

CRP-V2-24048

OCENJEVANJE IN ZMANJŠEVANJE OGLJIČNEGA ODTISA
V SLOVENSKEM ZDRAVSTVENEM SISTEMU

METODOLOGIJA IZRAČUNA

OGLJIČNEGA ODTISA ZDRAVSTVENIH USTANOV

z Nacionalnim kalkulatorjem ogljičnega odtisa zdravstva

Projektni izroček – metodološko poročilo

Dokument opisuje metodološki okvir, izračunsko logiko, sistemske meje, hierarhijo virov podatkov in emisijskih faktorjev ter pravila za pripravo, preverjanje in interpretacijo organizacijskega inventarja toplogrednih plinov v slovenskih zdravstvenih ustanovah.

Avtorji: Damjan Krajnc, Pia Keršič, Lidija Čuček, Chunyan Si

KOLOFON

Metodologija izračuna ogljičnega odtisa zdravstvenih ustanov z nacionalnim kalkulatorjem ogljičnega odtisa zdravstva

VRSTA DOKUMENTA

Projektni izroček – metodološko poročilo

PROJEKT

CRP V2-24048

RAZLIČICA

1.0

KRAJ IN LETO

Maribor, 2026

AVTORJI

Damjan Krajnc

Pia Keršič

Lidija Čuček

Chunyan Si

INSTITUCIJA

Univerza v Mariboru

Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo

FINANCIRANJE

Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije

Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije (ARIS)

BIBLIOGRAFSKI PODATKI

Ključne besede

ogljčni odtis; zdravstvene ustanove; toplogredni plini; emisijski faktorji; GHG Protocol; kalkulator ogljičnega odtisa

Bibliografski navedek

Krajnc, D., Keršič, P., Čuček, L., & Si, C. (2026). Metodologija izračuna ogljičnega odtisa zdravstvenih ustanov: z Nacionalnim kalkulatorjem ogljičnega odtisa zdravstva. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo.

Dostop

https://ogljicniodtisizdravstva.si/publikacija/metodologija_ogljicnega_odtisa_zdravstvenih_ustanov/

CRP V2-24048 | Metodološko poročilo | avgust 2026

Kazalo vsebine

Kazalo slik	9
Kazalo tabel.....	10
Dokumentacijski podatki in status metodologije	12
Dogovorjene metodološke odločitve za to različico	12
Povzetek	14
Kratice in ključni izrazi	16
1. Namen, področje uporabe in odnos do drugih projektnih gradiv	17
1.1 Namen metodologije	17
1.2 Odnos do uporabniških navodil	17
1.3 Status glede na master register emisijskih faktorjev	17
2. Projektni in metodološki kontekst	19
2.1 Razvoj v okviru CRP V2-24048	19
2.2 Zakaj je sektorsko prilagajanje potrebno	19
3. Standardi, načela poročanja in metodološka načela	20
3.1 GHG Protocol kot osnovni organizacijski okvir	20
3.2 Načela kakovostnega GHG inventarja	20
3.3 Hierarhija popolnosti in natančnosti	20
3.4 GWP in pretvorba različnih plinov v CO ₂ e	21
4. Poročevalska meja, organizacijska meja in časovna meja	22
4.1 Poročevalsko leto	22
4.2 Organizacijska meja	22
4.3 Operativna meja	22
4.4 Izključitve in prag pomembnosti	22
5. Izračunska arhitektura in osnovne enačbe	23
5.1 Osnovna enačba	23
5.2 Agregiranje	23
5.3 Pretvorbe enot	23
5.4 Finančne enačbe	23
6. Podatkovni model, statusi vnosov in sledljivost	24
6.1 Statusi podatkov	24
6.2 Obvezna sledljivost	24
6.3 Organizacijski kazalniki	24
6.4 Tipični izvorni aktivnostni podatki po informacijskih virih	24
7. Upravljanje emisijskih faktorjev in hierarhija virov	26
7.1 Struktura registra	26

7.2 Prednostni vrstni red virov.....	26
7.3 Geografska reprezentativnost.....	26
7.4 Časovna reprezentativnost.....	27
7.5 Pravila prikaza, zaokroževanja in shranjevanja faktorjev	27
8. Obseg 1 – neposredne emisije.....	28
8.1 Splošna meja Obsega 1	28
8.2 Stacionarno zgorevanje	28
8.3 Mobilno zgorevanje	28
8.4 Hladiva – fugitive emisije	29
8.5 Medicinski in anestezijski plini	29
8.6 Celoten implementirani nabor emisijskih faktorjev Obsega 1	30
8.6.1 Fosilna goriva za stacionarno zgorevanje – 22 faktorjev.....	30
8.6.2 Bioenergija v Obsegu 1 – 14 faktorjev	33
8.6.3 Mobilni viri – 16 faktorjev.....	33
8.6.4 Hladiva in ubežni plini – 40 faktorjev.....	35
8.6.5 Medicinski in anestezijski plini – 22 faktorjev	38
9. Obseg 2 – kupljena električna energija, toplota in tržna metoda	41
9.1 Temeljno načelo.....	41
9.2 Lokacijska metoda za elektriko.....	41
9.3 Tržna metoda.....	41
Rezidualni miks	41
9.4 Kupljena toplota/para.....	42
9.5 Celoten implementirani nabor faktorjev Obsega 2.....	42
10. Obseg 3 – splošni okvir in 15 kategorij.....	45
10.1 Vloga Obsega 3	45
10.2 Izbira metode po kategoriji	46
10.3 Preprečevanje prekrivanja med kategorijami	46
11. Obseg 3, Kategorija 1 – kupljeni proizvodi in storitve	47
11.1 Namen in podatkovni viri	47
11.2 Preslikava na CEDA sektor	47
11.3 Kdaj CEDA nadomestiti z boljšim podatkom.....	48
11.4 Celoten register Kategorije 1 po podsklopih	48
11.4.1 Zdravila.....	48
11.4.2 Medicinski pripomočki	49
11.4.3 Ostali zdravstveni material.....	50
11.4.4 Porabljeni nezdravstveni material.....	50
11.4.5 Zdravstvene storitve	51

11.4.6	Nezdravstvene storitve.....	51
11.4.7	IT storitve.....	52
12.	Obseg 3, Kategorija 2 – kapitalske dobrine	55
12.1	Vključene vrste naložb	55
12.2	Metoda v kalkulatorju	55
12.3	Celoten register Kategorije 2 – 29 kapitalskih postavk	55
13.	Obseg 3, Kategorija 3 – gorivne in energijsko povezane dejavnosti	59
13.1	Razmerje med Obsegom 1/2 in K3	59
13.2	WTT goriv	59
13.3	Izgube elektrike in toplote	59
13.4	Celoten register Kategorije 3 po izračunskih sklopih	59
13.4.1	Izgube elektrike in daljinske toplote.....	60
13.4.2	Stacionarno – plinasta goriva (WTT)	60
13.4.3	Stacionarno – tekoča goriva (WTT)	61
13.4.4	Biogoriva (WTT).....	63
13.4.5	Biomasa (WTT)	63
13.4.6	Bioplin (WTT)	64
13.4.7	Mobilna goriva (WTT).....	64
13.4.8	Mobilni viri na km (WTT/proxy)	65
14.	Obseg 3, Kategorija 4 – gorvodni transport in distribucija	67
14.1	Prednost transportnega dela	67
14.2	Spend-based alternativa	67
14.3	Celoten register Kategorije 4 – štiri hierarhične metode	67
14.3.1	A) Cestni prevoz po km.....	68
14.3.2	B) Cestni prevoz po t·km	69
14.3.3	C) Drugi načini prevoza po t·km.....	70
14.3.4	D) Izračun na podlagi stroškov	70
15.	Obseg 3, Kategorija 5 – odpadki in odpadna voda	71
15.1	Osnovni pristop	71
15.2	Klinični odpadki	71
15.3	Opadna voda.....	71
15.4	Kreditni in izognjene emisije	71
15.5	Celoten register Kategorije 5 po odpadkovnih tokovih in postopkih	71
15.5.1	Papir/karton – embalaža.....	72
15.5.2	Plastika – embalaža	72
15.5.3	Kovine – embalaža	72
15.5.4	Mešana embalaža.....	73

15.5.5 Steklo – embalaža	73
15.5.6 Klinični odpadki	73
15.5.7 Papir/karton – pisarne	75
15.5.8 Steklo – komunalni tok.....	75
15.5.9 Biorazgradljivi kuhinjski odpadki	75
15.5.10 Tekstil/oblačila	76
15.5.11 Baterije in akumulatorji	76
15.5.12 Odpadna električna in elektronska oprema.....	77
15.5.13 Plastika – komunalni tok.....	77
15.5.14 Kovine – komunalni tok	77
15.5.15 Mešani komunalni odpadki	78
15.5.16 Kosovni odpadki.....	78
15.5.17 Odpadna voda.....	78
16. Obseg 3, Kategorija 6 – službena potovanja	79
16.1 Razvrstitev.....	79
16.2 Activity-based faktorji.....	79
16.3 Spend-based in nastanitve.....	80
16.4 Celoten register Kategorije 6.....	80
16.4.1 A) Stroškovni pristop	80
16.4.2 B) Kilometrina / osebni avtomobil.....	80
16.4.3 C) Potnik × razdalja.....	81
17. Obseg 3, Kategorija 7 – prihod zaposlenih na delo	82
17.1 Priporočeni način zbiranja	82
17.2 Aktivna mobilnost in javni prevoz.....	82
17.3 Spend-based kot sekundarna možnost	82
17.4 Celoten register Kategorije 7.....	82
17.4.1 A) Stroškovni pristop	82
17.4.2 B) Kilometrina in aktivna mobilnost	83
17.4.3 C) Potnik × razdalja.....	83
18. Obseg 3, Kategorije 8–15 – manj pogoste in dolvodne kategorije.....	84
18.1 Načelo relevantnosti	84
18.2 Presoja po kategorijah.....	84
18.3 Implementacija Kategorij 8–15: dokumentirani emisijski faktorji po meri	84
19. Emisije Izven obsegov – biogeni CO ₂	86
19.1 Logika ločenega poročanja	86
19.2 Celoten register emisij Izven obsegov	86
20. CEDA 2024 – operativna spend-based metodologija	88

20.1 Namen CEDA v kalkulatorju	88
20.2 Parametri operativnega nabora	89
20.3 Zakaj se faktor deli z inflacijskim indeksom	89
20.4 DDV in purchaser price	89
20.5 Omejitve spend-based metode	90
21. Open CEDA 2025 in EXIOBASE 3.9.6 – podporna validacija in prihodnja nadgradnja	91
21.1 Open CEDA 2025	91
21.2 EXIOBASE 3.9.6	91
21.3 Priporočeni validacijski postopek	91
22. Emisijski faktor »Po meri«	92
22.1 Namen	92
22.2 Minimalni metapodatki	92
22.3 Kontrola enot	92
23. Agregiranje rezultatov, kazalniki in interpretacija	93
23.1 Osnovni rezultati	93
23.2 Intenzitetni kazalniki	93
23.3 Benchmarking	93
24. Preprečevanje dvojnega štetja in logične kontrole	94
24.1 Najpogostejši primeri	94
24.2 Avtomatske in ročne kontrole	94
25. Manjkajoči podatki, ocenjevanje in negotovost	95
25.1 Manjkajoči podatki	95
25.2 Kvalitativna ocena negotovosti	95
25.3 Kvantitativna negotovost	95
26. Zagotavljanje kakovosti in kontrola kakovosti (QA/QC)	96
26.1 Kontrola pred izračunom	96
26.2 Kontrola med izračunom	96
26.3 Analitične kontrole	96
26.4 Minimalni zaključni zapis	96
27. Letno posodabljanje, bazno leto in politika verzij	97
27.1 Zakaj faktorjev ne posodabljammo ad hoc	97
27.2 Predlagani letni postopek	97
27.3 Bazno leto in preračun	97
27.4 Minimalni paket dokumentacije za vsako novo verzijo faktorjev	97
27.5 Operativna priporočila za skrbnika metodologije	97
28. Uporaba rezultatov za upravljanje razogljičenja	99
28.1 Vroče točke	99

28.2 Povezava med meritvijo in ukrepom	99
28.3 Meja med ogljičnim in širšim okoljskim odločanjem	99
29. Znale omejitve in odprte metodološke točke	100
30. Sklep	101
Priloga A. Matematični povzetek izračunskih pravil.....	102
Priloga B. Izbrani kontrolni emisijski faktorji in njihove meje.....	103
Priloga C. Matrika zbiranja podatkov po organizacijskih službah.....	105
Priloga D. Kontrolni seznam za zaključek letnega inventarja.....	106
Priloga E. Metodološki metapodatki implementiranega registra emisijskih faktorjev	107
Priloga F. Strokovni pregled skladnosti z GHG Protocol in priporočila za izboljšave	109
F.1 Splošna ocena skladnosti z GHG Protocol.....	109
F.2 Neodvisno preverjena števila	110
F.3 Ključne ugotovitve in priporočila	110
F.4 Zaključek recenzije	111
Reference in podatkovni viri	112

Kazalo slik

Slika 1. Izračunska arhitektura Nacionalnega kalkulatorja ogljičnega odtisa zdravstva. 15

Slika 2. Razvrstitev emisij v Obsege 1, 2 in 3 ter ločeno sekcijo Izven obsegov. 20

Slika 3. Priporočena hierarhija kakovosti podatkov in emisijskih faktorjev. 21

Slika 4. Operativna prilagoditev CEDA 2024 na uporabo z izdatki v Sloveniji v letu 2025. 88

Kazalo tabel

Tabela 1. Metapodatki dokumenta in projekta.....	12
Tabela 2. Seznam kratic in ključnih izrazov, uporabljenih v tej metodologiji.....	16
Tabela 3. Statusi vnosov podatkov in njihov vpliv na rezultat izračuna.....	24
Tabela 4. Prednostni vrstni red virov emisijskih faktorjev.....	26
Tabela 5. Primer emisijskih faktorjev za zemeljski plin in tekoča goriva – ponazoritev izbire enote.....	28
Tabela 6. Primer emisijskih faktorjev za medicinske in anestezijske pline.....	29
Tabela 7. Metodološki profil Obsega 1 – povzetek.....	30
Tabela 8. Register emisijskih faktorjev – Fosilna goriva za stacionarno zgorevanje – 22 faktorjev.....	31
Tabela 9. Register emisijskih faktorjev – Bioenergija v Obsegu 1 – 14 faktorjev.....	33
Tabela 10. Register emisijskih faktorjev – Mobilni viri – 16 faktorjev.....	34
Tabela 11. Register emisijskih faktorjev – Hladiva in ubežni plini – 40 faktorjev.....	36
Tabela 12. Register emisijskih faktorjev – Medicinski in anestezijski plini – 22 faktorjev.....	38
Tabela 13. Celoten implementirani nabor faktorjev Obsega 2.....	43
Tabela 14. Pregled 15 kategorij Obsega 3 po GHG Protocol in njihova relevantnost za zdravstveno ustanovo.....	45
Tabela 15. Primer preslikave zdravstvenih nabavnih postavk na CEDA sektorje.....	47
Tabela 16. Register emisijskih faktorjev – Zdravila.....	48
Tabela 17. Register emisijskih faktorjev – Medicinski pripomočki.....	49
Tabela 18. Register emisijskih faktorjev – Ostali zdravstveni material.....	50
Tabela 19. Register emisijskih faktorjev – Porabljeni nezdravstveni material.....	50
Tabela 20. Register emisijskih faktorjev – Zdravstvene storitve.....	51
Tabela 21. Register emisijskih faktorjev – Nezdravstvene storitve.....	51
Tabela 22. Register emisijskih faktorjev – IT storitve.....	52
Tabela 23. Celoten register Kategorije 2 – 29 kapitalskih postavk.....	55
Tabela 24. Metodološki profil Kategorije 3 – povzetek po izračunskih sklopih.....	59
Tabela 25. Register emisijskih faktorjev – Izgube elektrike in daljinske toplote.....	60
Tabela 26. Register emisijskih faktorjev – Stacionarno – plinasta goriva (WTT).....	60
Tabela 27. Register emisijskih faktorjev – Stacionarno – tekoča goriva (WTT).....	61
Tabela 28. Register emisijskih faktorjev – Biogoriva (WTT).....	63
Tabela 29. Register emisijskih faktorjev – Biomasa (WTT).....	63
Tabela 30. Register emisijskih faktorjev – Bioplin (WTT).....	64
Tabela 31. Register emisijskih faktorjev – Mobilna goriva (WTT).....	64
Tabela 32. Register emisijskih faktorjev – Mobilni viri na km (WTT/proxy).....	65
Tabela 33. Primeri faktorjev za gorvodni transport po načinu prevoza.....	67
Tabela 34. Register emisijskih faktorjev – A) Cestni prevoz po km.....	68
Tabela 35. Register emisijskih faktorjev – B) Cestni prevoz po t·km.....	69
Tabela 36. Register emisijskih faktorjev – C) Drugi načini prevoza po t·km.....	70
Tabela 37. Register emisijskih faktorjev – D) Izračun na podlagi stroškov.....	70
Tabela 38. Register emisijskih faktorjev – Papir/karton – embalaža.....	72
Tabela 39. Register emisijskih faktorjev – Plastika – embalaža.....	72
Tabela 40. Register emisijskih faktorjev – Kovine – embalaža.....	72
Tabela 41. Register emisijskih faktorjev – Mešana embalaža.....	73
Tabela 42. Register emisijskih faktorjev – Steklo – embalaža.....	73
Tabela 43. Register emisijskih faktorjev – Klinični odpadki.....	73

Tabela 44. Register emisijskih faktorjev – Papir/karton – pisarne.....	75
Tabela 45. Register emisijskih faktorjev – Steklo – komunalni tok.....	75
Tabela 46. Register emisijskih faktorjev – Biorazgradljivi kuhinjski odpadki.	75
Tabela 47. Register emisijskih faktorjev – Tekstil/oblačila.	76
Tabela 48. Register emisijskih faktorjev – Baterije in akumulatorji.	76
Tabela 49. Register emisijskih faktorjev – Odpadna električna in elektronska oprema.	77
Tabela 50. Register emisijskih faktorjev – Plastika – komunalni tok.....	77
Tabela 51. Register emisijskih faktorjev – Kovine – komunalni tok.	77
Tabela 52. Register emisijskih faktorjev – Mešani komunalni odpadki.	78
Tabela 53. Register emisijskih faktorjev – Kosovni odpadki.....	78
Tabela 54. Register emisijskih faktorjev – Odpadna voda.....	78
Tabela 55. Primeri activity-based faktorjev za službena potovanja.	79
Tabela 56. Register emisijskih faktorjev – A) Stroškovni pristop.	80
Tabela 57. Register emisijskih faktorjev – B) Kilometrini / osebni avtomobil.	80
Tabela 58. Register emisijskih faktorjev – C) Potnik × razdalja.	81
Tabela 59. Register emisijskih faktorjev – A) Stroškovni pristop.	82
Tabela 60. Register emisijskih faktorjev – B) Kilometrini in aktivna mobilnost.	83
Tabela 61. Register emisijskih faktorjev – C) Potnik × razdalja.....	83
Tabela 62. Presoja relevantnosti kategorij Obsega 3, 8–15.	84
Tabela 63. Register emisijskih faktorjev – Implementacija Kategorij 8–15: dokumentirani emisijski faktorji po meri.....	85
Tabela 64. Primeri emisijskih faktorjev za biogeni CO ₂ (sekcija Izven obsegov).	86
Tabela 65. Celoten register emisij Izven obsegov.	87
Tabela 66. Parametri operativnega nabora CEDA 2024 → 2025.	89
Tabela 67. Minimalni metapodatki za emisijski faktor »Po meri«.....	92
Tabela 68. Najpogostejši primeri dvojnega štetja in pravilna obravnava.	94
Tabela 69. Kvalitativna ocena negotovosti – activity data in emisijski faktor.....	95
Tabela 70. Minimalni zaključni zapis letnega inventarja.	96
Tabela 71. Povezava med prepoznano vročo točko in tipičnim ukrepom razogljčenja.	99
Tabela 72. Znale omejitve in odprte metodološke točke te različice.....	100
Tabela 73. Matematični povzetek izračunskih pravil in sklic na ustrezno enačbo v besedilu.	102
Tabela 74. Izbrani kontrolni emisijski faktorji in njihove sistemske meje.	103
Tabela 75. Matrika zbiranja podatkov po organizacijskih službah.....	105
Tabela 76. Metodološki metapodatki registra emisijskih faktorjev, po družinah.	107
Tabela 77. Neodvisno preverjene ključne vrednosti registra emisijskih faktorjev (spletni viri, dostop september 2026).	110
Tabela 78. Prednostni seznam ugotovitev in priporočil strokovnega pregleda.	110

Dokumentacijski podatki in status metodologije

Ta dokument je tehnična in metodološka podlaga Nacionalnega kalkulatorja ogljičnega odtisa zdravstva. Namenjen je strokovni razlagi načina, po katerem se vhodni podatki zdravstvene ustanove pretvorijo v emisije toplogrednih plinov, razvrstijo v Obsege 1, 2 in 3 ter ločeno v kategorijo »Izven obsegov«. Dokument je pripravljen kot projektni izroček in dopolnjuje uporabniška navodila; ne nadomešča jih. [1–4]

Tabela 1. Metapodatki dokumenta in projekta.

Podatek	Vsebina
Naziv dokumenta	Metodologija izračuna ogljičnega odtisa zdravstvenih ustanov z Nacionalnim kalkulatorjem ogljičnega odtisa zdravstva
Projekt	Ocenjevanje in zmanjševanje ogljičnega odtisa v slovenskem zdravstvenem sistemu (CRP V2-24048)
Vrsta dokumenta	Metodološko poročilo / projektni izroček
Različica	1.0
Datum	28. avgust 2026
Primarna tehnična osnova	Emisijski faktorji in pripadajoči izvorni nabori EF
Operativni spend-based vir	Open CEDA 2024, Slovenija, prilagojeno na cenovno raven 2025, purchaser price, EUR z DDV
Dopolnilna vira za validacijo/posodobitve	Open CEDA 2025; EXIOBASE 3.9.6, slovenski preračun na 2025 EUR z DDV
Referenčni standardi	GHG Protocol Corporate Standard, Scope 2 Guidance, Scope 3 Standard in Scope 3 Calculation Guidance
Povezani dokument	Nacionalni kalkulator ogljičnega odtisa zdravstva – uporabniška navodila, različica 1.0

§ Ključno pravilo verzioniranja

Pri izračunu je vedno odločilna različica emisijskega faktorja, ki je implementirana in dokumentirana za konkretno poročevalsko leto. Ta metodologija opisuje stanje registra z dne 17. 4. 2026. Kasnejša posodobitev vira ne sme retroaktivno spremeniti že zaključenega inventarja brez formalno dokumentiranega preračuna.

Dogovorjene metodološke odločitve za to različico

- Operativna finančna metoda za pretežni del spend-based izračunov Obsega 3 temelji na CEDA 2024, prilagojeni na cenovno raven 2025.

- Finančni podatki, ki se množijo s CEDA faktorji v tej implementaciji, so zneski v EUR z DDV (purchaser price). Zapis »EUR brez DDV« v starejšem zavihku »Preberi me« je obravnavan kot verzijsko neskladje in ne kot veljavno pravilo za CEDA faktorje.
- Open CEDA 2025 in EXIOBASE 3.9.6 sta v tej metodološki različici podpora vira za primerjavo, validacijo, analizo občutljivosti in prihodnje nadgradnje; ne nadomeščata operativnih CEDA 2024 faktorjev v obstoječem registru.
- GWP osnova je vir-specifična. Register ne uporablja ene same generacije IPCC GWP za vse faktorje: pri DEFRA/DESNZ 2025 in N₂O je operativno pomembna predvsem osnova AR5, medtem ko so AR6 viri vključeni kot dopolnilna podlaga za nekatere pline in prihodnje posodobitve. [9–10, 21–23]

Povzetek

Nacionalni kalkulator ogljičnega odtisa zdravstva je zasnovan kot organizacijsko orodje za sistematično, transparentno in ponovljivo kvantifikacijo emisij toplogrednih plinov v slovenskih zdravstvenih ustanovah. Razvit je v okviru delovnega paketa 2 projekta CRP V2-24048, katerega naloge vključujejo pregled strukturiranih pristopov, inventarizacijo in razvoj emisijskih faktorjev, razvoj digitalnega orodja ter njegovo testiranje in optimizacijo. Projektna prijava posebej izpostavlja energijo, transport, prehrano, anestezijske pline, hladiva in poslovna potovanja kot področja z visoko metodološko in praktično relevantnostjo. [1]

Metodologija sledi logiki GHG Protocol Corporate Standard in pripadajočim navodilom za Obseg 2 in Obseg 3. Emisije so razvrščene v neposredne emisije Obsega 1, posredne emisije iz kupljene energije Obsega 2 ter druge posredne emisije v vrednostni verigi Obsega 3. Biogeni CO₂ iz zgorevanja biomase, biogoriv in bioplina se prikazuje ločeno v sekciji »Izven obsegov«. [5–8]

Osnovna izračunska enačba je produkt aktivnostnega podatka in ustreznega emisijskega faktorja. Pregledani master register vsebuje 370 vnaprej določenih numeričnih faktorjev: 114 v Obsegu 1, 4 fiksne numerične faktorje v Obsegu 2, 234 v Obsegu 3 in 18 v sekciji Izven obsegov. Poleg tega register vsebuje 1 parametriziran dobaviteljev faktor za električno energijo v Obsegu 2 in 8 parametriziranih vrstic »po meri« za kategorije 8–15 Obsega 3. Izračunski listi dodatno omogočajo vnos lastnih emisijskih faktorjev z dokumentiranjem vira, enote, regije in razloga uporabe. Razširjena različica metodologije zato ne navaja več samo reprezentativnih primerov, temveč sistematično popisuje celoten implementirani nabor po metodoloških sklopih. [2] **Slika 1** povzema izračunsko arhitekturo Nacionalnega kalkulatorja, opisano v tem poglavju.

$$E_i = AD_i \times EF_i \quad (1)$$

Kjer je: E_i = emisije vira i [kg CO₂e]; AD_i = aktivnostni podatek; EF_i = emisijski faktor v enoti, ki je skladna z AD_i .

Za Obseg 1 ima prednost merjena poraba goriv, izguba oziroma dopolnitev hladiv in masa ali pretvorjena masa medicinskih/anestezijskih plinov. Za Obseg 2 se ločeno obravnavata lokacijska in tržna metoda. Lokacijska metoda uporablja nacionalni faktor za proizvodnjo električne energije v Sloveniji; v trenutnem registru je za elektriko uporabljen faktor 0,244 kg CO₂e/kWh. Tržna metoda uporablja dokazila o pogodbenih instrumentih: veljavna jamstva o izvoru, dobaviteljev specifični faktor ali, za nepokrito porabo, rezidualni miks. [2, 6, 12–13]

Obseg 3 združuje več metod. Kjer so na voljo fizični podatki, se uporabljajo količinski, razdaljni, potnik-kilometrski, tonsko-kilometrski ali drugi activity-based faktorji. Za nabave in nekatere storitve je v kalkulatorju uveden spend-based pristop CEDA. Operativna datoteka določa CEDA 2024 za Slovenijo, purchaser price, EUR z DDV, pri čemer se faktor za uporabo z izdatki 2025 uskladi s cenovno ravno z deljenjem z razmerjem HICP 2025/2024 = 1,03. [14]

$$EF_{\text{CEDA, 2025}} = EF_{\text{CEDA, 2024 price level}} / 1,03 \quad (2)$$

Prilagoditev zagotavlja cenovno skladnost med denarnim aktivnostnim podatkom leta 2025 in emisijskim faktorjem.

Spend-based metoda je namenjena predvsem doseganju popolnosti inventarja in začetnemu prepoznavanju vročih točk. Za pomembne kategorije ni metodološko enakovredna dobaviteljskim ali količinskim podatkom. Zato metodologija uvaja hierarhijo kakovosti: primarni in dobaviteljsko specifični podatki imajo prednost pred generičnimi activity-based faktorji, ti pred LCA/proxy faktorji, spend-based ocene pa so praviloma dopolnilna ali presejalna možnost. [7–8]

Posebna pozornost je namenjena preprečevanju dvojnega štetja. Iste porabe goriva se ne vnaša hkrati v L, kg in kWh; pri vozilih se za isto aktivnost ne kombinira porabe goriva in prevoženih kilometrov; pri električnih vozilih se ne podvaja kWh in kilometrine; neposredne emisije zgorevanja (Obseg 1) se ločijo od WTT emisij goriv (Obseg 3, kategorija 3); lokacijski in tržni rezultat Obsega 2 sta dva pogleda na isto porabo in se ne seštevata. [2–3]

! Interpretacijska omejitev

Rezultat kalkulatorja je ocena organizacijskega inventarja TGP, ne rezultat celovite LCA posameznega zdravstvenega postopka ali izdelka. Za medinstitucionalno primerjavo morajo biti usklajeni poročevalske meje, vključene kategorije, kakovost podatkov, metode, poročevalsko leto in intenzitetni imenovalci. Absolutne emisije dveh ustanov zato same po sebi niso zadostna podlaga za oceno uspešnosti.



Slika 1. Izračunska arhitektura Nacionalnega kalkulatorja ogljičnega odtisa zdravstva.

Kratice in ključni izrazi

Tabela 2. Seznam kratic in ključnih izrazov, uporabljenih v tej metodologiji.

Izraz/kratica	Pomen v tej metodologiji
AD – activity data	Aktivnostni podatek: količina dejavnosti, porabe, mase, razdalje ali izdatka, ki se pomnoži z EF.
EF – emisijski faktor	Koeficient, ki poveže aktivnostni podatek z emisijami TGP.
CO₂e	Ogljikov dioksid ekvivalent; skupna enota za prikaz vpliva različnih TGP z uporabo GWP.
GWP100	Potencial globalnega segrevanja v 100-letnem časovnem obdobju.
TTW	Tank-to-wheel oziroma neposredne emisije pri uporabi goriva/zgorevanju.
WTT	Well-to-tank; gorvodne emisije pridobivanja, predelave in distribucije energenta pred uporabo.
T&D	Transmission and distribution; izgube prenosa in distribucije energije.
GO	Guarantee of Origin / jamstvo o izvoru električne energije.
Residual mix	Rezidualni miks električne energije za porabo, ki ni pokrita z zanesljivimi pogodbenimi atributi.
CEDA	Comprehensive Environmental Data Archive; okoljsko razširjen input-output vir za spend-based faktorje.
EEIO/MRIO	Environmentally extended input-output / multi-regional input-output model.
EXIOBASE	Večregionalna okoljsko razširjena input-output baza, uporabljena kot podporni primerjalni vir.
PCF	Product carbon footprint; ogljični odtis proizvoda, kadar je ustrezno dokumentiran in metodološko primerljiv.
FTE	Ekvivalent polnega delovnega časa; možen intenzitetni imenovalac.
EWC	European Waste Catalogue; klasifikacija odpadkov, uporabljena pri nekaterih postavkah odpadkov.
Po meri	Uporabniško definiran emisijski faktor z obvezno dokumentacijo vira, enote in utemeljitve.
Izven obsegov	Ločen prikaz biogenega CO ₂ , ki se ne prišteva osnovnemu seštevku Obsegov 1–3.

1. Namen, področje uporabe in odnos do drugih projektnih gradiv

1.1 Namen metodologije

Metodologija določa pravila, po katerih Nacionalni kalkulator ogljičnega odtisa zdravstva pretvori podatke o delovanju zdravstvene ustanove v inventar emisij toplogrednih plinov. Njena funkcija je zagotoviti metodološko sledljivost: uporabnik, revizor ali skrbnik mora razumeti, kateri podatki so bili uporabljeni, kako so bili razvrščeni, kateri emisijski faktor je bil uporabljen, kakšne so njegove meje sistema in na kateri vir se faktor opira. [1–4]

Dokument je namenjen bolnišnicam, zdravstvenim domovom, drugim zdravstvenim organizacijam, skrbnikom kalkulatorja, odgovornim osebam za poročanje, raziskovalcem in odločevalcem. Besedilo je pisano tako, da podpira tako prvi organizacijski inventar kot ponavljajoče letno poročanje. Pri tem ne posega v računovodska, zakonska ali sektorska pravila organizacije, temveč določa metodologijo ogljičnega izračuna.

Ker je metodologija predvidena tudi kot izroček za Ministrstvo za zdravje, ima dokument dvojno funkcijo: po eni strani podpira praktično uporabo kalkulatorja v zdravstvenih ustanovah, po drugi strani pa služi kot tehnična specifikacija za skrbnike sistema, ki bodo v prihodnjih letih posodabljali faktorje, uvajali boljše vire podatkov ali razširjali funkcionalnost kalkulatorja. Zato so ob numeričnih faktorjih dosledno poudarjeni tudi njihovi metapodatki, systemske meje, prednostna pravila in omejitve.

1.2 Odnos do uporabniških navodil

Uporabniška navodila pojasnjujejo operativni postopek dela v aplikaciji: prijavo, nastavitve, statuse vrstic, vnos podatkov, izbiro lokacijske/tržne metode, pregled rezultatov in izvoz. Metodološko poročilo pojasnjuje vsebinsko ozadje teh korakov. Na primer, navodila določajo, da »Ni podatkov« ni enako »Ni relevantno«; metodologija pojasnjuje, zakaj takšna razlika vpliva na oceno popolnosti inventarja. [3]

1.3 Status glede na master register emisijskih faktorjev

Za numerične vrednosti emisijskih faktorjev je primarni podatkovni slovar glavni register »Emisijski faktorji-DODATNO – 17.04.2026 DOPOLNJENO«. Ta dokument razlaga njegovo strukturo in logiko ter vključuje reprezentativne vrednosti, ne pa popolnega prepisovanja vseh vrstic. S tem se zmanjšuje tveganje, da bi se metodološko poročilo in podatkovni register po prihodnjih posodobitvah razhajala. [2]

Prav zaradi bodočih posodobitev ta metodologija ne sme biti razumljena samo kot opis trenutnega stanja, temveč kot upravljavski dokument za življenjski cikel faktorjev. Vsak skrbnik mora biti iz dokumenta sposoben razbrati: kateri vir je bil uporabljen, za kateri obseg in kategorijo, v kateri enoti je faktor izražen, katero cenovno oziroma časovno raven predstavlja, kakšna je njegova systemska meja in kateri nadomestni oziroma boljši podatki imajo prednost pri morebitni zamenjavi.

§ Pravilo prednosti

Če se numerična vrednost v poročilu in veljavnem tehničnem registru za isto različico razhajata, je treba razliko obravnavati kot napako v verzioniranju in jo razrešiti pred izdajo rezultata. Faktorja ni dovoljeno samovoljno zamenjati brez dokumentiranega vira in datuma spremembe.

2. Projektni in metodološki kontekst

2.1 Razvoj v okviru CRP V2-24048

Projektna prijava opredeljuje razvoj strukturiranega sistema za merjenje in upravljanje emisij TGP kot osrednjo vsebino delovnega paketa 2. Naloga 2.2 predvideva inventarizacijo faktorjev iz zanesljivih vladnih, mednarodnih in specializiranih virov, dopolnjevanje vrzeli in metodološko primerljivost z evropskimi in mednarodnimi sistemi. Naloga 2.3 predvideva uporabniku prijazno orodje, ki iz razpoložljivih podatkov pripravi izračun tudi brez poglobljenega predhodnega znanja uporabnika. [1]

Projektna spletna stran nadalje opredeljuje tri povezane rezultate: nabor emisijskih faktorjev, uporabniku prijazno digitalno orodje ter nabor priporočil/kazalnikov. Izpostavljeno je, da morajo biti faktorji transparentno dokumentirani z viri, enotami in področji uporabe ter prilagojeni slovenskim podatkovnim možnostim zdravstvenih ustanov. [4]

2.2 Zakaj je sektorsko prilagajanje potrebno

Zdravstvena ustanova ni tipična pisarniška organizacija. Ogljični profil lahko vključuje intenzivno rabo energije, lastne kotlovnice in agregate, obsežno hladilno infrastrukturo, medicinske in anestezijske pline, sterilizacijo, laboratorijske procese, specifične vrste kliničnih odpadkov, kompleksne nabavne verige zdravil in medicinskih pripomočkov, transport pacientov in zaposlenih ter velike kapitalske naložbe. Zato generična razdelitev samo na energijo in potovanja ne zadostuje.

Pristop kalkulatorja je hibriden: za vire, kjer so količine in specifični faktorji smiselno dosegljivi, uporablja activity-based metode; za razpršene nabave, kjer je popolna fizična inventarizacija nepraktična, uporablja spend-based EEIO faktorje; za nekatere zdravstveno specifične tokove uporablja literaturne proxy faktorje; kadar uporabnik razpolaga z boljšim faktorjem, omogoča vnos »Pomeri«. [2–3]

Hibridni pristop je metodološko utemeljen tudi z vidika izvedljivosti v javnem zdravstvenem sistemu. Popolnoma procesni/LCA pristop bi za rutinsko letno poročanje praviloma zahteval preobsežno zbiranje podatkov, medtem ko povsem stroškovni pristop ne bi bil dovolj občutljiv za ključne zdravstvene vire, kot so energija, anestetični plini, hladiva ali specifični odpadki. Kombinacija activity-based in spend-based metod zato predstavlja kompromis med natančnostjo, popolnostjo, stroškom zbiranja podatkov in dolgoročno uporabnostjo za upravljanje ukrepov razogljičenja.

3. Standardi, načela poročanja in metodološka načela

3.1 GHG Protocol kot osnovni organizacijski okvir

Kalkulator uporablja terminologijo in razvrščanje po GHG Protocol Corporate Standard. Obseg 1 zajema neposredne emisije iz virov, ki jih organizacija poseduje ali nadzoruje; Obseg 2 zajema posredne emisije iz kupljene oziroma pridobljene energije; Obseg 3 zajema druge posredne emisije v vrednostni verigi. Scope 3 Standard razdeli Obseg 3 na 15 kategorij, ki skupaj pokrivajo gorvodne in dolvodne dejavnosti. [5–8] **Slika 2** shematsko prikazuje razvrstitev emisij v Obsege 1, 2 in 3 ter ločeno sekcijo Izven obsegov.



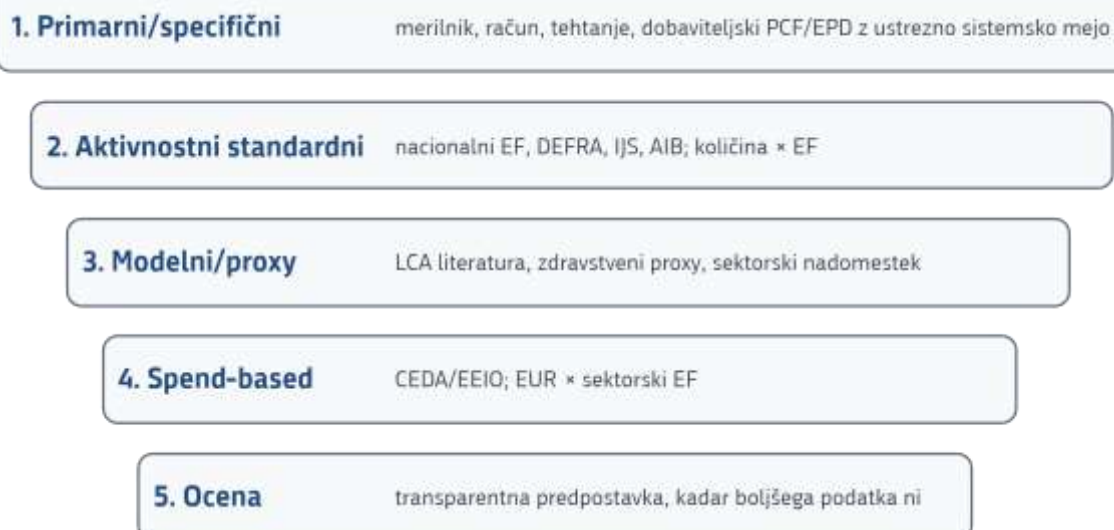
Slika 2. Razvrstitev emisij v Obsege 1, 2 in 3 ter ločeno sekcijo Izven obsegov.

3.2 Načela kakovostnega GHG inventarja

Pri pripravi inventarja se uporabljajo načela relevantnosti, popolnosti, konsistentnosti, transparentnosti in točnosti. V praksi to pomeni: poročevalska meja mora odražati dejansko delovanje ustanove; relevantnih virov se ne izpušča brez pojasnila; metode morajo biti dovolj stabilne za časovno primerjavo; ocene in omejitve morajo biti dokumentirane; uporabljeni podatki in faktorji pa morajo biti čim bolj natančni glede na pomen vira. [5]

3.3 Hierarhija popolnosti in natančnosti

Popolnost in natančnost sta lahko v napetosti. Spend-based metoda lahko hitro zajame skoraj celotno nabavno knjigo, vendar z manjšo specifičnostjo; podroben PCF dobavitelja je lahko zelo specifičen, vendar razpoložljiv samo za manjši del nabav. Metodologija zato uporablja fazni pristop: najprej se zagotovi pregledna in dovolj popolna baza, nato se največje emisijske vire postopno nadomešča z boljšimi primarnimi ali dobaviteljsko specifičnimi podatki. [7–8] **Slika 3** prikazuje priporočeno hierarhijo kakovosti podatkov in emisijskih faktorjev.



Slika 3. Priporočena hierarhija kakovosti podatkov in emisijskih faktorjev.

3.4 GWP in pretvorba različnih plinov v CO₂e

Emisije različnih toplogrednih plinov se agregirajo v CO₂e z uporabo potenciala globalnega segrevanja (GWP) na 100-letnem časovnem obzorju. Pri faktorju, ki je že izražen v kg CO₂e na enoto aktivnosti, dodatno množenje z GWP ni dovoljeno. GWP se uporabi le, kadar je vhod izražen kot masa posameznega plina ali kadar se faktor iz plinske mase izpeljuje. [10, 21–23]

$$\text{CO}_2\text{e} = \sum_g (m_g \times \text{GWP}100_g) \quad (3)$$

m_g = masa toplogrednega plina g ; $\text{GWP}100_g$ = karakterizacijski faktor za 100-letno obdobje.

/ Vir-specifična osnova GWP

V implementiranem registru so številni DEFRA/DESNZ faktorji in N₂O vezani na AR5 (npr. N₂O = 265). AR6 viri so v referenčnem listu vključeni predvsem kot dopolnilna znanstvena podlaga in za prihodnje posodobitve. Pri letnem inventarju je zato treba zapisati uporabljeno različico vira, ne samo oznake »IPCC«.

■ Recenzentska opomba – neodvisno preverjena osnova GWP

Pri pripravi so bile navedene vrednosti GWP100 preverjene neposredno glede na uradni referenčni vir GHG Protocol (Global Warming Potential Values, avgust 2024, vir [22]): za N₂O znaša GWP100 po AR5 265, po AR6 pa 273 (razlika +3 %); za HFC-134a AR5 = 1.300, AR6 = 1.530; za SF₆ AR5 = 23.500, AR6 = 24.300. Vse implementirane vrednosti v registru se ujemajo z osnovo AR5. Dodatno: predhodna Uredba EU o F-plinih (517/2014) je za regulativno poročanje (evidence uhajanja, obvezni pregledi) predpisovala GWP po AR4 (npr. HFC-134a = 1.430), kar se razlikuje od AR5 osnove, uporabljene v tem kalkulatorju. Priporočamo, da metodologija izrecno opozori uporabnike, da za namene ločenega regulativnega poročanja o F-plinih morda velja druga (AR4 oziroma posodobljena) osnova GWP kot za ta organizacijski ogljični izračun.

4. Poročevalska meja, organizacijska meja in časovna meja

4.1 Poročevalsko leto

Vsak inventar je vezan na jasno določeno poročevalsko leto. Aktivnostni podatki morajo pripadati istemu obdobju, razen kadar je uporabljena dokumentirana ocena oziroma preračun. Emisijski faktor se izbere po pravilih za aktualnost vira: kadar je faktor objavljen z zamikom, se uporabi zadnja ustrezno razpoložljiva vrednost, pri čemer se v metodoloških opombah zabeleži podatkovno leto faktorja. [2–3, 12]

4.2 Organizacijska meja

Organizacijska meja določa, katere pravne osebe, lokacije, objekte in dejavnosti predstavlja rezultat. Kalkulator ne more sam določiti, ali so na primer najeta stavba, zunanja pralnica, koncesijski prevoz, laboratorij v souporabi ali zasebna lekarna del inventarja; to je odločitev poročevalske organizacije, ki mora biti zapisana v nastavitvah. Uporabniška navodila zato zahtevajo opis poročevalske meje in vključene obsege. [3, 5]

4.3 Operativna meja

Operativna meja razvrsti emisijske vire v Obseg 1, Obseg 2, Obseg 3 ali Izven obsegov. Osnovno praktično pravilo je vprašanje nadzora: če organizacija neposredno uporablja gorivo v lastnem/nadzorovanem viru, gre praviloma za Obseg 1; če kupuje elektriko ali toploto, za Obseg 2; če emisija nastane pri dobavitelju, izvajalcu, zaposlenem ali v drugi fazi vrednostne verige, praviloma za Obseg 3. [3, 5–8]

4.4 Izključitve in prag pomembnosti

Metodologija ne določa avtomatskega univerzalnega materiality praga, pod katerim bi se vir lahko izpustil. Vsaka izključitev mora biti razumna, dokumentirana in ocenjena glede na verjetni vpliv na rezultat. Za Obseg 3 je v začetnih inventarjih dovoljeno uporabljati screening, vendar kategorija ne sme biti označena kot »Ni relevantno« zgolj zato, ker podatkov trenutno ni. Status »Ni podatkov« je namenjen prav takšni razliki. [3, 7–8]

5. Izračunska arhitektura in osnovne enačbe

5.1 Osnovna enačba

Za večino vrstic v kalkulatorju velja linearna izračunska zveza med aktivnostjo in emisijskim faktorjem. Aktivnostni podatek je lahko energija, volumen, masa, razdalja, potniška razdalja, transportno delo, število kosov ali denarni izdatek. Faktor mora imeti matematično združljivo imenovalno enoto. [2–3]

$$E_i [\text{kg CO}_2\text{e}] = AD_i [\text{enota}] \times EF_i [\text{kg CO}_2\text{e/enota}] \quad (4)$$

5.2 Agregiranje

Emisije se najprej izračunajo na ravni posamezne postavke, nato se seštevajo po podkategoriji, kategoriji in obsegu. Izven-obsegovne emisije se prikazujejo ločeno in se ne prištevajo osnovnemu inventarju Obsegov 1–3. Pri Obsegu 2 sta location-based in market-based rezultat alternativna prikaza iste porabe, ne dva dodatna seštevka. [2–3, 6]

$$E_{scope} = \sum_i E_i \quad (5)$$

Sešteva se samo vrstice s statusom, ki je v izračunu dejansko vključen.

5.3 Pretvorbe enot

Kalkulator vključuje pretvorbe enot, vendar je metodološko najvarneje vnesti podatek v enoti, za katero je faktor neposredno definiran. Med osnovnimi pretvorbami so 1 MWh = 1.000 kWh, 1 GJ = 277,7778 kWh, 1 MJ = 0,27778 kWh, 1 t = 1.000 kg in 1 m = 0,001 km. Potnik-kilometer in tonski-kilometer nista zgolj pretvorbi dolžine, temveč merilo transportnega dela. [2]

5.4 Finančne enačbe

Pri spend-based faktorjih je aktivnostni podatek denarni izdatek, zato morajo biti usklajeni valuta, cenovno leto in cenovni koncept. Pri operativnem CEDA 2024 naboru so izdatki izraženi v EUR z DDV po purchaser-price konceptu. Faktorja v kg CO₂e/EUR ni pravilno množiti z neto zneskom brez DDV, če je bil kalibriran na bruto purchaser price, razen če se faktor predhodno ustrezno preračuna. [14]

$$E_{\text{spend}} = \text{Spend}_{\text{EUR, incl. VAT}} \times EF_{\text{CEDA, 2025}} \quad (6)$$

6. Podatkovni model, statusi vnosov in sledljivost

6.1 Statusi podatkov

Tabela 3. Statusi vnosov podatkov in njihov vpliv na rezultat izračuna.

Status	Metodološki pomen	Vpliv na rezultat
Vključeno	Vir obstaja, organizacija ima podatek in ga vključuje v inventar.	Emisije se izračunajo in prištejejo ustreznemu seštevku.
Ni podatkov	Vir je lahko relevanten, vendar ustanova trenutno nima dovolj podatkov.	Ne prispeva numerično; ostane sledljiv kot podatkovna vrzel.
Ni relevantno	Vir v organizaciji oziroma poročevalskem letu dejansko ni prisoten.	Ne prispeva in se ne obravnava kot podatkovna vrzel.
Izven obsega / izključeno	Vir obstaja, vendar se po določenem pravilu poroča ločeno ali je dokumentirano izključen.	Ne prišteva se izbranemu obsegu; razlog mora biti razviden.

Najpomembnejša kontrola popolnosti je razlikovanje med »Ni podatkov« in »Ni relevantno«. Nepravilna uporaba statusa »Ni relevantno« lahko ustvarja navidezno popoln inventar, čeprav vir v resnici ni bil izmerjen. [3]

6.2 Obvezna sledljivost

Vsak pomemben vnos mora imeti razviden izvor: račun, pogodbo, portal dobavitelja, merilnik, računovodski konto, evidenco odpadkov, potni nalog, kadrovske ankete, logistični podatek ali drugo preverljivo dokazilo. Pri lastnem emisijskem faktorju je treba dodatno zapisati vir faktorja, leto, geografsko veljavnost, enoto, sistemsko mejo in utemeljitev uporabe. [2–3]

6.3 Organizacijski kazalniki

Letni organizacijski kazalniki, kot so število postelj, odpustov/hospitalizacij, bolnišnično-oskrbnih dni, ambulantnih pregledov, FTE in površina, ne ustvarjajo emisij. Uporabljajo se kot imenovalci pri intenzitetnih kazalnikih in kot kontekst za razlago trendov. Kazalnik mora biti iz istega poročevalskega leta in njegove meje morajo biti skladne z mejo emisijskega inventarja. [3]

6.4 Tipični izvorni aktivnostni podatki po informacijskih virih

Za prihodnje vzdrževanje kalkulatorja je pomembno razlikovati med dvema ravnema vhodnih podatkov: (a) aktivnostnimi podatki, ki jih zdravstvena ustanova vsako leto zbira za svoj inventar, in (b) emisijskimi faktorji, ki jih skrbnik metodologije periodično posodablja v tehničnem registru. Tipični izvorni aktivnostni podatki so računi dobaviteljev energentov, merilni podatki in interne evidence

vzdrževanja za energijo ter hladiva; računovodske evidence, nabavni moduli in lekarniške evidence za kupljene proizvode in storitve; evidence odpadkov po tokovih in postopkih ravnanja; podatki o službenih potovanjih, voznih parkih, kilometrinah, potnih nalogih in rezervacijskih sistemih; kadrovske evidence in ankete za prihod zaposlenih na delo; ter po potrebi dobaviteljske izjave, EPD, PCF ali druge specializirane specifikacije.

Takšna razmejitev je pomembna zato, ker odgovornost za kakovost inventarja ni samo v pravilnem faktorju, temveč tudi v kakovosti in sledljivosti organizacijskih podatkov. Pri prihodnjih nadgradnjah kalkulatorja je zato priporočljivo, da se ob spremembah faktorjev hkrati preveri tudi razpoložljivost oziroma kakovost izvirnih podatkovnih tokov v zdravstvenih ustanovah.

7. Upravljanje emisijskih faktorjev in hierarhija virov

7.1 Struktura registra

Glavni register emisijskih faktorjev poleg numerične vrednosti vsebuje opis aktivnosti, enoto, vir/kratiko, obseg, leto posodobitve, opombe, način uporabe, geografsko veljavnost, vrsto faktorja, meje sistema, ključne predpostavke, oceno kakovosti podatkov, leto objave in povezavo do vira. Takšna struktura je pomembna, ker numerična vrednost brez metapodatkov ni dovolj za strokovno uporabo. [2]

Za strokovno interpretacijo je treba razlikovati med vrednostjo faktorja in njegovimi metapodatki. V nadaljevanju so zato pri vsakem sklopu navedeni vsi implementirani faktorji, hkrati pa je za družino faktorjev pojasnjena sistemska meja, geografska in časovna veljavnost, tip faktorja, ključne predpostavke in ocena kakovosti. Master register ostaja normativni strojno berljiv vir za polno natančnost numeričnih vrednosti in URL-je posameznih virov.

7.2 Prednostni vrstni red virov

Tabela 4. Prednostni vrstni red virov emisijskih faktorjev.

Prioriteta	Vrsta vira	Primer	Tipična uporaba
1	Specifični primarni/dobaviteljski	merjena poraba; dobaviteljev EF; PCF/EPD z ustrezno mejo	pomembni viri in kategorije, ko je dokumentacija kakovostna
2	Slovenski uradni/nacionalni	ARSO, IJS-CEU, AIB/AGEN-RS za relevantne podatke	goriva, elektrika, izgube, nacionalni elektroenergetski kontekst
3	Uveljavljeni mednarodni	DEFRA/DESNZ 2025, GHG Protocol	goriva, transport, WTT, odpadki, bioenergija, pravila razvrščanja
4	Sektorska LCA/literatura	Rizan et al.; podatki o anestezijskih plinih; Greenview	zdravstveno specifični proxy faktorji in posebne dejavnosti
5	EEIO/spend-based	CEDA 2024	nabave in storitve, kadar fizični podatki niso dosegljivi
6	Po meri / ocena	organizacijski ali drug javno dokumentiran faktor	samo ob jasni dokumentaciji in preverbi enot/mej

7.3 Geografska reprezentativnost

Kadar je na voljo nacionalni slovenski faktor, ima pri virih, kjer geografija pomembno vpliva na emisijsko intenzivnost, prednost pred generičnim tujim faktorjem. To je posebej pomembno pri elektriki in nekaterih energentih. Kadar se uporabi UK DEFRA faktor za slovensko organizacijo, register to eksplicitno navaja kot mednarodni privzeti vir, ne kot slovenski nacionalni faktor. [2, 9–12]

7.4 Časovna reprezentativnost

Faktorji se spreminjajo z energetskega miksa, tehnologijo, cenovno ravno ali podatkovno metodologijo. Zato se leto faktorja ne sme enačiti s poročevalskim letom brez preverbe. Električni faktorji imajo pogosto zamik zaradi razpoložljivosti nacionalne statistike; finančni faktorji potrebujejo cenovno uskladitev; GWP se lahko spremeni ob prehodu med IPCC poročili. [10, 12, 14]

7.5 Pravila prikaza, zaokroževanja in shranjevanja faktorjev

Zaradi preglednosti in enotnega tehničnega videza so v tej redigirani metodološki različici numerični emisijski faktorji v glavnih preglednicah praviloma prikazani na šest decimalnih mest, razen kadar gre za tekstovne ali parametrizirane vnose (npr. »Vnesite EF«). Tak prikaz olajša vizualno primerljivost in zmanjšuje vtis naključne natančnosti. Hkrati pa je treba poudariti, da prikaz v poročilu ni nujno identičen izvorni natančnosti v Excelovem registru ali v aplikacijski bazi.

Za operativno rabo kalkulatorja in za morebitne ponovne izračune ostaja avtoritativna shranjena numerična vrednost v tehničnem registru emisijskih faktorjev. Priporočilo za prihodnje vzdrževanje je naslednje: (1) v aplikaciji hraniti faktor v izvorni oziroma dogovorjeno zaokroženi natančnosti, (2) v uporabniškem prikazu in v metodoloških poročilih uporabljati standardiziran prikaz, ter (3) vsako spremembo zaokroževanja obravnavati kot tehnično, ne pa metodološko spremembo, razen če vpliva na rezultat v materialnem obsegu.

8. Obseg 1 – neposredne emisije

8.1 Splošna meja Obsega 1

V Obseg 1 se vključijo neposredne emisije iz virov pod operativnim nadzorom ustanove. V zdravstvenem okolju so to predvsem stacionarno zgorevanje v kotlovnica in agregatih, goriva v lastnih/nadzorovanih vozilih, fugitive emisije hladiv ter emisije medicinskih in anestezijskih plinov. Kupljena električna energija ne sodi v Obseg 1, zunanji prevoz in dobavna veriga pa praviloma sodita v Obseg 3. [2–3, 5]

8.2 Stacionarno zgorevanje

Za goriva se uporabi letna poraba iz računov, dobavnic, merilnikov ali notranjih evidenc. Za isto porabo je treba izbrati samo eno osnovno enoto. Na primer, zemeljski plin je v registru razpoložljiv kot 1,913 kg CO₂e/Nm³ in 0,204 kg CO₂e/kWh na osnovi ARSO 2024; izbira je odvisna od tega, kako je poraba zanesljivo evidentirana. [2, 11]

Tabela 5. Primer emisijskih faktorjev za zemeljski plin in tekoča goriva – ponazoritev izbire enote.

Primer faktorja	Vrednost v registru	Enota	Vir/komentar
Zemeljski plin	1,913000	kg CO ₂ e/Nm ³	ARSO 2024; neposredno zgorevanje
Zemeljski plin	0,204000	kg CO ₂ e/kWh	ARSO 2024; alternativna enota, ne dodatna emisija
Propan	0,233000	kg CO ₂ e/kWh	DEFRA/DESNZ 2025, Net CV
Propan	1,544000	kg CO ₂ e/L	DEFRA/DESNZ 2025
UNP/LPG	1,557000	kg CO ₂ e/L	DEFRA/DESNZ 2025
Kurilno/plinsko olje	2,755000	kg CO ₂ e/L	DEFRA/DESNZ 2025

✓ Kontrola dvojnega štetja

Če račun za zemeljski plin prikazuje Nm³ in izračunano energijo v kWh, se v inventar vnese samo ena od teh dveh reprezentacij iste porabe. Enako pravilo velja za goriva, ki imajo faktor v L, kg in kWh.

8.3 Mobilno zgorevanje

Za lastna ali operativno nadzorovana vozila je prednostna poraba goriva, kadar je na voljo, ker neposredno predstavlja energent. Kadar so na voljo le kilometri, se lahko uporabi faktor na vozilo-

kilometer za ustrezen tip vozila in goriva. Obe metodi se za isto vozilo in isto obdobje ne seštevata. Pri priključnih električnih vozilih se kupljena elektrika, ki jo plača organizacija, obravnava v Obsegu 2; pri službenih poteh z vozili, ki niso pod nadzorom organizacije, je ustrezna razvrstitev praviloma Obseg 3. [2–3, 9]

8.4 Hladiva – fugitive emisije

Emisije hladiv nastanejo ob dejanskem uhajanju plina iz hladilnih, klimatskih in toplotno-črpalkarskih sistemov. Praktični activity data je masa dopolnjenega oziroma izgubljenega hladiva v kg. Če je znana samo nazivna polnitev, to samo po sebi ni emisija; potrebno je oceniti oziroma izmeriti letno izgubo. [2, 5]

$$E_{\text{refrigerant}} = m_{\text{leak}} [\text{kg}] \times GWP100_{\text{refrigerant}} [\text{kg CO}_2\text{e/kg}] \quad (7)$$

Register vključuje širok nabor HFC, PFC, SF₆ in mešanic ter nekaterih naravnih hladiv. Primeri vključujejo HFC-32 (677 kg CO₂e/kg), HFC-134a (1.300), R404A (3.943), R410A (1.924), R23 (12.400) in SF₆ (23.500) v implementirani različici. Ker se GWP vrednosti med IPCC različicami lahko spremenijo, je ob posodobitvi baze treba faktorje obravnavati kot verzioniran nabor in ne samodejno prepisati z novjšimi GWP brez dokumentirane odločitve. [2, 21–23]

8.5 Medicinski in anestezijski plini

Anestezijski plini so za zdravstvo metodološko specifičen vir. Kalkulator omogoča izračun na podlagi mase, standardnega volumna ali števila pakiranj/jeklenk, kjer je pretvorba dokumentirana. Pri N₂O je v operativnem registru uporabljen GWP100 265 (AR5). Za inhalacijske anestetike so v registru uporabljene literaturne vrednosti desflurana 2.540, sevoflurana 130 in isoflurana 510 kg CO₂e/kg. [2, 20–21]

Tabela 6. Primer emisijskih faktorjev za medicinske in anestezijske pline.

Plin/izdelek	Operativna vrednost	Enota	Metodološka opomba
Dušikov oksid (N₂O)	265	kg CO ₂ e/kg	GWP100 AR5 v registru
N₂O	520,46	kg CO ₂ e/Nm ³	pretvorba standardnega volumna v maso + GWP
Desfluran	2.540	kg CO ₂ e/kg	literaturni GWP100 v registru
Sevofluran	130	kg CO ₂ e/kg	literaturni GWP100 v registru
Isofluran	510	kg CO ₂ e/kg	literaturni GWP100 v registru
50/50 N₂O/O₂	260,23	kg CO ₂ e/Nm ³	upoštevan 50-odstotni delež N ₂ O

Kadar je vnos v kosih, mora biti formula pretvorbe sledljiva do deklarirane prostornine, gostote oziroma mase polnitve. V registru so zato vključene tudi produktne reference DailyMed, eMC in SmPC Niontix za preverjanje pakiranj in polnitev. [28–30]

$$E_{\text{container}} = N \times m_{\text{fill}} \times \text{GWP100} \quad (8)$$

N = število enot; m_{fill} = masa plina v posamezni enoti. Pri tekočih anestetikih se lahko masa izračuna iz prostornine in gostote.

8.6 Celoten implementirani nabor emisijskih faktorjev Obsega 1

Master register vsebuje 114 vnaprej določenih numeričnih emisijskih faktorjev Obsega 1. Faktorji niso alternativni v smislu, da bi jih bilo treba seštevati: več zapisov pogosto predstavlja isto vrsto aktivnosti v različnih merskih enotah ali različne vrste goriv, plinov oziroma opreme. Uporabnik izbere samo faktor, ki ustreza dejanskemu viru in razpoložljivemu aktivnostnemu podatku. Poleg vnaprej določenih faktorjev izračunski listi vsebujejo polja »LASTNI EF«, ki se uporabijo le ob ustrezno dokumentiranem specifičnem faktorju.

Tabela 7. Metodološki profil Obsega 1 – povzetek.

Metodološki profil Obsega 1	
Vrsta izračuna	Količinski/activity-based: količina × EF.
Primarni viri	ARSO 2024 za slovenski zemeljski plin; DEFRA/DESNZ 2025 za večino goriv, mobilnih virov in hladiv; GHG Protocol/IPCC in produktna/literaturna dokumentacija za medicinske/anestetijske pline.
Sistemska meja	Neposredne emisije na mestu uporabe (TTW) oziroma neposredni izpust plina v ozračje. Gorvodne emisije proizvodnje/dobave so ločene v Obsegu 3, kategoriji 3.
Ključna kontrola	Iste aktivnosti se ne vnaša v več enotah hkrati; pri hladivih se vnaša neto izpust, pri biogenih gorivih pa se biogeni CO ₂ poroča ločeno izven obsegov.

8.6.1 Fossilna goriva za stacionarno zgorevanje – 22 faktorjev

Sklop vključuje plinasta in tekoča goriva za lastne kotlovnice, peči in agregate. Sistematična meja je TTW – emisije pri zgorevanju. Zemeljski plin uporablja nacionalni vir ARSO; drugi faktorji so DEFRA/DESNZ 2025 in so v registru označeni kot UK faktorji, uporabljeni kot privzeti faktor za Slovenijo. Pri kWh zapisih je treba upoštevati, ali faktor temelji na neto kurilni vrednosti (Net CV).

Tabela 8. Register emisijskih faktorjev – Fosilna goriva za stacionarno zgorevanje – 22 faktorjev.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Zemeljski plin (Nm³)	1,913000	kg CO ₂ e/Nm³	ARSO	Visoka (nacionalni uradni vir)
Zemeljski plin (kWh)	0,204000	kg CO ₂ e/kWh	ARSO	Visoka (nacionalni uradni vir)
Propan (kWh)	0,233000	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Propan (L)	1,544000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Propan (kg)	2,998000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Utekočinjen naftni plin (UNP/LPG) (kWh, Net CV)	0,230000	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Utekočinjen naftni plin (UNP/LPG) (L)	1,557000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Utekočinjen naftni plin (UNP/LPG) (kg)	2,939000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Kurilni kerozin / parafinsko olje (»burning oil«) (kg)	3,165000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Kurilni kerozin / parafinsko olje (»burning oil«) (L)	2,540000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Kurilni kerozin / parafinsko olje (»burning oil«) (kWh, Net CV)	0,260000	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)

Kurilno olje (ELKO) / plinsko olje (»gas oil«) (L)	2,755000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Kurilno olje (ELKO) / plinsko olje (»gas oil«) (kg)	3,227000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Kurilno olje (ELKO) / plinsko olje (»gas oil«) (kWh, Net CV)	0,273000	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Dizel (100 % mineralni) (kg)	3,204000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Dizel (100 % mineralni) (L)	2,662000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Dizel – povprečna mešanica z biogorivom (kg)	3,088000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Dizel – povprečna mešanica z biogorivom (L)	2,570820	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Bencin (100 % mineralni) (kg)	3,154000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Bencin (100 % mineralni) (L)	2,340000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Bencin – povprečna mešanica z biogorivom (kg)	2,773000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Bencin – povprečna mešanica z biogorivom (L)	2,069160	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)

8.6.2 Bioenergija v Obsegu 1 – 14 faktorjev

Pri bioetanolu, biodizlu, biometanu, HVO, biobencinu, biopropanu, lesni biomasi in bioplinu faktor Obsega 1 vključuje predvsem CH₄ in N₂O oziroma nebiogeni del, medtem ko je biogeni CO₂ iz zgorevanja izločen iz vsot Obsegov 1–3 in prikazan v sekciji Izven obsegov. Zato mora biti pri istem energentu po potrebi prisoten tudi ustrezni ločeni biogeni faktor.

Tabela 9. Register emisijskih faktorjev – Bioenergija v Obsegu 1 – 14 faktorjev.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Bioetanol (L)	0,009010	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
Biodizel (FAME / ME) (L)	0,167510	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
Biometan – stisnjen (bio-CNG) (kg)	0,005210	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja
Biodizel HVO (L)	0,035580	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
Biobencin (L)	0,014020	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
Biopropan (L)	0,002130	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesna polena (kg)	0,046985	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesna polena (kWh)	0,011500	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesni sekanci (kg)	0,043440	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesni sekanci (kWh)	0,011500	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesni peleti (kg)	0,055194	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesni peleti (kWh)	0,011500	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja
Bioplin (kWh)	0,000220	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja
Bioplin (kg)	0,001243	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja

8.6.3 Mobilni viri – 16 faktorjev

Za lastna ali operativno nadzorovana vozila so v registru na voljo faktorji po porabi goriva ter rezervni faktorji na prevoženi kilometer. Poraba goriva je metodološko prednostna, kadar je zanesljivo znana. Kilometrski faktorji so nadomestni podatki in temeljijo na povprečnih tipih vozil/obremenitvah. Za isto vozilo se poraba goriva in kilometrina ne seštevata.

Tabela 10. Register emisijskih faktorjev – Mobilni viri – 16 faktorjev.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Dizel – povprečna mešanica z biogorivom (L)	2,570820	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
Bencin – povprečna mešanica z biogorivom (L)	2,069160	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
LPG Avtoplin (utekočinjeni naftni plin) – vozila (L)	1,557130	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
CNG (stisnjen zemeljski plin) – vozila (kWh)	0,202680	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja
Plinsko olje / gas oil (L) – off-road/NM (opcijsko)	2,755410	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
Osebni avtomobil – povprečen dizelski (km)	0,173040	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Visoka
Osebni avtomobil – povprečen bencinski (km)	0,162720	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Visoka
Kombi / lahko tovorno vozilo – dizel – povprečje (do 3,5 t) (km)	0,255610	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Visoka
Kombi / lahko tovorno vozilo – bencin – povprečje (do 3,5 t) (km)	0,213350	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Visoka
Težko tovorno vozilo – vsa toga vozila (km) –	0,837510	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Visoka

povprečno obremenjeno				
Težko tovorno vozilo – vsa zglobna vozila (km) – povprečno obremenjeno	0,928540	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Visoka
Težko tovorno vozilo – vsa težka tovorna vozila (km) – povprečno obremenjeno	0,891210	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Visoka
Težko tovorno vozilo – vsa toga vozila s hladilnim agregatom (km) – povprečno obremenjeno	0,997140	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Visoka
Težko tovorno vozilo – vsa zglobna vozila s hladilnim agregatom (km) – povprečno obremenjeno	1,073850	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Visoka
Težko tovorno vozilo – vsa HGV s hladilnim agregatom (km) – povprečno obremenjeno	1,042830	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Visoka
Motorno kolo – povprečje (km)	0,113670	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Visoka

8.6.4 Hladiva in ubežni plini – 40 faktorjev

Register vključuje posamezna hladiva/plina, mešanice, CFC/HCFC, hidrofluoroetre in naravna hladiva. Vnos predstavlja maso dejansko izpuščenega plina v poročevalskem letu; izračun je masa × GWP100. Sistem ne obravnava polne naziv-ne polnitve kot emisije, če ni dokazila o izgubi. Faktorji so v registru označeni kot neposredne fugitive emisije pod nadzorom organizacije.

Tabela 11. Register emisijskih faktorjev – Hladiva in ubežni plini – 40 faktorjev.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Dimetileter (kg)	1,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
Propan (R290) (kg)	0,060000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
Izobutan (R600a) (kg)	3,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
Ogljikov dioksid (CO₂ / R744) (kg)	1,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
R1234yf (kg)	1,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
R1234ze (kg)	1,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HFC-23 / R23 (kg)	12400,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HFC-32 (kg)	677,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HFC-125 (kg)	3170,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HFC-134 (kg)	1120,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HFC-134a (kg)	1300,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HFC-143a (kg)	4800,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HFC-227ea (kg)	3350,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HFC-236fa (kg)	8060,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HFC-245fa (kg)	858,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HFC-152a (kg)	138,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
Žveplov heksafluorid (SF₆) (kg)	23500,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
R404A (kg)	3943,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
R407A (kg)	1923,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
R407B (kg)	2547,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
R407C (kg)	1624,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
R407D (kg)	1487,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
R407F (kg)	1674,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
R410A (kg)	1924,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka

R427A (kg)	2024,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
R507A (kg)	3985,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
CFC-11 / R11 (kg)	4660,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
CFC-12 / R12 (kg)	10200,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HCFC-22 / R22 (kg)	1760,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HCFC-141b (kg)	782,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HCFC-142b (kg)	1980,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HFE-449sl (HFE-7100) (kg)	421,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HFE-569sf2 (HFE-7200) (kg)	57,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HFE-236ca12 (HG-10) (kg)	5350,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
HFE-338pcc13 (HG-01) (kg)	2910,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
R600 = butan (kg)	0,006000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
R601 = n-pentan (kg)	5,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
R601a = izopentan (kg)	5,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
R170 = etan (kg)	0,437000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka
R1270 = propilen (kg)	2,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Visoka

■ Recenzentska opomba – hladiva in regulativna skladnost

Register hladiv je notranje konsistenten na osnovi AR5 (preverjeno za HFC-134a = 1.300 in SF₆ = 23.500 proti uradnemu viru GHG Protocol). Ker pa se hladiva v zdravstvenih ustanovah pogosto vodijo tudi po nacionalni/EU F-gas zakonodaji (evidence uhajanja, obvezni pregledi), kjer je zgodovinsko veljala osnova AR4, priporočamo dodatno opombo v metodologiji, da GHG-računovodski rezultat (ta kalkulator) in F-gas regulativno poročilo o isti napravi zaradi različne GWP osnove nista nujno številčno enaka – razlika ni napaka, temveč posledica različnih referenčnih okvirov.

8.6.5 Medicinski in anestezijski plini – 22 faktorjev

Sklop omogoča več načinov vnosa: masa, standardni volumen, 50/50 mešanica N₂O/O₂ ter število steklenic, jeklenk ali snopov. Pretvorbe »kos → kg« temeljijo na deklarirani prostornini, gostoti ali masi polnitve; nato se uporabi GWP100. Te možnosti so alternativne reprezentacije iste porabe in se ne podvajajo.

Tabela 12. Register emisijskih faktorjev – Medicinski in anestezijski plini – 22 faktorjev.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Didušikov oksid (N₂O) (kg)	265,000000	kg CO ₂ e/kg	GHG Protocol (AR5 GWP100)	Srednja
Didušikov oksid (N₂O) (Nm³)	520,460000	kg CO ₂ e/Nm ³	AR5 GWP100 + pretvorba Nm ³ →kg	Srednja
Desfluran – HFE-236ea2 (kg)	2540,000000	kg CO ₂ e/kg	Literatura (GWP100)	Srednja
Sevofluran – HFE-347mmz1 (kg)	130,000000	kg CO ₂ e/kg	Literatura (GWP100)	Srednja
Izofluran – HCFE-235da2 (kg)	510,000000	kg CO ₂ e/kg	Literatura (GWP100)	Srednja
N₂O/O₂ 50/50 (Entonox/Livopon) (Nm³)	260,230000	kg CO ₂ e/Nm ³	Izračun (50% N ₂ O)	Srednja
Desfluran – steklenica 240 mL (kos)	893,060000	kg CO ₂ e/kos	Volumen×gostota + GWP100	Visoka
Sevofluran – steklenica 250 mL (kos)	49,480000	kg CO ₂ e/kos	Volumen×gostota + GWP100	Visoka

Izofluran – steklenica 100 mL (kos)	76,300000	kg CO ₂ e/kos	Volumen×gostota + GWP100	Visoka
Izofluran – steklenica 250 mL (kos)	190,740000	kg CO ₂ e/kos	Volumen×gostota + GWP100	Visoka
N₂O – jeklenka 2.5 L (kos)	503,500000	kg CO ₂ e/kos	Masa polnitve × GWP100 (AR5=265)	Visoka
N₂O – jeklenka 4 L (kos)	795,000000	kg CO ₂ e/kos	Masa polnitve × GWP100 (AR5=265)	Visoka
N₂O – jeklenka 5 L (kos)	1007,000000	kg CO ₂ e/kos	Masa polnitve × GWP100 (AR5=265)	Visoka
N₂O – jeklenka 10 L (kos)	1987,500000	kg CO ₂ e/kos	Masa polnitve × GWP100 (AR5=265)	Visoka
N₂O – jeklenka 10 L (7,4 kg polnitev) (kos)	1961,000000	kg CO ₂ e/kos	Masa polnitve × GWP100 (AR5=265)	Visoka
N₂O – jeklenka 20 L (kos)	3975,000000	kg CO ₂ e/kos	Masa polnitve × GWP100 (AR5=265)	Visoka
N₂O – jeklenka 40 L (kos)	7950,000000	kg CO ₂ e/kos	Masa polnitve × GWP100 (AR5=265)	Visoka
N₂O – jeklenka 50 L (kos)	9937,500000	kg CO ₂ e/kos	Masa polnitve × GWP100 (AR5=265)	Visoka
N₂O – snop 12×27 L (kos)	63600,000000	kg CO ₂ e/kos	Masa polnitve × GWP100 (AR5=265)	Visoka
N₂O – snop 9×50 L (kos)	89437,500000	kg CO ₂ e/kos	Masa polnitve × GWP100 (AR5=265)	Visoka
N₂O – snop 12×40 L (kos)	95400,000000	kg CO ₂ e/kos	Masa polnitve × GWP100 (AR5=265)	Visoka

N₂O – snop 12×50 L (kos)	119250,000000	kg CO ₂ e/kos	Masa polnitve × GWP100 (AR5=265)	Visoka
--	---------------	--------------------------	--	--------

9. Obseg 2 – kupljena električna energija, toplota in tržna metoda

9.1 Temeljno načelo

Obseg 2 zajema emisije, povezane s proizvodnjo kupljene ali drugače pridobljene električne energije, toplote, pare in hlajenja, ki jih organizacija porabi. GHG Protocol Scope 2 Guidance razlikuje lokacijsko in tržno metodo. V okoljih, kjer so relevantni pogodbeni instrumenti, je za transparentno poročanje treba oba pogleda jasno ločiti. [6]

9.2 Lokacijska metoda za elektriko

Lokacijska metoda uporablja povprečni faktor za električno energijo v geografskem omrežju. Za Slovenijo je v registru implementiran IJS-CEU faktor za leto 2024: 0,244 kg CO₂e/kWh. IJS po metodološki posodobitvi iz leta 2025 faktor Obsega 2 izračunava za proizvodnjo, brez izgub prenosnega in distribucijskega omrežja; te so ločene za Obseg 3, kategorijo 3. [2, 12]

$$E_{S2,location} = kWh_{total} \times EF_{SI,location} \quad (9)$$

■ Recenzentska opomba – neodvisno preverjena vrednost

Vrednost 0,244 kg CO₂e/kWh za slovensko lokacijsko elektriko je bila pri tej reviziji neodvisno preverjena neposredno na spletni strani IJS-CEU (dostopano september 2026) in se natančno ujema z uradno objavljeno vrednostjo za leto 2024. Faktor je zato trenutno ažuren in ne zahteva popravka.

9.3 Tržna metoda

Tržna metoda temelji na pogodbenih atributih električne energije. Kalkulator razlikuje porabo, ki je pokrita z veljavnimi jamstvi o izvoru, porabo z dobaviteljevim specifičnim faktorjem in porabo brez ustreznega pogodbenega atributa, za katero se uporabi slovenski rezidualni miks. Kakovost dobaviteljevega faktorja mora biti presojena v skladu z načeli Scope 2 Guidance. [2, 6]

V implementiranem registru je za porabo z ustrezno dokazanim obnovljivim GO predviden faktor 0 kg CO₂e/kWh. To ni splošna trditev, da ima proizvodnja elektrike nič življenjskocikličnih emisij, temveč računovodsko pravilo market-based Obsega 2 za pogodbeni atribut proizvodnje. Gorvodne življenjskociklične emisije niso del tega Scope 2 faktorja. [2, 6]

Rezidualni miks

Za nepokrito tržno porabo je v registru uporabljen AIB Residual Mix 2024 za Slovenijo v vrednosti približno 0,429 kg CO₂/kWh (429,45 g CO₂/kWh). Ker AIB vrednost v viru predstavlja CO₂ in ne nujno popolnega CO₂e z vsemi plini, je v metodologiji obravnavana kot vir-specifična omejitev. [2, 13]

$$E_{S2,market} = \sum_j (kWh_j \times EF_j) \quad (10)$$

Segment j je lahko GO, dobaviteljev specifični faktor ali residual mix.

✓ Bilančna kontrola tržne metode

Vsota kWh po segmentih tržne metode mora predstavljati isto letno porabo, ki jo obravnava lokacijska metoda: $kWh_{GO} + kWh_{supplier} + kWh_{residual} = kWh_{total}$. Lokacijski in tržni rezultat se ne seštevata.

■ Recenzentska opomba – enota rezidualnega miksa

Ker AIB rezidualni miks (0,429 kg CO₂/kWh) izraža zgolj CO₂ in ne polnega CO₂e (manjkajo prispevki CH₄ in N₂O iz proizvodnje elektrike), tržna metoda pri deležu porabe brez pogodbenih dokazil sistematično rahlo podceni rezultat glede na dosledno CO₂e osnovo. Odstopanje je pri elektriki tipično majhno, vendar priporočamo, da se to eksplicitno navede kot znana pristranskost tržne metode, dokler AIB ali drug vir ne objavi polnega CO₂e rezidualnega miksa za Slovenijo.

9.4 Kupljena toplota/para

V glavnem registru je za daljinsko toploto/paro implementirana vrednost 0,250 kg CO₂e/kWh_t. Pri pripravi tega metodološkega poročila je bila na aktualni spletni strani IJS-CEU za leto 2024 objavljena vrednost 0,296 kg CO₂e/kWh za daljinsko toploto. Ker je naloga dokumenta opisati dejansko implementirano različico kalkulatorja, vrednost 0,250 ni tiho zamenjana; neskladje je evidentirano kot kontrolna točka za naslednjo posodobitev EF. [2, 12]

✓ QA točka – daljinska toplota

Pred naslednjo produkcijsko izdajo baze je treba preveriti izvor in leto faktorja 0,250 kg CO₂e/kWh_t ter odločitev dokumentirati. Če se faktor posodobi na 0,296 ali drugo uradno vrednost, je potrebna nova verzija registra in jasna določitev od katerega poročevalskega leta velja.

■ Recenzentska opomba – potrjeno odstopanje, priporočena prednostna posodobitev

Pri tej reviziji je bila odprta točka iz tega odstavka neodvisno preverjena: trenutno objavljena vrednost IJS-CEU za daljinsko toploto (leto 2024, dostopano september 2026) znaša 0,296 kg CO₂e/kWh_t, medtem ko register še vedno uporablja 0,250 – torej približno 18 % podcenjenost tega faktorja. Ker je toplota v marsikateri slovenski zdravstveni ustanovi pomemben vir Obsega 2, priporočamo, da se posodobitev na 0,296 (ali novejšo uradno vrednost) obravnava kot prednostna naloga pred naslednjo izdajo registra, ne le kot odprta QA točka.

9.5 Celoten implementirani nabor faktorjev Obsega 2

Obseg 2 ima štiri fiksne numerične možnosti in eno parametrizirano možnost. Lokacijski faktor, GO faktor, rezidualni miks in daljinska toplota so v registru vnaprej določeni; pri dobaviteljevem specifičnem faktorju uporabnik vnese dokumentirano vrednost dobavitelja. Vsi faktorji elektrike v tej različici obravnavajo proizvodnjo oziroma pogodbeni atribut brez T&D izgub, ki so ločene v Obsegu 3, kategoriji 3.

Tabela 13. Celoten implementirani nabor faktorjev Obsega 2.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Poraba električne energije iz omrežja (Slovenija) (kWh)	0,244000	kg CO ₂ e/kWh	IJS	Srednja
Električna energija z jamstvom o izvoru iz obnovljivih virov (kWh) – EF = 0	0,000000	kg CO ₂ e/kWh	GHG Protocol – Scope 2 Guidance	Srednja
Dobavitelj specifični emisijski faktor električne energije (kWh)	Vnesite EF	kg CO ₂ e/kWh	Vnesite dobavitelja elektrike (uradno potrdilo)	Srednja
Električna energija brez jamstev o izvoru – rezidualni miks (Slovenija) (kWh)	0,429000	kg CO ₂ /kWh	AIB (residual mix)	Srednja
Emisije za daljinsko toploto (kWh_t)	0,250000	kg CO ₂ e/kWh _t	IJS	Srednja
Kontrole pri Obsegu 2	Kontrole pri Obsegu 2	Kontrole pri Obsegu 2	Kontrole pri Obsegu 2	Kontrole pri Obsegu 2
Lokacijska metoda	Skupna kupljena elektrika × nacionalni povprečni faktor omrežja; obvezna referenčna metoda v kalkulatorju.	Skupna kupljena elektrika × nacionalni povprečni faktor omrežja; obvezna referenčna metoda v kalkulatorju.	Skupna kupljena elektrika × nacionalni povprečni faktor omrežja; obvezna referenčna metoda v kalkulatorju.	Skupna kupljena elektrika × nacionalni povprečni faktor omrežja; obvezna referenčna metoda v kalkulatorju.
Tržna metoda	Ista letna poraba se razdeli med GO, dobavitelj specifični faktor in rezidualni miks. Vsota tržnih	Ista letna poraba se razdeli med GO, dobavitelj specifični faktor in rezidualni miks. Vsota tržnih	Ista letna poraba se razdeli med GO, dobavitelj specifični faktor in rezidualni miks. Vsota tržnih	Ista letna poraba se razdeli med GO, dobavitelj specifični faktor in rezidualni miks. Vsota tržnih

	segmentov mora biti enaka skupni kupljeni porabi.	segmentov mora biti enaka skupni kupljeni porabi.	segmentov mora biti enaka skupni kupljeni porabi.	segmentov mora biti enaka skupni kupljeni porabi.
Toplota/para	Toplota iz zunanjega sistema je Obseg 2; toplota iz lastne kotlovnice je Obseg 1.	Toplota iz zunanjega sistema je Obseg 2; toplota iz lastne kotlovnice je Obseg 1.	Toplota iz zunanjega sistema je Obseg 2; toplota iz lastne kotlovnice je Obseg 1.	Toplota iz zunanjega sistema je Obseg 2; toplota iz lastne kotlovnice je Obseg 1.
Izgube	T&D elektrike in distribucijske izgube toplote se ne vključijo v te faktorje Obsega 2; obravnavajo se v Kategoriji 3 Obsega 3.	T&D elektrike in distribucijske izgube toplote se ne vključijo v te faktorje Obsega 2; obravnavajo se v Kategoriji 3 Obsega 3.	T&D elektrike in distribucijske izgube toplote se ne vključijo v te faktorje Obsega 2; obravnavajo se v Kategoriji 3 Obsega 3.	T&D elektrike in distribucijske izgube toplote se ne vključijo v te faktorje Obsega 2; obravnavajo se v Kategoriji 3 Obsega 3.

10. Obseg 3 – splošni okvir in 15 kategorij

10.1 Vloga Obsega 3

Obseg 3 zajema druge posredne emisije, ki nastanejo zaradi dejavnosti organizacije, vendar pri virih, ki jih organizacija ne poseduje ali nadzoruje in niso Obseg 2. V zdravstvenem sistemu so pogosto posebej pomembne nabave zdravil, medicinskih pripomočkov, storitev in opreme ter logistika, odpadki, poslovne poti in prihod zaposlenih na delo. [7–8]

Tabela 14. Pregled 15 kategorij Obsega 3 po GHG Protocol in njihova relevantnost za zdravstveno ustanovo.

Kat.	Naziv po logiki GHG Protocol	Tipična relevantnost za zdravstveno ustanovo	Način v trenutnem kalkulatorju
K1	Kupljeni proizvodi in storitve	zelo visoka: zdravila, pripomočki, laboratorij, hrana, storitve	CEDA spend-based + izbrani količinski/proxy faktorji
K2	Kapitalske dobrine	stavbe, medicinska oprema, IT, infrastruktura	CEDA spend-based
K3	Goriva in energija, ki niso vključeni v O1/O2	WTT goriv, izgube elektrike/toplote	DEFRA + IJS activity-based
K4	Gorvodni transport in distribucija	dobave materialov in opreme	km, tkm ali spend-based CEDA
K5	Odpadki iz poslovanja	klinični, komunalni, embalažni odpadki; odpadna voda	masa × faktor obdelave; DEFRA + zdravstveni proxy
K6	Službena potovanja	avto, železnica, avtobus, letalo, hotel	km/pkm/nočitev ali spend-based
K7	Prihodi zaposlenih na delo	osebni avto, javni prevoz, aktivna mobilnost	anketa, km/pkm ali spend-based
K8	Gorvodno najeta sredstva	najeta sredstva, ki niso zajeta drugje	po meri, če relevantno
K9	Dolvodni transport in distribucija	odhodni tokovi, če jih ustanova povzroča	po meri, če relevantno
K10	Predelava prodanih proizvodov	običajno omejena relevantnost za izvajalca zdravstva	po meri
K11	Uporaba prodanih proizvodov	relevantno le pri specifičnih prodanih izdelkih/storitvah	po meri
K12	Konec življenjske dobe prodanih proizvodov	relevantno pri izdelkih, ki jih ustanova trži	po meri
K13	Dolvodno najeta sredstva	če ustanova oddaja sredstva	po meri

K14	Franšize	če obstajajo franšizna razmerja	po meri
K15	Naložbe	relevantno za finančne/investicijske aktivnosti	po meri

10.2 Izbira metode po kategoriji

Scope 3 Calculation Guidance predvideva različne metode glede na razpoložljivost podatkov. Kalkulator sledi tej logiki: fizično specifičen podatek je praviloma bolj primeren za spremljanje dejanskih sprememb; spend-based metoda je primerna za presejanje in zapolnitev vrzeli; hibridni pristop omogoča, da se za največje postavke uporabijo boljši podatki, za preostanek pa generični faktorji. [8]

10.3 Preprečevanje prekrivanja med kategorijami

Ista nabava ali transportni tok se ne sme istočasno vključiti v K1 in K4, če CEDA faktor za nabavno kategorijo že vključuje gorvodni transport do kupca in je dodaten transportni faktor metodološko prekrivajoč. Podobno je treba preveriti, ali dobaviteljski PCF že vključuje ravnanje z odpadkom, logistiko ali uporabo. Pri vsakem bolj specifičnem faktorju je zato treba preveriti mejo sistema. [7–8]

11. Obseg 3, Kategorija 1 – kupljeni proizvodi in storitve

11.1 Namen in podatkovni viri

K1 je za zdravstvene ustanove praviloma ena najboljšežnejših kategorij, saj združuje zdravila, kri in biološke proizvode, medicinske pripomočke, laboratorijski material, druge zdravstvene in nezdravstvene materiale, hrano, pralne in vzdrževalne storitve, strokovne storitve ter IT. Zaradi števila postavk kalkulator uporablja predvsem spend-based preslikavo računovodskih kategorij v CEDA sektorje, kadar ni na voljo bolj specifičnih količinskih podatkov. [2, 7–8, 14]

11.2 Preslikava na CEDA sektor

Preslikava je strokovna odločitev. Računovodska postavka oziroma konto se najprej razume vsebinsko, nato se izbere najbližji CEDA sektor. Pri večjih ali heterogenih kontih je priporočljivo razdeliti izdatke na podkategorije. Kadar sektor ni dobro ujemajoč, se preslikava označi kot proxy in dokumentira. [2, 14]

Tabela 15. Primer preslikave zdravstvenih nabavnih postavk na CEDA sektorje.

Primer zdravstvene postavke	CEDA sektor v registru	EF 2025 (kg CO ₂ e/EUR z DDV)	Komentar
Zdravila – več skupin kontov	Pharmaceutical preparation manufacturing	0,125003	osnovni spend-based farmacevtski proxy
Krvne komponente/biološki proizvodi	Biological product manufacturing	0,094750	proxy za biološke proizvode
Razkužila/čistilne kemikalije	Soap and cleaning compound manufacturing	0,270660	uporaba, kadar izdatek ni bolj specifično opredeljen
Kirurški in drugi medicinski pripomočki	Surgical appliance and supplies manufacturing	≈0,195–0,196	več zdravstvenih materialnih skupin
Zobozdravstveni material	Dental equipment and supplies manufacturing / soroden sektor	0,220669	spend-based
In-vitro diagnostika/reagenti	In-vitro diagnostic substance manufacturing	≈0,132	laboratorijska nabava
Hrana in pijača	Food and beverage stores	0,312098	nabavni izdatek; meja ni enaka LCA posameznega živila
Medicinski/diagnostični laboratoriji – storitev	Medical and diagnostic laboratories	0,115340	zunanja storitev

i Kaj spend-based rezultat pomeni

CEDA oceni povprečne gorvodne emisije, povezane z denarno porabo v sektorju. Faktor ni fizična lastnost izdelka in ni nadomestek za dobro dokumentiran PCF konkretnega zdravila ali pripomočka. Sprememba cene brez spremembe fizične količine lahko spremeni izračun, zato so časovne primerjave občutljive na inflacijo in strukturo nabav.

11.3 Kdaj CEDA nadomestiti z boljšim podatkom

Pri velikih emisijskih virih je priporočljivo pridobiti količino, materialno sestavo ali dobaviteljski PCF/EPD, če je metodološko primerljiv. Zamenjava spend-based faktorja s specifičnim faktorjem mora biti dokumentirana, da se v istem letu ista postavka ne izračuna dvakrat. Pri večletni seriji se zabeleži metodološki prelom ali po potrebi preračuna bazno leto. [5, 7–8]

11.4 Celoten register Kategorije 1 po podsklopih

Kategorija 1 je v kalkulatorju posebej prilagojena računovodski strukturi zdravstvenih ustanov. Večina postavk uporablja CEDA 2024 spend-based faktorje, prilagojene na Slovenijo in cenovno raven 2025. Izjema v implementiranem registru je javni vodovod, kjer je na voljo activity-based DEFRA faktor na m³. Pri spend-based postavkah se uporablja dogovorjena purchaser-price osnova v EUR z DDV; podrobnejši količinski ali dobaviteljski podatki imajo prednost, kadar so na voljo.

11.4.1 Zdravila

Tabela 16. Register emisijskih faktorjev – Zdravila.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
460-13 Zdravila (CBZ; ATC 5. nivo; 20. člen ZZdr-2)	0,125003	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-14 Zdravila brez recepta + izdelki za varovanje zdravja (CBZ)	0,125003	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-15 Draga bolnišnična zdravila + LZM	0,125003	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-16 Kri – komponente krvi (brez zdravil iz plazme)	0,094750	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

460-17 Lekarniško izdelani pripravki (magistralno/gal ensko)	0,125003	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-18 Farmacevtske surovine ter stična ovojnina	0,125003	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-19 Sterilne raztopine in sterilni geli	0,125003	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

11.4.2 Medicinski pripomočki

Tabela 17. Register emisijskih faktorjev – Medicinski pripomočki.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
460-21 Razkužila	0,270660	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-22 Obvezilni in sanitetni material	0,196000	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-23 Dializni material	0,196000	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-24 Radioizotopi	0,125000	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-26 RTG material	0,196000	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-27 Šivalni material	0,195532	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-28 Implantati in osteosintetski materiali	0,195532	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

460-29 Medicinski potrošni material	0,195532	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-30 Zobozdravstveni material	0,220669	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

11.4.3 Ostali zdravstveni material

Tabela 18. Register emisijskih faktorjev – Ostali zdravstveni material.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
460-32 Laboratorijski testi in reagenti	0,132000	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-33 Laboratorijski material	0,196000	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-34 Drugi zdravstveni material	0,196000	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

11.4.4 Porabljeni nezdravstveni material

Tabela 19. Register emisijskih faktorjev – Porabljeni nezdravstveni material.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
460-37 Voda – javni vodovod – privzeto (m³)	0,191000	kg CO ₂ e/m ³	DEFRA / UK Government GHG Conversion Factors 2025	Srednja (nadomestni podatek)
460-38 Živila	0,312098	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-39 Pisarniški material	0,286000	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
460-40 Ostali nezdravstveni material	0,271962	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

11.4.5 Zdravstvene storitve

Tabela 20. Register emisijskih faktorjev – Zdravstvene storitve.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
461-43 Laboratorijske storitve	0,115340	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461-44 Podjemne pogodbe za izvajanje zdravstvenih storitev	0,088468	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461-45 Zunanji izvajalci zdravstvenih storitev (s.p., d.o.o. idr.)	0,107988	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461-46 Ostale zdravstvene storitve	0,099023	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

11.4.6 Nezdravstvene storitve

Tabela 21. Register emisijskih faktorjev – Nezdravstvene storitve.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
461-48 Storitve vzdrževanja	0,224883	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461-49 Strokovno izobraževanje, specializacije, strokovno izpopolnjevanje	0,081223	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461-50 Ostale nezdravstvene storitve	0,169847	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

11.4.7 IT storitve

Tabela 22. Register emisijskih faktorjev – IT storitve.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
461 IT-01 Računalniške storitve	0,145532	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461 IT-02 Storitve informacijske podpore uporabnikom	0,145532	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461 IT-03 Tekoče vzdrževanje komunikacijske opreme	0,233151	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461 IT-04 Tekoče vzdrževanje druge (nelicenčne) programske opreme	0,106173	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461 IT-05 Tekoče vzdrževanje licenčne programske opreme	0,206861	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461 IT-06 Tekoče vzdrževanje strojne računalniške opreme	0,233151	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461 IT-07 Tekoče vzdrževanje operativnega	0,145532	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

informacijskega okolja				
461 IT-08 Najem strojne računalniške opreme	0,254535	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461 IT-09 Najem programske računalniške opreme	0,206861	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461 IT-10 Najem komunikacijske opreme in podatkovnih vodov, prenos podatkov z uporabo omrežja mobilnega operaterja	0,119269	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461 IT-11 Najem avdiovizualne opreme	0,254535	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461 IT-12 Najem opreme za tiskanje in razmnoževanje	0,254535	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461 IT-13 Najem stacionarne telefonije	0,113938	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461 IT-14 Najem mobilne telefonije	0,133027	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
461 IT-25 Analize, študije in načrti z informacijskega področja	0,189432	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

461 IT-26 Stroški za izobraževanje z informatijskega področja	0,081223	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
--	----------	------------------------	------	---

12. Obseg 3, Kategorija 2 – kapitalske dobrine

12.1 Vključene vrste naložb

K2 zajema emisije, povezane s proizvodnjo kapitalskih dobrin, ki jih organizacija kupi ali pridobi v poročevalskem letu: gradbeni objekti, večje medicinske naprave, laboratorijska in diagnostična oprema, vozila, računalniki, infrastruktura ter druga sredstva, ki so v računovodstvu praviloma kapitalizirana. [7–8]

12.2 Metoda v kalkulatorju

Trenutni register večinoma uporablja CEDA 2024 spend-based faktorje. Primeri vključujejo zdravstvene objekte (približno 0,291736 kg CO₂e/EUR), elektromedicinsko opremo (približno 0,298382), kirurške instrumente (približno 0,252415) in računalniško opremo (približno 0,232940) po implementiranih preslikavah. [2, 14]

Kategorija 2 je lahko zelo volatilna med leti, saj posamezna velika investicija močno poveča letni odtis. Zato trend K2 ni nujno pokazatelj slabšanja okoljske učinkovitosti; interpretirati ga je treba skupaj z investicijskim ciklom. Pri primerjavi ustanov je smiselno prikazati K2 ločeno in po potrebi tudi večletno povprečje, vendar se osnovni inventar še vedno poroča za konkretno leto.

12.3 Celoten register Kategorije 2 – 29 kapitalskih postavk

Vse vnaprej določene postavke Kategorije 2 v pregledani različici uporabljajo CEDA spend-based pristop. Sistem-ska meja je povprečna gorvodna dobavna veriga kapitalske dobrine, rezultat pa je proxy ocena, kadar organizacija nima procesnih, masnih ali dobaviteljsko specifičnih podatkov. Med postavkami so programska oprema, zgradbe, diagnostična in terapevtska medicinska oprema, laboratorijska oprema, pohištvo ter informacijsko-komunikacijska oprema.

Tabela 23. Celoten register Kategorije 2 – 29 kapitalskih postavk.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
I-1 Programska oprema (licence, rač. programi)	0,206861	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
I-2 Ostalo	0,169847	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
II-2 Zgradbe	0,291736	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.A-1 Rentgenske naprave [33111000-1]	0,298382	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

III.A-2 Oprema za eho, ultrazvok in dopplersko odslikavanje [33112000-8]	0,298382	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.A-3 Oprema za magnetno resonanco (MRI) [33113000-5]	0,298382	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.A-4 Naprave za spektroskopijo [33114000-2]	0,211000	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.A-5 Naprave za tomografijo (CT) [33115000-9]	0,298382	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.A-6 Funkcionalna diagnostika [33120000-7]	0,298382	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.A-7 Zobozdravstvo [33130000-0]	0,220669	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.A-8 Terapevtika [33150000-6]	0,298382	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.A-9 Operacijska tehnika [33160000-9]	0,252415	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.A-10 Anestezija in reanimacija [33170000-2]	0,298382	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.A-11 Funkcionalna podpora [33180000-5]	0,252415	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

III.A-12 Razne medicinske naprave [33190000-8]	0,252415	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.A-13 Pripomočki za funkcionalno ovirane osebe [33196200-2]	0,195532	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.A-14 Druga medicinska oprema	0,252415	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.B-1 Informacijska tehnologija (splošno – uporabi, če nimaš razčlenitve IT-15 do IT-24)	0,232940	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.B-1 IT-15 Nakup strojne računalniške opreme	0,232940	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.B-1 IT-16 Nakup strežnikov in diskovnih sistemov	0,255243	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.B-1 IT-17 Nakup aktivne mrežne in komunikacijske opreme	0,379340	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.B-1 IT-18 Nakup pasivne mrežne in komunikacijske opreme	0,227269	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.B-1 IT-19 Nakup licenčne	0,206861	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

programske opreme				
III.B-1 IT-20 Nakup druge (nelicenčne) programske opreme	0,106173	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.B-1 IT-21 Nakup avdiovizualne opreme	0,233409	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.B-1 IT-22 Nakup opreme za tiskanje in razmnoževanje	0,299061	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.B-1 IT-23 Nakup stacionarne telefonije	0,246122	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.B-1 IT-24 Nakup mobilne telefonije	0,246122	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
III.B-2 Drugo	0,271962	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

13. Obseg 3, Kategorija 3 – gorivne in energijsko povezane dejavnosti

13.1 Razmerje med Obsegom 1/2 in K3

K3 zajema emisije iz goriv in energije, ki niso že vključene v Obseg 1 ali 2. Najpomembnejši sklopi v kalkulatorju so WTT emisije goriv in izgube prenosa/distribucije električne energije oziroma toplote. Neposredno zgorevanje zemeljskega plina je na primer Obseg 1, gorvodne emisije pridobivanja in dobave istega plina pa K3. To nista podvojena izračuna, temveč različni življenjskociklični stopnji. [9–10]

13.2 WTT goriv

DEFRA/DESNZ WTT faktorji vključujejo gorvodne emisije pridobivanja, rafiniranja, predelave in distribucije goriva pred njegovo uporabo. V registru so na voljo v istih ali združitljivih enotah kot neposredni faktorji, kar omogoča vezavo na isti activity data brez ponovnega zbiranja podatka. [2, 9–10]

Primeri v registru so približno 0,337 kg CO₂e/Nm³ in 0,033 kg CO₂e/kWh za WTT zemeljskega plina ter različni WTT faktorji za propan, LPG, dizelska/gorivna olja, bioenergijo in mobilne vire. Točne vrednosti so vezane na vrstico in enoto v master registru. [2]

13.3 Izgube elektrike in toplote

IJS-CEU po posodobljeni metodologiji ločuje faktor proizvodnje elektrike za Obseg 2 od izgub omrežja za K3. V registru kalkulatorja je za izgube električne energije uporabljena vrednost približno 0,019 kg CO₂e/kWh, za izgube toplote pa 0,04639 kg CO₂e/kWh_t. Izgube so emisije, povezane z dodatno proizvodnjo energije, potrebno zaradi prenosnih/distribucijskih izgub, in se ne dodajajo faktorju Obsega 2. [2, 12]

$$E_{T&D} = kWh_{consumed} \times EF_{T&D} \tag{11}$$

13.4 Celoten register Kategorije 3 po izračunskih sklopih

Tabela 24. Metodološki profil Kategorije 3 – povzetek po izračunskih sklopih.

Metodološki profil Kategorije 3	
Izgube elektrike/toplote	Uporabi se ista osnovna poraba kWh kot v Obsegu 2; faktor predstavlja izgube v omrežju/distribuciji.
WTT goriv	Upstream emisije pridobivanja, predelave in transporta goriva do organizacije. Ne vključujejo TTW, ki je v Obsegu 1.
WTT bioenergije	Gorvodne emisije dobavne verige biogoriv/biomase so ločene od biogenega CO ₂ in od neposrednih CH ₄ /N ₂ O.

Mobilni viri	K3 vsebuje gorvodne/WTT ekvivalente za gorivo oziroma kilometrske proxyje, ki se metodološko dopolnjujejo z Obsegom 1, vendar se iste aktivnosti ne smejo podvajati z alternativnimi enotami.
---------------------	---

13.4.1 Izgube elektrike in daljinske toplote

Tabela 25. Register emisijskih faktorjev – Izgube elektrike in daljinske toplote.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Emisije izgub za daljinsko toploto (kWh_t)	0,046390	kg CO ₂ e/kWh _t	IJS	Srednja (nacionalni vir)
Izgube pri prenosu in distribuciji električne energije (Slovenija) (kWh)	0,019000	kg CO ₂ e/kWh	IJS	Srednja (nacionalni vir)

13.4.2 Stacionarno – plinasta goriva (WTT)

Tabela 26. Register emisijskih faktorjev – Stacionarno – plinasta goriva (WTT).

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Zemeljski plin (Nm³)	0,337000	kg CO ₂ e/Nm ³	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Zemeljski plin (kWh)	0,033000	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Propan (kWh)	0,027000	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Propan (L)	0,182000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Propan (kg)	0,353000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)

13.4.3 Stacionarno – tekoča goriva (WTT)

Tabela 27. Register emisijskih faktorjev – Stacionarno – tekoča goriva (WTT).

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Utekočinjen naftni plin (UNP/LPG) (kWh, Net CV)	0,027000	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Utekočinjen naftni plin (UNP/LPG) (L)	0,186000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Utekočinjen naftni plin (UNP/LPG) (kg)	0,349000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Kurilni kerozin / parafinsko olje (»burning oil«) (kg)	0,661000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Kurilni kerozin / parafinsko olje (»burning oil«) (L)	0,531000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Kurilni kerozin / parafinsko olje (»burning oil«) (kWh, Net CV)	0,054000	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Kurilno olje (ELKO) / plinsko olje (»gas oil«) (L)	0,627000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Kurilno olje (ELKO) / plinsko olje (»gas oil«) (kg)	0,744000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Kurilno olje (ELKO) / plinsko olje (»gas oil«) (kWh, Net CV)	0,063000	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)

Dizel (100 % mineralni) (kg)	0,752000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Dizel (100 % mineralni) (L)	0,624000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Dizel – povprečna mešanica z biogorivom (kg)	0,734000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Dizel – povprečna mešanica z biogorivom (L)	0,611000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Bencin (100 % mineralni) (kg)	0,816000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Bencin (100 % mineralni) (L)	0,607000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Bencin – povprečna mešanica z biogorivom (kg)	0,777000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)
Bencin – povprečna mešanica z biogorivom (L)	0,581000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja (mednarodni privzeti vir)

13.4.4 Biogoriva (WTT)

Tabela 28. Register emisijskih faktorjev – Biogoriva (WTT).

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Bioetanol (L)	0,615160	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
Biodizel (FAME / ME) (L)	0,395080	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
Biometan – stisnjen (bio-CNG) (kg)	0,774050	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja
Biodizel HVO (L)	0,564390	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
Biobencin (L)	0,765050	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
Biopropan (L)	0,157520	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja

13.4.5 Biomasa (WTT)

Tabela 29. Register emisijskih faktorjev – Biomasa (WTT).

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Biomasa – lesna polena (kg)	0,052140	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesna polena (kWh)	0,012770	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesni sekanci (kg)	0,030400	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesni sekanci (kWh)	0,007920	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesni peleti (kg)	0,177000	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesni peleti (kWh)	0,037440	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja

13.4.6 Bioplin (WTT)

Tabela 30. Register emisijskih faktorjev – Bioplin (WTT).

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Bioplin (kWh)	0,018510	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja
Bioplin (kg)	0,102857	kg CO ₂ e/kg	GHG/DEFRA	Srednja

13.4.7 Mobilna goriva (WTT)

Tabela 31. Register emisijskih faktorjev – Mobilna goriva (WTT).

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Dizel – povprečna mešanica z biogorivom (L)	0,611000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
Bencin – povprečna mešanica z biogorivom (L)	0,581000	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
LPG Avtoplin (utekočinjeni naftni plin) – vozila (L)	0,185510	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja
CNG (stisnjen zemeljski plin) – vozila (kWh)	0,041980	kg CO ₂ e/kWh	GHG/DEFRA	Srednja
Plinsko olje / gas oil (L) – off-road/NM (opcijsko)	0,624090	kg CO ₂ e/L	GHG/DEFRA	Srednja

13.4.8 Mobilni viri na km (WTT/proxy)

Tabela 32. Register emisijskih faktorjev – Mobilni viri na km (WTT/proxy).

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Osebni avtomobil – povprečen dizelski (km)	0,041460	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja
Osebni avtomobil – povprečen bencinski (km)	0,045990	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja
Kombi / lahko tovorno vozilo – dizel – povprečje (do 3,5 t) (km)	0,061280	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja
Kombi / lahko tovorno vozilo – bencin – povprečje (do 3,5 t) (km)	0,061830	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja
Težko tovorno vozilo – vsa toga vozila (km) – povprečno obremenjeno	0,200990	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja
Težko tovorno vozilo – vsa zglobna vozila (km) – povprečno obremenjeno	0,218980	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja
Težko tovorno vozilo – vsa težka tovorna vozila (km) – povprečno obremenjeno	0,211540	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja
Težko tovorno vozilo – vsa toga vozila s hladilnim agregatom (km) – povprečno obremenjeno	0,239780	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja

Težko tovorno vozilo – vsa zglobna vozila s hladilnim agregatom (km) – povprečno obremenjeno	0,253950	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja
Težko tovorno vozilo – vsa HGV s hladilnim agregatom (km) – povprečno obremenjeno	0,248240	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja
Motorno kolo – povprečje (km)	0,021480	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja

14. Obseg 3, Kategorija 4 – gorvodni transport in distribucija

14.1 Prednost transportnega dela

Kadar so na voljo masa pošiljke in razdalja, je najbolj neposredna metoda transportno delo v t·km. Za lažja vozila je lahko smiselna tudi metoda vozilo-km, če masa ni dosegljiva in izbrani faktor ustreza tipu vozila. Pri prevozu oseb se uporablja potnik-km, kar ni isto kot vozilo-km. [8–10]

$$E_{\text{freight}} = \text{tonne-km} \times EF_{\text{tonne-km}} \quad (12)$$

Tabela 33. Primeri faktorjev za gorvodni transport po načinu prevoza.

Način	Primer faktorja v registru	Enota	Opomba
Kombi/lahko tovorno vozilo – dizel	0,78225	kg CO ₂ e/t·km	DEFRA; freight metoda
HGV – povprečni zgibni tovornjak	≈0,119	kg CO ₂ e/t·km	DEFRA; odvisno od razreda/obremenitve
Železniški tovor	0,0347	kg CO ₂ e/t·km	DEFRA
Letalski tovor – mednarodni	0,66646	kg CO ₂ e/t·km	v registru brez dodatka radiative forcing
Kontejnerski pomorski prevoz	0,01977	kg CO ₂ e/t·km	DEFRA

14.2 Spend-based alternativa

Kadar logistični podatki niso dostopni, register omogoča CEDA spend-based transportne sektorje. Primeri vključujejo cestni transport približno 0,529, železniški 0,562 in zračni 0,613 kg CO₂e/EUR. Ker je spend-based faktor sektorski povpreček, je manj primeren za dokazovanje učinka konkretne optimizacije poti ali spremembe načina prevoza kot t·km metoda. [2, 14]

✓ Kontrolna točka preslikave

Pri nekaterih proxy preslikavah (npr. pomorski izdatek preslikan na širši transportni sektor) je treba presoditi ustreznost. Takšna preslikava mora biti označena kot modelna omejitev in je kandidat za izboljšavo v naslednji verziji registra.

14.3 Celoten register Kategorije 4 – štiri hierarhične metode

Register Kategorije 4 je organiziran po hierarhiji razpoložljivosti podatkov: (A) cestni prevoz po vozilo-km, (B) cestni prevoz po ton-km, (C) drugi načini prevoza po ton-km in (D) stroškovni CEDA pristop.

Kjer sta znani masa in razdalja, je t·km praviloma bolj informativen od spend-based metode. Za isto dobavo se ne kombinirata količinska in stroškovna metoda.

14.3.1 A) Cestni prevoz po km

Tabela 34. Register emisijskih faktorjev – A) Cestni prevoz po km.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Dostavniki (do 3,5 t) – dizel (km)	0,316890	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Dostavniki (do 3,5 t) – bencin (km)	0,275180	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Dostavniki (do 3,5 t) – neznano gorivo (km)	0,315600	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Dostavniki (do 3,5 t) – baterijsko-električni (km)	0,087350	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Tovornjaki togi (vsi) – povprečno naloženi (km)	0,999000	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Vlačilci s priklopniki (vsi) – povprečno naloženi (km)	1,057000	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Tovornjaki togi HLADILNI – povprečno naloženi (km)	1,190000	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Vlačilci s priklopniki HLADILNI – povprečno naloženi (km)	1,223000	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

14.3.2 B) Cestni prevoz po t·km

Tabela 35. Register emisijskih faktorjev – B) Cestni prevoz po t·km.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Dostavniki (do 3,5 t) – bencin (t · km)	1,084800	kg CO ₂ e/t · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Dostavniki (do 3,5 t) – dizel (t · km)	0,782250	kg CO ₂ e/t · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Dostavniki (do 3,5 t) – neznano gorivo (t · km)	0,791580	kg CO ₂ e/t · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Dostavniki (do 3,5 t) – baterijsko-električni (t · km)	0,276250	kg CO ₂ e/t · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Tovornjaki togi (vsi) – povprečno naloženi (t · km)	0,278000	kg CO ₂ e/t · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Vlačilci s priklopniki (vsi) – povprečno naloženi (t · km)	0,119000	kg CO ₂ e/t · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Tovornjaki togi HLADILNI – povprečno naloženi (t · km)	0,331000	kg CO ₂ e/t · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Vlačilci s priklopniki HLADILNI – povprečno naloženi (t · km)	0,138000	kg CO ₂ e/t · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

14.3.3 C) Drugi načini prevoza po t·km

Tabela 36. Register emisijskih faktorjev – C) Drugi načini prevoza po t·km.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Železnica – tovorni vlak (t · km)	0,034700	kg CO ₂ e/t · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Letalski prevoz – mednarodni tovor (brez RF) (t·km)	0,666460	kg CO ₂ e/t · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Ladijski prevoz – kontejnerska ladja (povprečno) (t · km)	0,019770	kg CO ₂ e/t · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Ladijski prevoz – splošni tovor (povprečno) (t · km)	0,016210	kg CO ₂ e/t · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Ladijski prevoz – razsuti tovor (povprečno) (t · km)	0,004330	kg CO ₂ e/t · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

14.3.4 D) Izračun na podlagi stroškov

Tabela 37. Register emisijskih faktorjev – D) Izračun na podlagi stroškov.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Cestni tovorni prevoz (€)	0,529000	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
Železniški tovorni prevoz (€)	0,562000	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
Letalski tovorni prevoz (€)	0,613000	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
Ladijski tovorni prevoz (€)	0,529000	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

15. Obseg 3, Kategorija 5 – odpadki in odpadna voda

15.1 Osnovni pristop

Opadki se izračunajo iz mase odpadka in faktorja za dejanski ali najverjetnejši način obdelave. Klasifikacija po EWC kodi sama ne določa emisij: potrebno je vedeti tudi ravnanje (npr. recikliranje, odlaganje, sežig z energetske izrabo, visokotemperaturni sežig, alternativna obdelava). [2, 8–10]

$$E_{\text{waste}} = \text{mass}_{\text{waste}} [\text{t}] \times EF_{\text{material, treatment}} [\text{kg CO}_2\text{e/t}] \quad (13)$$

15.2 Klinični odpadki

Za nekatere zdravstveno specifične klinične tokove generični DEFRA faktorji niso dovolj specifični. Register zato uporablja literaturne proxy vrednosti iz študije Rizan et al. o odpadnih tokovih bolnišnice v Združenem kraljestvu. Za več nevarnih kliničnih tokov je uporabljen visokotemperaturni sežig s faktorjem 1.074 kg CO₂e/t, za alternativno obdelavo (npr. avtoklav + nadaljnja energetska obdelava) pa 569 kg CO₂e/t; za posamezne higienske tokove se uporablja proxy 249 kg CO₂e/t. [2, 18]

Ker gre za podatke iz specifičnega zdravstvenega in nacionalnega konteksta, je kakovost teh postavk nižja od slovenskega procesno specifičnega podatka. Če izvajalec ravnanja z odpadki poda verificiran faktor za dejansko tehnologijo, je tak faktor lahko prednosten, če so sistemske meje primerljive in ni podvajanja z drugimi kategorijami.

15.3 Odpadna voda

Opadna voda se lahko izračuna iz obdelane količine v m³ in ustreznega faktorja. V trenutnem registru je za obdelavo odpadne vode naveden DEFRA faktor približno 0,171 kg CO₂e/m³. Če se voda in odvajanje zaračunavata skupaj, se je treba izogniti podvajanju oskrbe z vodo in čiščenja odpadne vode, če sta faktorja ločena. [2, 9]

15.4 Krediti in izognjene emisije

Faktorji recikliranja in obdelave odpadkov se uporabljajo v skladu z mejami konkretnega vira. Potencialne izognjene emisije zaradi nadomeščanja primarnih materialov ali energije se ne smejo samodejno odšteti od organizacijskega inventarja, če uporabljeni faktor oziroma standard tega ne določa. Če so takšne koristi prikazane, morajo biti ločene od osnovnega GHG inventarja. [8, 10]

15.5 Celoten register Kategorije 5 po odpadkovnih tokovih in postopkih

Kalkulator ne uporablja enega univerzalnega faktorja za odpadke. Faktor je vezan na materialni tok in končni postopek ravnanja (npr. D1, R1, R3, R4, R5 oziroma nadomestni postopek). Zato mora aktivnostni podatek iz evidenc odpadkov vsebovati vsaj maso in ustrezno pot ravnanja. Pri kliničnih tokovih so zaradi pomanjkanja slovenskih specifičnih faktorjev uporabljeni tudi literaturni/NHS proxyji, kar je v registru označeno z višjo negotovostjo.

15.5.1 Papir/karton – embalaža

Tabela 38. Register emisijskih faktorjev – Papir/karton – embalaža.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Papir/karton – embalaža 15 01 01 Odlaganje na odlagališču D1 (t)	1164,489000	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Papir/karton – embalaža 15 01 01 Sežig z energetske izrabo R1 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Papir/karton – embalaža 15 01 01 Recikliranje R3 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Papir/karton – embalaža 15 01 01 Kompostiranje R3 (t)	8,983110	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

15.5.2 Plastika – embalaža

Tabela 39. Register emisijskih faktorjev – Plastika – embalaža.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Plastika – embalaža 15 01 02 Odlaganje na odlagališču D1 (t)	8,983110	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Plastika – embalaža 15 01 02 Sežig z energetske izrabo R1 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Plastika – embalaža 15 01 02 Recikliranje R3 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

15.5.3 Kovine – embalaža

Tabela 40. Register emisijskih faktorjev – Kovine – embalaža.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Kovine – embalaža 15 01 04 Odlaganje na odlagališču D1 (t)	8,983110	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Kovine – embalaža 15 01 04 Recikliranje / predelava R4 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

15.5.4 Mešana embalaža

Tabela 41. Register emisijskih faktorjev – Mešana embalaža.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Mešana embalaža (pretežno papir/karton) 15 01 06 Odlaganje na odlagališču D1 (t)	1164,489000	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Mešana embalaža (pretežno papir/karton) 15 01 06 Sežig z energetske izrabo R1 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Mešana embalaža (pretežno papir/karton) 15 01 06 Recikliranje R3 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Mešana embalaža (pretežno papir/karton) 15 01 06 Kompostiranje R3 (t)	8,983110	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

15.5.5 Steklo – embalaža

Tabela 42. Register emisijskih faktorjev – Steklo – embalaža.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Steklo – embalaža 15 01 07 Odlaganje na odlagališču D1 (t)	8,983110	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Steklo – embalaža 15 01 07 Recikliranje / predelava R5 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

15.5.6 Klinični odpadki

Tabela 43. Register emisijskih faktorjev – Klinični odpadki.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Klinični odpadki – ostri predmeti 18 01 01 Visokotemperaturni sežig D10 (t)	1074,000000	kg CO ₂ e/t	Literatura (nadomestni podatek)	Višja negotovost (nadomestni podatek, ne-SI)
Klinični odpadki – patološki odpadki 18 01 02 Visokotemperaturni sežig D10 (t)	1074,000000	kg CO ₂ e/t	Literatura (nadomestni podatek)	Višja negotovost (nadomestni podatek, ne-SI)

Klinični odpadki – infektivni (NEVARNI) 18 01 03* Visokotemperaturni sežig D10 (t)	1074,000000	kg CO ₂ e/t	Literatura (nadomestni podatek)	Višja negotovost (nadomestni podatek, ne-SI)
Klinični odpadki – higienski/offensive tok 18 01 04 Sežig z energetske izrabo (EfW) R1 (t)	249,000000	kg CO ₂ e/t	NHS/CSH (nadomestni podatek)	Višja negotovost (nadomestni podatek, ne-SI)
Klinični odpadki – neinfektivni 18 01 04 Alternativna obdelava (avtoklav + EfW) R1 (t)	569,000000	kg CO ₂ e/t	Literatura (nadomestni podatek)	Višja negotovost (nadomestni podatek, ne-SI)
Klinični odpadki – nevarne kemikalije (NEVARNI) 18 01 06* Visokotemperaturni sežig D10 (t)	1074,000000	kg CO ₂ e/t	Literatura (nadomestni podatek)	Višja negotovost (nadomestni podatek, ne-SI)
Klinični odpadki – kemikalije (nenevarne) 18 01 07 Končno kot mešani komunalni – odlagališče D1 (t)	497,242440	kg CO ₂ e/t	NHS/CSH (nadomestni podatek)	Srednja–višja (nadomestni podatek)
Klinični odpadki – kemikalije (nenevarne) 18 01 07 Končno kot mešani komunalni – sežig z energetske izrabo R1 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	NHS/CSH (nadomestni podatek)	Srednja–višja (nadomestni podatek)
Klinični odpadki – citotoksična/citostatična zdravila (NEVARNI) 18 01 08* Visokotemperaturni sežig D10 (t)	1074,000000	kg CO ₂ e/t	Literatura (nadomestni podatek)	Višja negotovost (nadomestni podatek, ne-SI)
Klinični odpadki – zdravila (nenevarna) 18 01 09 Končno kot mešani komunalni – odlagališče D1 (t)	497,242440	kg CO ₂ e/t	NHS/CSH (nadomestni podatek)	Srednja–višja (nadomestni podatek)
Klinični odpadki – zdravila (nenevarna) 18 01 09 Končno kot mešani komunalni – sežig z energetske izrabo R1 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	NHS/CSH (nadomestni podatek)	Srednja–višja (nadomestni podatek)

15.5.7 Papir/karton – pisarne

Tabela 44. Register emisijskih faktorjev – Papir/karton – pisarne.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Papir/karton – pisarne 20 01 01 Odlaganje na odlagališču D1 (t)	1164,489000	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Papir/karton – pisarne 20 01 01 Sežig z energetske izrabo R1 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Papir/karton – pisarne 20 01 01 Recikliranje R3 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Papir/karton – pisarne 20 01 01 Kompostiranje R3 (t)	8,983110	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

15.5.8 Steklo – komunalni tok

Tabela 45. Register emisijskih faktorjev – Steklo – komunalni tok.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Steklo – komunalni tok 20 01 02 Odlaganje na odlagališču D1 (t)	8,983110	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Steklo – komunalni tok 20 01 02 Recikliranje / predelava R5 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

15.5.9 Biorazgradljivi kuhinjski odpadki

Tabela 46. Register emisijskih faktorjev – Biorazgradljivi kuhinjski odpadki.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Biorazgradljivi kuhinjski odpadki 20 01 08 Odlaganje na odlagališču D1 (t)	700,308860	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Biorazgradljivi kuhinjski odpadki 20 01 08 Sežig z energetske izrabo R1 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

Biorazgradljivi kuhinjski odpadki 20 01 08 Anaerobna obdelava (bioplin) R3 (t)	8,983110	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Biorazgradljivi kuhinjski odpadki 20 01 08 Kompostiranje R3 (t)	8,983110	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

15.5.10 Tekstil/oblačila

Tabela 47. Register emisijskih faktorjev – Tekstil/oblačila.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Tekstil/oblačila – oblačila 20 01 10 Odlaganje na odlagališču D1 (t)	496,782280	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Tekstil/oblačila – oblačila 20 01 10 Sežig z energetske izrabo R1 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Tekstil/oblačila – oblačila 20 01 10 Recikliranje / predelava R3 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Tekstil/oblačila – tekstil 20 01 11 Odlaganje na odlagališču D1 (t)	496,782280	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Tekstil/oblačila – tekstil 20 01 11 Sežig z energetske izrabo R1 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

15.5.11 Baterije in akumulatorji

Tabela 48. Register emisijskih faktorjev – Baterije in akumulatorji.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Baterije in akumulatorji (nevarni) 20 01 33* Recikliranje / predelava R4 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Baterije in akumulatorji (nenevarni) 20 01 34 Recikliranje / predelava R4 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

15.5.12 Odpadna električna in elektronska oprema

Tabela 49. Register emisijskih faktorjev – Odpadna električna in elektronska oprema.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Opadna električna in elektronska oprema (OEE0/WEEE) – z nevarnimi sestavinami (NEVARNO) 20 01 35* Recikliranje / predelava R4 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Opadna električna in elektronska oprema (OEE0/WEEE) – brez nevarnih sestavin (NENEVARNO) 20 01 36 Recikliranje / predelava R4 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

15.5.13 Plastika – komunalni tok

Tabela 50. Register emisijskih faktorjev – Plastika – komunalni tok.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Plastika – komunalni tok 20 01 39 Odlaganje na odlagališču D1 (t)	8,983110	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Plastika – komunalni tok 20 01 39 Sežig z energetsko izrabo R1 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Plastika – komunalni tok 20 01 39 Recikliranje R3 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

15.5.14 Kovine – komunalni tok

Tabela 51. Register emisijskih faktorjev – Kovine – komunalni tok.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Kovine – komunalni tok 20 01 40 Odlaganje na odlagališču D1 (t)	8,983110	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Kovine – komunalni tok 20 01 40 Recikliranje / predelava R4 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

15.5.15 Mešani komunalni odpadki

Tabela 52. Register emisijskih faktorjev – Mešani komunalni odpadki.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Mešani komunalni odpadki 20 03 01 Odlaganje na odlagališču D1 (t)	497,242440	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Mešani komunalni odpadki 20 03 01 Sežig z energetske izrabo R1 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

15.5.16 Kosovni odpadki

Tabela 53. Register emisijskih faktorjev – Kosovni odpadki.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Kosovni odpadki 20 03 07 Odlaganje na odlagališču D1 (t)	520,532700	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Kosovni odpadki 20 03 07 Sežig z energetske izrabo R1 (t)	4,685680	kg CO ₂ e/t	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

15.5.17 Odpadna voda

Tabela 54. Register emisijskih faktorjev – Odpadna voda.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Odpadna voda – obdelava (ni EWC) Čiščenje v javnem sistemu (municipal) (m3)	0,171000	kg CO ₂ e/m3	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

16. Obseg 3, Kategorija 6 – službena potovanja

16.1 Razvrstitev

K6 zajema prevoz zaposlenih za službene namene z viri, ki niso v lasti ali pod nadzorom organizacije, ter po potrebi nastanitve. Če organizacija uporablja lastno vozilo in gorivo, je neposredno zgorevanje Obseg 1, ne K6. Pri potovanju s privatnim vozilom proti kilometrini ali z javnim prevozom je praviloma ustrezna K6. [7–8]

16.2 Activity-based faktorji

Tabela 55. Primeri activity-based faktorjev za službena potovanja.

Način potovanja	Primer faktorja	Enota	Opomba
Osebni avto – dizel, povprečje	0,2145	kg CO ₂ e/km	v registru kot WTW/povezana potovalna metoda
Osebni avto – bencin, povprečje	0,20871	kg CO ₂ e/km	odvisno od izbrane vrstice
Motorno kolo – povprečje	0,14323	kg CO ₂ e/km	DEFRA
Železnica	0,04443	kg CO ₂ e/potnik-km	DEFRA
Lokalni avtobus	0,13034	kg CO ₂ e/potnik-km	DEFRA
Kratki let – economy	0,09684	kg CO ₂ e/potnik-km	implementirano brez dodatka RF
Dolgi let – economy	0,09387	kg CO ₂ e/potnik-km	implementirano brez dodatka RF

i Letalstvo – meja poročanja

V implementiranih postavkah za leto dodatni radiative-forcing oziroma širši ne-CO₂ učinek letalstva ni avtomatsko prištet. Rezultat zato ni ocena celotnega podnebne učinka letalstva, temveč rezultat po meji konkretnega izbranega faktorja.

■ Recenzentska opomba – radiative forcing kot dopolnilni kazalnik

Izključitev radiative-forcing dodatka je metodološko dosledna in skladna z izbranim mejnim pravilom DEFRA/GHG Protocol, vendar RF pri letalstvu podnebni učinek približno podvoji. Priporočamo, da kalkulator RF-prilagojeno vrednost prikaže kot ločen, jasno označen informativni kazalnik (po zgledu obravnave biogenega CO₂ izven obsegov), ne pa kot del osnovnega Obsega 3.

16.3 Spend-based in nastanitve

Kadar so na voljo le zneski, register vključuje CEDA faktorje, npr. približno 0,3393 kg CO₂e/EUR za tranzit/taksi, 0,5624 za železniške vozovnice, 0,6132 za letalske vozovnice in 0,2266 za nastanitev. Za hotelske nočitve je v referenčnem naboru naveden tudi Greenview/HCMI pristop, ki je lahko prednosten, kadar so znani lokacija in število soba-nočitev. [2, 14, 27]

16.4 Celoten register Kategorije 6

Službena potovanja imajo tri načine: stroškovni CEDA pristop, kilometrino oziroma vozilo-km ter potnik-km. Stroškovni pristop je alternativa ob pomanjkanju fizičnih podatkov. Kilometrski in potnik-km faktorji DEFRA vključujejo WTW logiko (TTW + WTT), zato se pri službenih potovanjih z zunanjimi prevoznimi sredstvi ne dodaja ločenega K3 WTT za isti tok.

16.4.1 A) Stroškovni pristop

Tabela 56. Register emisijskih faktorjev – A) Stroškovni pristop.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Javni prevoz in taksi (€)	0,339287	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
Najem vozila (rent-a-car) (€)	0,225695	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
Železniške vozovnice (€)	0,562432	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
Letalske vozovnice (€)	0,613220	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
Storitve potovalne agencije / rezervacij (€)	0,141089	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
Hotel / nastanitev (€)	0,226588	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

16.4.2 B) Kilometrina / osebni avtomobil

Tabela 57. Register emisijskih faktorjev – B) Kilometrina / osebni avtomobil.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Prevoz z avtom – povprečje – dizel (km)	0,214500	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Prevoz z avtom – povprečje – bencin (km)	0,208710	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

16.4.3 C) Potnik × razdalja

Tabela 58. Register emisijskih faktorjev – C) Potnik × razdalja.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Prevoz z vlakom – povprečje (potnik · km)	0,044430	kg CO ₂ e/potnik · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Avtobusni prevoz – povprečni lokalni (potnik · km)	0,130340	kg CO ₂ e/potnik · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Kratki leti (do ~3.700 km), ekonomični razred (potnik · km)	0,096840	kg CO ₂ e/potnik · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Dolgi leti (nad ~3.700 km), ekonomični razred (potnik · km)	0,093870	kg CO ₂ e/potnik · km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

17. Obseg 3, Kategorija 7 – prihod zaposlenih na delo

17.1 Priporočeni način zbiranja

Najbolj informativen pristop je periodična anketa zaposlenih, ki zbere glavni način prevoza, razdaljo v eno smer, pogostost prihodov in po potrebi souporabo vozila. Rezultat se preračuna na letno kilometrino oziroma potnik-kilometre. Če podatki niso popolni, se vzorec lahko razširi na celotno populacijo, vendar je treba opisati stopnjo odziva in ekstrapolacijsko predpostavko. [8]

$$AD_{\text{prevoz na delo}} = \text{razdalja}_{\text{povratna}} \times \text{delovni dnevi} \times \text{pogostosti}_{\text{delež}} \times \text{zaposleni}_{\text{število}} \quad (14)$$

17.2 Aktivna mobilnost in javni prevoz

Hoja in kolesarjenje imata v implementirani tabeli za neposredni prevoz privzeto nič operativnih emisij. To ne pomeni, da življenjski cikel kolesa ali prehranski učinki nimajo emisij, temveč da ti učinki niso v sistemski meji faktorja za prevoz na delo. Javni prevoz se izračuna v potnik-km z ustreznim faktorjem. [2]

17.3 Spend-based kot sekundarna možnost

Če organizacija povrne stroške prevoza in nima razdaljnih podatkov, se lahko uporabi spend-based ocena, vendar je ta manj primerna za spremljanje dejanske spremembe modal split. Za ukrepe trajnostne mobilnosti je zato priporočljivo preiti na anketo in fizične podatke.

17.4 Celoten register Kategorije 7

Prihod zaposlenih na delo je mogoče oceniti iz povračil/stroškov javnega prevoza, iz prevoženih kilometrov po načinu prevoza ali iz potnik-km. Hoja in kolesarjenje sta v registru vključena z 0 kg CO₂e/km za neposredno organizacijsko evidenco modalnega razreza; to ne pomeni celovite življenjskokične ocene infrastrukture ali prehranskih učinkov.

17.4.1 A) Stroškovni pristop

Tabela 59. Register emisijskih faktorjev – A) Stroškovni pristop.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Prevoz na delo – javni prevoz – povračila (€)	0,339287	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)
Prevoz na delo – železniške vozovnice – povračila (€)	0,562432	kg CO ₂ e/€	CEDA	Višja negotovost (nadomestni podatek)

17.4.2 B) Kilometrina in aktivna mobilnost

Tabela 60. Register emisijskih faktorjev – B) Kilometrina in aktivna mobilnost.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Prevoz zaposlenih z avtomobilom – povprečje – dizel (km)	0,214500	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Prevoz zaposlenih z avtomobilom – povprečje – bencin (km)	0,208710	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Prevoz zaposlenih z motornim kolesom – povprečje (km)	0,143230	kg CO ₂ e/km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Prihod peš (km)	0,000000	kg CO ₂ e/km	Privzeto (0 emisij)	Srednja (nadomestni podatek)
Prihod s kolesom (km)	0,000000	kg CO ₂ e/km	Privzeto (0 emisij)	Srednja (nadomestni podatek)

17.4.3 C) Potnik × razdalja

Tabela 61. Register emisijskih faktorjev – C) Potnik × razdalja.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Prevoz zaposlenih z vlakom – povprečje (potnik·km)	0,044430	kg CO ₂ e/potnik·km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)
Prevoz zaposlenih z avtobusom – lokalni avtobus (potnik·km)	0,130340	kg CO ₂ e/potnik·km	GHG/DEFRA	Srednja (nadomestni podatek)

18. Obseg 3, Kategorije 8–15 – manj pogoste in dolvodne kategorije

18.1 Načelo relevantnosti

Trenutni register za K8–K15 večinoma ne vsiljuje generičnih numeričnih faktorjev, temveč omogoča »Po meri«, kadar je kategorija relevantna. To je primerno, ker klasična zdravstvena ustanova pogosto nima materialnih dolvodnih proizvodnih tokov, franšiz ali naložbenega portfelja, lahko pa so posamezne kategorije pomembne za specifične organizacijske modele. [2, 7–8]

18.2 Presoja po kategorijah

Tabela 62. Presoja relevantnosti kategorij Obsega 3, 8–15.

Kategorija	Vprašanje za presojo	Če je odgovor DA
K8 – gorvodno najeta sredstva	Ali ustanova uporablja najeta sredstva, katerih energija/emisije niso vključene v O1/O2?	Določiti mejo najema, aktivnost in primeren EF; preprečiti prekrivanje z O1/O2.
K9 – dolvodni transport	Ali ustanova organizira transport blaga/storitev po lastni prodaji in ga ne plača sama kot K4?	Uporabiti km/t·km oziroma pogodbeno specifičen EF.
K10–K12 – prodani proizvodi	Ali ustanova trži fizične proizvode, ki se nadalje predelujejo, uporabljajo ali odlagajo?	Določiti količino prodanega proizvoda in fazno specifičen EF.
K13 – dolvodno najeta sredstva	Ali ustanova drugim oddaja sredstva, katerih emisije niso v njenem O1/O2?	Izračun po energiji/uporabi sredstva.
K14 – franšize	Ali obstajajo franšizne enote?	Uporabiti Scope 3 pravila za emisije franšiz.
K15 – naložbe	Ali organizacija upravlja materialne naložbene aktivnosti?	Uporabiti specializirano metodologijo za financirane emisije, kadar relevantno.

18.3 Implementacija Kategorij 8–15: dokumentirani emisijski faktorji po meri

Za kategorije 8–15 master register ne določa generičnih numeričnih faktorjev. Vsaka kategorija vsebuje parametrizirano vrstico »dodajte ime kategorije / dodajte vrednost lastnega EF / dodajte enoto / dodajte referenco«. To je namerna metodološka odločitev: relevantnost teh kategorij je za tipično zdravstveno ustanovo zelo različna, zato bi generični faktor lahko ustvaril lažno natančnost. Kadar je

kategorija relevantna, mora uporabnik dokumentirati aktivnostni podatek, numerični EF, enoto, geografsko/metodološko veljavnost, vir in razlog uporabe ter preveriti, da tok ni že vključen drugje.

Tabela 63. Register emisijskih faktorjev – Implementacija Kategorij 8–15: dokumentirani emisijski faktorji po meri.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir
dodajte ime kategorije	Dodajte vrednost lastnega EF	Dodajte enoto	Dodajte referenco
dodajte ime kategorije	Dodajte vrednost lastnega EF	Dodajte enoto	Dodajte referenco
dodajte ime kategorije	Dodajte vrednost lastnega EF	Dodajte enoto	Dodajte referenco
dodajte ime kategorije	Dodajte vrednost lastnega EF	Dodajte enoto	Dodajte referenco

19. Emisije Izven obsegov – biogeni CO₂

19.1 Logika ločenega poročanja

Biogeni CO₂, sproščen pri zgorevanju biomase, biogoriv ali bioplina, se po logiki uporabljenih GHG faktorjev ne prišteva osnovnim vsotam Obsegov 1–3, temveč se razkrije ločeno. Metan in didušikov oksid iz zgorevanja biogenih goriv ostajata relevantna toplogredna plina in se pri neposrednem zgorevanju vključujeta v Obseg 1. [2, 9–10]

Tabela 64. Primeri emisijskih faktorjev za biogeni CO₂ (sekcija Izven obsegov).

Primer	Faktor izven obsegov	Enota
Bioetanol	1,52	kg biogenega CO ₂ /L
Biodizel FAME/ME	2,39	kg biogenega CO ₂ /L
HVO	2,43	kg biogenega CO ₂ /L
Biometan – stisnjen	2,71	kg biogenega CO ₂ /kg
Lesni peleti	1,67718	kg biogenega CO ₂ /kg
Lesni sekanci	1,33571	kg biogenega CO ₂ /kg
Bioplin	0,19902	kg biogenega CO ₂ /kWh

§ Ne seštevajte z Obsegom 1–3

Izven-obsegovni biogeni CO₂ je pomemben za transparentnost, vendar je v rezultatih ločen. Če se v poročilu prikazuje »skupaj vključno z biogenim CO₂«, mora biti tak kazalnik izrecno označen kot dodatni informativni prikaz, ne kot standardni seštevek obsegov.

19.2 Celoten register emisij Izven obsegov

Sekcija Izven obsegov vsebuje 18 vnaprej določenih faktorjev za biogeni CO₂. Prvi štirje faktorji predstavljajo biogeni delež v povprečni komercialni mešanici dizla in bencina; preostali faktorji pokrivajo čista biogoriva, biomase in bioplin. Ti rezultati se poročajo ločeno in se ne prištevajo v vsoto Obsegov 1–3. Za isti energent je zato možna kombinacija neposrednega nebiogenega/CH₄/N₂O faktorja v Obsegu 1 in ločenega biogenega CO₂ faktorja Izven obsegov, vendar nikoli kot podvojitev iste komponente emisij.

Tabela 65. Celoten register emisij Izven obsegov.

Aktivnost / vir	EF	Enota	Vir	Kakovost
Dizel – povprečna mešanica z biogorivom (kg)	0,163000	kg CO ₂ /kg	GHG/DEFRA	Srednja
Dizel – povprečna mešanica z biogorivom (L)	0,140000	kg CO ₂ /L	GHG/DEFRA	Srednja
Bencin – povprečna mešanica z biogorivom (kg)	0,177880	kg CO ₂ /kg	GHG/DEFRA	Srednja
Bencin – povprečna mešanica z biogorivom (L)	0,130000	kg CO ₂ /L	GHG/DEFRA	Srednja
Bioetanol (L)	1,520000	kg CO ₂ /L	GHG/DEFRA	Srednja
Biodizel (FAME / ME) (L)	2,390000	kg CO ₂ /L	GHG/DEFRA	Srednja
Biometan – stisnjen (bio-CNG) (kg)	2,710000	kg CO ₂ /kg	GHG/DEFRA	Srednja
Biodizel HVO (L)	2,430000	kg CO ₂ /L	GHG/DEFRA	Srednja
Biobencin (L)	2,330000	kg CO ₂ /L	GHG/DEFRA	Srednja
Biopropan (L)	1,540000	kg CO ₂ /L	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesna polena (kg)	1,436230	kg CO ₂ /kg	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesna polena (kWh)	0,350000	kg CO ₂ /kWh	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesni sekanci (kg)	1,335710	kg CO ₂ /kg	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesni sekanci (kWh)	0,350000	kg CO ₂ /kWh	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesni peleti (kg)	1,677180	kg CO ₂ /kg	GHG/DEFRA	Srednja
Biomasa – lesni peleti (kWh)	0,350000	kg CO ₂ /kWh	GHG/DEFRA	Srednja
Bioplin (kWh)	0,199020	kg CO ₂ /kWh	GHG/DEFRA	Srednja
Bioplin (kg)	1,105670	kg CO ₂ /kg	GHG/DEFRA	Srednja

20. CEDA 2024 – operativna spend-based metodologija

20.1 Namen CEDA v kalkulatorju

CEDA je okoljsko razširjen input-output nabor, ki povezuje ekonomske izdatke v posameznih sektorjih z ocenjenimi gorvodnimi emisijami toplogrednih plinov. V kalkulatorju je njegova ključna vloga hitro in sistematično pokrivanje širokega nabora nabav in storitev, kjer bolnišnice običajno imajo računovodske zneske, ne pa fizičnih LCI podatkov. [14]

Namen uporabe CEDA v kalkulatorju ni nadomestiti bolj specifičnih količinskih ali dobaviteljskih podatkov, temveč zapolniti vrzeli tam, kjer fizični podatki v zdravstvenih ustanovah praviloma niso zbrani ali jih ob razumnem naporu ni mogoče pridobiti. To je posebej pomembno v začetnih fazah organizacijskega ogljičnega računovodstva, ko je popolnost inventarja pogosto večja ovira kot sama formula izračuna. CEDA zato v tej metodologiji deluje kot presejalni in prioritetni mehanizem: pomaga identificirati največje nabavne kategorije in usmerja, katere od njih je smiselno v prihodnje nadomestiti z bolj specifičnimi faktorji ali dobaviteljskimi podatki. **Slika 4** prikazuje operativno prilagoditev CEDA 2024 na uporabo z izdatki v Sloveniji v letu 2025.



Slika 4. Operativna prilagoditev CEDA 2024 na uporabo z izdatki v Sloveniji v letu 2025.

20.2 Parametri operativnega nabora

Tabela 66. Parametri operativnega nabora CEDA 2024 → 2025.

Parameter	Vrednost
Leto baze	2024
Leto aktivnosti/uporabe	2025
Država	Slovenija
Valuta	EUR
Cenovni koncept	Purchaser price
DDV	vključen v finančnem aktivnostnem podatku
Enota	kg CO ₂ e/EUR z DDV
Cenovna prilagoditev	HICP Slovenija; razmerje 2025/2024 = 1,03
Operativna formula prilagoditve	$EF\ 2025 = EF\ 2024\text{-price-level} / 1,03$

20.3 Zakaj se faktor deli z inflacijskim indeksom

Pri istem fizičnem obsegu nakupa je zaradi inflacije nominalni izdatek v 2025 višji kot v 2024. Če bi faktor na EUR ostal nespremenjen, bi samo rast cen ustvarila navidezno rast emisij. Zato se faktor v kg CO₂e/EUR z višjo cenovno ravno zmanjša približno obratno sorazmerno z indeksom. Primer: sektor Oilseed farming se po internem preračunu zniža na približno 0,536718 kg CO₂e/EUR za uporabo z izdatki 2025. [14]

20.4 DDV in purchaser price

Operativna CEDA datoteka izrecno določa »kg CO₂e/EUR, including VAT« in purchaser price. Zato je finančni activity data v tej metodologiji EUR z DDV. Starejše besedilo »EUR brez DDV« v zavihku »Preberi me« glavnega delovnega zvezka je vsebinsko neskladno s končno prilagoditveno datoteko in z implementiranimi CEDA vrsticami. Ta metodologija zato dokumentira dogovorjeno operativno pravilo EUR z DDV. [2, 14]

✓ Pomembno za ERP izvoz

Če ERP izvoz vsebuje neto in bruto zneske, se za CEDA vrstice uporabi bruto/purchaser-price znesek, ki ustreza bazi. Če je na voljo le neto znesek, ga ni pravilno neposredno množiti z bruto-kalibriranim faktorjem brez preračuna.

■ Recenzentska opomba – prednostno tveganje metodologije

To je po presoji recenzije osrednje metodološko tveganje celotnega registra. Kategorija 1 Obsega 3 je pri večini zdravstvenih ustanov največja posamezna emisijska kategorija, njen izračun pa je v celoti odvisen od doslednosti osnove DDV. Če uporabnik po nesreči vnese zneske brez DDV v

sistem, kalibriran na zneske z DDV (ali obratno), nastane sistematična napaka v velikostnem razredu slovenske stopnje DDV (22 % za splošno stopnjo), kar lahko pomembno izkrivi skupni rezultat organizacije. Priporočamo: (1) obvezno potrditveno polje »zneski vključujejo DDV: da/ne« ob vsakem uvozu podatkov; (2) avtomatsko navzkrižno kontrolo vsote uvoženih zneskov s kontrolnim seštevkom iz ERP/glavne knjige; in (3) takojšnjo uskladitev besedila zavihka »Preberi me« z dejansko operativno konvencijo (EUR z DDV), saj neskladje med navodili in registrom samo po sebi predstavlja aktivno tveganje napake, ne le dokumentacijsko nedoslednost.

20.5 Omejitve spend-based metode

- Sektorski faktor je povprečje in lahko slabo predstavlja specifičnega dobavitelja ali izdelek.
- Rezultat je občutljiv na preslikavo računovodskega konta v sektor.
- Spremembe cen in nabavne strukture vplivajo na rezultat tudi brez enake fizične spremembe.
- Sistemske meje CEDA so širše od mnogih procesnih faktorjev, zato je pri hibridnem inventarju potrebno preverjanje prekrivanj.
- Spend-based metoda je primernejša za screening, popolnost in prioritizacijo kot za dokazovanje majhnih tehničnih izboljšav posameznega izdelka.

21. Open CEDA 2025 in EXIOBASE 3.9.6 – podporna validacija in prihodnja nadgradnja

21.1 Open CEDA 2025

Uporabnik je za metodološko delo zagotovil tudi Open CEDA 2025, izdajo z datumom 12. 11. 2025. Datoteka omogoča izbiro leta, valute in purchaser-price koncepta ter uporablja sektorske cenovne indekse. Ker obstoječi register kalkulatorja temelji na CEDA 2024 → 2025 prilagoditvi, CEDA 2025 v tej različici ni avtomatsko uvedena. Njena vloga je primerjava in priprava naslednje verzije, saj bi zamenjava vira lahko spremenila rezultate zaradi revidiranih sektorjev, faktorjev in cenovnih indeksov. [15]

21.2 EXIOBASE 3.9.6

EXIOBASE 3.9.6 je večregionalna okoljsko razširjena input-output baza. Izdaja 3.9.6 iz junija 2025 je manjša popravljalna posodobitev, ekonomske IO tabele pa ostajajo enake kot v 3.9.4/3.9.5; predhodna 3.9.4 je vključila pomembno posodobitev emisijskih računov. [16]

Za slovensko primerjavo je bila pripravljena interna datoteka z namenom uporabe izdatkov v EUR z DDV. Dokumentirana transformacija je $EF_{inclVAT} = EF_{exclVAT} / (1 + VAT_{rate})$, brez pretvorbe valute, ker je izvorni faktor že na EUR. Vendar je VAT stopnja dodeljena s heuristiko po imenih EXIO sektorjev, 67 sektorjev pa ima manjkajoče vrednosti. Zato ta preračun ni dovolj robusten, da bi brez dodatne validacije postal operativna osnova kalkulatorja. [17]

V praksi naj se Open CEDA 2025 in EXIOBASE 3.9.6 uporabljata predvsem za tri naloge: (1) za primerjalni občutek, ali je obstoječi operativni faktor še v razumnem območju; (2) za pripravo scenarijev posodobitve, preden se faktor zamenja v produkcijskem registru; ter (3) za presojo, ali je pri določeni kategoriji smiselno ostati pri stroškovnem pristopu ali razviti bolj specifičen slovenskemu zdravstvu prilagojen faktor. To pomeni, da podporne baze niso zgolj bibliografska referenca, temveč del upravljanja metodološkega tveganja in nadaljnega razvoja orodja.

$$EF_{EXIO,inclVAT} = EF_{EXIO,exclVAT} / (1 + VAT_{rate}) \quad (15)$$

Uporablja se samo kot podporna primerjalna transformacija; stopnja DDV mora biti v prihodnji verziji vezana na dejanski EKN/račun.

21.3 Priporočeni validacijski postopek

1. Izbrati 20–30 najpomembnejših nabavnih kategorij po izdatkih in/ali ocenjenih emisijah.
2. Za vsako kategorijo dokumentirati preslikavo na CEDA 2024, CEDA 2025 in EXIOBASE sektor.
3. Uskladiti valuto, cenovno leto, DDV/purchaser-price koncept in GWP osnovo, kolikor je mogoče.
4. Primerjati faktorje in izračunati razmerje med bazami; velike razlike ročno pregledati.
5. Če se uvede nova baza, pripraviti verzijski zapis in kvantificirati učinek na skupni inventar oziroma bazno leto.

22. Emisijski faktor »Po meri«

22.1 Namen

Možnost »Po meri« omogoča uporabo boljšega ali specifičnega faktorja, kadar standardni register ne predstavlja dejavnosti dovolj dobro. To je pomembno za dobaviteljske PCF, verificirane EPD, slovenske izvajalce, posebne medicinske postopke ali druge nove podatke. Hkrati gre za najobčutljivejšo funkcijo, ker napačna enota ali meja lahko povzroči veliko napako. [3]

22.2 Minimalni metapodatki

Tabela 67. Minimalni metapodatki za emisijski faktor »Po meri«.

Polje	Minimalna zahteva
Naziv faktorja	jasen opis izdelka/dejavnosti in faze življenjskega cikla
Numerična vrednost	vrednost z dovolj decimalnimi mesti in brez skritih pretvorb
Enota	npr. kg CO ₂ e/kg, kg CO ₂ e/L, kg CO ₂ e/kWh, kg CO ₂ e/EUR
Vir	URL, poročilo, EPD/PCF, dobavitelj ali interna tehnična dokumentacija
Leto/verzija	leto podatka in verzija dokumenta
Geografska veljavnost	Slovenija, EU, globalno ali specifični obrat
Sistemska meja	npr. cradle-to-gate, TTW, WTT, proizvodnja elektrike brez T&D
GWP osnova	če je relevantna in znana
Utemeljitev	zakaj je faktor primernejši od privzetega

22.3 Kontrola enot

Če je faktor v kg CO₂e/kg, mora biti activity data v kg. Pretvorbo t → kg je dovoljeno izvesti enkrat, ne dvakrat. Pri faktorju na kos mora biti jasno, kaj je »kos« in kakšna masa/prostornina je implicitno vključena. Pri dobaviteljskem PCF v kg CO₂e/izdelek je treba preveriti, ali faktor vključuje embalažo, transport, uporabo in konec življenjske dobe, da se te faze ne dodajo ponovno drugje.

23. Agregiranje rezultatov, kazalniki in interpretacija

23.1 Osnovni rezultati

Kalkulator agregira emisije po obsegih in kategorijah ter omogoča pregled glavnih virov. Za odločanje je koristno prikazati absolutne emisije v t CO₂e, delež posamezne kategorije in intenzitetne kazalnike. Pri Obsegu 2 je treba vedno jasno označiti, ali skupni rezultat uporablja location-based ali market-based pogled. [3]

23.2 Intenzitetni kazalniki

Intenzitetni kazalnik je smiselno le, če imenovalec zajema isto organizacijsko in časovno mejo kot emisije. Zmanjšanje t CO₂e/FTE lahko nastane zaradi rasti FTE tudi brez zmanjšanja absolutnih emisij, zato je priporočljivo absolutni in relativni rezultat prikazovati skupaj.

$$I = E_{total} / D \quad (16)$$

I = intenzitetni kazalnik; D = dogovorjeni imenovalec (FTE, m², postelja, odpust, bolnišnično-oskrbni dan, ambulantni pregled ...).

23.3 Benchmarking

Projektna spletna stran benchmarking izpostavlja kot eno od funkcij orodja. Za strokovno uporabo je potrebna previdnost: Scope 3 Standard je primarno namenjen spremljanju organizacije skozi čas; neposredna primerjava različnih organizacij zahteva visoko stopnjo metodološke usklajenosti. Pri zdravstvenih ustanovah so nujni vsaj enake vključene kategorije, primerljive poročevalske meje, enaki faktorji/leta, podobna kakovost podatkov ter ustrezni intenzitetni imenovalci. [4, 7]

i Priporočilo za primerjanje ustanov

Objavite matriko pokritosti kategorij in delež podatkov po kakovostnih razredih skupaj z rezultatom. Dve ustanovi z enakim t CO₂e/posteljo nista nujno primerljivi, če ena vključuje skoraj celoten Scope 3, druga pa le energijo in odpadke.

24. Preprečevanje dvojnega štetja in logične kontrole

24.1 Najpogostejši primeri

Tabela 68. Najpogostejši primeri dvojnega štetja in pravilna obravnava.

Tveganje	Napačen vnos	Pravilno pravilo
Ista poraba goriva v več enotah	plin v Nm ³ in kWh; LPG v L in kg	izberite eno enoto za isto porabo
Vozilo – gorivo in kilometrina	litri dizla + km istega vozila	uporabite eno activity-based metodo
Električno vozilo	kWh polnjenja + km z dodatnim EF električnega vozila	če je elektrika že vključena, ne podvajajte iste energije
Obseg 1 + K3	WTT faktor uporabljen kot neposredni faktor ali obratno	TTW/direct → O1; WTT → O3 K3
Obseg 2	location-based + market-based sešteta skupaj	poročata se ločeno kot dva pogleda
Nabava + logistika	CEDA faktor s široko dobavno mejo + celoten transport znova v K4	preverite mejo in dodajte le nepokriti del
PCF + odpadki	PCF cradle-to-grave + K5/K12 za isti odpadni del	fazno razmejite ali uporabite cradle-to-gate faktor
Biogeni CO ₂	prištet Obsegu 1 in še Izven obsegov	biogeni CO ₂ ločeno; CH ₄ /N ₂ O iz zgorevanja ostaneta v O1

24.2 Avtomatske in ročne kontrole

Aplikacija lahko prepreči del podvajanj z validacijo statusov, povezanimi vnosi in opozorili, vendar ne more razumeti vseh računovodskih ali dobaviteljskih meja. Zato je pred zaključkom inventarja potreben ročni QA pregled, posebej za največje vire in vse vrstice »Po meri«. [2–3]

25. Manjkajoči podatki, ocenjevanje in negotovost

25.1 Manjkajoči podatki

Če je vir relevanten, vendar podatka ni, se uporabi status »Ni podatkov« in zabeleži načrt izboljšave. Če je potrebno pripraviti popolnejšo začetno oceno, se lahko uporabi transparenten proxy: preteklo leto, podatki sorodne lokacije, kapacitetni kazalnik, povprečna poraba na m² ali spend-based ocena. Ocena mora biti označena in ne sme biti predstavljena kot merjen podatek.

25.2 Kvalitativna ocena negotovosti

Glavni register že vsebuje kvalitativne oznake kakovosti, npr. visoka za nacionalne uradne vire in srednja za mednarodne privzete vire. Metodologija predlaga razširitev na dvojno oceno: kakovost activity data in kakovost emisijskega faktorja. Končni kakovostni razred vrstice je določen z manj ugodno od obeh komponent.

Tabela 69. Kvalitativna ocena negotovosti – activity data in emisijski faktor.

Razred	Activity data	Emisijski faktor	Interpretacija
A – visoka	merjen/računski, popoln, preverljiv	specifičen/nacionalen, aktualen, dobra meja	primeren za cilje in spremljanje ukrepov
B – srednja	delno ocenjen ali agregiran	uveljavljen generični faktor	primeren za inventar, omejena specifičnost
C – nižja	proxy/ekstrapolacija	literaturni proxy ali slabša geografska reprezentativnost	uporabno za screening; kandidat za izboljšavo
D – presejalna	finančni izdatek	EEIO/spend-based sektor	dobro za popolnost/prioritizacijo, manj za tehnične učinke

25.3 Kvantitativna negotovost

Ker izvorni register ne podaja konsistentnih statističnih intervalov za vse faktorje, ta metodologija ne uvaja navidezno natančne enotne $\pm\%$ negotovosti. Kjer ima vir objavljen interval ali porazdelitev, jo je mogoče uporabiti v dodatni analizi. Za strateško upravljanje je priporočena občutljivostna analiza največjih CEDA/proxy kategorij z alternativnimi faktorji in dokumentiranje razpona rezultatov.

26. Zagotavljanje kakovosti in kontrola kakovosti (QA/QC)

26.1 Kontrola pred izračunom

- Potrjena organizacijska in operativna meja ter poročevalsko leto.
- Določeni odgovorni lastniki podatkov po službah.
- Preverjena popolnost seznama virov in kategorij.
- Dogovorjena metoda Obsega 2 in razpoložljivost GO/dobaviteljskih dokazil.
- Za CEDA je potrjeno, da so izdatki v EUR z DDV in pripadajo letu uporabe.

26.2 Kontrola med izračunom

- Preverjanje enot in decimalnega zapisa.
- Iskanje podvojenih aktivnosti v različnih enotah.
- Primerjava porabe energije z računovodskimi/merilnimi seštevki.
- Primerjava skupnih nabavnih zneskov v kalkulatorju s kontrolnim seštevkom ERP.
- Preverjanje vseh lastnih faktorjev in proxy preslikav.
- Pregled vrstic »Ni podatkov« in »Izven obsega«.

26.3 Analitične kontrole

Po izračunu se pregledajo največji emisijski viri, emisijska intenzivnost in spremembe glede na predhodno leto. Nenavadna sprememba se razloži z dejavnostjo, ceno, metodološko spremembo ali podatkovno napako. Pri CEDA kategorijah je priporočljivo ločeno pregledati spremembo izdatka in spremembo sektorja/preslikave, saj povečanje EUR ni nujno fizična rast porabe.

26.4 Minimalni zaključni zapis

Tabela 70. Minimalni zaključni zapis letnega inventarja.

Element	Kaj mora biti zapisano
Poročevalska meja	vkjučene lokacije, dejavnosti in izključitve
Obseg	katere kategorije O3 so vključene oziroma manjkajo
Obseg 2	location/market ter uporabljeni pogodbeni instrumenti
EF verzija	datum/različica master registra in ključnih zunanjih virov
CEDA	baza, država, leto cen, DDV/purchaser price
Ocene	kjer activity data niso primarni
Spremembe metod	v primerjavi s preteklim letom
QA pregled	oseba/datum ali interni potrditveni proces

27. Letno posodabljanje, bazno leto in politika verzij

27.1 Zakaj faktorjev ne posodabljammo ad hoc

DEFRA/DESNZ, IJS, AIB, CEDA, EXIOBASE in IPCC podatki se posodablajo z različnimi ritmi. Če bi se faktor zamenjal sredi priprave inventarja brez verzijske kontrole, bi isti activity data lahko dal drugačen rezultat med dvema izvozoma. Zato mora kalkulator uporabljati zaklenjen faktor-set za poročevalsko leto oziroma jasno označeno različico.

27.2 Predlagani letni postopek

1. Zamrzniti obstoječi faktor-set in arhivirati izvirne datoteke.
2. Pridobiti nove uradne nacionalne in mednarodne vire.
3. Pripraviti seznam vseh numeričnih sprememb in razlogov: nova evidenca, nova GWP osnova, inflacijska prilagoditev, popravljen proxy ipd.
4. Izvesti regresijski test na reprezentativnem testnem inventarju.
5. Oceniti materialni učinek na skupni rezultat in največje kategorije.
6. Potrditi novo verzijo in določiti prvo poročevalsko leto uporabe.
7. Objaviti kratek change log za uporabnike in skrbnike.

27.3 Bazno leto in preračun

Če organizacija uporablja inventar za spremljanje ciljev zmanjšanja, mora določiti bazno leto. Pri pomembni metodološki spremembi – na primer zamenjavi CEDA 2024 z CEDA 2025 ali velikem prehodu iz spend-based na dobaviteljske PCF – je treba presoditi, ali je potreben preračun baznega leta, da trend ostane konsistenten. [5, 7]

27.4 Minimalni paket dokumentacije za vsako novo verzijo faktorjev

Vsaka nova verzija tehničnega registra naj ima najmanj naslednje spremljajoče gradivo:

- seznam vseh spremenjenih, dodanih ali umaknjenih faktorjev z navedbo obsega, kategorije in stare/nove vrednosti;
- opis razloga za spremembo (nov vir, nova metodološka razlaga, popravek enote, cenovna prilagoditev, odprava napake, boljši nacionalni podatek ipd.);
- povezavo ali arhiv izvirnega dokumenta oziroma datoteke, iz katere sprememba izhaja;
- oceno, ali gre za tehnično, metodološko ali uporabniško spremembo;
- informacijo, od katerega poročevalskega leta dalje se nova verzija uporablja;
- po potrebi rezultat regresijskega testa na kontrolnem inventarju in kratko interpretacijo vpliva na najpomembnejše kategorije.

27.5 Operativna priporočila za skrbnika metodologije

Skrbnik metodologije oziroma institucija, ki upravlja nacionalni kalkulator, naj vodi centralni arhiv faktorjev in sprememb, zabeleži datum uvedbe posamezne verzije ter zagotovi, da imajo uporabniki dostop do kratkega povzetka novosti. Priporočljivo je, da se vsebinske spremembe faktorjev usklajujejo v vnaprej določenem letnem ciklu (npr. po objavi ključnih nacionalnih in mednarodnih baz), ne pa ad hoc med samim poročevalskim obdobjem.

Če je mogoče, naj se ob večjih metodoloških spremembah izvede tudi drugi strokovni pregled. Za Ministrstvo za zdravje je to pomembno zlasti zato, ker tak pristop zmanjšuje tveganje nepojasnjenih preskokov med leti, olajša komunikacijo z zdravstvenimi ustanovami in ustvarja transparentno osnovo za nadaljnji razvoj nacionalnega sistema spremljanja emisij v zdravstvu.

28. Uporaba rezultatov za upravljanje razogljičenja

28.1 Vroče točke

Prva funkcija inventarja je prepoznati emisijske vroče točke. Kategorije se razvrstijo po absolutnih emisijah, vendar se pri oceni prioritet upoštevajo tudi kakovost podatka, možnost vpliva ustanove, strošek ukrepa in zdravstvena varnost. Visoka CEDA ocena je signal za dodatno raziskavo, ne avtomatski dokaz, da je posamezni dobavitelj ogljično najbolj intenziven.

28.2 Povezava med meritvijo in ukrepom

Tabela 71. Povezava med prepoznano vročo točko in tipičnim ukrepom razogljičenja.

Vroča točka	Primer ukrepa	Kateri podatki najbolj dokazujejo učinek
Toplotna energija/goriva	energetska sanacija, optimizacija kotlovnice, prehod vira	kWh/L/Nm ³ iz merilnikov in računov
Elektrika	učinkovitost, lastna OVE, pogodbeni instrumenti	kWh + ločen location/market dokaz
Hladiva	preventivno vzdrževanje, zamenjava hladiva	kg dopolnitve/uhajanja po hladivu
Anestezijski plini	klinične prakse z nižjim podnebnim vplivom, zajem	kg/mL/kosi po plinu
Nabave	dialog z dobavitelji, specifikacije, ponovna uporaba, manj odpadka	količinski podatki ali PCF dobaviteljev namesto zgolj EUR
Odpadki	ločevanje, preprečevanje, sprememba obdelave	t po EWC in dejanskem načinu obdelave
Mobilnost	modal split, elektrifikacija, digitalne storitve	km/pkm in frekvenca, ne le povrnjeni stroški

28.3 Meja med ogljičnim in širšim okoljskim odločanjem

Ogljični odtis je pomemben, vendar ne predstavlja vseh okoljskih, zdravstvenih ali socialnih vplivov. Ukrep z nižjimi emisijami TGP ni avtomatsko boljši, če poslabša varnost pacientov, kakovost oskrbe, toksikološki profil, rabo vode, biodiverziteto ali odpornost sistema. Kalkulator je zato podporno orodje za odločanje, ne edini kriterij trajnostne presoje.

29. Znane omejitve in odprte metodološke točke

Tabela 72. Znane omejitve in odprte metodološke točke te različice.

Točka	Stanje v tej različici	Priporočilo
CEDA DDV	Operativna datoteka: EUR z DDV; starejši »Preberi me« navaja brez DDV.	Popraviti starejše navodilo in ohraniti enotno pravilo purchaser price.
Daljinska toplota	Register 0,250 kg CO ₂ e/kWh _t ; aktualni IJS za 2024 objavlja 0,296.	Pred naslednjo izdajo preveriti leto/vir in verzionirano posodobiti.
AIB residual mix	V registru 0,429 kg CO ₂ /kWh; vir je CO ₂ , ne nujno popolni CO ₂ e.	V rezultatih in metapodatkih ohraniti oznako vira/enote; ob posodobitvi preveriti CO ₂ e ekvivalent.
GWP osnova	Mešana, vir-specifična; DEFRA/N ₂ O predvsem AR5, AR6 dopolnilno.	V naslednji večji izdaji presoditi harmonizacijo in učinek na časovno serijo.
Klinični odpadki	Nekateri faktorji so UK zdravstveni proxy.	Pridobiti slovenske procesno specifične podatke izvajalcev.
CEDA mapping	Sektorsko povprečje in ročna preslikava lahko ustvarita veliko variabilnost.	Uvesti mapping-confidence in neodvisni pregled največjih postavk.
EXIOBASE VAT	Heuristična dodelitev DDV, 67 manjkajočih sektorjev.	Pred operativno uporabo vezati na dejanski EKN/račun in zapolniti manjkajoče sektorje.
Letalstvo	Implementirani faktorji so brez dodatka RF.	Jasno označiti mejo; morebitni dodatni prikaz RF voditi ločeno.
Benchmarking	Različna pokritost Scope 3 lahko izkrivi primerjavo.	Objaviti matriko pokritosti in kakovosti podatkov ob primerjavi ustanov.

Te omejitve ne izničijo uporabnosti kalkulatorja. Nasprotno, eksplicitna dokumentacija nepopolnosti je pogoj za verodostojno strokovno uporabo in omogoča sistematično izboljševanje podatkovne kakovosti.

30. Sklep

Metodologija Nacionalnega kalkulatorja ogljičnega odtisa zdravstva združuje organizacijska pravila GHG Protocol, slovenske nacionalne faktorje, mednarodne standardne faktorje, zdravstveno specifično literaturo in EEIO spend-based modeliranje. Ključna prednost je praktična prilagoditev podatkom, ki jih zdravstvene ustanove dejansko lahko pridobijo: računi, merilniki, evidence goriv, odpadkov in plinov, potni nalogi, kadrovski podatki ter računovodski izdatki. [1–4]

Za kakovosten inventar ni dovolj zgolj matematično pravilno množenje. Potrebni so jasna poročevalska meja, pravilna razvrstitev obsegov, usklajenost enot, transparentna izbira faktorjev, nadzor dvojnega štetja, sledljivost dokazil in dosledno verzioniranje. Posebej pri Obsegu 3 je treba rezultat razumeti kot kombinacijo metod z različnimi ravni podatkovne specifičnosti.

Operativna spend-based osnova te različice je CEDA 2024, prilagojena za uporabo z izdatki 2025 v Sloveniji in izražena v kg CO₂e/EUR z DDV. Open CEDA 2025 in EXIOBASE 3.9.6 sta pripravljena kot pomembna koraka za nadaljnjo validacijo in prihodnjo nadgradnjo, ne pa kot tiha zamenjava trenutno implementiranih faktorjev. [14–17]

Metodologija je zato zasnovana kot živi, verzionirani strokovni dokument. Njena dolgoročna vrednost bo največja, če se bodo največji spend-based in proxy viri postopno nadomeščali z bolj specifičnimi podatki, hkrati pa se bo ohranila primerljivost časovnih vrst in jasna dokumentacija metodoloških sprememb.

Z vidika predaje metodologije Ministrstvu za zdravje je posebej pomembno, da dokument ne služi le kot obrazložitev trenutnega rezultata, temveč kot prenos znanja: opisuje izvirne podatke, razloge za izbiro metod, pravila za vzdrževanje faktorjev, postopke za obvladovanje sprememb in mehanizme QA/QC. Če bodo prihodnje posodobitve sledile tem pravilom, bo mogoče nacionalni kalkulator nadgrajevati brez izgube primerljivosti, sledljivosti ali strokovne verodostojnosti.

Priloga A. Matematični povzetek izračunskih pravil

Tabela 73. Matematični povzetek izračunskih pravil in sklic na ustrezno enačbo v besedilu.

Sklop	Enačba	Pomen
Osnovna vrstica	$E = AD \times EF$	količina/aktivnost $\times$ faktor
Skupaj po obsegu	$E_{\text{scope}} = \sum E_i$	vsota vključenih vrstic
Plin po GWP	$CO_2e = m \times GWP_{100}$	uporabi se, ko je vhod masa plina
Hladivo	$E = m_{\text{leak}} \times GWP$	masa letnega uhajanja/dopolnitve
Anestetik – kos	$E = N \times V \times \rho \times GWP$	če je iz pakiranja treba izračunati maso
Scope 2 location	$E = kWh_{\text{total}} \times EF_{\text{location}}$	nacionalni mrežni faktor
Scope 2 market	$E = \sum (kWh_j \times EF_j)$	GO/supplier/residual segmenti
WTT	$E = AD_{\text{fuel}} \times EF_{\text{WTT}}$	gorvodne emisije goriva, K3
T&D	$E = kWh \times EF_{\text{T\&D}}$	izgube elektrike/toplote, K3
Freight	$E = t \cdot km \times EF_{\text{tkm}}$	transportno delo
Passenger travel	$E = pkm \times EF_{\text{pkm}}$	potnik-kilometri
Waste	$E = t \times EF_{\text{treatment}}$	masa po vrsti in obdelavi
Spend-based	$E = EUR_{\text{inclVAT}} \times EF_{\text{EUR}}$	CEDA v purchaser-price konceptu
CEDA 2025 price level	$EF_{2025} = EF_{2024} / 1,03$	HICP cenovna uskladitev
Intenziteta	$I = E/D$	emisije na dogovorjeni imenovalec

Priloga B. Izbrani kontrolni emisijski faktorji in njihove meje

Spodnja tabela je kontrolni povzetek reprezentativnih faktorjev iz pregledane različice registra. Ni nadomestilo za master register. Pred uporabo je treba preveriti vrstico, enoto, leto in opombo v veljavnem tehničnem naboru. [2]

Tabela 74. Izbrani kontrolni emisijski faktorji in njihove sistemske meje.

Vir/postavka	EF	Enota	Obseg/kategorija	Vir
Zemeljski plin – zgorevanje	1,913	kg CO ₂ e/Nm ³	01	ARSO 2024
Zemeljski plin – zgorevanje	0,204	kg CO ₂ e/kWh	01	ARSO 2024
Kurilno/plinsko olje	2,755	kg CO ₂ e/L	01	DEFRA 2025
N₂O	265	kg CO ₂ e/kg	01	GHG Protocol / AR5 v registru
Desfluran	2.540	kg CO ₂ e/kg	01	literatura
Sevofluran	130	kg CO ₂ e/kg	01	literatura
Isofluran	510	kg CO ₂ e/kg	01	literatura
Elektrika – Slovenija location	0,244	kg CO ₂ e/kWh	02	IJS-CEU
Elektrika – residual mix SI	0,429	kg CO ₂ /kWh	02 market	AIB 2024
Daljska toplota – implementirano	0,250	kg CO ₂ e/kWh _t	02	IJS navedba v registru; QA odprto
Izgube elektrike	0,019	kg CO ₂ e/kWh	03 K3	IJS-CEU
Izgube toplote	0,04639	kg CO ₂ e/kWh _t	03 K3	IJS-CEU
Klinični nevarni tok – visokotemp. sežig	1.074	kg CO ₂ e/t	03 K5	Rizan et al. proxy
Odpadna voda	0,171	kg CO ₂ e/m ³	03 K5	DEFRA 2025
Železnica – potnik	0,04443	kg CO ₂ e/pkm	03 K6/K7	DEFRA 2025

Lokalni avtobus	0,13034	kg CO ₂ e/pkm	O3 K6/K7	DEFRA 2025
Let – kratki, economy	0,09684	kg CO ₂ e/pkm	O3 K6	DEFRA; brez RF dodatka
CEDA – pharmaceutical preparation	0,125003	kg CO ₂ e/EUR z DDV	O3 K1	CEDA 2024 → 2025
CEDA – food and beverage stores	0,312098	kg CO ₂ e/EUR z DDV	O3 K1	CEDA 2024 → 2025

Priloga C. Matrika zbiranja podatkov po organizacijskih službah

Tabela 75. Matrika zbiranja podatkov po organizacijskih službah.

Področje	Primarni lastnik podatka	Primer dokazila	Ključni podatki
Elektrika/toplota	energetika, vzdrževanje, finance	račun, portal, števec	kWh, dobavitelj, GO, obdobje
Goriva	energetika, vozni park, finance	račun, dobavnica, kartica goriva	L, kg, Nm ³ , kWh; namen uporabe
Hladiva	vzdrževanje	F-gas servisna knjiga	tip hladiva, kg dopolnitve/izgube
Medicinski/anestezijski plini	lekarna, anesteziologija, nabava	skladiščna evidenca, dobavnica	kg, L, jeklenke/kosi po plinu
Nabave K1/K2	finance, računovodstvo, nabava	ERP/glavna knjiga, računi	EUR z DDV, konto, dobavitelj, opis
Odpadki	okolje, tehnične službe, izvajalec	evidenčni list, tehtanje	t, EWC, način obdelave
Voda	tehnična služba, finance	račun/merilnik	m ³ oskrbe in/ali odvajanja
Logistika	nabava, skladišče, dobavitelji	dobavnica, transportni dokument	t, km, tkm, način prevoza
Službene poti	finance, tajništva, HR	potni nalogi	km/pkm, prevozno sredstvo, nočitve
Prihodi na delo	HR	anketa, evidenca povračil	način, km, dnevi, delež zaposlenih
Organizacijski kazalniki	HR, medicinska statistika, tehnična služba	letno poročilo, interni IS	FTE, postelje, odpusti, dni, pregledi, m ²

Priloga D. Kontrolni seznam za zaključek letnega inventarja

- Poročevalska meja je jasna in se ujema z organizacijskimi kazalniki.
- Vsi relevantni viri so označeni kot Vključeno, Ni podatkov, Ni relevantno ali dokumentirano izključeni.
- Za isto porabo niso hkrati uporabljene alternativne enote.
- Obseg 1 goriva so ločena od WTT emisij v K3.
- Location-based in market-based Obseg 2 predstavljata isto letno kWh porabo in se ne seštevata.
- GO/dobaviteljski faktorji imajo dokazilo za ustrezno leto; nepokriti del uporablja residual mix.
- CEDA vnosi so v EUR z DDV in preslikave največjih kontov so pregledane.
- Večji CEDA/proxy viri so označeni kot kandidati za izboljšanje podatkov.
- Odpadki imajo določeno maso in način obdelave, ne samo EWC kode.
- Vsi faktorji Po meri imajo dokumentiran vir, enoto, leto in sistemsko mejo.
- Biogeni CO₂ je prikazan Izven obsegov in ni vključen v O1–O3 seštevek.
- Največje spremembe glede na predhodno leto imajo pojasnilo.
- Zabeležena je verzija master EF registra in datum izvoza rezultatov.
- Izveden je neodvisen ali vsaj drugi notranji pregled največjih emisijskih virov.

Priloga E. Metodološki metapodatki implementiranega registra emisijskih faktorjev

Ta priloga povzema metapodatkovna pravila, ki so v Excelovem master registru zapisana ob posameznih faktorjih v stolpcih »Kako uporabiti faktor«, »Geografska veljavnost«, »Velja za leto«, »Vrsta faktorja«, »Meje sistema«, »Ključne predpostavke«, »Kakovost podatkov«, »Vir«, »Leto objave vira« in »Povezava do vira«. Ker se besedila znotraj posamezne družine pogosto ponavljajo, so spodaj povzeta po metodoloških družinah; numerični faktorji so v celoti navedeni v pripadajočih poglavjih 8–19.

Tabela 76. Metodološki metapodatki registra emisijskih faktorjev, po družinah.

Družina	Vrsta / meja	Vir	Kakovost	Ključna uporaba / predpostavka
Obseg 1 – fosilna goriva	Activity-based; TTW zgorevanje	ARSO 2024 za zemeljski plin; DEFRA 2025 za preostala goriva	Nacionalni vir: visoka; DEFRA proxy: srednja	CO ₂ , CH ₄ in N ₂ O; pri kWh preveriti kurilno osnovo; ne podvajati enot.
Obseg 1 – bioenergija	Activity-based; TTW	DEFRA 2025	Srednja	Biogeni CO ₂ je izključen iz Scope 1 faktorja in poročan izven obsegov; Scope 1 zajema CH ₄ /N ₂ O/nebiogeni del.
Obseg 1 – mobilni viri	Activity-based; TTW	DEFRA 2025, UK proxy	Srednja do visoka	Poraba goriva ima prednost pred km; kilometrski faktorji temeljijo na povprečnem voznem parku/obremenitvah.
Obseg 1 – hladiva	Activity-based; fugitive	DEFRA 2025 / IPCC GWP	Visoka	Vnos je neto izpust v kg; CO ₂ e = kg × GWP100; proizvodnja/dobava ni vključena.
Obseg 1 – anestezija	Activity-based; neposredni izpust	GHG Protocol/IPCC, literatura, DailyMed/eMC/SmPC	Srednja do visoka	Možni vnosi kg, Nm ³ ali kos; pri kosih se izvede sledljiva pretvorba na maso.

Obseg 2 – elektrika/toplot a	Activity-based; proizvodnja/dobavljen a energija	IJS, AIB, GHG Protocol, dobavitelj	Srednja	T&D izgube niso vključene; market-based zahteva bilančno enakost kWh z lokacijsko porabo.
Obseg 3 K1/K2 – CEDA	Spend-based EEIO/MRIO	CEDA 2024, Slovenija, cenovna raven 2025	Višja negotovost (proxy)	Input-output povprečna dobavna veriga; EUR z DDV/purchaser price; pomembne kategorije nadgraditi z boljšimi podatki.
Obseg 3 K3 – energija	Activity-based; upstream losses/WTT	IJS + DEFRA 2025	Srednja	Upstream del je ločen od Scope 1 TTW in Scope 2 generation; uporablja isto osnovno porabo brez podvajanja.
Obseg 3 K4 – logistika	WTW po km/t-km ali spend-based storitev	DEFRA 2025 + CEDA	Srednja do višja negotovost	Prednost fizičnih podatkov; za isto dobavo ne kombinirati km/t-km in stroškov.
Obseg 3 K5 – odpadki	Activity-based; končni postopek obdelave	DEFRA 2025 + Rizan 2021 + NHS/CSH proxy	Srednja do višja negotovost	Masa mora biti vezana na tok in končni R/D postopek; klinični tokovi vključujejo proxyje.
Obseg 3 K6/K7 – mobilnost	WTW po km/potnik-km ali spend-based	DEFRA 2025 + CEDA	Srednja do višja negotovost	Activity-based je prednosten; stroškovni način je alternativa; preprečiti prekrivanje med metodami.
Izven obsegov	Activity-based; biogeni TTW CO ₂	DEFRA 2025	Srednja	Biogeni CO ₂ se poroča ločeno in ni del vsot Scope 1–3.

Priloga F. Strokovni pregled skladnosti z GHG Protocol in priporočila za izboljšave

To prilogo je dodala neodvisna strokovna redakcija te metodološke različice. Namen priloge je sistematično preveriti skladnost metodologije z GHG Protocol (Corporate Standard, Scope 2 Guidance, Scope 3 Standard in Scope 3 Calculation Guidance), preveriti izbrane numerične vrednosti glede na primarne vire ter zbrati priporočila za nadaljnji razvoj. Priloga dopolnjuje, ne nadomešča, poglavja 29 (»Znane omejitve in odprte metodološke točke«), s katerim naj se bere skupaj.

F.1 Splošna ocena skladnosti z GHG Protocol

Pregled potrjuje, da je temeljna arhitektura metodologije skladna z uveljavljenimi standardi GHG Protocol:

- Razmejitev Obsegov 1, 2 in 3 ter opredelitev operativne in organizacijske meje (poglavje 4) ustrezata logiki GHG Protocol Corporate Standard.
- Dvojno poročanje Obsega 2 (lokacijska in tržna metoda, poglavje 9) ter hierarhija kakovosti pogodbenih instrumentov (jamstva o izvoru > dobaviteljev specifični faktor > rezidualni miks) natančno sledita Scope 2 Guidance.
- Vseh 15 kategorij Obsega 3 je pravilno poimenovanih in smiselno presojanih glede na relevantnost za zdravstveno dejavnost, skladno s Scope 3 Standard.
- Hierarhija kakovosti podatkov (primarni/dobaviteljski > nacionalni > mednarodni privzeti > sektorska LCA/literatura > spend-based EEIO > po meri) pravilno umešča spend-based oceno na dno hierarhije, skladno s Scope 3 Calculation Guidance.
- Ločeno poročanje biogenega CO₂ izven vsote Obsegov 1–3 (poglavje 19) je skladno z uveljavljeno konvencijo GHG računovodstva za zgorevanje biomase in biogoriv.
- Pravila za preprečevanje dvojnega štetja (poglavje 24) so celovita in pravilno naslavljaajo tipične vire napak (enote goriva, Obseg 1 proti K3 WTT, lokacijska proti tržni metodi, PCF proti K5/K12).

F.2 Neodvisno preverjena števila

Pri tej redakciji so bile izbrane, materialno pomembne vrednosti preverjene neposredno glede na primarne vire (spletni dostop september 2026). Rezultati so povzeti spodaj.

Tabela 77. Neodvisno preverjene ključne vrednosti registra emisijskih faktorjev (spletni viri, dostop september 2026).

Postavka	Vrednost v registru	Neodvisno preverjena vrednost	Ocena
Elektrika – Slovenija, lokacijska metoda	0,244 kg CO ₂ e/kWh	0,244 kg CO ₂ e/kWh (IJS-CEU, 2024)	Skladno
Daljinska toplota – Slovenija	0,250 kg CO ₂ e/kWh _t	0,296 kg CO ₂ e/kWh _t (IJS-CEU, 2024)	Odstopanje ≈ 18 % – priporočena posodobitev
N₂O – GWP100	265 (AR5)	AR5 = 265; AR6 = 273 (GHG Protocol, avg. 2024)	Skladno z navedeno AR5 osnovo
HFC-134a – GWP100	1.300 (AR5)	AR5 = 1.300; AR6 = 1.530; predhodni EU F-gas (AR4) = 1.430	Skladno z navedeno AR5 osnovo
SF₆ – GWP100	23.500 (AR5)	AR5 = 23.500; AR6 = 24.300	Skladno z navedeno AR5 osnovo

F.3 Ključne ugotovitve in priporočila

Ugotovitve so razvrščene po prednostni ravni glede na oceno možnega vpliva na skupni rezultat organizacijskega inventarja.

Tabela 78. Prednostni seznam ugotovitev in priporočil strokovnega pregleda.

Prednost	Ugotovitev	Priporočilo
Visoka	Doslednost osnove DDV pri spend-based (CEDA) izračunu Kategorije 1 in 2 ni sistemsko zavarovana (gl. tudi odsek F.4 in opombo pri poglavju 20.4). Napačna DDV-osnova vhodnih zneskov sistematično izkrivi največjo emisijsko kategorijo za približno velikost stopnje DDV (22 %).	Uvesti obvezno potrditev osnove DDV ob uvozu podatkov in avtomatsko kontrolo vsote proti ERP kontrolnemu seštevku; takoj uskladiti besedilo »Preberi me« z registrom.
Visoka	Faktor daljinske toplote (0,250 kg CO ₂ e/kWh _t) je zastarel; neodvisno preverjena trenutna vrednost IJS-CEU za 2024 znaša 0,296 (odstopanje ≈ 18 %).	Prednostno posodobiti faktor pred naslednjo izdajo registra in dokumentirati datum spremembe.

Srednja	Rezidualni miks (AIB, 0,429 kg CO ₂ /kWh) je izražen kot CO ₂ , ne kot polni CO ₂ e; tržna metoda je zato pri nepokriti porabi rahlo podcenjena.	Eksplícitno navesti to omejitev pri rezultatih tržne metode; ob posodobitvi vira preveriti CO ₂ e ekvivalent.
Srednja	Register hladiv in GWP osnova sledita IPCC AR5, medtem ko je predhodna EU F-gas zakonodaja uporabljala AR4; ob morebitnem regulativnem poročanju o istih napravah lahko nastane številčno neskladje, ki ni napaka, temveč posledica različnih referenčnih okvirov.	Dodati pojasnilo o razliki med GHG-računovodskim (AR5) in F-gas regulativnim (AR4/posodobljenim) rezultatom za isto napravo.
Srednja	Klinični odpadki v Kategoriji 5 uporabljajo večinoma britanske (NHS/Rizan et al.) proxy faktorje, ki morda ne odražajo slovenske tehnologije obdelave in slovenskega elektroenergetskega konteksta.	Prednostno pridobiti slovenske procesno specifične podatke od izvajalcev ravnanja z odpadki za najobsežnejše tokove.
Srednja	Register ne agregira kazalnika kakovosti podatkov na ravni obsega/kategorije, čeprav so kakovostne oznake že prisotne na ravni posamezne vrstice.	Dodati zbirni »nadzorna plošča kakovosti« kazalnik (npr. delež emisij, izračunanih iz spend-based/proxy virov, po obsegu in kategoriji).
Nizka–srednja	Radiative forcing pri letalstvu je izključen iz osnovnega rezultata (metodološko dosledna, a konservativna izbira, ki lahko podcenjuje dejanski podnebni učinek letalstva za približno faktor 2).	RF-prilagojeno vrednost prikazati kot ločen informativni kazalnik, po zgledu obravnave biogenega CO ₂ .
Nizka	Kategorija 2 (kapitalske dobrine) je zaradi investicijskega cikla lahko zelo volatilna med leti.	Ob absolutnem letnem rezultatu prikazovati tudi drseče večletno (npr. 3-letno) povprečje K2.
Nizka	Enoten prikaz na šest decimalnih mest za vse faktorje ustvarja vtis enotne natančnosti, čeprav se dejanska negotovost med viri (nacionalni vir proti spend-based proxyju) močno razlikuje.	Diferencirati prikazano natančnost glede na kakovostni razred vira, ne uporabljati enotnega pravila za vse faktorje.

F.4 Zaključek recenzije

Metodologija je strokovno solidna, notranje dosledna in v temeljnih izbirah usklajena z GHG Protocol. Njena največja vrednost je transparentna dokumentacija sistemskih mej, hierarhije virov in znanih omejitev – kar je redko v primerljivih sektorskih orodjih. Zgornje ugotovitve ne izpodbijajo temeljne veljavnosti kalkulatorja, temveč usmerjajo naslednji krog izboljšav. Priporočamo, da se ugotovitve z visoko prednostjo (DDV-osnova in faktor daljinske toplote) obravnavajo pred naslednjim letnim poročevalskim ciklom, preostale ugotovitve pa se vključijo v redni letni postopek posodabljanja faktorjev, opisan v poglavju 27.

Reference in podatkovni viri

- [1] Univerza v Mariboru. ARIS CRP 2024 – prijava projekta »Ocenjevanje in zmanjševanje ogljičnega odtisa v slovenskem zdravstvenem sistemu« (V2-24048). Oddana projektna prijava, 2024.
- [2] Projektna skupina CRP V2-24048. Emisijski faktorji-DODATNO – 17.04.2026 DOPOLNJENO. Interni master register emisijskih faktorjev in izračunske logike, 2026.
- [3] Projektna skupina CRP V2-24048. Nacionalni kalkulator ogljičnega odtisa zdravstva – uporabniška navodila, različica 1.0. 19. maj 2026.
- [4] CRP V2-24048. Ocenjevanje in zmanjševanje ogljičnega odtisa v slovenskem zdravstvenem sistemu – projektna spletna stran. Dostopano 28. 8. 2026. <https://ogljicniotdiszdravstva.si/>
- [5] World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development. The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard, Revised Edition. 2004. <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>
- [6] GHG Protocol. Scope 2 Guidance: An amendment to the GHG Protocol Corporate Standard. 2015. <https://ghgprotocol.org/scope-2-guidance>
- [7] GHG Protocol. Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. 2011. <https://ghgprotocol.org/corporate-value-chain-scope-3-standard>
- [8] GHG Protocol. Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions. 2013. <https://ghgprotocol.org/scope-3-calculation-guidance-2>
- [9] UK Department for Energy Security and Net Zero (DESNZ). 2025 Government Greenhouse Gas Conversion Factors for Company Reporting – full factor set. 2025. <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2025>
- [10] DESNZ. 2025 Government greenhouse gas conversion factors for company reporting: Methodology paper. June 2025. <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2025>
- [11] MOPE / ARSO. Značilne neto kalorične vrednosti in emisijski faktorji za leto 2024. <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOPE/Podnebje/Za-ARSO/Znacilne-neto-kaloricne-vrednosti-in-emisijski-faktorji-za-leto-2024.pdf>
- [12] Institut »Jožef Stefan« – Center za energetske učinkovitost. Izpusti CO₂/TGP na enoto električne energije in daljinske toplote; časovna vrsta in metodološki opis. Dostopano 28. 8. 2026. <https://ceu.ijs.si/izpusti-co2-tgp-na-enoto-elektricne-energije/>
- [13] Association of Issuing Bodies (AIB). European Residual Mix 2024. Objavljeno 30. 5. 2025; različica rezultatov posodobljena 26. 8. 2025. <https://www.aib-net.org/facts/european-residual-mix/2024>
- [14] Projektna skupina CRP V2-24048. Open_CEDA_2024_SI_EUR_2025_deflator – NEW. Interna prilagoditev CEDA 2024 za Slovenijo, purchaser price, EUR z DDV in cenovno raven 2025.
- [15] Watershed. Open CEDA 2025, različica CEDA 2025; datoteka posodobljena 12. 11. 2025. Licenca CC BY-SA 4.0. <https://watershed.com/en-GB/solutions/ceda>
- [16] EXIOBASE Consortium. EXIOBASE 3, version 3.9.6. Zenodo, release June 2025. <https://zenodo.org/records/15689391>
- [17] Projektna skupina CRP V2-24048. SI_EXIOBASE_3.9.6_SI_2025_EUR_DDV_final. Interni primerjalni preračun na EUR z DDV; metodološke omejitve dokumentirane v datoteki.
- [18] Rizan C, Bhutta MF, Reed M, Lillywhite R. The carbon footprint of waste streams in a UK hospital. Journal of Cleaner Production. 2021;286:125446. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125446>

- [19] Rizan C, Reed M, Bhutta MF. Environmental impact of personal protective equipment distributed for use by health and social care services in England in the first six months of the COVID-19 pandemic. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 2021;114(5):250–263. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33726611/>
- [20] Sulbaek Andersen MP, Nielsen OJ, Wallington TJ, Karpichev B, Sander SP. Assessing the impact on global climate from general anesthetic gases. *Anesthesia & Analgesia*. 2012;114(5):1081–1085. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e31824d6150>
- [21] IPCC. Climate Change 2013: The Physical Science Basis / Fifth Assessment Report (AR5) – 100-year GWP values as used by relevant operational sources. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>
- [22] GHG Protocol. Global Warming Potential Values, Version 2.0, updated with AR6 values. August 2024. <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2024-08/Global-Warming-Potential-Values%20%28August%202024%29.pdf>
- [23] IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Sixth Assessment Report, Working Group I. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- [24] Statistični urad Republike Slovenije (SURS). Energetski in drugi statistični podatki. <https://www.stat.si/>
- [25] ADEME et al. AGRIBALYSE 3.0 – Life Cycle Inventory database for food and agricultural products. <https://nexus.openlca.org/database/Agribalyse>
- [26] Agencija za energijo Republike Slovenije. Sestava proizvodnih virov električne energije. <https://www.agen-rs.si/izvajalci/elektrika/maloprodajni-trg/objava-sestave-proizvodnih-virov>
- [27] Greenview. Hotel carbon footprinting / HCMI-related datasets and tools, as referenced in project EF register. <https://greenview.sg/>
- [28] DailyMed (NLM/NIH). Product documentation used for validation of selected anesthetic packaging/conversions. <https://dailymed.nlm.nih.gov/>
- [29] Electronic Medicines Compendium (eMC). Isoflurane product information, Piramal Critical Care; revision 07/2025 as referenced in project register. <https://www.medicines.org.uk/emc/files/pil.9800.pdf>
- [30] Swedish Medical Products Agency / Linde Sverige AB. Niontix medicinal gas, liquefied – SmPC, revision 17 January 2025. https://docetp.mpa.se/LMF/Niontix%20medicinal%20gas%2C%20liquefied%20ENG%20SmPC_09001bee807a5555.pdf
- [31] ecoinvent Association. ecoinvent Life Cycle Inventory database, version 3.11 (reference source in project register). <https://ecoinvent.org/>
- [32] CIRAIG. OpenIO-Canada v2.9. 2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10971810>
- [33] U.S. Environmental Protection Agency. Supply Chain Greenhouse Gas Emission Factors v1.3 by NAICS-6. <https://catalog.data.gov/dataset/supply-chain-greenhouse-gas-emission-factors-v1-3-by-naics-6>