sa sektorskim smjernicama, Poglavlje 2.C Proizvodnja metala,

2.C.2 Proizvodnja slitina željeza,

2.C.3 Proizvodnja aluminijske, aluminija,

2.C.4 Proizvodnja magnezija,

2.C.5 Proizvodnja olova,

2.C.6 Proizvodnja cinka,

2.C.7.a Proizvodnja bakra,

2.C.7.b Proizvodnja nikla,

2.C.7.c Proizvodnja ostalih metala,

Uredba Komisije (EU) br. 601/2012 od 21. lipnja 2012. o praćenju i izvješćivanju emisija stakleničkih plinova u skladu s Direktivom 2003/87/EZ Europskog parlamenta i Vijeća [13]

Prilog IV. - Dio 6. Proizvodnja i prerada obojanih i nebojanih metala prema popisu u Prilogu I. Direktive 2003/87/EZ

Prilog IV. - Dio 7. Emisije CO₂ iz proizvodnje i prerade primarnog aluminijske aluminija prema popisu u Prilogu I. Direktive 2003/87/EZ

Prilog IV. - Dio 8. Emisije PFC-a iz proizvodnje i prerade primarnog aluminijske aluminija prema popisu u Prilogu I. Direktive 2003/87/EZ

Primjer: Emisije olova i čestica iz sekundarne proizvodnje olova

Sekundarni proizvodi olova (kao što su otpadne baterije) u peći za taljenje mogu proizvesti emisije čestica i olova (Pb). Korištenje elektrostatskih uređaja za taloženje, sustava s vlažnim ispiranjem plina ili uređaja za uklanjanje prašine pridonosi smanjenju emisija prašine. S obzirom da su teški metali uglavnom u obliku čestica, tehnike smanjenja prašine utječu i na emisije olova.

Što se tiče emisijskog faktora, EMEP/EEA Smjernice 2016. [6], na primjer, navodi emisijske faktore čestica s primjenom i bez primjene tehnike smanjenja onečišćenja.

EF TSP neprijemljena tehnika = 14 800 g/tona proizvedenog olova

EF TSP primijenjena tehnika (filtri od tkanine) = 1,5 g/ tona proizvedenog olova

3.3.3.3 Površinska obrada metala i plastike

E-PRTR djelatnost koja uključuje površinsku obradu metala i plastike u elektrolitičkom ili kemijskom procesu pri čemu obujam kade iznosi 30 m³.

Važno je napomenuti da se informacije o površinskoj obradi otapalima nalazi u poglavlju Ostale djelatnosti (*vidjeti dio 3.10* E-PRTR sektora 9: Ostale djelatnosti).

Gorivo je moguće koristiti za zagrijavanje kade i sušenje komponenti. Za ove procese izgaranja moguće je primijeniti metode navedene u dijelu 3.1.

3.4 E-PRTR sektor 3: Industrija minerala

3.4.1 Opis sektora

U sektoru industrije minerala postojeće E-PRTR djelatnosti u Republici Hrvatskoj su sljedeće [4]:

Tablica 11: E-PRTR djelatnosti u industriji minerala u Republici Hrvatskoj

Br.	Djelatnost	Prag kapaciteta
3.	Industrija minerala	
(b)	Površinski kopovi	Površina pod rudnikom 25 hektara
(c)	Postrojenja za proizvodnju:	
	(i) cementnog klinkera u rotacijskim pećima	Proizvodni kapacitet 500 tona na dan
	(ii) vapna u rotacijskim pećima	Proizvodni kapacitet 50 tona na dan
	(iii) cementnog klinker ili vapna u drugim pećima	Proizvodni kapacitet 50 tona na dan
(e)	Postrojenja za proizvodnju stakla uključujući staklena vlakna	Kapacitet taljenja 20 tona na dan
(f)	Postrojenja za taljenje mineralnih tvari, uključujući proizvodnju mineralnih vlakana	Kapacitet taljenja 20 tona na dan
(g)	Postrojenja za proizvodnju keramičkih proizvoda pečenjem, naročito crijepova, opeke, vatrostalne opeke, keramičkih pločica, fine keramike ili porculana	Proizvodni kapacitet 75 tona na dan, ili kapacitet peći 4 m ³ te unos od 300 kg/m ³ po peći

Industrija minerala (isključujući kamenolome) obično koristi različite vrste uređaja kao što su peći (izgaranje goriva i dekarbonizacija), kotlovi, necestovni pokretni uređaji, itd.

Aktivnosti u kamenolomu najčešće su sljedeće: bušenje i/ili miniranje, prijenos, sortiranje, drobljenje (primarno, sekundarno i tercijarno), utovar i prijevoz. Emisije su moguće u svakoj fazi.

3.4.2 Onečišćujuće tvari

Onečišćujuće tvari za koje je obvezno praćenje i izvješćivanje prema Uredbi E-PRTR popisane su u Prilogu II. Uredbe E-PRTR [3].

Indikativni popis onečišćujućih tvari za zrak za djelatnosti slijedi u tekstu (izvadak iz Dodatka 4. Smjernica EK za uspostavu europskog PRTR-a [1]):

Tablica 12: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u industriji minerala

Pollutant no		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	28	29	33	34	35	36	39	41				
	Pollutant name	Methane (CH ₄)	Carbon monoxide (CO)	Carbon dioxide (CO ₂)	Hydro-fluorocarbons (HFCs)	Nitrous oxide (N ₂ O)	Ammonia (NH ₃)	Non-methane volatile organic compounds (NMVOC)	Nitrogen oxides (NO _x)	Perfluorocarbons (PFCs)	Sulphur hexafluoride (SF ₆)	Sulphur oxides (SO ₂ /SO _x)	Hydrochlorofluorocarbons (HCFCs)	Chlorofluorocarbons (CFCs)	Fluorons	Arsenic and compounds (as As)	Cadmium and compounds (as Cd)	Chromium and compounds (as Cr)	Copper and compounds (as Cu)	Mercury and compounds (as Hg)	Nickel and compounds (as Ni)	Lead and compounds (as Pb)	Zinc and compounds (as Zn)	Aldrin	Chlordane	Chlordane	DDT	1,2-dichloroethane (EDC)	Dichloromethane (DCM)	Dieldrin	Endrin	Heptachlor				
no	b	activity																																		
3		Mineral industry																																		
	(b)	•	•	•					•			•				•	•	•	•		•	•	•													
	(c)		•	•		•	•	•	•			•				•	•	•	•	•	•	•	•													
	(e)		•	•	•	•	•	•	•			•				•	•	•	•	•	•	•	•													
	(f)		•	•	•	•	•	•	•			•				•	•	•	•	•	•	•	•													
	(g)		•	•				•				•				•	•	•	•	•	•	•	•													

Pollutant no		42	44	45	46	47	48	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	66	68	70	72	80	81	84	85	86	90						
	Pollutant name	Hexachlorobenzene (HCB)	1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane (HCH)	Lindane	Mirex	PCDD + PCDF (dioxins + furans) (as Teq)	Pentachlorobenzene	Pentachlorophenol (PCP)	Polychlorinated biphenyls (PCBs)	Tetrachloroethylene (PER)	Tetrachloromethane (TCM)	Trichlorobenzenes (TCBs) (all isomers)	1,1,1-trichloroethane	1,1,2,2-tetrachloroethane	Trichloroethylene	Trichloromethane	Toxaphene	Vinyl chloride	Anthracene	Benzene	Ethylene oxide	Naphthalene	D1-(2-ethyl hexyl) phthalate (DEHP)	Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)	Chlorine and inorganic compounds (as HCl)	Asbestos	Fluorine and inorganic compounds (as HF)	Hydrogen cyanide (HCN)	Particulate matter (PM ₁₀)	Hexabromodiphenyl						
no	b	activity																																		
3		Mineral industry																																		
	(b)																								•							•				
	(c)					•			•										•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
	(e)					•			•											•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
	(f)					•			•											•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
	(g)																			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			

3.4.3 Metode za specifične djelatnosti

Za postupke izgaranja, moguće je koristiti metode navedene u dijelu 3.1. Specifične metode za određivanja emisija u zrak za djelatnosti unutar sektora industrije minerala nalaze se u sljedećim poglavljima.

3.4.3.1 Proizvodnja cementa - SO₂

Emisije SO₂ iz cementara prvenstveno se određuju na temelju udjela hlapivog sumpora u sirovini. Takav se sumpor ispušta u obliku SO₂ iz peći na dijelu s najnižom temperaturom. Sumpor u obliku sulfata u sirovini se samo djelomično razgrađuje na visokim temperaturama i gotovo u potpunosti ispušta iz peći apsorbiran u klinker. Sumpor koji ulazi u peć zajedno s gorivom oksidira u SO₂ i neće prouzrokovati značajne emisije SO₂ s obzirom da SO₂ koji se formira na vrućem dijelu peći ulazi u reakciju sa sirovinom u zoni sinteriranja, predkalcinatora i vrućeg dijela predgrijača [6].

S obzirom na navedeno, preporučuje se primijeniti metodu temeljenu na mjerenjima u svrhu izračuna emisija SO₂.

3.4.3.2 Proizvodnja stakla - SO₂

Količina SO₂ koja se ispušta tijekom proizvodnje stakla uglavnom se određuje na temelju udjela sumpora u gorivu, u šarži i sposobnosti absorpcije sumpora u proizvedeno staklo. [6].

S obzirom na navedeno, preporučuje se primijeniti metodu temeljenu na mjerenjima u svrhu izračuna emisija SO₂.

3.4.3.3 Kamenolomi

S obzirom da su emisije čestica (PM) uvjetovane postrojenjem (vrsta izvađenog i obrađenog kamena, mjere za smanjenje emisija, vremenski uvjeti, itd.), preporučuje se koristiti model procjene emisija.

Referentni dokument R7
AP-42 Pregled emisijskih faktora onečišćujućih tvari za zrak
Agencija za okoliš SAD-a (eng. US EPA)

Naslov: Volume I / Chapter 11: Mineral Products Industry / Section 11.19: Introduction to construction and aggregate processing / Sub-sections 11.19.1 Sand & gravel processing and 11.19.2 Crushed stone processing and pulverized mineral processing (hrv. Dio I. / Poglavlje 11: Industrija minerala / Podpoglavlje 11.19: Uvod u obradu građevinskog i agregiranog materijala / Podpoglavlje 11.19.1 Obrada pijeska i šljunka te 11.19.2 Obrada usitnjenog kamena i minerala)

Inačica: peto izdanje (1995. za 11.19.1 i 2004. za 11.19.2)

Cijena: besplatno

Internetska adresa: <https://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch11/>

Jezici: engleski

Nomenklatura: nema

Onečišćujuće tvari:

Djelatnost 11.19.1: ukupni PM, NO_x, CO₂, fluoranten

Djelatnost 11.19.2: ukupni PM, PM₁₀, PM_{2.5}

Alati za izračun: nema

Baza podataka: <https://cfpub.epa.gov/webfire/index.cfm?action=fire.SearchEmissionFactors>

Struktura dokumenta: nije primjenjivo

3.4.3.4 Međunarodno priznate metodologije za industriju minerala

Sektorske metodologije detaljnije su opisane u međunarodno priznatim Smjernicama uključujući sljedeće dijelove i poglavlja:

IPCC Smjernice za stakleničke plinove, 2006. [5]

Dio 3. - Industrijski procesi i korištenje proizvoda:

Poglavlje 2: Emisije iz industrije minerala

Uredba Komisije (EU) br. 601/2012 od 21. lipnja 2012. o praćenju i izvješćivanju o emisijama stakleničkih plinova u skladu s Direktivom 2003/87/EC Europskog parlamenta i Vijeća [13]

Dodatak IV.

Dio 9. Proizvodnja cementnog klinkera kao što je navedeno u Prilogu I. Direktive 2003/87/EZ

Dio 10. Proizvodnja vapna i kalciniranje dolomita ili magnezita kao što je navedeno u Prilogu I. Direktive 2003/87/EZ

Dio 11. Proizvodnja stakla, staklenih vlakana i mineralne vune kao izolacijskog materijala kao što je navedeno u Prilogu I. Direktive 2003/87/EZ

Dio 12. Proizvodnja keramičkih proizvoda kao što je navedeno u Prilogu I. Direktive 2003/87/EZ

Dio 13. Proizvodnja proizvoda od gipsa i gipsanih ploča kao što je navedeno u Prilogu I. Direktive 2003/87/EZ

EMEP/EEA Smjernice za izračun emisija onečišćujućih tvari u zrak, 2016. [6]

Dio B: Poglavlja sa sektorskim smjernicama; 2. Industrijski procesi i korištenje proizvoda

2.A. Mineralni proizvodi (2.A.1. Cement, 2.A.2: Proizvodnja vapna, 2.A.3: Proizvodnja stakla; 2.A.5.a. Aktivnosti u kamenolomu, A.A.5.c. Skladištenje, rukovanje i prijevoz mineralnih proizvoda).

3.5 E-PRTR sektor 4: Kemijska industrija

3.5.1 Opis sektora

U sektoru kemijske industrije, E-PRTR djelatnosti u Republici Hrvatskoj su sljedeće [4]:

Tablica 13: E-PRTR djelatnosti u kemijskoj industriji u Republici Hrvatskoj

Br.	Djelatnost	Prag kapaciteta
4.	Kemijska industrija	
(a)	Kemijska postrojenja za industrijsku proizvodnju osnovnih organskih kemikalija, kao što su:	
	(i) jednostavni ugljikovodici (lančani ili ciklički, zasićeni ili nezasićeni, alifatski ili aromatski)	
	(ii) ugljikovodici koji sadrže kisik, kao što su alkoholi, aldehidi, ketoni, karboksilne kiseline, esteri, acetati, eteri, peroksidi, epokside smole	
	(iii) sulfurirani ugljikovodici	
	(iv) ugljikovodici koji sadrže dušik, kao što su amini, amidi, nitrozo spojevi, nitro spojevi ili nitratni spojevi, nitrili, cijanati, izocijanati	*
	(v) ugljikovodici koji sadrže fosfor	
	(vi) halogenirani ugljikovodici	
	(vii) organometalni spojevi	
	(viii) osnovni plastični materijali (polimeri, sintetska vlakna i celulozna vlakna)	
	(ix) sintetske gume	
	(x) bojila i pigmenti	
	(xi) površinski aktivna sredstva i tvari	
(b)	Postrojenja za industrijsku proizvodnju osnovnih anorganskih kemikalija, kao što su:	
	(i) plinovi kao što su amonijak, klor ili klorovodik, fluor ili fluorovodik, ugljikovi oksidi, sumporni spojevi, dušikovi oksidi, vodik, sumporni dioksid, karbonilklorid	
	(ii) kiseline kao što su kromna kiselina, fluorovodična kiselina, fosforna kiselina, dušična kiselina, klorovodična kiselina, sumporna kiselina, otopina sumpornog trioksida u sumpornoj kiselini, sulfitna kiselina	*
	(iii) lužine, kao što su amonijev hidroksid, kalijev hidroksid, natrijev hidroksid	
	(iv) soli, kao što su amonijev klorid, kalijev klorat, kalijev karbonat, natrijev karbonat, perborat, srebrni nitrat	
	(v) nemetali, metalni oksidi ili drugi anorganski spojevi kao što su kalcijev karbid, silicij, silicijev karbid	
(c)	Kemijska postrojenja za industrijsku proizvodnju fosfatnih, dušičnih i kalijevih gnojiva (jednostavna ili složena gnojiva)	*
(e)	Postrojenja u kojima se za industrijsku proizvodnju osnovnih farmaceutskih proizvoda rabi kemijski ili biološki postupak	*

U kemijskoj industriji koriste se različite vrste uređaja, među ostalima:

Za proces izgaranja: peći (izgaranje goriva i dekarbonizacija), kotlovi, termički oksidatori, baklje, uređaj za spaljivanje, motori, necestovni pokretni uređaji, itd.

Ostali procesi: distilacijske kolone, reaktori, sušila, dekanteri, autoklav, jedinice za elektrolizu; komore za prskanje, spremnici, itd.

3.5.2 Onečišćujuće tvari

Onečišćujuće tvari za koje je obvezno praćenje i izvješćivanje prema Uredbi E-PRTR popisane su u Prilogu II. Uredbe E-PRTR [3].

Indikativni popis onečišćujućih tvari za zrak za djelatnosti slijedi u tekstu (izvadak iz Dodatka 4. Smjernica EK za uspostavu europskog PRTR-a [1]):

Tablica 14: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u kemijskoj industriji

Pollutant no		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	28	29	33	34	35	36	39	41				
	Pollutant name	Methane (CH ₄)	Carbon monoxide (CO)	Carbon dioxide (CO ₂)	Hydro-fluorocarbons (HFCs)	Nitrous oxide (N ₂ O)	Ammonia (NH ₃)	Non-methane volatile organic compounds (NMVOC)	Nitrogen oxides (NO/NO ₂)	Perfluorocarbons (PFCs)	Sulphur hexafluoride (SF ₆)	Sulphur oxides (SO ₂ /SO ₃)	Hydrochlorofluorocarbons (HCFCs)	Chlorofluorocarbons (CFCs)	Halons	Arsenic and compounds (as As)	Cadmium and compounds (as Cd)	Chromium and compounds (as Cr)	Copper and compounds (as Cu)	Mercury and compounds (as Hg)	Nickel and compounds (as Ni)	Lead and compounds (as Pb)	Zinc and compounds (as Zn)	Aldrin	Chlordane	Chlordane	DDT	1,2-dichloroethane (EDC)	Dichloromethane (DCM)	Dieldrin	Endrin	Heptachlor				
no	b activity																																			
4	Chemical industry																																			
(a)	Chemical installations for the production on an industrial scale of basic organic chemicals	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
(b)	Chemical installations for the production on an industrial scale of basic inorganic chemicals	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
(c)	Chemical installations for the production on an industrial scale of phosphorous-, nitrogen- or potassium-based fertilizers (simple or compound fertilizers)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
(e)	Installations using a chemical or biological process for the production on an industrial scale of basic pharmaceutical products				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
(f)	Installations for the production on an industrial scale of explosives and pyrotechnic products				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			

Pollutant no		42	44	45	46	47	48	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	66	68	70	72	80	81	84	85	86	90						
	Pollutant name	Hexachlorobenzene (HCB)	1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane (HCH)	Lindane	Mirex	PCDD + PCDF (dioxin + furan) (as Tox)	Pentachlorobenzene	Pentachlorophenol (PCP)	Polychlorinated biphenyls (PCBs)	Tetrachloroethylene (PER)	Tetrachloroethane (TCM)	Trichlorobenzenes (TCBs) (all isomers)	1,1,1-trichloroethane	1,1,2,2-tetrachloroethane	Trichloroethylene	Trichloromethane	Toxaphene	Vinyl chloride	Antracene	Benzene	Ethylene oxide	Naphthalene	D-(2-ethyl hexyl) phthalate (DEHP)	Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)	Chlorine and inorganic compounds (as HCl)	Asbestos	Fluorine and inorganic compounds (as HF)	Hydrogen cyanide (HCN)	Particulate matter (PM ₁₀)	Hexabromobiphenyl						
no	b activity																																			
4	Chemical industry																																			
(a)	Chemical installations for the production on an industrial scale of basic organic chemicals	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
(b)	Chemical installations for the production on an industrial scale of basic inorganic chemicals	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
(c)	Chemical installations for the production on an industrial scale of phosphorous-, nitrogen- or potassium-based fertilizers (simple or compound fertilizers)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
(e)	Installations using a chemical or biological process for the production on an industrial scale of basic pharmaceutical products					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				
(f)	Installations for the production on an industrial scale of explosives and pyrotechnic products					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				

3.5.3 Metode za specifične djelatnosti

3.5.3.1 Usklađenost s EU ETS metodologijama

Sektori kemijske industrije obuhvaćeni EU ETS Direktivom moraju računati i prijaviti emisije u E-PRTR.

Za više informacija vidjeti podpoglavlje 2.2.2 ovog priručnika.

3.5.3.2 Međunarodno priznate metodologije u kemijskoj industriji

Za procese izgaranja, moguće je koristiti metode koje su opisane u dijelu 3.1. Ipak, specifične metode za određivanje emisija u zrak za djelatnosti u kemijskoj industriji moguće je pronaći u sljedećim međunarodno priznatim smjernicama:

IPCC Smjernice za stakleničke plinove, 2006. [5]

Dio 3. - Industrijski procesi i korištenje proizvoda:

Poglavlje 3: Emisije iz kemijske industrije

Uredba Komisije (EU) br. 601/2012 od 21. lipnja 2012. o praćenju i izvješćivanju o emisijama stakleničkih plinova u skladu s Direktivom 2003/87/EC Europskog parlamenta i Vijeća [13]

Dodatak IV.

Dio 15. Proizvodnja čađe kao što je navedeno u Prilogu I. Direktive 2003/87/EZ

Dio 16. Određivanje emisija dušikovog (I) oksida (N₂O) iz proizvodnje dušične kiseline, adipinske kiseline, kaprolaktama, glioksala i glioksilne kiseline kao što je navedeno u Prilogu I. Direktive 2003/87/EC

Dio 17. Proizvodnja amonijaka kao što je navedeno u Prilogu I. Direktive 2003/87/EZ

Dio 18. Proizvodnja organskih kemikalija u rasutom stanju kao što je navedeno u Prilogu I. Direktive 2003/87/EZ

Dio 19. Proizvodnja vodika i sintetskog plina kao što je navedeno u Prilogu I. Direktive 2003/87/EZ

EMEP/EEA Smjernice za izračun emisija onečišćujućih tvari u zrak, 2016. [6]

Dio B: poglavlja sa sektorskim smjernicama; 2. Industrijski procesi i korištenje proizvoda

2.B. Kemijska industrija

3.6 E-PRTR sektor 5: Gospodarenje otpadom i otpadnim vodama

3.6.1 Opis sektora

U E-PRTR sektoru Gospodarenje otpadom i otpadnim vodama, postojeće djelatnosti u Republici Hrvatskoj su sljedeće [4]:

Tablica 15: E-PRTR djelatnosti u sektoru 'Gospodarenja otpadom i otpadnim vodama' u Republici Hrvatskoj

Br.	Djelatnost	Prag kapaciteta
5.	Gospodarenje otpadom i otpadnim vodama	
(a)	pogoni za oporabu ili zbrinjavanje opasnog otpada	Kapacitet prihvata 10 tona na dan
(c)	pogoni za zbrinjavanje neopasnog otpada	Kapacitet 50 tona na dan
(d)	odlagališta (osim odlagališta inertnog otpada i odlagališta, koja su zatvorena zaključno sa 16.7.2001. ili za koje je isteklo razdoblje naknadnog održavanja prema članku 13. Direktive Vijeća 1999/31/EZ od 26. travnja 1999. o odlagalištima otpada ⁽³⁾)	Kapacitet prihvata 10 tona na dan ili ukupni kapacitet 25 000 tona
(e)	pogoni za zbrinjavanje ili recikliranje životinjskih lešina i životinjskog otpada	Kapacitet obrade 10 tona na dan
(f)	uređaji za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda	Kapacitet 100 000 ekvivalenata stanovnika

U sektoru gospodarenja otpadom i otpadnim vodama obično se koriste sljedeće vrste uređaja.

Tablica 16: Indikativni popis uređaja za djelatnosti gospodarenja otpadom

E-PRTR djelatnost	Djelatnost	Indikativni popis uređaja koji proizvode emisije
5.a Pogoni za oporabu ili zbrinjavanje opasnog otpada	spaljivanje/izgaranje obrada kemikalija recikliranje odlaganje	peć kotao termički oksidator spremnici baklje pokretni izvori
5.c Pogoni za zbrinjavanje neopasnog otpada*	proizvodnja bioplina	peć digestor kotao/motor baklja pokretni izvori
5.d Odlagališta	odlaganje otpada	kotlovi motori plinske turbine kasete odlagališta otpada pokretni izvori

E-PRTR djelatnost	Djelatnost	Indikativni popis uređaja koji proizvode emisije
5.e Pogoni za zbrinjavanje ili recikliranje životinjskih lešina i životinjskog otpada	spaljivanje/ izgaranje proizvodnja bioplina	peć digester
5.f Uređaj za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda	pročišćavanje otpadnih voda	lagune anaerobni digester (reaktor za obradu mulja) motori kotlovi balklje

* osim spaljivanja neopasnog otpada (5.b) i odlaganje na odlagalištu (5.d)

3.6.2 Onečišćujuće tvari

Onečišćujuće tvari za koje je obvezno praćenje i izvješćivanje prema Uredbi E-PRTR popisane su u Prilogu II. Uredbe E-PRTR [3].

Indikativni popis onečišćujućih tvari za zrak za djelatnosti slijedi u tekstu (izvadak iz Dodatka 4. Smjernica EK za uspostavu europskog PRTR-a [1]):

Tablica 17: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u sektoru gospodarenja otpadom i otpadnim vodama

Pollutant no		Pollutant name	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	28	29	34	35	36	39	41
no	b	activity																														
5		Waste and wastewater management																														
	(a)	Installations for the disposal or recovery of hazardous waste	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	(c)	Installations for the disposal of non-hazardous waste	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	(d)	Landfills (excluding landfills for inert waste and landfills, which have been definitely closed before the 16.7.2001 or for which the after-care phase required by the competent authorities according to Article 13 of Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste (3) has expired)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	(e)	Installations for the disposal or recycling of animal carcasses and animal waste	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	(f)	Urban waste-water treatment plants	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Pollutant no		Pollutant name	42	44	45	46	47	48	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	66	68	70	72	80	81	84	85	86	90	
no	b	activity																														
5		Waste and wastewater management																														
	(a)	Installations for the disposal or recovery of hazardous waste	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	(c)	Installations for the disposal of non-hazardous waste	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	(d)	Landfills (excluding landfills for inert waste and landfills, which have been definitely closed before the 16.7.2001 or for which the after-care phase required by the competent authorities according to Article 13 of Council Directive 1999/31/EC of 26 April 1999 on the landfill of waste (3) has expired)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	(e)	Installations for the disposal or recycling of animal carcasses and animal waste	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	(f)	Urban waste-water treatment plants	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

3.6.3 Metode za specifične djelatnosti

3.6.3.1 Odlagališta

Odlagališta koja podliježu definiciji kategorije 5.d E-PRTR nomenklature moraju prijavljivati emisije. Sukladno tome, čak i zatvorena odlagališta imaju istu obvezu.

Odlagališta koja rade i odlagališta zatvorena nakon 16. srpnja 2001. imaju obvezu prijaviti emisije u E-PRTR registar. Zatvorena odlagališta mogu imati emisije CH₄ ispod praga, ali to mora provjeriti nadležno tijelo.

Razgradnja komunalnog, industrijskog i drugog neinertnog otpada na odlagalištima značajan je izvor emisija CH₄ u anaerobnim uvjetima. Uz to, odlagališta krutog otpada (eng. Solid Waste Disposal Site, SWDS) također proizvode biogene difuzne emisije CO₂ i NMHOS-a, kao i manje količine N₂O, NO_x, CO i NH₃. TSP nastaje od građevinskog otpada i otpada od rušenja koji se nalazi na odlagalištima. Ipak, međunarodno priznate metode (IPCC i EMEP/EEA) navode emisijske faktore samo za CH₄, NMHOS i TSP. Emisije CO₂ moguće je izračunati na temelju emisija CH₄.

IPCC Smjernice za stakleničke plinove, 2006. [5]

Dio 5. - Otpad:

Poglavlje 3: Odlaganje krutog otpada

EMEP/EEA Smjernice za izračun emisija onečišćujućih tvari u zrak, 2016. [6]

Dio B: poglavlja sa sektorskim smjernicama; 5.A Odlaganje krutog otpada na kopnu

Na odlagalištima su uz to mogući i procesi izgaranja (spaljivanje bioplina i valorizacija, požari) što uzrokuje emisije dodatnih onečišćujućih tvari poput NO_x i biogenog CO₂ zbog izgaranja bioplina ili PCDD/F-a i fosilnog CO₂ zbog slučajnih požara. Što se tiče valorizacije bioplina, izračuni emisija provode se primjenom metodologija preporučenih za sektor proizvodnje energije.

Odlagališta imaju obvezu prijaviti emisije CH₄ i biogenog CO₂. Ostale onečišćujuće tvari su najčešće ispod pragova prema Uredbi E-PRTR. Međutim, obveza je operatera provjeriti je li to slučaj.

Emisije iz razgradnje organskog otpada rezultat su složenih bioloških procesa koja mogu trajati desetljećima, ovisno o količini organske tvari u otpadu i uvjetima na odlagalištu (kisik, vlaga, pH...).

Za procjenu emisija s odlagališta, operater mora imati podatke iz prijašnjih godina, posebice podatke o godišnjim količinama komunalnog i proizvodnog otpada koje je zbrinuto na odlagalištu unazad 30 godina.

Emisije CH₄

IPCC je usvojila prilično jednostavan model, kinetički model raspadanja prvog reda (eng. First Order Decay, FOD) za procjenu emisija CH₄ s odlagališta krutog otpada. Metodologija opisana u IPCC Smjernicama 2006. i Excel alatu za izračun pod nazivom IPCC model za otpad (eng. IPCC Waste Model), omogućio je IPCC i operateri ju mogu koristiti za procjenu emisija CH₄ s odlagališta.

Referentni dokument R8 Izračun procjene emisija CH₄ iz krutog otpada odloženog na kopnu IPCC model za otpad

Naslov: IPCC waste model for the estimation of CH₄ emissions from landfills (hrv. IPCC model za procjenu emisija CH₄ s odlagališta otpada)

Inačica: u sklopu IPCC Smjernica za stakleničke plinove, 2006.

Cijena: besplatno

Internetska adresa: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol5.html>

Jezici: engleski, francuski, španjolski, ruski, kineski, arapski

Nomenklatura: IPCC

Onečišćujuće tvari: CH₄

Alati za izračun: IPCC model za otpad, na istoj internetskoj adresi kao navedenoj gore

Baza podataka: Svi zadani podaci koji su preporuka u IPCC Smjernicama 2006, Dio 5, Poglavlje 3. već su uneseni i mogu se odabrati ovisno o individualnim potrebama pojedinih država

Struktura dokumenta:

IPCC model za otpad je Excelov dokument koji sadrži:

- 1 radni list uputa ('Upute') koje detaljno opisuju kako koristiti dokument
- 1 radni list ('Parametri') gdje se nalaze zadani parametri i gdje operater odabire vrstu metodologije (rasutno stanje ili sastav otpada), kao i klimatsku zonu u kojem se postrojenje nalazi
- 1 radni list ('MCF') gdje operater navodi vrstu odlagališta (uređeno anaerobno, neuređeno plitko odlaganje (< 5 metara), neuređeno duboko odlaganje (> 5 metara) ili nekategorizirano)
- 1 radni list ('Aktivnost') gdje operater mora definirati godišnje količine komunalnog i proizvodnog otpada zbrinutog na odlagalištu
- 1 radni list ('Amnt_Deposited') gdje operater prijavljuje godišnje količine mulja koje se nalaze na odlagalištu (ako slučaj)
- 1 radni list ('Recovery_Ox') gdje operater prijavljuje godišnje količine oporabljenog CH₄ i oksidacijski faktor (ovisno o vrsti pokrova)
- 1 radni list ('Rezultat') gdje operater može pronaći difuzne emisije CH₄ koja se prijavljuju u registar E-PRTR
- još 13 drugih radnih listova koje sadrže detaljne rezultate i privremene rezultate izračuna

IPCC alat za otpad izrađen je u svrhu procjene nacionalnih emisija s odlagališta i njegovo se korištenje na razini postrojenja mora prilagoditi. Kako bismo unijeli podatke o "ukupnoj količini krutog komunalnog otpada" i "ukupnoj količini industrijskog otpada" u radni list 'aktivnost', bez podataka o broju stanovnika, moguće je ukloniti zaštitu s dokumenta za izračun koristeći lozinku koja se nalazi u uputama.

Difuzne emisije CO₂

Difuzne emisije CO₂ s odlagališta mogu se procijeniti na temelju emisija CH₄. Jednadžba koju je potrebno primijeniti ovisi o vrsti odlagališta (*uređeno anaerobno, neuređeno plitko odlaganje (< 5 metara), neuređeno duboko odlaganje (> 5 metara) ili nekategorizirano*), i oksidacijskom faktoru pokrova.

Sljedeću jednadžbu moguće je primijeniti (pod pretpostavkom da u CH₄ frakcija F u generiranom bioplina iznosi 0,5 kao što se preporučuje u IPCC Smjernicama 2006.):

$$M_{CO_2} = M_{CH_4} \times \left(1 + \frac{2 \times (1 - MCF)}{MCF} \right) \times \frac{44}{16}$$

gdje je: M_{CO₂}: emisije CO₂ (tone) - biogeno
 M_{CH₄}: emisije CH₄ (tone) procijenjene korištenjem IPCC alata za otpad
 MCF: pretvorbeni faktor metana

Emisije CO₂ iz procesa spaljivanja

Emisije CO₂ iz procesa spaljivanja mogu se procijeniti uz pretpostavku da se sav CH₄ u bioplina pretvorio u CO₂, što je slučaj s valorizacijskom opremom, ali ne i bakljama.

Stoga se emisije CO₂ iz spaljivanja bioplina mogu procijeniti na temelju emisija CH₄ + primjenom sljedeće jednadžbe:

$$M_{CO_2} = M_{CH_4} \times \frac{44}{16} \times Eff$$

gdje je: M_{CO₂}: emisije CO₂ (tone) - biogeno
 M_{CH₄}: emisije CH₄ (tone) procijenjene korištenjem IPCC alata za otpad
 Eff: učinkovitost pretvorbe CH₄ u CO₂ (zadano: 1 za valorizaciju, 0,98 za baklju)

Difuzne emisije CO₂ nastale razgradnjom organskog otpada na odlagalištima je 100% biogenog porijekla.

Emisije CO₂ iz spaljivanja bioplina (baklje, valorizacija) je 100% biogenog porijekla.

Primjer: Difuzne emisije CO₂ s odlagališta

Uzmimo za primjer anaerobno odlagalište (MCF = 1⁵), opremljeno bakljama koje spaljuju 100 tona CH₄. Ako su emisije CH₄ procijenjene IPCC alatom za otpad na 1000 kilotona, emisije CO₂ procjenjuju se na sljedeći način:

Difuzne emisije CO₂ iz procesa razgradnje otpada:

$$1000 \text{ kt} \times [1 + 2 \times (1 - 1) / 1] \times 44 / 16 = 2750 \text{ kilotona CO}_2$$

Emisije CO₂ iz procesa spaljivanja:

$$100 \text{ t} \times 44 / 16 \times 0,98 = 269,5 \text{ tone CO}_2$$

$$\text{Dodatne emisije CH}_4: 100 \text{ t} \times 0,02 = 20 \text{ tona}$$

⁵ Zadane vrijednosti MCF-a za anaerobna odlagališta navedena su u IPCC Smjernicama 2006. i IPCC alatu za otpad (radni list « MCF »)

3.6.3.2 CO₂ iz procesa spaljivanja otpada

Opća metoda za procjenu emisija CO₂ iz procesa spaljivanja temelji se na ukupnom udjelu ugljika u otpadu (CF) i fosilnog ugljika (FCF). Što se tiče miješanog otpada, kao što je komunalni kruti otpad (eng. Municipal Solid Waste, MSW) koji sadrži različite vrste otpada (otpaci hrane, papira/kartona, drveta, plastike, metala...), emisije CO₂ ovise o udjelu određene vrste otpada.

U svrhu procjene emisija CO₂ iz miješanog otpada (kao što je komunalni miješani otpad), **potrebni su podaci o sastavu otpada.**

Frakcija fosilnog ugljika (FCF):

Ovu je frakciju potrebno prijaviti odvojeno od biogenih i nebiogenih emisija CO₂. Metodologije (primjena zadanih vrijednosti, laboratorijske analize) za određivanje udjela biomase u materijalima u nepokretnim postrojenjima nalaze se u MRR-ovom Vodiču br. 3 [14].

Zadana vrijednosti za udio suhe tvari, ugljika (CF) i frakcije fosilnog ugljika (FCF) za različite vrste otpada nalaze se u Dijelu 5, poglavlju 3. IPCC Smjernica 2006.

Ako ne postoje nacionalni podaci, FCF za gume iznosi 82% za laka vozila i 71% za teška vozila [14].

Nebiogeni CO₂:

IPCC Smjernice za stakleničke plinove 2006. sadrže metodologiju za procjenu nebiogenog CO₂ kao i zadane parametre za primjenu metodologije.

IPCC Smjernice za stakleničke plinove 2006. [5]

Dio 5 - Otpad:

Poglavlje 5: Spaljivanje otpada i spaljivanje na otvorenom

Kruti komunalni otpad: jednadžba 5.2 i zadani parametri u tablici 2.4, pogl. 2.3

Ostali otpad: jednadžba 5.1 i zadani parametri u tablici 5.2

EMEP/EEA Smjernice za izračun emisija onečišćujućih tvari u zrak, 2016. [6]

Dio B: poglavlja sa sektorskim smjernicama;

5.C.1a Spaljivanje komunalnog otpada

5.C.1b Spaljivanje industrijskog otpada uključujući opasni otpad i kanalizacijski mulj

5.C.1biii Spaljivanje medicinskog otpada

Biogeni CO₂:

Jednadžbe za procjenu emisija biogenog CO₂ slične su onima koje se odnose na emisije nebiogenog CO₂ osim što se FCF parametar zamjenjuje s (1-FCF).

Primjer: emisije CO₂ iz spaljivanja krutog komunalnog otpada

Pri spaljivanju 1000 tona krutog komunalnog otpada (vlažni uvjeti) koji čine 35% hrana, 25% papir/karton, 15% plastika, 5% drvo i 15% nezapaljivi materijal, emisije CO₂ mogu se procijeniti primjenom zadanih vrijednosti i jednadžbe 5.2 u IPCC Smjernicama za stakleničke plinove 2006. [5].

Emisije nebiogenog CO₂:

$$1\ 000 \times (35\% \times 40\% \times 38\% \times 0\% + 25\% \times 10\% \times 46\% \times 1\% + 15\% \times 100\% \times 75\% \times 100\% + 5\% \times 85\% \times 50\% \times 0\%) \times 44 / 12$$

$$= 413 \text{ tona nebiogenog CO}_2$$

Emisije biogenog CO₂:

$$1\ 000 \times (35\% \times 40\% \times 38\% \times 100\% + 25\% \times 10\% \times 46\% \times 99\% + 15\% \times 100\% \times 75\% \times 0\% + 5\% \times 85\% \times 50\% \times 100\%) \times 44 / 12$$

$$= 315 \text{ tona biogenog CO}_2$$

3.6.3.3 Pročišćavanje otpadnih voda

Emisije CH₄

Kućanske, industrijske ili komercijalne otpadne vode koje se pročišćavaju u uređajima za pročišćavanje otpadnih voda (eng. Wastewater Treatment Plants, WWTP) kao i industrijske otpadne vode koje se pročišćavaju na mjestu nastanka mogu biti izvor CH₄ koji nastaje u kontroliranim i nekontroliranim anaerobnim uvjetima.

Takvi anaerobni uvjeti posebice se stvaraju sljedećim vrstama uređaja:

- nepravilno vođen ili preopterećen aerobni uređaj za pročišćavanje otpadnih voda; prevelike količine (zbog anoksičnih područja),
- anaerobni reaktor za obradu otpadnih voda,
- anaerobni reaktor za obradu mulja,
- anaerobna plitka laguna.

Što se tiče industrijskih otpadnih voda koje se pročišćuju na mjestu nastanka, prema IPCC Smjernicama 2006. samo se za industrijske sektore sa značajnim udjelom ugljika smatra da imaju emisije CH₄. To su sljedeći industrijski sektori:

- industrija hrane i pića (rafinerije alkohola, prerada mliječnih proizvoda i ribe, industrija voća/povrća, šećerane...),
- organske kemikalije,
- rafinerije nafte,
- industrija papira i celuloznih vlakana,
- industrija sapuna i detergenata.

Emisije N₂O

Moderni uređaji za pročišćavanje otpadnih voda (komunalnih ili onih koje se pročišćuju na mjestu nastanka) koji provode kontroliranu nitrifikaciju i denitrifikaciju smatraju se izvorima N₂O. Uobičajeni pristup, koji je vrlo nepouzdan, nalazi se u IPCC Smjernicama i koristi se za procjenu takvih emisija.

Emisije NMHOS-a

Zadani emisijski faktor nalazi se u EMEP/EEA Smjernicama.

Za procjenu ostalih onečišćujućih tvari nije dostupan niti jedan pouzdani dokument.

IPCC Smjernice za stakleničke plinove, 2006. [5]

Dio 5. - Otpad:

Poglavlje 6: Pročišćavanje i ispuštanje otpadnih voda

Na mjestu nastanka: §6.2.3 (jednadžba 6.4) za CH₄ i §6.3 (jednadžba 6.9) za N₂O

Komunalni uređaj: §6.2.2 (jednadžba 6.1) za CH₄ i §6.3 (jednadžba 6.9) za N₂O

EMEP/EEA Smjernice za izračun emisija onečišćujućih tvari u zrak, 2016. [6]

Dio B: poglavlja sa smjernicama za sektore:

5.D Gospodarenje otpadnim vodama

3.7 E-PRTR sektor 6: Prerada papira i drva

3.7.1 Opis sektora

U E-PRTR sektoru Prerada papira i drva, postojeće djelatnosti u Republici Hrvatskoj su sljedeće [4]:

Tablica 18: E-PRTR djelatnosti u sektoru 'Prerada papira i drva' u Republici Hrvatskoj

Br.	Djelatnost	Prag kapaciteta
6.	Proizvodnja i prerada papira i drva	
(a)	Industrijska postrojenja za proizvodnju vlakana od drva ili sličnih vlaknastih materijala	
(b)	Industrijska postrojenja za proizvodnju papira i kartona i drugih primarnih drvnih proizvoda (primjerice iverica, furnir i šperploča)	Proizvodni kapacitet 20 tona na dan
(c)	Industrijska postrojenja za kemijsku zaštitu drva i proizvoda od drva	Proizvodni kapacitet 50 m ³ na dan

Sljedeći uređaji koriste se u postrojenjima za proizvodnju papira i papirne kaše: bojleri, plinske turbine i ostali uređaji za izgaranje koji proizvode paru ili energiju, bojleri za oporabu i ostali uređaji koji spaljuju crnu otpadnu tekućinu, peći za spaljivanje, cementni kalcinator i cementna peć, ispirajući otpadnih plinova i sušare na gorivo.

3.7.2 Onečišćujuće tvari

Onečišćujuće tvari za koje je obvezno praćenje i izvješćivanje prema Uredbi E-PRTR popisane su u Prilogu II. Uredbe E-PRTR [3].

Indikativni popis onečišćujućih tvari za zrak za djelatnosti slijedi u tekstu (izvadak iz Dodatka 4. Smjernica za uspostavu europskog PRTR-a [1]):

Tablica 19: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u sektoru prerade papira i drva

Pollutant no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	28	29	33	34	35	36	39	41
	Methane (CH ₄)	Carbon monoxide (CO)	Carbon dioxide (CO ₂)	Hydro-fluorocarbons (HFCs)	Nitrous oxide (N ₂ O)	Ammonia (NH ₃)	Non-methane volatile organic compounds (NMVOC)	Nitrogen oxides (NO _x /NO ₂)	Perfluorocarbons (PFCs)	Sulphur hexafluoride (SF ₆)	Sulphur oxides (SO ₂ /SO _x)	Hydrochlorofluorocarbons (HCFCs)	Chlorofluorocarbons (CFCs)	Helium	Arsenic and compounds (as As)	Cadmium and compounds (as Cd)	Chromium and compounds (as Cr)	Copper and compounds (as Cu)	Mercury and compounds (as Hg)	Nickel and compounds (as Ni)	Lead and compounds (as Pb)	Zinc and compounds (as Zn)	Aldrin	Chlordane	Chlordane	DDT	1,2-dichloroethane (EDC)	Dichloromethane (DCM)	Dieldrin	Endrin	Heptachlor
no	b	activity																													
6	Paper and wood production and processing																														
(a)	Industrial plants for the production of pulp from timber or similar fibrous materials																														
(b)	Industrial plants for the production of paper and board and other primary wood products (such as chipboard, fibreboard and plywood)																														
(c)	Industrial plants for the preservation of wood and wood products with chemicals																														

Pollutant no		42	44	45	46	47	48	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	66	68	70	72	80	81	84	85	86	90
Pollutant name		Hexachlorobenzene (HCB)	1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexene (HCH)	Lindane	Mirex	PCDD + PCDF (dioxins + furans) (as Tox)	Pentachlorobenzene	Pentachloronitro (PCPN)	Polychlorinated biphenyls (PCBs)	Tetrachloroethylene (PER)	Tetrachloromethane (TCM)	Trichlorobenzenes (TCBs) (all isomers)	1,1,1-trichloroethane	1,1,2,2-tetrachloroethane	Trichloroethylene	Trichloromethane	Toxaphene	Vinyl chloride	Anthracene	Benzene	Ethylene oxide	Naphthalene	Di-(2-ethyl hexyl) phthalate (DEHP)	Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)	Chlorine and inorganic compounds (as HCl)	Asbestos	Fluorine and inorganic compounds (as HF)	Hydrogen cyanide (HCN)	Particulate matter (PM ₁₀)	Hexabromobiphenyl
no	b	activity																												
6		Paper and wood production and processing																												
	(a)	Industrial plants for the production of pulp from timber or similar fibrous materials																												
	(b)	Industrial plants for the production of paper and board and other primary wood products (such as chipboard, fibreboard and plywood)																												
	(c)	Industrial plants for the preservation of wood and wood products with chemicals																												

3.7.3 Metode za specifične djelatnosti

Za procese izgaranja mogu se koristiti metode navedene u dijelu 3.1. Ipak, specifične metode određivanja emisija u zrak za djelatnosti Prerade papira i drva nalaze se u sljedećim međunarodno priznatim Smjernicama:

Uredba Komisije (EU) br. 601/2012 od 21. lipnja 2012. o praćenju i izvješćivanju o emisijama stakleničkih plinova u skladu s Direktivom 2003/87/EZ Europskog parlamenta i Vijeća [13]

Dodatak IV. - dio 14. Proizvodnje papira i papirne kaše kao što je navedeno u Prilogu I. Direktive 2003/87/EZ

EMEP/EEA Smjernice za izračun emisija onečišćujućih tvari u zrak, 2016. [6]

Dio B: poglavlja sa smjernicama za sektore; 2. Industrijski procesi i korištenje proizvoda

2.H.1. Industrija papira i papirne kaše

2.I. Prerada drva

Emisije CO₂ iz biomase (crna tekućina) i fosilna goriva potrebno je računati i prijaviti odvojeno (za više detalja **vidjeti dio 2.1** o metodama).

Potrebno je naglasiti da se detalji u vezi aktivnosti zaštite drveta korištenjem otapala nalazi u poglavlju Ostale djelatnosti (**vidjeti dio 3.10**, E-PRTR sektor 9: **Ostale djelatnosti**).

3.8 E-PRTR sektor 7: Intenzivno stočarstvo i akvakultura

3.8.1 Opis sektora

U E-PRTR sektoru 'Intenzivno stočarstvo i akvakultura', postojeće djelatnosti u Republici Hrvatskoj su sljedeće [4]:

Tablica 20: E-PRTR djelatnosti u sektoru 'Intenzivno stočarstvo i akvakultura' u Republici Hrvatskoj

Br.	Djelatnost	Prag kapaciteta
7.	Intenzivno stočarstvo i akvakultura (uzgoj stoke i ribogojilišta)	
(a)	Postrojenja za intenzivni uzgoj peradi ili svinja	(i) 40 000 mjesta za perad (iii) 750 mjesta za krmače
(b)	Intenzivni uzgoj ribe i školjkaša	Proizvodni kapacitet 1 000 tona ribe i školjkaša godišnje

Glavni dijelovi postrojenja koji proizvode emisije su zgrade u kojima su životinje i gnojište.

3.8.2 Onečišćujuće tvari

Onečišćujuće tvari za koje je obvezno praćenje i izvješćivanje prema Uredbi E-PRTR popisane su u Prilogu II. Uredbe E-PRTR [3].

Indikativni popis onečišćujućih tvari za zrak za djelatnosti slijedi u tekstu (izvadak iz Dodatka 4. Smjernica EK za uspostavu europskog PRTR-a [1]):

Tablica 21: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u sektoru intenzivnog stočarstva i akvakulture

Pollutant no		42	44	45	46	47	48	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	66	68	70	72	80	81	84	85	86	90		
	Pollutant name	Hexachlorobenzene (HCB)	1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane (HCH)	Lindane	Mirex	PCDD + PCDF (dioxins + furans) (as Tox)	Pentachlorobenzene	Pentachlorophenol (PCPF)	Polychlorinated biphenyls (PCBs)	Tetrachloroethylene (PER)	Tetrachloromethane (TCM)	Trichlorobenzenes (TCBs) (all isomers)	1,1,1-trichloroethane	1,1,2,2-tetrachloroethane	Trichloroethylene	Trichloromethane	Toxaphene	Vinyl chloride	Arochlorene	Benzene	Ethylene oxide	Naphthalene	Di-(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)	Chlorine and inorganic compounds (as HCl)	Asbestos	Fluorine and inorganic compounds (as HF)	Hydrogen cyanide (HCN)	Particulate matter (PM ₁₀)	Hexabromobiphenyl		
no	b	activity																														
7		Intensive livestock production and aquaculture																														
(a)		Installations for the intensive rearing of poultry or pigs																														
(b)		Intensive aquaculture																														
	Pollutant name	Methane (CH ₄)	Carbon monoxide (CO)	Carbon dioxide (CO ₂)	Hydro-fluorocarbons (HFCs)	Nitrous oxide (N ₂ O)	Ammonia (NH ₃)	Non-methane volatile organic compounds (NMVOC)	Nitrogen oxides (NO _x /NO ₂)	Perfluorocarbons (PFCs)	Sulphur hexafluoride (SF ₆)	Sulphur oxides (SO _x /SO ₂)	Hydrochlorofluorocarbons (HCFCs)	Chlorofluorocarbons (CFCs)	Halons	Arsenic and compounds (as As)	Cadmium and compounds (as Cd)	Chromium and compounds (as Cr)	Copper and compounds (as Cu)	Mercury and compounds (as Hg)	Nickel and compounds (as Ni)	Lead and compounds (as Pb)	Zinc and compounds (as Zn)	Alfim	Chlordane	Chlordane	DDT	1,2-dichloroethane (EDC)	Dichloromethane (DCM)	Dieldrin	Endrin	Heptachlor
no	b	activity																														
7		Intensive livestock production and aquaculture																														
(a)		Installations for the intensive rearing of poultry or pigs																														
(b)		Intensive aquaculture																														

3.8.3 Metode za specifične djelatnosti

Nacionalni emisijski faktori dostupni su za sljedeće kategorije životinja: krave muzare, ostala stoka, ovce, koze, konji i magarci, svinje (tovljene i rasplodne) i perad (nesilice, tovljeni pilići, purani, patke i guske).

Za ovaj sektor preporuka je primijeniti emisijske faktore iz hrvatskih nacionalnih izvješća (IIR o tvarima koje onečišćuju zrak te Nacionalni inventar stakleničkih plinova). Moguće je da se emisijski faktori ažuriraju na godišnjoj razini stoga je potrebno koristiti posljednju inačicu izvješća.

Dokumenti su dostupni na sljedećim internetskim stranicama:

IIR: http://cdr.eionet.europa.eu/hr/un/UNECE_CLRTAP_HR

NIR:

http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/9492.php

<http://www.azo.hr/lzvjesca26>

3.9 E-PRTR sektor 8: Životinjski i biljni proizvodi iz sektora proizvodnje hrane i pića

3.9.1 Opis sektora

U E-PRTR sektoru 'Životinjskog i biljni proizvodi porijekla iz sektora proizvodnje hrane i pića', postojeće djelatnosti u Republici Hrvatskoj su sljedeće [4]:

Tablica 22: E-PRTR djelatnosti u sektoru 'Životinjski i biljni proizvodi iz sektora proizvodnje hrane i pića' u Republici Hrvatskoj

Br.	Djelatnost	Prag kapaciteta
8.	Životinjski i biljni proizvodi iz sektora proizvodnje hrane i pića	
(a)	Klaonice	Kapacitet proizvodnje trupala 50 tona na dan
(b)	Obrada i prerada namijenjena proizvodnji prehrambenih proizvoda i pića od:	
	(i) životinjskih sirovina (osim mlijeka)	Kapacitet proizvodnje gotovih proizvoda 75 tona na dan
	(ii) biljnih sirovina	Kapacitet proizvodnje gotovih proizvoda 300 tona na dan (prosječna tromjesečna vrijednost)
(c)	Obrada i prerada mlijeka	Kapaciteta prihvata 200 tona mlijeka na dan (prosječna godišnja vrijednost)

Industrija hrane i pića najčešće koristi različite vrste peći (izgaranje goriva i dekarbonizacija), bojlere, sušare, turbine, motore, termičke oksidatore, reaktore, destilacijske kolone, fermentatore, baklje, rashladne jedinice, itd.

3.9.2 Onečišćujuće tvari

Onečišćujuće tvari za koje je obvezno praćenje i izvješćivanje prema Uredbi E-PRTR popisane su u Prilogu II Uredbe E-PRTR [3].

Indikativni popis onečišćujućih tvari za zrak za djelatnosti slijedi u tekstu (izvadak iz Dodatka 4. Smjernica EK za uspostavu europskog PRTR-a [1]):

Tablica 23: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u sektoru proizvodnje hrane i pića

Pollutant no	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	28	29	33	34	35	36	39	41
	Methane (CH ₄)	Carbon monoxide (CO)	Carbon dioxide (CO ₂)	Hydro-fluorocarbons (HFCs)	Nitrous oxide (N ₂ O)	Ammonia (NH ₃)	Non-methane volatile organic compounds (NMVOC)	Nitrogen oxides (NO _x /NO ₂)	Perfluorocarbons (PFCs)	Sulphur hexafluoride (SF ₆)	Sulphur oxides (SO ₂ /SO _x)	Hydrochlorofluorocarbons (HCFCs)	Chlorofluorocarbons (CFCs)	Halons	Arsenic and compounds (as As)	Caesium and compounds (as Cs)	Chromium and compounds (as Cr)	Copper and compounds (as Cu)	Mercury and compounds (as Hg)	Nickel and compounds (as Ni)	Lead and compounds (as Pb)	Zinc and compounds (as Zn)	Aldrin	Chlordane	Chlordane	DDT	1,2-dichloroethane (EDC)	Dichloromethane (DCM)	Dieldrin	Endrin	Heptachlor
no	b	activity																													
8		Animal and vegetable products from the food and beverage sector																													
(a)		Slaughterhouses	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
(b)		Treatment and processing intended for the production of food and beverage products from animal raw materials (other than milk) and vegetable raw materials	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
(c)		Treatment and processing of milk	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Pollutant no		42	44	45	46	47	48	49	50	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	66	68	70	72	80	81	84	85	86	90
	Pollutant name	Hexachlorobenzene (HCB)	1,2,3,4,5,6-Hexachlorocyclohexane (HCH)	Lindane	Mirex	PCDD + PCDF (dioxins + furans) (as Teq)	Pentachlorobenzene	Pentachlorophenol (PCP)	Polychlorinated biphenyls (PCBs)	Tetrachloroethylene (PER)	Tetrachloromethane (TCM)	Trichlorobenzenes (TCBs) (all isomers)	1,1,1-trichloroethane	1,1,2-trichloroethane	Trichloroethylene	Trichloromethane	Toxaphene	Vinyl chloride	Anthracene	Benzene	Ethylene oxide	Naphthalene	D-(2-ethyl hexyl) phthalate (DEHP)	Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)	Chlorine and inorganic compounds (as HCl)	Asbestos	Fluorine and inorganic compounds (as HF)	Hydrogen cyanide (HCN)	Particulate matter (PM ₁₀)	Hexabromobiphenyl
no	b	activity																												
8		Animal and vegetable products from the food and beverage sector																												
	(a)	Slaughterhouses																												
	(b)					•	•																		•				•	
	(c)					•	•																		•				•	

3.9.3 Metode za specifične djelatnosti

Za procese izgaranja mogu se koristiti metode navedene u dijelu 3.1. Ipak, specifične metode određivanja emisija u zrak za djelatnosti u sektoru ‘Životinjski i biljni proizvodi iz sektora proizvodnje hrane i pića’ nalaze se u sljedećim međunarodno priznatim Smjernicama:

EMEP/EEA Smjernice za izračun emisija onečišćujućih tvari u zrak, 2016. [6]

Dio B: poglavlja sa smjernicama za sektore; 2. Industrijski procesi i korištenje proizvoda

2.H.E Industrija hrane i pića

3.10 E-PRTR sektor 9: Ostale djelatnosti

3.10.1 Opis sektora

U E-PRTR sektoru 'Ostale djelatnosti', djelatnosti koje postoje u Republici Hrvatskoj su sljedeće [4]:

Tablica 24: E-PRTR djelatnosti u sektoru 'Ostale djelatnosti' u Republici Hrvatskoj

Br.	Djelatnost	Prag kapaciteta
9.	Ostale djelatnosti	
(c)	Postrojenja za površinsku obradu tvari, predmeta i proizvoda uporabom organskih otapala, a posebno za apreturu, tiskanje, premazivanje, odmašćivanje, vodonepropusnu obradu materijala, lijepljenje, bojenje, čišćenje ili impregniranje	Kapacitet utroška 150 kg na sat ili 200 tona godišnje
(e)	Postrojenja za gradnju, te bojenje ili uklanjanje boje s brodova	Kapacitet za brodove duge 100 m

Što se tiče djelatnosti 9.(c), sljedeći su postupci površinske obrade, među ostalima, detaljno opisani u Prilogu VII. - Dijelu 1. Direktive 2010/75/EZ:

- tiskanje (toplinski podešeni otisak, fleksografija, rotogravura);
- sve vrste bojanja i premazivanja žica, automobila, kamiona, autobusa, vlakova, poljoprivredne i građevinske opreme, brodova i jahti, zrakoplova, ostalih metalnih površina, metalnih zavojnica, metalne ambalaže, plastike, namještaja, drveta i ogledala;
- vodonepropusna obrada (bojanje i impregnacija);
- lijepljenje;
- čišćenje i odmašćivanje uz druge postupke površinske obrade;
- impregniranje.

3.10.2 Onečišćujuće tvari

Onečišćujuće tvari za koje je obvezno praćenje i izvješćivanje prema Uredbi E-PRTR popisane su u Prilogu II Uredbe E-PRTR [3].

Indikativni popis onečišćujućih tvari za zrak za djelatnosti slijedi u tekstu (izvadak iz Dodatka 4. Smjernica EK za uspostavu europskog PRTR-a [1]):

4. Osiguranje i kontrola kvalitete

Smjernice EK za uspostavu europskog PRTR-a [1] navodi u dijelu 1.1.12 načine na koje operateri mogu osigurati kvalitetu podataka koje prijavljuju nadležnim tijelima. Nadležna tijela imaju obvezu ocijeniti kvalitetu podataka koje operateri dostavljaju. Operateri su obvezni primijeniti “najbolje dostupne informacije” prilikom pripreme izvješća. U skladu s člankom 9. (2) Uredbe E-PRTR, podaci koje operateri prijavljuju moraju biti visoke kvalitete prvenstveno s obzirom na njihovu potpunost, dosljednost i vjerodostojnost.

Nadležna tijela ocjenjuju podatke uspoređujući ih s već dostupnim podacima. Na primjer, nadležna tijela će možda htjeti provjeriti sljedeće:

- podatke koji su dio postupka izdavanja dozvole ili prilikom provjere usklađenosti s dozvolom;
- podatke koji su prijavljeni kao rezultati sustava praćenja u samom postrojenju;
- podatke vezane uz sustav ekološkog upravljanja i neovisnog ocjenjivanja EMAS ili ISO 14001.

Operateri postrojenja mogu dostaviti i dodatne podatke koji mogu biti korisni nadležnim tijelima u ocijeni kvalitete podataka.

U slučaju neusklađenosti podataka, nesigurnosti i sumnje vezanih uz podatke koje je postrojenje dostavilo, nadležna tijela mogu tražiti pojašnjenje. Od postrojenja je moguće tražiti i izmjene i dopune dostavljenih podataka. To uključuje pregled evidencije postrojenja prema članku 5. st. (5) Uredbe E-PRTR, uključujući podatke prema kojima je sastavljeno izvješće i popis metodologije korištene za prikupljanje podataka.

Nadalje, države članice moraju osigurati da su svi podaci koji se dostavljaju u Europsku komisiju potpuni, dosljedni i vjerodostojni. Europska komisija omogućuje svakoj državi članici pristup alatu za validaciju podataka. Države članice taj alat mogu preuzeti s mrežnih stranica, a obuhvaća nekoliko elektroničkih provjera podataka kako bi se ispunili uvjeti kvalitete podataka. Radi se o računalnoj aplikaciji koja može jednostavno detektirati pogrešne podatke kao što su netočne koordinate, potpuno pogrešne brojke, onečišćujuće tvari prijavljene dvaput, i postrojenja koja nisu prijavili ispuštanja. Korištenje validacijskog alata povećava kvalitetu dostavljenih podataka i usklađenost s formatom podataka koji se dostavljaju sukladno izvješću iz Priloga III. Uredbe E-PRTR, te omogućuje jednostavni prijenos podataka iz država članica u Europsku komisiju.

4.1 Provjera potpunosti podataka

Potpunost podataka znači da prijavljeni podaci obuhvaćaju ispuštanja i prijenose izvan mjesta nastanka svih onečišćujućih tvari i otpada koji premašuju pragove u postrojenjima koja provode djelatnosti iz Priloga I. i prelaze pragove kapaciteta. Svrha prijave vrijednosti pragova jest smanjiti obujam posla prilikom izvješćivanja, iako je prijavljivanje ispuštanja ispod pragova također dozvoljeno. Potpunost podataka također znači da je potrebno prijaviti sve dodatne podatke o postrojenju i djelatnostima iz Priloga I.

Primjeri provjere potpunosti podataka:

Nedostaje onečišćujuća tvar: Ako onečišćujuća tvar koje je prijavljena u prethodnoj godini nije prijavljena u tekućoj godini, pojavljuje se upozorenje. Operater je dužan unijeti opasku vezanu za upozorenje (ako su emisije te tvari ispod praga ispuštanja) ili dodati informacije o tvari kako bi mogao potvrditi svoj unos.

Nedostaju podaci: ako obavezno polje nije ispunjeno, izvješće je blokirano.

4.2 Provjera dosljednosti podataka

Dosljednost znači da se podaci prijavljuju na temelju jednoznačnih i ujednačenih definicija, utvrđenih izvora i pouzdanih metodologija za određivanje ispuštanja kroz određeno razdoblje. Dosljednost omogućuje državama članicama da provedu izvješćivanje Europske komisije i Europske agencije za okoliš koristeći standardne formate. To omogućuje usporedbu prijavljenih podataka s prethodnim podacima o ispuštanjima ili s podacima o ispuštanjima iz sličnih izvora u drugim državama. Stoga je ključna da svaka država članica dosljedno koristi identifikacijske brojeve postrojenja, uključujući eventualne izmjene istih.

Primjeri provjere dosljednosti podataka:

Trend emisija: Ako su prijavljene emisije porasle za više od 200% ili se smanjile za više od 90% u usporedbi s emisijama prijavljenih prethodne godine, pojavljuje se upozorenje. Operater je dužan unijeti opasku (ako je situacija istinita) ili ispraviti vrijednosti emisija kako bi mogao potvrditi svoj unos.

Dosljednost između emisija CO₂ u okviru ETS-a i emisija CO₂ (isključujući biomasu) u okviru E-PRTR-a: Ako emisije CO₂ u okviru ETS-a i emisije CO₂ (isključujući biomasu) u okviru E-PRTR-a nisu jednake, operater mora unijeti opasku i obrazloženje.

4.3 Provjera vjerodostojnosti podataka

Vjerodostojnost se odnosi na autentičnost, pouzdanost, usporedivost i transparentnost podataka. U vidu registra ispuštanja i prijenosa onečišćujućih tvari, vjerodostojnost je usko povezana s dosljednošću. Ako su pristupi i izvori podataka korišteni u projektu izrade inventara dosljedni, korisnici će moći s povjerenjem koristiti podatke o ispuštanjima. Nadalje, važno je da su podaci u E-PRTR-u usporedivi kako bi se omogućila objektivna i pouzdana usporedba ispuštanja i prijenosa izvan mjesta nastanka koja provode različita postrojenja unutar određene države ili među državama. Detalji vezani za mjerenje, izračun ili procjenu ispuštanja i prijenosa izvan mjesta nastanka, te informacije o metodologiji mjerenja ili izračuna koja je korištena prilikom utvrđivanja ispuštanja ili prijenosima izvan mjesta nastanka pridonosi transparentnosti podataka i osigurava njihovu vjerodostojnost.

Primjeri provjere vjerodostojnosti podataka:

Razina emisija: ako emisije onečišćujućih tvari čine više od 10 % ukupnih emisija koje su prijavila postrojenja u Republici Hrvatskoj, pojavljuje se upozorenje. Operater je dužan unijeti opasku ili ispraviti vrijednosti emisija kako bi mogao potvrditi svoj unos.

Procjene: operater je dužan prijaviti parametre korištene pri izračunu: - emisijski faktor za procese izgaranja: potrošnja goriva, donja ogrjevna vrijednost (DOV), emisijski faktor.

- za procese: djelatnost, emisijski faktor.
- za mjerenja: koncentracija, protok plina i učestalost mjerenja.
- za bilancu tvari: opis ulaznih i izlaznih tvari.

Provjera parametara: parametre koji nisu pod utjecajem uređaja i uvjeta rada moguće je provjeriti u odnosu na nacionalne ili uobičajene vrijednosti (poput donjih ogrjevnih vrijednosti ili emisijskih faktora CO₂ iz goriva).

LITERATURA

- [1] Guidance document for the implementation of the European PRTR - 31 May 2006 - European Commission - (Smjernice EK za uspostavu europskog E-PRTR)
- [2] Priručnik za vođenje Registra onečišćavanja okoliša - 2008. - Hrvatska agencija za okoliš i prirodu
- [3] Uredba (EZ) br. 166/2006 Europskog parlamenta i Vijeća od 18. siječnja 2006. o uspostavljanju Europskog registar ispuštanja i prijenosa onečišćujućih tvari koja izmjenjuje i dopunjuje Direktive Vijeća 91/689/EEZ i 96/61/EZ
- [4] Popis E-PRTR djelatnosti u Republici Hrvatskoj (2014.) - HNPROO
- [5] 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories - 2006 IPCC Smjernice za inventar stakleničkih plinova
- [6] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2016 - EMEP/EEA Smjernice za izračun emisija onečišćujućih tvari u zrak 2016.
- [7] JRC Reference Report on Monitoring of emissions from IED-installations, Final Draft, October 2013
- [8] Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) - Reference Document on the General Principles of Monitoring, July 2003
- [9] Utilisation des pneus usages comme combustible alternative, valeurs de reference et protocoles de caracterisation, ALIAPUR, Juillet 2009.
- [10] Pravilnik o registru onečišćavanja okoliša (NN br. 87/2015)
- [11] Direktiva br. 2003/87/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 13. listopada 2003. o uspostavi sustava trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova unutar Zajednice i o izmjeni Direktive Vijeća 96/61/EZ - objedinjena inačica
- [12] Calculating Greenhouse Gas Emissions from Iron and Steel Production - A component tool of the Greenhouse Gas Protocol Initiative - January 2008
- [13] Uredba Komisije (EU) br. 601/2012 od 21. lipnja 2012. o praćenju i izvješćivanju o emisijama stakleničkih plinova u skladu s Direktivom 2003/87/EZ Europskog parlamenta i Vijeća
- [14] MRR Guidance document No. 3 on biomass issues in the EU ETS, final version of 17 October 2012
- [15] Direktiva br. 2010/75/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 24. studenog 2010. o industrijskim industrijskim emisijama (integrirano sprječavanje i kontrola onečišćenja)
- [16] Izvješće o inventaru stakleničkih plinova

KORISNI LINKOVI

E-PRTR:

<http://prtr.ec.europa.eu/#/home>

Monitoring, reporting and verification of EU ETS emissions:

https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/monitoring_en#tab-0-1

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook:

<http://www.eea.europa.eu/themes/air/emep-eea-air-pollutant-emission-inventory-guidebook>

CONCAWE - Environmental Science for the European Refining industry:

<https://www.concawe.eu/>

OECD - Pollutant release and transfer register:

<http://www.oecd.org/chemicalsafety/pollutant-release-transfer-register/>

UNITAR - Pollutant release and transfer register:

<https://www.unitar.org/cwm/prtr>

IPCC baza podataka emisijskih faktora (EFDB):

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

UNECE/TFEIP:

<http://tfeip-secretariat.org/unece.htm>

The statistical classification of economic activities in the European Community:

http://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/eper/pdf/en_prtr.pdf

Smjernice za najbolje raspoložive tehnike:

<http://www.mzoip.hr/hr/okolis/okolisna-dozvola/osnovne-informacije-o-postupku-izdavanja-okolisne-dozvole/smjernice-za-najbolje-raspolozive-tehnike.html>

POPIS SLIKA

Slika 1: SMP ulazne (I) i izlazne tvari (O) - opis	36
Slika 2: Stablo odlučivanja	50

POPIS TABLICA

Tablica 1: Dijelovi priručnika	12
Tablica 2: Popis djelatnosti prema Uredbi E-PRTR	16
Tablica 3: Popis onečišćujućih tvari prema Uredbi E-PRTR	20
Tablica 4: Primjeri faktora pretvorbe za različite onečišćujuće tvari	31
Tablica 5: Popis djelatnosti za koje su u Priručniku prikazane specifične metodologije	52
Tablica 6: E-PRTR djelatnosti u sektoru energetike u Republici Hrvatskoj	56
Tablica 7: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u sektoru proizvodnje energije	56
Tablica 8: E-PRTR djelatnosti u sektoru 'Proizvodnja i prerada metala' u Republici Hrvatskoj	62
Tablica 9: Vrsta postrojenja i procesa s emisijama u zrak u industriji metala	62
Tablica 10: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u industriji proizvodnje i prerade metala ..	63
Tablica 11: E-PRTR djelatnosti u industriji minerala u Republici Hrvatskoj	70
Tablica 12: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u industriji minerala	71
Tablica 13: E-PRTR djelatnosti u kemijskoj industriji u Republici Hrvatskoj	74
Tablica 14: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u kemijskoj industriji	75
Tablica 15: E-PRTR djelatnosti u sektoru 'Gospodarenja otpadom i otpadnim vodama' u Republici Hrvatskoj	77
Tablica 16: Indikativni popis uređaja za djelatnosti gospodarenja otpadom	77
Tablica 17: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u sektoru gospodarenja otpadom i otpadnim vodama	78
Tablica 18: E-PRTR djelatnosti u sektoru 'Prerada papira i drva' u Republici Hrvatskoj	85
Tablica 19: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u sektoru prerade papira i drva	85
Tablica 20: E-PRTR djelatnosti u sektoru 'Intenzivno stočarstvo i akvakultura' u Republici Hrvatskoj	87
Tablica 21: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u sektoru intenzivnog stočarstva i akvakulture	87
Tablica 22: E-PRTR djelatnosti u sektoru 'Životinjski i biljni proizvodi iz sektora proizvodnje hrane i pića' u Republici Hrvatskoj	89
Tablica 23: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u sektoru proizvodnje hrane i pića	89
Tablica 24: E-PRTR djelatnosti u sektoru 'Ostale djelatnosti' u Republici Hrvatskoj	91
Tablica 25: Indikativni popis tvari koje onečišćuju zrak u sektoru ostalih djelatnosti	92

PRILOG I: PRETVARANJE JEDINICA ZA ENERGIJU

U tablici su navedene osnovne jedinice za energiju. Međunarodna agencija za energiju (eng. IEA) razvila je konverter jedinica koji je dostupan na sljedećoj poveznici:

<https://www.iea.org/statistics/resources/unitconverter/>

Jedinica	Pretvaranje u drugu jedinicu
1 džul (J)	1 Ws
1 kalorija (cal)	4.1868 J
1 thermie (th)	10^6 cal = 4 186 800 J
1 vat (W)	1 Joule/s
1 tonski ekvivalent nafte (eng. toe)	41.86 giga džula (GJ)
1 MWh DOV	3.6 GJ
1 MWh GOV prirodnog plina	3.24 GJ prirodnog plina

Za više informacija:

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu

Radnička cesta 80/7

HR-10000 Zagreb

Tel: +385 (0)1 48 86 840

E-pošta: info@azo.hr



Ovaj projekt financira Europska unija