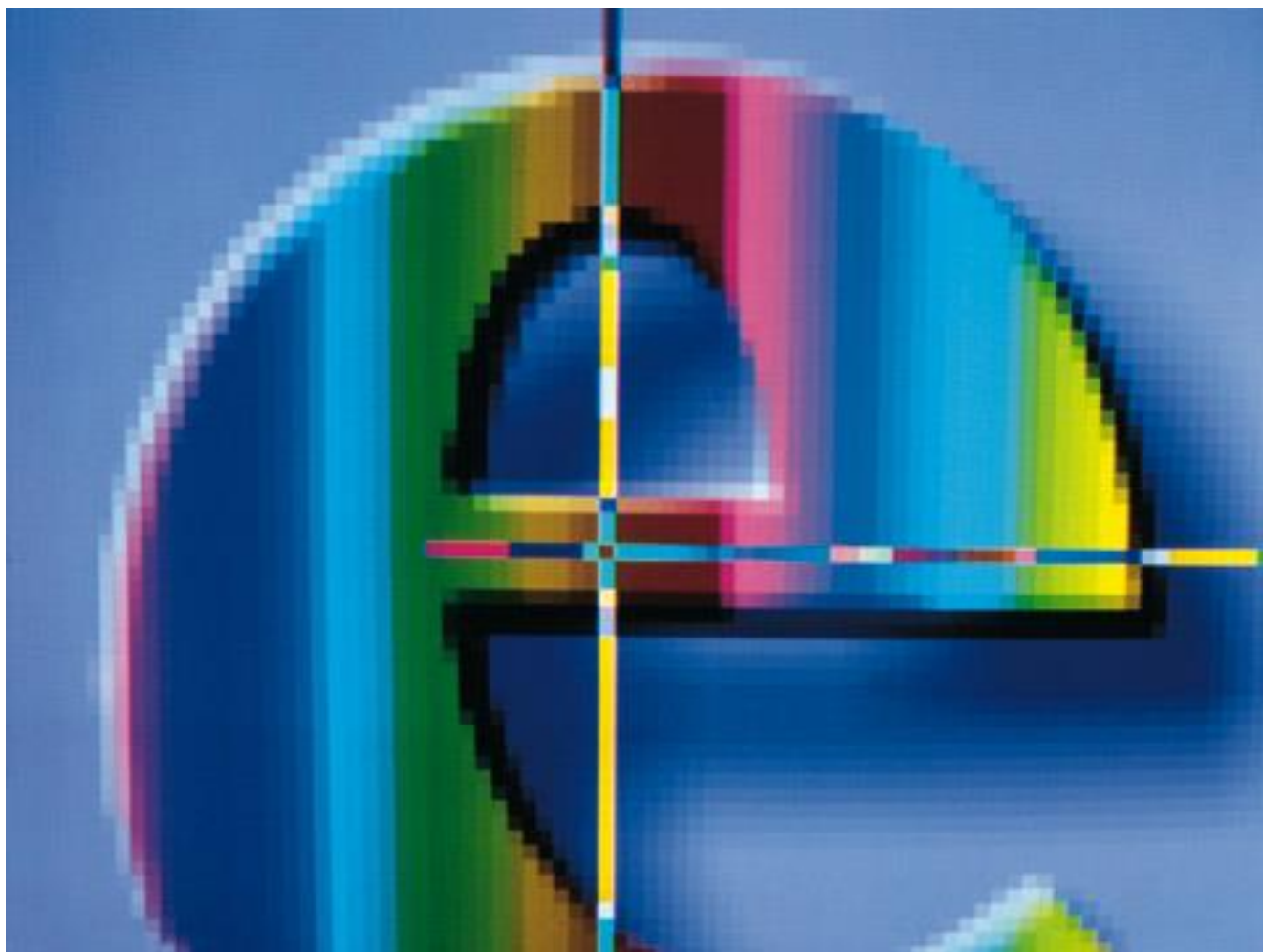


**IZVJEŠĆE O PROSTORNO
RAŠČLANJENIM SEKTORSKIM
EMISIJAMA I VELIKIM TOČKASTIM
IZVORIMA EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH
TVARI U ZRAK ZA PODRUČJE
REPUBLIKE HRVATSKE**



ZAGREB, 2025.



EKONERG – institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o.

Koranska 5, Zagreb, Hrvatska

Naručitelj: Ministarstvo zaštite okoliša i zelene
tranzicije
Radni nalog: I-08-0372/25
Broj ugovora: 517-02-3-1-25-14

Naslov:

**IZVJEŠĆE O PROSTORNO RAŠČLANJENIM SEKTORSKIM EMISIJAMA I VELIKIM
TOČKASTIM IZVORIMA EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU ZA PODRUČJE
REPUBLIKE HRVATSKE**

Faza III Ugovora o javnoj nabavi: „Usluga izrade stručne podloge za potrebe izvješćivanja o emisijama iz velikih točkastih izvora i prostornoj raspodjeli emisija onečišćujućih tvari u zraku sukladno zahtjevima LRTAP konvencije i NEC Direktive za 2025. godinu“ GRUPA 2

Voditelj: mr. sc. Mirela Poljanac, dipl. ing. kem. tehn.

Autori: mr. sc. Mirela Poljanac, dipl. ing. kem. tehn.
Univ. spec. oecoing Iva Švedek, dipl. ing. kem.
Renata Kos, dipl. ing. rud.
dr.sc. Andrea Hublin, dipl. ing. kem. tehn.
Univ. spec. oecoing Brigita Masnjak, dipl. ing. kem.
Sara Bačeković mag. ing. geol.
Karlo Pešić, mag. ing. silv.
Valentina Delija-Ružić, dipl. ing. stroj.
Damir Hotko, dipl. ing. mat.
Berislav Marković, mag. ing. prosp. arch.

Direktorica Odjela za zaštitu atmosfere i klimatske promjene: Direktor:

Valentina Delija-Ružić, dipl. ing. stroj. Elvis Cukon, dipl. ing. stroj., MBA

Zagreb, svibanj 2025.

Sadržaj:

Popis kratica	8
Popis tablica.....	11
Popis slika.....	12
1. Uvod.....	13
2. Informacije o prostornom raščlanjenju emisija prema zonama i aglomeracijama sukladno Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14)	16
2.1. Opseg i svrha prostornog raščlanjivanja emisija	16
2.2. Portal prostorne raspodjele emisija.....	17
2.3. Baza podataka.....	17
2.4. Prostorno raščlanjenje emisija prema zonama i aglomeracijama	18
3. Metodologija	20
3.1. Pregled metodologije.....	20
3.2. Definicija proxy podatka – parametri raspodjele	25
3.3. Prostorno raščlanjivanje emisija u mreži ovisno o prostornom obliku	26
3.4. Metode za izračunavanje raščlanjenih emisija	30
4. Parametri raspodjele.....	32
4.1. Metodologija korištenja podataka iz ROO i HLAP baza	43
4.2. Energetika (NFR 1)	47
4.2.1. Proizvodnja električne energije i topline (NFR 1.A.1.a).....	47
4.2.2. Rafinerije (NFR 1.A.1.b).....	48
4.2.3. Proizvodnja čvrstih goriva i ostala energetska postrojenja (NFR 1.A.1.c)	48
4.2.4. Industrija i graditeljstvo (NFR 1.A.2)	48
4.2.5. Zračni promet – LTO (NFR 1.A.3.a (i))	49
4.2.6. Cestovni promet (NFR 1.A.3.b)	50
4.2.7. Željeznički promet (NFR 1.A.3.c)	59
4.2.8. Pomorski promet – Nacionalni pomorski promet (NFR 1.A.3.d.ii).....	61
4.2.9. Usluge: pokretno i nepokretno izgaranje (NFR 1.A.4.a)	65
4.2.10. Kućanstva: nepokretno izgaranje (NFR 1.A.4.b.i)	65
4.2.11. Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo: nepokretno izgaranje (NFR 1.A.4.c.i) ...	66
4.2.12. Kućanstva: pokretni izvori (NFR 1.A.4.b.ii)	67
4.2.13. Poljoprivreda/šumarstvo/ribarstvo: pokretni izvori (NFR 1.A.4.c.ii)	67

4.2.14.	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu: pokretni izvori (NFR 1.A.2.g.vii)	69
4.2.15.	Fugitivne emisije iz nafte (NFR 1.B.2.a)	69
4.2.16.	Fugitivne emisije iz prirodnog plina (NFR 1.B.2.b)	71
4.2.17.	Baklje (NFR 1.B.2.c)	73
4.3.	Proizvodni procesi i uporaba proizvoda (NFR 2)	74
4.3.1.	Mineralni proizvodi (NFR 2.A)	74
4.3.2.	Proizvodnja kemikalija (NFR 2.B)	76
4.3.3.	Proizvodnja metala (NFR 2.C)	79
4.3.4.	Ostala uporaba otapala i proizvoda (NFR 2.D – 2.L)	81
4.4.	Poljoprivreda (NFR 3)	87
4.4.1.	Gospodarenje stajskim gnojivom (NFR 3.B)	88
4.4.2.	Proizvodnja usjeva i poljoprivredna tala (NFR 3.D)	92
4.4.3.	Spaljivanje žetvenih ostataka (NFR 3.F)	93
4.5.	Otpad (NFR 5)	94
4.5.1.	Biološka obrada otpada – odlaganje otpada na tlo (NFR 5.A)	94
4.5.2.	Biološka obrada otpada - kompostiranje (NFR 5.B.1)	95
4.5.3.	Biološka obrada otpada - anaerobna digestija u bioplinskim postrojenjima (NFR 5.B.2)	95
4.5.4.	Spaljivanje otpada (NFR 5.C.1)	96
4.5.5.	Spaljivanje otpada na otvorenom (NFR 5.C.2)	98
4.5.6.	Upravljanje otpadnim vodama (NFR 5.D)	98
4.5.7.	Ostali otpad (NFR 5.E)	100
4.6.	Kategorije koje ne ulaze u ukupne nacionalne emisije	101
4.6.1.	Šumski požari (NFR 11.B)	101
4.6.2.	Ostali prirodni izvori: Divlje životinje, ljudi (NFR 11.C)	101
4.6.3.	Zračni promet – cruise (NFR 1.A.3.a (ii))	102
4.6.4.	Pomorski promet – bunker brodova (NFR 1.A.3.d.i(i))	103
4.7.	Metoda izračuna prostorno raščlanjenih emisija iz velikih točkastih izvora	103
4.8.	Priprema podataka o točkastim izvorima u EkoReGis modelu	107
5.	Pregled provedenih unapređenja u odnosu na zadnji podnesak (iz 2021. godine) i njihov utjecaj na prostornu raspodjelu emisija onečišćujućih tvari u zrak	109
6.	Pregled potrebnih unapređenja sa obrazloženjem i smjernicama	112

Prilog 1 Sažetak nacionalnih smjernica za prostorno raščlanjivanje emisija po NFR sektorima ispuštanja	117
Prilog 2 Postrojenja s prijavom emisija u E-PRTR u 2023. g. uz pridruži jedinstveni ID.....	133
Prilog 3. ER shema baze podataka	143
Literatura	146

Popis kratica

AAP	- Annual average population; godišnji prosjek populacije
AIS	- Automatski identifikacijski sustav
APPR	- Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju
ARKOD	- sustav evidencije poljoprivrednog zemljišta u digitalnom obliku u RH
BC	- crni ugljik (eng. Black carbon) sastavni je dio čestice 2,5 µm
CCAA	- Croatian Civil Aviation Agency; Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo
Cd	- kadmij – jedan od tri osnovnih metala
CEIP	- EMEP Centre on Emission Inventories and Projections; EMEP Centar za inventar emisija i projekcije
CLC	- CORINE Land Cover — Copernicus Land Monitoring Service
CO	- ugljikov monoksid
DGU	- Državna geodetska uprava Republike Hrvatske
DOF	- Digitalna ortofoto karta
DUZS	- Državna uprava za zaštitu i spašavanje, od 1.1.2019. pripojen MUP-u
DZS	- Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske
E-EPRT	- European Pollutant Release and Transfer Register; Europski registar ispuštanja i prijenosa onečišćenje
E-PRTR djelatnosti	- Popis djelatnosti prema Prilogu II Uredbe E-PRTR (166/2006) s pragom kapaciteta za određene djelatnosti
E-PRTR onečišćujuće tvari	- Popis onečišćujućih tvari prema Prilogu II Uredbe E-PRTR (166/2006) s pragom za ispuštanja u zrak
EEA	- Europska agencija za okoliš
EMEP	- The co-operative programme for monitoring and evaluation of the long-range transmission of air pollutants in Europe (inofficially “European Monitoring and Evaluation Programme“ = EMEP); Kooperativni program za praćenje i procjenu prijenosa onečišćujućih zraka na velike udaljenosti u Europi (neslužbeno: „Europski program za praćenje i procjene“ = EMEP)
EIEP	- European Industrial Emissions Portal
EU	- Europska Unija
ETS	- Emission Trading System
EZ	- Europska zajednica
GB	- Guidebook; Priručnik
GIS	- Geographical Information Systems: Geografski informacijski sustavi
GNFR	- Gridded Nomenclature for Reporting; Mrežna nomenklatura za izvještavanje
HCB	- Heksaklorbenzen
Hg	- živa – jedan od tri osnovnih metala

HOK	- Hrvatska osnovna karta
HPA	- Hrvatska poljoprivredna agencija
HŽ	- Hrvatske željeznice
IED	- Industrial Emissions Directive; Direktiva o industrijskim emisijama (integrirano sprečavanje i kontrola onečišćenja)
IIR	- Informative Inventory Report; Izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak
INA	- Industrija nafte Hrvatske
IPPU	- Industrial processes and product use; Proizvodni procesi i uporaba otapala
JLS	- jedinica lokalne samouprave
LPS	- Large point source; Veliki točkasti izvor
LRTAP	- Long-Range Transboundary Air Pollution; prekogranično onečišćenje zraka na velikim udaljenostima
MINGOR	- Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja
MPPI	- Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture
MPS	- Ministarstvo poljoprivrede
MUP	- Ministarstvo unutarnjih poslova
NACE	- Classification of Economic Activities in the European Union
NAPA	- number of animals produced annually; godišnje proizvedena populacija životinje
NEB	- Nacionalna energetska bilanca
NECD	- National emission ceiling Directive; Direktiva o nacionalnim gornjim granicama emisije
NFR	- Nomenclature for Reporting; format za izvještavanje o emisijama
NH ₃	- amonijak
NIP	- Nomenklatura industrijskih proizvoda
NID	- National Inventory Document
NKD	- Nacionalna klasifikacija djelatnosti
NMHOS	- ne-metanski hlapljivi organski spojevi
NN	- Narodne novine
NO _x	- dušikovi oksidi (NO ₂ i NO izraženi kao NO ₂)
OSM	- Open Street Map
PAU	- Policiklički aromatski ugljikovodici
Pb	- olovo – jedan od tri osnovnih metala
PCB	- poliklorirani bifenili
PCDD/PCDF	- dioksini i furani; poliklorirani dibenzo-dioksini /poliklorirani dibenzo-furani
PM _{2,5}	- čestice aerodinamičnog promjera jednakog ili manjeg od 2,5 µm

RH	- Republika Hrvatska
ROO	- Registar onečišćavanja okoliša
RPJ	- Registar prostornih jedinica
SNAP	- Selected Nomenclature for Air Pollution; Odabrana nomenklatura za onečišćenje zraka
SO ₂	- sumporovi oksidi (SO ₂ i SO ₃ izraženi kao SO ₂)
TERT	- Technical expert review team; tehnički stručni tim za pregled
TFEIP	- Task Force on Emission Inventories and Projections; radna skupina za inventare emisije i projekcije
TK25	- Detaljna topografska karta u mjerilu 1:25 000
UNECE	- United Nations Economic Commission for Europe; Gospodarska komisija Ujedinjenih naroda za Europu
WGS84	- svjetski geografski koordinatni sustav

Popis tablica

Tablica 1. Pet zona i četiri aglomeracije te njihov obuhvat određeno Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14)	18
Tablica 2. Opći skupovi podataka za alokaciju nacionalnih emisija u EMEP mrežu	33
Tablica 3. Gospodarske djelatnosti za odabrana gospodarska područja prema Nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti 2007. – NKD 2007.) s identifikacijom gospodarskih područja čiji se broj zaposlenih koristi kao parametar raspodjele emisija za određenu NFR kategoriju.....	35
Tablica 4. Struktura vozila prema vrstama brojača.....	52
Tablica 5. Usklađivanje skupina vozila stacionarnih brojila s NFR kodovima	53
Tablica 6. Faktori raspodjele emisija na urbano i ruralno područje po tipu vozila.....	54
Tablica 7. Težinski faktori za prostorno raščlanjenje emisija iz cestovnog promet na urbane ceste po tipu vozila	55
Tablica 8. Kategorije peradi i postotni udio kategorija.....	92
Tablica 9. Popis onečišćujućih tvari koje se trebaju prijaviti za LPS ako je premašena primjenjiva vrijednost praga, na temelju pragova navedenih u Prilogu II. Uredbe E-PRTR	103
Tablica 10. Klasa visine ispusta (fizička visina ispusta, dimnjaka) za kategorizaciju izvještavanja o LPS emisiji	104
Tablica 11. Popis tablica, pripadajućih shema i primarnih ključeva u bazi podataka.....	144
Tablica 12. Popis stranih ključeva u bazi podataka	145

Popis slika

Slika 1. Pojednostavljeni prikaz metodologije prostornog raščlanjivanja nacionalnih emisija	22
Slika 2. Izvorna EMEP mreža za Republiku Hrvatsku (lijevo) i presjek modificirane EMEP mreže za Republiku Hrvatsku i prostornih jedinica RH (desno)	23
Slika 3. Presjek modificirane EMEP mreže za Republiku Hrvatsku i područja pet zona, četiri aglomeracije i jedan grad od interesa	23
Slika 4. Presjek mreže visoke rezolucije s četiri aglomeracije i gradom Slavonski Brod	24
Slika 5. Prostorni oblici izvora emisija u jednom polju mreže	26
Slika 6. Registar prostornih jedinica Republike Hrvatske	27
Slika 7. Alokacija točkastog izvora u mreži	29
Slika 8. Alokacija linijskih izvora u mreži	29
Slika 9. Alokacija plošnih izvora u mreži	30
Slika 10. Prikaz sloja površina CLC 2018 za klase 111, 112, 121	35
Slika 11. Zračne luke i pristaništa	50
Slika 12. Razvrstane javne ceste	52
Slika 13. Željeznička mreža u Republici Hrvatskoj	60
Slika 14. Podaci o praćenju brodova u stvarnom vremenu (pomorski i riječni promet)	62
Slika 15. Morske luke od osobitog (međunarodnog) gospodarskog interesa za RH	63
Slika 16. Unutarnji plovni putovi	64
Slika 17. CORINE podaci o pokrovu zemljišta (CLC2018), diferencirani prema klasi pokrova zemljišta: lijevo (CLC 141, 211, 212, 221-223, 231, 241-243 poljoprivredna i pašnjačka područja) i desno (CLC 311-313 i 324 šumska područja)	68
Slika 18. Plinski transportni sustav	72
Slika 19. Prikaz primjera distribucije kategorije životinja (na slici: broja ovaca) po županijama	89
Slika 20. Prikaz prostorne raspodjele zemljišta pogodnog za poljoprivredu / stočarstvo (označeno zelenom bojom) izvedenog iz načina korištenja zemljišta	90
Slika 21. Detalj prikaza prostorne raspodjele zemljišta pogodnog za poljoprivredu na razini općine (primjer općine Velika)	90
Slika 22. Geoprostorne lokacije LPS relevantnih za emisiju NO _x u 2023. godini	106

1. Uvod

Republika Hrvatska kao stranka UNECE Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (LRTAP konvencija), Protokola Konvencije o zajedničkom praćenju i procjeni prekograničnog prijenosa onečišćujućih tvari na velike udaljenosti u Europi (EMEP Protokol) i pripadajućih sedam protokola uz LRTAP konvenciju te kao punopravna članica EU, je dužna dostavljati nadležnom tijelu LRTAP konvencije i Europskoj komisiji putem Europske agencije za okoliš (EEA), nacionalne izračune emisija, izvješće odnosno inventar emisija, projekcije emisija te prostorno raščlanjene inventare i inventare velikih točkastih izvora onečišćujućih tvari u zrak u rokovima i formatu propisanim važećim smjernicama Izvršnog tijela LRTAP konvencije.

Ovaj zadatak odnosi se na provođenje Usluge izrade stručnih podloga za potrebe izvješća o emisijama iz velikih točkastih izvora i prostornoj raspodjeli emisija onečišćujućih tvari u zraku sukladno zahtjevima LRTAP konvencije i NEC Direktive za 2025. godinu

Direktiva (EU) 2016/2284 o smanjenju nacionalnih emisija određenih atmosferskih onečišćujućih tvari (NEC Direktiva) za svaku državu članicu EU pa tako i Republiku Hrvatsku određuje nacionalne obveze smanjenja emisija za razdoblje od 2020. do 2029. kao i još ambicioznije ciljeve od 2030., usmjerene na pet tvari koje onečišćuju zrak i koje imaju znatne negativne učinke na ljudsko zdravlje i okoliš: sumporov dioksid (SO₂), dušikove okside (NO_x), nemetanske hlapive organske spojeve (NMHOS), amonijak (NH₃) i lebdeće čestice (PM_{2,5}).

Obveze Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije (MZOZT) sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22, 136/24) i Uredbi o nacionalnim obvezama smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari u zraku u Republici Hrvatskoj (NN 76/18), su praćenje emisijskih kvota i nacionalnih obveza smanjenja emisija onečišćujućih tvari što se ostvaruje:

- pripremom i izradom inventara emisija onečišćujućih tvari u zraku na području Republike Hrvatske u NFR formatu – godišnje do 15. veljače,
- izradom informativnog izvješća o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak (IIR) na području Republike Hrvatske – godišnje do 15. ožujka,
- pripremom i izradom projekcija emisija u zraku na području Republike Hrvatske – svake dvije godine, do 15. ožujka,
- pripremom i izradom prostorno raščlanjenih emisija i inventara velikih točkastih izvora (LPS) na području Republike Hrvatske – svake četiri godine, do 1. svibnja,
- suradnjom sa stručnim tijelom Europske komisije, EEA i Izvršnim tijelom LRTAP konvencije za potrebe godišnjih tehničkih pregleda inventara emisija i informativnog izvješća o inventaru emisija, projekcija emisija te prostorno raščlanjenih inventara i inventara LPS (CLRTAP stage 3 i NECD revizije).

Ministarstvo je sukladno članku 7. stavak (7) Zakona o zaštiti zraka nadležno tijelo za osiguravanje svih spomenutih poslova, a njih provode ovlaštenici sukladno zakonu kojim se uređuje zaštita okoliša. Na temeljem Ugovora o javnoj nabavi pružanja predmetne usluge,

KLASA: 406-07/24-01/99, URBROJ: 517-02-3-1-25-14, EKONERG - institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o. iz Zagreba je za MZOZT odgovorni izvršitelj, ovlaštenik.

Sukladno zahtjevima Uredbe o nacionalnim obavezama smanjenja emisija u potpunosti transponira obaveze Republike Hrvatske prema LRTAP konvenciji kao i obaveze propisane Gothenburškim protokolom te obveze iz NEC Direktive.

Gothenburški protokol¹ je prenesen u Europsko zakonodavstvo NEC Direktivom. Dodatak III NEC Direktive navodi da se za izračun emisija kao i projekcija emisija koristi metodologija dogovorena LRTAP konvencijom. Važeće smjernice sadržane su u *2023 Guidelines for Reporting Emissions and Projections Data under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (dalje u tekstu: 2023 Reporting Guidelines)* (dostupno na: https://www.ceip.at/fileadmin/inhalte/ceip/00_pdf_other/2022/emissions_reporting_guidelines_2023_final.pdf).

Sukladno članku 19. Uredbe o nacionalnim obavezama smanjenja emisija Vlada Republike Hrvatske donijela je Program kontrole onečišćenja za razdoblje od 2020. do 2029. godine (NN 90/19). Provedba mjera propisanih programom imaju za cilj ispunjenje obveza smanjenja emisija za SO₂, NO_x, NMHOS, NH₃ i PM_{2,5} te je Program kontrole onečišćenja glavni instrument upravljanja kojim države članice moraju osigurati poštivanje obveza smanjenja emisija za 2020. do 2029. godinu. Utjecaj provedbe ovih mjera podložan je analizi u sklopu izrade izračuna emisija i projekcija emisija onečišćujućih tvari u zrak.

Cilj rada je ispunjavanje izvještajne obveze Republike Hrvatske prema LRTAP konvenciji i NEC Direktivi kao i prema Zakonu o zaštiti zraka i Uredbi NEC kako slijedi:

- svake četiri godine počevši od 2017. pa nadalje podnošenje za godinu x-2, prostorno raščlanjenih inventara emisija (GNFR) i inventara emisija velikih točkastih izvora (LPS) na način kako je definirano u točkama 7., 9. i 14. te tablici 1 *2023 Reporting Guidelines*.

Države se potiču na ažuriranje prostornu raspodjelu emisija i LPS podatke i godišnje ukoliko je došlo do promjena u prostornim podacima, tako da EMEP modeli mogu sadržavati najažurnije informacije.

Stavak 28. *2023 Reporting Guidelines* zahtijeva da se podaci o emisijama koje izračunavaju stranke unutar geografskog područja primjene EMEP-a, prostorno raspoređuju u EMEP mreži. Prostorno raspoređene emisije (mrežni podaci – *gridding data*) mogu se izračunati pomoću nacionalnih skupova podataka koji odgovaraju svakoj kategoriji izvora Gridding NFR (GNFR) (kako je definirano u Dodatku V. ovih Smjernica) u skladu s EMEP/EEA Guidebook. Zbroj emisija navedenih u mrežnim skupovima podataka GNFR trebao bi biti u skladu s podacima prijavljenim u tablicama nacionalnog inventara emisija (NFR). „EMEP mreža“ se odnosi na 0,1°×0,1° projekciju zemljopisne širine i dužine u posljednjoj reviziji geografskih koordinata Svjetskog geodetskog sustava (WGS), WGS 84, kako je definirano u stavku 14. ovih Smjernica.

Koliko god je to moguće, prijavljeni LPS podaci (kako je definirano u stavku 9. gore) trebali bi biti u skladu s podacima o emisijama prijavljenim u nacionalnom inventaru emisija i s onima

¹ Gothenburški protokol iz 1999. u okviru Konvencije LRTAP stupio je na snagu 17. svibnja 2005., a izmijenjen je 2012. odlukama Izvršnog tijela 2012/1 i 2012/2 kako bi uključio nacionalne obveze smanjenja emisija koje treba postići do 2020. i kasnije. Izmijenjeni Gothenburški protokol stupio je na snagu 7. listopada 2019.

dostupnim prema Protokolu Ekonomske komisije Ujedinjenih naroda za Europu (ECE) o registrima ispuštanja i prijenosa onečišćujućih tvari Konvenciji o pristupu informacijama, sudjelovanju javnosti u donošenju odluka i pristupu pravosuđu u pitanjima okoliša i relevantnom zakonodavstvu Europske unije (npr. E-PRTR).

Ovo izvješće opisuje kako je Republika Hrvatska primijenila zahtjeve.

2. Informacije o prostornom raščlanjenju emisija prema zonama i aglomeracijama sukladno Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14)

2.1. Opseg i svrha prostornog raščlanjivanja emisija

Prostorno raščlanjeni inventar emisija kao i inventara velikih točkastih izvora Republike Hrvatske pripremljeni u EMEP mreži rezolucije $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ 1. su ažurirani i unaprijeđeni za godine 1990., 1995., 2000., 2005., 2010., 2015. i 2020. i 2023. te su pripremljeni novi za 2023. godinu sukladno inventaru emisija podnesenog 15. veljače 2025. godine čime je osigurana konzistentnost s nacionalnim inventarom.

Za 2023. godinu je također pripremljen prostorno raščlanjeni inventar emisija prema zonama i aglomeracijama sukladno Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14) u finijoj rezoluciji $500 \text{ m} \times 500 \text{ m}$.

Razmatraju se sljedeće onečišćujuće tvari: NO_x , NMHOS, SO_x , NH_3 , CO, čestice ($\text{PM}_{2,5}$, PM_{10} , BC), teški metali (Pb, Cd, Hg) i POO (PCDD/PCDF, PAU, HCB, PCB).

Osim nacionalnih emisija onečišćujućih tvari (GNFR kategorije: A_PublicPower, B_Industry, C_OtherStationaryComb, D_Fugitive, E_Solvents, F_RoadTransport, G_Shipping, H_Aviation, I_Offroad, J_Waste, K_AgriLivestock, L_AgriOther) prostorno su raščlanjene i memo stavke tj. emisije koje ne ulaze u nacionalnu sumu emisija (GNFR kategorije: N_Natural, O_AviCruise, P_IntShipping).

Prostorno raščlanjene emisije Republike Hrvatske dostupne su na Portalu prostorne raspodjele emisija na poveznici: <https://emep.haop.hr/>. Za više informacija o Portalu vidjeti odjeljak 2.2. Portal osigurava besplatno preuzimanje karata prostorno raščlanjenih emisija za područja prikaza definirana ovim zadatkom.

Karte prostorno raščlanjenih emisija pružaju osnovu koja se koristi za podršku različitih skupina korisnika koje zanima nacionalne i lokalne emisije onečišćujućih tvari u zrak:

- izvješćivanje o emisijama kao dio obveze Republike Hrvatske prema UNECE LRTAP konvenciji i propisima o gornjim granicama emisija sukladno NEC Direktivi,
- uvid donositeljima politika na državnoj razini jesu li strategije, politike i mjere za smanjenje emisija bile uspješne,
- polazište kod izrade lokalnih inventara emisija (gradovi i županije), koje se zatim može koristiti za procjenu stanja sadašnje i buduće kvalitete zraka,
- vizualizaciju strukture prostorne distribucije emisija,

- modeliranje disperzije onečišćujućih tvari u zraku koje se ugrađuju u nacionalne procjene usklađenosti kvalitete zraka koje se prijavljuju prema europskim direktivama^{2,3} Komisiji i nacionalnom zakonodavstvu,
- modeliranje utjecaja i ocjenu doprinosa emisije točkastih izvora i emisije koje potiču iz njihove okolice kao dio procjene utjecaja na okoliš, ali i ocjenu kvalitete zraka u zonama i aglomeracijama s mjernih mjesta definiranih člankom 4. Uredbe o utvrđivanju popisa mjernih mjesta za praćenje koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku i lokacija mjernih postaja u državnoj mreži za trajno praćenje kvalitete zraka (NN 65/16).

2.2. Portal prostorne raspodjele emisija

Portal prostorne raspodjele emisija je internetski alat za pregled i dohvaćanje informacija o prostorno raščlanjenim emisija tj. karti emisija. Portal korisniku omogućava da pregledom karte emisija dobije uvid u vrstu onečišćenja obzirom na onečišćujuću tvar te izvore onečišćenja prisutne na području i za godinu definiranu zadatkom. Korisniku je omogućeno lociranje, pregled i vrsta emisija u zrak prema izvorima ispuštanja.

Informacije koje osigurava Portal, razvijene su u okviru modela EkoReGis (za više informacija vidjeti odjeljak 3.2).

Portala prostorne raspodjele emisija nudi karte emisija pomoću kojih se mogu dobiti odgovori na pitanja poput:

- koji su glavni izvori onečišćenja zraka u promatranom polju,
- koji su relativni doprinosi npr. pokretnih i nepokretnih izvora,
- koji su izvori u blizini objekta od interesa, npr. škola, kuća, stan, posao,
- koje onečišćujuće tvari emitira određeno postrojenje ili pokretni izvori (cestovna vozila, brodovi, vlakovi, radna vozila i dr.) na promatranom području,
- koje onečišćenje dolazi iz malih kućnih ložišta i kolika je njihova dominacija na promatranom području
- jesu li strategije, politike i mjere za smanjenje emisija bile uspješne (vizualizacija strukture prostorne raspodjele emisija za godine od 1990, naovamo).

2.3. Baza podataka

Baza podataka je razvijena za Microsoft SQL Server 2014 i čini temeljni dio aplikacije (Portal prostorne raspodjele), osiguravajući pohranu, obradu i upravljanje prostornim i numeričkim podacima vezanim uz emisije onečišćujućih tvari u zrak. Za nesmetan rad aplikacije, nužno je osigurati stabilno okruženje s odgovarajućim SQL Server 2014 DBMS-om, koji omogućuje

² Fourth Daughter Directive 2004/107/EC (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32004L0107>)

³ The Air Quality Framework Directive 2008/50/EC (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0050>))

provedbu prostornih analiza, izvođenje naprednih upita te rad s geoprostornim i administrativnim slojevima integriranim u sustav.

Struktura baze je opisana ER shemom koja se nalazi u prilogu 3. Bazu čine tablice čiji cjelokupan popis, kao i popis pripadajućih im shema te primarnih ključeva se može pronaći u prilogu 3 (Tablica 11). Popis stranih ključeva se nalazi u prilogu 3 (Tablica 12).

U bazi *rem* nisu definirani **trigeri** — automatski SQL mehanizmi koji se pokreću (aktiviraju) pri određenim događajima, poput INSERT, UPDATE ili DELETE operacija nad tablicama. Trigeri se često koriste za automatsko ažuriranje povezane tablice, provjeru pravila prije upisa podataka ili za vođenje povijesti izmjena (logiranje). U ovom slučaju, podatci se obrađuju eksplicitno (npr. kroz SQL procedure), bez automatiziranih događaja koji se "iza kulisa" pokreću u pozadini.

Baza *rem* nije povezana s drugim bazama podataka putem tzv. linked servera ili međubaznih odnosa (foreign keys prema tablicama u drugim bazama kao npr. ROO baza itd.). Dakle vrijedi sljedeće:

- svi podaci potrebni za izračune nalaze se lokalno u bazi *rem*;
- nema automatskog pristupa podacima iz drugih baza (npr. ako postoji baza s demografskim podacima ili zakonodavstvom – ti se podatci u *rem* ne dohvaćaju direktno).

To također znači da je baza samostalna, što pojednostavljuje administraciju, ali zahtijeva ručni uvoz podataka iz drugih sustava.

2.4. Prostorno raščlanjenje emisija prema zonama i aglomeracijama

Temelj za prostorno raščlanjenje emisija prema zonama i aglomeracijama je Uredba o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14). Uredbom se određuje pet zona i četiri aglomeracije te njihov obuhvat (tablica 1.).

Tablica 1. Pet zona i četiri aglomeracije te njihov obuhvat određeno Uredbom o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 01/14)

Oznaka zone	Obuhvat zone
HR 1	Osječko-baranjska županija (izuzimajući aglomeraciju HR OS) Požeško-slavonska županija Virovitičko-podravska županija Vukovarsko-srijemska županija Bjelovarsko-bilogorska županija Koprivničko-križevačka županija Krapinsko-zagorska županija Međimurska županija Varaždinska županija Zagrebačka županija (izuzimajući aglomeraciju HR ZG)
HR 2	Brodsko-posavska županija (izuzimajući grad Slavonski Brod – nije određeno Uredbom već je zadano zadatkom) Sisačko-moslavačka županija
HR 3	Ličko-senjska županija

	Karlovačka županija Primorsko-goranska županija (izuzimajući aglomeraciju HR RI)
HR 4	Istarska županija
HR 5	Zadarska županija Šibensko-kninska županija Splitsko-dalmatinska županija (izuzimajući aglomeraciju HR ST), Dubrovačko-neretvanska županija
Oznaka aglomeracije	Obuhvat aglomeracije
HR ZG	Grad Zagreb, Grad Dugo Selo, Grad Samobor, Grad Sveta Nedelja, Grad Velika Gorica, Grad Zaprešić (<i>u Uredbi nedostaje Stupnik</i>)
HR OS	Grad Osijek
HR RI	Grad Rijeka, Grad Bakar, Grad Kastav, Grad Kraljevica, Grad Opatija, Općina Viškovo, Općina Čavle, Općina Jelenje, Općina Kostrena, Općina Klana, Općina Matulji, Općina Lovran, Općina Omišalj
HR ST	Grad Split, Grad Kaštela, Grad Solin, Grad Trogir, Općina Klis, Općina Podstrana, Općina Seget

Prostorno raščlanjenje za zone i aglomeracije se sukladno zadatku provodilo u rezoluciji 500 m x 500 m na isti način kao i za EMEP rezoluciju 0,1° x 0,1°. U prvom koraku su pripremljene geokodirane mreže za Hrvatsku, 5 zona kvaliteta zraka, 4 aglomeracije. U drugom koraku su mreže preklopljene sa prostornom definicijom zona i aglomeracija (odjeljak 3.1.). U trećem koraku su prostorno raščlanjene emisije za područje Republike Hrvatske u mreži 0,1° x 0,1° raspodijeljene u finijoj mreži 500 m x 500 m. Za raspodjelu na zone 500 m x 500 m prvo se mora napraviti raspodjela cijele RH na 500 m x 500 m. U četvrtom koraku se emisija u granicama promatrane zone agregira do GNFR i predstavlja ukupnu emisiju te zone, a emisija u granicama promatrane aglomeracije agregira do GNFR i predstavlja ukupnu emisiju te aglomeracije. LPS koji pripadaju području promatrane zone se u njoj i prikazuju. LPS koji pripadaju području aglomeracije, prikazuju se u području aglomeracije.

3. Metodologija

U ovom poglavlju daje se opis korištenih metoda, podloga i podataka za izradu inventara i izračun emisija iz velikih točkastih izvora i prostorno raščlanjenog inventara emisija (za pojedine GNFR kategorije i setovi proxy podataka korištenih za umrežavanje za pojedinu NFR kategoriju).

3.1. Pregled metodologije

Metodologija zahtijevana projektnim zadatkom i korištena za pripremu prostorno raščlanjenih emisija onečišćujućih tvari Republike Hrvatske je metodologija propisana 2023 EMEP/EEA priručnikom.

Metodologija prostornog raščlanjivanja nacionalnih emisija se u osnovi temelji na povezivanju podataka o emisijama iz nacionalnog inventara po NFR sektorima s indikatorskim varijablama (parametrima distribucije – skupovi podataka za alokaciju emisija) koji omogućuju da prostorno raščlanjena emisija bude što realnija.

Prostorno raščlanjenje emisija Republike Hrvatske se provodi korištenjem modela EkoReGis koji je sažeto prikazan na slici 1 i opisan u nastavku.

EkoReGis model je sustav koji sadrži i koristi potpuni skup potrebnih podatkovnih tablica/slojeva za svaku godinu. To uključuje emisije, parametre distribucije (proxy podatke), skupove geometrijskih podataka, potrebne definicije i tablice dodjele. Skup potrebnih podataka bio je prikupljenih, obrađen i konvertiran u odgovarajući primjenjiv oblik u sklopu projekta „Izrada registra emisija onečišćujućih tvari s prostornom raspodjelom emisija u EMEP mreži visoke rezolucije“, 2016. - 2018. godine. Tada je prilikom izrade EkoReGis modela 2015. godina postavljena kao referentna godina za koju su pripremljeni svi potrebni podaci za model i koji se koriste dalje za prostorno raščlanjenje emisija zadanih godina. Setovi proxy podataka su dopunjeni 2021. godine za novo uključene kategorije ispuštanja kako bi se omogućilo povezivanje emisija tih novih kategorija u EMEP mrežu.

U EkoReGis model inkorporirane su četiri ključne komponente za cjelovitu primjenu EMEP/EEA metodologije prostornog raščlanjivanja emisija:

- nacionalne emisije onečišćujućih tvari za sve NFR kategorije službeno podnesene sukladno UNECE LRTAP konvenciji i NEC Direktivi (uključuje i ROO emisije za velike točkaste izvore),
- pripremljene geokodirane mreže za Hrvatsku, 5 zona kvaliteta zraka, 4 aglomeracije,
- parametri raspodjele: setovi proxy podataka,
- sektorske metode - inženjerski modeli po SNAP / NFR kategorijama ispuštanja emisija u zrak.

Sve četiri komponente su korištene kako bi se opisao svaki od kvadranta koji pripadaju RH, zonama i aglomeracijama. Svaki od kvadranta pripremljenih geokodiranih mreža je definiran jedinstvenim brojem (ID kvadranta) kao i pripadajućim atributima tj. parametrima distribucije

tj. različitim proxy podacima. Način provođenja prostornog raščlanjenja emisije ovisi pak o tipu izvora emisija: točkasti, linijski ili difuzni. Metodološki se emisije prvo raščlanjuju na točkaste i potom na difuzne tj. na linijske i površinske (plošne). U konačnici su emisije proračunate za svaki ID kvadranta mreže preko definiranih inženjerskih modela i odgovarajućeg seta proxy podataka tj. parametra distribucije.

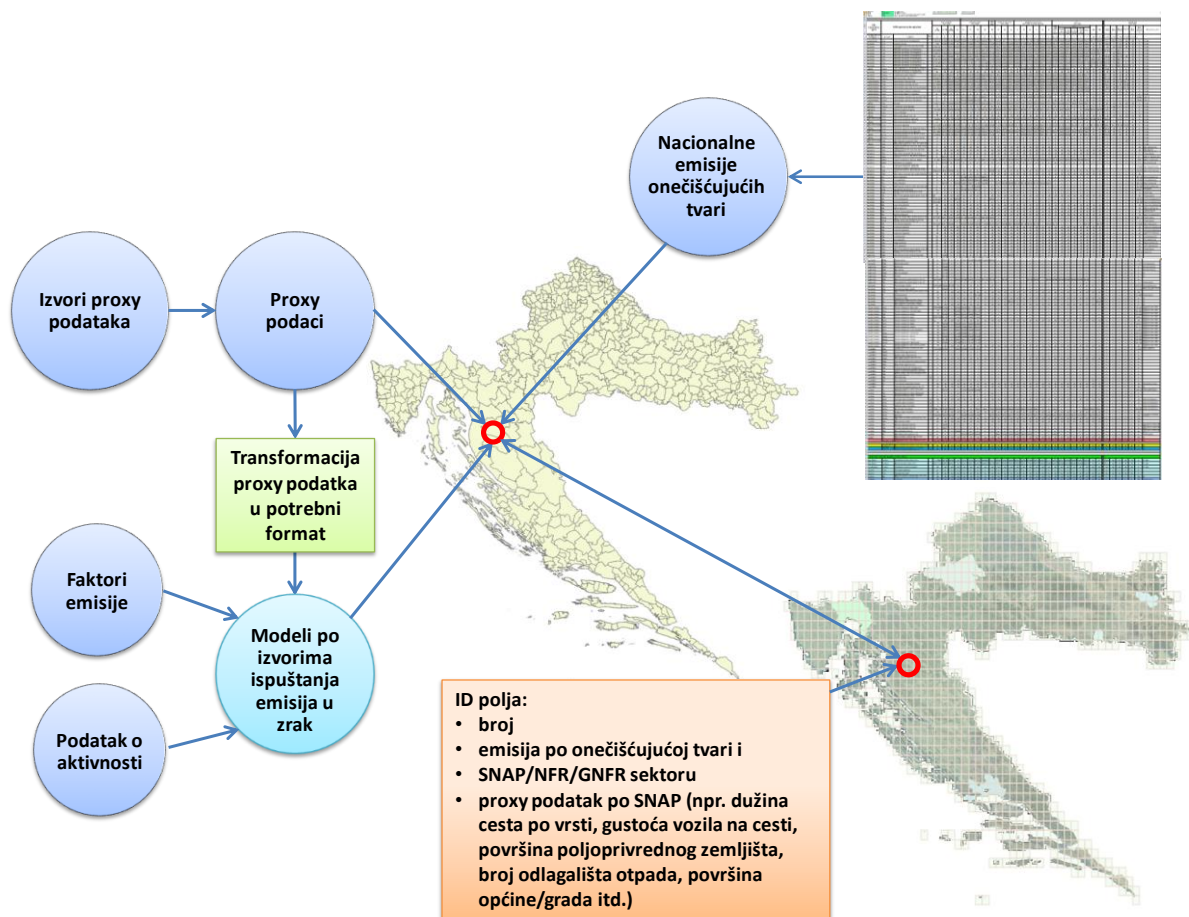
Pregled koraka potrebnih za prostorno raščlanjenje emisija Republike Hrvatske koje se provodi EkoReGis modelom opisan je u nastavku.

- Priprema geokodiranih mreža za Republiku Hrvatsku, zone i aglomeracije.
- Model EkoReGis objedinjuje velik broj geografskih i statističkih skupova podataka (tzv. proxy podaci), koje je trebalo prikupiti, prilagoditi, kombinirati i uklopiti u objedinjujući format. Primjena različitih skupova proxy podataka rezultira različitim obrascima prostornog raščlanjivanja emisija u svakoj kategoriji GNFR/NFR/SNAP. Za dobivanje karte prostorno raščlanjenih emisija model je objedinio i prilagodio prostorne podatke različitih prostornih projekcija kao što su WGS84, HTRS96, GK5 i GK6 na zajedničku EMEP mrežu rezolucije $0,1^\circ \times 0,1^\circ$. Navedeno je bilo potrebno provesti kako bi se različiti skupovi podataka mogli kombinirati i povezivati s emisijama. Na taj način je i svaka buduća promjena, unaprjeđenje, korekcija jednostavnija.
- ROO emisije velikih točkastih izvora se provjeravaju radi vjerodostojnosti u odnosu na nacionalne emisije i potom oduzimaju se od njih da bi se dobile vrijednosti emisije difuznih izvora. Emisije točkastih izvora ne smiju prelaziti ukupne nacionalne emisije, kao ni ukupne emisije NFR kategorije kojoj pripadaju.
- Za svaku SNAP/NFR kategoriju provodi postupak prostorne raspodjele korištenjem odgovarajućih parametara raspodjele. SNAP razina kategorizacije izvora je najdetaljnija razina proračuna emisija difuznih izvora. SNAP razina primijenjena je za sve sektore SNAP od 01 do 10, a da bi se zadovoljio propisani format emisije su potom agregirane do razine NFR, a potom do razine GNFR.
- Objedinjavanje karta emisija točkastih i difuznih izvora (linijskih i plošnih).
- Provođenje kontrole QC u svim koracima.

Proračuni emisija u području jednog kvadranta EMEP mreže modelom EkoReGis temelje se na raznim čimbenicima i pretpostavkama i nisu egzaktna mjerenja emisija. Navedeno znači da inventari emisija u području jednog kvadranta EMEP mreže daju proračunata onečišćenja zraka iz prisutnih izvora, a ne njihove stvarno izmjerene emisije.

Rezultati ovog modela su podaci o prostornim emisijama koji predstavljaju ulaz za modeliranje kvalitete zraka, a koji su ulazni podatak za procjenu atmosferskih koncentracija i taloženja.

Model omogućava dohvaćanje podataka prema različitim kategorizacijama (GNFR/NFR i SNAP) i u Excel formatu.



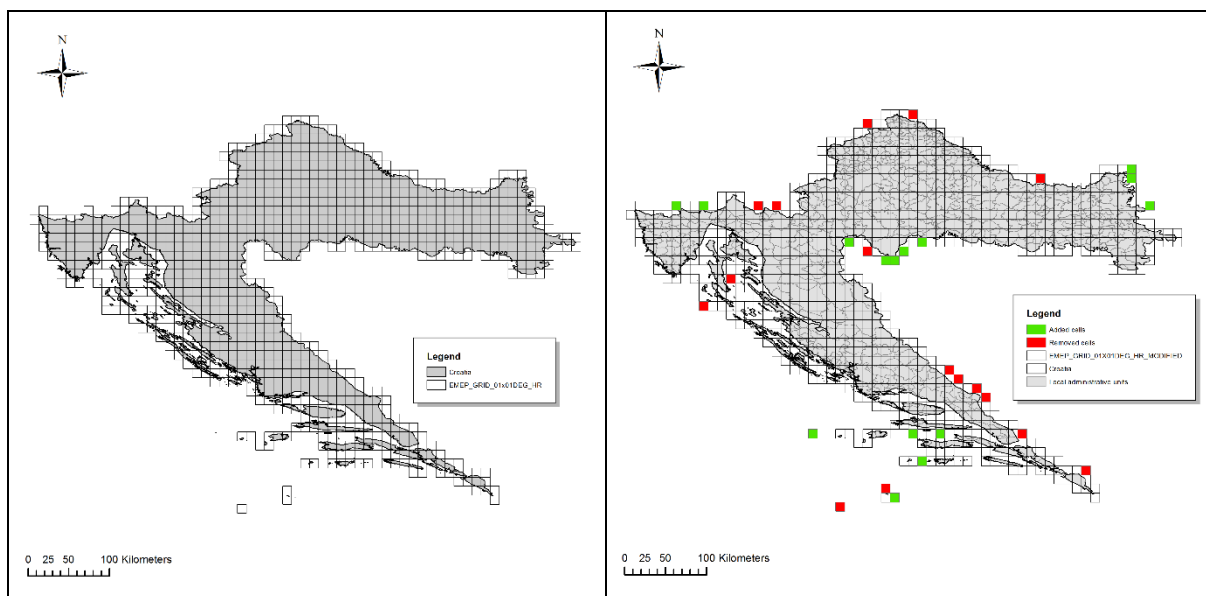
Slika 1. Pojednostavljeni prikaz metodologije prostornog raščlanjivanja nacionalnih emisija

Izvor: Ekonerg d.o.o.

Priprema geokodiranih mreža je provedena u okviru projekta „Izrada registra emisija onečišćujućih tvari s prostornom raspodjelom emisija u EMEP mreži visoke rezolucije“, 2016. - 2018. godine. Kao osnova je korištena za Republiku Hrvatsku dodijeljena EMEP mreža⁴ (dostupna na linku: https://www.ceip.at/ms/ceip_home1/ceip_home/new_emep-grid/grid_definition/), koja je preklapljena sa Središnjim registrom prostornih jedinica (slika 2, lijevo). Preklapanjem su utvrđene **nesukladnosti** pa je dodijeljena EMEP mreža korigirana (slika 2, desno) na način da su crveno označena polja uklonjena, a zelena dodana. U originalu EMEP mreža za RH sadržava 927 kvadranta, a korigirana mreža njih 926. Informacija o provedenoj korekciji je krajem 2016. godine poslana u CEIP - Center on Emission Inventories and Projections (Emep.Emissions emep.emissions@umweltbundesamt.at).

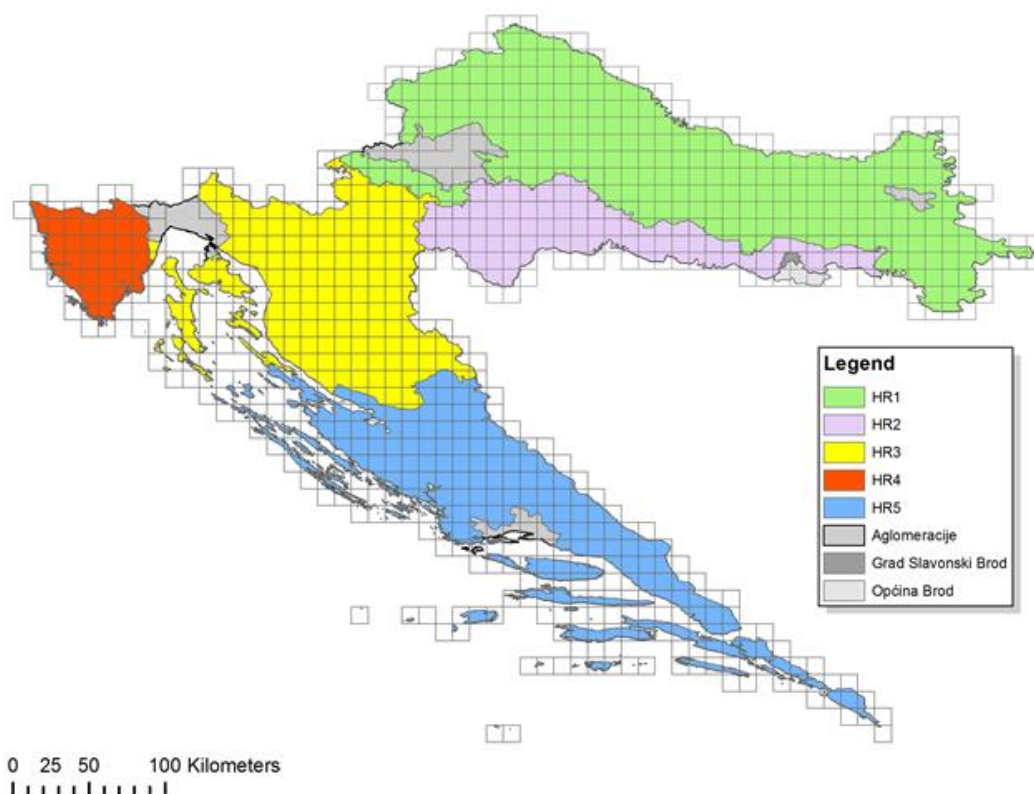
Tako korigirana i modificirana EMEP mreža za područje RH je preklapljena s područjima koja odgovaraju zonama i aglomeracijama prema *Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske* (NN 24/14) kako bi se dobile geokodirane mreže svih pet zona, četiri aglomeracije i grada Slavonski Brod (slike 3. i 4.).

⁴ ESRI shapefile datoteka specifična za Republiku Hrvatsku s definicijom mreže 0.1°x0.1° (long-lat)



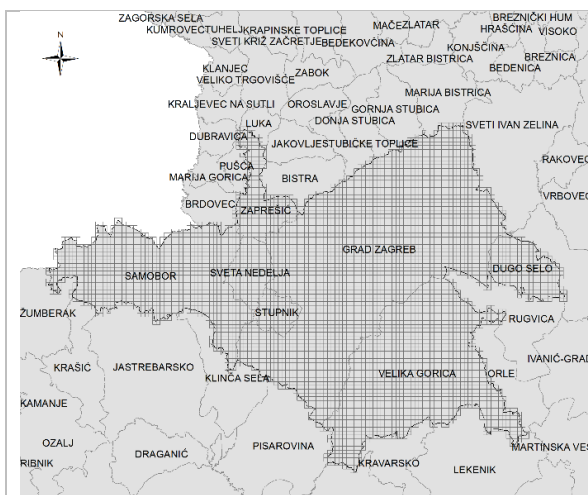
Slika 2. Izvorna EMEP mreža za Republiku Hrvatsku (lijevo) i presjek modificirane EMEP mreže za Republiku Hrvatsku i prostornih jedinica RH (desno)

Izvor: Lit.4

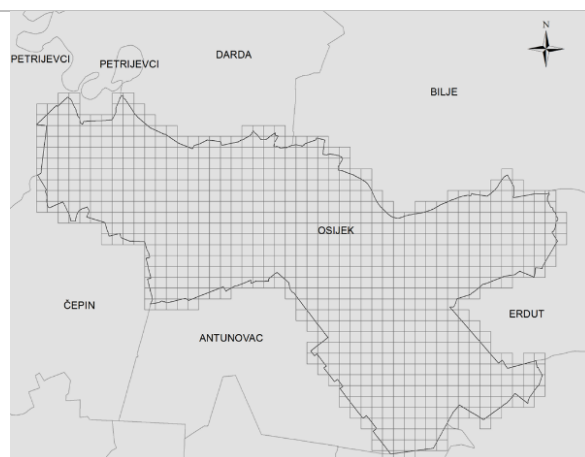


Slika 3. Presjek modificirane EMEP mreže za Republiku Hrvatsku i područja pet zona, četiri aglomeracije i jedan grad od interesa

Izvor: Lit. 4



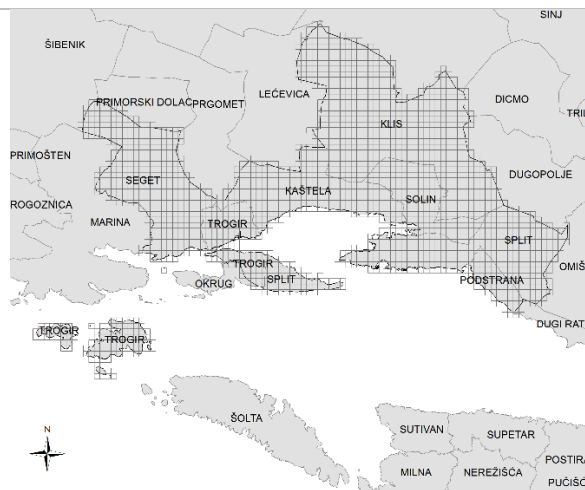
Aglomeracija Zagreb



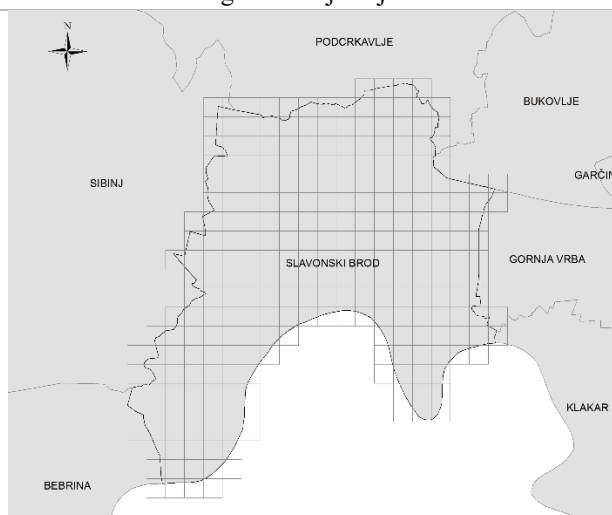
Aglomeracija Osijek



Aglomeracija Rijeka



Aglomeracija Split



Grad Slavonki Brod

Slika 4. Presjek mreže visoke rezolucije s četiri aglomeracije i gradom Slavonki Brod

Izvor: Lit. 4

3.2. Definicija proxy podatka – parametri raspodjele

Proxy podatak (takozvani parametri raspodjele) u kontekstu prostornog raščlanjivanja je pomoćni (zamjenski) podatak ili skup podataka kojim se omogućava prostorno raščlanjivanje emisija u zadanoj mreži i koji je povezan na neki način s poljem mreže u koje će se emisija alocirati. Proxy podatak se primjenjuje kao alternativni izvor podataka za prostornu raspodjelu emisija, kada izravne prostorne informacije o izvoru emisije nisu dostupne. Ovi parametri raspodjele se stoga koriste za što točniju prostornu alokaciju nacionalnih emisija na pojedine točkaste, linijske i površinske izvore.

Položaj točkastog izvora jasno je dan koordinatama; tipični linijski izvori su, na primjer, ulice, koje se sastoje od mnogo dijelova. Kao površinski izvori definirana su takva područja u kojima se ispuštaju emisije iz mnogo malih izvora, na primjer, emisije iz malih ložišta u naseljenim područjima. Značajne baze podataka za raspodjelu nacionalnih emisija u sektorima energetike i industrije su emisije pojedinačnih lokacija ili postrojenja iz ROO i EHOS baza podataka. Osim toga, primjerice, fugitivne emisije iz transporta benzina se raspoređuju na točkaste izvore prema lokaciji benzinskih postaja, a fugitivne emisije iz pridobivanja ugljikovodika (prirodni plin i nafta) na točkaste lokacije bušotina. Emisije iz cestovnog prometa, željezničkog prometa, plovidbe unutarnjim plovnom putovima i plovidbe morem kao i cruise zračnog prometa (memo stavka) su prostorno raspoređene na linijske izvore tzv. rute. Mreže ruta sastoje se od pojedinačnih dionica. Svakom od ovih mrežnih segmenata (linijski izvor) dodijeljen je udio nacionalnih emisija.

Proxy podatak koji karakterizira jedan kvadrant mreže može osim spomenutog biti i informacija o: broju stanovnika, broju zaposlenih po industrijskoj grani, gustoći naseljenosti, gustoći prometa, kao i CORINE Land Cover (CLC) baza za koji se određuje postotni udio u polju mreže i polju jedinice lokalne samouprave (naselje, općina, grad) koji onda predstavlja proxy podatak za prostornu raspodjelu nacionalnih emisija.

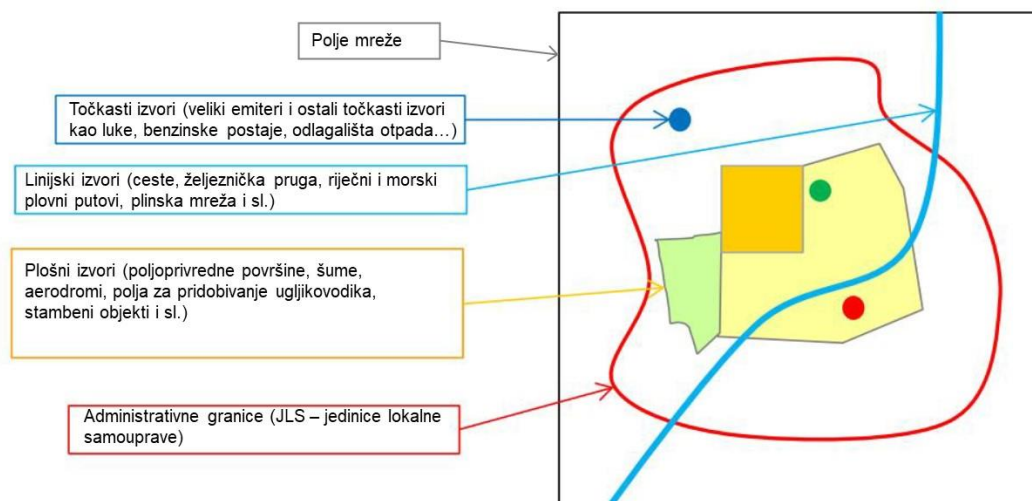
Parametri raspodjele predstavljaju ključne varijable za prostorno raščlanjivanje nacionalnih emisija, a u EkoReGis modelu su karakterizirani na sljedeći način.

- parametar raspodjela je funkcija koja u potpunosti raspodjeljuje ukupnu nacionalnu količinu emisija i memo stavke na određeni broj prostornih jedinica;
- prostorna raspodjela nacionalnih emisija je po SNAP kategoriji izvora koja se modelom agregira do NFR i GNFR kategorije;
- sa složenijim parametrima raspodjele, emisije se mogu, na primjer, također raspodijeliti po različitim klasama prostornih objekata (npr. zračni promet: površina i linijski) ili, na primjer, uzimajući u obzir daljnju diferencijaciju emisija jedne kategorije (npr. prema izvorima energije (npr. ogrjevno drvo i prirodni plin) za male peći linijski za prirodni plin, i površinski za naseljene dijelove koji nisu pokriveni mrežom CTS i plinovodom);
- za svaku SNAP/NFR kategoriju izvora, emisije su prostorno raspoređene pomoću jednog ili više parametara raspodjele, a u tu svrhu treba odrediti koji udio emisija treba raspodijeliti na koji parametar raspodjele;

Popis svih NFR/GNFR kategorija izvora i pridruženih skupova podataka (proxy podataka) za alokaciju tj. prostornu raspodjelu njihovih emisija te njihovi izvori (osiguravatelji sirovih proxy podataka) prikazani su po sektorima u odjeljcima od 4.2. do 4.6. i u Prilogu 1.

3.3. Prostorno raščlanjivanje emisija u mreži ovisno o prostornom obliku

Prostorno raščlanjivanje tj. alokacija nacionalnih emisija provodi se u ovisnosti o geometrijskom obilježju tj. prostornom obliku promatranog izvora emisije. Osnovni prostorni elementi tj. oblici jesu tri geometrijska objekta: točku, liniju i poligon (područje, površina, ploha). Točka je definirana x i y koordinatama, dvije točke definiraju liniju, a minimalno tri točke definiraju poligon. Izvor emisije u obliku površine i linije pokazuje difuzna svojstva pa se nazivaju još i difuzni izvori. Shematski prikaz vrsta izvora po prostornom obliku u jednom polju mreže dat je na slici 5.



Slika 5. Prostorni oblici izvora emisija u jednom polju mreže

Točkasti izvor je jednodimenzionalna prostorna forma, predstavljena svojom geoprastornom lokacijom. Za točkasti izvor se koristi jedan par koordinata za definiranje položaja. Emisije točkastih izvora se dodjeljuju u kvadrant mreže točno gdje se oni i nalaze pomoću x i y koordinate svakog objekta pri čemu koordinata objekta predstavlja proxy podatak za alokaciju točkastog izvora (odjeljak 3.3.1).

Difuzni izvori neke kategorije izvora definirani su kao nacionalna ukupna kategorija minus prijavljeni točkasti izvori. Ova je definicija u skladu s definicijom korištenom u E-PRTR i implicira da difuzni izvori mogu sadržavati (neprijavljene) točkaste izvore, linijske izvore i površinske izvore. Emisije difuznih izvora se prostorno raščlanjuju korištenjem proxy skupa prostornih podataka prema jednadžbi (1):

$$emisija_{ix} = emisija_t \times \frac{vrijednost_{ix}}{\sum_{jx}^{ix} vrijednost} \quad (1)$$

gdje je:

- i*: je specifični prostorni oblik (npr. linija, poligon, ploha, površina, ili administrativna granica);
- emisija_{ix}*: je emisija pripisana prostornom obliku unutar proxy skupa prostornog podataka x;

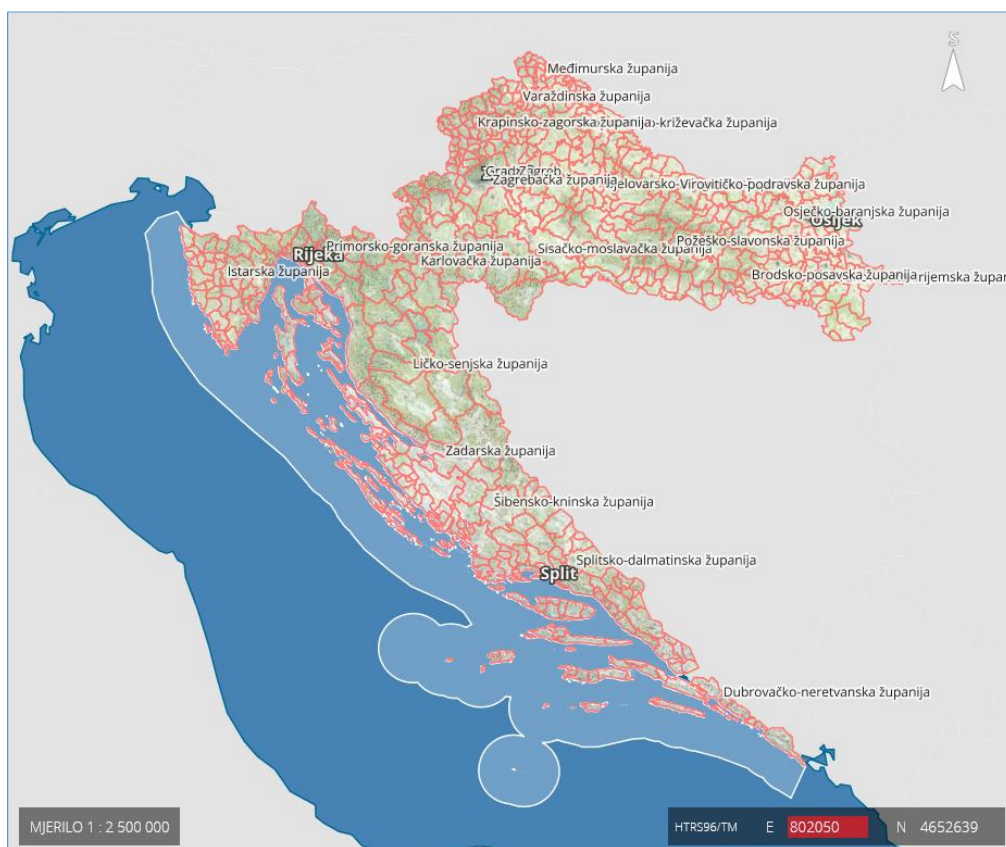
$emisija_t$: je ukupna nacionalna emisija za sektor koji će se prostorno raščlaniti u nacionalnom području pomoću (x) proxy skupa prostornog podataka;

$vrijednost_{ix}$: su proxy vrijednosti podataka za svaki od specifičnih prostorni oblik unutar skupa prostornih proxy podataka x.

Da bi se omogućilo povezivanje emisija iz difuznih izvora s proxy podacima potrebno je provesti konverziju proxy podatka u zahtijevanu mrežu. Konverzija proxy podataka u EMEP mrežu se obično radi na način da se različite prostorne forme (ploha, linija) opišu odgovarajućim proxy podatkom u polju EMEP mreže. Za konverziju difuznih linijskih i plošnih izvora u EMEP mrežu, potreban je GIS softver, gdje se može provesti prostorno preklapanje podataka između proxy sloja i sloja EMEP mreže te je u tu svrhu u EkoReGIS modelu korišten QGIS softver.

U EkoReGIS modelu se u prvom koraku emisije difuznih plošnih i difuznih linijskih izvora prostorno raščlane na razini Registra prostornih jedinica Republike Hrvatske (županije, gradovi i općine te naselja) pomoću odgovarajućih parametara distribucije dobivenih na ranije opisani način. Podjela Republike Hrvatske na prostorne jedinice prikazana je na slici 6.

U drugom koraku se provodi preciznija raspodjela za linijske izvore pomoću podatka o duljini npr. cesta, željezničkih pruga, plovnih putova, plinovoda, a za plošne izvore pomoću podatka o površini npr. obradivih poljoprivrednim površina, površine pod šumama, druge zelene površine na način kako je to opisano u odjeljcima 3.3.2 i 3.3.3.



Slika 6. Registar prostornih jedinica Republike Hrvatske

Izvor: <https://geoportal.dgu.hr/>

Posebno treba istaknuti metodologiju za prostorno raščlanjivanje emisija iz difuznih izvora u polje mreže s granicama više država, zona, aglomeracija, općina i gradova gdje se u EkoReGis modelu koristila jednadžba 2:

$$EM_{iP} = EM_{iHR} \times f \times (PROXY_{iP}/PROXY_{iHR}) \quad (2)$$

gdje je:

EM_{iP}	= emisija onečišćujuće tvari i , u polju P
EM_{piHR}	= ukupna emisija onečišćujuća tvar i za područje Hrvatske
f	= frakcija polja P mreže (1 ili <1)
$PROXY_{iP}$	= proxy podatak povezan s onečišćujućom tvari i , unutar polja P (npr. broj stanovnika u polju P)
$PROXY_{iHR}$	= proxy podatak povezan s onečišćujućom tvari i , ukupno za područje Hrvatske (npr. ukupan broj stanovnika u Hrvatskoj)

Za polja EMEP mreže koja 100% (tj. cjelokupno) pripadaju području Republike Hrvatske, zoni, aglomeraciji, općini ili gradu za raspodjelu emisije u tom specifičnom polju koristi se jednadžba 2 pri čemu je frakcija tog polja (f) jednaka broju jedan.

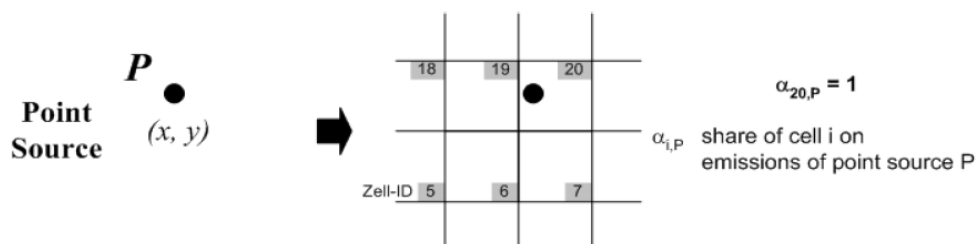
Za polja EMEP mreže koja pripadaju području RH, zoni, aglomeraciji općini ili gradu u postotku manjem od 100% (tj. djelomično), za raspodjelu emisije u tom specifičnom polju koristi se također jednadžba 2, pri čemu je frakcija tog polja (f) manja od broja jedan. Ovo je situacija u mnogim kvadrantima te pri tom svaka država, zona, aglomeracija, općina ili grad ima dodijeljen postotak ukoliko dijeli površinu sa susjednom državom, zonom, aglomeracijom, općinom ili gradom pri čemu je postotni udio površine proxy podatak za raspodjelu emisija koje se pridružuju tom polju tj. kvadrantu.

U nastavku su opisane alokacije tj. prostorna raspodjela svakog tipa izvora kako slijedi:

- alokacija točkastih izvora
- alokacija linijskih izvora i
- alokacija plošnih izvora.

3.3.1. Alokacija točkastih izvora

Točkasti izvor je jednodimenzionalna prostorna forma, predstavljena svojom geoprostornom lokacijom (npr. veliki emiteri kao termoelektrane, toplane, rafinerije, industrijska postrojenja, farme, ali i ostali točkasti izvori kao npr. kamenolomi i benzinske postaje) (slika 7.). Podaci o emisijama velikih točkastih izvora su dostupni iz baza ROO i H LAP. Emisije koje se dodjeljuju npr. farmama, kamenolomima, benzinskim postajama proračunavaju se matematičkim inženjerskim modelima. Emisije točkastih izvora se dodjeljuju u kvadrant mreže točno gdje se oni i nalaze pomoću koordinate svakog objekta pri čemu koordinata objekta predstavlja proxy podatak za alokaciju točkastog izvora.

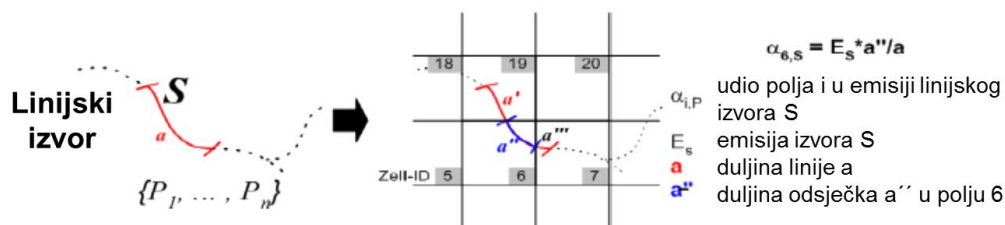


Slika 7. Alokacija točkastog izvora u mreži

Izvor: Lit 1

3.3.2. Alokacija linijskih izvora

Difuzni linijski izvor je jednodimenzionalni izvor emisija onečišćujućih tvari u zrak, koji linijski prolazi kroz više polja EMEP mreže (npr. ceste, željeznica, plinovod, unutarnji plovni putovi i pomorske trase). U metodološkom pristupu linijski izvor se prenosi na mrežu, s udjelom linijskog izvora, s pridruženom informacijom o duljini linije, čvora (luka, kolodvor, cestovni brojači prometa) i s intenzitetom aktivnosti (gustoća prometa) u određenom polju EMEP mreže. Emisija raspoređena na određenom potezu linije u polju mreže se ravnomjerno raspodjeljuje u tom polju mreže. Dakle, u konačnici se linijski izvori prenose na mrežu i tretiraju kao plošni izvori. Preklapanjem mreže preko promatrane linije, linija se presijeca te kao produkt nastaje set podataka s novim kraćim linijama u svakom polju mreže (slika 8.). Frakcije novih linija u ukupnoj duljini linije su proxy podatak koji se koristi za raspodjelu emisije koja pripada promatranoj ukupnoj liniji.



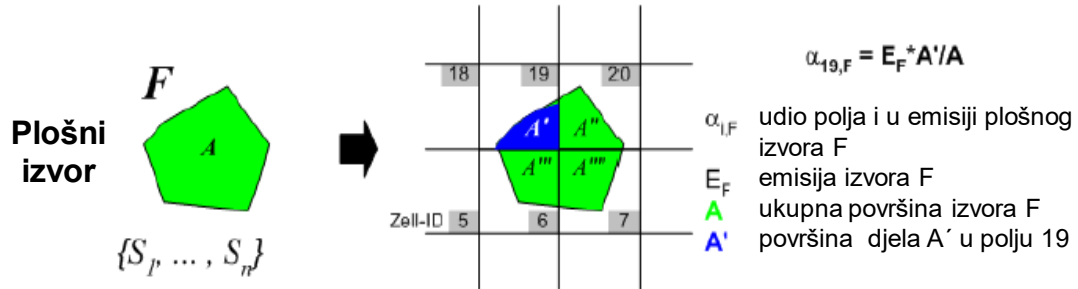
Slika 8. Alokacija linijskih izvora u mreži

Izvor: Lit 1, preveo i prilagodio Ekonerg d.o.o.

3.3.3. Alokacija plošnih izvora

Plošni izvor je dvodimenzionalna prostorna forma, izvor difuznog onečišćenja zraka, koji je površinom veći od površine polja EMEP mreže i koji su premali da bi se mogli pojedinačno identificirati kao točkasti izvori kao što su npr. naseljena/urbana područja, administrativne / uslužne aktivnosti unutar urbanih područja, poljoprivredne obradive površine, odlagališta otpada, kamenolomi, aerodromi, šume itd. Preklapanjem mreže preko promatrane površine poligona, poligon se presijeca te kao produkt nastaje set podataka s novim poligonima u svakom

polju mreže (slika 9.). Frakcije područja novih poligona je proxy podatak koji se koriste za raspodjelu emisije koja pripada promatranoj površini.



Slika 9. Alokacija plošnih izvora u mreži

Izvor: Lit.1, preveo i prilagodio Ekonerg d.o.o.

3.4. Metode za izračunavanje raščlanjenih emisija

Cilj prostorne raspodjele emisija je prikaz emisija u definiranoj mreži. U tu svrhu, emisije prostorno raspoređene po pojedinačnim točkastim, linijskim i površinskim izvorima se u daljnjem koraku dodjeljuju poljima odabrane mreže. Nakon određivanja koordinatnog referentnog sustava i širine mreže za prostornu raspodjelu, određuje se udio svakog izvora emisije (točka, linija, površina) po polju mreže. Zbrajanje emisija iz svih frakcija izvora unutar polja mreže dovodi do ukupnih emisija tog polja mreže.

Za svaku onečišćujuću tvar, emisije za polje mreže izračunavaju se zbrajanjem emisija svih točkastih izvora u tom polju mreže i udjela linijskih i površinskih izvora u tom polju mreže prema sljedećoj jednadžbi (3):

$$EM_P = \sum_{i,j} EM_{Kj,i} \times f_{i,P} \quad , \quad f_{i,P} = A_{x(i,P)} / A_i \quad (3)$$

gdje je:

i	= točkasti/linijski/površinski izvor i
P	= polje P mreže
Kj	= kategorija izvora j (SNAP, NFR)
EM_P	= emisija iz polja P mreže
$EM_{Kj,i}$	= emisija iz točkastog/linijskog/površinskog izvora i kategorije izvora Kj
$f_{i,P}$	= udio linijskog, površinskog izvora u polju P mreže (1 ili <1)
A_i	= ukupna duljina/površina linijskog/površinskog izvora i
$A_{x(i,P)}$	= frakcija duljine/površina linijskog/površinskog izvora i u polju P mreže

Izračunavanje emisija iz točkastih izvora u mreži

Prilikom povezivanja emisija iz točkastih izvora u mrežu, emisije iz svih točkastih izvora koji se nalaze u polju mreže zbrajaju se za svako polje mreže (slika 6).

Izračunavanje emisija iz linijskih izvora u mreži

Za dobivanje emisija iz linijskih izvora u mreži, linijski izvori se prvo presjeku s mrežom kako bi se odredile frakcije linijskih izvora koji se nalaze u polju mreže za svako polje mreže (slika 7). Emisije za polje mreže izračunavaju se zbrajanjem svih dijelova/frakcija linijskih izvora koji se nalaze u polju mreže.

Izračunavanje emisija iz površinskih izvora u mreži

Za dobivanje emisije iz površinskih izvora u mreži, mora se odrediti udio/frakcija površinskih izvora po polju mreže (slika 8). Emisije za polje mreže izračunavaju se zbrajanjem svih frakcija površina površinskih izvora koji se nalaze u polju mreže.

4. Parametri raspodjele

Kao podložak EkoReGis modela i Portala prostorne raspodjele koristi se sljedeće karte koje osigurava Državna geodetska uprava (DGU):

- Digitalna ortofoto karta (DOF) u mjerilu 1:5000,
- Topografska karta u mjerilu: 1:25000 i
- Hrvatska osnovna karta u mjerilu: 1:5000.

U najvećoj mogućoj mjeri su korišteni x, y koordinate kao proxy podatak za raspodjelu emisija točkastih izvora. Za osiguranje x, y koordinate kao proxy podatka korišteni su proxy podaci iz ROO i EHOS baze ili Google karta. Izvori emisija koji su točkasto raspodijeljeni na geografske lokacije su:

- velikih točkastih izvora (termoelektrane, toplane, industrijska postrojenja, krematoriji),
- industrijska postrojenja koja nisu veliki točkasti izvori,
- kotlovnice,
- baklje (rafinerijske, pridobivanje ugljikovodika),
- ranžirni kolodvori,
- lučke kapetanije i statističke luke mora,
- lučke kapetanije na unutarnjim vodnim putovima,
- aktivna plinska polja,
- ugljenokopi,
- dispečerske stanice,
- terminali benzina,
- benzinske postaje,
- kamenolomi,
- odlagališta otpada,
- centralni uređaji za obradu otpadnih voda,
- postrojenja i bolnice u kojima se spaljuje otpad bez uporabe energije,
- kompostane,
- bioplinska postrojenja
- šumski požari.

Bitni nacionalni i drugi geografski skupovi podataka određeni su i prikupljeni u koordinaciji s MZOZT i potom implementiran je u EkoReGis model pri čemu su, ovisno o kategoriji izvora emisija, pripremljeni i korišteni različiti modeli raspodjele.

Konkretno, korišteni su sljedeći bitni skupovi proxy podataka:

- Prostorne jedinice Republike Hrvatske - administrativne granice (granice općina, gradova i naselja), osiguravatelj: Državna geodetska uprava (DGU)
- Mreža cesta po vrsti i lokacije brojača prometa, osiguravatelj: MMPI, HC i HAC
- Mreža željezničkog prometa s lokacijama kolodvora (elektrificirane i neelektrificirane dionice), osiguravatelj: HŽ infrastruktura d.o.o.

- Mreža unutarnjih plovnih putova i pomorskih trasa, osiguravatelj: MMPI
- Lokacije i površine zračnih luka i pristaništa, osiguravatelj: MMPI
- Zemljišni pokrov diferenciran prema klasi – CLC 2012 (za godine 1990., 1995., 2000., 2005. 2010. i 2015.) i prema CLC 2018 (za godine 2020. i 2023.), osiguravatelj: MZOZT
- Eksploatacijska polja ugljikovodika, osiguravatelj: INA d.d.

Forma skupova prostornih podataka je .shp formi. Ti opći skupovi proxy podataka korišteni su pri definiranju početne frakcije pojedinog kvadranta mreže.

Tablica 2. Opći skupovi podataka za alokaciju nacionalnih emisija u EMEP mrežu

Skup podataka za alokaciju emisija	Izvor
EMEP rešetka za RH	EMEP
Registar prostornih jedinica Republike Hrvatske (RPJ)	MZOZT (izvorno DGU)
Digitalna ortofoto karta (DOF) u mjerilu 1:5000	MZOZT (izvorno DGU)
Površina županije, općine / grada, naselja u definiranim kvadrantima mreža: 0,1° x 0,1° i 500 m x 500 m	Izračunato preklapanjem EMEP mreže, RPJ i DOF za Republiku Hrvatsku od strane izrađivača
Broj stanovnika županije, općine / grada, naselja	DZS, Popis stanovništva 2011 i Popis stanovništva 2021

Uz ove bitne osnovne geometrijske skupove podataka, dodatne informacije i podaci korišteni su za izvođenje parametara konačne raspodjele, kao što su podaci na razini prostornih jedinica Republike Hrvatske (županije, općine / gradovi):

- broj stanovnika (osigurava DZS)
- broj zaposlenih po gospodarskim granama prema Nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti 2007. – NKD 2007.) (osigurava DZS),
- korištena poljoprivredna površina po županijama i općinama (UAA) (osigurava DZS),
- površina plinskog polja (osigurava INA d.d.)
- površina pašnjaka (osigurava MPS),
- obradiva poljoprivredna površina (osigurava MPS),
- površina pod usjevima (pšenica, ječam, kukuruz, zob, raž, grašak, grah, soja) i urodi usjeva (osigurava MPS i DZS),
- broj i raspodjela kategorija životinja po županijama i općinama (osigurava DZS – Popis poljoprivrede 2003),
- broj stanovnika s poljskim zahodom (osigurava DZS),
- broj osoba u nastanjenim stanovima s instalacijama kanalizacije
- Broj požara po kategorijama (npr. vozila, industrijski i drugi objekti)

Cilj je bio koristiti podatke o prostornoj raspodjeli za svaki SNAP/ NFR kategoriju izvora koji dobro odražavaju prostornu strukturu raspodjele emisija.

Primjena ovih skupova podataka, rezultira različitim obrascima prostornog raščlanjivanja nacionalnih emisija u svakoj kategoriji izvora. Detaljnost raspodjele emisija osim o metodologiji proračuna emisija, ovisi i o detaljnosti raspoloživih proxy podataka.

Parametri raspodjele (rezidualnih) emisija iz područja opskrbe energijom, proizvodnih procesa, uporabe proizvoda, procesa izgaranja, obrade otpada

NFR kategorije za koje je dio emisija prostorno raspoređen preko točkastih izvora uključuju opskrbu energijom, industriju, poljoprivredu i otpadne vode/odlaganje otpada.

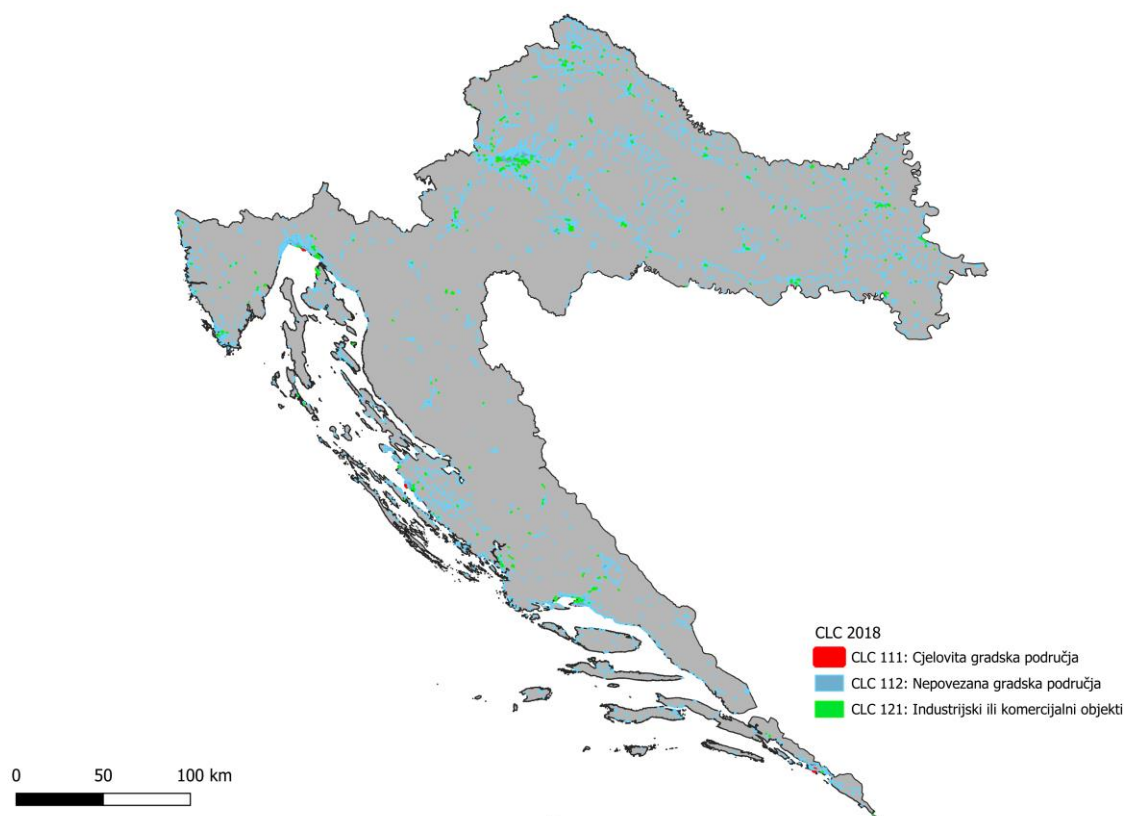
U nastavku je objašnjena prostorna raspodjela (rezidualnih tj. osim točkastih) emisija sljedećih NFR sektora.

- 1A1 Energetska postrojenja
- 1A2 Industrija i graditeljstvo
- 1B Fugitivne emisije iz goriva
- 2A Mineralni proizvodi
- 2B Proizvodnja kemikalija
- 2C Proizvodnja metala
- 2D, 2G Uporaba ostalih otapala i proizvoda
- 2H Ostala industrijska proizvodnja
- 5 Otpad

Za navedene NFR sektore (s izuzetkom kategorija koje se raspodjeljuju na točkaste izvore), nacionalne (rezidualne) emisije se raspodjeljuju po površini. U prvom koraku na površinu općine/grada te u sljedećem koraku površina općine/grada na površine CLC klasa:

- CLC 121: Industrijski ili komercijalni objekti,
- CLC 111: Cjelovita gradska područja i
- CLC 112: Nepovezana gradska područja.

Primjer sloja površinskih izvora CLC 2018 za klase 111, 112, 121 prikazan je na slici 10.



Slika 10. Prikaz sloja površina CLC 2018 za klase 111, 112, 121

Parametri raspodjele za raspodjelu rezidualnih (u ovom slučaju površinskih) nacionalnih emisija iz ranije navedenih NFR sektora temelje se na statističkim podacima o broju zaposlenih u različitim gospodarskim područjima i djelatnostima (izvor: DZS).

Prikaz NFR kategorija za čiju se raspodjelu koristi statistički podataka o broju zaposlenih u određenoj gospodarskoj djelatnosti za odabrana gospodarska područja dat je u tablici 3. Ako se NFR kategorija pojavljuje više puta, to znači da se u prostornoj raspodjeli uzimaju u obzir podaci o broju zaposlenih nekoliko gospodarskih područja tj. djelatnosti.

Tablica 3. Gospodarske djelatnosti za odabrana gospodarska područja prema Nacionalnoj klasifikaciji djelatnosti 2007. – NKD 2007.) s identifikacijom gospodarskih područja čiji se broj zaposlenih koristi kao parametar raspodjele emisija za određenu NFR kategoriju

Gospodarske djelatnosti za odabrana gospodarska područja A, B, C, D, E, G, S, F, I	NFR kategorija
A Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo	1A4ci Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo
01 Biljna i stočarska proizvodnja, lovstvo i uslužne djelatnosti povezane s njima	
02 Šumarstvo i sječa drva	
03 Ribarstvo	
B Rudarstvo i vađenje	5.D.2 Upravljanje otpadnim vodama industrije
06 Vađenje sirove nafte i prirodnog plina	
08 Ostalo rudarstvo i vađenje	

Gospodarske djelatnosti za odabrana gospodarska područja A, B, C, D, E, G, S, F, I	NFR kategorija
09 Pomoćne uslužne djelatnosti u rudarstvu	
C Prerađivačka industrija	5.D.2 Upravljanje otpadnim vodama industrije
10 Proizvodnja prehrambenih proizvoda	1A2e Hrana, piće i duhan 2H2 Proizvodnja hrane i pića
11 Proizvodnja pića	1A2e Hrana, piće i duhan 2H2 Proizvodnja hrane i pića
12 Proizvodnja duhanskih proizvoda	1A2e Hrana, piće i duhan
13 Proizvodnja tekstila	
14 Proizvodnja odjeće	
15 Proizvodnja kože i srodnih proizvoda	
16 Prerada drva i proizvoda od drva i	
17 Proizvodnja papira i proizvoda od	1A2d Celuloza, papir i tisak
18 Tiskanje i umnožavanje snimljenih	
19 Proizvodnja koksa i rafiniranih naftnih	
20 Proizvodnja kemikalija i kemijskih	1A2c Kemikalije 2D3g Kemijski proizvodi 2B10a Proizvodnja formaldehida (za 2020. godinu)
21 Proizvodnja osnovnih farmaceutskih	2D3g Kemijski proizvodi
22 Proizvodnja proizvoda od gume i	2D3g Kemijski proizvodi
23 Proizvodnja ostalih nemetalnih	1A2f nemetalni minerali
24 Proizvodnja metala	1A2a Industrija željeza i čelika, 1A2b Metali, osim željeza
25 Proizvodnja gotovih metalnih	
26 Proizvodnja računala te elektroničkih	
27 Proizvodnja električne opreme	
28 Proizvodnja strojeva i uređaja, d. n.	2D3d Nanošenje premaza
29 Proizvodnja motornih vozila, prikolica	2D3d Nanošenje premaza
30 Proizvodnja ostalih prijevoznih	2D3d Nanošenje premaza
31 Proizvodnja namještaja	
32 Ostala prerađivačka industrija	
33 Popravak i instaliranje strojeva i	
D Opskrba električnom energijom, plinom, parom i klimatizacija	5.D.2 Upravljanje otpadnim vodama industrije
35 Opskrba električnom energijom, plinom, parom i klimatizacija	
E Opskrba vodom; uklanjanje otpadnih voda, gospodarenje otpadom te djelatnosti sanacije okoliša	5.D.2 Upravljanje otpadnim vodama industrije
36 Skupljanje, pročišćavanje i opskrba vodom	
37 Uklanjanje otpadnih voda	
38 Skupljanje otpada, djelatnosti obrade i zbrinjavanja otpada; uporaba materijala	
39 Djelatnosti sanacije okoliša te ostale djelatnosti gospodarenja otpadom	
G Trgovina na veliko i na malo; popravak motornih vozila i motocikala	1A4a Usluge 2D3i, 2G Uporaba ostalih otapala 2D3e Odmašćivanje 2D3f Kemijsko čišćenje 2D3h Tiskanje 2D3d Nanošenje premaza
S Ostale uslužne djelatnosti	1A4a Usluge

Gospodarske djelatnosti za odabrana gospodarska područja A, B, C, D, E, G, S, F, I	NFR kategorija
94 Djelatnosti članskih organizacija	2D3i, 2G Uporaba ostalih otapala
95 Popravak računala i predmeta za	2D3e Odmašćivanje
96 Ostale osobne uslužne djelatnosti	2D3f Kemijsko čišćenje 2D3h Tiskanje
F Građevinarstvo	1A2gvii Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu: pokretni izvori 2A5b Građenje i rušenje objekata 2D3b Asfaltiranje prometnica 2D3c Prekrivanje krovova asfaltom
I Djelatnosti pružanja smještaja te pripreme	1A4a Usluge
41 Pružanje smještaja te priprema i usluživanja hrane	

Emisije iz malih ložišta i ne-cestovni pokretni izvori i strojevi prostorno su raspoređene isključivo preko površinskih izvora. Parametri raspodjele temelje se na statističkim podacima na razini općine / grada.

Mala ložišta uključuju NFR kategorije:

- 1A4ai Usluge (nepokretni),
- 1A4bi Kućanstva (nepokretni),
- 1A4ci Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo (nepokretni).

Ne-cestovni pokretni izvori i strojevi uključuju NFR kategorije:

- 1A2gvii Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu: Pokretni izvori,
- 1A4aii Usluge: Pokretni izvori (IE u 1A4ai),
- 1A4bii Kućanstva : Pokretni izvori,
- 1A4cii Poljoprivreda/Šumarstvo/ Ribarstvo: Vancestovna vozila i strojevi.

Parametri raspodjele za NFR 1A2gvii Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu: Pokretni izvori temelje se na statističkim podacima o broju zaposlenih u gospodarskom području F Građevinarstvo na razini općine / grada. Unutar općine / grada emisije su raspoređene po CLC klasama na razini površinskog izvora:

- CLC 121: Industrijski ili komercijalni objekti
- CLC 111: Cjelovita gradska područja,
- CLC 112: Nepovezana gradska područja.

Parametri raspodjele za NFR 1A4a Usluge (pokretni i nepokretni izvori) temelje se na statističkim podacima o broju zaposlenih u gospodarskim uslužnim područjima od G do S na razini općine / grada. Unutar općine / grada emisije su raspoređene po sljedećim CLC klasama na razini površinskog izvora:

- CLC 111: Cjelovita gradska područja,
- CLC 112: Nepovezana gradska područja,
- CLC 121: Industrijski ili komercijalni objekti.

Parametri raspodjele za NFR 1A4bi Kućanstva (nepokretni) temelje se na statističkim podacima o broju stambenih jedinica prema načinu grijanja i vrsti energenata na razini općine / grada („2. Nastanjene stambene jedinice prema načinu grijanja i vrsti energenata po gradovima i općinama“, Popis stanovništva 2021., Popis stanovništva 2011. i 2001). Prostorna raspodjela emisija u ovom sektoru provodi se korištenjem složenije distribucijske funkcije, jer se nacionalne emisije diferenciraju u četiri „podsektora izgaranja“ po tipu goriva tekuće, plinovito, kruto i biomasa prije prostorne raspodjele. U tu svrhu korišteni su podaci iz modela CollectER za sve promatrane godine. U sljedećem koraku, emisije po izvoru energije početno se distribuiraju na razinu općine / grada koristeći ranije spomenute parametre raspodjele. Ovisno o načinu grijanja i vrsti energenata, koriste se odgovarajući parametri raspodjele na razini općine / grada. Unutar općine / grada emisije su raspoređene po sljedećim CLC klasama na razini površinskog izvora:

- CLC 111: Cjelovita gradska područja,
- CLC 112: Nepovezana gradska područja (ruralna naseljena područja),
- CLC 121: Industrijski ili komercijalni objekti.

Parametri raspodjele za NFR 1A4ci Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo (nepokretni) temelje se na statističkim podacima o broju zaposlenih u gospodarskom području A Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo na razini općine / grada. Unutar krugova emisije se temelje na CLC klasama:

- CLC 111 Cjelovita gradska područja,
- CLC 112 Nepovezana gradska područja,
- CLC 121 Industrijski ili komercijalni objekti,
- CLC 211 – CLC 243: Poljoprivredne površine.

Parametri raspodjele za NFR 1A4cii Poljoprivreda/Šumarstvo/ Ribarstvo: Vancestovna vozila i strojevi temelje se statističkim podacima veličine obradivih poljoprivrednih površina i površina pod šumama u pojedinoj općini/gradu. Prostorna raspodjela emisija u ovom sektoru provodi se zasebno za emisiju iz izgaranja goriva u poljoprivredi i posebno za emisiju iz izgaranja goriva u šumarstvu (prema nacionalnoj energetske bilanci). U tu svrhu korišteni su podaci iz matematičkog inženjerskog modela za necestovna vozila i strojeve za sve promatrane godine. Unutar općine / grada emisije od izgaranja goriva u poljoprivredi su dodatno raspoređene po sljedećim CLC klasama na razini površinskog izvora:

- CLC 111 Cjelovita gradska područja,
- CLC 112 Nepovezana gradska područja,
- CLC 121 Industrijski ili komercijalni objekti,
- CLC 211 – CLC 243: Poljoprivredne površine.

Unutar općine / grada emisije od izgaranja goriva u šumarstvu su dodatno raspoređene po sljedećim CLC klasama na razini površinskog izvora:

- CLC 111 Cjelovita gradska područja,
- CLC 112 Nepovezana gradska područja,
- CLC 121 Industrijski ili komercijalni objekti,

- CLC 311 – CLC 313: Šume.

Detaljno metodologija i model za raspodjelu emisija pojedinih NFR kategorija opisani su u sektorskim odjeljcima 4.2.-4.6 i sažeto prikazano u Prilogu 1.

Emisije koje se oslobađaju uporabom proizvoda na bazi otapala i drugih proizvoda, kako u privatnom sektoru, tako i u industrijskim i drugim sektorima, prijavljuju se u sljedećim NFR kategorijama:

- 2D3a (kućna upotreba otapala uključujući fungicide)
- 2D3d Nanošenje premaza
- 2D3e Odmašćivanje
- 2D3f Kemijsko čišćenje
- 2D3g Kemijski proizvodi
- 2D3h Tiskanje
- 2D3i, 2G Uporaba ostalih otapala i proizvoda

Emisije iz ovih kategorija su u potpunosti raspoređene po površinskim izvorima, a parametri raspodjele temelje se pretežno na statističkim podacima na razini općine/grada, kao što je broj zaposlenih u gospodarskim područjima G-U (trgovina i usluge) ili broj stanovnika.

Prostorna raspodjela emisija iz kategorije NFR 2D3a Uporaba otapala uključujući fungicide temelji se na statističkom broju stanovnika na razini okruga.

Emisije iz kategorije NFR 2D3d Nanošenje premaza prostorno su raspoređene su po broju zaposlenih u cijeloj prerađivačkoj industriji (C proizvodno i gospodarsko područje iz djelatnosti 13 - 32) te u području G Trgovina na veliko i na malo; popravak motornih vozila i motocikla, na razini općina/gradova, obzirom da je to relativno heterogeno područje primjene proizvoda na bazi otapala.

Emisije iz kategorije NFR 2D3g Kemijski proizvodi koje nisu povezane na točkaste izvore raspoređene su po broju zaposlenih u općini/gradu u području C, djelatnost 20, 21, 22 Proizvodnja kemikalija i kemijskih proizvoda, osnovnih farmaceutskih proizvoda i farmaceutskih pripravaka, Proizvodnja proizvoda od gume i plastike.

Za NFR kategorije 2D3e, 2D3f, 2D3h, 2D3i, 2G emisije koje nisu povezane na točkaste izvore su raspodijeljene na razini općine / grada preko broja zaposlenih u gospodarskim uslužnim područjima od G do S i broja stanovnika. Unutar općine / grada emisije su raspoređene po sljedećim CLC klasama na razini površinskog izvora:

- CLC 121: Industrijski ili komercijalni objekti
- CLC 111: Cjelovita gradska područja
- CLC 112: Nepovezana gradska područja

Ovisno o kategoriji, različiti ponderi se uzimaju u obzir za raspodjelu emisija po područjima ovih CLC klasa.

Emisije iz sektora 5 Otpad koje su prostorno raspoređene preko površinskih izvora prijavljuju se u sljedećim NFR kategorijama: 5C2 Spaljivanje otpada na otvorenom, 5D1 Upravljanje

otpadnim vodama kućanstava, 5D2 Upravljanje otpadnim vodama industrije, 5 E Ostali otpad - požari na vozilima i objektima.

Parametri raspodjele temelje se na statističkim podacima na razini općine/grada. Detaljna metodologija i model za raspodjelu emisija pojedinih NFR kategorija sektora 5 Otpad opisani su u sektorskom odjeljku 4.5.i sažeto prikazani u Prilogu 1.

Za raspodjelu u kategoriji 5C2 Spaljivanje otpada na otvorenom, faktor raspodjele određuje se temeljem udjela površina CLC 2018. Emisije su raspoređene unutar županija po sljedećim CLC klasama na razini površinskog izvora:

- CLC 221 Vinogradi,
- CLC 222 Voćnjaci,
- CLC 223 Maslinici.

Za raspodjelu u kategoriji 5D1 Upravljanje otpadnim vodama kućanstava i usluga, faktor raspodjele određuje se temeljem broja osoba u nastanjenim stanovima/objektima s instalacijom kanalizacije, unutar općina/gradova. Unutar općine/grada emisije su raspoređene po sljedećim CLC klasama na razini površinskog izvora:

- CLC 121: Industrijski ili komercijalni objekti
- CLC 111: Cjelovita gradska područja
- CLC 112: Nepovezana gradska područja

Za raspodjelu u kategoriji 5D1 Upravljanje otpadnim vodama kućanstava - poljski zahodi, faktor raspodjele određuje se temeljem broja osoba u nastanjenim stanovima/objektima sa zahodom bez ispiranja ili bez zahoda, unutar općina/gradova. Unutar općine/grada emisije su raspoređene po sljedećim CLC klasama na razini površinskog izvora:

- CLC 121: Industrijski ili komercijalni objekti
- CLC 111: Cjelovita gradska područja
- CLC 112: Nepovezana gradska područja

Za raspodjelu u kategoriji 5D2 Upravljanje otpadnim vodama industrije, faktor raspodjele određuje se temeljem broja stanovnika na razini općine/grada i broja zaposlenih prema područjima djelatnosti B - E. Unutar općine/grada emisije su raspoređene po sljedećim CLC klasama na razini površinskog izvora:

- CLC 121: Industrijski ili komercijalni objekti
- CLC 111: Cjelovita gradska područja
- CLC 112: Nepovezana gradska područja

Za raspodjelu u kategoriji 5E Ostali otpad - požari na vozilima i objektima, faktor raspodjele određuje se temeljem broja stanovnika na razini općine/grada. Unutar općine/grada emisije su raspoređene po sljedećim CLC klasama na razini površinskog izvora:

- CLC 121: Industrijski ili komercijalni objekti
- CLC 111: Cjelovita gradska područja
- CLC 112: Nepovezana gradska područja

Parametri raspodjele (rezidualnih) emisija iz područja fugitivnih emisija iz goriva

Emisije koje nastaju u sektoru Fugitivne emisije prijavljuju se u sljedećim NFR kategorijama: 1B2ai, Nafta – pridobivanje, proizvodnja i transport, 1B2aiv, Rafiniranje / skladištenje, 1B2av, Distribucija naftnih proizvoda, kroz aktivnosti: SNAP 050501 Rafinerijske dispečerske stanice, SNAP 050502 Transport i pretovarne stanice benzinskog goriva i SNAP 050503 Benzinske stanice, 1B2b, Fugitivne emisije iz prirodnog plina, 1B2c, Baklje.

Emisija iz kategorije NFR 1.B.2.a.i Proizvodnja nafte prostorna raspodjeljuje se prema površini poligona eksploatacijskog polja nafte na geoprostornu lokaciju eksploatacijskog polja nafte.

Za 1.B.2.a.v Transport benzina za rafinerijske otpremne stanice jednolika je raspodjela na zemljopisne lokacije dispečera, za benzinske terminale jednolika je raspodjela na zemljopisne lokacije terminala, a za benzinske postaje jednolika je raspodjela na sve geografske lokacije benzinskih postaja.

Za 1.B.2.b Proizvodnja prirodnog plina raspodjela se određuje prema površini poligona eksploatacijskog polja prirodnog plina na geoprostorne lokacije eksploatacijskog polja prirodnog plina.

Za 1.B.2.b Transport prirodnog plina raspodjela je proporcionalna duljini odsjeka plinovoda u kvadrantu mreže.

Kategorije NFR 1.B.2.a.iv Rafiniranje /skladištenje prostorna raspodjela se u potpunosti na geoprostorne lokacije pripadajućih točkastih izvora. Također to vrijedi i za NFR 1.B.2.c Baklje za spaljivanje u plinskim poljima za koje se emisija raspodjeljuje proporcionalna količini plina koji je izgaran na bakljama na geoprostorne lokacije baklji na plinskim poljima, a za izgaranje u rafinerijama proporcionalna količini plina spaljenog na baklji na lokacijama baklji u rafinerijama.

Parametri raspodjele (rezidualnih) emisija iz područja poljoprivrede

Emisije koje se oslobađaju u sektoru Poljoprivreda prilikom gospodarenja stajskim gnojem, proizvodnjom usjeva i spaljivanjem žetvenih ostataka prijavljuju se u sljedećim NFR kategorijama:

- 3.B Gospodarenje stajskim gnojivom (3.B.1.a Muzne krave, 3.B.1.b Ostala goveda, 3.B.2 Ovce, 3.B.3 Svinje, 3.B.4.d Koze, 3.B.4.e Konji, 3.B.4.f Mule i magarci, 3.B.4.g. Perad)
- 3.D Proizvodnja usjeva i poljoprivrednih tala (3.D.1.a Mineralna N-gnojiva, 3.D.a.2.a Organska gnojiva primijenjena na tlo, 3.D.a.2.b Primjena kanalizacijskog mulja na tlo, 3.D.a.2.c Primjena ostalih organskih gnojiva na tlo (uključujući kompost), 3.D.a.3 Urin i izmet od životinja na ispaši, 3.D.b Indirektne emisije iz gospodarenih tala, 3.D.c Poljoprivredne aktivnosti na gospodarstvima uključujući skladištenje, rukovanje i transport poljoprivrednih proizvoda, 3.D.e Kultivirani usjevi, 3.D.f Uporaba pesticida
- 3.F Spaljivanje žetvenih ostataka

Emisije iz ovih kategorija su u potpunosti raspoređene po površinskim izvorima, a parametri raspodjele temelje se pretežno na statističkim podacima i Popisu poljoprivrede (DZS, 2003.)

kao što je broj pojedine kategorije stoke na općinskoj razini, ukupna korištena poljoprivredna površina i udio spaljene poljoprivredne površine.

U sektorima 3.B.1.a Muzne krave, 3.B.1.b Ostala goveda, 3.B.3 Svinje i 3.B.4.g Perad uključene su farme koje su za 2023. godinu uključene u LPS. Emisije LPS direktno se pridružuju geoprostornim lokacijama pomoću koordinata svakog objekta (tablica 16.). Emisije LPS prethodno su oduzete od ukupnih emisija pripadajućih podsektora.

Dodatno se izvori emisija iz navedenih NFR kategorija raspodjele na slijedeće CLC klase na razini površinskog izvora, uz uzimanje u obzir dodatnog ponderiranja.

Za poljoprivredne i pašnjačke površine korišteni su kodovi:

- CLC 141 Zelene gradske površine
- CLC 211 Nenavodnjavano obradivo zemljište
- CLC 212 Trajno navodnjavano zemljište
- CLC 221 Vinogradi
- CLC 222 Voćnjaci
- CLC 223 Maslinici
- CLC 231 Pašnjaci
- CLC 241 Jednogodišnji usjevi u zajednici s višegodišnjim
- CLC 242 Mozaik poljoprivrednih površina
- CLC 243 Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova

Za šumske površine korišteni su kodovi:

- CLC 311 Bjelogorična šuma
- CLC 312 Crnogorična šuma
- CLC 313 Mješovita šuma

Parametri raspodjele (rezidualnih) emisija iz područja prometa

Emisije koje nastaju u sektoru Prometa prijavljuju se u slijedećim NFR kategorijama: 1A3a Zračni promet, 1A3b Cestovni promet (1A3bi Osobna vozila, 1A3bii Laka teretna vozila, 1A3biii teška teretna vozila i autobusi, 1A3biv Mopedi i motocikli, 1A3bv Isparavanje benzina, 1A3bvi Trošenje guma i kočnica, 1A3bvii Abrazija cesta), 1A3c Željeznički promet i 1A3d Pomorski promet

Emisije iz sektora 1A3b Cestovnog prometa su raspoređene linijski.

Za NFR kategorije 1.A.3.b.(i-iv) za autoceste raspodjela je napravljena proporcionalno prosječnom godišnjem dnevnom prometu na naplatnim stanicama prema vrsti vozila i dužini autoceste u kvadrantu (proporcionalno PGDP-u (odsječku pojedine vrste ceste od jednog automatskog brojačkog mjesta do prvog slijedećeg automatskog brojačkog mjesta za pojedinu vrstu prometnice: autocesta, državna cesta ili županijska cesta) i odsječku duljine autoceste u polju mreže). Za ceste na gradskom području raspodjela je napravljena proporcionalno broju registriranih vozila (90% - za 21 grad) iste registarske oznake u gradu/općini i odsječku duljine gradske ceste u polju mreže. Za ceste na ruralnom području raspodjela je napravljena

proporcionalno broju registriranih vozila (10% - 14 gradova) iste registarske oznake u gradu/općini i odsječku duljine ruralne ceste u polju mreže.

Za NFR kategorije 1.A.3.b.v, 1.A.3.b.vi, 1.A.3.b.vii raspodjela je napravljena proporcionalno dužini odsječka svih vrsta cesta u kvadrantu mreže.

Za NFR kategoriju 1.A.3.a Zračni promet (LTO) emisije su raspodijeljene na površine poligona, geoprostornih lokacija zračnih luka i pristaništa proporcionalno intenzitetu prijevoza putnika i robe i LTO ciklusima u domaćem i međunarodnom prometu.

Za NFR kategoriju 1.A.3.c Željeznički promet emisije su raspodijeljene proporcionalno intenzitetu prometa putnika i robe na neelektrificirane i elektrificirane pruge te na 13 ranžirnih kolodvora na georeferenciranu željezničku mrežu i geoprostorne lokacije ranžirnih kolodvora.

Za NFR kategoriju 1.A.3.d Brodski promet (domaći pomorski) raspodjela je napravljena proporcionalno intenzitetu prometa brodova, putnika i robe na morskim rutama i na lokacijama lučkih kapetanija i statističkih luka.

Za NFR kategoriju 1.A.3.d Brodski promet (domaći riječni – unutarnja plovidba) raspodjela je napravljena proporcionalno intenzitetu prometa robe po lučkim kapetanijama na unutarnjim vodnim putovima i proporcionalno dužini odsječka plovnog dijela rijeke u kvadrantu.

4.1. Metodologija korištenja podataka iz ROO i HLAP baza

ROO i HLAP baze (vidjeti tekstni okvir) su bitan izvor podataka čiji se podaci koriste za dobivanje detaljnih podataka o velikim točkastim izvorima koji se koriste dalje u EkoReGis modelu za prostornu raspodjelu nacionalnih emisija te za izvještavanje prema UNECE LRTAP i NECD o godišnjim nacionalnim inventarima, prostorno raščlanjenim inventarima i inventarima velikih točkastih izvora (kako slijedi *Aneksi I, V i VI 2023 Reporting Guidelines*). Osim podataka o emisijama na razini ispusta postrojenja u okviru jedne organizacijske jedinice, ROO (i HLAP) baza sadrži i podatke o postrojenju kao što su vlasnik/operator, lokacija, visina ispusta i drugo.

Od svih dostupnih podataka o emisijama iz ROO i HLAP baza podataka za EkoReGis model se koriste jedino podaci o emisijama velikih točkastih izvora. Metodologija korištenja podataka o emisijama velikih točkastih izvora iz baza ROO i HLAP provodi se u nekoliko koraka.

U prvom koraku se provodi metoda probira emisija, a provodi se na način da se iz baza eksportiraju svi raspoloživi podaci za željenu godinu te se iz njih filtriraju podaci operatera koji za pripadajuće organizacijske jedinice na lokaciji za barem jednu onečišćujuću tvar prekoračuju prag definiran u *2023 Reporting Guidelines* (tablica 13, odjeljak 4.8.). Ti operateri i njihove organizacijske jedinice na lokaciji određene su kao veliki točkasti izvori - LPS. Nakon probira velikih točkastih izvora za svaki ispušt koji pripada tom izvoru se u drugom koraku utvrđuje da li je kategorija (SNAP) kojoj je ispušt pridružen u ROO bazi u skladu s EMEP/EEA metodologijom (obzirom da se ponekad znaju naći razlike). Nakon što se to potvrdi, pristupa se identificiranju emisija onečišćujućih tvari koje nisu u bazi, a karakteristične su za utvrđenu kategoriju sukladno EMEP/EEA metodologiji. Emisije nedostajućih onečišćujućih tvari se u sljedećem (trećem) koraku proračunavaju od strane ovlaštenika, a na temelju ostalih

raspoloživih podataka o ispustu promatrane kategorije (npr. potrošnja goriva, proizvedeno proizvoda, prerađeno sirovine i slično). U četvrtom koraku se utvrđuje koje sve kategorije ispusta pripadaju promatranom točkastom izvoru (npr. slučaj kod rafinerije koje objedinjuju više kategorija: NFR 1A1b (SNAP 010300), NFR 1B2aiv (SNAP 040102, 040103, 040104 i 040105), NFR 1B2av (SNAP 050501) i NFR 1B2c1 (SNAP 090203) ili cementare koje objedinjuju dvije kategorije: NFR 1A2fi (SNAP 030311) i NFR 2A1 (SNAP 040612). Ako se utvrdi da za izvor u ROO bazi nisu raspoložive sve kategorije sukladno EMEP/EEA metodologiji u koraku pet se proračunavaju emisije za kategoriju za koju one nisu raspoložive. U konačnom koraku (šestom) se emisije svih kategorija jednog izvora zbrajaju i prikazuju kao ukupna emisija tog velikog točkastog izvora. Sve navedeno ukazuje na činjenicu da emisije u ROO bazi nisu jednake ukupnoj emisiji LPS koja se prostorno raspodjeljuje. S druge strane, emisiji LPS koja se prostorno raspodjeljuje mora biti ista (identična) emisija koja je izvještena u nacionalnom inventaru emisija.

ROO (Registar onečišćenja okoliša) baza podataka - baza u koju se prijavljuju podaci putem izdanog korisničkog računa za pristup aplikaciji (<http://roo.azo.hr/>) temeljem odredbi Pravilnika o Registru onečišćavanja okoliša (NN 02/22). Obveznici prijavljuju podatke o ispuštanjima i/ili prijenosu onečišćujućih tvari u zrak, vodu i/ili more i tlo te nastanku odnosno gospodarenju otpadom. Verificirani podaci iz ROO baze agregirani na razini organizacijske jedinice dostupni su javnoj pretrazi preko preglednika ROO (<http://roo-preglednik.azo.hr/>). ROO baza sadrži ključne podatke o okolišu iz industrijskih izvora. Osnovana je 2007. godine, 2008. je godina s prvim raspoloživim podacima. Sadrži specifične podatke industrijskih objekata, a između ostalog i vrijednost emisija u zrak, Gauss-Krügerove koordinate lokacije objekta i druge specifične podatke. ROO baza je dio europskog Registra onečišćavanja okoliša (E-PRTR).

HLAP (Hlapivi organski spojevi) baza podataka - objedinjuje dvije baze: "Hlapivi organski spojevi u bojama i lakovima" i "Emisije hlapivih organskih spojeva". Baza podataka "Hlapivi organski spojevi u bojama i lakovima" uspostavljena je sukladno Uredbi o graničnim vrijednostima sadržaja hlapivih organskih spojeva u određenim bojama i lakovima koji se koriste u graditeljstvu i proizvodima za završnu obradu vozila (NN 86/21). Baza podataka "Emisije hlapivih organskih spojeva" ispunjava zahtjeve Uredbe o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21).

Baza podataka EkoReGis modela i web aplikacije Portal prostorne raspodjele emisija za sada ne sadrži veze na baze ROO i HLAP ni na druge baze za što ima više razloga koji se navode u nastavku teksta.

Osnovni preduvjeti za korištenje podataka o točkastim izvorima koji pripadaju u određenu NFR/SNAP kategoriju, kojima raspolaže ROO baza jesu njihova potpunost, točnost i usklađenost s nacionalnom godišnjom energetske bilancom te usklađenost s nacionalnom godišnjom proizvodnjom i prodajom industrijskih proizvoda (PRODCOM statističko izvješće, DZS). Potpunost u smislu izvora znači da svi izvori prijavljeni u ROO bazu jesu ujedno i svi

izvori koji postoje na teritoriju RH i koji ujedno pripadaju promatranoj NFR kategoriji. Potpunost u smislu opsega znači da su prijavljene onečišćujuće tvari sve onečišćujuće tvari za koje se zahtjeva proračunavanje emisija za aktivnost kojoj pripada promatrani izvor sukladno EMEP/EEA metodologiji. Točnost označava da su prijavljeni podaci za sve točkaste izvore točni i osigurava se postupkom kontrole kvalitete (QC) i verifikacije. QC postupci trebaju se provoditi s ciljem provjere točnosti podataka unesenih u ROO bazu, a npr. mogu uključivati provjeru dosljednosti i konzistentnosti trenda prijavljenih emisija u svim godinama za koje izvor ima prijavljene emisije. Isto tako može se provjeravati dosljednosti i konzistentnosti trenda potrošnje energenata, sirovine i proizvedenih proizvoda i sl.

Točnost i potpunost podataka o pojedinom izvoru u ROO bazi kao i broj izvora određene NFR kategorije (npr. proizvodnja električne energije i topline, proizvodnja cementa, šećera, stakla i dr.) u ukupnom broju izvora te NFR kategorije na teritoriju RH, analizira se u sklopu godišnje izrade nacionalnih inventara emisija. Emisije iz ROO baze u dijelu energetske i proizvodne emisije obzirom na sve LPS koji pripadaju određenoj NFR kategoriji bi se trebale poklopiti s nacionalnim emisijama za te NFR kategorije.

Usklađenost s nacionalnom godišnjom energetske bilance i usklađenost s nacionalnom godišnjom proizvodnjom i prodajom industrijskih proizvoda utvrđuje se usporedbom ukupnih količina korištenih energenata i njihovih ogrjevnih vrijednosti s nacionalnom energetske bilance i ukupne količine sirovina i proizvedenih proizvoda sa nacionalnom godišnjom proizvodnjom i prodajom industrijskih proizvoda. Najčešće neusklađenosti s nacionalnom energetske bilance koja je baza za pripremu nacionalnih inventara emisija se javlja kod donje ogrjevnih vrijednosti goriva (DOV) koja se kod izvora emisije nekad i znatno razlikuje od vrijednosti koja se koristi kod izrade nacionalne energetske bilance (npr. DOV za prirodni plin je u nacionalnoj energetske bilanci ista vrijednost za sve energetske sektore dok se DOV za prirodni plin kod velikih točkastih izvora mijenja na godišnjoj razini i nije ista u svim kategorijama)

Kriteriji koji se trebaju zadovoljiti pri izradi nacionalnih inventara emisija pri korištenju podataka iz ROO baze jesu sljedeći:

- 1) vrijednosti emisija iz ROO baze po svim izvorima koji pripadaju određenoj NFR kategoriji, trebaju biti konzistentne s nacionalnim proračunatim emisijama,
- 2) količine korištenih energenata sumirane po svim izvorima koji pripadaju određenoj NFR kategoriji trebaju odgovarati količinama energenata za relevantni sektor u energetske bilanci i
- 3) količine korištenih sirovina i/ili proizvedenih proizvoda i sumirane po svim izvorima koji pripadaju određenoj NFR kategoriji trebaju odgovarati količinama istovrsnih sirovina i proizvoda u PRODCOM statističkom izvješću.

Zaključak koji proizlazi iz godišnje provedenih analiza je takav da se potpunim i točnim mogu smatrati jedino podaci za LPS (npr. elektrane, rafinerije nafte, cementare, vapnare, šećerane, čeličane, staklane) za koje se točno može definirati udio u emisijama i proizvodnji. Ukoliko se i tu naiđe na nesukladnosti, tada se to rješava u okviru izrade godišnjih inventar emisija, pri čemu se prisutna odstupanja nastoje otkloniti ili svesti na minimum.

Točkasti izvori koji nisu veliki, teže je uklopiti u inventar iz više razloga, koji proizlaze iz ranije spomenutih pretpostavki za korištenje podataka iz ROO baze. Suma izvora u ROO bazi ne predstavlja 100 % izvora promatrane NFR kategorije prisutnih na teritoriju RH, a zbog propisane obveze izvještavanja. Slijedom navedenog, suma njihovih emisija po onečišćujućoj tvari može se bitno razlikovati od nacionalne emisije promatrane NFR kategorije, što onda predstavlja nepomirljivu razliku. Slično vrijedi i kod usporedbe količina korištenih energenata, sirovina ili proizvedenih proizvoda. Osim spomenutog, kod prijave tj. unosa podataka u ROO bazu od strane operatera, znaju se pojaviti i greške kao npr. pogrešna mjerna jedinica, pogrešna vrijednost emisije, pogrešna količina sirovine i proizvedenih proizvoda i sl., što onda opet predstavlja nepomirljivu razliku obzirom na nacionalni inventar emisija.

Neusporedivost je drugim dijelom uzrokovana i „nepotpunosti“ ROO baze podataka jer npr. određeni izvori nemaju obvezu prijave emisija svih onečišćujućih tvari, koje je potrebno prijaviti za promatranu kategoriju izvora sukladno EMEP/EEA metodologiji. Drugim riječima, opseg onečišćujućih tvari koje se sukladno EMEP/EEA metodologiji trebaju prijaviti za točkaste izvore je veći od onog koji se zahtjeva Pravilnikom ROO.

Zbog različitog zahtijevanog opsega i sa ciljem ispunjavanja obveza propisanih CLRTAP i NECD se, za preostale onečišćujuće tvari (za koje ne postoji obveza izvještavanja sukladno Pravilniku ROO) kod LPS provode proračunavanja emisija uz korištenje preporučenih faktora emisije te se zbog potpunosti i točnosti, priključuju njihovim prijavljenim emisijama i kao takvi uvrstavaju u nacionalne inventare emisija te onda i u inventare prostorno raščlanjenih emisija onečišćujućih tvari u zrak.

Osim spomenutog, podaci se u ROO bazu prijavljuju pod aktivnost koja je primarna djelatnost nekog postrojenja, a izvor emisije nije istovremeno aktivnost koja nužno pripada toj primarnoj djelatnosti. Navedeno znači da bi se za povezivanje svih izvora iz ROO baze s nacionalnim inventarom, trebala na godišnjoj razini provoditi analiza i uparivanje svih izvora s NFR kategorijama kojima sukladno EMEP/EEA metodologiji promatrani izvori pripadaju.

Iz navedenih razloga, potpuno povezivanje ROO baze podataka s nacionalnim inventarom emisija te slijedom toga i s Portalom prostorne raspodjele emisija nije moguće u „real time“ obliku. Za sada je ta veza osigurana kroz korištenja podataka o LPS, direktno preko podataka o njihovim geoprostornim lokacijama, emisijama u zrak ili indirektno preko podataka o emisijama CO₂, proizvodnom kapacitetu, proizvedenim količinama proizvoda i dr., koji onda služe kao pomoćni podatak za određivanje i dodjeljivanje udjela svim izvorima istovrsne NFR kategorije na više lokacija pri prostornom raščlanjivanju emisija. Obzirom na sve ranije spomenuto, može se reći da su podaci iz ROO baze uklopljene u nacionalne prostorno raščlanjenje inventare emisije na način koji osigurava njihovu dosljednost i konzistentnost s nacionalnim inventarima emisija koji se podnose u CLRTAP i NECD. Sve navedeno kod ROO baze podataka, a vezano za povezivanje s inventarom prostorno raščlanjenih emisija odnosi se i na HLAP bazu.

4.2. Energetika (NFR 1)

Kategorije ispuštanja koje su dio Energetike (NFR 1) agregiraju se u sljedeće GNFR sektore: A_PublicPower, B_Industry, C_OtherStationaryComb, D_Fugitive, F_RoadTransport, G_Shipping, H_Aviation, I_Offroad i P_IntShipping.

Za sektor NFR 1. Energetika, prostorno se raščlanjuju emisije iz sljedećih kategorija: NFR 1.A.1.a Proizvodnja električne energije i topline, NFR 1.A.1.b Rafinerije, NFR 1.A.1.c Prerada krutih goriva i ostala energetska postrojenja, NFR 1.A.2 Industrija i graditeljstvo (uključujući sve pripadajuće potkategorije), NFR 1.A.3 Zračni promet, NFR 1.A.3.b (i-vii) Cestovni promet, NFR 1.A.3.c Željeznički promet, NFR 1.A.3.d Pomorski promet, NFR 1.A.4 Mala ložišta i Ne-cestovni pokretni izvori i strojevi, 1.B Fugitivne emisije iz goriva.

Skupovi podataka za prostornu raspodjelu nacionalnih emisija iz sektora Energetika i detaljno NFR kategorije za koje se emisije izvješćuju u EMEP mreži prikazani su u tablici Priloga 1.

4.2.1. Proizvodnja električne energije i topline (NFR 1.A.1.a)

U ovu kategoriju izvora uključene su: termoelektrane (TE) koje proizvode samo električnu energiju, javne toplane (TE-TO) koje proizvode električnu energiju i toplinu te javne kotlovnice koje proizvode samo toplinu.

U inventaru prostorno raščlanjenih emisija se dio TE i TE-TO prijavljuju kao LPS (tablica 16.), a ostali kao točkasti izvori čije se emisije prikazuju na geoprostornoj lokaciji ispusta tj. raščlanjuju se u kvadrant mreže točno gdje se i nalaze pomoću G-K koordinate svakog objekta.

Emisije iz javnih toplana i kotlovnica se promatraju kao točkasti izvori i prostorno se raščlanjuju na geoprostorne lokacije svakog objekta. Ukupna emisija podsektora se raščlanjuje preko prijavljene emisije CO₂ za svaku javnu toplanu i kotlovnicu. Pri tom su korištene prijave u 2015., 2020. i 2023. godini kada je prijavljeno 68 toplana i kotlovnica. U prvom koraku odredio se udio emisije CO₂ u ukupnoj emisiji za svako od prijavljenih postrojenja prema jednadžbi:

$$\omega_i = EM(CO_{2i}) / \sum_i^n EM(CO_{2i,n})$$

gdje je:

ω_i	= udio emisije javne toplane i u ukupnoj emisiji svih javnih toplana
$EM(CO_{2i})$	= emisija ugljik-dioksida javne toplane i
$\sum_i^n EM(CO_{2i,n})$	= ukupna emisija svih javnih toplana
n	= broj javnih toplana

U drugom koraku se iz poznate ukupne emisije svih javnih toplana, temeljem poznatih udjela uz korištenje nastavne jednadžbe određuje emisija pojedinačne javne toplane, koja se potom dodjeljuje na geoprostornu lokaciju objekta:

$$EM_{javne\ toplane_{i_K}} = \omega_i \cdot EM_{javne\ toplane}$$

gdje je:

$EM_{javne\ toplane i_K}$ = emisija javne toplane i u kvadrantu K

ω_i = udio emisije javne toplane i u ukupnoj emisiji svih javnih toplana

$EM_{javne\ toplane}$ = ukupna emisija svih javnih toplana

4.2.2. Rafinerije (NFR 1.A.1.b)

U Republici Hrvatskoj postoje dvije rafinerije na dvije lokacije i pripadaju u LPS. Emisije ovih izvora su direktno pridružene njihovim lokacijama pomoću koordinate svakog objekta. . Od 2018. godine jedinica za FCC u rafineriji Sisak nije u radu, a od 2020. godine u radu nisu niti ostale jedinice: jedinica za katalitički reforming, koking postrojenje i Clausovo postrojenje.

4.2.3. Proizvodnja čvrstih goriva i ostala energetska postrojenja (NFR 1.A.1.c)

Model prostornog raščlanjenja emisije iz kategorija NFR 1.A.1.c Proizvodnja čvrstih goriva i ostala energetska postrojenja temelji se na količini ispuštanja CO₂ kod prerade koksa i kod procesa vađenja nafte i plina ukoliko dolazi do izgaranja goriva za vlastite potrebe na geoprostorne lokacije točkastog postrojenja za preradu koksa i poljima za pridobivanje ugljikovodika.

Inženjerski model za prostorno raščlanjenje emisija iz izgaranja goriva za vlastite potrebe prilikom eksploatacije prirodnog plina i nafte:

$$EM_{eksploatacija\ plina/nafte_K} = \frac{n \times EM_{eksploatacija\ plina/nafte}}{N}$$

gdje je:

$EM_{eksploatacija\ plina/nafte_K}$ = emisija iz eksploatacije plina/nafte u kvadrantu K

$EM_{eksploatacija\ plina/nafte}$ = ukupna emisija iz eksploatacije plina/nafte

n = udio eksploatiranog plina ili nafte na promatranom polju u odnosu na ukupnu količinu eksploatiranog plina/nafte

N = ukupno eksploatacijskih polja plina u RH

4.2.4. Industrija i graditeljstvo (NFR 1.A.2)

Sektor Industrija i graditeljstvo (NFR 1.A.2) uključuje emisije iz izgaranja goriva u različitim industrijskim granama, kao što su Željezo i čelik (NFR 1.A.2.a), Metali osim željeza (NFR 1.A.2.b), Kemikalije (NFR 1.A.2.c), Celuloza, papir i tisak (NFR 1.A.2.d), Hrana, piće i duhan (NFR 1.A.2.e) i Nemetalni minerali (NFR 1.A.2.f). To su sve nepokretni izvori izgaranja goriva i uključuju i emisije iz goriva korištenog za proizvodnju električne energije i topline u industriji (industrijska kogeneracijska postrojenja i industrijske toplane).

U sektoru 1.A.2.f. Ne-metalni minerali uključena su postrojenja za proizvodnju cementa, mineralne vune te šećera koji su LPS za sve promatrane godine. Emisije LPS se direktno pridružuju geoprostornim lokacijama pomoću koordinate svakog objekta (tablica 16.). Emisije LPS su prethodno oduzete od ukupne emisije pripadajućeg podsektora.

Prostorno raščlanjenje emisija NFR sektora 1.A.2 provedena je za spomenutih šest NFR kategorija prema modelu:

$$EM_{pod.ind,i_K} = \frac{n_{i,a}}{N_i} \cdot EM_{pod.ind,i}$$

gdje je:

$EM_{pod.ind,i_K}$ = emisija promatranog podsektora industrije i graditeljstva i u kvadrantu K

$EM_{pod.ind,i}$ = ukupna emisija promatranog podsektora industrije i graditeljstva i

$n_{i,a}$ = broj zaposlenih po NKD-u 2007. u promatranoj grani i u općini/gradu a

N_i = ukupan broj zaposlenih po NKD-u 2007. u promatranoj grani i

Model pretpostavlja raspodjelu emisije svakog promatranog podsektora po općini / gradu na temelju faktora raspodjele broja zaposlenih po NKD-u 2007. u promatranoj grani i promatranoj općini/gradu.

4.2.5. Zračni promet – LTO (NFR 1.A.3.a (i))

Prostorno raščlanjenje emisija iz zračnog prometa - LTO provodi se za dvije NFR kategorije: NFR 1.A.3.a.i (i) Međunarodni zračni promet LTO (civilni) i NFR 1.A.3.a.ii (i) Domaći zračni promet LTO (civilni).

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz zračnog prometa LTO ciklusa:

$$EM_{LTO_K} = \frac{n \times EM_{LTO}}{N}$$

gdje je:

EM_{LTO_K} = emisija LTO ciklusa (međunarodni i domaći) u kvadrantu K

EM_{LTO} = ukupna emisija LTO ciklusa (međunarodni i domaći)

n = broj ruta iz i na svaku od zračnih luka u kvadrantu K

N = broj ruta za sve zračne luke u RH

Podaci o broju LTO ciklusa u domaćem i međunarodnom prometu prikupljeni su za svih 7 zračnih luka: ZL Zagreb, ZL Split, ZL Dubrovnik, ZL Zadar, ZL Osijek, ZL Rijeka i ZL Pula te za zračnu postaju Brač dok za ZP Mali Lošinj i ZP Osijek nije bilo raspoloživih podataka. Svakoju ZL i ZP određen je broj LTO ciklusa u domaćem prometu i broj LTO ciklusa u međunarodnom prometu. Sumiranjem po ZL i ZP je dobiven ukupan broj LTO ciklusa u domaćem prometu i ukupan broj LTO ciklusa u međunarodnom prometu. Temeljem

navedenog, svakoj ZL i ZP dodijeljeni su postotni udjeli LTO ciklusa posebno za domaći i posebno za međunarodni promet te je to predstavljalo faktor raspodjele emisije iz LTO ciklusa u domaćem prometu na poligone ZL i ZP te istovjetno tako i faktor raspodjele emisije iz LTO ciklusa u međunarodnom prometu na poligone ZL i ZP.

Lokacije ZL i ZP prikazane su na slici 11.



Slika 11. Zračne luke i pristaništa

Izvor: <https://mmpi.gov.hr/infrastruktura/prometna-infrastruktura-137/republika-hrvatska-raspolaze-sa-sljedecom-osnovnom-mrezom-prometne-infrastrukture/10402>

4.2.6. Cestovni promet (NFR 1.A.3.b)

Za sektor NFR 1.A.3.b Cestovni promet prostorno se raščlanjuju emisije iz sljedećih NFR kategorija: NFR 1.A.3.b.i Osobna vozila, NFR 1.A.3.b.ii Laka teretna vozila, NFR 1.A.3.b.iii Teška teretna vozila, NFR 1.A.3.b.iv Mopedi i motocikli, NFR 1.A.3.b.v Isparavanja benzina NFR 1.A.3.b.vi Trošenje guma i kočnica i NFR 1.A.3.b.vii Trošenje prometnica.

Parametri raspodjele za emisije od izgaranja goriva

Za svaki pojedini tip vozila emisije od izgaranja goriva se izražavaju po vrsti ceste na kojoj je došlo do emisije. Budući se za proračun emisija koristi COPERT model, preuzeta je podjela cesta iz tog modela: autoceste, ceste u urbanom području i ceste u ruralnom području.

Osnovni kriterij prema kojemu se provodi prostorno raščlanjenje emisija je model prometnog opterećenja javnih cesta Republike Hrvatske kojeg su razvile Hrvatske ceste d.o.o., a temeljen

je na stručnim i znanstvenim analizama kvantificiranog prometa što omogućuje nepristranost takve podjele. Na godišnjoj razini Hrvatske ceste d.o.o. objavljuju publikaciju: „Brojanje prometa na cestama Republike Hrvatske“ u kojoj se objavljuju podaci o brojanju prometa na: državnim cestama, cestovnim građevinama s naplatom prolaska vozila i županijskim cestama.

Temeljni je zadatak brojenja prometa na cestama utvrđivanje broja i vrsta vozila na izabranim poprečnim presjecima cesta (brojačkim mjestima) u određenim vremenskim razdobljima. Obrada brojačkih podataka, kao dva osnovna i najčešće korištena pokazatelja veličine prometa, daje prosječan godišnji dnevni promet (dalje u tekstu PGDP) i prosječan ljetni dnevni promet (PLDP). Za prostorno raščlanjenje emisija koristi se podatak o PGDP i to sa postaja sa automatskim neprekidnim brojanjem prometa te naplatnim brojanjem prometa.

U modelu se koristi struktura razvrstavanja cestovne mreže Republike Hrvatske u 2015. godini prema Odluci o razvrstavanju javnih cesta (NN 66/15) koja uključuje: državne ceste: 6.913,4 km, županijske ceste: 9.594,9 km, lokalne ceste: 8.939,1 km i autoceste: 1.419,5 km (uključuje planirane neizgrađene autoceste te ceste koje još nisu izgrađene u punom profilu autoceste. Krajem 2015. godine Hrvatska je imala izgrađenih oko 1.285 km autocesta (PROMETIS d.o.o.) Za prostornu raspodjelu odlučeno je koristiti prvotni podatak za razvrstavanje cestovne mreže jer je usporedba podataka iz 2015. i 2022. pokazala da su razlike beznačajne. Razvrstavanje po strukturi se koristi samo kako bi se emisija podijelila na vrste cesta. Daljnja dodjela emisija po svakoj prometnici zasebno se radila preko Open Street Map-a tako da se izbjegne situacija da neka prometnica ne bude obuhvaćena u raspodjeli..

Mreža državnih cesta uz razmještaj mjesta brojenja prometa prikazana je na slici 12.



Slika 12. Razvrstane javne ceste

Izvor: Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture; <https://mmpi.gov.hr/print.aspx?id=10402&url=print>

Da bi se emisija cestovnog prometa kvalitetno raščlanila, osim podatka o PGDP potreban je i podatak o strukturi prometa. Prenosiva automatska brojila s mogućnošću razvrstavanja prebrojanih vozila u razrede duljina, programirana su tako da vozila razvrstavaju u pet skupina odnosno razreda duljine. Preko provedene statističke analize, prebrojena vozila se grupiraju po kategorijama. U sustavu neprekidnog automatskog brojenja prometa u Hrvatskoj se koriste tri vrste brojača. U tablici 4. prikazano je razvrstavanje vozila pojedine skupine vozila prema vrsti brojača.

Tablica 4. Struktura vozila prema vrstama brojača

Skupina	Opis vozila u skupini
PRVA VRSTA BROJAČA	
A1	motocikl
A2	osobna vozila
A3	osobna vozila s prikolicom
A4	kombi-vozila sa ili bez prikolice
B1	manja teretna vozila
B2	srednja teretna vozila
B3	teška teretna vozila
B4	teretna vozila i tegljači s prikolicom i poluprikolicom
C1	autobusi
DRUGA VRSTA BROJAČA	
A1	motocikli, sa i bez prikolice
A2	osobna motorna vozila (uključujući i SUV), bez prikolice
A3	osobna i dostavna vozila s prikolicom do, uključujući, 3,5 t dopuštene ukupne mase
A4	dostavna vozila do, uključujući, 3,5 t dopuštene ukupne mase
B2	teretna vozila najveće dopuštene mase veće od 3,5 t
B3	teretna vozila najveće dopuštene mase veće od 3,5 t
B4	tegljači
C1	autobusi
TREĆA VRSTA BROJAČA	
A1	motocikl
A2	Osobna vozila sa i bez prikolice
A3	kombi-vozila sa ili bez prikolice
A4	manja teretna vozila
B1	srednja teretna vozila
B2	teška teretna vozila
B3	teška teretna vozila s prikolicom
B4	tegljači
C1	autobusi

Iz tablice 3. vidljivo je da je struktura vozila prema skupina detaljnija za sve tri vrste brojača nego što je to dano NFR sektorskim kodovima. U tablici 5. prikazano je usklađivanje skupina vozila stacionarnih brojila u zadane NFR kodove.

Tablica 5. Usklađivanje skupina vozila stacionarnih brojila s NFR kodovima

NFR sektorski kod	Naziv sektora	Brojač 1	Brojač 2	Brojač 3
1.A.3.b.i	Osobna vozila	A2,	A2	A2
1.A.3.b.ii	Laka teretna vozila	A3, A4, B1	A3, A4	A3, B1
1.A.3.b.iii	Teška teretna vozila	B2, B3, B4, C1	B2, B3, B4, C1	B2, B3, B4, C1
1.A.3.b.iv	Mopedi i Motocikli	A1	A1	A1

Uz korištenje prethodno opisanih podataka, razvijena su dva modela za prostorno raščlanjenje emisija iz cestovnog prometa. Prvi model se koristi za prostorno raščlanjenje emisija na autoceste, a drugi model za prostorno raščlanjenje emisija na ostale ceste (županijske, državne, lokalne i nerazvrstane).

Model za autoceste

Prostorno raščlanjenje emisija za autoceste se provodi tako da se odrede emisije pojedinog NFR sektora na dionicama od jednog brojačkog mjesta do prvog sljedećeg. Udio svakog pojedinog PGDP u ukupnom PGDP za autoceste odredi se prema slijedećoj jednadžbi:

$$\omega_{VV_{VP},i} = PGDP_{VV_{VP}} / \sum_{VP}^n PGDP_{VV_{VP}}$$

gdje je:

$\omega_{VV_{VP},i}$	= udio odsječka i za pojedinu vrstu vozila na autocesti
i	= odsječak pojedine autoceste od jednog automatskog brojačkog mjesta do prvog sljedećeg automatskog brojačkog mjesta
VV	= oznaka za pojedinu autocestu
VP	= oznaka za vrstu vozila (osobno vozilo, lako teretno vozilo, teško teretno vozilo, mopedi i motocikli)
$PGDP_{VV_{VP}}$	= prosječan godišnji dnevni promet za vrstu vozila VV na autocesti VP
$\sum PGDP_{VV_{VP}}$	= zbroj svih PGDP-ova po vrsti vozila VV te na autocesti VP

U sljedećem koraku se odredi emisija svakog kvadranta EMEP mreže. Emisija unutra svakog pojedinog kvadranta određuje se preko udjela duljine svake autoceste u kvadrantu prema sljedećoj jednadžbi:

$$\alpha_{i,j} = \frac{l_{iK}}{L_{ab}}$$

gdje je:

α_{iK}	= udio odsječka i za pojedinu autocestu u kvadrantu K
l_{iK}	= duljina pojedine autoceste unutar odsječka i u kvadrantu K
L_{ab}	= ukupna duljina autoceste od brojačkog mjesta a do brojačkog mjesta b

Iz poznatih udjela odsječaka pojedine autoceste i pojedine vrste vozila na autocesti i poznate emisije pojedine vrste vozila na pojedinoj autocesti određuje se emisija za odsječak i unutar kvadranta K prema sljedećoj jednadžbi:

$$EM_{VVVPiK} = \alpha_{iK} \cdot \omega_{VVVP,i} \cdot EM_{VVVP,i}$$

gdje je:

EM_{VVVPiK} = emisija pojedine vrste vozila na pojedinoj autocesti odsječka i unutar kvadranta K

α_{iK} = udio odsječka i za pojedinu autocestu unutar kvadranta K

$EM_{VVVP,i}$ = emisija pojedine vrste vozila na pojedinoj autocesti odsječka i

Nakon što su se odredile emisije svake pojedine autoceste unutar kvadranta K za svaku vrstu vozila potrebno je zbrojiti emisije svake pojedine vrste vozila po svakoj autocesti kako bi se dobile ukupne emisije svakog od podsektora cestovnog prometa unutar kvadranta K po sljedećoj jednadžbi:

$$EM_{VViK} = \sum_i^n EM_{VVVPi,jK}$$

gdje je:

$EM_{VVVPi,jK}$ = emisija pojedine vrste vozila i na pojedinoj autocesti j unutar kvadranta K

EM_{VViK} = ukupna emisija pojedine vrste vozila i unutar kvadranta K

Modeli za ostale ceste

Za prostorno raščlanjenje emisija na ostale ceste razvijen je model koji koristi podatak o broju registriranih vozila, a ne PGDP. Razlog tome je što podaci o mjernim mjestima na ostalim cestama nisu georeferencirani pa se velika većina koordinata ne nalaze na promatranim prometnicama. Iz tog razloga bilo nemoguće povezati ceste sa mjernim mjestima za brojanje prometa.

Preko podataka o potrošnji goriva koje COPERT model daje zasebno za svako od područja, razdvojene su emisije iz COPERT baze na urbano i ruralno područje.

U tablici 6. dani su faktori za raspodjelu ukupnih emisija na urbano i ruralno područje prema NFR kategorijama izvora.

Tablica 6. Faktori raspodjele emisija na urbano i ruralno područje po tipu vozila

Tip vozila	Urbano područje	Ruralno područje
OSOBNA VOZILA	0,63	0,37
MOPEDI I MOTOCIKLI	0,58	0,42
LAKA TERETNA VOZILA	0,49	0,51

Tip vozila	Urbano područje	Ruralno područje
TEŠKA TERETNA VOZILA	0,43	0,57

Nakon dodijeljenih faktora emisija se zasebno određuje za urbano i ruralno područje prema modelima u nastavku.

Modeli za ostale ceste - ceste urbanih područja

Za urbano područje prostorno raščlanjenje uključuje odrađivanje emisije pojedine NFR kategorije izvora preko razvoja težinskih faktora na osnovu broja vozila iste registarske oznake.

Model zahtjeva prilagodbu podlozi Hrvatskih cesta, koja se odnosi na mrežu cesta u gradovima. Naime, prema metodologiji Hrvatskih cesta kao gradovi se bilježe ona mjesta koja imaju više od 35.000 stanovnika. Prema toj metodologiji u bazi cesta prepoznat je 21 grad, dok se u bazi vozila nalazi 35 registarskih oznaka za 35 gradova. Od ukupnog broja registriranih vozila, 21 grad u podlogama Hrvatskih cesta čini 90% registriranih vozila stoga je ovakva aproksimacija i opravdana. Preostalih 14 gradova, koji čine ostalih 10%, dodjeljuje se emisijama ruralnog dijela. Prije određivanja težinskih faktora, provodi se potrebna korekcija broja vozila registriranih u gradu Daruvar, zbog činjenice da se znatan broj cestovnih vozila registriranih u gradu Daruvaru, koristi u gradu Zagrebu. Korekcija se provodi prema prosijeku stanovnika/vozilu za Republiku Hrvatsku. Određeni „višak“ vozila grada Daruvara prebacuje se u grad Zagreb. Na osnovu broja registriranih vozila u pojedinoj NFR kategoriji, dodjeljuju su težinski faktori za prostorno raščlanjenje emisija urbanih područja, koji su prikazani u tablici 7.

Tablica 7. Težinski faktori za prostorno raščlanjenje emisija iz cestovnog promet na urbane ceste po tipu vozila

REGISTARSKA OZNAKA	OSOBNA VOZILA	MOPEDI I MOTOCIKLI	LAKA TERETNA VOZILA	TEŠKA TERETNA VOZILA
ZG	30,88	19,97	32,62	28,92
ST	11,20	16,65	10,82	9,91
PU	7,99	10,86	9,16	6,19
RI	5,02	3,24	5,30	4,70
ZD	4,76	5,51	5,41	4,65
VŽ	4,66	4,84	4,72	6,83
DU	3,81	6,95	4,09	4,04
OS	3,77	3,28	3,30	4,68
KR	3,67	2,93	3,01	4,92
ČK	3,21	3,10	2,92	3,57
ŠI	2,99	5,34	2,78	2,40
KA	2,95	2,84	2,79	3,06
SK	2,59	2,33	1,93	2,01
SB	2,48	2,51	1,84	2,97
BJ	2,24	2,06	1,95	3,08
KC	2,08	2,13	1,92	1,88
VK	1,71	1,23	1,36	1,58
GS	1,34	1,23	1,66	2,09
VT	1,18	1,45	1,21	1,09
VU	1,16	1,19	0,89	1,09
DA	0,33	0,35	0,33	0,34

Emisija pojedine ceste urbanih područja određuje se prema jednadžbi:

$$EM_{grad_{VVg}} = EM_{urban} \cdot TF_{grad_{VV}}$$

gdje je:

$EM_{grad_{VVg}}$	= emisija pojedine vrste vozila u promatranom gradu g
VV	= oznaka za vrstu vozila (osobno vozilo, lako teretno vozilo, teško teretno vozilo, mopedi i motocikli)
EM_{urban}	= ukupna emisija urbanog područja
$TF_{grad_{VVg}}$	= Težinski faktor za promatrani grad g po vrsti vozila

Nakon što su se odredile emisija pojedine ceste urbanih područja emisija unutra svakog pojedinog kvadranta određuje se preko udjela duljine svake u urbane ceste u pojedinom kvadrantu prema sljedećoj jednadžbi:

$$\alpha_{i,K} = \frac{l_{i,K}}{L}$$

gdje je:

$\alpha_{i,K}$	= udio odsječka i za pojedinu urbanu cestu u kvadrantu K
$l_{i,K}$	= duljina pojedine urbane ceste unutar odsječka i u kvadrantu K
L	= ukupna duljina urbane ceste

Iz poznatog udjela duljine urbane ceste određuje se emisija za odsječak i unutar kvadranta K prema sljedećoj jednadžbi:

$$EM_{VV_{iK}} = \alpha_{i,K} \cdot EM_{grad_{VVg}}$$

gdje je:

$EM_{VV_{iK}}$	= emisija pojedine vrste vozila na pojedinoj urbanoj cesti odsječka i unutar kvadranta K
$\alpha_{i,K}$	= udio odsječka i za pojedinu urbanu cestu unutar kvadranta K
$EM_{grad_{VVg}}$	= emisija pojedine vrste vozila u promatranom gradu g

Nakon što se odrede emisije svake pojedine urbane ceste unutar kvadranta K za svaku vrstu vozila, potrebno je zbrojiti emisije svake pojedine vrste vozila po svakoj urbanoj cesti, kako bi se dobile ukupne emisije svake kategorije izvora u sektoru cestovnog prometa unutar kvadranta K prema sljedećoj jednadžbi:

$$EM_{VV i_K} = \sum_i^n EM_{VV VP i, j_K}$$

gdje je:

$EM_{VV VP i, j_K}$ = emisija pojedine vrste vozila i na pojedinoj urbanoj cesti j unutar kvadranta K

$EM_{VV i_K}$ = ukupna emisija pojedine vrste vozila i unutar kvadranta K

Modeli za ostale ceste - ceste ruralnih područja

Model za prostorno raščlanjenje emisija za ceste ruralnih područja razvijen je na osnovu duljina cesta ruralnih područja. Emisija unutra svakog pojedinog kvadranta određuje se preko udjela duljine svake pojedine ceste ruralnih područja u kvadrantu EMEP mreže prema sljedećoj jednadžbi:

$$\alpha_{i,K} = \frac{l_{i,K}}{L}$$

gdje je:

$\alpha_{i,K}$ = udio odsjeka i za pojedinu ruralnu cestu u kvadrantu K

$l_{i,K}$ = duljina pojedine ruralne ceste unutar odsjeka i u kvadrantu K

L = ukupna duljina ceste

Iz poznatog udjela duljine ceste ruralnog područja određuje se emisija za odsjek i unutar kvadranta K prema sljedećoj jednadžbi:

$$EM_{VV VP i_K} = \alpha_{i,K} \cdot \omega_{VV VP, i} \cdot EM_{VV VP}$$

gdje je:

$EM_{VV VP i_K}$ = emisija pojedine vrste vozila na pojedinoj ruralnoj cesti odsjeka i unutar kvadranta K

$\alpha_{i,K}$ = udio odsjeka i za pojedinu ruralnu cestu unutar kvadranta K

$EM_{VV VP, i}$ = emisija pojedine vrste vozila na pojedinoj ruralnoj cesti odsjeka i

Nakon što se odredi emisija svake pojedine prometnice unutar kvadranta K za svaku vrstu vozila potrebno je prvo zbrojiti emisije svake pojedine vrste vozila po vrsti prometnica, kako bi se dobile ukupne emisije svake kategorije izvora u sektoru cestovnog prometa unutar kvadranta K po sljedećoj jednadžbi:

$$EM_{VV i_K} = \sum_i^n EM_{VV VP i, j_K}$$

gdje je:

EM_{VVVPi,j_K} = emisija pojedine vrste vozila i na pojedinoj ruralnoj cesti j unutar kvadranta K

EM_{VVi_K} = ukupna emisija pojedine vrste vozila i unutar kvadranta K

Parametri raspodjele za emisije od trošenja cesta, guma i kočnica i od isparavanja benzina

Emisije od trošenja cesta, guma i kočnica i od isparavanja benzina se izražavaju po vrsti vozila te se u ovom slučaju nije mogla napraviti podjela prema vrstama cesta. Model je napravljen tako da su se emisije raspodijelile po udjelima cesta u pojedinom kvadrantu i to prema jednadžbi:

$$\alpha_{i,K} = \frac{l_{i_K}}{L}$$

gdje je:

α_{i_K} = udio odsječka i za pojedinu cestu u kvadrantu K

l_{i_K} = duljina pojedine ceste unutar odsječka i u kvadrantu K

L = ukupna duljina ceste

Iz poznatog udjela duljine ceste određuje se emisija za odsječak i unutar kvadranta K prema sljedećoj jednadžbi:

$$EM_{VVi_K} = \alpha_{i_K} \cdot EM_{grad_{VVg}}$$

gdje je:

EM_{VVVPi_K} = emisija pojedine vrste vozila na pojedinoj cesti odsječka i unutar kvadranta K

α_{i_K} = udio odsječka i za pojedinu cestu unutar kvadranta K

$EM_{grad_{VVg}}$ = emisija pojedine vrste vozila u promatranom gradu g

Nakon što se odrede emisije svake pojedine ceste unutar kvadranta K za svaku vrstu vozila, potrebno je zbrojiti emisije svake pojedine vrste vozila po svakoj cesti, kako bi se dobile ukupne emisije svake kategorije izvora u sektoru cestovnog prometa unutar kvadranta K prema sljedećoj jednadžbi:

$$EM_{VVi_K} = \sum_i^n EM_{VVVPi,j_K}$$

gdje je:

EM_{VVVPi,j_K} = emisija pojedine vrste vozila i na pojedinoj cesti j unutar kvadranta K

EM_{VVi_K} = ukupna emisija pojedine vrste vozila i unutar kvadranta K

4.2.7. Željeznički promet (NFR 1.A.3.c)

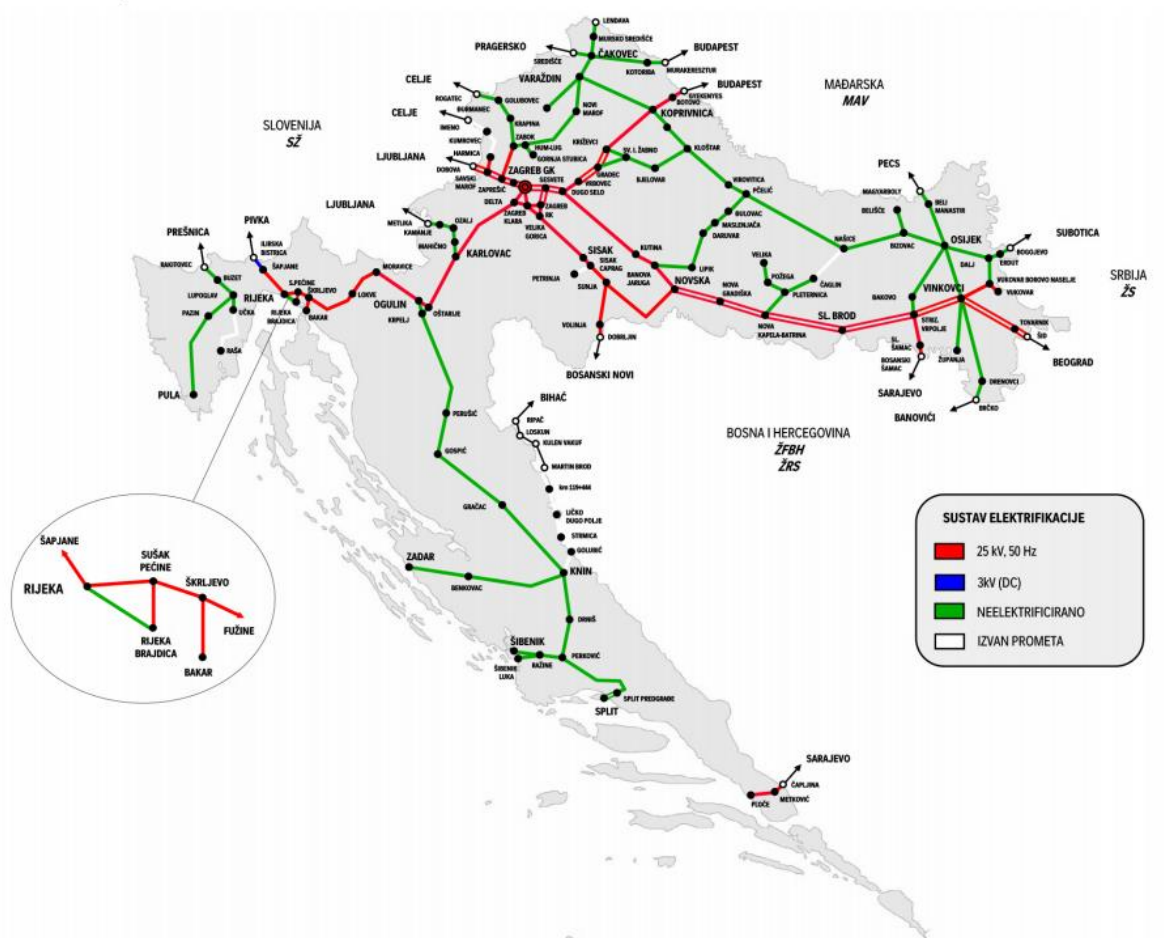
U ovom sektoru iskazane su emisije ispušnih plinova iz željezničkog prometa uzrokovane radom dizel lokomotiva, i u 90-tima radom parnih lokomotiva.

Emisije iz NFR 1A3c Željeznički promet u potpunosti su raspoređene na trase željezničkih pruga.

Za izvođenje parametra raspodjele procijenjeni su i obrađeni setovi podataka iz dva izvora (tablica 3.). Georeferencirana željeznička mreža s označenim neelektrificiranim i elektrificiranim dionicama te ranžirnim kolodvorima je skup podataka koji predstavlja geometrijsku osnovu željezničke mreže. Promet putnika po ranžirnim kolodvorima i promet robe po ranžirnim kolodvorima u RH je skup podataka korišten za procjenu težinskih faktora za raspodjelu emisije na dionice trasa željezničkih pruga.

Dizel lokomotive voze na ne-elektrificiranim trasama pruge, ali i na elektrificiranim trasama u slučaju kada dizel lokomotiva ima krajnju destinaciju na ne-elektrificiranom dijelu trase pruge, a početak na elektrificiranom ili obrnuto. Na ranžirnim kolodvorima se koriste lokomotive manevrarke, koje također koriste dizel te su ti kolodvori također uzeti u obzir pri procjeni težinskih faktora za raspodjelu emisije na dionice trasa željezničkih pruga. Kolodvori na kojima je dopušteno ranžiranje tj. manevriranje vagonima vlakova, sukladno članku 44.a Prometne upute (HŽI-40) su: Čakovec, Karlovac, Koprivnica, Knin, Moravice, Ogulin, Osijek, Rijeka, Slavonski Brod, Solin, Vinkovci, Zagreb Ranžirni kolodvor i Zagreb Glavni kolodvor. Kolodvori povezani željezničkom vezom s javnom željezničkom infrastrukturom u morskim i lukama unutarnjih voda su: Bakar, Bibinje, Osijek Donji Grad, Ploče, Rijeka, Rijeka Brajdica, Sisak, Slavonski Brod, Solin, Šibenik Luka (otpremništvo) i Vukovar.

Željeznička mreža u Republici Hrvatskoj s nazivima svih kolodvora, čvorišta i ostalih službenih mjesta te njihov geografski položaj na željezničkoj mreži prikazani su na slici 13.



Slika 13. Željeznička mreža u Republici Hrvatskoj

Izvor: Izvješće o mreži 2025. HŽ Infrastrukture d.o.o.

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 1.A.3.c Željeznički promet:

$$EM_{\text{željeznica}_K} = \frac{[(l_e \times w_e) + (l_{ne} \times w_{ne}) + (A \times w_A)] \times EM_{\text{željeznica}}}{L}$$

gdje je:

$EM_{\text{željeznica}_K}$ = emisija iz željezničkog prometa u kvadrantu K

$EM_{\text{željeznica}}$ = ukupna emisija iz željezničkog prometa

l_e = dužina elektrificirane željezničke pruge u kvadrantu K

l_{ne} = dužina ne-elektrificirane željezničke pruge u kvadrantu K

w_e = faktor raspodjele emisije na elektrificiranoj željezničkoj pruzi u kvadrantu K

w_{ne} = faktor raspodjele emisije na ne-elektrificiranoj željezničkoj pruzi u kvadrantu K

A = geoprostorna lokacija ranžirnog kolodvora u kvadrantu K

w_A = težinski udio emisije na geoprostorna lokacija ranžirnog kolodvora A u kvadrantu K

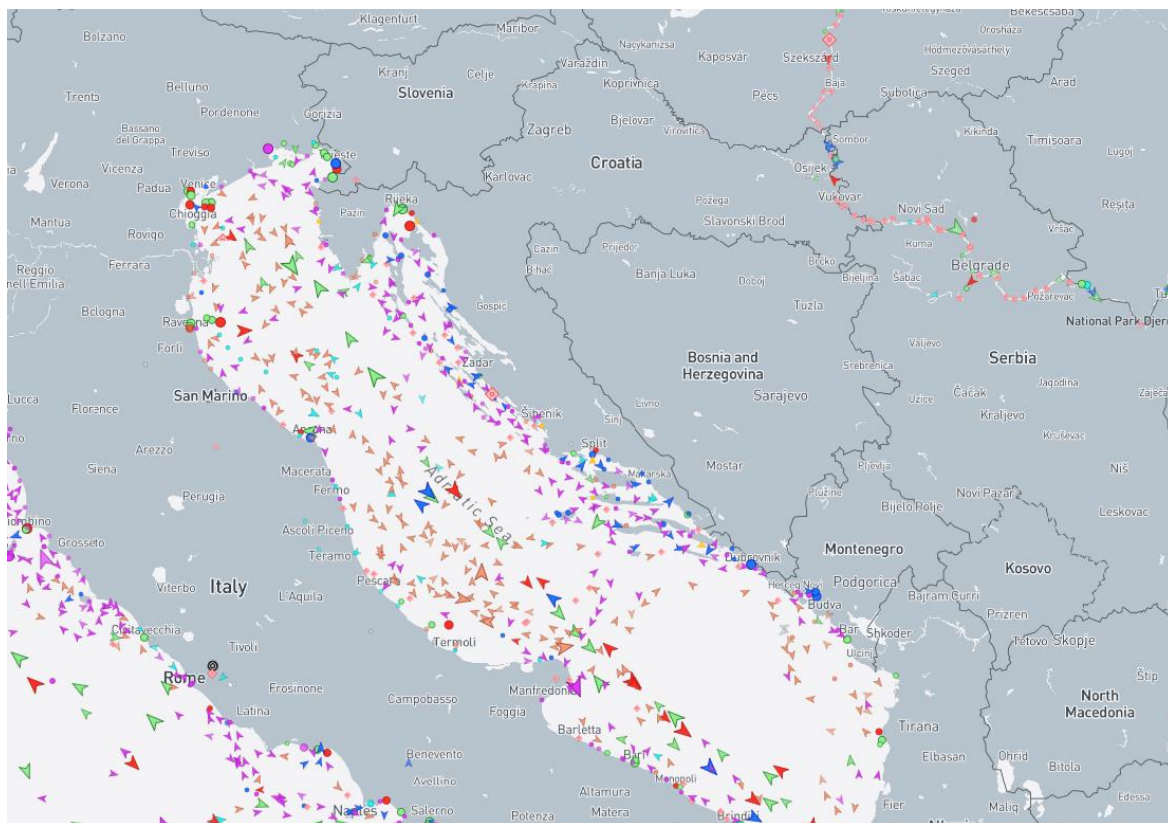
L = ukupna dužina željezničkih pruga u RH

Težinski faktori za raspodjelu emisije iz željezničkog prometa dodijeljeni su na neelektrificirane pruge, elektrificirane pruge te na 13 ranžirnih kolodvora, uzimajući u obzir činjenicu da su neelektrificirane pruge najopterećenije emisijama, a da su elektrificirane pruge i ranžirni kolodvori jednako opterećeni, ali u znatno manjem postotku u odnosu na neelektrificirane pruge. Dodatno, ranžirnim kolodvorima je dodijeljeno rangiranje ovisno o statističkom podatku prometa robe i putnika.

4.2.8. Pomorski promet – Nacionalni pomorski promet (NFR 1.A.3.d.ii)

Emisije iz NFR 1A3dii Pomorski promet u potpunosti su prostorno raspoređene među linijskim izvorima.

Za izvođenje parametra raspodjele procijenjeni su i obrađeni setovi podataka iz tri izvora (tablica 3.). Georeferencirana mreža unutarnjih plovni putovi, pomorskih trasa i geografske lokacije lučkih kapetanija i statističkih luka je skup podataka koji predstavlja geometrijsku osnovu riječne i pomorske mreže. Promet brodova, putnika i robe po lučkim kapetanijama i statističkim morskim lukama te promet robe po lučkim kapetanijama na unutarnjim vodnim putovima u RH je skup statističkih podataka korišten za procjenu težinskih faktora za raspodjelu emisije na dionice polovnih putova i pomorskih trasa. Osim toga, za procjenu gustoće pomorskog prometa korištene su „brodske mape“ o praćenju brodova u stvarnom vremenu dostupno na stranicama Podatkovne usluge MarineTraffic (eng. MarineTraffic Data Services), link: <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-12.0/centery:25.0/zoom:4>) koje su bile osnova za daljnju procjenu težinskih faktora za raspodjelu emisija pomorskog prometa. Primjer karte prikazan je na slici 14.



Slika 14. Podaci o praćenju brodova u stvarnom vremenu (pomorski i riječni promet)

Izvor: MarineTraffic Data Services (link: <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-12.0/centery:25.0/zoom:4>)

Za prostornu raspodjelu emisija u prvom koraku se koristi diferencijacija emisija na emisije iz unutarnjih plovni putova - riječni promet (SNAP 080300) i emisije iz pomorskog prometa (SNAP 080400). Diferencirane emisije dostupne su iz CollectER modela za sve promatrane godine. Nakon toga se pristupa prostornoj raspodjeli na trase riječnog prometa i na trase pomorskog prometa

Pomorski promet

Republika Hrvatska ima 6 pomorskih luka otvorenih za javni promet od osobitog (međunarodnog) gospodarskog interesa za RH u gradovima: Rijeka, Zadar, Šibenik, Split, Ploče i Dubrovnik (Slika 15).

Za raspodjelu emisija iz pomorskog prometa uzimaju se u obzir polja mreže koja imaju granicu kopno-more. Za ta polja identificirana su ona u kojima se nalaze geoprostorne lokacije lučkih kapetanija i statističkih luka, polja s intenzivnim pomorskim rutama te ostala polja s neintenzivnim pomorskim rutama. Svako od te tri skupine polja s granicom kopno-more dodijeljen je težinski faktor.

Parametar raspodjele za polja s lučkim kapetanijama i statističkim lukama dobiven je množenjem broja tih polja i težinskog faktora dodijeljenog svakoj lučkoj kapetaniji i statističkoj luci prema statističkom podatku o bruto tonaži (GT) svih brodova prispjelih u luke.



Slika 15. Morske luke od osobitog (međunarodnog) gospodarskog interesa za RH

Izvor: <https://mmpi.gov.hr/infrastruktura/prometna-infrastruktura-137/republika-hrvatska-raspolaze-sa-sljedecom-osnovnom-mrezom-prometne-infrastrukture/10402>

Inženjerski model za prostorno raščlanjenje emisija iz pomorskog prometa:

$$EM_{pomorski\ promet_K} = \frac{[(n_{ir} \times w_{ir}) + (n_{or} \times w_{or}) + (A \times w_A)] \times EM_{pomorski\ promet}}{N}$$

gdje je:

$EM_{pomorski\ promet_K}$ = emisija iz pomorskog prometa u kvadrantu K

$EM_{pomorski\ promet}$ = ukupna emisija iz pomorskog prometa

n_{ir} = broj kvadranta s intenzivnim pomorskim rutama

n_{or} = broj kvadranta s neintenzivnim pomorskim rutama

w_{ir} = faktor raspodjele emisije za kvadrante s intenzivnim pomorskim rutama

w_{or} = faktor raspodjele emisije za kvadrante s neintenzivnim pomorskim rutama

A = geoprostorna lokacija lučke kapetanije i statističke luke u kvadrantu K

w_A = faktor raspodjele emisije na geoprostornoj lokaciji lučke kapetanije / statističke luke A u kvadrantu K

N = ukupan broj kvadranta s granicom kopno-more u RH

Unutarnja plovidba

Unutarnji plovni putovi ukupne su duljine od 804,1 km odnosno: Dunav - plovni put u duljini od 137,5 km, Sava - plovni put u duljini od 447,7 km, Drava - plovni put u duljini od 198,6 km, Kupa - plovni put u duljini od 5,9 km, Una - plovni put u duljini od 11 km. Luke na unutarnjim plovnim putovima su: Osijek, Sisak, Slavonski Brod i Vukovar (slika 16.).

Inženjerski model za raspodjelu emisija iz riječnog prometa pretpostavlja jednoliku raspodjelu emisija na trasama unutarnjih plovnih putova tj. unutarnjih voda



Slika 16. Unutarnji plovni putovi

Izvor: <https://mmpi.gov.hr/infrastruktura/prometna-infrastruktura-137/republika-hrvatska-raspolaze-sa-sljedecom-osnovnom-mrezom-prometne-infrastrukture/10402>

Inženjerski model za prostorno raščlanjenje emisije iz riječnog prometa:

$$EM_{riječni\ promet_K} = \frac{[(l_{ir} \times w_{ir}) + (n_{or} \times w_{or}) + (A \times w_A)] \times EM_{riječni\ promet}}{N}$$

gdje je:

$EM_{riječni\ promet_K}$ = emisija iz riječnog prometa u kvadrantu K

$EM_{riječni\ promet}$ = ukupna emisija iz riječnog prometa

l = dužina plovnog puta u kvadrantu K

w = faktor raspodjele emisije u kvadrantu

KN = ukupna duljina unutarnjih plovni putova u RH

4.2.9. Usluge: pokretno i nepokretno izgaranje (NFR 1.A.4.a)

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz nepokretnog izgaranja u sektoru Usluga:

$$EM_{Usluga_stac_K} = EM_{Usluga_stac} \cdot \sum_{i=1}^N (\%op_{i_K} \cdot \frac{ZUZ_i}{ZUU})$$

gdje je:

$EM_{Usluga_stac_K}$ = emisija iz sektora Usluge: nepokretno izgaranje u kvadrantu K

EM_{Usluga_stac} = ukupna emisija iz sektora Usluge: nepokretno izgaranje

$\%op_{i_K}$ = udio općine i koji se nalazi u kvadrantu K

ZUZ_i = broj zaposlenih u sektoru usluga u općini i

ZUU = ukupan broj zaposlenih u sektoru usluga u RH

N = broj općina u kvadrantu K

Model pretpostavlja raspodjelu emisija po kvadrantima na temelju težinskog faktora koji se određuje temeljem broja zaposlenih u uslužnim djelatnostima u općini, u odnosu na ukupan broj zaposlenih u uslužnim djelatnostima u RH te udjela površine općine u pojedinom kvadrantu.

Unutar općine / grada emisije su raspoređene po CLC klasama 111, 112 i 121.

4.2.10. Kućanstva: nepokretno izgaranje (NFR 1.A.4.b.i)

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz nepokretnog izgaranja u sektoru Kućanstva:

$$EM_{Kućanstva_stac_K} = EM_{Kućanstva_stac} \cdot \sum_{i=1}^N (\%op_{i_K} \cdot \frac{SUK_i}{SUK})$$

gdje je:

$EM_{Kućanstva_stac_K}$ = emisija iz sektora Kućanstva: nepokretno izgaranje u kvadrantu K

$EM_{Kućanstva_stac}$ = ukupna emisija iz sektora Kućanstva: nepokretno izgaranje

$\%op_{i_K}$ = udio općine i koji se nalazi u kvadrantu K

SUK_i = broj stambenih jedinica za svaku vrstu goriva (tekuće, plinovito, čvrsto i biomasa) u općini i

SUK = ukupan broj stambenih jedinica za svaku vrstu goriva (tekuće, plinovito, čvrsto i biomasa) u RH

N = broj općina u kvadrantu K

Model pretpostavlja raspodjelu emisija po kvadrantima na temelju težinskog faktora koji se određuje temeljem broja stambenih jedinica (izvor: Popis stanovništva Republike Hrvatske 2021., 2011. i 2001.) raspodijeljenih za svaku vrstu goriva (tekuće, plinovito, čvrsto i biomasa) u općini, u odnosu na ukupan broj stambenih jedinica raspodijeljenih za svaku vrstu goriva (tekuće, plinovito, čvrsto i biomasa) RH te udjela površine općine u pojedinom kvadrantu.

Unutar općine / grada emisije su raspoređene po CLC klasama 111, 112 i 121.

4.2.11. Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo: nepokretno izgaranje (NFR 1.A.4.c.i)

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz nepokretnog izgaranja u sektoru Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo:

$$EM_{Poljoprivreda_stac_K} = EM_{Poljoprivreda_stac} \cdot \sum_{i=1}^N (\%op_{i_K} \cdot \frac{ZUP_i}{ZUP})$$

gdje je:

$EM_{Poljoprivreda_stac_K}$ = emisija iz sektora Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo: nepokretno izgaranje u kvadrantu K

$EM_{Poljoprivreda_stac}$ = ukupna emisija iz sektora Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo: nepokretno izgaranje

$\%op_{i_K}$ = udio općine i koji se nalazi u kvadrantu K

ZUP_i = broj zaposlenih u sektoru Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo u općini i

ZUP = ukupan broj zaposlenih u sektoru Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo u RH

N = broj općina u kvadrantu K

Model pretpostavlja raspodjelu emisija po kvadrantima na temelju težinskog faktora koji se određuje temeljem broja zaposlenih u sektoru Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo u općini, u odnosu na ukupan broj zaposlenih u sektoru Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo u RH te udjela površine općine u pojedinom kvadrantu.

Unutar općine / grada emisije su raspoređene po CLC klasama 111, 112, 121, 211-243.

4.2.12. Kućanstva: pokretni izvori (NFR 1.A.4.b.ii)

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz pokretnih izvora u sektoru Kućanstva:

$$EM_{Kucanstva_pok_K} = EM_{Kucanstva_pok} \cdot \sum_{i=1}^N (\%op_{i_K} \cdot \frac{ZO_i}{ZU})$$

gdje je:

$EM_{Kucanstva_pok_K}$ = emisija iz sektora Kućanstva: pokretni izvori u kvadrantu K

$EM_{Kucanstva_pok}$ = ukupna emisija iz sektora Kućanstva: pokretni izvori

$\%op_{i_K}$ = udio općine i koji se nalazi u kvadrantu K

ZO_i = broj kućanstava u općini i

ZU = ukupan broj kućanstava u RH

N = broj općina u kvadrantu K

Model pretpostavlja raspodjelu emisija po kvadrantima na temelju težinskog faktora koji se određuje temeljem broja kućanstava u pojedinoj općini, u odnosu na ukupan broj kućanstava u RH te udjela površine općine u pojedinom kvadrantu.

Unutar općine / grada emisije su raspoređene po CLC klasama 111, 112 i 121.

4.2.13. Poljoprivreda/šumarstvo/ribarstvo: pokretni izvori (NFR 1.A.4.c.ii)

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz pokretnih izvora u sektoru Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo, podsektor Poljoprivreda:

$$EM_{Poljoprivreda_pok_K} = EM_{Poljoprivreda_pok} \cdot \sum_{i=1}^N (\%op_{i_K} \cdot (\frac{P_{polj_i}}{P_{polj}}))$$

gdje je:

$EM_{Poljoprivreda_pok_K}$ = emisija iz podsektora Poljoprivreda: pokretni izvori u kvadrantu K

$EM_{Poljoprivreda_pok}$ = ukupna emisija iz podsektora Poljoprivreda: pokretni izvori

$\%op_{i_K}$ = udio općine i koji se nalazi u kvadrantu K

P_{polj_i} = površina poljoprivrednog zemljišta u općini i

P_{polj} = ukupna površina poljoprivrednog zemljišta u RH

N = broj općina u kvadrantu K

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz pokretnih izvora u sektoru Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo, podsektor Šumarstvo:

$$EM_{\text{Šumarstvo_pok}_K} = EM_{\text{Šumarstvo_pok}} \cdot \sum_{i=1}^N (\%op_{i_K} \cdot (\frac{P_{\text{sum}_i}}{P_{\text{sum}}}))$$

gdje je:

$EM_{\text{Šumarstvo_pok}_K}$ = emisija iz podsektora Šumarstvo: pokretni izvori u kvadrantu K

$EM_{\text{Šumarstvo_pok}}$ = ukupna emisija iz podsektora Šumarstvo: pokretni izvori

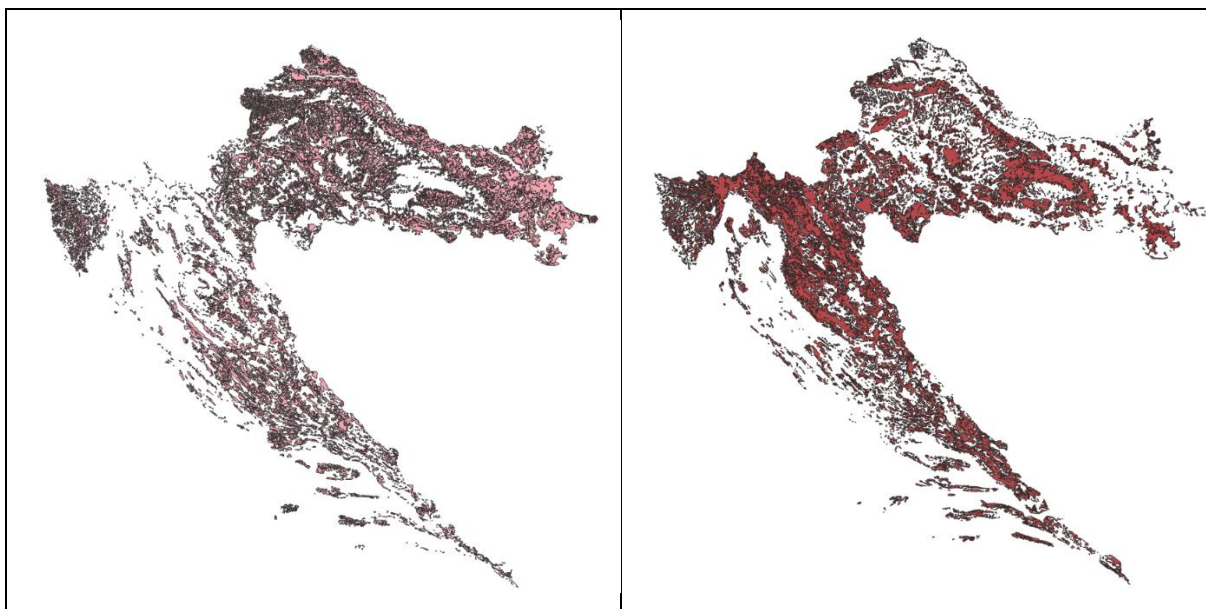
$\%op_{i_K}$ = udio općine i koji se nalazi u kvadrantu K

P_{sum_i} = površina šumskog zemljišta u općini i

P_{sum} = ukupna površina šumskog zemljišta u RH

N = broj općina u kvadrantu K

Model pretpostavlja raspodjelu emisija po kvadrantima na temelju težinskog faktora koji se određuje temeljem veličine obradivih poljoprivrednih površina i površina pod šumama u pojedinoj općini, u odnosu na ukupnu površinu poljoprivrednih površina i površina pod šumama u RH, uz primjenu korekcijskog faktora te udjela površine općine u pojedinom kvadrantu. Izdvajanje površina izvodi se preklapanjem granica općine s površinama specifičnih kategorija zemljišnog pokrova iz CLC 2018 baze podataka. Za poljoprivredne i pašnjačke površine korišteni su kodovi: CLC 141, 211, 212, 221-223, 231, 241-243. Za šumske površine korišteni su kodovi CLC 311-313 i 324 (slika 17.).



Slika 17. CORINE podaci o pokrovu zemljišta (CLC2018), diferencirani prema klasi pokrova zemljišta: lijevo (CLC 141, 211, 212, 221-223, 231, 241-243 poljoprivredna i pašnjačka područja) i desno (CLC 311-313 i 324 šumska područja)

Izvor: CLC 2018

4.2.14. Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu: pokretni izvori (NFR 1.A.2.g.vii)

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz pokretnih izvora u sektoru Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu:

$$EM_{Industrija_pok_K} = EM_{1.A.2.g.iv} \cdot \sum_{i=1}^N (\%op_{i_K} \cdot \frac{ZGZ_i}{ZGU})$$

gdje je:

$EM_{Industrija_pok_K}$ = emisija iz sektora Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu: pokretni izvori u kvadrantu K

$EM_{Industrija_pok}$ = ukupna emisija iz sektora Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu: pokretni izvori

$\%op_{i_K}$ = udio općine i koji se nalazi u kvadrantu K

ZGZ_i = broj zaposlenih u sektoru građevinarstva u općini i

ZGU = ukupan broj zaposlenih u sektoru građevinarstva u RH

N = broj općina u kvadrantu K

Model pretpostavlja raspodjelu emisija po kvadrantima na temelju težinskog faktora koji se određuje temeljem broja zaposlenih u građevinarstvu u pojedinoj općini, u odnosu na ukupan broj zaposlenih u građevinarstvu u RH te udjela površine općine u pojedinom kvadrantu.

Unutar općine / grada emisije su raspoređene po CLC klasama 111, 112 i 121.

4.2.15. Fugitivne emisije iz nafte (NFR 1.B.2.a)

Nafta - Pridobivanje, proizvodnja i transport (NFR 1.B.2.a.i)

U kopnenom dijelu Hrvatske se intenzivno eksploatiraju plin i nafta, dok se na području hrvatskog dijela Jadranskog mora eksploatira plin.

Na lokacijama pridobivanja plina locirane su i baklje. Najveća količina nafte potječe s 8 najznačajnijih polja, koja sadrže 83% od ukupno otkrivenih zaliha u RH. Tijekom rata (1991. – 1995.) u funkciji je bio znatno smanjen broj naftnih polja.

Inženjerski model za prostorno raščlanjenje emisija iz eksploatacije nafte:

$$EM_{eksploatacija\ nafta_K} = \frac{n \times EM_{eksploatacija\ nafta}}{N}$$

gdje je:

$EM_{eksploatacija\ nafta_K}$ = emisija iz eksploatacije nafte u kvadrantu K

$EM_{eksploatacija\ nafta}$ = ukupna emisija iz eksploatacije nafte

n = broj eksploatacijskih polja nafte u kvadrantu

N = ukupno eksploatacijskih polja nafte u RH

Model pretpostavlja raspodjelu emisija prema izračunatim težinskim faktorima ovisnim o udjelu pojedinog polja u ukupnoj količini pridobivene nafte. Ukupno je 39 eksploatacijskih polja nafte u RH.

Rafiniranje / skladištenje (NFR 1.B.2.a.iv)

Republika Hrvatska ima dvije rafinerije nafte, jedna se nalazi u kontinentalnom dijelu u Gradu Sisku (RNS) i povezana je s postojećim naftnim poljima na kopnu, dok se druga nalazi na moru, u Gradu Rijeci (RNR) te je povezana s postojećom infrastrukturom. Rafinerije nafte su u vlasništvu pravne osobe INA – Industrija nafte d.d. Od 2018. godine jedinica za FCC u rafineriji Sisak nije u radu, a od 2020. godine u radu nisu niti ostale jedinice: jedinica za katalitički reforming, koking postrojenje i Clausovo postrojenje, te zbog toga iz same Rafinerije Sisak nema emisija.

U INA-RNR dolazi do emisije iz regeneratora FCC-a (bez CO bojlera), jedinice za katalitički reforming i Clausovog postrojenja (od 1997. g.).

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 1.B.2.a.iv Rafiniranje/skladištenje provedena je pribrajanjem emisija ove kategorije (za svaku rafineriju zasebno) uz ostale vezane emisije za ove LPS (u svim promatranim godinama).

Distribucija naftnih proizvoda (NFR 1.B.2.a.v)

Prostorno je raspodijeljena emisija iz kategorije NFR 1.B.2.a.v Distribucija naftnih proizvoda, kroz sljedeće aktivnosti: SNAP 050501 Rafinerijske dispečerske stanice, SNAP 050502 Transport i pretovarne stanice benzinskog goriva i SNAP 050503 Benzinske stanice.

Otprema i doprema derivata u rafinerijskim dispečerskim stanicama

Otprema i doprema derivata nafte provodi se u Hrvatskoj u dvjema rafinerijskim dispečerskim stanicama u Sisku i Rijeci. Prostorno raščlanjenje emisija iz ove aktivnosti provedeno je pridruživanjem emisija na dvije geoprostorne lokacije (rafinerije). Obje rafinerije u RH su LPS u svim promatranim godinama.

Benzinske stanice

Inženjerski model za prostorno raščlanjenje emisija iz benzinskih stanica:

$$EM_{Benzinske\ stanice_K} = \frac{n \times EM_{Benzinske\ stanice}}{N}$$

gdje je:

$EM_{Benzinske\ stanice_K}$ = emisija iz benzinskih stanica u kvadrantu K

$EM_{Benzinske\ stanice}$ = ukupna emisija iz benzinskih stanica

n = broj benzinskih stanica u kvadrantu K

N = ukupno benzinskih stanica u RH

Model pretpostavlja jednoliku raspodjelu emisija na sve benzinske stanice u RH. Ukupan broj benzinskih stanica u RH koji se koristio u prostornom raščlanjivanju emisija iznosi 1000.

Transport i pretovarne stanice benzinskog goriva

Inženjerski model za prostorno raščlanjenje emisija iz pretovarnih stanica (terminala) benzinskog goriva:

$$EM_{Terminali_K} = \frac{n \times EM_{Terminali}}{N}$$

gdje je:

$EM_{Terminali_K}$ = emisija iz terminala tj. pretovarnih stanica benzinskog goriva u kvadrantu K

$EM_{Terminali}$ = ukupna emisija iz terminala tj. pretovarnih stanica benzinskog goriva

n = broj terminala tj. pretovarnih stanica benzinskog goriva u kvadrantu K

N = ukupno terminala tj. pretovarnih stanica benzinskog goriva RH

Model pretpostavlja jednoliku raspodjelu emisija na sve terminale tj. pretovarne stanice benzinskog goriva u RH. Ukupan broj pretovarnih stanica benzinskog goriva u RH koji se koristio u prostornom raščlanjivanju emisija iznosi 20.

4.2.16. Fugitivne emisije iz prirodnog plina (NFR 1.B.2.b)

Prostorno se raščlanjuje emisija iz dvije kategorije povezane na fugitivne emisije iz prirodnog plina za: NFR 1.B.2.b.i Plin - Pridobivanje, proizvodnja i NFR 1.B.2.b.ii Plin – Transmisija.

U kopnenom dijelu Hrvatske se intenzivno eksploatiraju plin i nafta, dok na području Hrvatskog dijela Jadranskog mora eksploatira plin. Na lokacijama pridobivanja plina locirane su i baklje (model je opisan u potpoglavlju 5.1.17).

Inženjerski model za prostorno raščlanjenje emisija iz eksploatacije prirodnog plina, NFR 1.B.2.b.i Plin - Pridobivanje, proizvodnja:

$$EM_{eksploatacija\ plina_K} = \frac{n \times EM_{eksploatacija\ plina}}{N}$$

gdje je:

$EM_{eksploatacija\ plina_K}$ = emisija iz eksploatacije plina u kvadrantu K

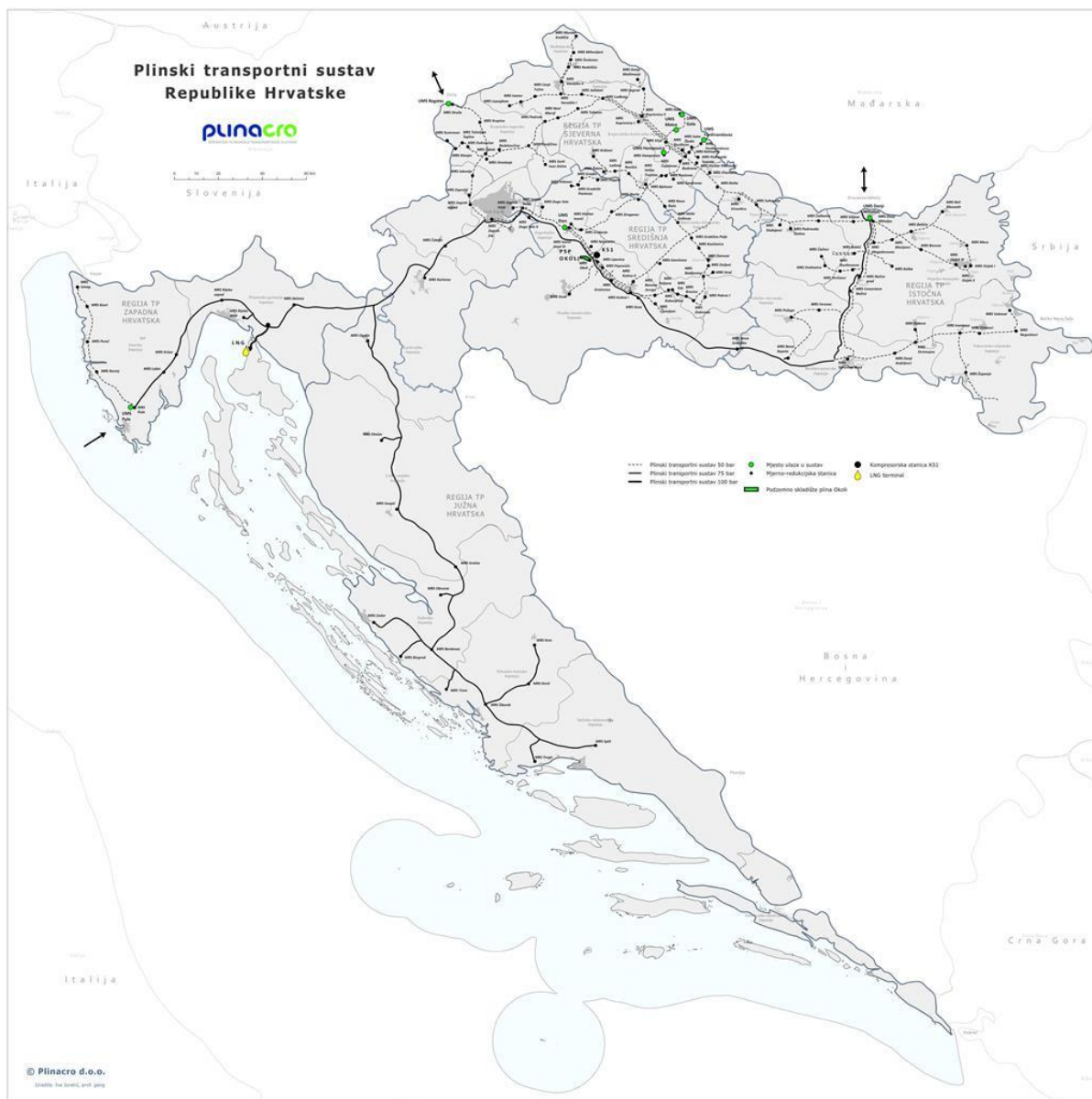
$EM_{eksploatacija\ plina}$ = ukupna emisija iz eksploatacije plina

n = broj eksploatacijskih polja plina u kvadrantu K

N = ukupno eksploatacijskih polja plina u RH

Emisije su raspodijeljene prema izračunatim težinskim faktorima ovisnima o udjelu pojedinog polja u ukupnoj količini eksploatiranog plina. Ukupno je 38 eksploatacijskih polja plina u RH.

Transmisija plina obavlja se kroz plinski transportni sustav prikazan na slici 18.



Slika 18. Plinski transportni sustav

Izvor: <https://www.plinacro.hr/default.aspx?id=162>

Inženjerski model za prostorno raščlanjenje emisija iz transmisije prirodnog plina, NFR 1.B.2.b.ii Plin – Transmisija:

$$EM_{transmisija\ plina} = \frac{ld \times EM_{transmisija\ plina}}{LD}$$

gdje je:

$EM_{transmisija\ plina_K}$ = emisija iz transmisije prirodnog plina u kvadrantu K

$EM_{transmisija\ plina}$ = ukupna emisija iz transmisije prirodnog plina

ld = duljina plinovoda prirodnog plina u kvadrantu K

LD = ukupno duljina plinovoda prirodnog plina u transportnom sustavu u RH

Do emisije u plinskom sustavu dolazi na dionicama na kojima se provode radovi te se pri tom mora ispustiti sav plin iz sustava, pri čemu jedan dio zaostaje i fugitivno izlazi iz sustava. Svake su godine različite dionice sustava u održavanju, no od čvorišta Rugvice na novoj dionici prema Istri i Dalmaciji nema popravaka jer je sustav nov. Stoga su emisije iz ovog izvora prostorno raspodijeljene samo na području kontinentalne Hrvatske. Model pretpostavlja jednoliku raspodjelu emisija na mjestima ispuštanja prirodnog plina u transportnom sustavu prirodnog plina u RH.

4.2.17. Baklje (NFR 1.B.2.c)

Na lokacijama pridobivanja ugljikovodika locirane su baklje kao i na lokacijama rafinerija u gradovima Sisak i Rijeka gdje su locirane baklje za spaljivanje otpadnih procesnih plinova. Prostorno je raspodijeljena emisija iz dvije kategorije povezane na fugitivne emisije iz baklji za NFR 1.B.2.c.i Baklje u rafineriji i NFR 1.B.2.c.ii Baklje kod pridobivanja plina.

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 1.B.2.c.i Baklje u rafineriji provedena je pridruživanjem emisija iz svake rafinerije na njihove geoprostorne lokacije (obje rafinerije su LPS u svim promatranim godinama, s time da nema emisije iz Rafinerije Sisak od 2020. godine).

Za prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 1.B.2.c.ii Baklje kod pridobivanja plina korišten je sljedeći inženjerski model:

$$EM_{baklje_eksploatacija\ plina_K} = \frac{n \times EM_{baklje_eksploatacija\ plina}}{N}$$

gdje je:

$EM_{baklje_eksploatacija\ plina_K}$ = emisija iz baklji kod pridobivanja plina u kvadrantu K

$EM_{baklje_eksploatacija\ plina}$ = ukupna emisija iz baklji kod eksploatacije plina

n = broj eksploatacijskih polja plina u kvadrantu K

N = ukupno eksploatacijskih polja plina u RH

Ovaj inženjerski model pretpostavlja raspodjelu emisija prema izračunatim težinskim faktorima ovisnim o udjelu pojedinog polja u ukupnoj količini eksploatiranog plina u RH. Ukupno je 38 eksploatacijskih polja plina u RH.

4.3. Proizvodni procesi i uporaba proizvoda (NFR 2)

Kategorije ispuštanja koje su dio Proizvodni procesi i uporaba proizvoda (NFR 2) agregiraju se u sljedeća dva GNFR sektora: B_Industry i E_Solvents.

Prostorno se raščlanjuje emisija iz sljedećih kategorija: NFR 2.A Mineralni proizvodi, NFR 2.B Proizvodnja kemikalija, NFR 2.C Proizvodnja metala i NFR 2.D – 2.L Ostala uporaba otapala i proizvoda. Modeli pripremljeni za kategorije ispuštanja koje pripadaju u sektor NFR 2 Proizvodni procesi i uporaba proizvoda navedeni su u nastavnim potpoglavljima 4.3.1 – 4.3.4.

Skupovi podataka za prostornu raspodjelu nacionalnih emisija iz sektora IPPU i detaljno NFR kategorije za koje se emisije izvješćuju u EMEP mreži prikazani su u tablici Priloga 1.

4.3.1. Mineralni proizvodi (NFR 2.A)

Prostorno je raspodijeljena emisija iz sljedećih kategorija uključenih u proizvodnju mineralnih proizvoda: NFR 2.A.1 Proizvodnja cementa, NFR 2.A.2 Proizvodnja vapna, NFR 2.A.3 Proizvodnja stakla, NFR 2.A.5.a Vađenje minerala koji nisu ugljen i NFR 2.A.5.b Građenje i rušenje objekata.

NFR 2.A.1 Proizvodnja cementa

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.A.1 Proizvodnja cementa provedeno je pridruživanjem emisija ove kategorije na 7 geoprostornih lokacija postrojenja za proizvodnju cementa. Sva postrojenja za proizvodnju cementa u RH su LPS u svim godinama u kojima su bila u funkciji.

NFR 2.A.2 Proizvodnja vapna

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 2.A.2 Proizvodnja vapna:

$$EM_{\text{proizvodnja vapna}_{x_K}} = \sum_{x=1}^n \frac{m_x \times EM_{\text{proizvodnja vapna}}}{M}$$

gdje je:

$EM_{\text{proizvodnja vapna}_{x_K}}$ = emisija iz proizvodnje vapna u postrojenju x u kvadrantu K

$EM_{\text{proizvodnja vapna}}$ = ukupna emisija iz proizvodnje vapna

m = masa vapna proizvedenog u postrojenju x u kvadrantu K

M = ukupna masa vapna proizvedenog u RH

x = lokacija postrojenja od 1 do n

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.A.2 Proizvodnja vapna provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju postrojenja u kojima se

proizvodi vapno temeljem mase proizvedenog vapna u postrojenju po ukupnoj masi vapna proizvedenog u RH. U razdoblju od 1990. godine vapno se proizvodilo u pet tvornica vapna, u tri pogona u sklopu šećerana, te tijekom 1990. i 1991. u sklopu pogona za proizvodnju sirovog željeza.

NFR 2.A.3 Proizvodnja stakla

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 2.A.3 Proizvodnja stakla:

$$EM_{\text{proizvodnja stakla}_{xK}} = \sum_{x=1}^n \frac{m_x \times EM_{\text{proizvodnja stakla}}}{M}$$

gdje je:

$EM_{\text{proizvodnja stakla}_{xK}}$ = emisija iz proizvodnje stakla u postrojenju x u kvadrantu K

$EM_{\text{proizvodnja stakla}}$ = ukupna emisija iz proizvodnje stakla

m = masa stakla proizvedenog u postrojenju x u kvadrantu K

M = ukupna masa stakla proizvedenog u RH

x = lokacija postrojenja od 1 do n

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.A.2 Proizvodnja stakla provodi se pridruživanjem emisija iz proizvodnje stakla na geoprostornu lokaciju postrojenja u kojima se proizvodi staklo (tri postrojenja) temeljem mase proizvedenog stakla u postrojenju po ukupnoj masi stakla proizvedenog u RH.

Direktne emisije dvaju postrojenja za proizvodnju mineralne vune pridružene su geoprostornim lokacijama postrojenja.

Oba postrojenja za proizvodnju mineralne vune i jedna tvornica stakla su LPS u svim promatranim godinama u kojima su bili u funkciji.

NFR 2.A.5.a Vađenje minerala koji nisu ugljen

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 2.A.5.a Vađenje minerala koji nisu ugljen:

$$EM_{\text{vađenje minerala}_K} = \sum_i^j \frac{f \times n \times EM_{\text{vađenje minerala}}}{N}$$

$$f = \frac{m}{M}$$

gdje je:

$EM_{\text{vađenje minerala}_K}$ = emisija iz vađenja minerala koji nisu ugljen u kvadrantu K

$EM_{\text{vađenje minerala}}$ = ukupna emisija iz vađenja minerala koji nisu ugljen

n = broj kamenoloma u kvadrantu K

N = ukupan broj kamenoloma u RH

f = faktor za površinu kamenoloma

m = površina kamenoloma od i do j u kvadrantu K

M = ukupna površina kamenoloma u RH

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.A.5.a Vađenje minerala koji nisu ugljen provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju kamenoloma temeljem faktora za površinu kamenoloma po ukupnoj površini kamenoloma u RH. Ukupno je 600 kamenoloma u RH.

NFR 2.A.5.b Građenje i rušenje objekata

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 2.A.5.b Građenje i rušenje objekata:

$$EM_{\text{građenje i rušenje objekata}_K} = \sum_i^j \frac{n \times EM_{\text{građenje i rušenje objekata}}}{N}$$

gdje je:

$EM_{\text{građenje i rušenje objekata}_K}$ = emisija iz građenja i rušenja objekata u kvadrantu K

$EM_{\text{građenje i rušenje objekata}}$ = ukupna emisija iz građenja i rušenja objekata

n = broj zaposlenih po NKD-u 2007 u građevinarstvu u gradu ili općini pripadajuće županije u kvadrantu K

N = ukupan broj zaposlenih po NKD-u 2007 u građevinarstvu u RH

Unutar općine / grada emisije su raspoređene po CLC klasama 121, 111 i 112.

4.3.2. Proizvodnja kemikalija (NFR 2.B)

Prostorno se raščlanjuje emisija iz sljedećih kategorija uključenih u proizvodnju kemikalija: NFR 2.B.1 Proizvodnja amonijaka, NFR 2.B.2 Proizvodnja dušične kiseline i NFR 2.B.10.a Ostala kemijska industrija.

NFR 2.B.1 Proizvodnja amonijaka

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.B.1 Proizvodnja amonijaka provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju postrojenja, koje je LPS u svim promatranim godinama.

NFR 2.B.2 Proizvodnja dušične kiseline

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.B.2 Proizvodnja dušične kiseline provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju postrojenja, koje je LPS u svim promatranim godinama.

NFR 2.B.10.a Ostala kemijska industrija

Prostorno se raščlanjuju emisije iz sljedećih aktivnosti u okviru kategorije NFR 2.B.10.a Ostala kemijska industrija: sumporna kiselina, amonijev fosfat, NPK gnojiva, urea, čađa, etilen, propilen, vinil klorid, polietilen LD, 1,2 dikloretan, polivinilklorid, stiren, polistiren, formaldehid i etil benzen.

Proizvodnja sumporne kiseline

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.B.10.a Proizvodnja sumporne kiseline provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju postrojenja, koje je LPS u 1990., 1995., 2000., 2005. i 2020. godini.

Proizvodnja NPK gnojiva

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.B.10.a Proizvodnja NPK gnojiva provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju postrojenja, koje je LPS u svim promatranim godinama.

Proizvodnja uree

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.B.10.a Proizvodnja uree provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju postrojenja, koje je LPS u svim promatranim godinama.

Proizvodnja polietilena LD

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.B.10.a Proizvodnja polietilena LD provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na dvije geoprostorne lokacije postrojenja u jednakom omjeru. Oba postrojenja su LPS u 1990., 1995., 2000., 2005. i 2010. godini (proizvodnja je obustavljena 2016. godine).

Proizvodnja formaldehida

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.B.10.a Proizvodnja formaldehida provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju jednog postrojenja do 2015. godine. U 2020. godini, model za prostorno raščlanjenje emisija uključuje:

$$EM_{\text{proizvodnja formaldehida}_K} = \frac{n \times EM_{\text{proizvodnja formaldehida}}}{N}$$

gdje je:

$EM_{\text{proizvodnja formaldehida}_K}$ = emisija iz proizvodnje formaldehida u kvadrantu K

$EM_{\text{proizvodnja formaldehida}}$ = ukupna emisija iz proizvodnje formaldehida

n = broj zaposlenih po NKD-u 2007. u Proizvodnja kemikalija i kemijskih proizvoda u gradu ili općini pripadajuće županije u kvadrantu K

N = ukupan broj zaposlenih po NKD-u 2007. u Proizvodnja kemikalija i kemijskih proizvoda u RH

Model pretpostavlja raščlanjenje emisija po gradu, općini, županiji u RH na temelju faktora za broj zaposlenih po NKD-u 2007. u području C djelatnost 20 Proizvodnja kemikalija i kemijskih proizvoda, u gradu ili općini pripadajuće županije RH, te unutar općine/grada raspodjelu po CLC klasama 111, 112 121.

U 2023. godini nije bilo proizvodnje formaldehida.

Proizvodnja čađe

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.B.10.a Proizvodnja čađe provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju jednog postrojenja (proizvodnja je obustavljena od 2010. godine).

Proizvodnja amonijevog fosfata

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.B.10.a Proizvodnja amonijevog fosfata provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju jednog postrojenja, koje je LPS u svim promatranim godinama u kojima je bilo u funkciji (proizvodnja je obustavljena od 2010. godine).

Proizvodnja etilena

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.B.10.a Proizvodnja etilena provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju jednog postrojenja (proizvodnja je obustavljena od 2012. godine).

Proizvodnja propilena

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.B.10.a Proizvodnja propilena provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju jednog postrojenja (proizvodnja je obustavljena od 2012. godine).

Proizvodnja 1,2 dikloretana

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.B.10.a Proizvodnja 1,2 dikloretana provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju jednog postrojenja, koje je LPS u svim promatranim godinama u kojima je bilo u funkciji (proizvodnja je obustavljena od 2002. godine).

Proizvodnja stirena

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.B.10.a Proizvodnja stirena provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju jednog postrojenja (proizvodnja je obustavljena od 1991. godine).

Proizvodnja polistirena

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.B.10.a Proizvodnja polistirena provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju jednog postrojenja (proizvodnja je obustavljena od 2012. godine).

Proizvodnja etilbenzena

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.B.10.a Proizvodnja etilbenzena provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju jednog postrojenja (proizvodnja je obustavljena od 1997. godine).

Proizvodnja vinil-klorida

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije 2.B.10.a Proizvodnja vinil-klorida provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju jednog postrojenja koje je LPS u 1990., 1995. i 2000. godini (proizvodnja obustavljena od 2003. godine).

Proizvodnja poli(vinil-klorida)

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije 2.B.10.a Proizvodnja poli(vinil-klorida) provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju jednog postrojenja. Proizvodnja je obustavljena od 2001. godine.

4.3.3. Proizvodnja metala (NFR 2.C)

Prostorno je raščlanjena emisija iz kategorija NFR 2.C.1 Proizvodnja željeza i čelika, NFR 2.C.2 Proizvodnja ferolegura i NFR 2.C.3 Proizvodnja aluminija.

NFR 2.C.1.1 Proizvodnja čelika u Siemens-Martinovoj peći

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.C.1.1 Proizvodnja čelika u Siemens-Martinovoj peći provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju postrojenja za proizvodnju čelika, koje je LPS u 1990. godini. Postrojenje za proizvodnju čelika u Siemens-Martinovoj peći obustavilo je proizvodnju od 1992. godine.

NFR 2.C.1.1 Proizvodnja čelika u elektrolučnoj peći

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz proizvodnje čelika u elektrolučnoj peći:

$$EM_{\text{proizvodnja čelika}_{xK}} = \sum_{x=1}^n \frac{m_x \times EM_{\text{proizvodnja čelika}}}{M}$$

gdje je:

$EM_{\text{proizvodnja čelika}_{xK}}$ = emisija iz proizvodnje čelika u elektrolučnoj peći u postrojenju x u kvadrantu K

$EM_{\text{proizvodnja čelika}}$ = ukupna emisija iz proizvodnje čelika u elektrolučnoj peći

m = masa čelika proizvedenog u postrojenju x u kvadrantu K

M = ukupna masa čelika proizvedenog u RH

x = lokacija postrojenja od 1 do n

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.C.1.1 Proizvodnja čelika u elektrolučnoj peći provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostorne lokacije dvaju postrojenja u kojima se proizvodi čelik u elektrolučnoj peći temeljem mase proizvedenog čelika u svakom postrojenju po ukupnoj masi čelika proizvedenog u RH. Jedno postrojenje obustavilo je proizvodnju 2014. godine. U 1990. godini oba postrojenja su LPS. Jedno postrojenje je također LPS u 2000. i 2005. godini, dok je drugo postrojenje LPS u 2010., 2015., 2020. i 2023. godini.

NFR 2.C.1.2 Proizvodnja sirovog željeza u visokoj peći

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.C.1.2 Proizvodnja sirovog željeza u visokoj peći provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju postrojenja za proizvodnju sirovog željeza koje je bilo u funkciji do 1991. godine (LPS u 1990. godini).

NFR 2.C.1.5 Valjaonice

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 2.C.1.5 Valjaonice:

$$EM_{\text{valjanje čelika}_{xK}} = \sum_{x=1}^n \frac{m_x \times EM_{\text{valjanje čelika}}}{M}$$

gdje je:

$EM_{valjanje\ čelika_{xK}}$ = emisija iz valjanja čelika u postrojenju x u kvadrantu K

$EM_{valjanje\ čelika}$ = ukupna emisija iz valjanja čelika

m = masa čelika valjanog u postrojenju x u kvadrantu K

M = ukupna masa valjanog čelika u RH

x = lokacija postrojenja od 1 do n

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.C.1.5 Valjaonice provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju postrojenja u kojima se valja čelik temeljem mase valjanog čelika u postrojenju po ukupnoj masi valjanog čelika u RH.

NFR 2.C.2 Proizvodnja ferolegura

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.C.2 Proizvodnja ferolegura provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju postrojenja za proizvodnju ferolegura, koje je LPS u 1990. godini. Postrojenje za proizvodnju ferolegura nije u funkciji od 2004. godine.

NFR 2.C.3 Proizvodnja aluminija

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.C.3 Proizvodnja aluminija provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju postrojenja za primarnu proizvodnju aluminija, koje je LPS u 1990. godini. Postrojenje za primarnu proizvodnju aluminija nije u funkciji od 1992. godine.

4.3.4. Ostala uporaba otapala i proizvoda (NFR 2.D – 2.L)

Za sektor NFR 2.D - 2L Uporaba ostalih otapala i proizvoda prostorno se raščlanjuje emisija iz sljedećih kategorija: NFR 2.D.3.a Uporaba otapala u kućanstvu uključujući fungicide, NFR 2.D.3.b Asfaltiranje prometnica, NFR 2.D.3.c Prekrivanje krovova asfaltom, NFR 2.D.3.d Nanošenje premaza, NFR 2.D.3.e Odmašćivanje, NFR 2.D.3.f Kemijsko čišćenje, NFR 2.D.3.g Kemijski proizvodi, NFR 2.D.3.h Tiskanje, NFR 2.D.3.i, 2.G Uporaba ostalih otapala i proizvoda, NFR 2.H.1 Proizvodnja celuloze i papira, NFR 2.H.2 Proizvodnja hrane i pića, NFR 2.H.3 Ostali proizvodni procesi, NFR 2.I Obrada drva, NFR 2.K Potrošnja POO i teških metala.

NFR 2.D.3.a Uporaba otapala u kućanstvu uključujući fungicide

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 2.D.3.a Uporaba otapala u kućanstvu uključujući fungicide:

$$EM_{uporaba\ otapala\ u\ kućanstvu_K} = \sum_i^j \frac{f \times n \times EM_{uporaba\ otapala\ u\ kućanstvu}}{N}$$

$$f = \frac{p}{P}$$

gdje je:

$EM_{\text{uporaba otapala u kućanstvu}_K}$ = emisija iz uporabe otapala u kućanstvu uključujući fungicide u kvadrantu K

$EM_{\text{uporaba otapala u kućanstvu}}$ = ukupna emisija iz uporabe otapala u kućanstvu uključujući fungicide

n = broj stanovnika u gradu ili općini pripadajuće županije u kvadrantu K

N = ukupan broj stanovnika u RH

f = faktor za površinu grada ili općine pripadajuće županije

p = površina grada ili općine pripadajuće županije od i do j u kvadrantu K

P = ukupna površina RH

Model pretpostavlja raspodjelu emisija po gradu, općini, županiji na temelju faktora za površinu grada ili općine pripadajuće županije. Unutar općine / grada raspodjela je izvršena po CLC klasama 111, 112 i 121.

NFR 2.D.3.b Asfaltiranje prometnica

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 2.D.3.b Asfaltiranje prometnica:

$$EM_{\text{asfaltiranje prometnica}_K} = \frac{n \times EM_{\text{asfaltiranje prometnica}}}{N}$$

gdje je:

$EM_{\text{asfaltiranje prometnica}_K}$ = emisija iz asfaltiranja prometnica u kvadrantu K

$EM_{\text{asfaltiranje prometnica}}$ = ukupna emisija iz asfaltiranja prometnica

n = broj zaposlenih po NKD-u 2007. u Građevinarstvu u gradu ili općini pripadajuće županije u kvadrantu K

N = ukupan broj zaposlenih po NKD-u 2007. u Građevinarstvu u RH

Model pretpostavlja raščlanjenje emisija po gradu, općini, županiji u RH na temelju faktora za broj zaposlenih po NKD-u 2007. u gradu ili općini pripadajuće županije RH, te unutar općine/grada raspodjelu po CLC klasama 111, 112 i 121.

NFR 2.D.3.c Prekrivanje krovova asfaltom

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 2.D.3.c Prekrivanje krovova asfaltom:

$$EM_{\text{prekrivanje krovova asfaltom}_K} = \frac{n \times EM_{\text{prekrivanje krovova asfaltom}}}{N}$$

gdje je:

$EM_{prekrivanje\ krovova\ asfaltom_K}$ = emisija iz prekrivanja krovova asfaltom u kvadrantu K

$EM_{prekrivanje\ krovova\ asfaltom}$ = ukupna emisija iz prekrivanja krovova asfaltom

n = broj zaposlenih po NKD-u 2007. u Građevinarstvu u gradu ili općini pripadajuće županije u kvadrantu K

N = ukupan broj zaposlenih po NKD-u 2007. u Građevinarstvu u RH

Model pretpostavlja raščlanjenje emisija po gradu, općini, županiji u RH na temelju faktora za broj zaposlenih po NKD-u 2007. u gradu ili općini pripadajuće županije RH, te unutar općine/grada raspodjelu po CLC klasama 111, 112 i 121.

NFR 2.D.3.d Nanošenje premaza

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 2.D.3.d Nanošenje premaza:

$$EM_{nanošenje\ premaza_K} = \sum_i^j (f_1 + f_2)/2 \times EM_{nanošenje\ premaza}$$

$$f_1 = \frac{z}{Z}$$

$$f_2 = \frac{n}{N}$$

gdje je:

$EM_{nanošenje\ premaza_K}$ = emisija iz nanošenja premaza u kvadrantu K

$EM_{nanošenje\ premaza}$ = ukupna emisija iz nanošenja premaza

f_1 = faktor za broj zaposlenih po NKD-u 2007. u djelatnostima u kojima se koristi nanošenje premaza

z = broj zaposlenih po NKD-u 2007. u djelatnostima u kojima se koristi nanošenje premaza u gradu ili općini pripadajuće županije od i do j u kvadrantu K

Z = ukupan broj zaposlenih po NKD-u 2007. u djelatnostima u kojima se koristi nanošenje premaza u RH

f_2 = faktor za broj stanovnika grada ili općine pripadajuće županije

n = broj stanovnika u gradu ili općini pripadajuće županije od i do j u kvadrantu K

N = ukupan broj stanovnika u RH

Model pretpostavlja raspodjelu emisija po gradu, općini, županiji u RH na temelju faktora za broj zaposlenih po NKD-u 2007. u gradu ili općini pripadajuće županije RH te faktora za broj stanovnika grada ili općine pripadajuće županije RH. Unutar općine / grada emisije su raspoređene po CLC klasama 111, 112 i 121.

NFR 2.D.3.e Odmašćivanje

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 2.D.3.e Odmašćivanje:

$$EM_{odmašćivanje_K} = \frac{n \times EM_{odmašćivanje}}{N}$$

gdje je:

$EM_{odmašćivanje_K}$ = emisija iz odmašćivanja u kvadrantu K

$EM_{odmašćivanje}$ = ukupna emisija iz odmašćivanja

n = broj zaposlenih po NKD-u 2007. u djelatnostima u kojima se koristi odmašćivanje u gradu ili općini pripadajuće županije u kvadrantu K

N = ukupan broj zaposlenih po NKD-u 2007. u djelatnostima u kojima se koristi odmašćivanje u RH

Model pretpostavlja jednoliku raspodjelu emisija na djelatnosti u kojima se koristi odmašćivanje. Unutar općine / grada emisije su raspoređene po CLC klasama 111, 112 i 121.

NFR 2.D.3.f Kemijsko čišćenje

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 2.D.3.f Kemijsko čišćenje:

$$EM_{kemijsko\ čišćenje_K} = \sum_i^j f \times EM_{kemijsko\ čišćenje}$$
$$f = \frac{m}{M}$$

gdje je:

$EM_{kemijsko\ čišćenje_K}$ = emisija iz kemijskog čišćenja u kvadrantu K

$EM_{kemijsko\ čišćenje_K}$ = ukupna emisija iz kemijskog čišćenja

f = faktor za broj zaposlenih po NKD-u 2007. u djelatnostima pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane

m = broj zaposlenih po NKD-u 2007. u djelatnostima pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane u gradu ili općini pripadajuće županije od i do j u kvadrantu K

M = ukupan broj zaposlenih po NKD-u 2007. u djelatnostima pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane u RH

Model pretpostavlja raščlanjenje emisija po gradu, općini, županiji u RH na temelju faktora za broj zaposlenih po NKD-u 2007. u gradu ili općini pripadajuće županije RH. Unutar općine / grada emisije su raspoređene po CLC klasama 111, 112 i 121.

NFR 2.D.3.g Kemijski proizvodi

Ova kategorija uključuje preradu poliestera, polivinilklorida, poliuretana, polistirenske pjene (obustavljeno 2011.) i gume (obustavljeno 2006.), proizvodnju farmaceutskih proizvoda, boja, tinte i ljepila, te propuhivanje bitumena (obustavljeno 2014.).

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz kemijskih proizvoda (osim iz aktivnosti propuhivanja bitumena):

$$EM_{kemijski\ proizvodi_K} = \frac{n \times EM_{kemijski\ proizvodi}}{N}$$

gdje je:

$EM_{kemijski\ proizvodi_K}$ = emisija iz kemijskih proizvoda u kvadrantu K

$EM_{kemijski\ proizvodi}$ = ukupna emisija iz kemijskih proizvoda

n = broj zaposlenih po NKD-u 2007. u proizvodnji ili preradi kemijskih proizvoda u gradu ili općini pripadajuće županije u kvadrantu K

N = ukupan broj zaposlenih po NKD-u 2007. u proizvodnji ili preradi kemijskih proizvoda u RH

Model pretpostavlja jednoliku raspodjelu emisija na djelatnosti koje se odnose na proizvodnju ili preradu kemijskih proizvoda na području RH. Unutar općine / grada emisije su raspoređene po CLC klasama 111, 112 i 121.

Emisije iz postrojenja za propuhivanje bitumena su direktno pridružene njegovoj lokaciji pomoću koordinate objekta (INA-RNS, koji je LPS u 2005. i 2010.g.).

NFR 2.D.3.h Tiskanje

Model za prostorno raščlanjenje emisija NFR 2.D.3.h Tiskanje:

$$EM_{tiskanje_K} = \frac{n \times EM_{tiskanje}}{N}$$

gdje je:

$EM_{tiskanje_K}$ = emisija iz tiskanja u kvadrantu K

$EM_{tiskanje}$ = ukupna emisija iz tiskanja

n = broj zaposlenih po NKD-u 2007. u djelatnostima povezanim s tiskanjem, u gradu ili općini pripadajuće županije u kvadrantu K

N = ukupan broj zaposlenih po NKD-u 2007. u djelatnostima povezanim s tiskanjem u RH

Model pretpostavlja jednoliku raspodjelu emisija na djelatnosti povezane s tiskanjem na području RH. Unutar općine / grada emisije su raspoređene po CLC klasama 111, 112 i 121.

Emisije velikih točkastih izvora (pet postrojenja), su direktno pridružene njihovim lokacijama pomoću koordinata objekata. Emisije velikih točkastih izvora su prethodno oduzete od ukupne emisije pripadajućeg podsektora.

NFR 2.D.3.i Uporaba ostalih otapala

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 2.D.3.i:

$$EM_{\text{uporaba ostalih otapala } K} = \sum_i^j \frac{n \times EM_{\text{uporaba ostalih otapala}}}{N}$$

gdje je:

$EM_{\text{uporaba ostalih otapala } K}$ = emisija iz uporabe ostalih otapala u kvadrantu K

$EM_{\text{uporaba ostalih otapala}}$ = ukupna emisija iz uporabe ostalih otapala

n = broj zaposlenih po NKD-u 2007. u području djelatnosti G-S u gradu ili općini pripadajuće županije u kvadrantu K

N = ukupan broj zaposlenih po NKD-u 2007. u području djelatnosti G-S u RH

Model pretpostavlja jednoliku raspodjelu emisija po djelatnostima u kojima se koriste otapala po županijama, općinama ili gradovima RH. Unutar općine / grada emisije su raspoređene po CLC klasama 111, 112 i 121.

Emisije velikih točkastih izvora (tri postrojenja), su direktno pridružene njihovoj lokaciji pomoću koordinate objekta. Emisija velikih točkastih izvora je prethodno oduzeta od ukupne emisije pripadajućeg podsektora.

NFR 2.G Uporaba ostalih proizvoda

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 2.G:

$$EM_{\text{uporaba ostalih proizvoda } K} = \sum_i^j \frac{n \times EM_{\text{uporaba ostalih proizvoda}}}{N}$$

gdje je:

$EM_{\text{uporaba ostalih proizvoda } K}$ = emisija iz uporabe ostalih proizvoda u kvadrantu K

$EM_{\text{uporaba ostalih proizvoda}}$ = ukupna emisija iz uporabe ostalih proizvoda

n = broj zaposlenih po NKD-u 2007. u području djelatnosti G-S u gradu ili općini pripadajuće županije u kvadrantu K

N = ukupan broj zaposlenih po NKD-u 2007. u području djelatnosti G-S u RH

Model pretpostavlja jednoliku raspodjelu emisija po djelatnostima po županijama, općinama ili gradovima RH. Unutar općine / grada emisije su raspoređene po CLC klasama 111, 112 i 121.

NFR 2.H.1 Proizvodnja celuloze i papira

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 2.H.1 Proizvodnja celuloze i papira provedeno je pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostorne lokacije svakog pojedinačnog postrojenja: postrojenje za proizvodnju sulfatnim postupkom (aktivno do 1990.), postrojenje za proizvodnju kiselim sulfitnim postupkom (do 1994.) te postrojenje za proizvodnju neutralnim sulfitnim procesom (i dalje aktivno, LPS u svim promatranim godinama).

NFR 2.H.2 Proizvodnja hrane i pića

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 2.H.2 Proizvodnja hrane i pića:

$$EM_{\text{proizvodnja hrane i pića}_K} = \frac{n \times EM_{\text{proizvodnja hrane i pića}}}{N}$$

gdje je:

$EM_{\text{proizvodnja hrane i pića}_K}$ = emisija iz proizvodnje hrane i pića u kvadrantu K

$EM_{\text{proizvodnja hrane i pića}}$ = ukupna emisija iz proizvodnje hrane i pića

n = broj zaposlenih po NKD-u 2007. u djelatnostima u kojima se proizvodi hrana i piće u gradu ili općini pripadajuće županije u kvadrantu K

N = ukupan broj zaposlenih po NKD-u 2007. u djelatnostima u kojima se proizvodi hrana i piće u RH

Model pretpostavlja jednoliku raspodjelu emisija na djelatnosti u kojima se proizvodi hrana i piće na području RH. Unutar općine / grada emisije su raspoređene po CLC klasama 111, 112 i 121.

Emisije velikog točkastog izvora (šećerana), su direktno pridružene njegovoj lokaciji pomoću koordinate objekta. Emisija velikog točkastog izvora je prethodno oduzeta od ukupne emisije pripadajućeg podsektora.

4.4. Poljoprivreda (NFR 3)

Kategorije ispuštanja koje su dio Poljoprivrede (NFR 3) agregiraju se u sljedeća dva GNFR sektora: K_AgriLivestock i L_AgriOther.

Prostorno se raščlanjuju emisije iz sljedećih skupina kategorija: NFR 3.B Gospodarenje stajskim gnojivom, NFR 3.D Proizvodnja usjeva i poljoprivredna tla i NFR 3.F Spaljivanje žetvenih ostataka. Modeli korišteni za prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije ispuštanja koje pripadaju u sektor NFR 3 Poljoprivreda navedeni su nastavnim potpoglavljima 5.3.1 do 5.3.3.

Iako je bio dostupan noviji izvor podataka (Popis poljoprivrede 2020.), za prostorno raščlanjivanje korišten je "Popis poljoprivrede 2003.", jer su podaci iz izvješća 2003. dostupni na razini općina, dok su podaci iz izvješća 2020. prikazani na razini županija. Stoga je, korišten raniji izvor (PP 2003.) kako bi se osigurala točnija prostorna raspodjela emisija iz sektora Poljoprivreda (NFR 3).

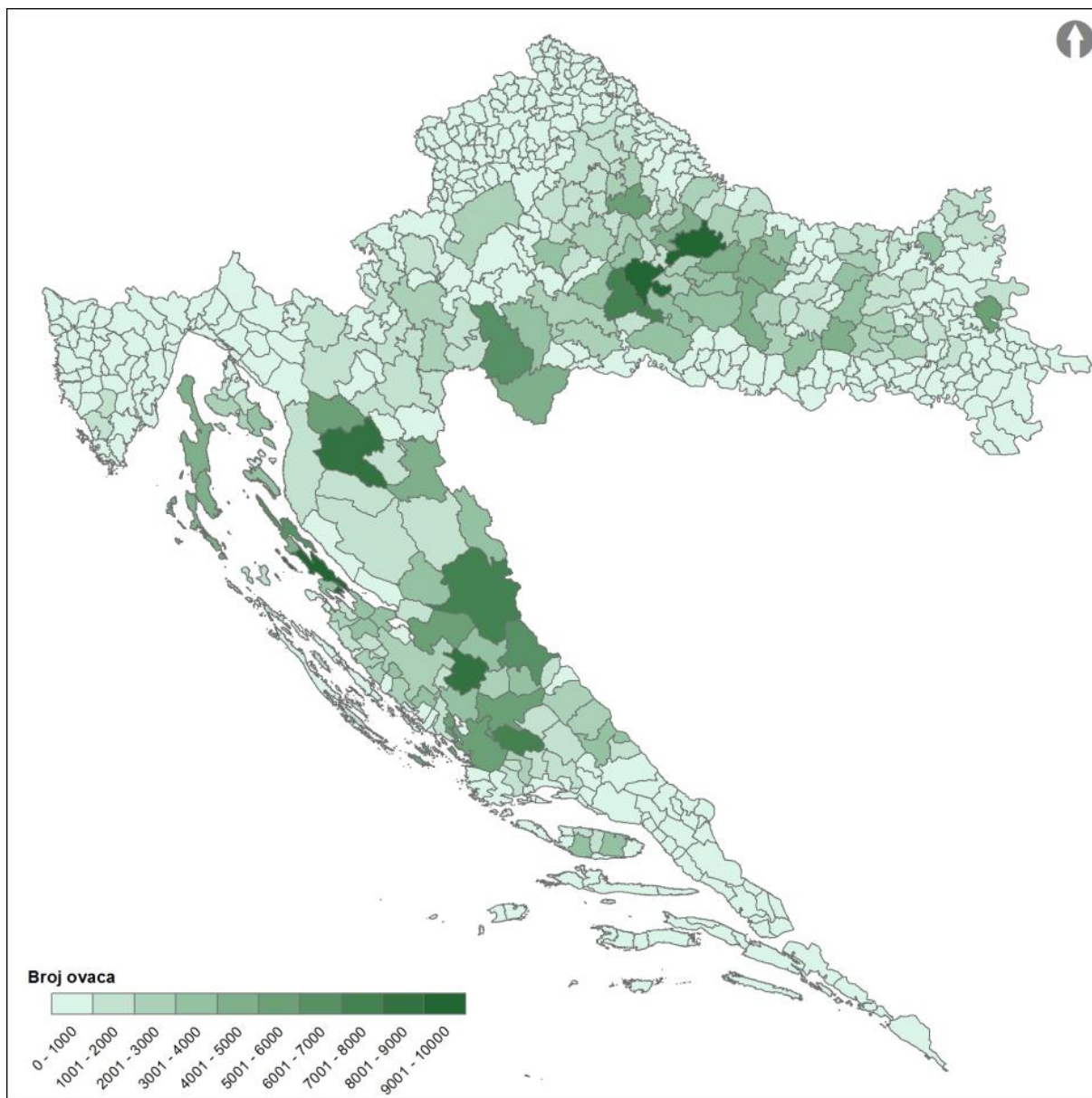
Skupovi podataka za prostornu raspodjelu nacionalnih emisija iz sektora Poljoprivreda i detaljno NFR kategorije za koje se emisije izvješćuju u EMEP mreži prikazani su u tablici Priloga 1.

4.4.1. Gospodarenje stajskim gnojivom (NFR 3.B)

Za sektor NFR 3.B Gospodarenje stajskim gnojivom prostorno se raščlanjuje emisija iz sljedećih kategorija: NFR 3.B.1.a Muzne krave, NFR 3.B.1.b Ostala goveda, NFR 3.B.2 Ovce, NFR 3.B.3 Svinje, NFR 3.B.4.d Koze, NFR 3.B.4.e Konji, NFR 3.B.4.f Mule i magarci, NFR 3.B.4.g Perad.

U sektorima 3.B.1.a Muzne krave, 3.B.1.b Ostala goveda, 3.B.3 Svinje i 3.B.4.g Perad uključene su farme koje su za 2023. godinu uključene u LPS. Emisije LPS direktno se pridružuju geoprostornim lokacijama pomoću koordinata svakog objekta (tablica 16.). Emisije LPS prethodno su oduzete od ukupnih emisija pripadajućih podsektora.

Model raspodjele emisija iz gospodarenja stajskim gnojivom temelji se na broju pojedine kategorije stoke na općinskoj razini, dostupnom podatku o prostornom raščlanjenju iz skupa podataka DZS prikupljenih za Popisa poljoprivrede (DZS, 2003.). Primjer spomenutog prostornog raščlanjenja broja životinja dan je na slici 19. Udio općinskog broja životinja u ukupnom broju na državnoj razini se zatim koristi kao proxy podatak za raščlanjenje dobivenog godišnjeg podatka iz Statističkog izvješća (DZS, 2023.), odnosno izvješća HPA (za konje, magarce i mule) o ukupnom broju životinja za pojedinu godinu.

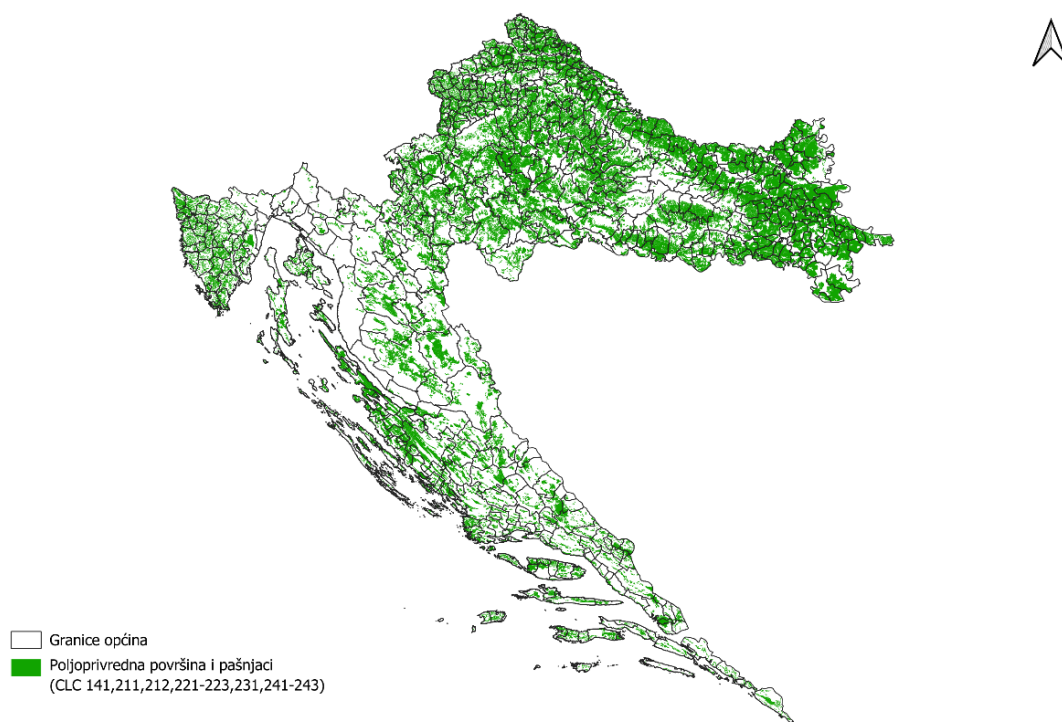


Slika 19. Prikaz primjera distribucije kategorije životinja (na slici: broja ovaca) po županijama

Izvor: DZS - Popis poljoprivrede, 2003., Izradio: EKONERG d.o.o.

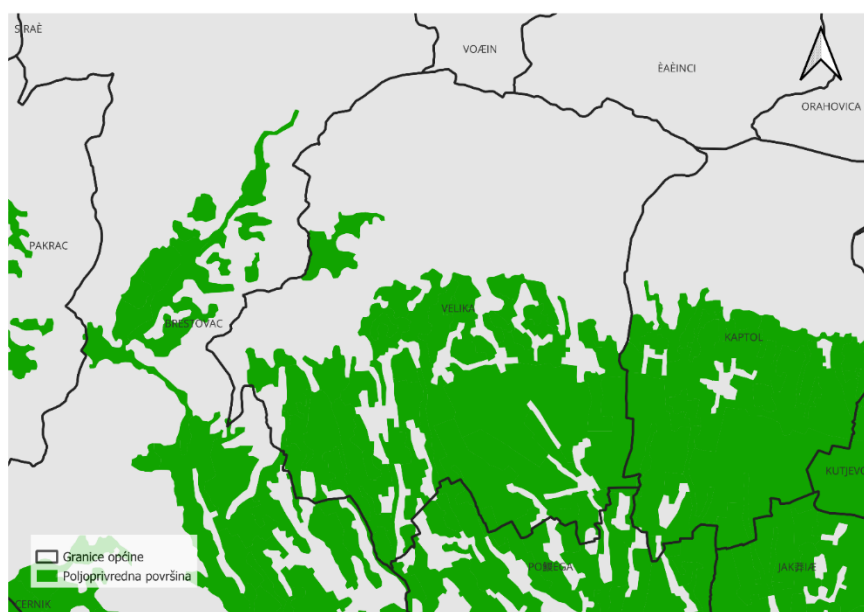
Zbog povećanja preciznosti prostornog raščlanjenja životinja, te time i sektorskih emisija, iz površine svake općine su izdvojene poljoprivredne i pašnjačke površine (odnosno izmaknute su površine na kojima ne postoji fizička mogućnost uzgoja / držanja životinja). Izdvajanje površina izvodi se preklapanjem granica općine s površinama specifičnih kategorija zemljišnog pokrova iz CLC 2018 baze podataka. Za poljoprivredne i pašnjačke površine korišteni su kodovi: CLC 141, 211, 212, 221-223, 231, 241-243. Za šumske površine korišteni su kodovi CLC 311-313 i 324. Površine preostale nakon navedenog postupka su prikazane na slici 20, a općinska razina detalja na slici 21.

Udjeli tako dobivene površine pojedine općine unutar svakog kvadranta EMEP mreže koriste se za izvođenje ukupnog udjela podatka o emisijama onečišćujućih tvari za svaku pojedinu kategoriju životinja.



Slika 20. Prikaz prostorne raspodjele zemljišta pogodnog za poljoprivredu / stočarstvo (označeno zelenom bojom) izvedenog iz načina korištenja zemljišta

Izvor: CLC 2018., Izradio: EKONERG d.o.o.



Slika 21. Detalj prikaza prostorne raspodjele zemljišta pogodnog za poljoprivredu na razini općine (primjer općine Velika)

Izvor: CLC 2018., Izradio: EKONERG d.o.o.

Inženjerski model za prostorno raščlanjenje emisija iz gospodarenja stajskim gnojivom sastoji se od dva koraka, pri čemu se u prvom koraku za svaku općinu računa emisija onečišćujućih tvari za pojedinu kategoriju životinja u općini:

$$EM_{MM(O,S)} = \sum_O \left[\sum_S \left[MM_{(S)} \times \left(\frac{No_{(S)}}{Nu_{(S)}} \right) \right] \right]$$

gdje je:

- $EM_{MM(O,S)}$: emisija iz gospodarenja stajskim gnojivom za svaku kategoriju životinja S u općini O
- $No_{(S)}$: broj životinja kategorije S u općini
- $Nu_{(S)}$: ukupan broj životinja kategorije S
- $MM_{(S)}$: ukupna emisija životinja kategorije životinja S
- S : muzna goveda, ostala goveda, svinje, ovce, koze, konji, mule i magarci i perad

U drugom koraku se računa emisija pojedine onečišćujućih tvari za svaki kvadrant temeljem postotnog udjela poljoprivredne površine svake zastupljene općine u kvadrantu:

$$EM_{MMKV(S)_K} = \sum_S \left[\left(\frac{PP_{K(O)}}{PP_{O(O)}} \right) \times EM_{(O,S)} \right]$$

gdje je:

- $EM_{MMKV(S)_K}$: emisija iz gospodarenja stajskim gnojem unutar kvadranta K za svaku kategoriju životinja S
- $EM_{MM(O,S)}$: emisija iz gospodarenja stajskim gnojivom za svaku kategoriju životinja S u općini O
- $PP_{K(O)}$: segment poljoprivredne površina za svaku zastupljenu općinu O unutar kvadranta, m^2
- $PP_{O(O)}$: ukupna poljoprivredna površina svake zastupljene općine O , m^2

Model pri tome pretpostavlja jednoliku raspodjelu emisija svake pojedine kategorije životinja na poljoprivrednoj površini.

Podatak o prostornom raščlanjenju životinja po vrsti dostupan je na razini općine kao najniže dostupne podjele JLS, u sklopu Popisa poljoprivrede (DZS, 2003.). Navedeni podatak o broju životinja po vrsti u svakoj općini se koristi za dobivanje postotnog udjela u odnosu na ukupni broj životinja RH. Dobiveni udio se zatim koristi kao podatak za raščlanjenje dobivenih godišnjih podataka HPA o ukupnom broju životinja u procijenjeni udio na razini općine.

Podatak o prostornom raščlanjenju broja peradi dostupan je kao agregirani podatak (ukupan broj peradi) iz Popisa poljoprivrede (DZS, 2003.) na razini općine kao najniže dostupne podjele JLS. Disagregirani podatak o ukupnom broju pojedinih kategorija peradi u Hrvatskoj dostupan je u sklopu Statističkog izvješća za svaku godinu, te se agregira u sljedeće NFR kategorije:

3.B.4.g.i. Kokoši nesilice, 3.B.4.g.ii Tovni pilići (brojleri), 3.B.4.g.iii Pure i 3.B.4.g.iv Ostala perad. Pri tom su u kategoriji NFR 3.B.4.g.iv Ostala perad uključene životinje poput fazana, prepelica, biserki, nojeva i kokoši osim kokoši nesilica, kako bi se osigurala cjelovitost proračuna i usporedivost sa statističkim podacima.

S obzirom da je podatak o broju peradi na općinskoj razini iz Popisa poljoprivrede (DZS, 2003.) agregiran, modelom se raščlanjuje ukupan broj peradi po NFR kategorijama. U tu svrhu koristi se postotni udio pojedine kategorije peradi iz godišnjeg Statističkog izvješća (DZS, 2023.) (na državnoj razini) unutar ukupnog broja peradi kao proxy podatak za raščlanjenje agregiranog broja peradi na općinskoj razini po navedenim kategorijama (tablica 8.).

Tablica 8. Kategorije peradi i postotni udio kategorija

Kategorije peradi	Postotni udio kategorija u ukupnom broju peradi, 2023.
Kokoši nesilice	25,7%
Brojleri	66,2%
Pure	3,3%
Guske	0,1%
Patke	0,3%
Ostala perad	4,5%

Metodologija za prostorno raščlanjenje emisija podrazumijeva korištenje dobivenog podatka o postotnim omjerima pojedine kategorije peradi unutar ukupnog broja životinja kao proxy podatka za raščlanjenje udjela svake pojedine kategorije na razini općine.

4.4.2. Proizvodnja usjeva i poljoprivredna tala (NFR 3.D)

Za sektor NFR 3.D Proizvodnja usjeva i poljoprivredna tla prostorno se raščlanjuje emisija iz sljedećih kategorija: NFR 3.D.1.a Mineralna N gnojiva, NFR 3.D.a.2.a Organska gnojiva primijenjena na tlo, NFR 3.D.a.2.b Kanalizacijski mulj primijenjen na tlo, NFR 3.D.a.3 Urin i izmet od životinja na ispaši, NFR 3.D.c Poljoprivredne aktivnosti na gospodarstvima uključujući skladištenje, rukovanje i transport poljoprivrednih proizvoda, NFR 3.D.e Kultivirani usjevi te NFR 3.D.f Upotreba pesticida.

Prilikom izrade modela raščlanjenja emisija iz proizvodnje usjeva i poljoprivrednih tala koristi se podatak o ukupnom korištenom poljoprivrednom zemljištu, odnosno prostorno raščlanjenje, dostupno i disagregirano na općinskoj, županijskoj kao i na ukupnoj državnoj razini u skupu podataka prikupljenih za potrebe Popisa poljoprivrede (DZS, 2003.). Udio površine korištenog poljoprivrednog zemljišta na općinskog razini u ukupnoj površini korištenog poljoprivrednog zemljišta u RH se zatim koristi kao proxy podatak za raščlanjenje podataka o površini pod usjevima za pojedinu godinu, koji su dobiveni iz Statističkog izvješća (DZS, 2023.).

Zbog povećanja preciznosti prostornog raščlanjenja sektorskih emisija, za NFR kategorije 3.D.a.2.a, 3.D.a.2.b, i 3.D.f, iz površine svake općine uključene su sve poljoprivredne površine, dok su ostale kategorije zemljišta isključene jer se na njima ne provode ove aktivnosti. U

kategoriju NFR 3.D.a.3 uključene su samo površine livada i pašnjaka iz svake općine, a ostale kategorije zemljišta su isključene za ovu kategoriju. U NFR kategoriju 3.D.e iz svake općine uključene su poljoprivredne površine, kao i površine livada i pašnjaka jer se ova aktivnost odvija na površinama kultiviranih usjeva i travnjaka. Izdvajanje površina izvodi se preklapanjem granica općine s površinama specifičnih kategorija zemljišnog pokrova iz CLC 2018 baze podataka.

Inženjerski model za prostorno raščlanjenje emisija za svih 7 NFR kategorija iz sektora NFR 3.D Proizvodnja usjeva i poljoprivredna tla sastoji se od dva koraka, pri čemu se u prvom koraku za svaku općinu računa emisija pojedine onečišćujućih tvari prema jednadžbi:

$$EM_{DIST(O)} = \left(\frac{PP_{SO(O)}}{PP_{RH}} \right) \times EM_{DIST}$$

gdje je:

EM_{DIST} : ukupna emisija promatranog podsektora iz sektora proizvodnje usjeva i poljoprivrednih tala

$EM_{DIST(O)}$: emisija promatranog podsektora iz sektora proizvodnje usjeva i poljoprivrednih tala za svaku općinu O

$PP_{SO(O)}$: površina korištenog poljoprivrednog zemljišta za promatrani podsektor u općini O

PP_{RH} : ukupna površina korištenog poljoprivrednog zemljišta u RH

U drugom koraku se zatim računa emisija pojedine onečišćujuće tvari za svaki kvadrant temeljem postotnog udjela poljoprivredne površine svake zastupljene općine u kvadrantu:

$$EM_{TLO_K} = \sum \left[\left(\frac{PP_{K(O)}}{PP_{O(O)}} \right) \times EM_{DIST(O)} \right]$$

gdje je:

EM_{TLO_K} : emisija promatranog podsektora iz sektora proizvodnje usjeva i poljoprivrednih tala za svaki kvadrant K

$EM_{DIST(O)}$: emisija promatranog podsektora iz sektora proizvodnje usjeva i poljoprivrednih tala za svaku općinu O

$PP_{O(O)}$: poljoprivredna površina općine O u PP_{RH} , m²

$PP_{K(O)}$: poljoprivredna površina svake zastupljene općine O u kvadrantu K , m²

Model pretpostavlja jednoliko raščlanjenje emisija pojedinog podsektora iz sektora NFR 3.D na poljoprivrednim površinama u RH.

4.4.3. Spaljivanje žetvenih ostataka (NFR 3.F)

Za raspodjelu emisija iz sektora spaljivanja žetvenih ostataka koristi se podatak o ukupnom korištenom poljoprivrednom zemljištu (ha), odnosno prostorna raspodjela, dostupna i

disagregirana na općinskoj, županijskoj kao i na ukupnoj državnoj razini u skupu podataka DZS prikupljenih za potrebe Popisa poljoprivrede (DZS, 2003.).

Udio površine korištenog poljoprivrednog zemljišta na općinskoj razini u ukupnoj površini korištenog poljoprivrednog zemljišta u RH se zatim koristi kao proxy podatak za raščlanjenje podataka o površini pod usjevima za pojedinu godinu, koji su dobiveni iz Statističkog izvješća (DZS, 2023.).

Inženjerski model koji se koristi za prostorno raščlanjenje emisija iz ove kategorije izvora je isti kao i za kategoriju Proizvodnja usjeva i poljoprivredna tala (NFR 3.D), opisano u odjeljku 4.4.2.

4.5. Otpad (NFR 5)

Kategorije ispuštanja koje su dio Otpada (NFR 5) agregiraju se u GNFR sektor J_Waste.

Prostorno se raščlanjuje emisija iz sljedećih kategorija: NFR 5.A Biološka obrada otpada – odlaganje otpada na tlo, NFR 5.B.1 Biološka obrada otpada - kompostiranje, NFR 5.B.2 Biološka obrada otpada - anaerobna digestija u bioplinskim postrojenjima, NFR 5.C.1 Spaljivanje otpada, NFR 5.C.2 Spaljivanje otpada na otvorenom, NFR 5.D.1 Upravljanje otpadnim vodama kućanstava, NFR 5.D.2 Upravljanje otpadnim vodama industrije i NFR 5.E Ostali otpad. Modeli pripremljeni za kategorije ispuštanja koje pripadaju u sektor NFR 5 Otpad navedeni su u nastavnim potpoglavljima 4.5.1 - 4.5.7.

Skupovi podataka za prostornu raspodjelu nacionalnih emisija iz sektora Otpad i detaljno NFR kategorije za koje se emisije izvješćuju u EMEP mreži prikazani su u tablici Priloga 1.

4.5.1. Biološka obrada otpada – odlaganje otpada na tlo (NFR 5.A)

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 5.A Biološka obrada otpada – odlaganje otpada na tlo:

$$EM_{odloženi kruti otpad\ x_K} = \sum_{x=1}^n \frac{m_x \times EM_{odloženi kruti otpad}}{M}$$

gdje je:

$EM_{odloženi kruti otpad\ x_K}$ = emisija iz odlaganja otpada (komunalnog, proizvodnog i mulja) na odlagalište x u kvadrantu K

$EM_{odloženi kruti otpad}$ = ukupna emisija iz odlaganja otpada

m_x = masa odloženog otpada (komunalnog, proizvodnog i mulja) na odlagalište x u kvadrantu K

M = ukupna masa odloženog otpada (komunalnog, proizvodnog i mulja) na odlagalištima u RH

x = lokacija odlagališta od 1 do n

U Hrvatskoj se 2023. godine otpad odlagao na 91 odlagalište dok se tijekom povijesnog niza otpad odlagao na većem broju odlagališta. Razlog tome je što su neka odlagališta tijekom povijesnog niza sanirana i zatvorena. Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 5.A Biološka obrada otpada – odlaganje otpada na tlo provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju odlagališta otpada temeljem mase odloženog otpada na odlagalište po ukupnoj masi odloženog otpada na odlagalištima u RH.

4.5.2. Biološka obrada otpada - kompostiranje (NFR 5.B.1)

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 5.B.1 Biološka obrada otpada - kompostiranje:

$$EM_{kompostirani otpad_{x_K}} = \sum_{x=1}^n \frac{m_x \times EM_{kompostirani otpad}}{M}$$

gdje je:

$EM_{kompostirani otpad_{x_K}}$ = emisija iz kompostiranja otpada u kompostani x u kvadrantu K

$EM_{kompostirani otpad}$ = ukupna emisija iz kompostiranja otpada

m_x = masa kompostiranog otpada u kompostani x u kvadrantu K

M = ukupna masa kompostiranog otpada u RH

x = lokacija kompostana od 1 do n

U Hrvatskoj je 2023. godine radilo 20 kompostana dok se tijekom povijesnog niza biorazgradivi otpad kompostirao u manjem broju kompostana, ovisno u različitim težinskim udjelima. Kompostiranje je u Hrvatskoj započelo 1994. godine. Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 5.B.1 Biološka obrada otpada - kompostiranje provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju pojedine kompostane temeljem mase kompostiranog otpada u kompostani po ukupnoj masi kompostiranog otpada u RH.

4.5.3. Biološka obrada otpada - anaerobna digestija u bioplinskim postrojenjima (NFR 5.B.2)

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 5.B.2 Biološka obrada otpada - anaerobna digestija u bioplinskim postrojenjima:

$$EM_{digestirani otpad_{x_K}} = \sum_{x=1}^n \frac{m_x \times EM_{digestirani otpad}}{M}$$

gdje je:

$EM_{digestirani otpad_{x_K}}$ = emisija iz anaerobne digestije otpada u bioplinskom postrojenju

x u kvadrantu K

$EM_{digestirani otpad}$ = ukupna emisija iz anaerobne digestije otpada

m_x = masa digestiranog otpada u bioplinskom postrojenju x u kvadrantu K

M = ukupna masa digestiranog otpada u RH

x = lokacija bioplinskih postrojenja od 1 do n

U Hrvatskoj je 2023. godine radilo 39 bioplinskih postrojenja dok se tijekom povijesnog niza biorazgradivi otpad digestirao u manjem broju bioplinskih postrojenja, ovisno u različitim težinskim udjelima. Anaerobna digestija u bioplinskim postrojenjima je u Hrvatskoj započela 2009. godine. Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 5.B.2 Biološka obrada otpada - anaerobna digestija u bioplinskim postrojenjima provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju pojedinog bioplinskog postrojenja temeljem mase digestiranog otpada u bioplinskom postrojenju po ukupnoj masi digestiranog otpada u RH.

4.5.4. Spaljivanje otpada (NFR 5.C.1)

Prostorno se raščlanjuje emisija iz kategorija NFR 5.C.1.b.i Spaljivanje proizvodnog otpada, NFR 5.C.1.b.iii Spaljivanje bolničkog otpada i NFR 5.C.1.b.v Kremiranje.

NFR 5.C.1.b.i Spaljivanje proizvodnog otpada

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 5.C.1.b.i Spaljivanje proizvodnog otpada:

$$EM_{spaljeni proizvodni otpad_{xK}} = \sum_{x=1}^n \frac{m_x \times EM_{spaljeni proizvodni otpad}}{M}$$

gdje je:

$EM_{spaljeni proizvodni otpad_{xK}}$ = emisija iz spaljivanja proizvodnog otpada bez uporabe energije u postrojenju x u kvadrantu K

$EM_{spaljeni proizvodni otpad}$ = ukupna emisija iz spaljivanja proizvodnog otpada bez uporabe energije

m_x = masa spaljenog proizvodnog otpada bez uporabe energije u postrojenju x u kvadrantu K

M = ukupna masa spaljenog proizvodnog otpada bez uporabe energije u RH

x = lokacija postrojenja od 1 do n

Proizvodni otpad se 2005. godine spaljivao u Hrvatskoj u jednom postrojenju dok se tijekom povijesnog niza proizvodni otpad spaljivao još dodatno u jednom postrojenju (2000. godine), ovisno u različitim težinskim udjelima. Spaljivanje proizvodnog otpada bez uporabe energije provodilo se u Hrvatskoj do 2008. godine. Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 5.C.1.b.i Spaljivanje proizvodnog otpada provodi se pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju postrojenja za spaljivanje proizvodnog otpada bez uporabe energije

temeljem mase spaljenog otpada po ukupnoj masi spaljenog proizvodnog otpada bez uporabe energije u RH. Spaljivanje proizvodnog otpada bez uporabe energije u RH provodilo se do 2008. godine.

NFR 5.C.1.b.iii Spaljivanje bolničkog otpada

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 5.C.1.b.iii Spaljivanje bolničkog otpada:

$$EM_{spaljeni bolnički otpad_{xK}} = \sum_{x=1}^n \frac{m_x \times EM_{spaljeni bolnički otpad}}{M}$$

gdje je:

$EM_{spaljeni bolnički otpad_{xK}}$ = emisija iz spaljivanja bolničkog otpada bez uporabe energije u bolnici x u kvadrantu K

$EM_{spaljeni bolnički otpad}$ = ukupna emisija iz spaljivanja bolničkog otpada bez uporabe energije

m_x = masa spaljenog bolničkog otpada bez uporabe energije u bolnici x u kvadrantu K

M = ukupna masa spaljenog bolničkog otpada bez uporabe energije u RH

x = lokacija bolnice od 1 do n

Bolnički otpad se 2015. godine spaljivao u Hrvatskoj u jednom krematoriju dok se tijekom povijesnog niza otpad spaljivao još dodatno u dvije bolnice, ovisno u različitim težinskim udjelima. Spaljivanje bolničkog otpada bez uporabe energije provodilo se u Hrvatskoj do 2016. godine. Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 5.C.1.b.iii Spaljivanje bolničkog otpada se provodi pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju bolnica u kojima se spaljuje bolnički otpad bez uporabe energije temeljem mase spaljenog otpada po ukupnoj masi spaljenog bolničkog otpada bez uporabe energije u RH. Spaljivanje bolničkog otpada u RH provodilo se do 2016. godine.

NFR 5.C.1.b.v Kremiranje

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije 5.C.1.b.v Kremiranje se provodi pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju krematorija, koji je točkasti izvor.

Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije 5.C.1.b.v Kremiranje se provodi pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju 2 krematorija, koji su točkasti izvori.

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 5.C.1.b.v Kremiranje:

$$EM_{kremirana tijela_{xK}} = \sum_{x=1}^n \frac{m_x \times EM_{kremirana tijela}}{M}$$

gdje je:

$EM_{kremirana\ tijela_{x_K}}$ = emisija iz kremiranja u krematoriju x u kvadrantu K

$EM_{kremirana\ tijela}$ = ukupna emisija iz kremiranja

m_x = masa kremiranih tijela u krematoriju x u kvadrantu K

M = ukupna masa kremiranih tijela u RH

x = lokacija krematorija od 1 do n

U Hrvatskoj je 2023. godine radilo 2 krematorija. Tijekom povijesnog niza otpad se kremirao u jednom krematoriju do 2020. godine, a dodatno u još jednom krematoriju 2023. godine, ovisno u različitim težinskim udjelima. Prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 5.C.1.b.v Kremiranje se provodi pridruživanjem emisija ove kategorije na geoprostornu lokaciju pojedinog krematorija u kojem se kremiraju tijela temeljem mase kremiranih tijela u krematoriju po ukupnoj masi kremiranih tijela u RH.

4.5.5. Spaljivanje otpada na otvorenom (NFR 5.C.2)

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 5.C.2 Spaljivanje otpada na otvorenom:

$$EM_{spaljivanje\ otpada\ na\ otvorenom_K} = \sum_i^j \frac{m \times EM_{spaljivanje\ otpada\ na\ otvorenom}}{M}$$

gdje je:

$EM_{spaljivanje\ otpada\ na\ otvorenom_K}$ = emisija iz spaljivanja otpada na otvorenom u kvadrantu K

$EM_{spaljivanje\ otpada\ na\ otvorenom}$ = ukupna emisija iz spaljivanje otpada na otvorenom

m = spaljenog otpada na otvorenom u kvadrantu K

M = ukupna masa spaljenog otpada na otvorenom u RH

Emisije su raspoređene po CLC klasama 221 Vinogradi, 222 Voćnjaci i 223 Maslinici.

4.5.6. Upravljanje otpadnim vodama (NFR 5.D)

Prostorno se raščlanjuje emisija iz kategorija NFR 5.D.1 Upravljanje otpadnim vodama kućanstava i NFR 5.D.2 Upravljanje otpadnim vodama industrije.

NFR 5.D.1 Upravljanje otpadnim vodama kućanstava

U okviru kategorije NFR 5.D.1 Upravljanje otpadnim vodama kućanstava pripremljena su dva modela prostornog raščlanjenja emisija za otpadne vode kućanstava i usluga i poljske zahode koji su prikazani u nastavku.

Otpadne vode kućanstava i usluga

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 5.D.1 Upravljanje otpadnim vodama kućanstava – otpadne vode kućanstava i usluga, koja podrazumijeva emisiju iz pročišćavanja otpadnih voda javne odvodnje na centralnim uređajima:

$$EM_{\text{otpadne vode kućanstava i usluga}_{i_K}} = \frac{n_{a_i} \times EM_{\text{otpadne vode kućanstava i usluga}}}{N}$$

gdje je:

$EM_{\text{otpadne vode kućanstava i usluga}_{i_K}}$ = emisija iz upravljanja otpadnim vodama kućanstava i usluga po lokaciji i centralnog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda javne odvodnje u kvadrantu K

$EM_{\text{otpadne vode kućanstava i usluga}}$ = ukupna emisija iz upravljanja otpadnim vodama kućanstava i usluga

n_{a_i} = broj osoba u nastanjenim stanovima s instalacijama kanalizacije po gradu/općini a spojenih na centralni uređaj za pročišćavanja otpadnih voda javne odvodnje na lokaciji i

N = ukupan broj osoba u nastanjenim stanovima/objektima s instalacijama kanalizacije po gradu/općini svih županija RH

Model pretpostavlja raspodjelu emisija po lokacijama centralnih sustava za obradu komunalnih otpadnih voda u RH pomoću faktora raspodjele koji se određuje temeljem broja osoba u nastanjenim stanovima/objektima s instalacijom kanalizacije u gradu ili općini pripadajuće županije RH.

Poljski zahodi

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 5.D.1 Upravljanje otpadnim vodama kućanstava – poljski zahodi:

$$EM_{\text{poljski zahodi}_K} = \sum_{x=1}^j \frac{n_x \times EM_{\text{poljski zahodi}}}{N}$$

gdje je:

$EM_{\text{poljski zahodi}_K}$ = emisija iz poljskih zahoda u kvadrantu K

$EM_{\text{poljski zahodi}}$ = ukupna emisija iz poljskih zahoda

n_x = broj stanova sa zahodom bez ispiranja i bez zahoda u stanu u županiji x i kvadrantu K

N = ukupno stanova sa zahodom bez ispiranja i bez zahoda u stanu u RH

x = županije u RH od 1 do j

Model pretpostavlja raspodjelu emisija iz poljskih zahoda po kvadrantima pojedine županije u RH temeljem težinskih faktora dodijeljenih za stanove sa zahodom bez ispiranja, bez zahoda u stanu i nepoznato.

NFR 5.D.2 Upravljanje otpadnim vodama industrije

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz NFR 5.D.2 Upravljanje otpadnim vodama industrije:

$$EM_{\text{otpadne vode industrije}_K} = \frac{f \times n_{i,a} \times EM_{\text{otpadne vode industrije}}}{N_{i,uk}}$$

$$f = \frac{z_K}{Z}$$

gdje je:

$EM_{\text{otpadne vode industrije}_K}$ = emisija iz upravljanja otpadnim vodama industrije u kvadrantu K

$n_{i,a}$ = broj zaposlenih po NKD-u 2007. u promatranoj grani i u općini/gradu a

$N_{i,uk}$ = ukupan broj zaposlenih po NKD-u 2007. u promatranoj grani i

z_K = količina otpadnih voda industrije po NKD-u 2007. u gradu ili općini pripadajuće županije u kvadrantu K

Z = ukupna količina otpadnih voda industrije po NKD-u 2007.

f = faktor za otpadne vode industrije po NKD-u 2007.

i = grana industrije koja ispušta pročišćene otpadne vode

Model pretpostavlja raspodjelu emisija po gradu ili općini županija u RH pomoću faktora raspodjele koji se određuje temeljem broja zaposlenih po NKD-u 2007. u gradu ili općini pripadajuće županije RH te količine pročišćenih otpadnih voda industrije prema NKD-u.

4.5.7. Ostali otpad (NFR 5.E)

Prostorno raščlanjenje emisija sektora NFR 5.E Ostali otpad provodi se za sljedeće aktivnosti: požari na cestovnim vozilima i požari na građevinskim objektima.

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 5.E Ostali otpad - požari na vozilima i objektima:

$$EM_{\text{požari na vozilima i objektima}_K} = \frac{n_K \times EM_{\text{požari na vozilima i objektima}}}{N}$$

gdje je:

$EM_{\text{požari na vozilima i objektima}_K}$ = emisija iz požara na vozilima i građevinskim objektima u kvadrantu K

$EM_{\text{požari na vozilima i objektima}}$ = ukupna emisija iz požara na vozilima i građevinskim objektima

n_K = broj stanovnika u gradu ili općini pripadajuće županije u kvadrantu K

N = ukupan broj stanovnika u RH

U Hrvatskoj je 2023. godine na cestovnim vozilima bilo 469 požara dok je na građevinskim objektima bilo ukupno 1523 požara, od čega 778 požara na samostojećim kućama, 90 požara na poluugrađenim kućama, 20 požara na zgradama i 635 požara na industrijskim objektima. Model pretpostavlja jednoliku raspodjelu emisija iz požara na vozilima i građevinskim objektima preko broja stanovnika na razini općine/grada. Unutar općine/grada emisije su raspodijeljene po CLC klasama 111, 112 i 121.

4.6. Kategorije koje ne ulaze u ukupne nacionalne emisije

Kategorije ispuštanja koje su dio prijave Republike Hrvatske ali ne ulaze u nacionalnu ukupnu emisiju agregiraju se u sljedeće GNFR sektore: N_Natural, O_AviCruise i P_IntShipping.

Prostorno raščlanjenje emisija se provodi za sljedeće kategorije: NFR 11.B Šumski požari, NFR 1.A.3.a. (ii) Zračni cruise i NFR 1.A.3.d.i(i) Međunarodni pomorski promet (bunker brodova).

Skupovi podataka za prostornu raspodjelu nacionalnih emisija i detaljno NFR kategorije za koje se emisije izvješćuju u EMEP mreži prikazani su u tablici Priloga 1.

4.6.1. Šumski požari (NFR 11.B)

Šumski požari (NFR 11.B) svrstani su u emisije iz prirodnih izvora iako mogu biti izazvani namjernim ili nenamjernim čovjekovim djelovanjem. Podatak o aktivnosti je opožarena površina. Poligon opožarene površine je raspoloživ kao podatak koji se i koristio u modelu.

Inženjerski model za prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 11.B Šumski požari:

$$EM_{\text{šumski požari}_K} = \frac{P_K \times EM_{\text{šumski požari}}}{P}$$

gdje je:

$EM_{\text{šumski požari}_K}$ = emisija iz šumskih požara u kvadrantu K

$EM_{\text{šumski požari}}$ = ukupna emisija iz šumskih požara

P_K = površina poligona opožarene površine u kvadrantu K

P = ukupna površina poligona opožarene površine jednog požara

Model pretpostavlja težinsku raspodjelu emisija na svim opožarenim površinama u RH u ovisnosti o površini. Ukupno je bilo 24 opožarenih površina u 2023 u RH.

4.6.2. Ostali prirodni izvori: Divlje životinje, ljudi (NFR 11.C)

Divlje životinje, ljudi (NFR 11.C) svrstani su u emisije iz prirodnih izvora i obuhvaćaju emisije porijeklom od divljih životinja i ljudi. Podatak o aktivnosti je broj divljih životinja i broj stanovnika.

Inženjerski model za prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 11.C Divlje životinje podrazumijeva površinsku raspodjelu broja divljih životinja po klasi za šume CLC 311 – 313:

$$EM_{Divlje\ životinje_K} = EM_{Divlje\ životinje} \cdot \sum_{i=1}^N (\%op_{i_K} \cdot (\frac{P_{sum_i}}{P_{sum}}))$$

gdje je:

$EM_{Divlje\ životinje_K}$ = emisija iz divljih životinja u kvadrantu K

$EM_{SDivlje\ životinje}$ = ukupna emisija iz divljih životinja

$\%op_{i_K}$ = udio općine i koji se nalazi u kvadrantu K

P_{sum_i} = površina šumskog zemljišta u općini i

P_{sum} = ukupna površina šumskog zemljišta u RH

N = broj općina u kvadrantu K

Model pretpostavlja raspodjelu emisija po kvadrantima na temelju težinskog faktora koji se određuje temeljem veličine površina pod šumama u pojedinoj općini, u odnosu na ukupnu površinu pod šumama u RH te udjela površine općine u pojedinom kvadrantu. Izdvajanje površina izvodi se preklapanjem granica općine s površinama specifičnih kategorija zemljišnog pokrova iz CLC 2018 baze podataka. Za šumske površine korišteni su kodovi CLC 311-313.

Inženjerski model za prostorno raščlanjenje emisija iz kategorije NFR 11.C Ljudi podrazumijeva površinsku raspodjelu ljudi preko broja stanovnika na razini općine/grada:

$$EM_{Ljudi_K} = \sum_i^j \frac{n \times EM_{Ljudi}}{N}$$

gdje je:

EM_{Ljudi_K} = emisija iz ljudi u kvadrantu K

EM_{Ljudi} = ukupna emisija iz ljudi

n = broj stanovnika u gradu ili općini pripadajuće županije (urbana i ruralna područja) u kvadrantu K

N = ukupan broj stanovnika u RH

Model pretpostavlja raspodjelu emisija po gradu, općini, županiji u RH na temelju faktora za površinu grada ili općine pripadajuće županije RH.

4.6.3. Zračni promet – cruise (NFR 1.A.3.a (ii))

Prostorno raščlanjenje emisija iz zračnog prometa – cruise provodi se za dvije NFR kategorije: NFR 1.A.3.a.i (ii) Međunarodni zračni promet cruise (civilni) i NFR 1.A.3.a.ii (ii) Domaći zračni promet cruise (civilni).

Model za prostorno raščlanjenje emisija iz zračnog prometa cruise ciklusa:

$$EM_{cruise_K} = \frac{ld \times EM_{cruise}}{LD}$$

gdje je:

EM_{cruise_K}	= emisija cruise ciklusa (međunarodni i domaći) u kvadrantu K
EM_{cruise}	= ukupna emisija cruise ciklusa (međunarodni i domaći)
ld	= gustoća rute u kvadrantu K
LD	= ukupna gustoća prometa rute u RH

Emisije iz cruise ciklusa raspodijeljene su na zračne rute preuzete iz baze „Airline Route Mapper“, a odredišta tj. lokacije međunarodnih zračnih luka iz „The Global Airport Database“. Intenzitet (gustoća) zračne rute proračunati su temeljem podataka iz EUROCONTROL baze podataka i ravnomjerno raspodijeljeni na pripadajuću rutu iz baze „Airline Route Mapper“.

4.6.4. Pomorski promet – bunker brodova (NFR 1.A.3.d.i(i))

Republika Hrvatska ima registriranu jednu pomorsku luku otvorenih otvorenu za javni promet od osobitog (međunarodnog) gospodarskog interesa za RH u gradu: Rijeka te se emisija iz bunker brodova dodjeljuje na geoprostornu lokaciju točkastog izvora Luka Rijeka (<https://www.bunkerportsnews.com/PortTraders.aspx?ElementName=PortTraders>).

4.7. Metoda izračuna prostorno raščlanjenih emisija iz velikih točkastih izvora

Veliki točkasti izvori (LPS) izvještavaju se prema definicijama Smjernice za izvješćivanje iz 2023. (ECE/EB.AIR/150/Add.1) za izvješćivanje o emisijama i projekcijama prema Konvenciji (<https://www.ceip.at/reporting-instructions>). LPS su definirani kao objekti ili postrojenja⁵ čija kombinirana emisija najmanje jedne od 14 onečišćujućih tvari, unutar ograničenog prepoznatljivog područja prostora lokacije, prelazi utvrđenu graničnu vrijednost prema tablici 9. (tablica 1 Smjernica za izvješćivanje iz 2023.). Ti su pragovi izvučeni iz popisa tvari u Uredbi (EZ) br. 166/2006 Europskog parlamenta i Vijeća od 18. siječnja 2006. o uspostavi Europskog registra ispuštanja i prijenosa onečišćujućih tvari i izmjeni Direktiva Vijeća 91 / 689 / EEZ i 96/61 / EZ (Uredba E-PRTR) i njihovom dodatku II⁶.

Tablica 9. Popis onečišćujućih tvari koje se trebaju prijaviti za LPS ako je premašena primjenjiva vrijednost praga, na temelju pragova navedenih u Prilogu II. Uredbe E-PRTR

⁵ Kao što je definirano u članku 2., paragrafima 4. i 5. Uredbe E-PRTR, "objekt" znači jedan ili više postrojenja na istom mjestu kojima upravlja ista fizička ili pravna osoba, a "mjesto" znači zemljopisno mjesto objekta.

⁶ Kako PM_{2,5} nije naveden u Uredbi E-PRTR, to je dodano tablici 1. Smjernica za izvješćivanje iz 2014s istim pragom kao za PM₁₀.

<i>Pollutants/substances</i>	<i>Thresholds in kilograms per year (kg/year)</i>
SO _x	150 000
NO _x	100 000
CO	500 000
NMVOCs	100 000
NH ₃	10 000
PM _{2.5}	50 000
PM ₁₀	50 000
Pb	200
Cd	10
Hg	10
PAHs (Sum of the four indicator PAHs)	50
PCDD/F	0.0001
HCB	10
PCBs	0.1

U svrhu izvještavanja o inventarima LPS sukladno CLRTAP i NECD kao i ocjene je li promatrani točkasti izvor LPS, koriste se vrijednosti pragova ispuštanja onečišćujućih tvari prema tablici 14. Potrebno je spomenuti da su prema Pravilniku ROO, Dodatak 2 propisane uglavnom strože vrijednosti pragova ispuštanja prema kojima se utvrđuje obveza dostave podataka na razini organizacijske jedinice ukoliko je količina ispuštanja onečišćujuće tvari iz Priloga 2 veća ili jednaka pragu ispuštanja.

Kod izvještavanja o LPS, potiče se uključiti podatke o visinama ispusta prema kategorijama klasa visine ispusta kako je definirano u tablici 10. (tablica 2 Smjernica za izvješćivanje iz 2023.).

Tablica 10. Klasa visine ispusta (fizička visina ispusta, dimnjaka) za kategorizaciju izvještavanja o LPS emisiji

<i>Height class</i>	<i>Stack height</i>
1	< 45 metres
2	≥ 45 metres < 100 metres
3	≥ 100 metres < 150 metres
4	≥ 150 metres < 200 metres
5	≥ 200 metres

O imenovanju objekata, lokacijama i emisijama hrvatskih LPS za 2023. g. izvješćuje se na temelju najnovijih podataka iz baza ROO i HLAP. Podaci koji se odnose na ispuštanje onečišćenja u zrak, godišnje podnose operateri postrojenja i izračunati su na temelju kontinuiranih mjerenja, povremenih mjerenja, preporučenih faktora emisije, potrošnje goriva,

bilance otapala ili drugih metoda. Kao relevantne, uzete su ukupne emisije organizacijske jedinice na lokaciji i ostale pripadajuće prijavljene informacije.

Inventar LPS za 2023. godinu uključuje 95 postrojenja (vidjeti službeno podneseni Aneks IV), Od toga su 23 postrojenja iz sektora Energetika i Proizvodni procesi, za koje su emisije prijavljene u ROO bazu, 6 postrojenja iz sektora Uporaba proizvoda (Otapala) za koje su emisije prijavljene u HLAP bazu. Preostalo su farme, koje pripadaju GNFR kategoriji K_AgricultureLivestock i koje su proračunate od strane izrađivača, temeljem broja životinja na pojedinoj farmi u 2023. g. i podatku o instaliranim tehnikama smanjenja emisija NH₃. Republika Hrvatska je za 2023. g. izvijestila o emisijama 66 LPS farmi.

Informacije koje se odnose na fizičku visinu ispusta izvještavaju se sa visinskim razredima, a lokacije LPS-a date su u WGS 84 decimalnim koordinatama.

Postrojenjima koja su prijavila emisiju u Europski registar ispuštanja i prijenosa onečišćujućih tvari (E-PRTR) u 2023. g. (zadnji dostupni podaci u trenutku pisanja ovog izvješća) pridružen je jedinstveni ID sukladno preporuci TERT (Prilog 2).

U skladu sa zadanim kriterijem da se skup LPS, GNFR i klasa visine moraju pojaviti samo jednom (prema Prilogu VI Smjernica za izvješćivanje iz 2023.), za LPS kod kojeg na lokaciji postoje više od jedne klase visina (npr. kod rafinerija), za potrebe izvještavanja dodijeljena je klasa s najvećom visinom ispusta.

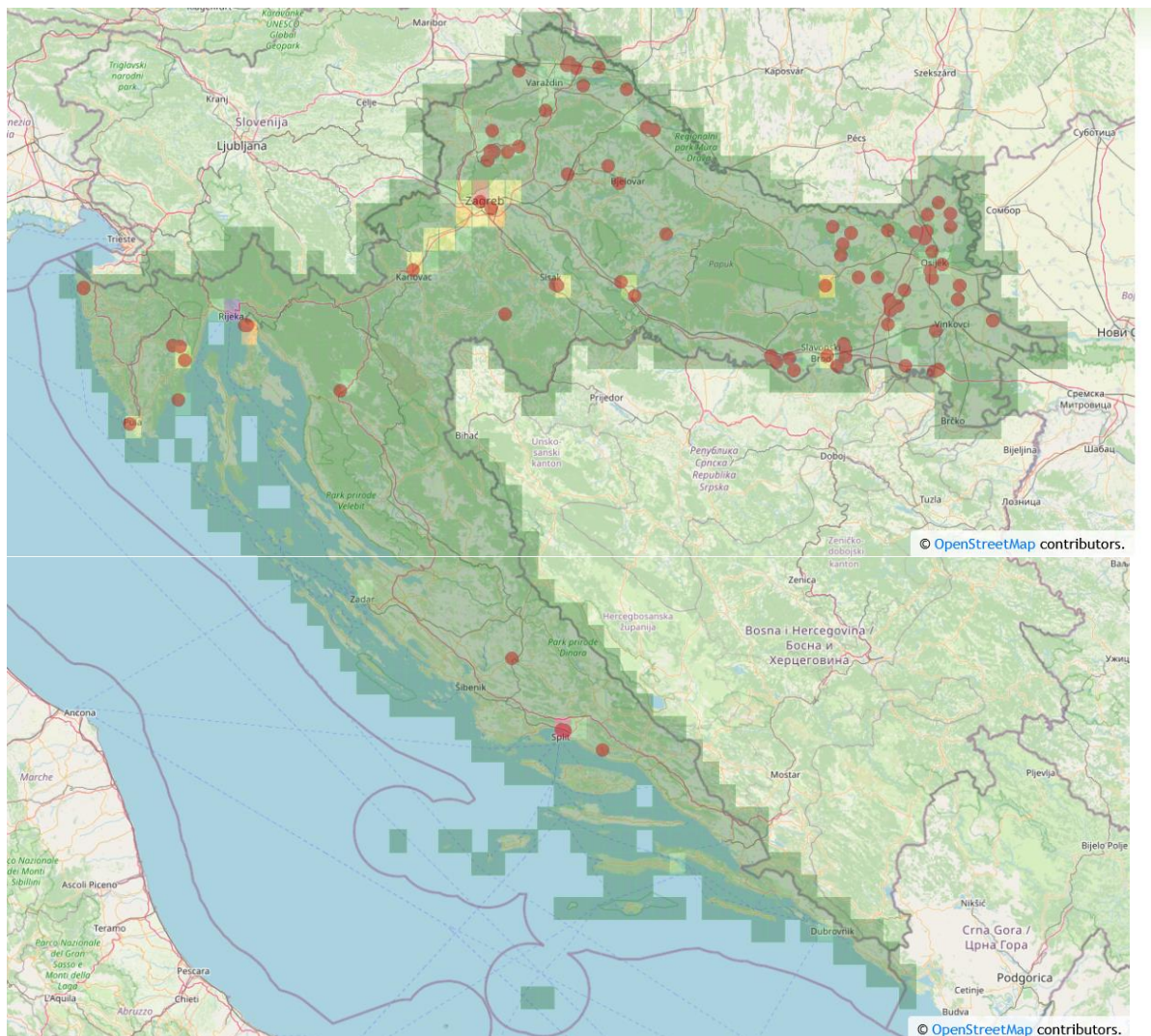
LPS za 2023. godinu (aneks IV) sadrže osim emisija koje su operateri prijavili u ROO i HLAP baze i emisije onih onečišćujućih tvari koje se sukladno EMEP/EEA metodologiji karakteristične za promatranu aktivnost i koje su proračunate od strane izrađivača inventara. U sektoru energetike se ta tvrdnja odnosi na sektor 1A1a Proizvodnje električne energije i topline gdje su sve Termoelektrane, Termoelektrane-Toplane i Javne toplane veliki točkasti izvori. Svi ostali veliki točkasti izvori koji su u 2023. godini proizašli iz ROO baze u Aneks IV prijavljuju samo emisiju koja je prijavljena u ROO bazu.

U sklopu podneska inventara emisija LPS u 2023. godini kod kojih na geoprostornoj lokaciji u inventarima postoje više GNFR (npr. kod rafinerija: B_Industry za NFR 1.A.1.b Rafinerije i D_Fugitive za NFR 1.B.2.a.iv Rafiniranje/skladištenje i NFR 1.B.2.c Baklje) za kategorizaciju izvještavanja je LPS pridružen pripadajući GNFR (nesukladnost sa zadanim kriterijem). Spomenuta prijava, kao što je ranije istaknuto, uključuje osim emisija prijavljenih u ROO bazu podataka i emisije proračunate od strane izrađivača za koje obveznik ROO nema obvezu prijave, a karakteristične su za provođenje promatrane aktivnosti prema EMEP/EEA metodologiji.

Zemljopisna dužina i širina LPS je određena kao zemljopisna dužina i širina organizacijske jedinice na lokaciji sukladno ROO (i sukladno prijavi postrojenja u E-PRTR, eng. *Facility data*).

LPS u 2023. godini su postrojenja za proizvodnju električne energije i topline, proizvodnju ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda (cement, staklo, ostalo), šećerane, postrojenja za proizvodnju metala, postrojenje za proizvodnju mineralnih gnojiva i drugih kemikalija, postrojenja za proizvodnja rafiniranih naftnih proizvoda (rafinerije) te farme krava, svinja i peradi.

Prikaz lokacija LPS relevantnih za emisiju NO_x u 2023. godini u ovogodišnjem podnesku, može se vidjeti na slici 22.



Slika 22. Geoprostorne lokacije LPS relevantnih za emisiju NO_x u 2023. godini

Izvor: Portal prostorne raspodjele emisija (dostupan na web poveznici: <https://emep.haop.hr/>)

4.8. Priprema podataka o točkastim izvorima u EkoReGis modelu

Emisije iz točkastih izvora mogu se sastaviti pomoću različitih izvora i tehnika podataka. Radi praktičnosti, podaci o točkastom izvoru se sukladno EMEP/EEA metodologiji dijele u tri skupine:

- Regulirani točkasti izvori, poput onih koji su regulirani regulatornim režimom Direktive o industrijskim emisijama i / ili kada postoji zahtjev za centraliziranim godišnjim izvještavanjem o emisijama (npr. za postrojenja u E-PRTR/ROO ili velika postrojenja za izgaranje (LCP) u skladu s IED);
- Točkasti izvori koji su regulirani, ali za koje ne postoje godišnji zahtjevi za izvještavanje o emisijama (npr. E-PRTR ne pokriva sve emisije u točkastim izvorima jer koristi pragove izvješćivanja o emisijama, emisije ispod određenog praga nisu uključene);
- Točkasti izvori za mjesta ili onečišćujuće tvari koji nisu prijavljeni ili regulirani (npr. farme životinja).

Za dobivanje detaljnog skupa podataka o emisiji točkastih izvora, u EkoReGis modelu su kombinirane emisije točkastih izvora za sve tri spomenute skupine.

Točkasti izvori sa zahtjevom za izvještavanje o emisijama u zrak regulirani su E-PRTR i ekvivalentnom nacionalnom bazom podataka - ROO i HLAP baze podataka. Takvi su podaci izravno korišteni: podaci o emisiji poznati su na točnim mjestima, predstavljeni koordinatama x i y koje označavaju glavnu točku emisije na mjestu. E-PRTR, ROO i HLAP podaci predstavljaju ukupne godišnje emisije tijekom normalnog rada i uslijed iznenadnih događaja. Za E-PRTR, ROO i HLAP, emisije i prijenosi moraju se prijaviti samo ako su emisije iznad praga aktivnosti i pragova onečišćenja utvrđenih Uredbom E-PRTR i Uredbom ROO. Slijedom toga, emisije iz manjih postrojenja ili iz određenih aktivnosti (ispusta) nisu uključene u baze podataka E-PRTR, ROO i HLAP. Stoga je potrebno naglasiti da su u okviru ROO i HLAP, kao LPS prijavljena ona postrojenja tj. organizacijske jedinice na lokaciji za koja njihove emisije prelaze određeni prag izvješćivanja, a ne i ostale koje su u sklopu tog istog postrojenja i za koje ne postoji obveza prijave jer za specifične aktivnosti poduzete u postrojenju ne prekoračuju prag izvješćivanja. Potrebno je napomenuti da domaće zakonodavstvo (Uredba ROO) ima strože kriterije obzirom na pojedine onečišćujuće tvari (npr. PM₁₀) od europskog (Uredbom E-PRTR) što bi pojedina postrojenja svrstalo u LPS, no za potrebe ovog izvještavanja, zbog usklađenosti s metodologijom i drugim članicama CLRTAP, za određivanje koje je postrojenje LPS korišteni su pragovi propisani Smjernica za izvješćivanje iz 2023. i prikazani u tablici 15.

U slučaju reguliranih točkastih izvora bez zahtjeva za godišnjim izvještavanjem o emisijama, emisije su procijenjene najčešće na temelju podatka o instaliranom proizvodnom kapacitetu ili godišnjoj proizvodnji ili količini prerađene sirovine. Isto se odnosi i na neprijavljene onečišćujuće tvari za koje ne postoji obveza prijave u ROO, ali za promatranu aktivnost postoji obveza prijave prema CLRTAP i NECD. Ove emisije su dio EkoReGis modela i prijave sukladno Aneksu V Smjernica za izvješćivanje iz 2023., no nisu dio prijave LPS podataka i Aneksa VI Smjernica za izvješćivanje iz 2023.

Procijenjene emisije „malih“ točkastih izvora i difuznih izvora (poligoni) koji nisu u E-PRTR i ROO i HLAP bazama i koje su u EkoReGis modelu predstavljene s x i y koordinatama na karti prostorno raščlanjenih emisija nisu predstavljene prema njihovom točnom položaju već se

njihova emisija prikazuje na području kvadranta kojem pripada njihova x i y koordinata. Emisije iz neprijavljenih ili nereguliranih točkastih izvora su u EkoReGis modelu raščlanjeni procjenom emisija u odnosu na poznate izvore na temelju kapaciteta, korelacija onečišćujućih tvari s prijavljenim podacima ili uz korištenje neke druge „proxy“ statistike, poput broja zaposlenih i dr.

Farme životinja su također promatrani kao točkasti izvori za koje trenutno nisu dostupni službeni podaci o emisijama i kao takvi su uključeni u EkoReGis model i dio su inventara prostorno raščlanjenih emisija za 2023. godinu. Za sve farme proračunate su emisije od strane izvršitelja ovog Ugovora za 2023. i 2022. godinu. Emisije su dodijeljene na geoprostornu lokaciju pripadajućeg objekta. One farme koje čija emisija NH_3 u promatranoj godini, uz instalirani kapacitet i tehnike smanjenja, prelaze definirani prag ispuštanja za emisiju NH_3 (tablica 14) ocjenjene su kao LPS te su dio prijave Aneksa V i Aneksa VI Smjernica za izvješćivanje iz 2023. Farme koje nisu ocjenjene kao LPS promatrane su kao točkasti izvori i dio su prijave Aneksa V Smjernica za izvješćivanje iz 2023.

Emisije LPS prikazane na Portalu predstavljaju za sve godine u obuhvatu, ukupne emisije promatranog točkastog izvora tj. sumu emisija prijavljenih od strane operatera i emisija proračunatih od strane izrađivača inventara emisija sa svrhom njihove cjelovitosti, točnosti i konzistentnosti s propisanom EMEP/EEA metodologijom i usporedivosti s inventarima ostalih članica CLRTAP i NECD.

5. Pregled provedenih unapređenja u odnosu na zadnji podnesak (iz 2021. godine) i njihov utjecaj na prostornu raspodjelu emisija onečišćujućih tvari u zrak

U ovom poglavlju se daje pregled provedenih unapređenja u odnosu na zadnji podnesak (iz 2021. godine) i njihov utjecaj na prostornu raspodjelu emisija onečišćujućih tvari u zrak.

Provedena unapređenja i njihov utjecaj na prostornu raspodjelu emisija onečišćujućih tvari u zrak su sljedeća:

- U bazi su ažurirane nacionalne emisije onečišćujućih tvari u zrak za godine 1990., 1995., 2000., 2005., 2010., 2015. sukladno podnesku u 2025. godini za razdoblje (1990. – 2023.) te su time uključena i sva unapređenja emisija provedena od 2021. godine.
 - Aktualizirane su emisije čime je povećana transparentnost, točnost, potpunost, usporedivost i dosljednost.
- U bazu su uključene nove godine 2020. i 2023. sukladno podnesku u 2025. godini za razdoblje (1990. – 2023.) te su time i za te godine uključena i sva unapređenja emisija provedena od 2021. godine, a isključena je 2019.
 - Baza je ažurirana i unapređena.
- U bazu su uključeni novi slojevi i to CLC 2018 za godine 2023. i 2020. te CLC 2012 za godine 2015., 2010., 2005., 2000., 1995. i 1990.
 - Povećana je cjelovitost baze.
- Za kategorije: 1.A.2.a Željezo i čelik, 1.A.2.b Metali osim željeza, 1.A.2.c Kemijska industrija, 1.A.2.d Celuloza, papir i tisak, 1.A.2.e Hrana, piće i duhan, 1.A.2.f Ne-metalni minerali i 1.A.2.g.v.ii Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu: Pokretni izvori, implementirana je podloga CLC
 - Povećana je razina/Tier prostorne raspodjele te time i točnost prikaza emisija u mreži.
- Za kategorije: 1.A.4.a.ii Usluge (Vancestovna vozila) i za 1.A.4.c.ii Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo (Vancestovna vozila) postignuta je razina 2, a za 1.A.4.b Kućanstva postignuta je razina 2/3.
 - Prikaz raspodjele emisije je potpuniji u ovoj kategoriji u odnosu na podnesak 2021.
- Kategorija NFR 1.A.4.b.i Kućanstva – nepokretni temelji se na aktualnijim statističkim podacima Popisa stanovništva RH – „Nastanjene stambene jedinice prema načinu grijanja i vrsti energenata po gradovima i općinama“.
 - Povećana realnost prostorne raspodjele.

- Za kategoriju NFR 1.A.4.c.i Poljoprivreda/Šumarstvo/Ribarstvo – nepokretni korišteni su aktualniji statistički podaci o broju zaposlenih u gospodarskom području A Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo.
 - Povećana je točnost raspodjele.
- Kategorija NFR 2.K Potrošnja POO i teških metala isključena je iz baze zbog izmještanja iz inventara.
 - Raspodjela emisija je usklađena s inventarom.
- Za kategoriju NFR 2.B.10.a Ostala kemijska industrija/Proizvodnja formaldehida, za 2020. godinu model uključuje raščlanjenje emisija prema broju zaposlenih u području djelatnosti Proizvodnja kemikalija i kemijskih proizvoda, te raspodjelu po CLC klasama 111, 112 121.
 - Povećana je cjelovitost baze.
- U bazu su uključene nove kategorije izvora:
 - NFR 5.B.2 Biološka obrada otpada – anaerobna digestija u bioplinskim postrojenjima s emisijom NH₃
 - NFR 5.C.2 Spaljivanje otpada na otvorenom s relevantnim emisijama onečišćujućih tvari
 - NFR 11.C Prirodni izvori: Divlje životinje i ljudi i relevantne emisije onečišćujućih tvari.
 - Povećana je cjelovitost emisija te time i cjelovitost prostorno raščlanjenih emisija
- Uključene emisije za 2023. i 2020. godinu svih velikih točkastih izvora (LPS) prema kategorijama izvora (GNFR) za relevantne onečišćujuće tvari prijavljene u ROO i HLAP bazu podataka te LPS iz sektora Poljoprivreda (farme).
 - Aktualizirani su prostorno raščlanjeni inventari za LPS
- Povećana transparentnost izvještavanja prostorno raščlanjenih podataka uključivanjem preporuke ERT revizorskog tijela iz CLRTAP tehničke revizije 2024. g.:

CROATIA-2023-GRID-GL-1 Recommendation: The ETR encourages Croatia to provide information in more detail. e.g. NFR Aggregation for Gridding and LPS (GNFR) NFR Code Long-name NFR Description (e.g. Distribution up to district level) and Tier-Level 3 / 2 / 1. in accordance with the requirements outlined in chapter A.7 of the Guidebook. <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2023/part-a-general-guidance-chapters/a-7-spatial-mapping-of/view>.

 - Pripremljena tablica Prilog 1.
- Povećana transparentnost izvještavanja i LPS prostornih podataka uključivanjem preporuke TERT revizorskog tijela iz NECD tehničke revizije 2021. g.:

HR-LPS-GEN-2020-0003 Recommendation: Assessment of the implementation of the initial recommendation The TERT noted that in the 2019 LPS submission, there were 5 cases where the same pair of longitude and latitude coordinates was assigned to more than

one differently named LPS. In response to a question raised during the review, Croatia explained that in one case (CEMEX HRVATSKA D.D., TVORNICA CEMENTA SVETI JURAJ and CEMEX HRVATSKA D.D., TVORNICA CEMENTA SVETI KAJO) the two facilities are very close, so when rounded the coordinates are the same. This is not a problem. In the four other cases, Croatia explained that this relates to a reporting error, and sent a file containing corrected coordinates for the facilities. The TERT confirms that there is no further deadline for submissions (other than 01-May-2025), but for users of the data (e.g. modelers, scientists) it would be of value to have access to the corrected data sooner. In this context, the TERT recommends that Croatia ensures that this issue does not recur in the LPS data submission in 2025 and encourages Croatia to provide a corrected version of the current dataset as soon as possible.

- Podaci LPS prijavljeni su zasebno za svaku tvornicu u Aneksu V i Aneksu VI.

HR-LPS-GEN-2021-0002 Recommendation: The TERT noted that in the 2019 LPS data, the IDs provided in the 'E-PRTR/PRTR Facility ID' column of Annex VI LPS reporting template did not correspond to any of the facility IDs used in the Industrial Reporting Database (v4) published by the EEA. This is not a mandatory requirement but facilitates transparency and review. In response to a question raised during the review, Croatia explained that the IDs included are those previously used in the E-PRTR. However, since that time, reporting of industrial facility details and emissions is now undertaken via the EU Registry and E-PRTR/LCP integrated reporting. In December 2020, an additional guidance note was made available for Member States at https://cdr.eionet.europa.eu/help/necd_clrtp/Note%20on%20LPS%20and%20gridding%20reporting.pdf, with clarification on this issue. The Member States are encouraged to report the same FacilityID as reported in their E-PRTR/LCP reporting by using the INSPIRE ID (namespace + localid) used in the ProductionFacilityReport table from the E-PRTR/LCP integrated reporting. The TERT therefore recommends that in the next LPS submission, Croatia use the facility INSPIRE ID in the 'E-PRTR/PRTR Facility ID' column of Annex VI, to increase consistency of IDs used across reporting obligations.

- Pripremljena tablica Prilog 2.

6. Pregled potrebnih unapređenja sa obrazloženjem i smjernicama

EkoReGis model te slijedom toga i Portal prostorne raspodjele emisija je moguće nadograđivati po parametrima kao što su: godina, onečišćenje, izvor i dr. S tim u svezi, moguća je npr. nadogradnja sa emisijama stakleničkih plinova. Također, moguće je uključiti izbornik podloga različitih preglednih tipskih karata, kao i slojeve prostornih jedinica (županije, općine/gradovi, izborne jedinice i sl.).

U ovom poglavlju predlažu se poboljšanja prostornog raščlanjenja emisija za kategorije izvora GNFR: B_Industry, K AgriLivestock, L AgriOther i J_Waste, koji su prikazani na razini pripadajućih NFR kategorija izvora.

Unapređenje vezano za model EkoReGIS je nadogradnja s mogućnošću odabira željenog SRJP područja. Navedeno bi uvelike olakšalo izradu planova, akcijskih planova i programa onečišćenja zraka za pregled ključnih izvora odabranog (željenog) manjeg područja prikaza od trenutno dostupnog. Navedeno je zahtjevniji zadatak koji treba uključiti specifična znanja potrebna za ovu vrstu zadatka.

Sve navedene aktivnosti će zahtijevati resurse koji još nisu identificirani ni planirani.

H – Zrakoplovstvo: LTO (H_Aviation), O – Zrakoplovstvo: cruise (O_AviCruise)

NFR 1.A.3.a Zračni promet

U pripremi je projekt prikupljanja i dopunjavanja podataka koji nedostaju za implementaciju metodologije iz GB2023. Hrvatska je do sada nastavila napore u provedbi metodologije prema EMEP/EEA vodiču iz 2023. i prikupila je neke nepotpune podatke za cijelo vremensko razdoblje. Projekt prikupljanja i dovršetka nedostajućih podataka planiran je najranije u 2026. godini, dok se poboljšanje kategorije 1A3ai(i) očekuje u podnesku za 2027. godinu.

B_Industry

NFR 2.D.3.d Nanošenje premaza

U pripremi je projekt unaprjeđenja proračuna emisija iz Nanošenja premaza, a očekuje se da će njegovi rezultati biti uključeni u jedan od sljedećih inventara. Predlaže se koristiti novoprikupljene podatke za prostorno raščlanjenje emisija za sljedeći podnesak.

NFR 2.D.3.h Tiskanje

U pripremi je projekt unaprjeđenja proračuna emisija iz tiskarske industrije, a očekuje se da će njegovi rezultati biti uključeni u jedan od sljedećih inventara. Predlaže se koristiti novoprikupljene podatke za prostorno raščlanjenje emisija za sljedeći podnesak.

K AgriLivestock

3.B. Gospodarenje stajskim gnojem

Obzirom da se model prostornog raščlanjenja emisija iz gospodarenja stajskim gnojem temelji na broju pojedine kategorije životinja na općinskoj razini, dostupan podatak o prostornom raščlanjenju iz skupa podataka DZS prikupljenih za potrebe Popisa poljoprivrede 2003. godine, potrebno je ažurirati postojeće podatke o prostornom raščlanjenju, kada isti budu dostupni.

Obzirom da se model prostornog raščlanjenja emisija iz gospodarenja stajskim gnojem temelji na broju pojedine kategorije životinja na općinskoj razini, potrebno je uskladiti podatke dostavljene za pure. Naime, za kategoriju svinja i peradi provedene su mjere smanjenja emisija prikupljanjem podataka o držanju stoke, metodama skladištenja i primjeni stajskog gnoja. Podaci o ukupnom broju životinja dostavljeni su od strane DZS-a, a potrebne podatke za mjere smanjenja dostavlja JRDŽ (Jedinstveni registar domaćih životinja). Nakon analize podataka dostavljenih za pure, primjećuje se nesukladnost podataka, odnosno ukupni broj pura za Republiku Hrvatsku dostavljen od strane DZS-a je znatno manji od broja pura za koji se koriste mjera smanjenja emisija amonijaka. Potrebno je uskladiti podatke na način da ukupni broj pura u RH bude veći od broja pura pod mjerama smanjenja emisija amonijaka.

L AgriOther

3.D Proizvodnja usjeva i poljoprivredna tla

Obzirom da se model prostornog raščlanjenja emisija iz sektora NFR 3.D temelji na podatku o ukupnoj površini poljoprivrednog zemljišta, odnosno na prostornom raščlanjenju disagregiranoj na općinskoj, županijskoj i na državnoj razini u skupu podataka DZS prikupljenih za potrebe Popisa poljoprivrede 2003. godine, potrebno je ažurirati korištene skupove podataka za prostorno raščlanjenje, kada isti budu dostupni.

J_Waste

5.D.1 Upravljanje otpadnim vodama kućanstava - poljski zahodi

Potrebna je procjena stručne institucije o broju stanovnika koji koriste poljske zahode za cijelo razdoblje proračuna, od 1990. nadalje. To uključuje podatke o broju kućanstava u urbanim i ruralnim sredinama koja koriste poljske zahode (zahodi bez ispiranja) ili su bez zahoda te broju članova tih kućanstava. Nakon što se provede unapređenje proračuna emisija kategorije izvora NFR 5.D.1 predlaže se uključiti ga i u okviru unapređenja prostornog raščlanjenja emisija. Pri tom je prijedlog da se prostorno raščlanjenje emisija po kvadrantima pojedine županije u RH odredi temeljem težinskih faktora dodijeljenih za kućanstva sa zahodom bez ispiranja ili bez zahoda.

Za sada nije ostvareno povezivanje Portala prostorne raspodjele emisija i baza podataka ROO i HLAP u realnom vremenu (tzv. „real time“) iz više razloga koji se navode u nastavku i što će biti izazov za buduća unapređenja:

- podaci o emisijama u ROO i HLAP bazama raspoloživi su za X-1 godinu, gdje je X tekuća godina, dok su podaci o inventaru emisija prikazuju za X-2 godinu;
- podaci o emisijama u ROO i HLAP bazama i podaci o inventaru emisija dostupni su na godišnjoj razini, dok se podaci o prostorno raščlanjenim emisijama izrađuju svake četvrte godine od 2017.;
- obveza prijave podataka o emisijama u ROO bazu određena je pragom ispuštanja što znači da nisu svake godine prijavili isti izvori svoje emisije u zrak već samo oni koji su prekoračili prag ispuštanja;
- obveza prijave vrste onečišćujućih tvari u ROO bazu propisana je ovisno o vrsti izvora ispuštanja i nije istovjetna propisanoj obvezi za izvještavanje o emisijama prema CLRTAP i NECD tj. prema Uredbi NEC za dotični izvor tj. kategoriju ispuštanja. Slijedom toga kod izrade inventara emisija, za LPS se uzimaju informacije iz ROO i između ostalog i prijavljene emisije. Emisije onečišćujuće tvari koje je obvezno proračunati sukladno EMEP/EEA metodologiji, a koje nisu prijavljene u ROO, se proračunavaju temeljem podataka o aktivnosti prijavljenih u ROO bazu (količina utrošenog goriva po vrsti, proizvedena količina proizvoda, prerađena količina sirovine i sl.). Ukoliko podatak o aktivnosti nije raspoloživ, pristupa se metodi ekspertne procjene u skladu s EMEP/EEA metodologijom.
- Nesigurnost emisija točkastih izvora s obvezom kontinuiranih mjerenja (uglavnom su to LPS) je vrlo mala tj. takvi podaci o emisijama prolaze verifikaciju pa se može reći da su visoke pouzdanosti. Za točkaste izvore koji ne ulaze u skupinu LPS, a također imaju obvezu prijave u ROO (npr. mali i srednji uređaji za loženje) ili HLAP bazu podataka, kada prelaze propisani prag, to ne vrijedi. Ti točkasti izvori svoje emisije proračunavaju temeljem povremenih mjerenja ili pomoću propisanih faktora emisije (EMEP/EEA metodologija temeljena na GB2007 koja je ugrađena u Priručnik o ROO) i ne prolaze korak verifikacije po svim potrebnim parametrima iz čega proizlazi i velika nesigurnost tih podataka o emisijama sa čim se ovlaštenik susreo i prilikom odrade ovoga zadatka.
- Emisije točkastih izvora ne smiju prelaziti ukupne nacionalne emisije prijavljene u skladu s CLRTAP i NECD, koje uključuju sve antropogene emisije koje se javljaju u zemljopisnom području zemlje (LPS i difuzni izvori). Zbog nedosljednog izvještavanja u okviru različitih obveza izvještavanja i zbog različitih sektorskih sustava klasifikacije, emisije točkastih izvora mogu biti veće od nacionalnih ukupnih. Stoga je povezivanje emisija točkastih izvora i ukupnih nacionalnih emisija izazov jer izračunavanje difuznih emisija nije jednostavno kao jednostavno oduzimanje po sektorima.

Smjernice za povezivanje Portala prostorne raspodjele emisija i baza podataka ROO i HLAP:

- koristiti podatke o emisijama i podatke o aktivnostima iz ROO i HLAP baza za X-2 godinu, gdje je X tekuća godina, kako bi bilo istovjetno nacionalnom inventaru emisija;
- prijavljene vrijednosti emisija onečišćujućih tvari i količine: korištenih goriva, upotrijebljenih sirovina, proizvedenih proizvoda, utrošenih otapala i/ili proizvoda na bazi otapala za postrojenje na lokaciji trebaju proći proces verifikacije. Korak verifikacije je potreban jer se njime isključuje pojava pogrešaka (npr. pogreška u mjernoj jedinici), koje dovode da je npr. emisija iz promatranog izvora veća od ukupne

nacionalne emisije ili emisije promatrane kategorije izvora, količina prijavljenog goriva / proizvedenog proizvoda / upotrijebljene sirovine / upotrijebljenog otapala ili proizvoda na bazi otapala ne odgovara količinama prijavljenih emisija. Na pogreške ovoga tipa se naišlo i pri izradi ovogodišnjih prostorno raščinjenih inventara i inventara LPS za 2019. godinu, dakle kod izvora koji su LPS za koje se očekuje da nema grešaka u sustavu baza. Stoga, za uključivanje svih točkastih izvora iz ROO i HLAP baza u inventar emisija, verifikacija je zahtjevan i nužna proces. Korisno je automatizirati postupak verifikacije ugradnjom adekvatnih provjera (usporedba parametara s godinama ranije, dojava kada parametar odskaka za definiranu vrijednost, a onečišćivač nije prijavio značajnu promjenu u proizvodnom procesu kao što je zamjena goriva, unapređenje vođenja procesa, ugradnja tehnologija smanjenja emisija, povećanje/smanjenje kapaciteta proizvodnje i sl.).

- Sve točkaste izvore iz ROO i HLAP baze potrebno je svrstati u pripadajuće NFR kategorije. Za sada u ROO i HLAP bazi nije osigurana veza s NFR nomenklaturom izvještavanja, koja je nužno potrebna za povezivanje baza. Navedeno je potrebno kako bi se omogućilo izdvajanje goriva/proizvoda/sirovina/otapala iz nacionalnog inventara uz istovremeno pridruživanje prijavljenih emisija te proračun preostalih emisija zahtijevanih prema CLRTAP i NECD i time izbjeglo dvostruko računanje emisija u nacionalnom inventaru emisija.
- Za sve točkaste izvore iz ROO koji koriste goriva za povezivanje se zahtjeva podatak njihovih prijavljenih količine goriva po vrsti i karakteristike goriva (npr. donja ogrjevna vrijednost, sadržaj sumpora, sadržaj pepela). Naime, te količine goriva je potrebno oduzeti od količina iz godišnje energetske bilance ovisno o pripadajućoj NFR kategoriji izvora. Nakon što su se goriva oduzela, potrebno je za te vrste i količine goriva u nacionalnoj bazi inventara onečišćujućih tvari u zrak (za sada je to CollectER) kreirati nove kategorije koje će uključivati izračunavanje emisija koje su karakteristične za promatranu kategoriju ispuštanja kojoj pripada promatrani izvor no za koje ne postoji zahtjev prijave u ROO. Ovaj proces osigurava cjelovitost inventara i izbjegavanje dvostrukog računanja emisija. Ista problematika se javlja i kod proizvodnih procesa i uporaba proizvoda, samo što se kod njih umjesto podataka o gorivima zahtjeva podatak o korištenim sirovinama i/ili proizvedenim proizvodima i/ili korištenim otapalima ili proizvodima na bazi organskih otapala. Radi se o vrlo zahtjevnom koraku iz više razloga od kojih se neki navode u nastavku:
 - brojnost prijavljenih izvora,
 - nepovezanost s NFR kategorijom ispuštanja,
 - svi izvori koji koriste goriva pri provođenju aktivnosti ne navode količine goriva i/ili ne navode karakteristike goriva (npr. donja ogrjevna vrijednost, sadržaj sumpora, sadržaj pepela),
 - svi izvori koji provode proizvodni proces ili uporabu proizvoda, ne navode količinu sirovine i/ili količinu proizvedenih proizvoda, količinu uporabljenog otapala i/ili količinu uporabljenog proizvoda i drugo.

Zbog navedenoga, postoji opasnost o neispunjenju zahtjeva za cjelovitost inventara.

Ispunjenje navedenih **smjernica** osiguralo bi točnost, potpunost, transparentnost i usporedivost inventara točkastih izvora iz ROO i HLAP baza s nacionalnim inventarom te osiguralo

predispoziciju za njegovo uklapanje u nacionalni inventar prostorno raščlanjenih emisija tj. EkoReGis model (za detalje vidjeti potpoglavlje 4.2) i njihovu vidljivost na Portalu prostorne raspodjele emisija, kako je to pripremljeno za LPS-ove.

Dodatna **smjernica** je provoditi projekte s uključenim smjernicama (poslovi) u periodu godine u kojem se ne pripremaju nacionalni prostorno raščlanjeni inventar i nacionalni inventari emisija,

Prostorno raščlanjeni inventari su ulaz za modelarske sustave koji se koriste za procjenu prizemnih koncentracija onečišćujućih tvari i taloženje. Prostorni položaj emisija određuje u velikoj mjeri disperziju onečišćujućih tvari. Drugim riječima, na disperziju onečišćujućih tvari utječu atmosfersko meteorološki uvjeti, način i visina ispuštanja plinova, temperatura i orografija terena i utjecaj na području. Kad se procijene, rezultati procjena modelarskih sustava se potom koriste u nacionalnim i međunarodnim politikama s ciljem očuvanja i poboljšanja ljudskog zdravlja i stanja okoliša. Prostorno raščlanjeni inventari su dakle temeljni podatak za modeliranje iz kojeg političkim dogovorom rezultiraju obveze smanjenja emisija određenih onečišćujućih tvari po državama kroz CLRTAP protokole i NEC Direktivu.

Prilog 1 Sažetak nacionalnih smjernica za prostorno raščlanjivanje emisija po NFR sektorima ispuštanja

GNFR/NFR/SNAP sektori s naznakom E-PRTR kategorije (Kat.), s identifikacijom forme izvora preko koje su emisije iz NFR kategorije prostorno raspoređene u mreži (točkasti/linijski/površinski), s dodjelom parametara raspodjele (vidi Poglavlje 0 za objašnjenja) i naznakom razine TIER /prema GB 2023/ za procjenu kvalitete parametara raspodjele (3=najviša razina, 1=najniža razina), s dodjelom izvora podataka za izvođenje parametara raspodjele

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
A_PublicPower	1A1a Proizvodnja električne energije i topline	01	A	točkasti / površinski	Geografske lokacije i visina ispusta termoelektrane i toplane, javnih kotlovnica Količina ispuštanja CO ₂ po javnoj kotlovnici/toplani (CHP)	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	MZOZT – ROO, Google karte
B_Industry	1A1b Rafinerije	01	A	točkasti	Geografske lokacije i visina ispusta rafinerija, uređaji za loženje te uređaji za loženje procesnih peći	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	MZOZT – ROO Google karte
B_Industry	1A1c Prerada krutih goriva i ostala energetska postrojenja	01	B	točkasti / površinski	Geografske lokacije koksare i baklji na poljima ugljikovodika Količina emisije CO ₂ iz prerade koksa; Masa spaljenog plina na bakljama na poljima ugljikovodika.	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	INA dd MZOZT - NEB MZOZT - ROO, ETS, NID Google karte
B_Industry	1A2a Željezo i čelik	03	B	točkasti / površinski	Geografske lokacije postrojenja, Broj zaposlenih u općini/gradu i pripadajućoj industrijskoj grani prema NKD 2007 Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Djelomično raspodijeljeno putem točkastih izvora; Ostatak: preko broja zaposlenih u općini/gradu u području C, djelatnost 24 Proizvodnja metala; Unutar općine/grada raspodjela po klasama CLC 121, 111, 112.	3/2	MZOZT - NEB MZOZT - ROO, ETS Google karte DZS
B_Industry	1A2b Metali osim željeza	03	B	točkasti / površinski	Geografske lokacije postrojenja,	Djelomično raspodijeljeno putem točkastih izvora; Ostatak: preko broja zaposlenih u općini/gradu u području	3/2	MZOZT - NEB MZOZT - ROO, ETS

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
					Broj zaposlenih u općini/gradu i pripadajućoj industrijskoj grani prema NKD 2007 Industrijski i gradski pokrov zemljišta	C, djelatnost 24 Proizvodnja metala; Unutar općine/grada raspodjela po CLC 121, 111, 112.		Google karte DZS
B_Industry	1A2c Kemijska industrija	03	B	točkasti / površinski	Geografske lokacije postrojenja, Broj zaposlenih u općini/gradu i pripadajućoj industrijskoj grani prema NKD 2007 Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Djelomično raspodijeljeno putem točkastih izvora; Ostatak: preko broja zaposlenih u općini/gradu u području C, djelatnost 20 Proizvodnja kemikalija i kemijskih; Unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 121, 111, 112.	3/2	MZOZT - NEB MZOZT - ROO, ETS Google karte DZS
B_Industry	1A2d Celuloza, papir i tisak	03	B	točkasti / površinski	Geografske lokacije postrojenja, Broj zaposlenih u općini/gradu i pripadajućoj industrijskoj grani prema NKD 2007 Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Djelomično raspodijeljeno putem točkastih izvora; Ostatak: preko broja zaposlenih u općini/gradu u području C, djelatnost 17 Proizvodnja papira i proizvoda od papira; Unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 121, 111, 112.	3/2	MZOZT - NEB MZOZT - ROO, ETS Google karte DZS
B_Industry	1A2e Hrana, piće i duhan	03	B	točkasti / površinski	Geografske lokacije postrojenja, Broj zaposlenih u općini/gradu i pripadajućoj industrijskoj grani prema NKD 2007 Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Djelomično raspodijeljeno putem točkastih izvora; Ostatak: preko broja zaposlenih u općini/gradu u području C, djelatnosti 10, 11, 12 Proizvodnja prehrambenih proizvoda, pića i duhanskih proizvoda; Unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 121, 111, 112.	3/2	MZOZT - NEB MZOZT - ROO, ETS Google karte DZS
B_Industry	1A2f Ne-metalni minerali	03	B	točkasti / površinski	Geografske lokacije postrojenja, Broj zaposlenih u općini/gradu i pripadajućoj industrijskoj grani prema NKD 2007 Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Djelomično raspodijeljeno putem točkastih izvora; Ostatak: preko broja zaposlenih u općini/gradu u području C, djelatnost 23 Proizvodnja ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda; Unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 121, 111, 112.	3/2	MZOZT - NEB MZOZT - ROO, ETS Google karte DZS

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
B_Industry	1A2gvii Pokretni izvori u industriji	08	D	površinski	Broj zaposlenih u općini/gradu i pripadajućoj industrijskoj grani prema NKD 2007 Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Raspodjela preko broja zaposlenih u općini/gradu u području F Građevinarstvo; Unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 111, 112, 121	2	DZS
H_Aviation	1.A.3.a Zračni promet - LTO	08	D	točkasti / površinski	Broj LTO ciklusa u domaćem i međunarodnom prometu po zračnim lukama i pristaništima, Geografske lokacije zračnih luka i pristaništa, Površina zračnih luka i pristaništa, Dužina ruta u RH za domaći promet Dužina ruta u RH za međunarodni promet do RH granice	Raspodjela emisija za svaku zračnu luku i pristanište na temelju statistike polijetanja / slijetanja i intenziteta prijevoza putnika i robe u domaćem i međunarodnom prometu.	2	Zračne luke RH, Zračna pristaništa RH, CCAA, Google karte, DOF, AirlineRouteM apper The Global Airport Database
F_RoadTransport	1A3bi Cestovni promet: Osobna vozila	07	D	linijski	Georeferencirana cestovna mreža, Brojanje prometa na autocestama, javnim cestama i nerazvrstanim cestama po vrsti vozila,	Raspodjela COPERT emisija za autoceste proporcionalno prosječnom godišnjem dnevnom prometu na naplatnim stanicama prema vrsti vozila i dužini autoceste u kvadrantu (proporcionalno PGDP-u (odsječku pojedine vrste ceste od jednog automatskog brojačkog mjesta do prvog sljedećeg automatskog brojačkog mjesta za pojedinu vrstu prometnice: autocesta, državna cesta	3/2	Hrvatske ceste, Hrvatske autoceste doo (interaktivna mapa) MUP baza vozila
F_RoadTransport	1A3bii Cestovni promet: Laka teretna vozila	07	D	linijski	Broj vozila po vrsti i po županiji sa pripadajućom registracijskom oznakom, Prevaljeni put po vrsti vozila			

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
F_RoadTransport	1A3biii Cestovni promet: Teška teretna vozila	07	D	linijski		ili županijska cesta) i odsječku duljine autoceste u polju mreže). Raspodjela COPERT emisija za ceste na gradskom području proporcionalno broju registriranih vozila (90% - za 21 grad) iste registarske oznake u gradu/općini i odsječku duljine gradske ceste u polju mreže. Raspodjela COPERT emisija za ceste na ruralnom području proporcionalno broju registriranih vozila (10% - za 14 gradova) iste registarske oznake u gradu/općini i odsječku duljine ruralne ceste u polju mreže.		
F_RoadTransport	1A3biv Cestovni promet: Mopedi i motocikli	07	D	linijski				
F_RoadTransport	1A3bv Cestovni promet: Isparavanje benzina	07	D	linijski	Georeferencirana cestovna mreža, Udjeli cesta u kvadrantu.	Raspodjela COPERT emisija proporcionalno dužini odsjeka svih vrsta cesta.	3/2	Hrvatske ceste, Hrvatske autoceste d.o.o (interaktivna mapa) MUP baza vozila
F_RoadTransport	1A3bvi Cestovni promet: Trošenje guma i kočnica	07	D	linijski	Georeferencirana cestovna mreža, Udjeli cesta u kvadrantu.	Raspodjela COPERT emisija proporcionalno dužini odsjeka svih vrsta cesta.	3/2	Hrvatske ceste, Hrvatske autoceste doo (interaktivna mapa) MUP baza vozila
F_RoadTransport	1A3bvii Cestovni promet: Trošenje cesta	07	D	linijski				
I_Offroad	1A3c Željeznički promet	08	D	linijski	Georeferencirana željeznička mreža s označenim neelektrificiranim i elektrificiranim dionicama te ranžirnim kolodvorima,	Raspodjela emisije proporcionalno intenzitetu prometa putnika i robe na neelektrificirane i elektrificirane pruge te na 13 ranžirnih kolodvora na	3/2	HŽ Infrastruktura doo,

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
					promet putnika po ranžirnim kolodvorima, promet robe po ranžirnim kolodvorima u RH	georeferenciranu željezničku mrežu i geoprostorne lokacije ranžirnih kolodvora.		DZS
G_Shipping	1A3d Pomorski promet, domaći	08	D	linijski	Georeferencirana mreža unutarnjih plovni putovi, pomorskih trasa, Geografske lokacije lučkih kapetanija i statističkih luka, Gustoća pomorskog prometa Pomorski promet: Promet brodova, putnika i robe po lučkim kapetanijama i statističkim lukama, Riječni promet: promet robe po lučkim kapetanijama na unutarnjim vodnim putovima	Raspodjela emisija iz domaćeg pomorskog prometa proporcionalno statističkom podatku o bruto tonažu (GT) svih brodova prispjelih na lokacije lučkih kapetanija i statističkih luka. Parametar raspodjele za polja s intenzivnim pomorskim rutama dobiven ravnomjernom raspodjelom težinskih faktora dodijeljenog ovim poljima. Parametar raspodjele za polja s neintenzivnim pomorskim rutama dobiven ravnomjernom raspodjelom težinskog faktora dodijeljenog ovim poljima. Raspodjela emisija iz domaćeg riječnog prometa – unutarnja plovidba) proporcionalno intenzitetu prometa robe po lučkim kapetanijama na unutarnjim vodnim putovima i proporcionalno dužini odsječka plovnog odsječka rijeke u kvadrantu.	3/2	MPPI - GIS baza unutarnjih plovni putova i luka, Brodske mape u realnom vremenu - AIS Marine Traffic datoteke DZS
P_IntShipping	1A3di(i) Međunarodni pomorski promet (bunker brodova)	11	D	točkasti	Lokacija luke za prihvat bunker goriva (Luka Rijeka)	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	Bunker Ports News Worldwide
C_OtherStationaryComb	1A4a Usluge (pokretni i nepokretni)	02	B	površinski	Broj zaposlenih u općini/gradu i pripadajućoj industrijskoj grani prema NKD 2007 Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Raspodjela emisija preko broja zaposlenih u općini/gradu u uslužnim područjima G - S; Unutar općine / grada raspodjela po CLC klasama 111, 112, 121	2	DZS

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
C_OtherStationaryComb	1A4bi Kućanstvo	02	D	površinski	Broj stambenih jedinica prema načinu grijanja i vrsti energenata raspodjela po općinama. Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Raspodjela emisija proporcionalno broju kućanstava u općini/gradu; Unutar općine / grada raspodjela po CLC klasama 111, 112, 121	3/2	DZS
C_OtherStationaryComb	1A4ci Poljoprivreda / šumarstvo / ribarstvo	02	D	površinski	Broj zaposlenih u općini/gradu i pripadajućoj industrijskoj grani prema NKD 2007 Industrijski, gradski i poljoprivredni pokrov zemljišta	Raspodjela emisija preko broja zaposlenih u općini/gradu u području A Poljoprivreda, šumarstvo i ribarstvo; Unutar općine / grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 121, 211-243	2	DZS
I_Offroad	1A4bii Kućanstvo	08	D	površinski	Broj kućanstava u RH, raspodjela po općinama. Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Raspodjela emisija proporcionalno broju kućanstava u općini/gradu; Unutar općine / grada raspodjela po CLC klasama 111, 112, 121	2	DZS
I_Offroad	1A4cii Poljoprivreda / šumarstvo / ribarstvo	08	D	površinski	Geografska lokacija obradivih poljoprivrednih površina i površina pod šumama. Industrijski, gradski, poljoprivredni i šumski pokrov zemljišta	Unutar općine / grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 121, 211-243, 311-313	2	MZOZT - CLC
D_Fugitive	1B1a Fugitivne emisije iz krutih goriva: Pridobivanje i rukovanje ugljenom	05	B	točkasti	Geografska lokacija ugljenokopa	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	MZOZT Google karte
D_Fugitive	1B1b Fugitivne emisije iz krutih goriva: Transformiranje goriva	04	B	točkasti	Geografska lokacija koksare	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	MZOZT Google karte
D_Fugitive	1B2ai Nafta – pridobivanje, proizvodnja, transport	05	B	točkasti / površinski	Geografske lokacije aktivnih naftnih polja, Površina svakog naftnog polja,	Raspodjela količine pridobivene sirove nafte po površinama svakog naftnog polja.	3/2	INA dd

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
					Količina pridobivene sirove nafte na naftnim poljima			
D_Fugitive	1B2aiv Rafiniranje / skladištenje	04	B	točkasti	Geografske lokacije postrojenja za Fluid coking, Catalytic reforming, regeneratori za Catalytic Cracking, Claus postrojenje, skladišni prostori sirove nafte i derivata	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	MZOZT – ROO, Google karte
D_Fugitive	1B2av Distribucija naftnih proizvoda	05	D	točkasti	Geografske lokacije dispečerskih stanica, Geografske lokacije terminala benzina Geografske lokacije benzinskih postaja	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora.	3/2	MZOZT – Baza benzinskih postaja
D_Fugitive	1B2b Prirodni plin – pridobivanje, proizvodnja, transport	05	B	točkasti / linijski / površinski	Geografske lokacije aktivnih plinskih polja, Površina svakog plinskog polja, Količina pridobivenog plina na plinskim poljima Plinska mreža transportnog sustava	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3/2	INA dd
D_Fugitive	1B2c Baklje (plin, nafta)	04	B	točkasti	Geografske lokacije baklji pri pridobivanju plina na plinskim poljima i Geografske lokacije baklji u rafinerijama Količina plina spaljenog na bakljama po lokacijama baklji	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	Plin 2 Nafta 3	INA dd
B_Industry	2A1 Proizvodnja cementa	04	B	točkasti	Geografske lokacije postrojenja (koordinate), visina ispusta	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	MZOZT - ROO
B_Industry	2A2 Proizvodnja vapna	04	B	točkasti	Geografske lokacije postrojenja (koordinate), masa proizvedenog vapna po postrojenju, ukupna masa proizvedenog vapna u RH, visina ispusta	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	MZOZT - ROO, MZOZT - ETS DZS
B_Industry	2A3 Proizvodnja stakla	04	B	točkasti / površinski	Geografske lokacije postrojenja (koordinate), masa proizvedenog stakla/mineralne vune po postrojenju,	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	MZOZT - ROO, MZOZT - ETS

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
					ukupna masa proizvedenog stakla u RH, visina ispusta			DZS
B_Industry	2A5a Vađenje minerala koji nisu ugljen (kamenolomi)	04	B	točkasti / površinski	Geografske lokacije kamenoloma, površina	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	2	MZOZT - Eksploatacijska i istražna polja mineralnih sirovina u Republici Hrvatskoj
B_Industry	2A5b Građenje i rušenje objekata	04	D	površinski	Broj zaposlenih u općini/gradu i pripadajućoj industrijskoj grani prema NKD 2007 Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Raspodjela preko broja zaposlenih u općini/gradu u području F Građevinarstvo. Unutar općine/grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 121	1	DZS
B_Industry	2B1 Proizvodnja amonijaka	04	B	točkasti	Geografska lokacija postrojenja, visina ispusta	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	MZOZT – ROO,
B_Industry	2B2 Proizvodnja dušične kiseline	04	B	točkasti	Geografska lokacija postrojenja, visina ispusta	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	MZOZT – ROO
B_Industry	2B10a Ostalo	04	B	točkasti / površinski	Geografske lokacije postrojenja	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	2	MZOZT – ROO, DZS
B_Industry	2C11 Proizvodnja čelika u Siemens-Martinovoj peći	04	B	točkasti	Geografska lokacija postrojenja (koordinate), visina ispusta	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	1	MZOZT – ROO
B_Industry	2C11 Proizvodnja čelika u elektrolučnoj peći	04	B	točkasti	Geografske lokacije postrojenja (koordinate), masa proizvedenog čelika po postrojenju, ukupna masa proizvedenog čelika u RH, visina ispusta	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	2	MZOZT – ROO, MZOZT – ETS
B_Industry	2C12 Proizvodnja sirovog željeza u visokoj peći	04	B	točkasti	Geografska lokacija postrojenja (koordinate), visina ispusta	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	MZOZT – ROO
B_Industry	2C15 Valjaonice	04	B	točkasti	Geografske lokacije postrojenja (koordinate), masa valjanog čelika po postrojenju, ukupna masa valjanog čelika u RH	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	MZOZT – ROO DZS

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
B_Industry	2C2 Proizvodnja ferolegura	04	B	točkasti	Geografska lokacija postrojenja (koordinate)	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	2	Google karte
B_Industry	2C3 Proizvodnja aluminija	04	B	točkasti	Geografska lokacija postrojenja (koordinate)	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	2	Google karte
E_Solvents	2D3a Uporaba otapala u kućanstvu uključujući fungicide	06	D	površinski	Stanovništvo, površina po županijama, općinama gradovima Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Raspodjela preko broja stanovnika na razini općine/grada. Unutar općine / grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 121	2	DZS
B_Industry	2D3b Asfaltiranje prometnica	04	B	površinski	Broj zaposlenih u općini/gradu i pripadajućoj industrijskoj grani prema NKD 2007 Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Raspodjela preko broja zaposlenih u općini/gradu u području F Građevinarstvo. Unutar općine/grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 121	2	DZS
B_Industry	2D3c Prekrivanje krovova asfaltom	04	B	površinski	Broj zaposlenih i po djelatnostima Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Raspodjela preko broja zaposlenih u općini/gradu u području F Građevinarstvo. Unutar općine/grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 121	2	DZS
E_Solvents	2D3d Nanošenje premaza	06	D	površinski	Broj zaposlenih u djelatnostima u kojima se koristi nanošenje premaza u općinama / gradovima Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Raspodjela preko broja zaposlenih u općini/gradu u području C Prerađivačka industrija i G Trgovina na veliko i na malo; popravak motornih vozila i motocikla; Unutar općine / grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 121	3/2	DZS
E_Solvents	2D3e Odmašćivanje	06	B	površinski	Broj zaposlenih u djelatnostima u kojima se koristi odmašćivanje (npr brodogradilišta, obrada metala) Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Raspodjela preko broja zaposlenih u općini/gradu u području usluga G – S i broja stanovnika na razini općina/grad; Unutar općine / grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 121	3/2	DZS
E_Solvents	2D3f Kemijsko čišćenje	06	D	površinski	Broj zaposlenih u djelatnostima pružanja smještaja te pripreme i usluživanja hrane (npr hoteli)	Raspodjela preko broja zaposlenih u općini/gradu u području usluga G – S i broja stanovnika na razini općina/grad; Unutar općine / grada	3/2	DZS

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
					Industrijski i gradski pokrov zemljišta	raspodjela po CLC klasama 111, 112 121		
E_Solvents	2D3g Kemijski proizvodi	06	B	površinski	Dio emisija se raspodjeljuje na točkasti izvor. Ostatak: Broj zaposlenih u općini/gradu i pripadajućoj industrijskoj grani prema NKD 2007 Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Dio emisija se raspodjeljuje na točkasti izvor. Ostatak: Raspodijeljeno preko broja zaposlenih u općini/gradu u području C, djelatnost 20, 21, 22 Proizvodnja kemikalija i kemijskih proizvoda, osnovnih farmaceutskih proizvoda i farmaceutskih pripravaka, Proizvodnja proizvoda od gume i plastike; Unutar općine / grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 121	3/2	DZS, MZOZT
E_Solvents	2D3h Tiskanje	06	B	površinski	Dio emisija se raspodjeljuje na točkaste izvore. Ostatak: Broj zaposlenih u području djelatnosti G-S, po županijama, općinama/gradovima Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Dio emisija se raspodjeljuje na točkaste izvore (svaki izvor ima svoj snap). Ostatak: Raspodjela preko broja zaposlenih u općini/gradu u području usluga G – S i broja stanovnika na razini općina/grad; Unutar općine / grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 121	3/2	DZS, MZOZT, HLAP
E_Solvents	2D3i Uporaba otapala	06	D	površinski	Dio emisija se raspodjeljuje na točkaste izvore. Ostatak: Broj zaposlenih u području djelatnosti G-S, po županijama, općinama/gradovima Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Dio emisija se raspodjeljuje na točkaste izvore (svaki izvor ima svoj snap). Ostatak: Raspodjela preko broja zaposlenih u općini/gradu u području usluga G – S i broja stanovnika na razini općina/grad; Unutar općine / grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 121	3/2	DZS, MZOZT, HLAP
E_Solvents	2G Uporaba ostalih proizvoda	06	D	površinski	Broj zaposlenih u području djelatnosti G-S, po županijama, općinama/gradovima Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Raspodjela preko broja zaposlenih u općini/gradu u području usluga G – S i broja stanovnika na razini općina/grad; Unutar općine / grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 121	1	DZS

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
B_Industry	2H1 Proizvodnja celuloze i papira	04	B	točkasti	Geografske lokacije postrojenja, visina ispusta	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	DZS, MZOZT - ROO
B_Industry	2H2 Proizvodnja hrane i pića	04	B	površinski	Dio emisija se veže na točkasti izvor. Ostatak: Broj zaposlenih u industriji hrane i pića, po županijama i općinama / gradovima Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Dio emisija se veže na točkasti izvor. Ostatak: Raspodjela preko broja zaposlenih u općini/gradu u području C prerađivačka industrija, djelatnosti 10 i 11; Unutar općine/grada raspodjela na tri CLC 121, 111 i 112	3/2	DZS, MZOZT, HLA P
K_AgriLivestock	3B1 Muzne krave i ostala goveda	10	D	točkasti / površinski	Broj i raspodjela kategorija krava i goveda po županijama i općinama. Broj i raspodjela krava i goveda po farmama, geografske lokacije farmi Poljoprivredni pokrov zemljišta	Djelomično raspodijeljeno putem točkastih izvora; Ostatak: preko broja životinja u županijama i općinama. Unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	3/2	MPS, DZS, HPA JRDŽ
K_AgriLivestock	3B2 Ovce	10	D	površinski	Broj i raspodjela ovaca po županijama i općinama Poljoprivredni pokrov zemljišta	Raspodijeljeni preko broja životinja u županijama i općinama. Unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	2	MPS, DZS, HPA JRDŽ
K_AgriLivestock	3B3 Svinje	10	C	točkasti / površinski	Broj i raspodjela svinja (kategorizirano) po županijama i općinama Broj i raspodjela svinja po farmama, geografske lokacije farmi Poljoprivredni pokrov zemljišta	Djelomično raspodijeljeno putem točkastih izvora; Ostatak: preko broja životinja u županijama i općinama. Unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	3/2	MPS, DZS, HPA JRDŽ
K_AgriLivestock	3B4d Koze	10	D	površinski	Broj i raspodjela koza po županijama i općinama Poljoprivredni pokrov zemljišta	Raspodijeljeni preko broja životinja u županijama i općinama. Unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	2	MPS, DZS JRDŽ
K_AgriLivestock	3B4e Konji	10	D	površinski	Broj i raspodjela konja po županijama i općinama Poljoprivredni pokrov zemljišta	Raspodijeljeni preko broja životinja u županijama i općinama. Unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	2	MPS, DZS
K_AgriLivestock	3B4f Mule i magarci	10	D	površinski	Broj i raspodjela mula i magaraca po županijama i općinama Poljoprivredni pokrov zemljišta	Raspodijeljeni preko broja životinja u županijama i općinama. Unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	2	MPS, HPA

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
K_AgriLivestock	3Bgi Perad: Kokoši nesilice	10	C	točkasti / površinski	Broj i raspodjela peradi (kategorizirano) po županijama i općinama Broj i raspodjela kategorija peradi po farmama, geografske lokacije farmi Poljoprivredni pokrov zemljišta	Djelomično raspodijeljeno putem točkastih izvora; Ostatak: preko broja životinja u županijama i općinama. Unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	3/2	MPS, HPA, JRDŽ
K_AgriLivestock	3Bgi Perad: Brojleri	10	C	točkasti / površinski	Broj i raspodjela peradi (kategorizirano) po županijama i općinama Broj i raspodjela kategorija peradi po farmama, geografske lokacije farmi Poljoprivredni pokrov zemljišta	Djelomično raspodijeljeno putem točkastih izvora; Ostatak: preko broja životinja u županijama i općinama. Unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	3/2	MPS, DZS, HPA, JRDŽ
K_AgriLivestock	3Bgi Perad: Pure	10	C	točkasti / površinski	Broj i raspodjela peradi (kategorizirano) po županijama i općinama Broj i raspodjela kategorija peradi po farmama, geografske lokacije farmi Poljoprivredni pokrov zemljišta	Djelomično raspodijeljeno putem točkastih izvora; Ostatak: preko broja životinja u županijama i općinama. Unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	3/2	MPS, HPA, JRDŽ
K_AgriLivestock	3Bgi Perad: Ostala perad	10	C	točkasti / površinski	Broj i raspodjela peradi (kategorizirano) po županijama i općinama Broj i raspodjela kategorija peradi po farmama, geografske lokacije farmi Poljoprivredni pokrov zemljišta	Djelomično raspodijeljeno putem točkastih izvora; Ostatak: preko broja životinja u županijama i općinama. Unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	3/2	MPS, HPA, JRDŽ
L_AgriOther	3D1a Mineralna N-gnojiva	10	D	površinski	Obradiva poljoprivredna površina i urodi usjeva po županijama i općinama, Poljoprivredni pokrov zemljišta	Raspodjela po klasama korištenja zemljišta proporcionalno intenzitetu uroda usjeva po županijama i općinama; Unutar županije i općine raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	1	MPS, APPRR - ARKOD, DZS
L_AgriOther	3Da2a	10	D	površinski	Broj i raspodjela kategorija životinja po županijama i općinama Poljoprivredni pokrov zemljišta	Raspodjela preko broja životinja u županijama i općinama. Unutar županije i općine raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	2	MPS, DZS, HPA
L_AgriOther	3Da2b	10	D	površinski	Primijenjeni kanalizacijski mulj po županijama i općinama	Raspodjela po klasama korištenja zemljišta proporcionalno primjeni kanalizacijskog mulja po županijama i	2	MZOZT

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
					Poljoprivredni pokrov zemljišta	općinama; Unutar županije i općine raspodjela po klasi CLC 211 – 243.		
L_AgriOther	3Da3	10	D	površinski	Broj i raspodjela kategorija životinja po županijama i općinama Poljoprivredni pokrov zemljišta	Raspodjela preko broja životinja u županijama i općinama. Unutar županije i općine raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	2	MPS, DZS, HPA
L_AgriOther	3Dc		D	površinski	Korištena poljoprivredna površina po županijama i općinama (UAA) Poljoprivredni pokrov zemljišta	Raspodjela po klasama korištenja zemljišta; unutar općine/grada raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	1	MPS DZS
L_AgriOther	3De	10	D	površinski	Površina pašnjaka i obradiva poljoprivredna površina, CLC Hrvatska; Površine pod usjevima: pšenice, raži i uljane repice po županijama i općinama Poljoprivredni pokrov zemljišta	Ravnomjerna raspodjela po klasama korištenja zemljišta proporcionalno udjelu površine pod usjevima: pšenice, raži i uljane repice po županijama i općinama; Unutar županije i općine raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	2 i 1	MPS, DZS, MZOZT
L_AgriOther	3Df	10	D	površinski	Korištena poljoprivredna površina po županijama i općinama (UAA) Poljoprivredni pokrov zemljišta	Raspodjela po klasama korištenja zemljišta; unutar županije i općine raspodjela po klasi CLC 211 – 243.	1	MPS, DZS
L_AgriOther	3F	10	D	površinski	Površina od usjevima (pšenica, ječam, kukuruz, zob, raž, grašak, grah, soja) i urodi usjeva Poljoprivredni pokrov zemljišta	Ravnomjerna raspodjela po klasama korištenja zemljišta proporcionalno udjelu površine pod usjevima: (pšenica, ječam, kukuruz, zob, raž, grašak, grah, soja) i urodu tih usjeva po županijama i općinama; Unutar županije i općine raspodjela po klasi CLC 211, 231, 242, 243.	2 i 1	MPS, DZS
J_Otpad	5A Biološka obrada otpada - odlaganje otpada na tlo	09	D	površinski	Geografske lokacije odlagališta, masa otpada po odlagalištima, ukupna masa odloženog otpada u RH	Potpuno raspodijeljeno putem HTRS96 koordinata odlagališta.	3	MZOZT - ROO, Informacijski sustav gospodarenja otpadom

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
J_Otpad	5B1 Biološka obrada otpada kompostiranje	09	D	točkasti	Geografske lokacije kompostana, masa kompostiranog otpada u pojedinoj kompostani, ukupna masa kompostiranog otpada u RH	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	3	MZOZT – ROO, Kompostane
J_Otpad	5.B.1 Biološka obrada otpada - anaerobna digestija u bioplinskim postrojenjima	09	D	točkasti	Geografske lokacije bioplinskih postrojenja, masa digestiranog otpada u pojedinom bioplinskom postrojenju, ukupna masa digestiranog otpada u RH.	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora.	3	MZOZT – ROO, Bioplinska postrojenja
J_Otpad	5C1bi Spaljivanje proizvodnog otpada	09	A	točkasti	Geografske lokacije postrojenja u kojima se spaljuje otpad bez uporabe energije, masa spaljenog otpada u pojedinom postrojenju, ukupna masa spaljenog proizvodnog otpada u RH	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora.	3	MZOZT - ROO
J_Otpad	5C1biii Spaljivanje bolničkog otpada	09	B	točkasti	Geografske lokacije bolnica u kojima se spaljuje otpad bez uporabe energije, masa spaljenog otpada u pojedinoj bolnici, ukupna masa spaljenog bolničkog otpada u RH	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora.	3	MZOZT - ROO
J_Otpad	5C1bv Kremiranje	09	B	točkasti	Geografske lokacije krematorija	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora.	3	MZOZT - ROO
J_Otpad	5.C.2 Spaljivanje otpada na otvorenom	09	D	površinski	Zemljišni pokrov diferenciran prema CLC klasama. Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Raspodjela po klasama korištenja zemljišta; unutar županija raspodjela prema CLC klasama 221, 222 i 223	1	MPS, DZS
J_Otpad	5D1 Upravljanje otpadnim vodama kućanstava i usluga	09	B	površinski	Količina obrađene otpadne vode po županijama ili općinama. Broj stanovnika po županijama, općinama i gradovima RH. Broj osoba u nastanjenim stanovima s instalacijama kanalizacije po gradu/općini RH Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Raspodjela preko broja stanovnika u nastanjenim stanovima/objektima s instalacijom kanalizacije, unutar općina/gradova. Unutar općine/grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 i 121.	2	DZS
J_Otpad	5D1 Upravljanje otpadnim vodama	09	B	površinski	Broj stanovnika s poljskim zahodom, po županijama i općinama	Raspodjela preko broja stanovnika u nastanjenim stanovima/objektima sa	2	DZS

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
	kućanstava – poljski zahodi				Industrijski i gradski pokrov zemljišta	zahodom bez ispiranja ili bez zahoda, unutar općina/gradova. Unutar općine/grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 i 121.		
J_Otpad	5D2 Upravljanje otpadnim vodama industrije	09	B	površinski	Količina obrađene otpadne vode industrije prema djelatnostima (NKD 2007), po županijama ili općinama Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Raspodjela preko broja stanovnika na razini općine/grada i broja zaposlenih prema područjima djelatnosti B Rudarstvo i vađenje; C Prerađivačka industrija; D Opskrba električnom energijom, plinom, parom i klimatizacija; E Opskrba vodom; uklanjanje otpadnih voda, gospodarenje otpadom te djelatnosti sanacije okoliša. Unutar općine/grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 i 121.	2	DZS
J_Otpad	5E Ostali otpad - Požari na vozilima i objektima	09	D	površinski	Broj požara po županijama. Broj stanovnika po županijama, općinama i gradovima RH. Industrijski i gradski pokrov zemljišta	Raspodjela preko broja stanovnika na razini općine/grada. Unutar općine/grada raspodjela po CLC klasama 111, 112 i 121.	3/2	MUP
N_Natural	11B Šumski požari	11	D	točkasti	Vektorizirani podatak u bazi - Broj i lokacije šumskih požara te površina šume zahvaćene požarom	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	1	DUZS, Corine Land Cover
N_Natural	11C Ostali prirodni izvori: Divlje životinje, ljudi	11	D	površinski	Broj divljih životinja	Raspodjela preko broja divljih životinja po klasi za šume CLC 311 – 313.	2	Corine Land Cover
					Šumski pokrov zemljišta Broj ljudi po općini / gradu	Raspodjela preko broja stanovnika na razini općine/grada.	2	DZS
O_AviCruise	1A3a (ii) Zračni cruise	11	D	linijski	Broj LTO ciklusa u domaćem i međunarodnom prometu po zračnim lukama i pristaništima, Geografske lokacije zračnih luka i pristaništa, Površina zračnih luka i pristaništa, Dužina ruta u RH za domaći promet	Raspodjela proporcionalno intenzitetu (gustoći) zračne rute na odsječku dužine rute u kvadrantu u RH za domaći promet i na odsječku dužine rute u kvadrantu u RH za međunarodni promet do RH granice.	2	Zračne luke i pristaništa RH, CCAA, Google karte, DOF, AirlineRouteM apper

GNFR	NFR	SNAP	Kat.	Forma izvora	Parametar raspodjele	Opis parametra raspodjele emisija	Razina (3/2/1)	Izvor podataka za parametre raspodjele
					Dužina ruta u RH za međunarodni promet do RH granice			The Global Airport Database
P_IntShipping	1A3di(i) Međunarodni pomorski promet (bunker brodova)	11	D	točkasti	Lokacija luke za prihvat bunker goriva (Luka Rijeka)	Potpuno raspodijeljeno putem točkastih izvora	1	Bunker Ports News Worldwide

Prilog 2 Postrojenja s prijavom emisija u E-PRTR u 2023. g. uz pridruži jedinstveni ID

GNFR/NFR/SNAP sektori s naznakom „X“ ako su uključeni E-PRTR s prijavom emisija onečišćujućih tvari u zrak i s dodjelom E-PRTR (aktivnost, naziv, industrija, kategorija); sada EIEP zamjenjuje E-PRTR

GNFR	NFR	SNAP	Uključeni u E-PRTR	Naziv postrojenja, Inspire ID	E-PRTR aktivnost	E-PRTR naziv	E-PRTR industrija	E-PRTR kat.
A_Public Power	1A1a Proizvodnja električne energije i topline	01	X	EL-TO Zagreb; HEP-PROIZVODNJA d.o.o., HR.CAED/000000028.PART (PTA 1) HR.CAED/000000030.PART (K3, K4, K5, K2, WK3, WK4) KTE Jertovec; HEP-PROIZVODNJA d.o.o., HR.CAED/000000042.SITE (NOx: 2022) TE Plomin ; HEP-PROIZVODNJA d.o.o. HR.CAED/000000012.PART TE Rijeka; HEP-PROIZVODNJA d.o.o. HR.CAED/000000032.PART TE-TO OSIJEK; HEP-PROIZVODNJA d.o.o. HR.CAED/000000021.PART (WBK1, WBK2) HR.CAED/000000022.PART (PTA2) TE-TO Sisak; HEP-PROIZVODNJA d.o.o. HR.CAED/000000031.PART (Kombi Blok C PLT) HR.CAED/000000033.PART (KA1, KA2) HR.CAED/000000034.PART (KB1, KB2) TE-TO Zagreb; HEP-PROIZVODNJA d.o.o. HR.CAED/000000023.PART (K3, PK3, VK3, VK4, VK5, VK6) HR.CAED/000000024.PART (PT3) HR.CAED/000000025.PART (PT1) HR.CAED/000000026.PART (PT2)	1c	Termoelektrane i ostala postrojenja za izgaranje (>50 MW)	1	A
B_Industry	1A1b Rafinerije	01	X	Rafinerija nafte Rijeka; INA-INDUSTRIJA NAFTE, d.d. HR.CAED/000000015.PART (F1 Topping III) HR.CAED/000000027.PART (H001) HR.CAED/000000036.PART (FCC procesne peći 327 H1, 327 H3, Vakuum procesna peć: 323 H1; HCU procesne peći 376 H001, H002; SRU procesne peći 379 H001, H501 Rafinerija nafte Sisak; INA-INDUSTRIJA NAFTE, d.d.	1a	Rafinerije mineralnog ulja i plina	1	A

GNFR	NFR	SNAP	Uključeni u E-PRTR	Naziv postrojenja, Inspire ID	E-PRTR aktivnost	E-PRTR naziv	E-PRTR industrija	E-PRTR kat.
				HR.CAED/000000017.PART (K1, K2) HR.CAED/000000018.PART (FCC H6101, H6301)				
B_Industrija	1A1c Prerada krutih goriva i ostala energetska postrojenja	01						B
B_Industrija	1A2a Željezo i čelik	03		Plamen d.o.o.; Plamen d.o.o., (ili u 2C1) HR.CAED/000000164.SITE (PCDD/PDDF: 2020, 2021) Pogon Čeličana; ABS Sisak d.o.o.	2b	Postrojenja za proizvodnju sirovog željeza ili čelika (primarno ili sekundarno taljenje) uključujući kontinuirano lijevanje	2	B
B_Industrija	1A2b Metali osim željeza	03	X (prijava NMVOC u 2018, 2020 i 2021)	IMPOL TLM d.o.o., HR.CAED/000000024.SITE	2eii	Postrojenje za taljenje, uključujući legiranje, obojenih metala, uključujući oporabljene proizvode (rafiniranje, lijevanje u ljevaonici, itd.)	2	B
B_Industrija	1A2c Kemijska industrija	03	X	Proizvodnja gnojiva; Petrokemija d.d. tvornica gnojiva HR.CAED/000000019.PART (T 50101, T 50101) HR.CAED/000000020.PART (T 51101) HR.CAED/000000037.PART (Postrojenje za proizvodnju Amonijaka)	4c	Kemijska postrojenja za proizvodnju gnojiva na bazi fosfora, dušika ili kalija (jednostavna ili složena gnojiva) u industrijskim razmjerima	4	B
B_Industrija	1A2d Celuloza, papir i tisak	03	X	Tvornica papira, ambalaže i energetika; DS Smith Belišće Croatia društvo s ograničenom odgovornošću za proizvodnju papira i kartonske ambalaže, HR.CAED/000000013.PART, HR.CAED/000000014.PART Proizvodnja iverice; KRONOSPAN CRO d.o.o	6b	Industrijska postrojenja za proizvodnju papira i kartona i drugih primarnih proizvoda od drva (kao što su iverica, vlaknatica i šperploča)	6	B

GNFR	NFR	SNAP	Uključeni u E-PRTR	Naziv postrojenja, Inspire ID	E-PRTR aktivnost	E-PRTR naziv	E-PRTR industrija	E-PRTR kat.
B_Industrija	1A2e Hrana, piće i duhan	03	X	Pogon Virovitica; Hrvatska industrija šećera HR.CAED/000000003.PART Pogon Županja; Hrvatska industrija šećera HR.CAED/000000002.PART Tvornica Šećera Osijek d.o.o HR.CAED/000000001.PART	8(b)(ii)	Životinjski i biljni proizvodi iz sektora hrane i pića	6.4(b)(ii)	B
B_Industrija	1A2f Ne-metalni minerali	03	X	Knaufinsulation d.o.o. Novi Marof; Knauf Insulation d.o.o., HR.CAED/000000204.FACILITY NEXE d.d. za proizvodnju građevinskih materijala HR.EEA/HR010265716.FACILITY Proizvodnja aluminatnog cementa; Calucem d.o.o. HR.CAED/000000023.FACILITY Proizvodnja cementa Koromačno; Holcim (Hrvatska) d.o.o., HR.CAED/000000050.FACILITY ROCKWOOL Adriatic d.o.o. HR.CAED/000000158.FACILITY TVORNICA CEMENTA "SVETI JURAJ"; CEMEX HRVATSKA D.D. HR.CAED/000000051.FACILITY TVORNICA CEMENTA "SVETI KAJO"; CEMEX HRVATSKA D.D. HR.CAED/000000052.FACILITY Tvornica za proizvodnju vapna; GIRK Kalun d.d. HR.CAED/000000045.FACILITY Vetropack Straža d.d.; Vetropack Straža tvornica stakla d.d. HR.CAED/000000207.FACILITY	3f 3ci 3f 3e	Postrojenja za taljenje mineralnih tvari, uključujući proizvodnju mineralnih vlakana Postrojenja za proizvodnju cementnog klinkera u rotirajućim pećima	3.1(a) 3.4 3.5	B
B_Industrija	1A2gvii Pokretni izvori u industriji	08						D
H_Aviacija	1A3ai(i) Međunarodni zračni promet LTO (civilni)	08						D
H_Aviacija	1A3aai(i) Domaći zračni promet LTO (civilni)	08						D
F_RoadTransport	1A3bi Cestovni promet: Osobna vozila	07						D

GNFR	NFR	SNAP	Uključeni u E-PRTR	Naziv postrojenja, Inspire ID	E-PRTR aktivnost	E-PRTR naziv	E-PRTR industrija	E-PRTR kat.
F_RoadTransport	1A3bii Cestovni promet: Laka teretna vozila	07						D
F_RoadTransport	1A3biii Cestovni promet: Teška teretna vozila	07						D
F_RoadTransport	1A3biv Cestovni promet: Mopedi i motocikli	07						D
F_RoadTransport	1A3bv Cestovni promet: Isparavanje benzina	07						D
F_RoadTransport	1A3bvi Cestovni promet: Trošenje guma i kočnica	07						D
F_RoadTransport	1A3bvii Cestovni promet: Trošenje cesta	07						D
I_Offroad	1A3c Željeznički promet	08						D
G_Shipping	1A3d Pomorski promet, domaći	08						D
C_OtherStationaryComb	1A4a Usluge (pokretni i nepokretni)	02						B
C_OtherStationaryComb	1A4bi Kućanstvo	02						D
C_OtherStationaryComb	1A4ci Poljoprivreda / šumarstvo / ribarstvo	02						D
I_Offroad	1A4bii Kućanstvo	08						D
I_Offroad	1A4cii Poljoprivreda / šumarstvo / ribarstvo	08						D

GNFR	NFR	SNAP	Uključeni u E-PRTR	Naziv postrojenja, Inspire ID	E-PRTR aktivnost	E-PRTR naziv	E-PRTR industrija	E-PRTR kat.
D_Fugitive	1B1a Fugitivne emisije iz krutih goriva: Pridobivanje i rukovanje ugljenom	05						B
D_Fugitive	1B1b Fugitivne emisije iz krutih goriva: Transformiranje goriva	04						B
D_Fugitive	1B2ai Nafta – pridobivanje, proizvodnja, transport	05						B
D_Fugitive	1B2aiv Rafiniranje / skladištenje	04	X	Objekti prerade plina Molve; INA d.d., HR.CAED/000000196.SITE (NOx: 2014, 2017, 2018, 2020)	1a	Rafinerije mineralnog ulja i plina	1	B
D_Fugitive	1B2av Distribucija naftnih proizvoda	05						D
D_Fugitive	1B2b Prirodni plin – pridobivanje, proizvodnja, transport	05						
D_Fugitive	1B2c Baklje (plin, nafta)	04						B
B_Industry	2A1 Proizvodnja cementa	04	X	NEXE d.d. za proizvodnju građevinskih materijala HR.EEA/HR010265716.FACILITY Proizvodnja aluminatnog cementa; Calucem d.o.o. HR.CAED/000000023.FACILITY Proizvodnja cementa Koromačno; Holcim (Hrvatska) d.o.o., HR.CAED/000000050.FACILITY TVORNICA CEMENTA "SVETI JURAJ"; CEMEX HRVATSKA D.D. HR.CAED/000000051.FACILITY TVORNICA CEMENTA "SVETI KAJO"; CEMEX HRVATSKA D.D. HR.CAED/000000052.FACILITY	3f 3ci	Postrojenja za taljenje mineralnih tvari, uključujući proizvodnju mineralnih vlakana Postrojenja za proizvodnju cementnog klinkera u rotirajućim pećima	3	B

GNFR	NFR	SNAP	Uključeni u E-PRTR	Naziv postrojenja, Inspire ID	E-PRTR aktivnost	E-PRTR naziv	E-PRTR industrija	E-PRTR kat.
B_Industrija	2A2 Proizvodnja vapna	04	X	Tvornica za proizvodnju vapna; GIRK Kalun d.d. HR.CAED/000000045.FACILITY	3f 3ciii	Postrojenja za taljenje mineralnih tvari, uključujući proizvodnju mineralnih vlakana Postrojenja za proizvodnju cementnog klinkera u rotirajućim pećima	3.1(a)	B
B_Industrija	2A3 Proizvodnja stakla	04	X	Knaufinsulation d.o.o. Novi Marof; Knauf Insulation d.o.o., HR.CAED/000000204.FACILITY ROCKWOOL Adriatic d.o.o. HR.CAED/000000158.FACILITY Vetropack Straža d.d.; Vetropack Straža tvornica stakla d.d. HR.CAED/000000207.FACILITY	3f 3f 3e	Postrojenja za taljenje mineralnih tvari, uključujući proizvodnju mineralnih vlakana Postrojenja za proizvodnju cementnog klinkera u rotirajućim pećima	3.5 3.4 3.5	B
B_Industrija	2A5a Vadenje minerala koji nisu ugljen (kamenolomi)	04						B
B_Industrija	2A5b Građenje i rušenje objekata	04						D
B_Industrija	2B1 Proizvodnja amonijaka	04	X	Petrokemija d.d. tvornica gnojiva HR.CAED/000000037.PART (Postrojenje za proizvodnju Amonijaka)	4c	Kemijska postrojenja za proizvodnju gnojiva na bazi fosfora, dušika ili kalija (jednostavna ili složena gnojiva) u industrijskim razmjerima	4.2(a)	B
B_Industrija	2B2 Proizvodnja dušične kiseline	04	X					B
B_Industrija	2B10a Ostalo	04	X					B

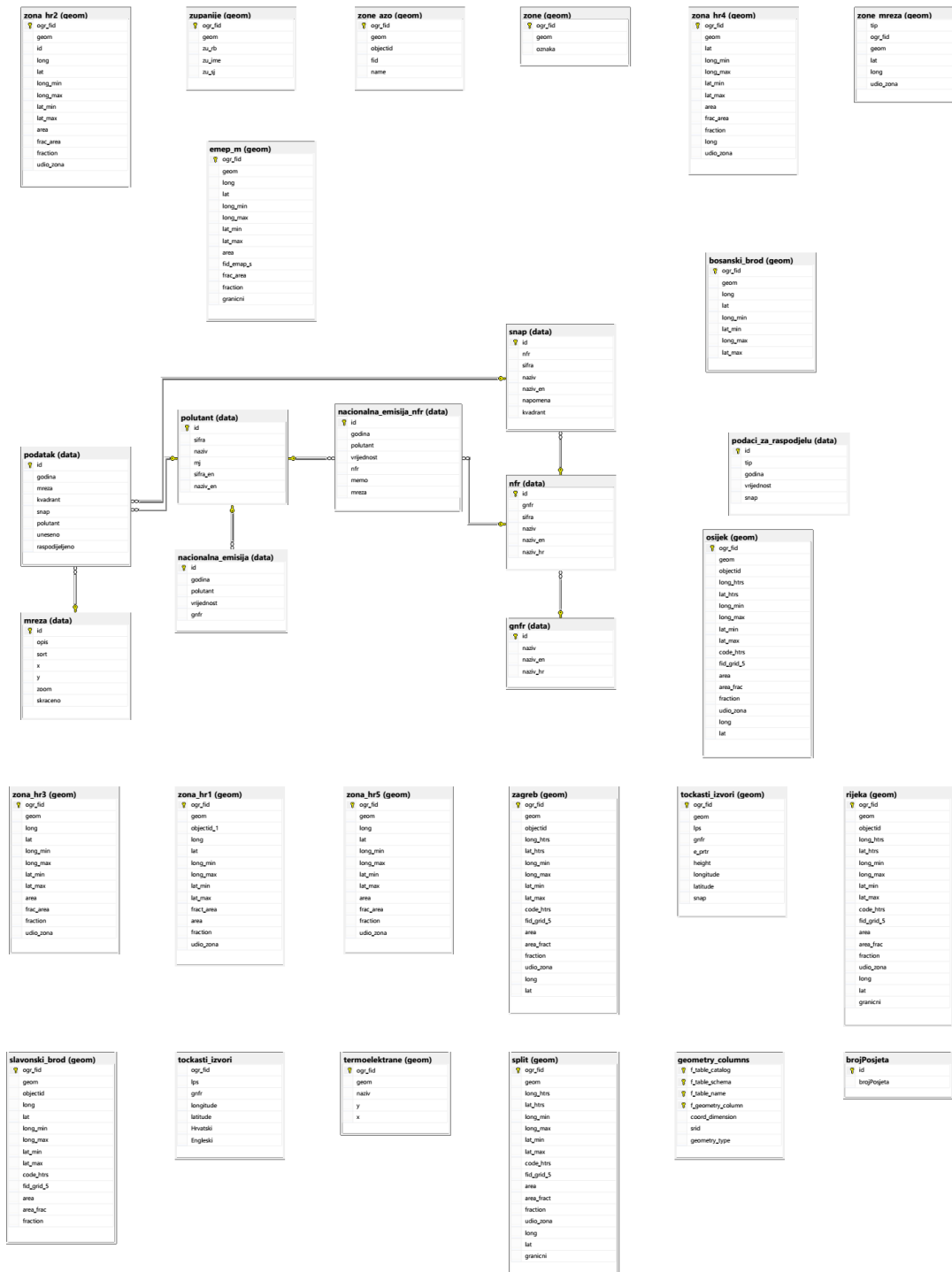
GNFR	NFR	SNAP	Uključeni u E-PRTR	Naziv postrojenja, Inspire ID	E-PRTR aktivnost	E-PRTR naziv	E-PRTR industrija	E-PRTR kat.
B_Industrija	2C11 Proizvodnja čelika u Siemens-Martinovoj peći	04						B
B_Industrija	2C11 Proizvodnja čelika u elektrolučnoj peći	04						B
B_Industrija	2C12 Proizvodnja sirovog željeza u visokoj peći	04						B
B_Industrija	2C15 Valjaonice	04						B
B_Industrija	2C2 Proizvodnja ferolegura	04						B
B_Industrija	2C3 Proizvodnja aluminija	04						B
E_Solventi	2D3a Uporaba otapala u kućanstvu uključujući fungicide	06						D
B_Industrija	2D3b Asfaltiranje prometnica	04						B
B_Industrija	2D3c Prekrivanje krovova asfaltom	04						B
E_Solventi	2D3d Nanošenje premaza	06						D
E_Solventi	2D3e Odmašćivanje	06						B
E_Solventi	2D3f Kemijsko čišćenje	06						D
E_Solventi	2D3g Kemijski proizvodi	06						B
E_Solventi	2D3h Tiskanje	06						B
E_Solventi	2D3i Uporaba otapala	06						D
E_Solventi	2G Uporaba ostalih proizvoda	06						D

GNFR	NFR	SNAP	Uključeni u E-PRTR	Naziv postrojenja, Inspire ID	E-PRTR aktivnost	E-PRTR naziv	E-PRTR industrija	E-PRTR kat.
B_Industrija	2H1 Proizvodnja celuloze i papira	04						B
B_Industrija	2H2 Proizvodnja hrane i pića	04	X	Pogon Županja; Hrvatska industrija šećera HR.CAED/000000002.PART	8(b)(ii)	Životinjski i biljni proizvodi iz sektora hrane i pića	6.4(b)(ii)	B
K_AgriLivestock	3B1 Muzne krave i ostala goveda	10						D
K_AgriLivestock	3B2 Ovce	10						D
K_AgriLivestock	3B3 Svinje	10						C
K_AgriLivestock	3B4d Koze	10						D
K_AgriLivestock	3B4e Konji	10						D
K_AgriLivestock	3B4f Mule i magarci	10						D
K_AgriLivestock	3Bgi Perad: Kokoši nesilice	10						C
K_AgriLivestock	3Bgi Perad: Brojleri	10						C
K_AgriLivestock	3Bgi Perad: Pure	10						C
K_AgriLivestock	3Bgi Perad: Ostala perad	10						C
L_AgriOther	3D1a Mineralna N-gnojiva	10						D
L_AgriOther	3Da2a	10						D
L_AgriOther	3Da2b	10						D
L_AgriOther	3Da3	10						D
L_AgriOther	3Dc							D

GNFR	NFR	SNAP	Uključeni u E-PRTR	Naziv postrojenja, Inspire ID	E-PRTR aktivnost	E-PRTR naziv	E-PRTR industrija	E-PRTR kat.
L_AgriOter	3De	10						D
L_AgriOter	3Df	10						D
L_AgriOter	3F	10						D
J_Otpad	5A Biološka obrada otpada - odlaganje otpada na tlo	09						D
J_Otpad	5B1 Biološka obrada otpada kompostiranje	09						D
J_Otpad	5C1bi Spaljivanje proizvodnog otpada	09						A
J_Otpad	5C1biii Spaljivanje bolničkog otpada	09						B
J_Otpad	5C1bv Kremiranje	09						B
J_Otpad	5D1 Upravljanje otpadnim vodama kućanstava	09						B
J_Otpad	5D1 Upravljanje otpadnim vodama kućanstava – poljski zahodi	09						B
J_Otpad	5D2 Upravljanje otpadnim vodama industrije	09						B
J_Otpad	5E Ostali otpad - Požari na vozilima i objektima	09						D
N_Natural	11B Šumski požari	11						D
N_Natural	11C Ostali prirodni izvori: Divlje životinje, ljudi	11						D
O_AviCruise	1A3a (ii) Zračni cruise	11						D

GNFR	NFR	SNAP	Uključeni u E-PRTR	Naziv postrojenja, Inspire ID	E-PRTR aktivnost	E-PRTR naziv	E-PRTR industrija	E-PRTR kat.
P_IntShip ping	1A3di(i) Međunarodni pomorski promet (bunker brodova)	11						D

Prilog 3. ER shema baze podataka



Tablica 11. Popis tablica, pripadajućih shema i primarnih ključeva u bazi podataka

Naziv sheme i tablice	Primarni ključ
data.gnfr	id
data.mreza	id
data.nacionalna_emisija	id
data.nfr	id
data.podaci za raspodjelu	id
data.podatak	id
data.polutant	id
data.snap	id
data.nacionalna_emisija_nfr	id
dbo.geometry_columns	f geometry column
dbo.geometry_columns	f table catalog
dbo.geometry_columns	f table_name
dbo.geometry_columns	f table_schema
dbo.sysdiagrams	diagram_id
dbo.brojPosjeta	id
geom.bosanski_brod	ogr_fid
geom.emep_m	ogr_fid
geom.osijek	ogr_fid
geom.rijeka	ogr_fid
geom.slavonski_brod	ogr_fid
geom.split	ogr_fid
geom.tockasti_izvori	ogr_fid
geom.termoelektrane	ogr_fid
geom.zagreb	ogr_fid
geom.zona_hr1	ogr_fid
geom.zona_hr2	ogr_fid
geom.zona_hr3	ogr_fid
geom.zona_hr4	ogr_fid
geom.zona_hr5	ogr_fid
geom.zone_azo	ogr_fid
geom.zone	ogr_fid
geom.zupanije	ogr_fid

Tablica 12. Popis stranih ključeva u bazi podataka

FK_Table	FK_Column	PK_Table	PK_Column	Constraint_Name
podatak	snap	snap	id	fk_podatak_snap
nacionalna_emisija_nfr	nfr	nfr	id	fk_nacionalna_emisija_nfr_nfr
snap	nfr	nfr	id	fk_snap_nfr
nfr	gnfr	gnfr	id	fk_nfr_gnfr
podatak	mreza	mreza	id	fk_podatak_mreza
nacionalna_emisija_nfr	polutant	polutant	id	fk_nacionalna_emisija_nfr_polutant
nacionalna_emisija	polutant	polutant	id	fk_nacionalna_emisija_polutant
podatak	polutant	polutant	id	fk_podatak_polutant

Literatura

1. 2023 EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook
2. 2023 Reporting Guidelines (ECE/EB.AIR/150/Add.1) for reporting emissions and projections data under the Convention (<https://www.ceip.at/reporting-instructions>)
3. Informativno izvješće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske 2025 (za razdoblje 1990 - 2023) - IIR 2025, Ugovor o pružanju usluge „Ispunjavanje obaveza RH prema zahtjevima LRTAP konvencije i NEC direktive: Izrada ukupnih nacionalnih emisija – NFR, Emisije iz velikih točkastih izvora i Informativno izvješće o inventaru za 2021 godinu (KLASA: 406-07/20-01/32, URBROJ: 517-02-3-1-20-10), Naručitelj: MINGOR, Izvršitelj: Ekonerg doo, ožujak 2021 godine
4. Final Review Report 2020, Review of National Air Pollutant Emission Inventory Data 2020 under Directive 2016/2284 (National Emission reduction Commitments Directive) Service Contract No 070201/2019/8159797/SER/ENVC3 - Croatia, 20 November 2020, Reference: Service Contract No 070201/2019/8159797/SER/ENVC3, Umweltbundesamt GmbH
5. Metodologija za izradu registra onečišćujućih tvari u zrak za male i difuzne izvore, projekt „Izrada registra emisija onečišćujućih tvari s prostornom raspodjelom emisija u EMEP mreži visoke rezolucije“ br.: 427-10-03-16-860/01, Naručitelj: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Izvršitelj: Ekonerg d.o.o., prosinac 2016 godine
6. CEIP Technical report 06/2019: „Documentation of the new EMEP gridding system, for the spatial disaggregation of emission data with a resolution of 01°x01°(long-lat)“ Robert Wankmueller
7. Umweltbundesamtes, ArcGIS basierte Lösung zur detaillierten, deutschlandweiten Verteilung (Gridding) nationaler Emissionsjahreswerte auf Basis des Inventars zur Emissionsberichterstattung, TEXTE 71/2016, ISSN 1862-4804, Dessau-Roßlau, November 2016