

1 OCENA EMISIJ

V okviru naloge smo pripravili oceno emisij izbranih škodljivih snovi. Analiza je pripravljena za sektorje rabe energije, ki so vključeni v energetske bilanco. Emisijski faktorji za sektorje Pretvorniki, Industrija in Ostala raba so usklajeni z EMEP/CORINAIR smernicami, medtem ko so emisijski faktorji za sektor Promet izračunani z modelom COPERT IV na podlagi analize strukture prometa ter strukture voznega parka na območju MOL. V letu 2012 smo dodali tudi izračun emisij iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki, ki sicer ne izvirajo iz porabe goriv, razen porabe goriv za pogon vozil v Kmetijstvu. V letu 2012 so na izračun končnih količin vplivali tudi dodani podatki o rabi plinastih goriv v sektorju Promet (avtoplin, stisnjeni zemeljski plin).

V primeru, da so nepremični viri emisij opravljali redne letne občasne ali trajne meritve emisij škodljivih snovi ter jih poročali na ARSO, smo le-te upoštevali v izračunu. Za preostale vire smo uporabili zgoraj omenjene metodologije. Za leto 2015 nismo pridobili podatke o letnih emitiranih količinah onesnaževal, ker pristojni organ rezultatov do izdelave poročila podatkov za preteklo leto še ni objavil. Slednje podatke, ki bodo spremenili podatke za leto 2015 bo treba zato vključiti v poročilo v prihodnjem letu. V poročilo so vključeni le podatki o emisijah obratov JP Energetika.

V nadaljevanju bo zaradi kompleksnosti in pomembnosti izračuna emisij iz Prometa, analiza teh emisij predstavljena ločeno. Temu bo sledila ocena emisij posameznih škodljivih snovi za območje Mestne občine Ljubljana.

1.1 ANALIZA EMISIJ IZ PROMETA

Analiza voznega parka v MOL se izvaja vse od leta 1995 na podlagi evidenc Ministrstva za notranje zadeve. V analizo so bila vključena motorna vozila, ki imajo v podatkovnem nizu šifro občine Ljubljana ter so kot taka registrirana na območju občine. MNZ Centra za upravno informatiko je z letom 2003 spremenil klasifikacijo spremljanje vozil po nekdanjih občinah. Ta sprememba je takrat vplivala na konsistentnost časovne vrste, saj je v MOL registriranih nekaj več vozil kot v nekdanjih 5 ljubljanskih občinah. Sprememba klasifikacije je bila izvedena tudi pri kombiniranih vozilih. Tako so bila iz evidenc nekdanja »kombinirana« vozila, ki so se uporabljala za prevoz potnikov alocirana med osebna vozila. Posledično je prišlo do povečanja deleža dizelskih lahkih tovornih vozil, kar posledično pomeni spremembo povprečnih emisijskih faktorjev, ki so vezani na dizelske motorje (več NO_x, PM,..., manj VOC, N₂O,...). Uskladitev klasifikacije s homologacijskimi kategorijami se odraža tudi pri težkih tovornjakih, predvsem pri srednjih tovornjakih.

Skupno število registriranih osebnih motornih vozil se je v letu 2015 glede na leto 2014 povečalo za 2,9% (skupaj 159.072 vozil konec leta 2015). Število registriranih srednjih in težkih tovornjakov pa se je prav tako povečalo za 7,2% glede na predhodno leto (3.637 vozil konec preteklega leta).

Delež avtomobilov s katalizatorji se je leta 2015 povzpelo na 97,8% (+0,1% glede na predhodno leto).

Motorna vozila so razdeljena na posamezne podkategorije v skladu z emisijskimi standardi, skupno na 96 kategorij motornih vozil. Razdelitev na emisijske kategorije je strukturirana na način, ki omogoča uporabo algoritmov emisijskega modela za promet COPERT IV.

Tabela 1.1: Struktura motornih vozil registriranih na območju MOL na dan 31.12. 2015.

	2011	2012	2013	2014	2015
OA-MB (< 1,4l)	49960	49383	49323	49955	51251
OA-MB (1,4l-2.0l)	38031	36397	34877	33093	31802
OA-MB (>2.0l)	4584	4244	3784	3697	3503
OA-MB	92575	90024	87984	86745	86556
OA-D2 (<2.0l)	43735	47402	51063	55628	60087
OA-D2 (>2.0l)	12908	12891	10813	12006	12112
OA-D2	56643	60293	61876	67634	72199
OA Mešanica	7	7	5	12	7
OA LNG/CNG	175	158	161	194	186
OA Electric	0	0	0	39	124
OA skupaj	149400	150482	150026	154624	159072
Lahka tov (do 3,5t)-MB	1364	1341	1422	1209	1155
Lahka tov (do 3,5t)- D2	9377	9704	12298	11317	18082
LDV Electric	0	0	0	4	13
LDV skupaj	10741	11045	13720	12530	19250
LDV 121 (benz >3,5)	7	5	14	13	9
STV	609	566	529	524	500
TTV	2728	2772	2796	2855	3128
Sred.tov+Tež.tov-D2	3344	3343	3339	3392	3637
Avtobusi	389	388	390	408	416
Motorna kolesa	4440	4598	4696	4814	5110
Kolesa z motorjem	3514	3483	3442	3371	3474
SKUPAJ	171828	173339	175613	179139	190959

V letu 2015 smo zabeležili tudi povečanje registracij vozil na električni pogon, in sicer 124 osebnih vozil ter 13 lahkih tovornih vozil. Bistveno povečanje je beleženo pri novih lahkih tovornih vozilih (LDV EURO6), posledično je višja tudi skupna količina LDV registriranih vozil na dizelski pogon.

Iz spremembe strukture voznega parka registriranega v MOL (Slika 4.1) je razviden predvsem upad števila osebnih motornih vozil na bencinski pogon, pri katerih prostornina motorja presega 1.4 litra, in sicer

- vozila z motorji med 1,4l – 2,0l : za -3,9% glede na predhodno leto,
- vozila z motorji nad 2,0l: za -5,2% glede na predhodno leto.

Po drugi strani je opazno povečanje registriranih vozil z dizelskim motorjem

- prostornine do 2,0l (+8,0% glede na predhodno leto) ter
- prostornine nad 2,0l (+0,9% glede na predhodno leto).

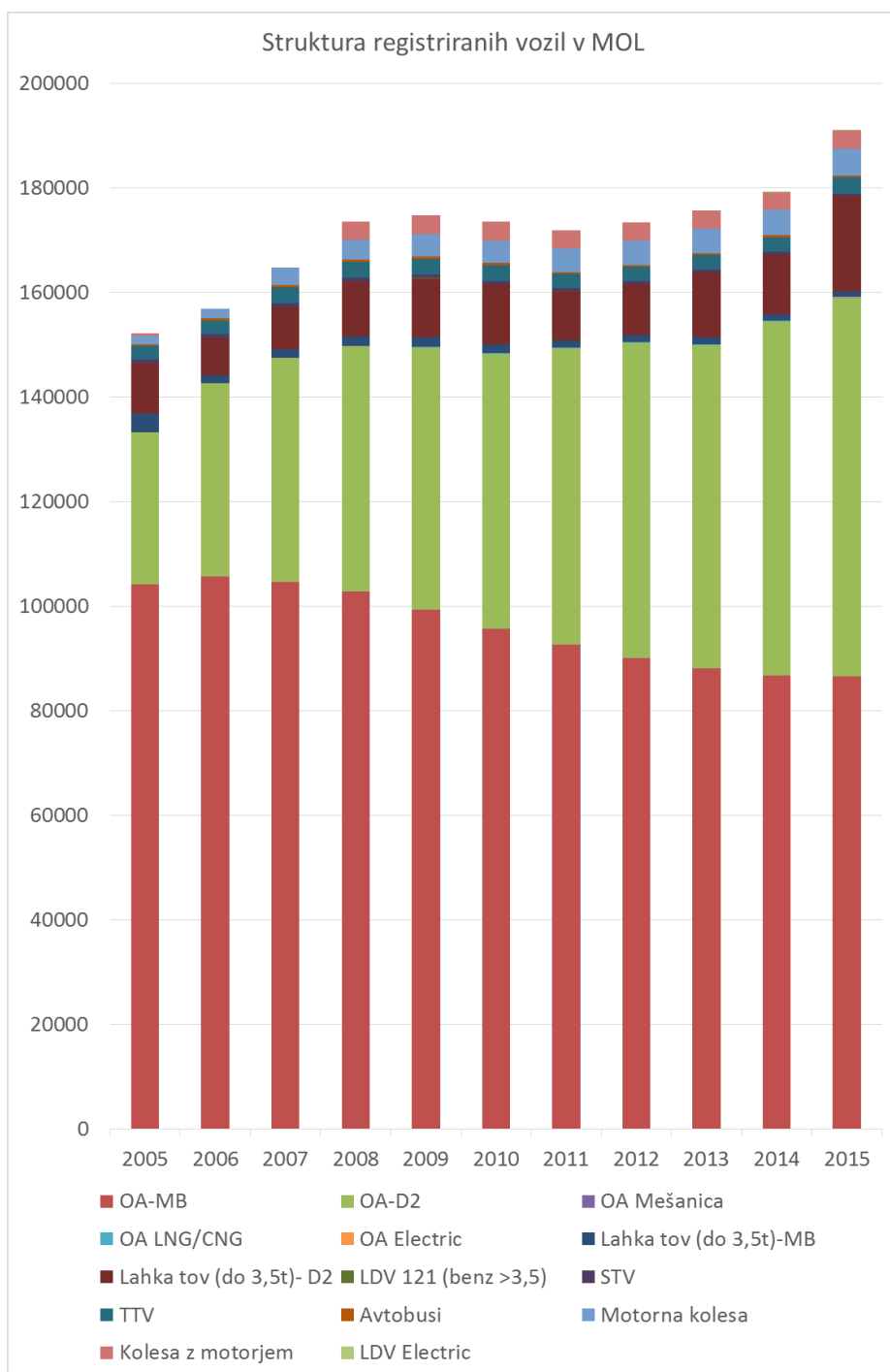
Podatki vključujejo vsa vozila registrirana na območju občine Ljubljana. Razvidno je, da se je trend zamenjave osebnih vozil z bencinskimi motorji srednjega razreda z vozili z dizelskim motorjem nadaljeval tudi v letu 2015. Povečanje števila registriranih osebnih vozil v preteklem letu je v celoti posledica povečanja osebnih vozil z dizelskim motorjem.

Z vidika obremenjevanja okolja je predvsem zaskrbljujoče povečanje števila osebnih motornih vozil na dizelski pogon (+6,7% glede na predhodno leto). Tako se je število dizelskih osebnih vozil s prostornino do 2.0 l od leta 2005 povečalo za 2,5 krat. Nekoliko bolj vzpodbudno je dejstvo, da se med dizelskimi osebnimi avtomobili krepi predvsem delež tistih s prostornino manjšo od 2.0l (+8,0% glede na predhodno leto).

Število lahkih tovornih vozil registriranih v letu 2015 se je znižalo, kar je korekcija večjega povečanja v letu prej. Delež LDV na dizelski pogon (povečanje glede na predhodno leto) je v letu 2015 znašal več kot 93% vseh registriranih LDV. Število LDV na bencinski pogon se je v letu 2015 znižalo še bolj glede na predhodno leto (-4,5%).

Po drugi strani pa je bilo v MOL registriranih bistveno več težkih tovornih vozil (TTV) (9,6% več glede na predhodno leto), 24 srednje težkih vozil manj, a več avtobusov (416 avtobusov, 2,0% več glede na predhodno leto).

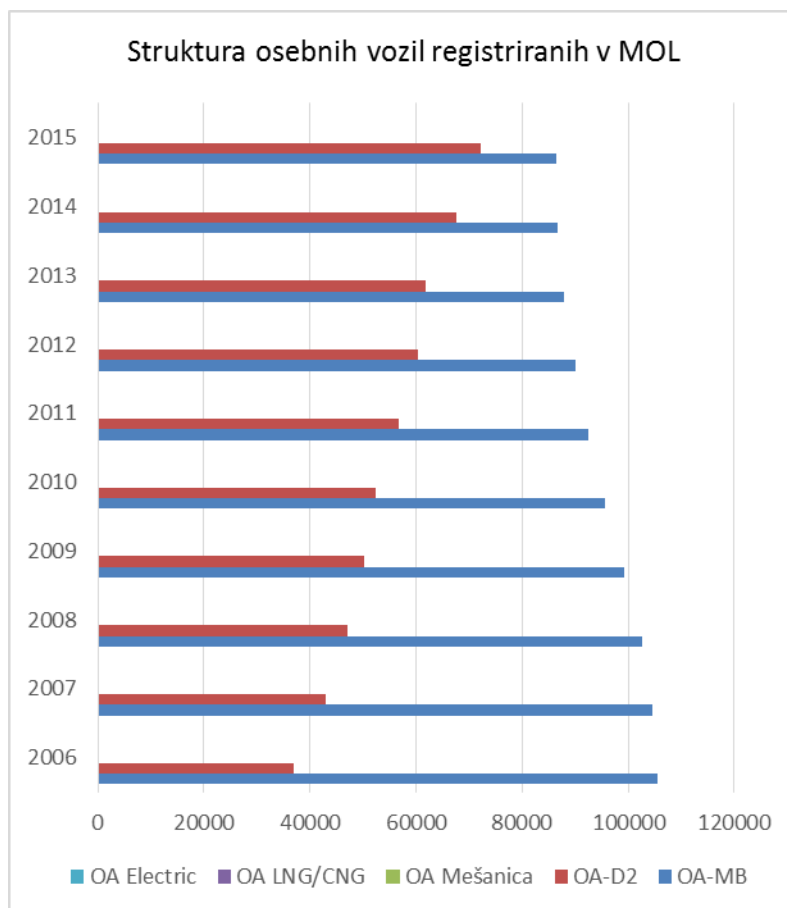
V letu 2015 smo v MOL zabeležili povečanje števila registriranih motornih koles za 6,1%, kar lahko pripišemo ponovnemu povečevanju kupne moči prebivalstva. Število registriranih koles z motorjem je bilo 3.474 (3,1% več glede na predhodno leto).



Slika 1.1: Spreminjanje strukture vozil, registriranih v MOL. Razviden je trend zamenjave osebnih vozil z bencinskim motorjem z osebnimi vozili z motorjem na dizelsko gorivo ter povečevanje obsega lahkih tovornih vozil na dizelski pogon.

Trend spreminjanja števila registriranih osebnih vozil z bencinskim in dizelskim motorjem je razviden iz slike v nadaljevanju. Kot je razvidno, dno zmanjševanja števila vozil z bencinskim motorjem še ni bilo doseženo.

Brez kakršnekoli spremembe politike glede dodatnega omejevanja izpustov dizelskih vozil ali selektivnega preprečevanja vstopanja vozil v mestna središča, večjih sprememb v trendih ni za pričakovati.



Slika 1.2: Število osebnih motornih vozil z bencinskimi motorji v MOL se vztrajno znižuje.

1.1.1 DOLOČITEV EMISIJ IZ PROMETA

Emisije iz prometa v MOL so izračunane s pomočjo algoritmov modela COPERT za posamezne cestne odseke državnih in lokalnih cest na območju Mestne občine Ljubljana. Emisije so bile računanane za 18 različnih onesnažil.

Kot vhodni podatki so bili uporabljeni podatki Družbe Republike Slovenije za ceste (DRSC) - prometni del po strukturi vozil, hitrostnih profilih po posameznih cestnih odsekih in tipih vozil na državnih cestah. Na lokalnih cestah so bili uporabljeni razpoložljivi podatki MOL o štetju prometa, na mikro nivoju (npr. lokalnih cestah v posameznih naseljih) pa je bilo prometno delo posredno izračunano na podlagi geolociranih podatkov o številu gospodinjstev in številu prebivalstva. Pri izračunu emisij je bil upoštevan tudi hladni zagon (t.i. »cold start«, kar predvsem vpliva na emisije HOS ter CO).

Emisijski faktorji po posameznih onesnaževalih so bili za leto 2015 določeni na podlagi algoritmov emisijskega modela COPERT. Predpostavili smo, da struktura vozil, ki na področju MOL opravlja prometno delo, ustreza strukturi registriranih vozil v MOL. Pri tem je potrebno poudariti, da polinomske funkcije za povečanje emisij po posameznih kategorijah vozil zaradi naklonine cestišča za MOL niso bile upoštevane, saj bi bil njihov prispevek v skupnih emisijah v MOL zanemarljiv.

Pridobili smo tudi bolj natančne podatke o štetju prometa na državnih in lokalnih cestah ter le-te upoštevali pri distribuciji porabe in vozil na območju MOL. V primeru obstoja podatka o povprečni hitrosti na merilnem mestu, smo le-to upoštevali ter vpliv tega podatka prenesli tudi v okolico merilnega mesta.

Če podatka o povprečni hitrosti na odseku ni bilo, smo pri emisijskih faktorjih posameznih onesnaževal v prometu v Mestni občini Ljubljana predpostavili naslednjo povprečno hitrost vožnje:

Lokalne ceste med naselji (LC): 40 km/h

Lokalne krajevne (LK): 15km/h

Lokalne zbirne (LZ): 25km/h

Lokalne glavne (LG): 35km/h

Državne ceste (DRZ): hitrosti so po posameznih mestih merjene po posameznih tipih vozil

1.1.1.1 Emisije SO₂

Količina emisij SO₂ je odvisna izključno od prometnega dela in strukture porabe goriva (bencin/dizel) ter dovoljene vsebnosti žvepla v gorivu. Zmanjšanje emisij leta 2001 je posledica uveljavitve novih strožjih mejnih vrednosti za vsebnost žvepla v gorivu. Vsebnost žvepla se je v dizelskem gorivu leta 2001 zmanjšala iz 0,2% na 0,035%, ter v bencinu iz 0,03% na 0,015%. Dodatno zmanjšanje emisij beležimo leta 2005, ko se je vsebnost žvepla tako v motornih bencinih kot dizelskem gorivu omejila na 0,005%. Do dodatnega zmanjšanja emisije SO₂ je prišlo leta 2008, ko se je skladno z Uredbo o fizikalno-kemijskih lastnostih goriv omejil delež žvepla v dizelskem gorivu na največ 0,001%. Leta 2009 pa je zmanjšanje deleža žvepla sledilo še v motornem bencinu, kjer je zmanjšanje žvepla prav tako doseglo mejo največ 0,001%. V prihodnje še dodatnih zmanjšanj vsebnosti žvepla ni več mogoče pričakovati.

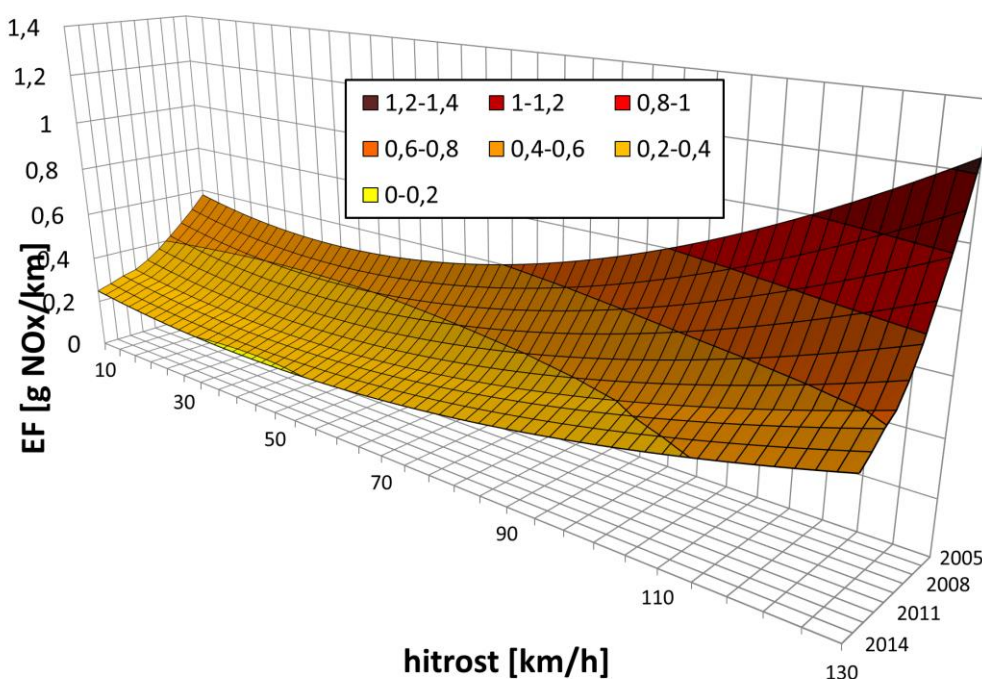
1.1.1.2 Emisije NO_x

Zaradi vse večjega deleža vozil z uravnanim katalizatorjem, izboljševanje strukture vozil, višanja učinkovitosti motorjev z notranjim izgorevanjem se specifični emisijski faktor NO_x na področju MOL znižuje. Zmanjšanje specifičnih emisijskih faktorjev zavira staranje voznega parka in s tem katalizatorjev. Pri oceni emisij je bilo upoštevanje tudi staranja katalizatorjev in predpostavljeno, da iztrošenih katalizatorjev vozniki ne menjavajo. Povečevanje deleža motornih vozil na dizelski pogon ter večje opravljeno prometno delo pa negativno vplivata na zmanjševanje emisij NO_x.

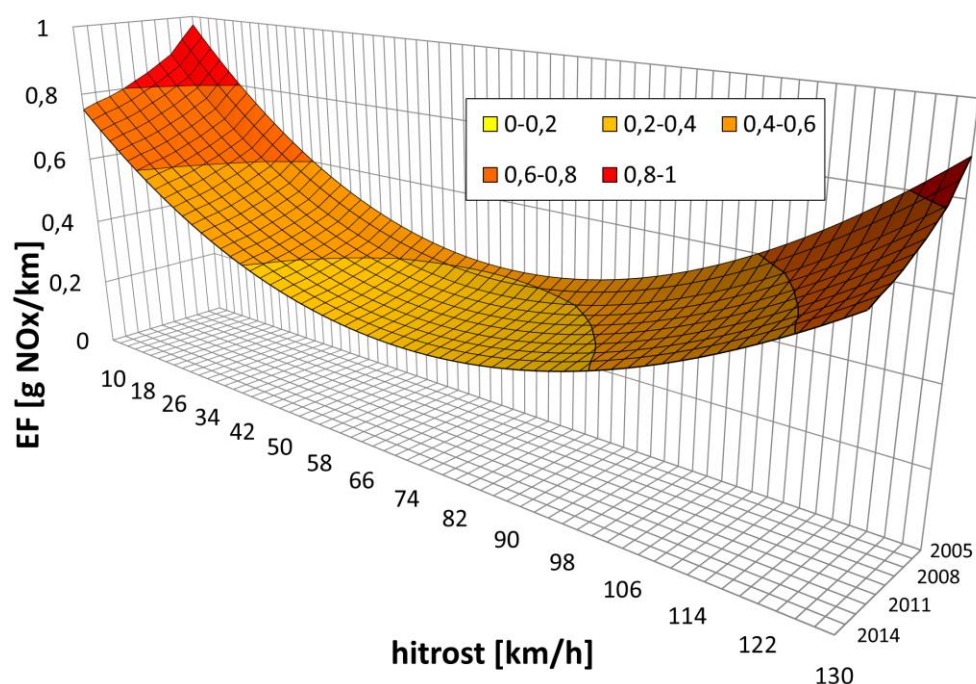
Glede specifičnih emisij NO_x lahko potrdimo, a je bilo že leto 2005 prelomno, saj se od takrat naprej v večji meri kažejo posledice penetracije dizelskih osebnih motornih vozil z okoljskim standardom najmanj EURO 4, ki imajo specifične emisije NO_x in trdnih delcev 2x manjše v primerjavi s predhodnim standardom. Prav tako se je pri bencinskih avtomobilih bistveno povečal delež osebnih avtomobilov, ki izpolnjujejo standard EURO 4, ki zahteva zmanjšanje specifičnih emisij NO_x iz 0,15g/km na 0,08g/km ter tudi vozil, ki izpolnjujejo standard EURO 5.

Prav zaradi zmanjševanja specifičnih emisij NO_x v letu 2007, kot posledice obnove voznega parka ter pojava vozil, ki zadoščajo tudi standardu EURO5, se je skupna emisija NO_x v sektorju Promet začela opazno zmanjševati (tudi v letu 2015, -5,0% glede na predhodno leto). Ker je z letom 2011 že v celoti stopil v veljavo standard EURO 5, ki pri novih dizelskih osebnih avtomobilih zmanjša specifične emisije za 28%, trdne delce pa za 500% (filtri za trdne delce) lahko sklepamo, da se bo trend emisij NO_x nadaljeval navzdol, saj bodo zahtevane tehnološke izboljšave tolikšne, da jih povečan obseg prometnega dela, kot tudi ne morebitno povečanje povprečnih hitrosti na državnih cestah (ki ga realno ni moč pričakovati) ne moreta izničiti. Trend zmanjševanja NO_x je že razviden in tabele ocene emisij dušikovih oksidov.

Del emisij NO_x v letu 2015 odpade tudi na povečevanje zastojev in posledično zmanjševanje povprečne hitrosti predvsem zaradi zgoščevanja prometa in zmanjševanja propustnosti. Zaradi posledic finančne ekonomske krize, je bilo v obdobju 2009-2011 manj prometa težkih tovornih vozil in priklopnikov na državnih cestah MOL, ki so ob tudi izboljšanih specifičnih emisijah, kot posledica polne uvedbe standarda EURO 5,6 povzročili manj emisij NO_x .



Slika 1.3: Profil specifičnih emisij NO_x bencinskega osebnega avtomobila v MOL v odvisnosti od starostne strukture v posameznih letih in hitrosti vožnje.



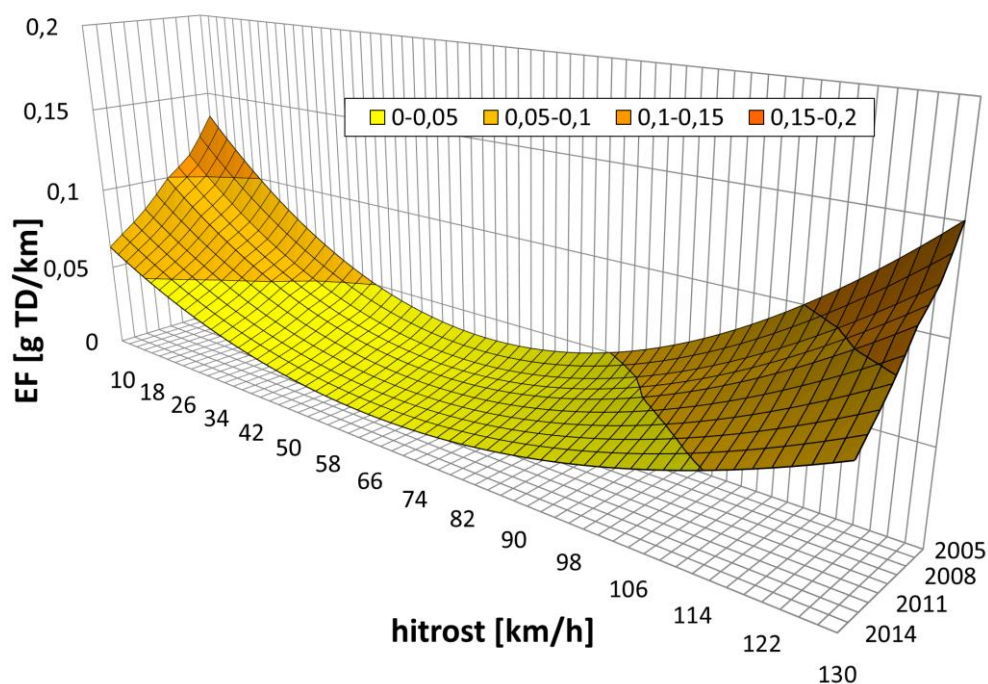
Slika 1.4: Profil specifičnih emisij NO_x dizelskega osebnega avtomobila v MOL v odvisnosti od starostne strukture v posameznih letih in hitrosti vožnje

1.1.1.3 Emisije trdnih delcev

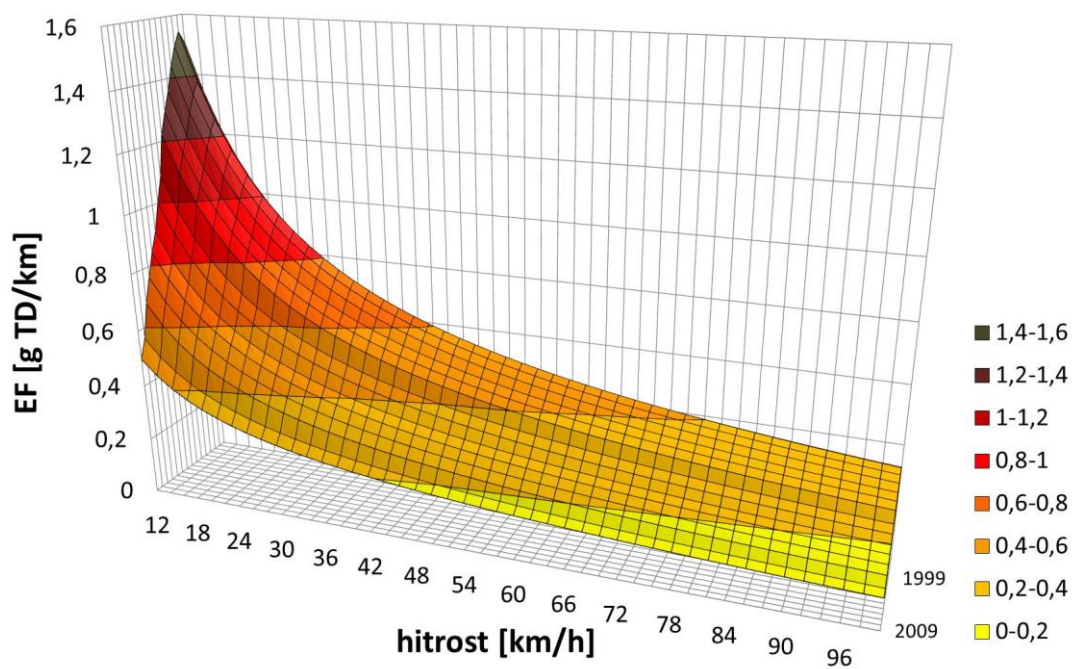
Emisije trdnih delcev (večinoma PM_{2.5}) iz sektorja Promet se zmanjšujejo že od začetka spremljanja in to kljub stalnemu povečevanju števila osebnih vozil z dizelskim motorjem ter večanju tranzitnega tovornega prometa.

Z letom 2005 je v celoti stopil v veljavo okoljski standard EURO IV za težke tovornjake, ki specifične emisije TD zmanjšuje na 0,02 g/kWh Standard EURO V, ki je v letu 2009 stopil v polno veljavo, pa specifičnih emisij TD ne zmanjšuje. Glede specifičnih emisij TD lahko še dodatne pozitivne učinke pričakujemo tudi v prihodnje, ko so se bodo mejne vrednosti za TD zmanjšale še dodatno, na 0,01 g/kWh. Novi emisijski standardi za osebna vozila, ki bodo zmanjšali dopustne emisije s 25 mg TD/km na 5 mg TD/km (predvidena obvezna uporaba filtrov za trdne delce) pa so stopili v veljavo šele po letu 2010. Zaradi zagotovitve konservativnosti ocene TD v ocenah ni upoštevano, da so nekateri proizvajalci osebnih avtomobilov že pred letom 2010 zagotavljali skladnost svojih avtomobilov z višjimi standardi.

V prihodnje se bodo predvidoma emisije TD iz prometa še naprej zmanjševale, kot posledica implementacije bolj zahtevnih okoljskih standardov ter predvsem ciljev izpustov emisij CO₂, kar bo bistveno vplivalo tudi na zmanjševanje emisij drugih snovi. Obseg zmanjšanja bo odvisen tudi od spreminjanja obsega prometnega dela, predvsem težkih tovornih vozil in povečevanja deleža dizelskih osebnih motornih vozil. V kolikor bo v prihodnje povečano prometno delo težkih tovornjakov in rast deleža dizelskih osebnih avtomobilov še naprej zelo velika, lahko pričakujemo, da bodo ti dejavniki lahko prevladali nad okoljskimi izboljšavami, kar lahko prinese tudi povečanje emisij trdnih delcev.



Slika 1.5: Profil specifičnih emisij trdnih delcev dizelskega osebnega avtomobila v MOL v odvisnosti od starostne strukture v posameznih letih in hitrosti vožnje



Slika 1.6: Profil specifičnih emisij trdnih delcev dizelskega težkega tovornjaka v MOL v odvisnosti od starostne strukture v posameznih letih in hitrosti vožnje

Iz profilov specifičnih emisij TD (Slika 4.6) je razvidno, da je za zmanjšanje skupnih emisij trdnih delcev v MOL še posebej pomembno zagotavljanje pretočnosti tranzitnih poti, saj so specifične emisije TD pri nizkih hitrostih nekajkrat višje kot pri optimalni hitrosti 80-100km/h.

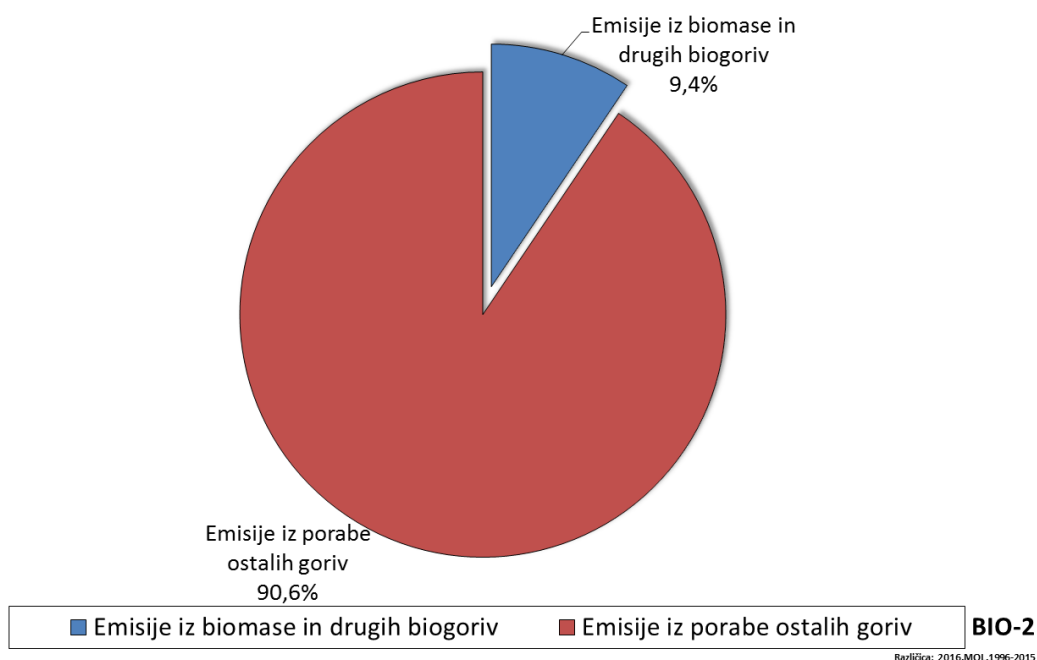
1.2 OCENA EMISIJ ŠKODLJIVIH SNOVI

Z letom 2015 smo v oceno emisij dodatno vključili oceno emisije CO₂ iz apnenja tal in uporabe uree v sektorju Kmetijstvo, velik vpliv na emisije imajo tudi podatki o dejanskih emisijah večjih zavezancev za poročanje o emisijah ter predvsem sprememba energetske vrednosti lesne biomase, zaradi uskladitve z značilnimi vrednostmi, ki jih uporablja za svoje izračune tudi R Slovenija. Prikazani rezultati deležev so zaokroženi na eno decimalko, zato lahko v določenih primerih prihaja do razlike vsote deležev celote.

1.2.1 OCENA EMISIJ CO₂

Emisije CO₂ so v večini primerov posledica zgorevanja fosilnih goriv, kar velja tudi v primeru Mestne občine Ljubljana. Obseg je v večji meri odvisen od prisotnosti pretvornikov energije na območju vrednotenja.

OCENA EMISIJ CO₂ PO IZVORU GORIVA - 2015



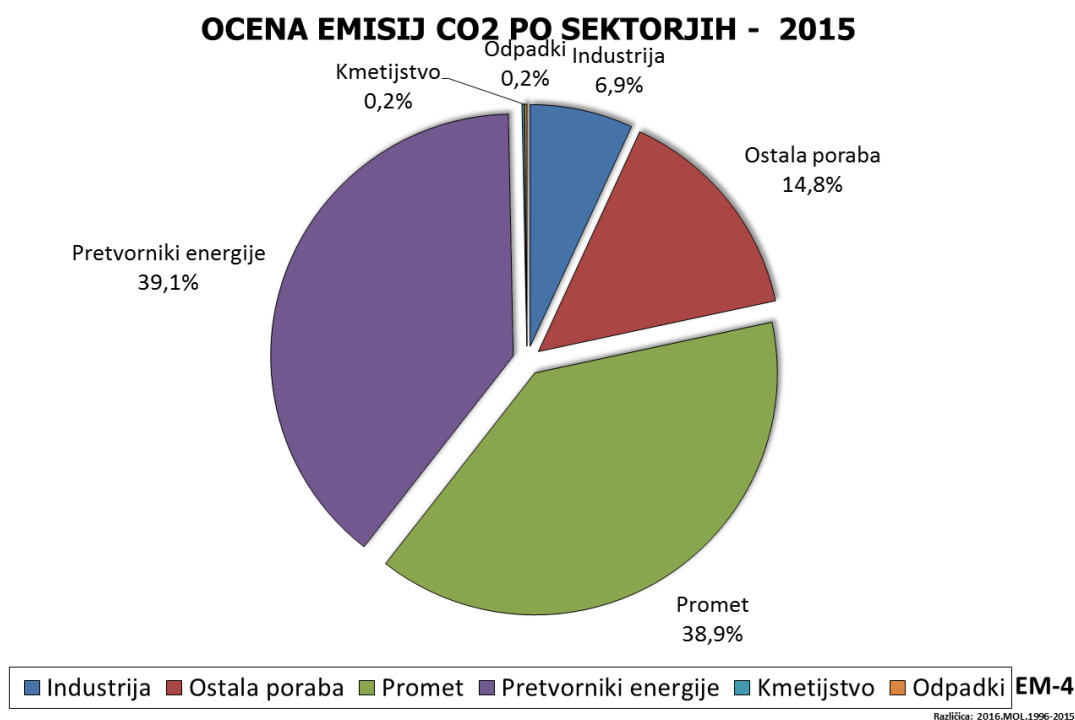
Slika 1.7: Ocena emisij CO₂ po izvoru goriva - 2015

Emisije ogljikovega dioksida, ki vključujejo tudi emisije iz rabe biogoriv, so na področju Mestne občine Ljubljana (leto 2015) znašale 1,868 mio. ton, kar je 1,5% več kot v predhodnem letu. Pri tem smo upoštevali emisije CO₂ nevtrálnih biogoriv, ki v letu 2015 predstavljajo 176.370 ton CO₂, (9,4% vseh

emisij iz rabe goriv). Največji izvor CO₂ predstavlja sektor Pretvorniki (TE-TO Ljubljana, JP Energetika in elektrarne samoproduktorji), na podobnem nivoju je tudi sektor Promet.

Emisije iz sektorja Kmetijstvo so posledica zgorevanja goriv za pogon necestnih vozil in so v letu 2015 znašale 3.005 ton (+9,2% glede na predhodno leto). Emisije iz sektorja Odpadki so posledica razpada odpadkov ter so bile za leto 2015 ocenjene na 3.050 ton (-30,6% glede na predhodno leto). **Skupna negotovost izračunanih emisij CO₂ za preteklo leto znaša ±0,06**, pri čemer je najvišja za sektor Odpadki, in sicer ±0,50, sektor Promet ±0,146, Ostala raba ±0,106 in sektor Kmetijstvo ±0,092, medtem ko je za ostale sektorje nižja (Pretvorniki energije: ±0,03, Industrija ±0,011).

Delež Pretvornikov energije v skupni emisiji CO₂ se je v letu 2015 minimalno znižal (na 39,1%). Delež Prometa je v letu 2015 znašal 38,9%, Ostale rabe 14,8% ter Industrije 6,9%. Delež sektorja Kmetijstvo je v preteklem letu predstavljal 0,2% vseh emisij, medtem ko emisije sektorja Odpadki predstavljajo 0,2% vseh emisij CO₂ v letu 2015.



Slika 1.8: Ocena emisij CO₂ po sektorjih za leto 2015.

Iz Tabele 4.3 je razvidno, da se je emisija CO₂ pri porabi tekočih goriv znižala glede na predhodno leto, in sicer za 0,08%. Emisije iz trdnih goriv so se povešale (1,9%), prav tako emisije iz rabe plinastih goriv (za 8,3% glede na predhodno leto). Razlog za povešanje emisij iz rabe plinastih goriv je predvsem v bistvenem povečanju temperaturnega primanjkljaja na območju Mestne občine Ljubljana.

Tabela 1.2: Ocena emisij CO₂ v Mestni občini Ljubljana po vrstah porabljenih goriv (emisije predstavljajo ločeno porabo goriv brez razpršenih emisij iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki).

(ton CO₂)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 14/15
Trdna goriva	836677,9	792123,6	719751,1	733166,9	1,019
Tekoča goriva	905063,1	909000,2	871431,7	864144,2	0,992
Plinasta goriva	272279,2	271469,2	247994,6	268462,0	1,083

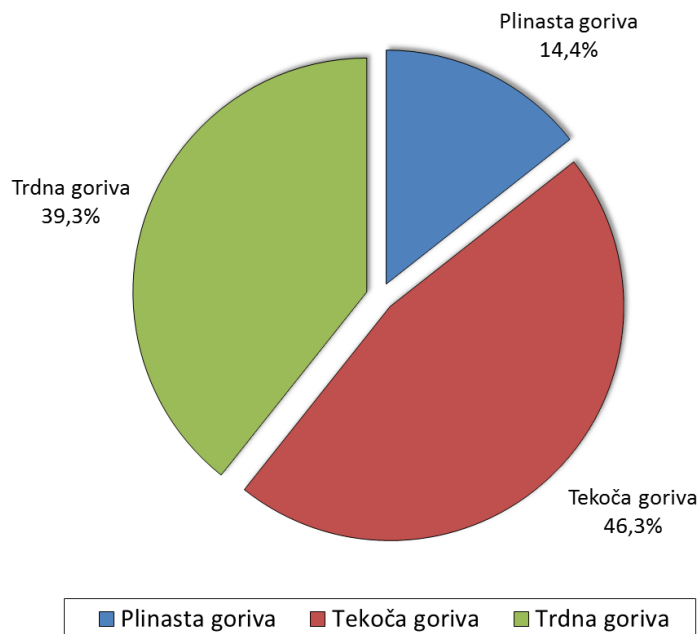
Tabela 1.3: Deleži emisij CO₂ po posameznih vrstah goriv.

Deleži emisij CO₂ (%)	2012	2013	2014	2015
Trdna goriva	41,5	40,2	39,1	39,3
Tekoča goriva	44,9	46,1	47,4	46,3
Plinasta goriva	13,5	13,8	13,5	14,4

Iz Tabele 4.4 je razvidno, da se je delež emisij CO₂ iz trdnih goriv v letu 2015 glede na leto 2014 povečal za +0,2%, delež tekočih goriv pa po drugi strani znižal za -1,1% glede na predhodno leto. Delež plinastih goriv se je ob tem zaradi večjega temperaturnega primanjkljaja povišal za 0,9%.

Drugače so bile emisije sektorja Pretvorniki v letu 2015 nižje za -0,4% glede na predhodno leto. Emisije so se minimalno znižale tudi v Sektorju Promet, in sicer za 0,7%. Po drugi strani so se povišale emisije v sektorju Industrija (za +2,6% glede na predhodno leto), še posebej pa v sektorju Ostala raba (+12,8% glede na predhodno leto). Emisije CO₂ iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki predstavljajo manjši delež skupnih emisij na območju MOL (približno 0,4% skupnih emisij CO₂).

OCENA EMISIJ CO₂ PO VRSTAH GORIV - 2015



EM-2

Razlika: 2016.MOL.1996-2015

Slika 1.9: Ocena emisij CO₂ po posameznih vrstah goriv za leto 2015.

Delitev emisij po sektorjih kaže na prevlado emisij iz sektorja Pretvorniki (732.402 ton CO₂ v letu 2015). Temu sledi sektor Promet (728.419 ton v letu 2015), kjer se emisije v zadnjih letih, zaradi večanja obsega prometa in istočasnega izboljševanja strukture vozil, gibljejo okoli podobnih vrednosti.

Tabela 1.4: Količine emisij CO₂ po posameznih sektorjih.

(ton CO ₂)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Pretvorniki energije	846554,3	796006,4	735222,4	732402,0	0,996
Industrija	132380,2	130039,8	125208,2	128422,1	1,026
Promet	734612,9	743765,6	733527,9	728419,3	0,993
Ostala raba	300472,9	302781,2	245218,9	276529,6	1,128
Kmetijstvo	2538,2	2584,1	2753,1	3005,3	1,092
Odpadki	4590,0	4834,9	4393,5	3049,8	0,694
SKUPAJ	2021148,4	1980012,0	1846324,1	1871828,2	1,014

Delež sektorja Pretvorniki je v preteklem letu znašal 39,1%, medtem ko se je delež emisij iz sektorja Promet povečal na 38,9%. Delež sektorja Ostala raba (14,8% v preteklem letu) je večinoma odvisen od temperaturnih razmer na območju Ljubljane, delno tudi od obsega gospodarskih dejavnosti (storitev). Delež emisij sektorja Industrija se v zadnjih letih postopoma povečuje (6,9% skupnih emisij CO₂ v letu 2015).

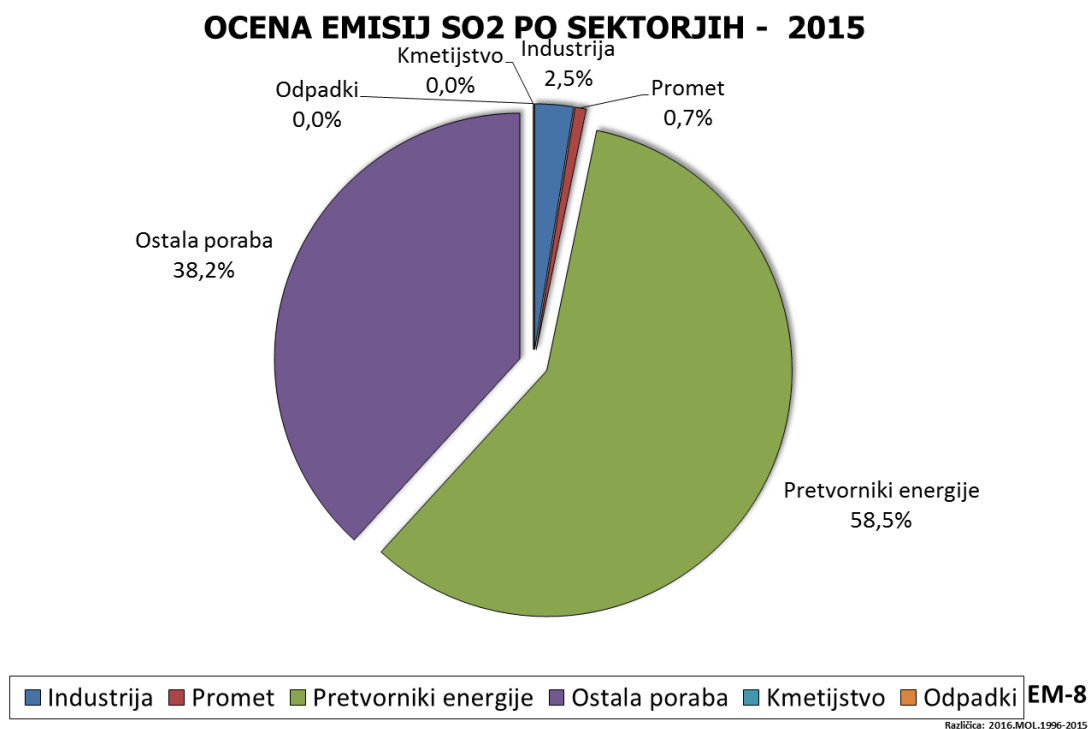
Tabela 1.5: Deleži emisij CO₂ po sektorjih.

Deleži emisij CO ₂ (%)	2012	2013	2014	2015
Pretvorniki energije	41,9	40,2	39,8	39,1
Industrija	6,5	6,6	6,8	6,9
Promet	36,3	37,6	39,7	38,9
Ostala raba	14,9	15,3	13,3	14,8
Kmetijstvo	0,1	0,1	0,1	0,2
Odpadki	0,2	0,2	0,2	0,2

1.2.2 OCENA EMISIJ SO₂

Emisije SO₂ so posledica zgorevanja žvepla v gorivu. V zadnjem desetletju so se emisije zmanjšale predvsem zaradi izključne uporabe uvoženega premoga v TE-TO Ljubljana. Postopoma se je zmanjševal tudi dovoljeni delež žvepla v motornih gorivih, kar je dolgoročno vplivalo na zmanjšanje emisij v sektorju Promet (glej poglavje 1.1.1.1). Zaradi zmanjšanja Promet ne predstavlja ključnega sektorja emisij, temveč sta to sektor Pretvorniki (rjavi premog, kurilna olja z višjo vsebnostjo žvepla) in Ostala raba (poraba ELKO).

V izračunu emisij SO₂ iz tekočih goriv smo upoštevali zgornjo dovoljeno vrednost žvepla v gorivu in ne povprečne merjene vrednosti. Zaradi tega so naše ocene emisij iz tekočih goriv delno precenjene, vendar bolj verodostojne. Negotovost ocenjenih emisij SO₂ za leto 2015 znaša med -13,3% do +13,8%. Pri tem so bile uporabljena s strani EPA predvidena odstopanja uporabljenih emisijskih faktorjev.



Slika 1.10: Ocena emisij SO₂ po sektorjih za leto 2015.

Emisije žveplovega dioksida so leta 2015 v Mestni občini Ljubljana znašale 630 ton, kar je -3,0% manj kot v predhodnem letu. Razlog za znižanje je v nižji emisiji zaradi rabe trdnih in tekočih goriv z višjo vsebnostjo žvepla. Predvsem zaradi nižje porabe kurilnih olj v sektorju Pretvorniki, je skupna emisija v sektorju nižja za 8,3% glede predhodno leto.

Edini porast emisij SO₂ beležimo v sektorju Kmetijstvo (raba motornih goriv), katerega delež je zanemarljiv, in kjer je se emisija v letu 2015 povečala za 9,6% glede na predhodno leto.

Iz Tabele 4.7 je razvidno, da ni bilo povečanja emisij SO₂ pri posameznih vrstah goriv.

Tabela 1.6: Ocena emisij SO₂ po vrstah porabljenih goriv (emisije predstavljajo ločeno porabo goriv brez razpršenih emisij iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki).

(ton SO ₂)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Trdna goriva	427,2	453,9	370,9	368,6	0,994
Tekoča goriva	313,0	313,3	267,3	250,3	0,936
Plinasta goriva	12,8	12,8	11,1	10,9	0,984

Če primerjamo deleže emisij po posameznih vrstah goriv, lahko ugotovimo, da trdna goriva še vedno predstavljajo največji delež skupnih emisij (58,5% v letu 2015)

Tabela 1.7: Deleži emisij SO₂ po posameznih vrstah goriv.

Deleži emisij SO ₂ (%)	2012	2013	2014	2015
Trdna goriva	56,7	58,2	57,1	58,5
Tekoča goriva	41,6	40,2	41,2	39,7
Plinasta goriva	1,7	1,6	1,7	1,7

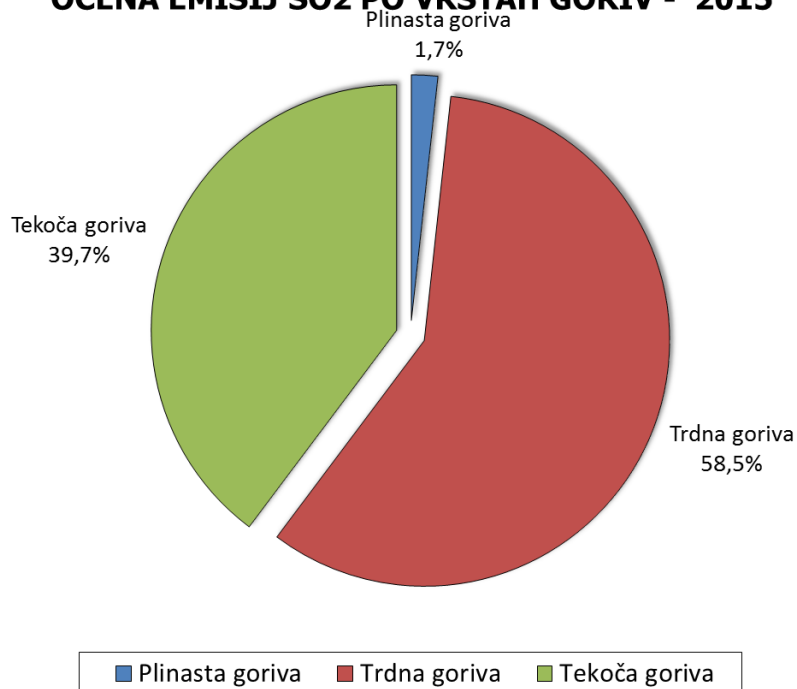
Še naprej predstavljajo največji izvor SO₂ pretvorniki energije, ki za gorivo uporabljajo pretežno trdna goriva (TE-TO Ljubljana). Delež sektorja Pretvorniki v skupni emisiji SO₂ se je v letu 2015 znižal na 58,5%, predvsem zaradi povečanja deleža sektorja Ostala raba (38,2% delež v preteklem letu). Delež Prometa je ostal na podobnem nivoju kot predhodno leto (0,7%), medtem ko se je delež sektorja Industrije povečal na 2,5%. Spremembe posameznih deležev so večinoma povezane s spremembo v strukturi rabe energentov v letu 2015, predvsem prenehanja rabe mazuta v sektorjih Industrija in Pretvorniki ter z povečanjem rabe drugih goriv sled višjemu temperaturnemu primanjkljaju.

Delež sektorja Kmetijstvo (raba goriv) predstavlja zanemarljiv delež emisij SO₂ (0,0029% skupnih emisij). Emisij SO₂ iz sektorja Odpadki ni zabeleženih.

Tabela 1.8: Količine emisij SO₂ po sektorjih.

(ton SO ₂)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Pretvorniki energije	430,6	469,4	402,0	368,6	0,917
Industrija	17,8	16,2	14,3	16,0	1,121
Promet	4,7	4,7	4,7	4,6	0,993
Ostala raba	300,0	289,7	228,2	240,6	1,054
Kmetijstvo	0,015	0,0	0,0	0,0	1,096
Odpadki	0,00	0,0	0,0	0,0	
SKUPAJ	753,1	780,0	649,3	629,8	0,970

OCENA EMISIJ SO₂ PO VRSTAH GORIV - 2015



EM-6

Različica: 2016.MOL.1996-2015

Slika 1.11: Ocena emisij SO₂ po posameznih vrstah goriv za leto 2015.

Tabela 1.9: Deleži emisij SO₂ po sektorjih.

Deleži emisij SO ₂ (%)	2012	2013	2014	2015
Pretvorniki energije	57,2	60,2	61,9	58,5
Industrija	2,4	2,1	2,2	2,5
Promet	0,6	0,6	0,7	0,7
Ostala raba	39,8	37,1	35,2	38,2
Kmetijstvo	0,0020	0,0020	0,0026	0,0029
Odpadki	0,0	0,0	0,0	0,0

1.2.3 OCENA EMISIJ NO_x

Emisije dušikovih oksidov so leta 2015 v Mestni občini Ljubljana znašale 3,1 tisoč ton, kar je 2,6% manj kot v predhodnem letu. Še naprej predstavlja največji izvor NO_x sektor Promet, vendar se emisije iz sektorja v zadnjih letih ne povečujejo več. Delež Prometa v skupni emisiji NO_x je v letu 2015 povečal in je znašal 61,3%. Delež sektorja Pretvorniki se je zaradi nižje porabe v drugih sektorjih znižal na 23,7%, delež Ostale rabe pa nasprotno povišal na 8,6%. Delež sektorja Industrija je

ostal na podobnem nivoju preteklih let (6,1% v letu 2015). Razlog za povečanje emisij v sektorju Industrija je posledica vpliva višjega temperaturnega primanjkljaja in večanja obsega dejavnosti na porabo goriv v sektorju.

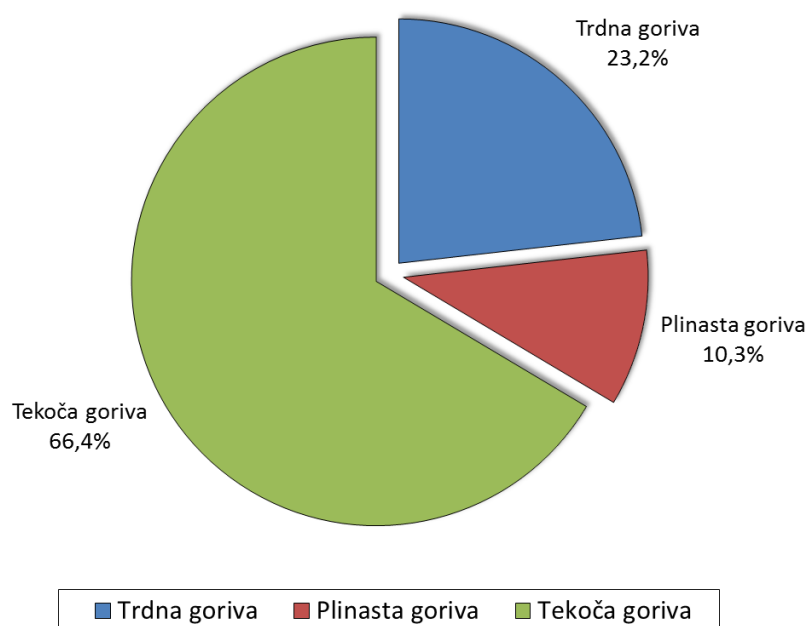
Negotovost ocene skupnih emisij NO_x je v območju (-0,127 do +0,127), z večjo negotovostjo pri tekočih gorivih (0,19 do + 0,19) ter v sektorju Ostala raba (-0,24 do +0,24).

Tabela 1.10: Ocena emisij NO_x po vrstah porabljenih goriv (emisije predstavljajo ločeno porabo goriv brez razpršenih emisij iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki).

(ton NO _x)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Trdna goriva	1037,4	865,9	719,9	726,1	1,009
Tekoča goriva	2418,5	2335,1	2199,4	2077,4	0,945
Plinasta goriva	332,0	322,1	293,4	323,3	1,102

Iz Tabele 4.11 je razvidno, da so se v letu 2015 emisije NO_x pri plinastih gorivih občutno povečale (+10,2% glede na predhodno leto), medtem ko so se emisije iz tekočih goriv (večinoma poraba v sektorju Promet) znižale za -5,5%. Emisije iz trdnih goriv so ostale na enakem nivoju preteklih let.

OCENA EMISIJ NO_x PO VRSTAH GORIV - 2015



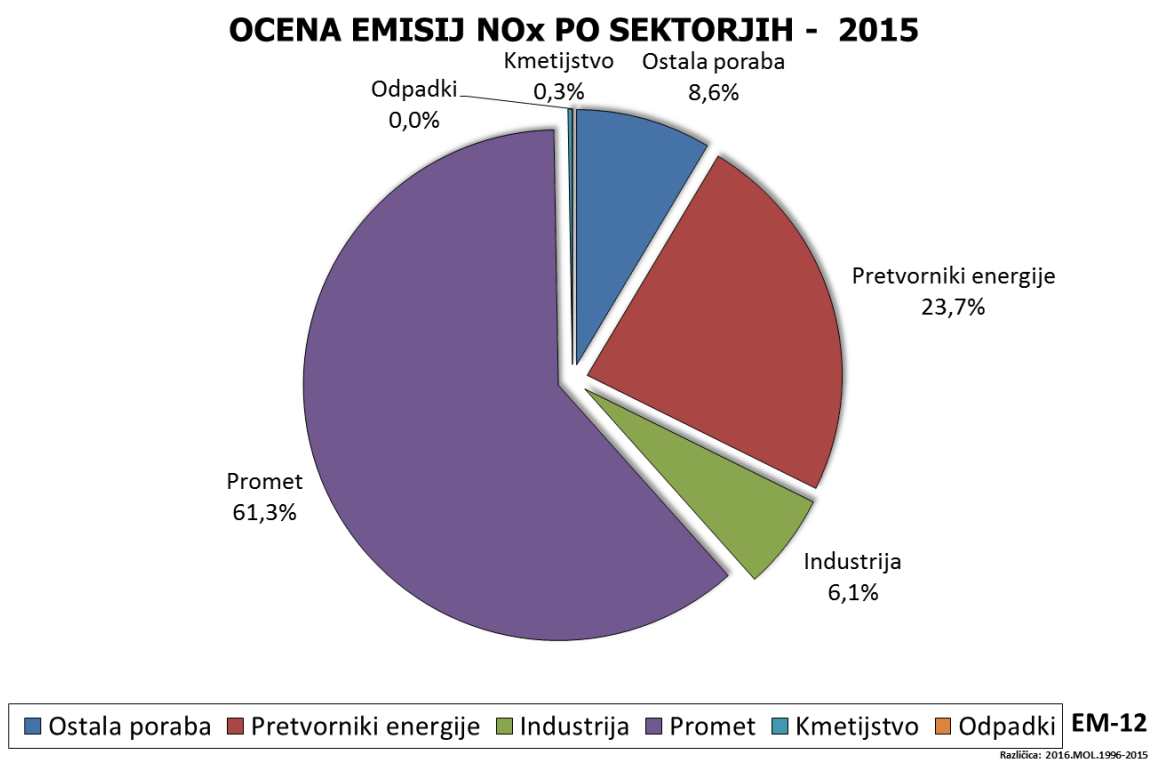
EM-10

Razlika: 2016.MOL.1996-2015

Slika 1.12: Ocena emisij NO_x po posameznih vrstah goriv za leto 2015.

Tabela 1.11: Deleži emisij NO_x po vrstah porabljenih goriv.

Deleži emisij NO _x (%)	2012	2013	2014	2015
Trdna goriva	27,4	24,6	22,4	23,2
Tekoča goriva	63,8	66,3	68,5	66,4
Plinasta goriva	8,8	9,1	9,1	10,3



Slika 1.13: Ocena emisij NO_x po sektorjih za leto 2015.

Največjo količino emisij NO_x obsega sektor Promet (1922 ton v letu 2015), sledi sektor Pretvorniki (744 ton v preteklem letu), medtem ko ostali sektorji predstavljajo manjši delež skupnih emisij.

Tabela 1.12: Količine emisij NO_x po posameznih sektorjih.

(ton NO _x)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Pretvorniki energije	1066,9	894,0	752,8	744,0	0,988
Industrija	202,0	180,3	176,3	191,1	1,084
Promet	2228,0	2154,8	2043,9	1922,8	0,941
Ostala raba	291,0	294,0	239,6	268,9	1,122
Kmetijstvo	8,24	8,1	8,3	8,8	1,064
Odpadki	0,00	0,0	0,0	0,0	
SKUPAJ	3796,1	3531,2	3221,0	3135,7	0,974

Tabela 1.13: Deleži emisij NO_x po sektorjih.

Deleži emisij NO _x (%)	2012	2013	2014	2015
Pretvorniki energije	28,1	25,3	23,4	23,7
Industrija	5,3	5,1	5,5	6,1
Promet	58,7	61,0	63,5	61,3
Ostala raba	7,7	8,3	7,4	8,6
Kmetijstvo	0,22	0,2	0,3	0,3
Odpadki	0,0	0,0	0,0	0,0

Tako kot letos (2015), lahko tudi v prihodnjih letih pričakujemo nadaljevanje zmanjševanja emisij NO_x v sektorju Promet, kljub morebitnemu povečanju porabe goriv. S tem se bo nadaljeval trend zniževanja skupnih emisij NO_x tudi v prihodnje.

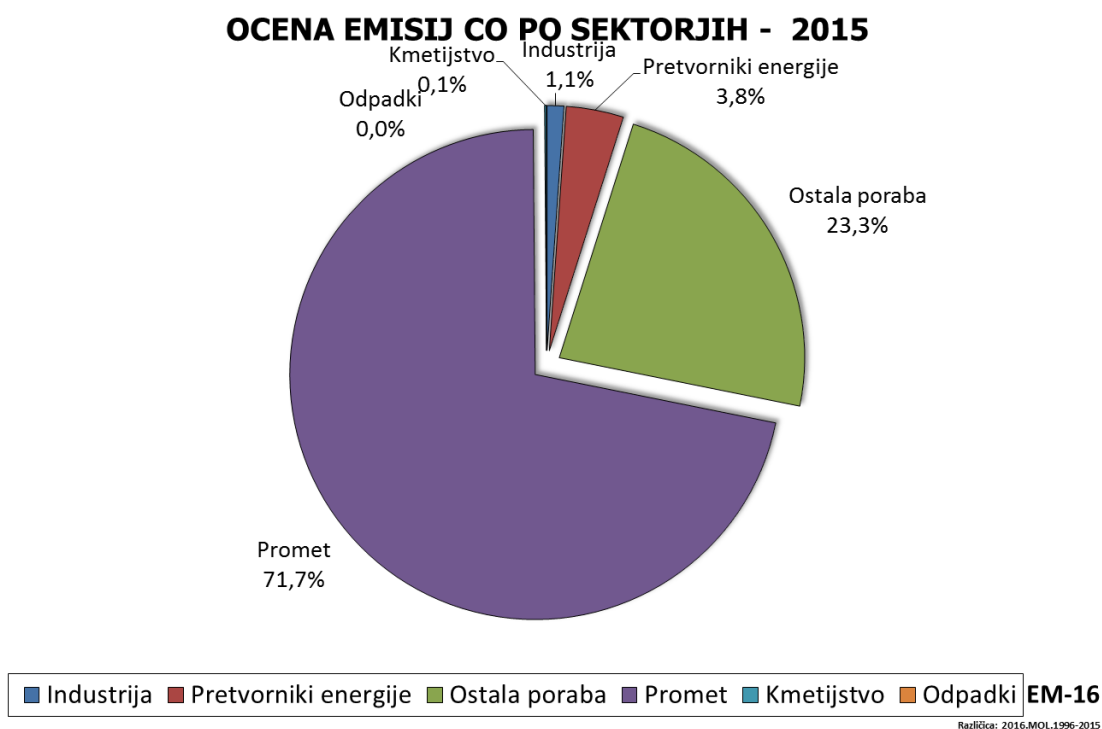
1.2.4 OCENA EMISIJ CO

CO nastaja pri rabi energentov predvsem zaradi nepopolnega zgorevanja energentov.

Pri izračunu ocene emisij ne upoštevamo procesnih emisij.

Emisije CO so leta 2015 v Mestni občini Ljubljana znašale 6,4 tisoč ton, kar je -4,7% manj kot v predhodnem letu. Medtem ko so se emisije CO iz sektorja Industrija povečale (+7,4%), pa se je emisija CO v sektorju Pretvorniki znižala (-9,3% glede na predhodno leto). Razlog je naveden pri opisu emisij NO_x. Emisija iz sektorja Promet se je znižala, ob zmeri nižji rabi goriv (sprememba emisij -12,0% glede na predhodno leto). Medtem se je emisija iz sektorja Ostala raba, zaradi povečanja obsega porabe ter zaradi vpliva spremembe neto kaloričnih vrednosti, predvsem pri lesni biomasi bistveno povečala (+28,2% glede na predhodno leto). Emisija iz sektorja Kmetijstvo predstavlja minimalen delež, povezan z rabo goriv v omenjenem sektorju. Opazen je trend zniževanja emisije CO v sektorju Promet, kot posledica izboljševanja strukture registriranih vozil in zmanjševanja specifične porabe goriv posameznih vozil.

Negotovost ocene skupnih emisij za leto 2015 je v območju -0,243 do +0,38, z največjo negotovostjo pri izračunu emisij iz trdnih goriv (-0,517 do + 1,357).



Slika 1.14: Ocena emisij CO po sektorjih za leto 2015.

Največji izvor CO so motorna vozila (sektor Promet), ki predstavlja večino emisij CO. Delež sektorja Promet v skupni emisiji CO se je v letu 2015 predvsem zaradi višje porabe goriv za ogrevanje znižal in znašal 71,7%. Delež sektorja Ostala raba se je po drugi strani povečal na 23,3%. Delež sektorja Industrija je ostal na podobnem nivoju preteklih let (1,1% skupnih emisij), medtem ko se je delež sektorja Pretvorniki malenkostno znižal na 3,85% vseh emisij CO v preteklem letu.

Delež sektorja Kmetijstvo je minimalna in znaša (0,1% skupnih emisij).

Tabela 1.14: Ocena emisij CO po vrstah porabljenih goriv (emisije predstavljajo ločeno porabo goriv brez razpršenih emisij iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki).

(ton CO)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Trdna goriva	1370,0	1368,1	1181,3	1484,2	1,256
Tekoča goriva	5874,4	5705,1	5306,3	4686,0	0,883
Plinasta goriva	243,9	245,9	217,8	219,4	1,007

Iz Tabele 4.15 so razvidna manjša nihanja emisij CO, v letu 2015 je opazno povečanje emisij predvsem iz rabe trdnih goriv, in sicer predvsem zaradi nižjih povprečnih temperatur v času ogrevalne sezone ter uskladitve kaloričnih vrednosti standardnih goriv.

Tabela 1.15: Deleži emisij CO po vrstah goriv.

Deleži emisij CO (%)	2012	2013	2014	2015
Trdna goriva	18,3	18,7	17,6	24,1
Tekoča goriva	78,4	77,9	79,1	75,9
Plinasta goriva	3,3	3,4	3,2	3,6

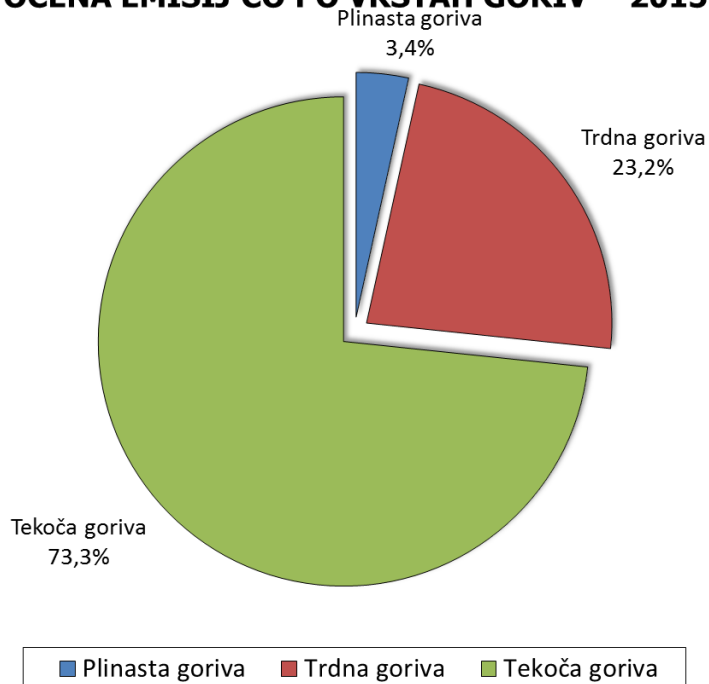
Tabela 1.16: Količine emisij CO po posameznih sektorjih.

(ton CO)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Pretvorniki energije	291,3	291,4	266,4	241,8	0,907
Industrija	64,7	64,8	65,6	70,4	1,074
Promet	5753,8	5591,0	5211,1	4587,5	0,880
Ostala raba	1378,5	1371,8	1162,3	1490,0	1,282
Kmetijstvo	7,91	7,9	8,4	8,1	0,961
Odpadki	0,00	0,0	0,0	0,0	
SKUPAJ	7496,3	7326,8	6713,9	6397,8	0,953

Tabela 1.17: Deleži emisij CO po sektorjih.

Deleži emisij CO (%)	2012	2013	2014	2015
Pretvorniki energije	3,9	4,0	4,0	3,8
Industrija	0,9	0,9	1,0	1,1
Promet	76,8	76,3	77,6	71,7
Ostala raba	18,4	18,7	17,3	23,3
Kmetijstvo	0,1	0,1	0,1	0,1
Odpadki	0,0	0,0	0,0	0,0

OCENA EMISIJ CO PO VRSTAH GORIV - 2015



EM-14

Različica: 2016.MOL.1996-2015

Slika 1.15: Ocena emisij CO po posameznih vrstah goriv za leto 2015.

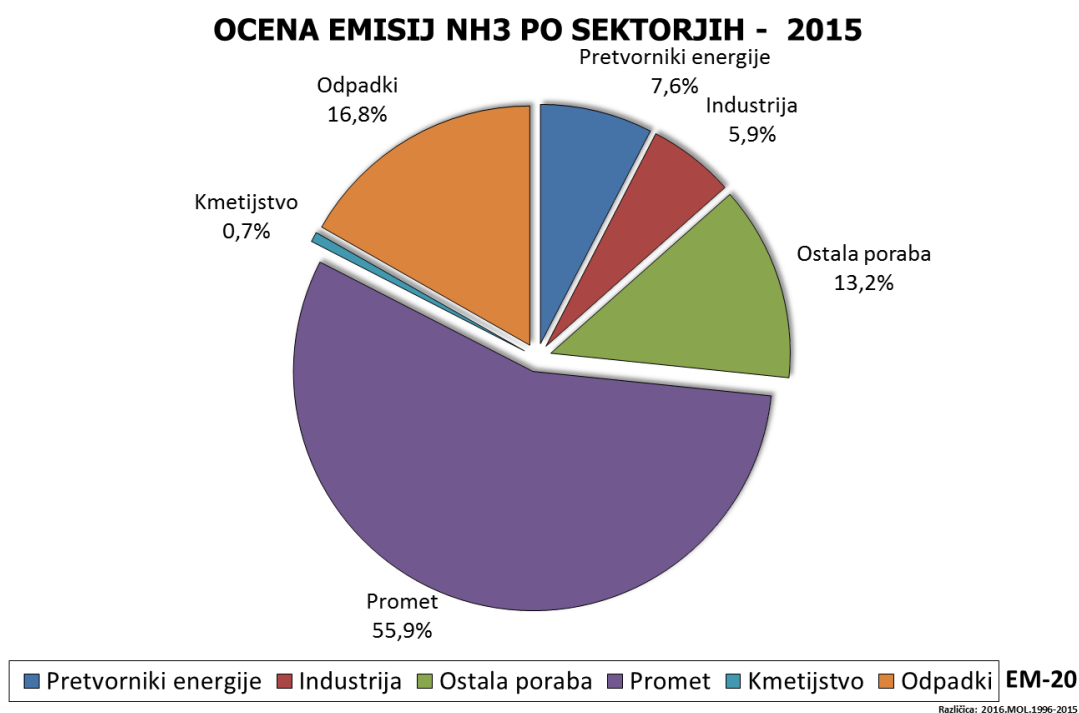
1.2.5 OCENA EMISIJ NH₃

Emisija amonijaka iz rabe goriv so odraz uporabe standardiziranih emisijskih faktorjev ter upoštevanja strukture in obsega prometa.

Upoštevamo tudi emisije amonijaka z odlagališč odpadkov, katerega delež emisij je kot je razvidno iz Slike v letu 2015 znašal 16,8%. Emisije iz odpadkov so izračunane na podlagi poznavanja odloženih količin odpadkov in predpisanih emisijskih faktorjev.

V letu 2015 smo ocenili za 75 ton emisij NH₃ (-1,4% glede na predhodno leto). Največji delež, predstavlja delež emisij iz sektorja Promet (55,9% skupnih emisij v preteklem letu), kjer so se emisije sicer v letu 2015 znižale za 5,0% na 42,0 ton.

Medtem ko beležimo skupno znižanje emisij, pa so se emisije v sektorju Pretvorniki energije (+8,7% glede na predhodno leto), prav tako emisije sektorja Ostala raba (+8,8% glede na predhodno leto). Negotovost ocene emisij amonijaka za leto 2015 znaša (-0,241 do +0,267).



Slika 1.16: Ocena emisij NH₃ po sektorjih za leto 2015.

Tabela 1.18: Količine emisij NH₃ po posameznih sektorjih.

(ton NH ₃)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Pretvorniki energije	4,7	5,1	5,2	5,7	1,087
Industrija	4,9	4,5	4,4	4,4	1,009
Promet	48,9	48,6	44,2	42,0	0,950
Ostala raba	11,4	11,5	9,1	9,9	1,088
Kmetijstvo	0,51	0,5	0,5	0,5	0,994
Odpadki	21,23	16,3	15,4	12,6	0,819
SKUPAJ	91,6	86,5	78,8	75,1	0,953

Tabela 1.19: Deleži emisij NH₃ po sektorjih.

Deleži emisij NH ₃ (%)	2012	2013	2014	2015
Pretvorniki energije	5,2	5,9	6,6	7,5
Industrija	5,3	5,2	5,6	5,9
Promet	53,3	56,2	56,1	55,9
Ostala raba	12,4	13,3	11,6	13,2
Kmetijstvo	0,6	0,6	0,6	0,7
Odpadki	23,2	18,8	19,5	16,8

Analiza emisij po vrstah goriv, brez razpršenih emisij iz sektorja Odpadki in Kmetijstvo potrjuje dejstvo, da je glavni vir emisij v sektorjih porabe goriv raba tekočih goriv (79,2%). Delež emisij iz trdnih goriv znaša 9,4% (5,8 ton v letu 2015), medtem ko se je emisija NH₃ zaradi rabe plinastih goriv povečal na 7,1 ton (+7,5% v primerjavi s preteklim letom).

V prihodnje lahko pričakujemo nadaljevanje zmanjševanja emisij NH₃ zaradi nadaljevanja trenda zmanjševanja rabe motornih bencinov.

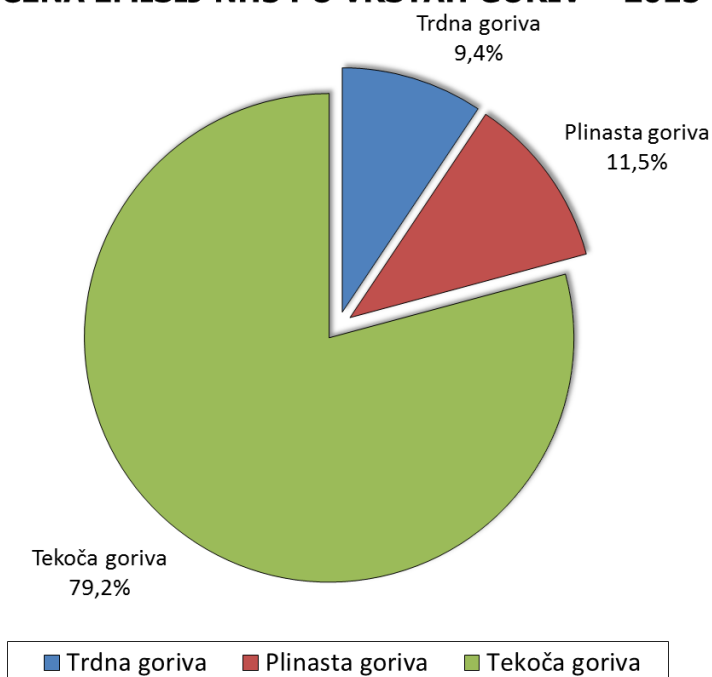
Tabela 1.20: Ocena emisij NH₃ po vrstah porabljenih goriv (emisije predstavljajo ločeno porabo goriv brez razpršenih emisij iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki).

(ton NH ₃)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Trdna goriva	5,1	5,3	5,1	5,8	1,146
Tekoča goriva	57,7	57,3	51,3	49,1	0,958
Plinasta goriva	7,1	7,1	6,6	7,1	1,075

Tabela 1.21: Deleži emisij NH₃ po vrstah porabljenih goriv.

Deleži emisij NH ₃ (%)	2012	2013	2014	2015
Trdna goriva	7,3	7,6	8,0	9,4
Tekoča goriva	82,6	82,3	81,5	79,2
Plinasta goriva	10,1	10,2	10,5	11,4

OCENA EMISIJ NH₃ PO VRSTAH GORIV - 2015



EM-18

Različica: 2016.MOL.1996-2015

Slika 1.17: Ocena emisij NH₃ po posameznih vrstah goriv za leto 2015.

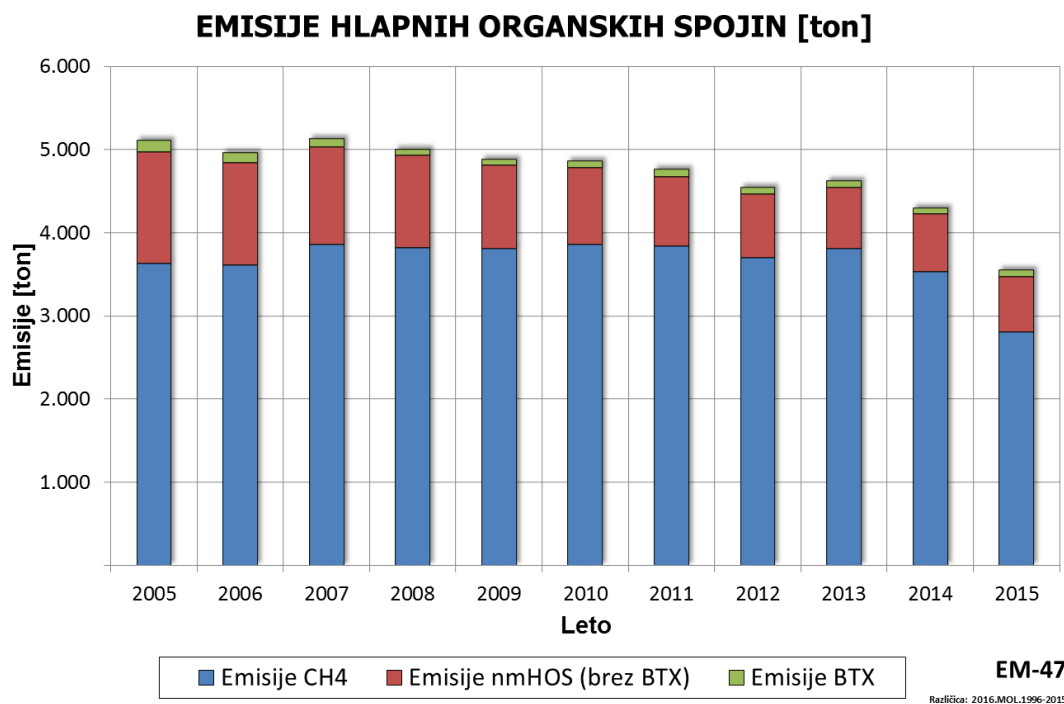
1.2.6 OCENA EMISIJ LAHKOHLAPNIH OGLJIKOVODIKOV (HOS - VOC)

VOC predstavljajo emisije večih skupin lahkih ogljikovodikov. Nastajajo ob zgorevanju goriv, kot hlapi zaradi rokovanja in uporabe naftnih destilatov, topil in kemikalij ter iz množice drugih virov. Predstavnik HOS je tudi metan (CH₄), ki ga štejemo med toplogredne pline ter nemetanski lahki ogljikovodiki (nmHOS). Med nmHOS štejemo množico organskih spojin, med drugim tudi skupino BTX (benzen, toluen in ksilen v več oblikah), aceton, itd.

Celotna ocenjena emisija HOS, iz zgorevanja goriv in razpršenih emisij, na področju Mestne občine Ljubljana v letu 2015 je znašala 3.557 ton, od tega je metan predstavljal 79,0% (2.808 ton), nmHOS pa 21,0%. V letu 2015 predstavljajo BTX 2,3% delež vseh HOS emisij (82,0 ton v preteklem letu), nmHOS brez BTX pa 17,3%. Količina celotnih HOS emisij se je glede na predhodno leto po ocenah (glej slika) znižala za -17,2% glede na predhodno leto. Večina znižanja je posledica manjših ocenjenih emisij z deponije odpadkov, kot posledica zmanjševanja obsega odloženih odpadkov ter ustavitve pospešene rasti količin biološko razgradljivih odpadkov.

Na naslednji sliki je prikazan predviden potek skupne količine emisij HOS, pri čemer so že upoštevane emisije iz sektorja Kmetijstvo (raba goriv, ravnanje z gnojem, enterična fermentacija, kmetijske površine) ter emisije iz sektorja Odpadki (deponije odpadkov, obdelava odpadnih vod).

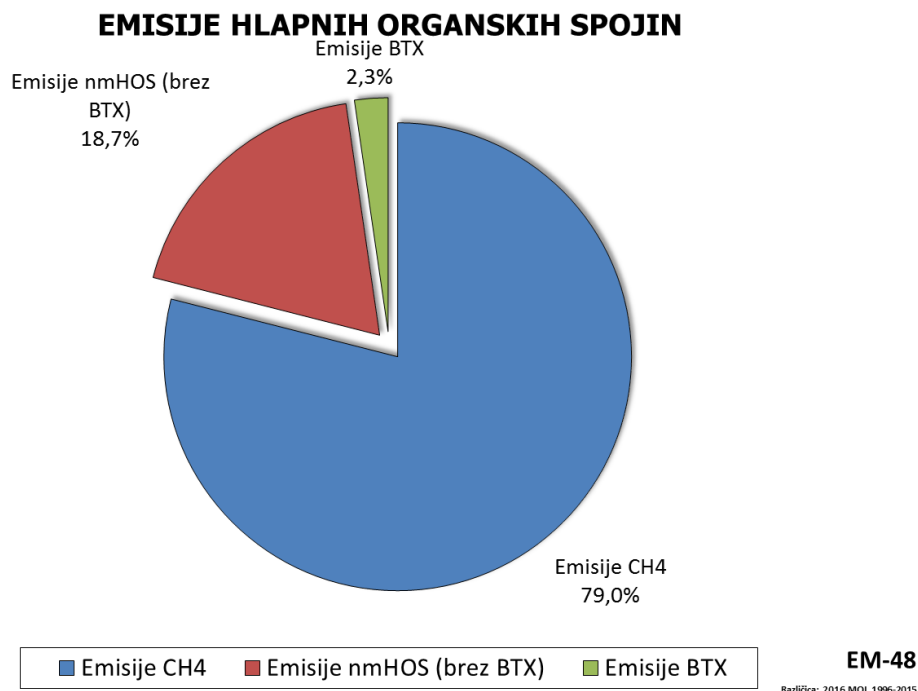
Emisije HOS iz sektorja Odpadki predstavljajo ključni delež emisij, in sicer je v letu 2015 znašal 64,7%, predvsem zaradi emisije metana.



Slika 1.18: Količine (v tonah) in deleži emisij vnetljivih organskih komponent zaradi zgorevanja goriv za obdobje 2007-2015.

Tabela 1.22: Ocena skupnih emisij HOS.

(ton)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Emisije nmHOS (brez BTX)	768,5	739,4	690,5	666,0	0,964
Emisije CH ₄	3701,0	3809,5	3534,1	2808,8	0,795
Emisije BTX	78,5	79,0	72,1	82,0	1,137
SKUPAJ	4548,1	4627,8	4296,7	3556,8	0,828



Slika 1.19: Deleži emisij hlapnih organskih spojin zaradi zgorevanja goriv za leto 2015.

V nadaljevanju bomo ločeno obravnavali emisije metana, nemetanskih HOS ter skupine onesnaževal BTX (benzen, toluen, ksileni).

1.2.6.1 Ocena emisij metana (CH₄)

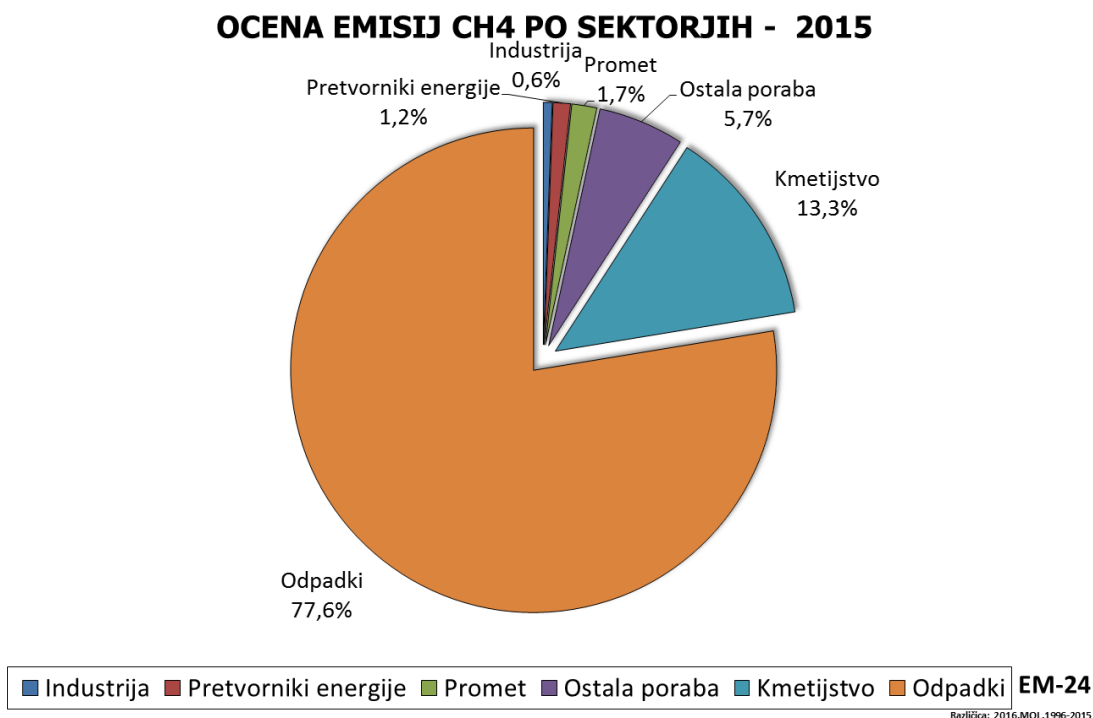
Metan (CH₄) je toplogredni plin z 21x večjim učinkom na nastanek tople grede kot CO₂. Večji antropogeni viri metana so deponije odpadkov, kmetijstvo, rudarstvo ter izgube plinskega distribucijskega omrežja. V analizo in oceno emisij metana je vključena tudi ocena emisij z deponij odpadkov (sektor Odpadki), obdelave odpadnih voda ter sektorja Kmetijstvo. Količine za izračun emisij so pridobljene s strani SURS-a, emisijski faktorji pa so povzeti po smernicah za pripravo emisijskih bilanc EU.

Emisije metana zaradi rabe energentov so leta 2015 v Mestni občini Ljubljana znašale 256 ton (brez ne-energetskih virov, primer deponije odpadkov), kar je 15,4% več kot v predhodnem letu. Razlog je v bistvenem povečanju rabe goriv za ogrevanje, tako v sektorju Pretvorniki (+13,1%), kot tudi sektorju Ostala raba (+26,5% glede na predhodno leto).

Ob upoštevanju emisij iz Kmetijstva in Odpadkov ugotovimo, da večino emisij predstavljajo emisije iz sektorja Odpadki (77,6% vseh emisij metana v letu 2015), od tega 1.405 ton CH₄ z naslova razpada odpadkov na deponijah ter 774 ton zaradi čiščenja odpadnih voda.

V sektorju Kmetijstvo predstavlja poraba goriv minimalni delež, največ pa predstavljajo emisije z naslova enterične fermentacije živali (298 ton v letu 2015) ter emisije metana zaradi ravnanja z gnojem (74 ton v letu 2015).

Preostali sektorji v skupnih emisijah ne predstavljajo bistvenega deleža, kar je razvidno tudi s spodnje slike.



Slika 1.20: Struktura emisij CH₄ po sektorjih za leto 2015.

Negotovost ocenjenih količin emisij metana za leto 2015 znaša -0,274 do +0,369.

V okviru sektorjev rabe energije največji izvor CH₄ predstavlja sektor Ostala raba, kjer glavni vir emisij metana predstavljajo goriva za ogrevanje - uporaba lesa in lesnih briketov, ekstra lahkega kurilnega olja.

Tabela 1.23: Ocena emisij CH₄ po vrstah porabljenih goriv (emisije predstavljajo ločeno porabo goriv brez razpršenih emisij iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki).

(ton CH ₄)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Trdna goriva	152,4	153,5	133,5	169,3	1,269
Tekoča goriva	71,6	70,6	66,4	62,9	0,949
Plinasta goriva	21,8	22,5	22,1	23,8	1,078

Iz Tabele 4.24 je razvidno ravnotežje med zmanjševanjem emisij CH₄ pri tekočih gorivih kot posledice spreminjanja strukture vozil in specifične rabe goriv vozil.

Trend emisij CH₄ iz plinastih goriv sledi trendu temperaturnega primanjkljaja, novih priklopov gospodinjstev na zemeljski plin na območju MOL ter gospodarski aktivnosti na območju MOL.

Tabela 1.24: Deleži emisij CH₄ po vrstah porabljenih goriv.

Deleži emisij CH ₄ (%)	2012	2013	2014	2015
Trdna goriva	62,0	62,2	60,1	66,1
Tekoča goriva	29,1	28,6	29,9	24,6
Plinasta goriva	8,9	9,1	10,0	9,3

Analiza skupnih emisij, tako iz rabe goriv kot razpršenih emisij iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki pokaže na velik vpliv razpršenih emisij obeh sektorjev. Skupne emisije sektorjev Kmetijstvo in Odpadki so bile v letu 2015 nižje kot leta 2014.

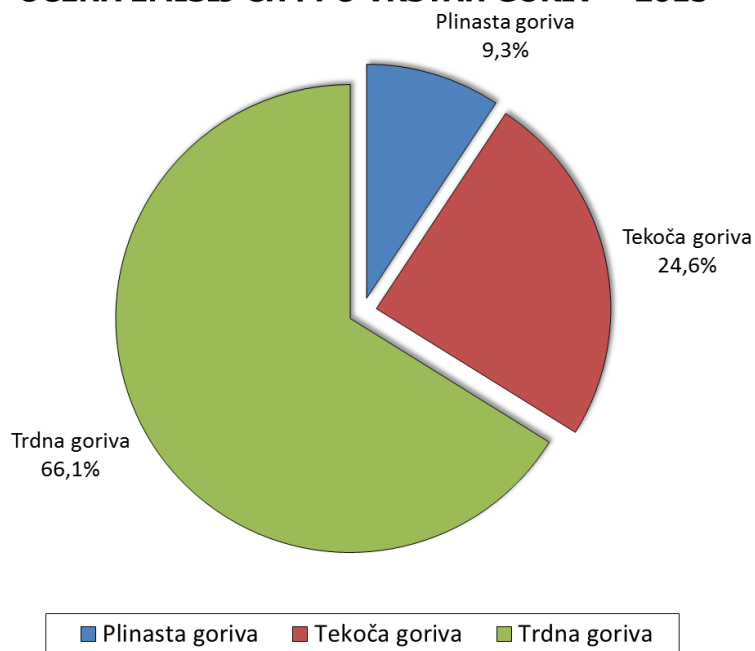
Tabela 1.25: Količine emisij CH₄ po posameznih sektorjih.

(ton CH ₄)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Pretvorniki energije	25,7	28,2	28,6	32,4	1,131
Industrija	17,6	17,0	16,4	16,4	1,000
Promet	51,2	50,5	49,9	46,6	0,935
Ostala raba	151,3	150,8	127,0	160,7	1,265
Kmetijstvo	459,47	449,8	409,7	373,1	0,911
Odpadki	2995,74	3113,1	2902,5	2179,7	0,751
SKUPAJ	3701,0	3809,5	3534,1	2808,8	0,795

Tabela 1.26: Deleži emisij CH₄ po sektorjih.

Deleži emisij CH ₄ (%)	2012	2013	2014	2015
Pretvorniki energije	0,7	0,7	0,8	1,2
Industrija	0,5	0,4	0,5	0,6
Promet	1,4	1,3	1,4	1,7
Ostala raba	4,1	4,0	3,6	5,7
Kmetijstvo	12,4	11,8	11,6	13,3
Odpadki	80,9	81,7	82,1	77,6

OCENA EMISIJ CH₄ PO VRSTAH GORIV - 2015



EM-22

Različica: 2016.MOL.1996-2015

Slika 1.21: Struktura emisij CH₄ po posameznih vrstah goriv za leto 2015.

1.2.6.2 Ocena emisij nemetanskih VOC (nmHOS)

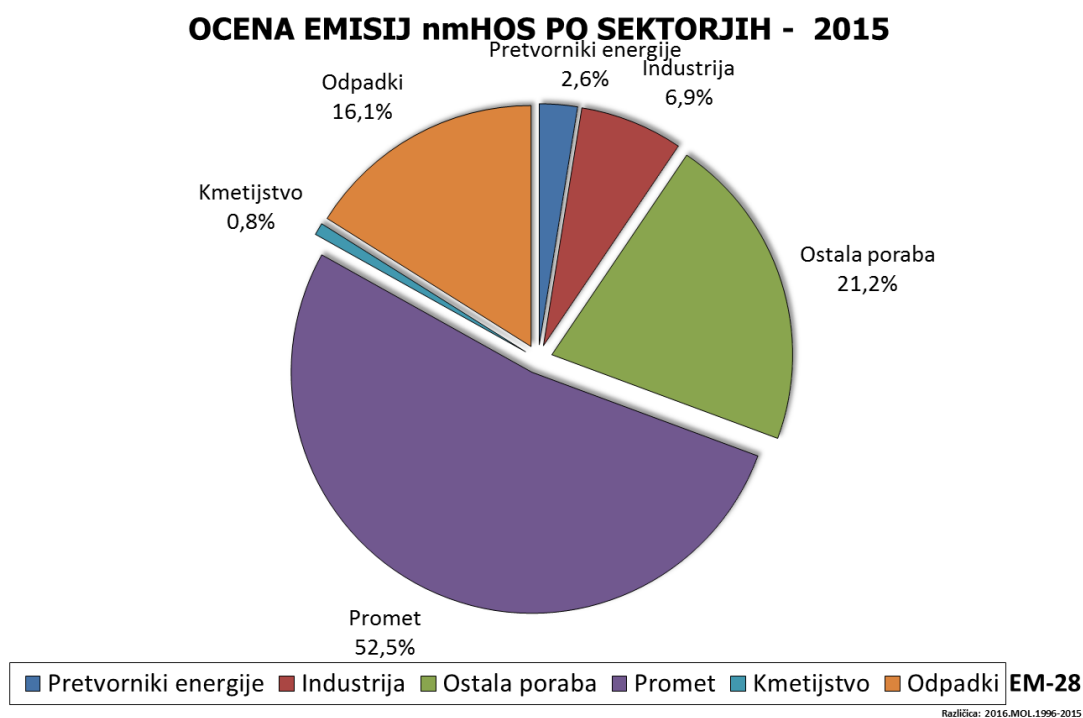
Emisije nmHOS so leta 2015 v Mestni občini Ljubljana znašale 748 ton, kar je -1,9% manj kot v predhodnem letu, predvsem zaradi nižjih emisij iz rabe trdnih goriv.

Negotovost ocene emisij je visoka, znaša med (-0,159 do +0,711), pri čemer znaša najvišja negotovost podatkov za sektor Ostala raba (-0,41 do +3,28).

Največji izvor nmHOS predstavlja sektor Promet, katerega emisije so v letu 2015 znašale 392 ton (52,5% delež skupnih emisij nmHOS). Delež sektorja Pretvorniki v skupni emisiji nmHOS je v letu 2015 znašal 2,6% (19 ton v letu 2015).

Delež emisij nmHOS v sektorju Ostale rabe se je povečal na 21,2% (158,4 ton v letu 2015). Delež Industrije v letu 2015 znašal 6,9% skupnih emisij nmHOS na območju MOL (51,7 ton v letu 2015).

Emisije nmHOS iz sektorja Kmetijstvo so povezane z rabo goriv za necestna vozila in emisij s kmetijskih površin (6,1 ton v letu 2015), medtem ko so emisije nmHOS iz sektorja Odpadki rezultat razpada odpadkov na deponijah (manjše odložene količine odpadkov). Slednje so v letu 2015 znašale 120 ton (-12,3% glede na predhodno leto), kar predstavlja 16,1% skupnih emisij.



Slika 1.22: Struktura emisij nmHOS po sektorjih za leto 2015

Tabela 1.27: Ocena emisij nmHOS po vrstah porabljenih goriv (emisije predstavljajo ločeno porabo goriv brez razpršenih emisij iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki).

(ton nmHOS)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Trdna goriva	120,3	120,1	104,0	131,8	1,267
Tekoča goriva	486,5	486,2	450,2	421,5	0,936
Plinasta goriva	67,7	68,6	65,2	68,2	1,046

Iz Tabele je razvidno zmanjšanje količin emisij nmHOS iz rabe tekočih goriv, predvsem zaradi zmanjšanja rabe v sektorju Promet, ki predstavlja tudi največji delež emisij. Emisije zaradi rabe plinastih in trdnih goriv so nižje kot v predhodnem letu, kar sledi temperaturnemu primanjkljaju na območju MOL.

Tabela 1.28: Deleži emisij nmHOS po vrstah porabljenih goriv.

Deleži emisij nmHOS (%)	2012	2013	2014	2015
Trdna goriva	17,8	17,8	16,8	21,2
Tekoča goriva	72,1	72,0	72,7	67,8
Plinasta goriva	10,0	10,2	10,5	11,0

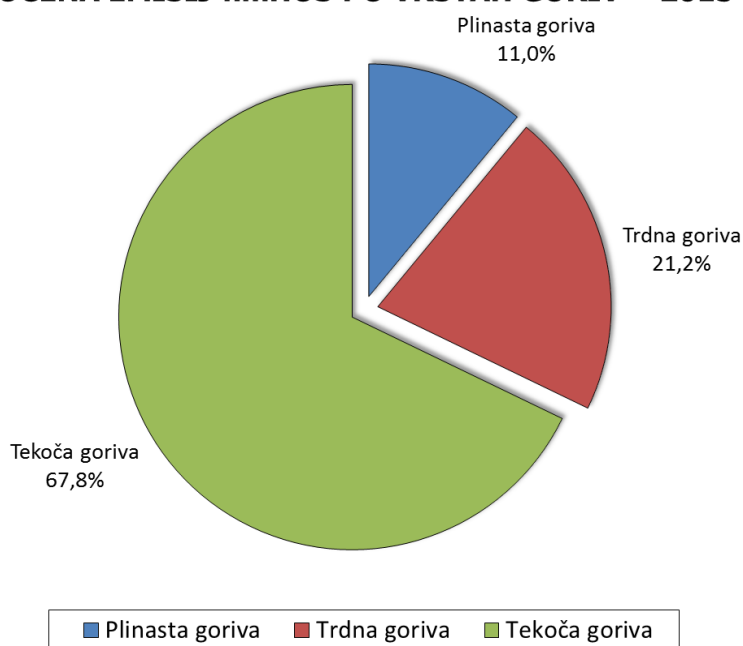
Tabela 1.29: Količine emisij nmHOS po posameznih sektorjih.

(ton nmHOS)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Pretvorniki energije	19,0	19,2	18,2	19,1	1,050
Industrija	51,8	50,9	51,0	51,7	1,012
Promet	450,4	451,6	422,1	392,4	0,930
Ostala raba	153,3	153,2	128,0	158,4	1,237
Kmetijstvo	6,0	6,1	6,1	6,1	0,999
Odpadki	166,6	137,4	137,0	120,3	0,877
SKUPAJ	847,0	818,4	762,6	748,0	0,981

Tabela 1.30: Deleži emisij nmHOS po sektorjih.

Deleži emisij nmHOS (%)	2012	2013	2014	2015
Pretvorniki energije	2,2	2,3	2,4	2,6
Industrija	6,1	6,2	6,7	6,9
Promet	53,2	55,2	55,4	52,5
Ostala raba	18,1	18,7	16,8	21,2
Kmetijstvo	0,7	0,7	0,8	0,8
Odpadki	19,7	16,8	18,0	16,1

OCENA EMISIJ nmHOS PO VRSTAH GORIV - 2015



EM-26

Različka: 2016.MOL.1996-2015

Slika 1.23: Struktura emisij nmHOS po posameznih vrstah goriv za leto 2015.

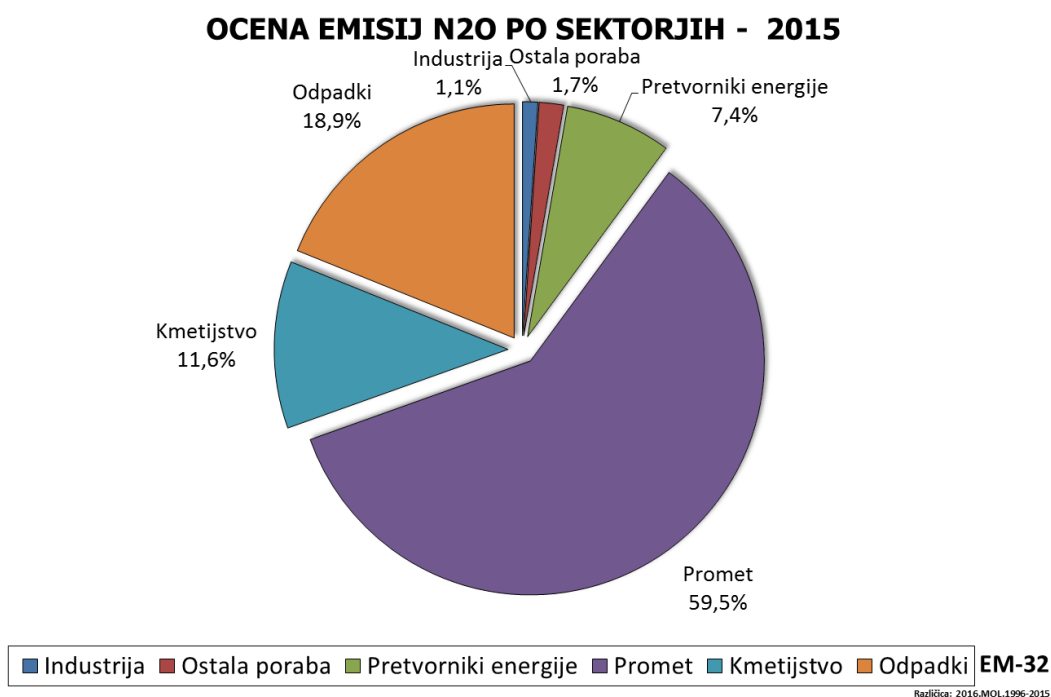
1.2.7 OCENA EMISIJ N₂O

N₂O nastaja iz naravnih in antropogenih virov (kmetijstvo, zgorevanje biomase, zgorevanje premoga, nekateri industrijski procesi). Pri izračunu ocene emisij N₂O upoštevamo tudi emisije iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki.

Skupne emisije N₂O so leta 2015 v Mestni občini Ljubljana znašale 171 ton, kar je -1,7% manj kot v predhodnem letu. Ključni razlog za zmanjšanje je v znižanju emisij v sektorju Promet.

Tabela 1.31: Ocena emisij N_2O po vrstah porabljenih goriv (emisije predstavljajo ločeno porabo goriv brez razpršenih emisij iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki).

(ton N_2O)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Trdna goriva	14,2	14,2	13,1	14,0	1,071
Tekoča goriva	108,3	108,3	108,3	104,2	0,963
Plinasta goriva	0,9	0,9	1,0	0,9	0,936



Slika 1.24: Struktura emisij N_2O po sektorjih za leto 2015.

Največji izvor N_2O iz porabe goriv in na splošno so sicer motorna vozila (sektor Promet), ki predstavlja večino emisij N_2O . Delež sektorja Promet v skupni emisiji N_2O se je v letu 2015, zaradi manjše rabe goriv za ogrevanje, povečal na 60,1% (106,3 ton v letu 2015). Delež sektorja Pretvorniki je v letu 2015 znašal 7,0%, sektorja Industrija 0,9% ter sektorja Ostala raba 1,4%.

Delež sektorjev Kmetijstva in Odpadkov je glede na predhodno leto ostal na enakem nivoju (Kmetijstvo, 15,6% vseh emisij; sektor Odpadki, 14,9% vseh emisij).

Negotovost ocenjenih količin N_2O znaša med -0,244% do +1,310, predvsem zaradi večje utežitve vpliva negotovosti podatkov emisij iz Prometa (-0,373 do +2,085).

Iz Tabele 4.32, kjer so prikazani deleži emisij iz zgorevanja goriv, je razvidno manjše povečanje emisije iz rabe plinastih goriv (+1,4%), kar je predvsem posledica večje rabe zemeljskega plina v sektorju Pretvorniki in Industrija.

Emisija v sektorju Promet sledi trendu posodabljanja voznega parka na območju MOL ter obsegu porabe motornih goriv. Znižanje emisije N₂O v sektorju Ostala raba je povezana s trendom zmanjševanja rabe tekočih in trdnih goriv v sektorju, ob sicer povečani rabi plinastih goriv. Za leto 2015 je značilen vpliv nižjega temperaturnega primanjkljaja na porabo goriv in posledično emisije onesnaževal (2,4 ton, -17,5% manj emisij N₂O kot v predhodnem letu).

Tabela 1.32: Deleži emisij N₂O po vrstah porabljenih goriv.

Deleži emisij N ₂ O (%)	2012	2013	2014	2015
Trdna goriva	11,5	11,5	10,7	11,8
Tekoča goriva	87,8	87,7	88,5	87,5
Plinasta goriva	0,7	0,8	0,8	0,7

Tabela 1.33: Količine emisij N₂O po posameznih sektorjih.

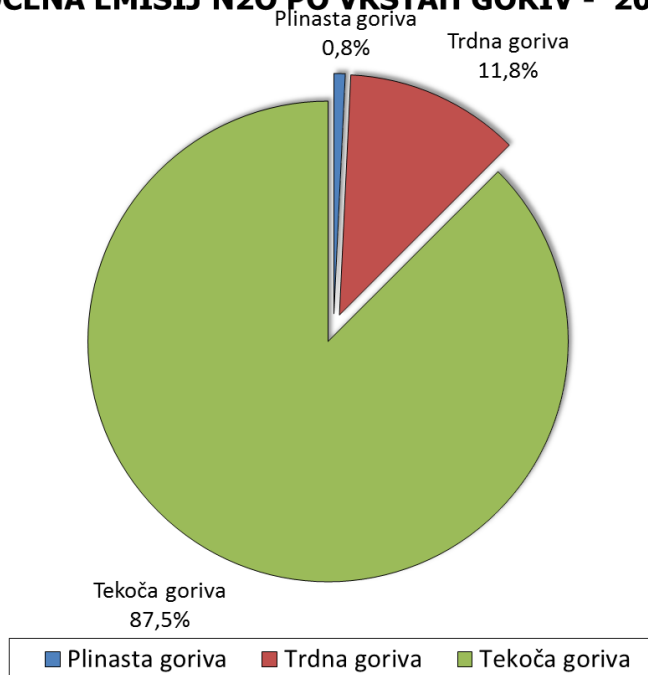
(ton N ₂ O)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Pretvorniki energije	12,9	13,0	12,3	12,6	1,028
Industrija	1,7	1,5	1,7	1,8	1,053
Promet	105,8	106,0	106,0	101,9	0,961
Ostala raba	2,9	2,9	2,4	2,9	1,205
Kmetijstvo	19,3	19,0	19,9	19,8	0,992
Odpadki	30,5	31,2	32,2	32,4	1,009
SKUPAJ	173,1	173,7	174,4	171,4	0,983

Delež emisij N₂O iz rabe tekočih goriv predstavlja največji delež med gorivi (88,5% vseh emisij iz rabe goriv v preteklem letu). Delež trdnih goriv znaša 10,8%, medtem ko plinasta predstavljajo le manjši delež emisij na območju MOL.

Tabela 1.34: Deleži emisij N_2O po sektorjih.

Deleži emisij N_2O (%)	2012	2013	2014	2015
Pretvorniki energije	7,5	7,5	7,0	7,4
Industrija	1,0	0,9	1,0	1,0
Promet	61,1	61,0	60,8	59,5
Ostala raba	1,7	1,7	1,4	1,7
Kmetijstvo	11,1	10,9	11,4	11,5
Odpadki	17,6	18,0	18,4	18,9

OCENA EMISIJ N_2O PO VRSTAH GORIV - 2015



EM-30

Različka: 2016.MOL.1996-2015

Slika 1.25: Struktura emisij N_2O po posameznih vrstah goriv za leto 2015.

1.2.8 OCENA EMISIJ TRDNIH DELCEV TD_{tsl}

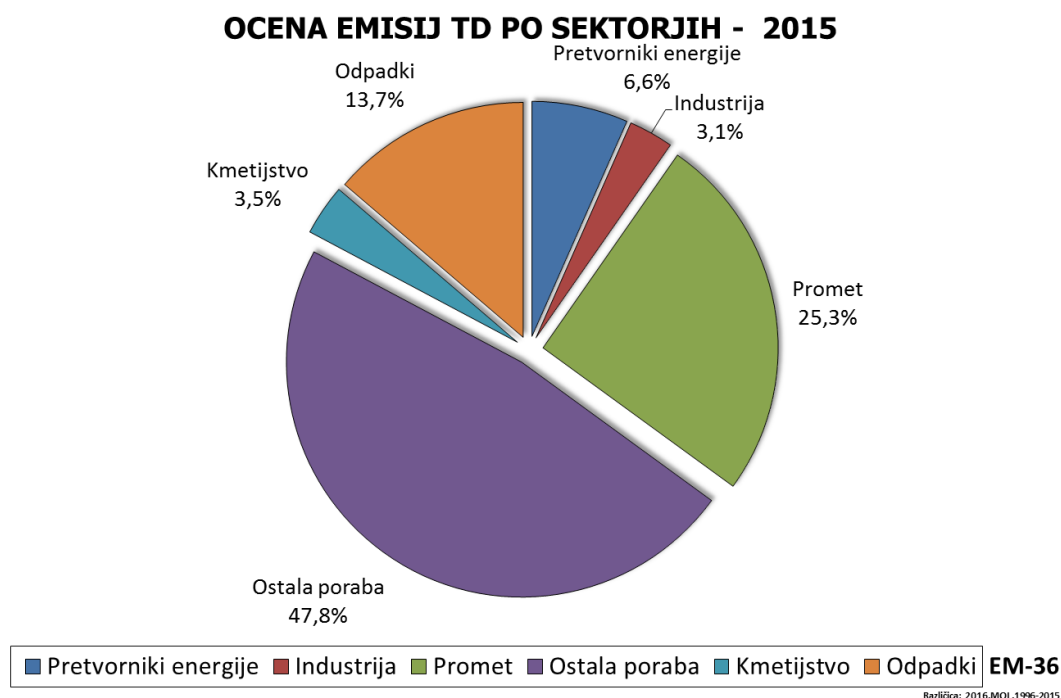
Skupne emisije trdnih delcev v Mestni občini Ljubljana so leta 2015 znašale 260 ton, kar je -5,8% več glede na predhodno leto. Povišanje sledi trendu višje porabe goriv za ogrevanje v vseh sektorjih rabe energije. Če primerjamo skupne emisije trdnih delcev lahko ugotovimo, da je večletni trend emisij pri sektorjih rabe energije ter tudi kasneje v sektorjih Kmetijstvo in Odpadki padajoč. Razlogi so predvsem v rezultatih učinkih ukrepov za zmanjševanje emisij trdnih delcev pri rabi energentov. Negotovost

ocene emisij trdnih delcev znaša od -0,272 do +0,615, predvsem zaradi večje negotovosti v sektorju Ostala poraba (-0,515% do +0,907%) ter sektorju Odpadki (-0,715% do +2,847).

Delež sektorja Promet v skupnih emisijah trdnih delcev znaša 25,3%, medtem ko se je delež sektorja Ostala raba v letu 2015 povečal na 47,8%.

V letu 2015 predstavlja največji izvor emisij trdnih delcev raba trdnih goriv (61,0% delež v letu 2015), predvsem v sektorjih Ostala raba in Pretvorniki. Sledi raba tekočih goriv (37,4%, predvsem sektor Promet), medtem ko poraba plinastih goriv ne predstavlja večjega deleža emisij trdnih delcev.

Delež sektorja Pretvorniki v skupnih emisijah je v letu 2015 znašal 6,6%, kar je več kot predhodno leto. Razlog je predvsem v višji porabi lesne biomase za proizvodnjo toplote.



Slika 1.26: Struktura emisije trdnih delcev po sektorjih za leto 2015.

V primerjavi s predhodnim letom so se najbolj povišale emisije trdnih delcev iz porabe trdnih goriv, in sicer za 32,3% (skupaj 131,2 ton v letu 2015) ter emisije iz rabe plinastih goriv. Emisije trdnih delcev iz rabe tekočih goriv so se v letu 2015 znižale, predvsem zaradi zmanjševanja emisij v sektorju Promet.

Tabela 1.35: Ocena emisij trdnih delcev po vrstah porabljenih goriv (emisije predstavljajo ločeno porabo goriv brez razpršenih emisij iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki).

(ton TD)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Trdna goriva	124,4	118,4	99,2	131,2	1,323
Tekoa goriva	119,5	107,7	94,3	80,5	0,853
Plinasta goriva	3,0	3,5	2,6	3,5	1,390

V prihodnje v sektorju Promet lahko pričakujemo nadaljevanje trenda zniževanja emisij trdnih delcev, zaradi strožjih zakonodajnih omejitev glede porabe goriv v vozilih, emisijskega izboljševanja strukture vozil ter sled temu tudi manjših emisij škodljivih snovi.

Tabela 1.36: Deleži emisij trdnih delcev po vrstah porabljenih goriv.

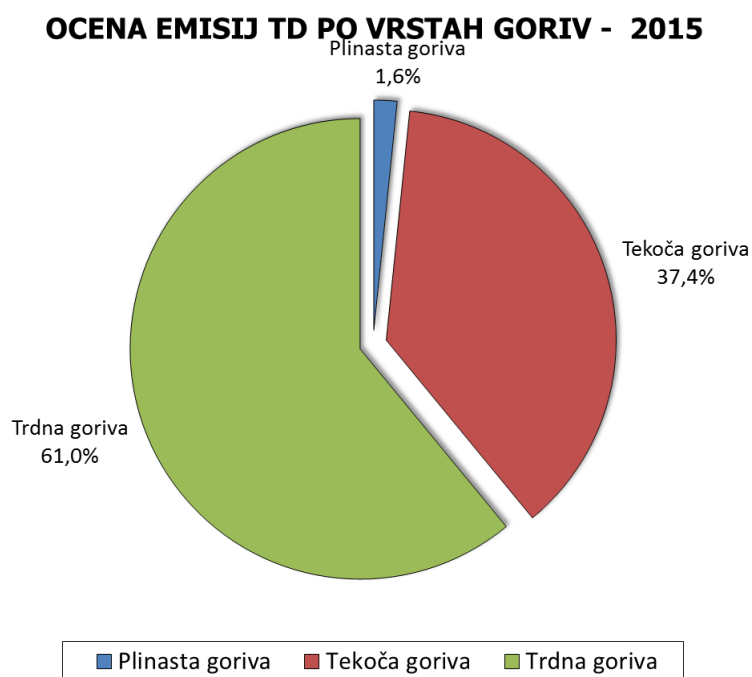
Deleži emisij TD (%)	2012	2013	2014	2015
Trdna goriva	50,4	51,6	50,6	61,0
Tekoa goriva	48,4	46,9	48,1	37,4
Plinasta goriva	1,2	1,5	1,3	1,6

Tabela 1.37: Količine emisij TD po posameznih sektorjih.

(ton TD)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Pretvorniki energije	21,3	16,4	12,4	17,2	1,388
Industrija	8,1	7,4	6,2	8,0	1,285
Promet	101,5	90,9	80,2	65,9	0,822
Ostala raba	115,9	115,0	97,3	124,2	1,277
Kmetijstvo	9,3	9,2	9,2	9,1	0,993
Odpadki	49,4	40,8	40,7	35,7	0,877
SKUPAJ	305,5	279,6	245,9	260,1	1,058

Tabela 1.38: Deleži emisij trdnih delcev po sektorjih.

Deleži emisij TD (%)	2012	2013	2014	2015
Pretvorniki energije	7,0	5,8	5,0	6,6
Industrija	2,6	2,6	2,5	3,1
Promet	33,2	32,5	32,6	25,3
Ostala raba	37,9	41,1	39,6	47,8
Kmetijstvo	3,0	3,3	3,7	3,5
Odpadki	16,2	14,6	16,5	13,7



Slika 1.27: Struktura emisij TD po posameznih vrstah goriv za leto 2015.

1.2.9 OCENA KOLIČIN DEPONIRANEGA PEPELA

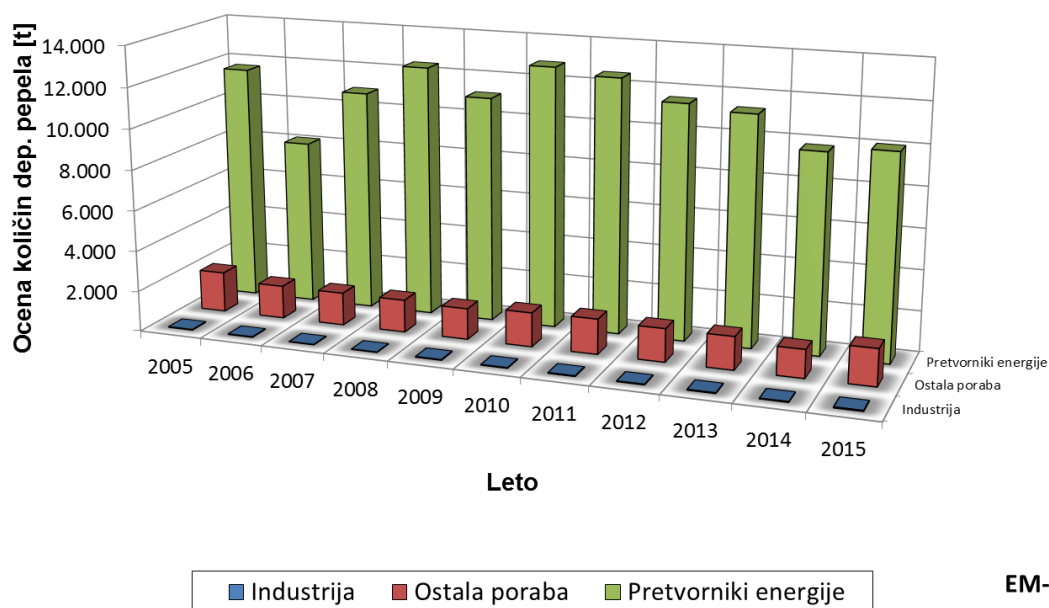
Ocenjena količina deponiranega pepela v Mestni občini Ljubljana je v letu 2015 znašala **11,9 tisoč ton** in se je **povišala za 6,3% glede na predhodno leto**. Povišanje je predvsem posledica večje porabe trdnih goriv, ob sicer podobni vsebnosti pepela v premogu v sektorju Pretvorniki (10.044 ton, +2,8% glede na predhodno leto).

Emisije v sektorju Industrija so se povišale na 42 ton. V sektorju Ostala raba so se količine, predvsem zaradi višjega temperaturnega primanjkljaja ter vpliva spremembe značilne neto kalorične vrednosti lesne biomase, povišale na 1.803 ton.

Delež pretvornikov v skupni količini deponiranega pepela se je zaradi večje porabe v sektorju Ostala raba znižal na 84,5% v letu 2015. Sled temu se je delež sektorja Ostala raba povečal na 15,2%. Količine deponiranega pepela v sektorju Industrija so zanemarljive in predstavljajo približno 0,4% celotnih količin. Emisij pepela v sektorjih Kmetijstvo in Odpadki ne beležimo.

Negotovost izračuna deponiranega pepela znaša ($\pm 0,093$). Največjo negotovost ima ocena količin pepela v sektorju Ostala raba ($\pm 0,567$), medtem ko pri sektorju Pretvorniki ($\pm 0,076$).

OCENA KOLIČIN DEP. PEPELA PO SEKTORJIH



EM-38

Različka: 2016.MOL.1996-2015

Slika 1.28: Struktura količine deponiranega pepela po sektorjih za leto 2015.

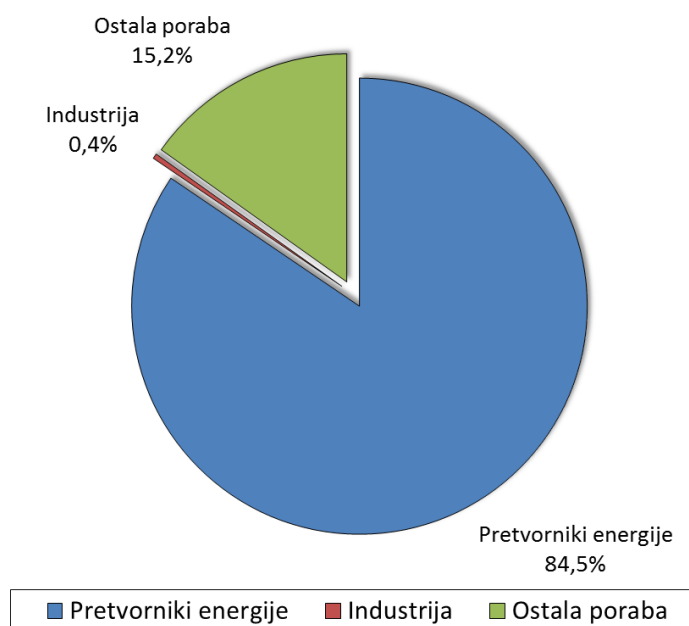
Tabela 1.39: Deleži deponiranega pepela po sektorjih.

Deleži emisij DP (%)	2012	2013	2014	2015
Pretvorniki energije	87,4	87,2	87,4	84,5
Industrija	0,2	0,2	0,3	0,4
Promet	/	/	/	/
Ostala raba	12,3	12,5	12,3	15,2
Kmetijstvo	/	/	/	/
Odpadki	/	/	/	/

Tabela 1.40: Ocena količin deponiranega pepela.

(ton DP)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Pretvorniki energije	11547,5	11287,8	9774,5	10044,3	1,028
Industrija	29,4	32,0	31,2	42,3	1,358
Promet	/	/	/	/	/
Ostala raba	1629,6	1619,7	1381,2	1802,6	1,305
Kmetijstvo	/	/	/	/	/
Odpadki	/	/	/	/	/
SKUPAJ	13206,5	12939,6	11186,8	11889,2	1,063

OCENA KOLIČIN DEPONIRANEGA PEPELA PO SEKTORJIH - 2015



EM-49

Različica: 2016.MOL.1996-2015

Slika 1.29: Ocena količine deponiranega pepela po sektorjih za leto 2015.

1.2.10 OCENA EMISIJ SVINCA (Pb)

Svinec (Pb) je toksični kemijski element, ki povzroča različne simptome že pri manjših dozah. Prah ali pare svinca ali svinčevih spojin lahko ob stiku dražijo oči ter ob vdihavanju tudi nos in žrelo. Svinec lahko v velikih dozah povzroči poškodbe možganov in ledvic.

Največji vir emisij svinca v okolje predstavljajo emisije sektorja Promet. Zaradi zmanjševanja deleža svinca in svinčenih spojin v motornih gorivih, so se količine emisij svinca v prejšnjem desetletju občutno zmanjšale. Kljub temu se zaradi povečevanja porabe motornih goriv, kjer je dovoljena minimalna vsebnost svinca in njega spojin, v zadnjih letih zopet povečuje.

Na področju Mestne občine Ljubljana so viri svinca večinoma omejeni na sektor Promet (92,7 % v letu 2015). Deleži ostalih sektorjev so zanemarljivi, izstopa sektor Ostala raba 3,7% vseh emisij svinca v letu 2015. Sektor Pretvorniki, zaradi dobrih filtrirnih sistemov ne predstavlja večjega tveganja (1,6% vseh emisij v letu 2015), podobno velja tudi za sektor Industrija (1,6% v letu 2015). Emisije sektorja Kmetijstvo predstavljajo najmanjši delež (0,4% skupnih emisij).

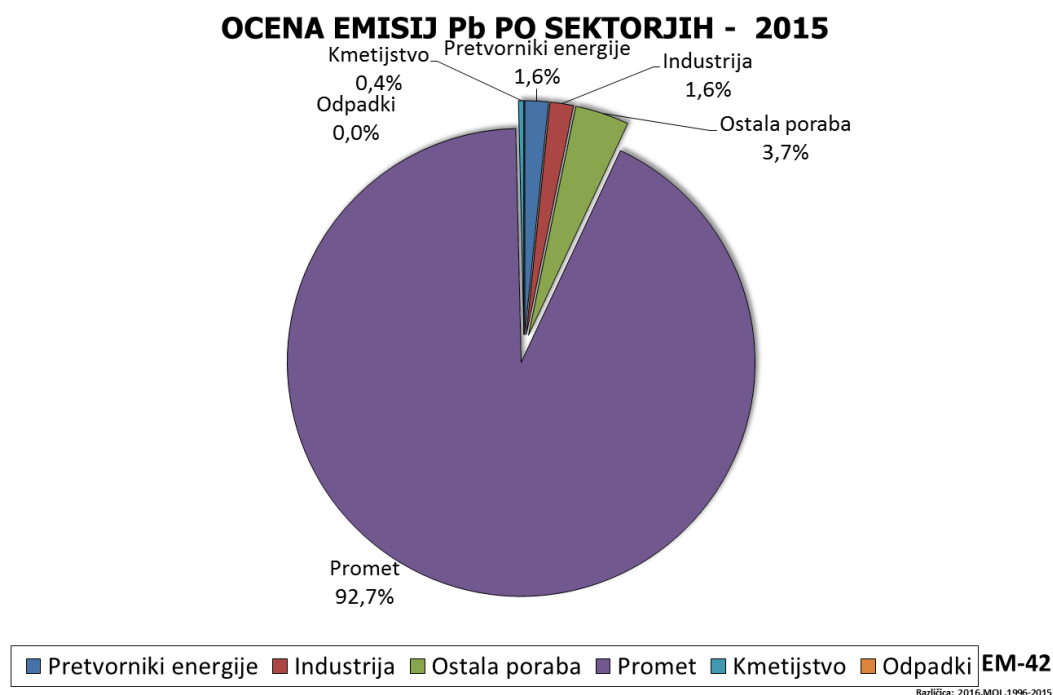
Negotovost ocene emisij svinca znaša (-0,366 do +0,158), pri čemer je negotovost podatkov o emisijah iz sektorja Ostala raba v letu 2015 z največjim razponom (-0,319 do +1,118). Pri vrstah goriv izstopa negotovost določitve emisij iz trdnih goriv, ki znaša (-0,241 do +1,401) ocenjene vrednosti emisij.

Tabela 1.41: Ocena emisij svinca po gorivih (v kilogramih) po vrstah porabljenih goriv (emisije predstavljajo ločeno porabo goriv brez razpršenih emisij iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki).

(kg Pb)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Trdna goriva	21,9	21,6	18,8	31,9	1,702
Tekoča goriva	1081,1	1088,2	1064,5	1060,8	0,997
Plinasta goriva	2,5	2,6	2,3	2,6	1,139

Ker so količine emisij svinca majhne, so enote v diagramih in tabelah v kilogramih in ne v tonah, kot pri ostalih emisijah.

Na območju MOL se smo za leto 2015 ocenili povečanje emisije svinca in svinčevih spojin za 0,9% glede na leto 2014, predvsem zaradi večje rabe lesne biomase in plinastih goriv. Emisija v sektorju Promet je vezana na količine porabljenih goriv.



Slika 1.30: Struktura emisije trdnih delcev po sektorjih za leto 2015.

Struktura deležev emisije svinca po vrstah goriv kaže na to, da so tekoča goriva glavni vir emisij (96,8% celotnih emisij v preteklem letu), trdna pa predstavljajo 2,9% skupnih emisij iz rabe goriv.

Tabela 1.42: Deleži emisij Pb po vrstah porabljenih goriv (emisije predstavljajo ločeno porabo goriv brez razpršenih emisij iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki).

Deleži emisij Pb (%)	2012	2013	2014	2015
Trdna goriva	2,0	1,9	1,7	2,9
Tekoča goriva	97,8	97,8	98,1	96,9
Plinasta goriva	0,2	0,2	0,2	0,2

Skupne emisije svinca in svinčevih spojin v letu 2015 znašajo 1.099 kg, kar je 0,9% več kot predhodno leto. Če pogledamo deleže emisij Pb iz sektorjev ugotovimo, da so bile emisije iz Prometa v letu 2015 nižje glede na preteklo leto, predvsem kot posledica povečanja rabe v sektorju Ostala raba.

Občutnejšega upada emisij iz Prometa ob nespremenjenem tempu naraščanja števila registriranih vozil in predvidenega povečanja obsega prometa na cestah, v prihodnje, kljub izboljševanju strukture vozil in povprečne porabe, ne moremo pričakovati. Poleg tega ni predvidenih nadaljnjih zmanjševanj vsebnosti Pb v gorivih, pri čemer moramo vedeti, da goriva v osnovi vsebujejo tudi naravno prisotne svinčeve spojine.

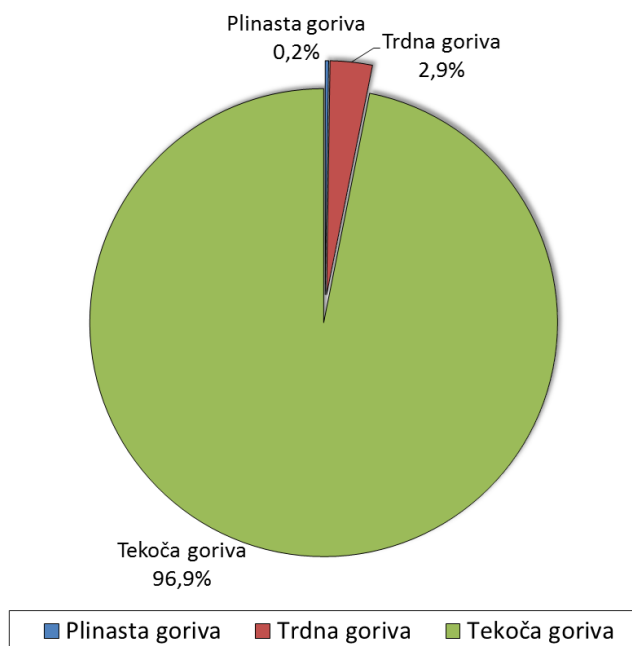
Tabela 1.43: Količine emisij Pb po posameznih sektorjih.

(kg Pb)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Pretvorniki energije	8,8	8,7	8,3	17,9	2,158
Industrija	18,4	16,2	16,8	17,8	1,058
Promet	1032,1	1042,3	1024,0	1018,6	0,995
Ostala raba	46,3	45,3	36,5	41,0	1,125
Kmetijstvo	3,4	3,5	3,7	4,1	1,096
Odpadki	0,0	0,0	0,0	0,0	
SKUPAJ	1109,0	1116,0	1089,3	1099,4	1,009

Tabela 1.44: Deleži emisij Pb po sektorjih.

Deleži emisij Pb (%)	2012	2013	2014	2015
Pretvorniki energije	0,8	0,8	0,8	1,6
Industrija	1,7	1,5	1,5	1,6
Promet	93,1	93,4	94,0	92,6
Ostala raba	4,2	4,1	3,3	3,7
Kmetijstvo	0,3	0,3	0,3	0,4
Odpadki	0,0	0,0	0,0	0,0

OCENA EMISIJ Pb PO VRSTAH GORIV - 2015



EM-40

Razlika: 2016.MOL.1996-2015

Slika 1.31: Struktura emisij Pb po posameznih vrstah goriv za leto 2015.

1.2.11 OCENA EMISIJ BENZENA, TOLUENA IN KSILENOV (BTX)

V letu 2015 so bile skupne emisije BTX za 13,7% višje (82 ton) glede na predhodno leto. Spremembe emisij so bile znotraj posameznih sektorjev in vrst škodljivih snovi.

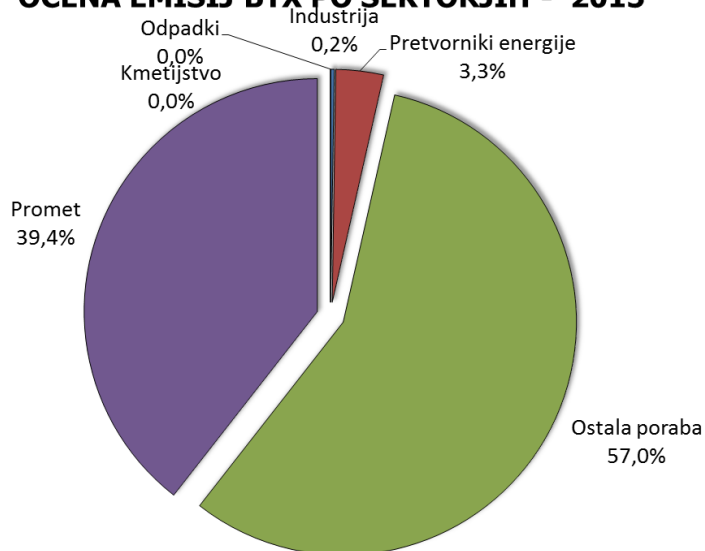
Emisije iz sektorja Promet so se znižale na 32,3 ton (-4,3% glede na predhodno leto). Največji skok smo zabeležili pri emisiji iz Ostala raba, predvsem zaradi večje rabe lesne biomase in povečanja značilne vrednosti neto kalorične vrednosti. Obseg emisij v sektorju Pretvorniki se je zaradi večje rabe lesne biomase povečal (+19,7% glede na predhodno leto, 2,7 ton v letu 2015).

Negotovost ocene emisij BTX znaša za leto 2015 (-0,281 do +0,509), pri čemer ima največji vpliv negotovost določitve emisij za sektor Ostala raba (-0,452 do +0,810) ter sektor Promet (-0,287 do +0,543).

Tabela 1.45: Ocena emisij BTX po vrstah porabljenih goriv.

(ton BTX)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Trdna goriva	44,2	44,1	38,0	49,3	1,299
Tekoča goriva	34,1	34,6	33,9	32,5	0,957
Plinasta goriva	0,2	0,2	0,2	0,2	1,062

OCENA EMISIJ BTX PO SEKTORJIH - 2015



■ Industrija ■ Pretvorniki energije ■ Ostala poraba ■ Promet ■ Kmetijstvo ■ Odpadki **EM-46**

Razlika: 2016.MOL.1996-2015

Slika 1.32: Struktura emisij BTX po sektorjih za leto 2015.

Največji izvor BTX predstavlja sektor Ostala raba, katerega delež je v letu 2015 znašal 57,0%. Delež sektorja Industrija se v letu 2015 ni opazno spremenil ter ostaja na minimalnih vrednostih (0,2%) celotnih emisij. Delež sektorja Pretvorniki, je prav tako na nivoju preteklih let (3,3% skupnih emisij). Sektor Promet predstavlja v letu 2015 39,4% skupno ocenjenih emisij.

Tabela 1.46: Količine emisij BTX po posameznih sektorjih.

(ton BTX)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Pretvorniki energije	2,0	2,3	2,3	2,7	1,197
Industrija	0,7	0,2	0,2	0,2	1,002
Promet	33,4	34,4	33,7	32,3	0,957
Ostala raba	42,3	42,0	35,8	46,7	1,305
Kmetijstvo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,972
Odpadki	0,0	0,0	0,0	0,0	
SKUPAJ	78,5	79,0	72,1	82,0	1,137

Tabela 1.47: Deleži emisij BTX po vrstah porabljenih goriv (emisije predstavljajo ločeno porabo goriv brez razpršenih emisij iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki).

Deleži emisij BTX (%)	2012	2013	2014	2015
Trdna goriva	56,3	55,9	52,7	60,2
Tekoča goriva	43,5	43,9	47,1	39,6
Plinasta goriva	0,2	0,2	0,2	0,2

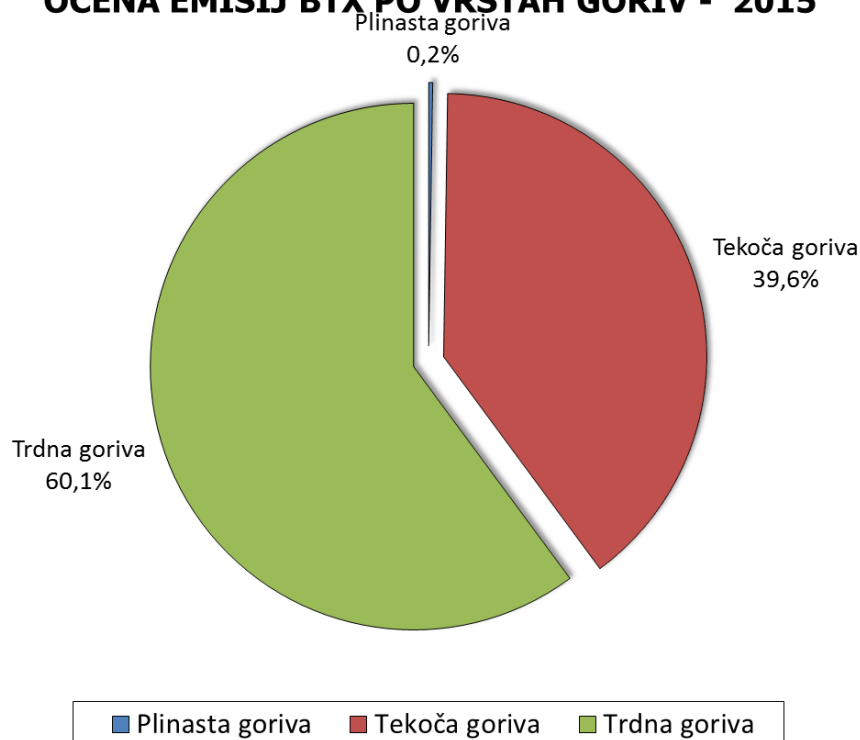
Tabela 1.48: Deleži emisij BTX po sektorjih.

Deleži emisij BTX (%)	2012	2013	2014	2015
Pretvorniki energije	2,6	2,9	3,1	3,3
Industrija	0,9	0,3	0,3	0,2
Promet	42,6	43,6	46,8	39,4
Ostala raba	53,8	53,2	49,7	57,0
Kmetijstvo	0,1	0,1	0,1	0,1
Odpadki	0,0	0,0	0,0	0,0

Če analiziramo deleže emisij BTX po vrstah goriv ugotovimo, da so deleži podobni deležem emisij po sektorjih. Zaključimo lahko, da so emisije BTX odvisne predvsem od rabe motornih goriv (sektor Promet) ter trdnih goriv (sektor Ostala raba). Zaradi optimizacije zgorevanja v sektorju Pretvorniki, tam večjih emisij, kljub visoki porabi energentov, ni za pričakovati.

V letu 2015 je bila odstranjena napaka štetja emisij koles s pomožnim motorjem v enakem obsegu kot motornih koles, sled čemur so emisije v sektorju Promet bistveno nižje, kot so bile ocenjene v preteklih verzijah podatkov.

OCENA EMISIJ BTX PO VRSTAH GORIV - 2015



EM-44

Različica: 2016.MOL.1996-2015

Slika 1.33: Struktura emisij BTX po posameznih vrstah goriv za leto 2015.

1.2.12 OCENA EMISIJ TOPLOGREDNIH PLINOV

V nalogi analiziramo ključne vplivne toplogredne pline (ogljikov dioksid, didušikov oksid ter metan). Ob upoštevanju njihovega vplivnega faktorja, določenega s strani UNFCCC, lahko ocenimo emisijo toplogrednih plinov na območju MOL, in sicer tako, da izračunamo njih ekvivalentno emisijo CO_{2,ekv}.

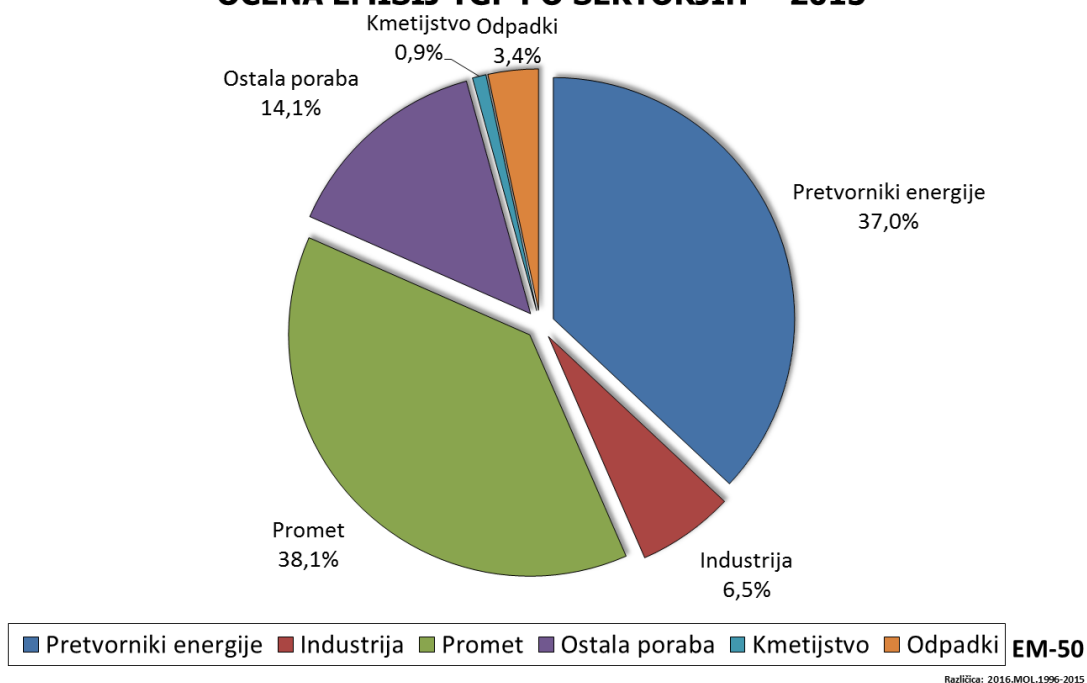
V letu 2015 beležimo za 2,0 mio. ton CO_{2,ekv} emisij na območju Mestne občine Ljubljana, kar predstavlja povišanje za 0,3% glede na predhodno leto. Največji delež predstavlja sektor Promet (38,1% vseh emisij v letu 2015), podoben delež ima tudi sektor Pretvorniki (37,0% v preteklem letu). Sektor Ostala raba dosega 14,1%, Industrija pa le 6,5% vseh emisij toplogrednih plinov. Sektor Odpadki, ki je ključen pri emisijah metana predstavlja le 3,4% delež emisij v preteklem letu. Sektor Kmetijstvo predstavlja minimalni delež emisij toplogrednih plinov na območju MOL (0,9% v preteklem letu).

Analiza trenda emisij TGP na območju MOL kaže na to, da se emisije v zadnjih letih, počasi znižujejo, kljub večanju rabe energije. Trenutno emisije TGP dosegajo nivoje obdobja 1995-1998, zaradi ukrepov pa lahko pričakujemo nadaljevanje omenjenih trendov.

Tabela 1.49: Količine emisij toplogrednih plinov po posameznih sektorjih.

(ton CO ₂ ,ekv)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Pretvorniki energije	851050,4	800598	739590	736966	0,996
Industrija	133331,6	130921	126117	129357	1,026
Promet	767417,7	776618	766358	759947	0,992
Ostala raba	305125,9	307418	249109	281409	1,130
Kmetijstvo	19761,8	19484	18934	18225	0,963
Odpadki	88576,0	91960	86544	67212	0,777
SKUPAJ	2165263,4	2126998	1986652	1993116	1,003

OCENA EMISIJ TGP PO SEKTORJIH - 2015



Slika 1.34: Struktura emisij toplogrednih po posameznih sektorjih za leto 2015.

2 SPECIFIČNE EMISIJE ŠKODLJIVIH SNOVI

Specifične emisije škodljivih snovi so izračunane na podlagi rezultatov ocene emisij na območju MOL ter podatkov o emisijah na območju R Slovenije in EU-28.

Tabela 2.1: Emisije škodljivih snovi v R Sloveniji.

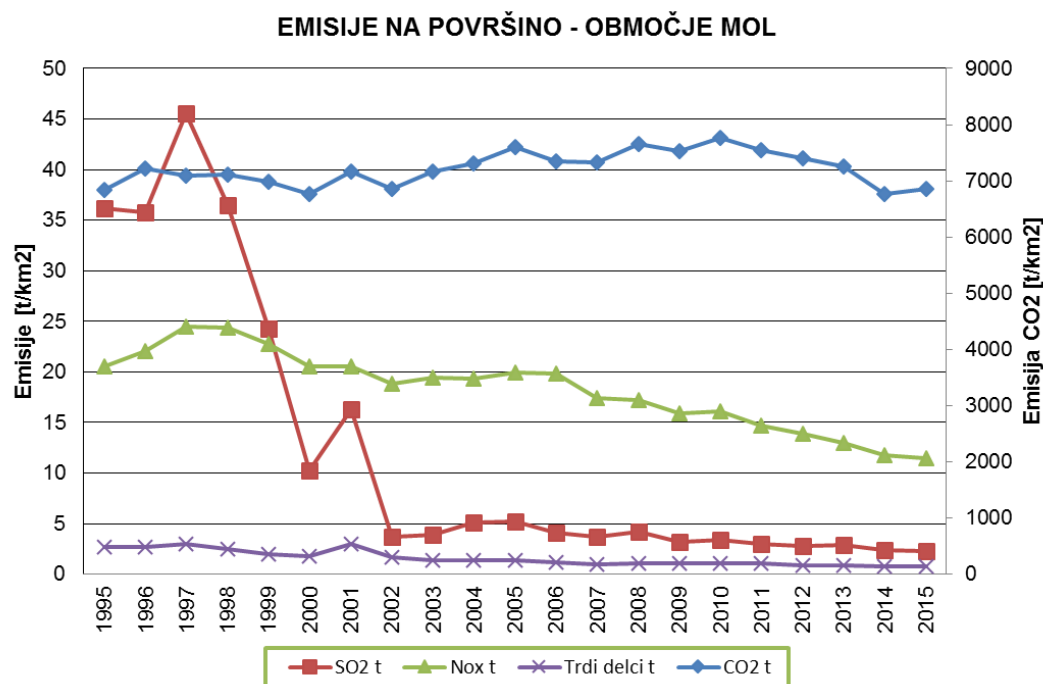
Slovenija (ton/km ²)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Emisija CO ₂	780	748	666	n.p.	0,966
Emisija SO ₂	0,50	0,57	0,44	n.p.	0,934
Emisija NO _x	2,24	2,12	1,95	n.p.	1,019
Emisija TD	0,81	0,81	0,71	n.p.	1,051

Tabela 2.2: Emisije škodljivih snovi v Mestni občini Ljubljana.

MOL (ton/km ²)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Emisija CO ₂	7404,5	7252,2	6761,7	6859,5	0,983
Emisija SO ₂	2,8	2,9	2,4	2,3	0,760
Emisija NO _x	13,9	13,0	11,8	11,5	0,922
Emisija TD	0,9	0,8	0,7	0,8	1,025

Primerjava emisij med R Slovenijo in Mestno občino Ljubljano (MOL) za leto 2015 ni bila mogoča, saj podatki o emisijah škodljivih snovi za R Slovenijo še niso bili dostopni. Podatke za leto 2015 lahko pričakujemo v letu 2016.

Iz podatkov predhodnih let lahko ugotovimo, da je enota površine v mestu Ljubljana za 5,5-krat (SO₂), 6,1-krat (NO_x) do 10,1-krat (CO₂) bolj obremenjena z emisijami od povprečne obremenjenosti površine R Slovenije (podatki za leto 2014). Obremenjenost s trdnimi delci je bila v letu 2015 na območju MOL približno enaka obremenitvi R Slovenije.



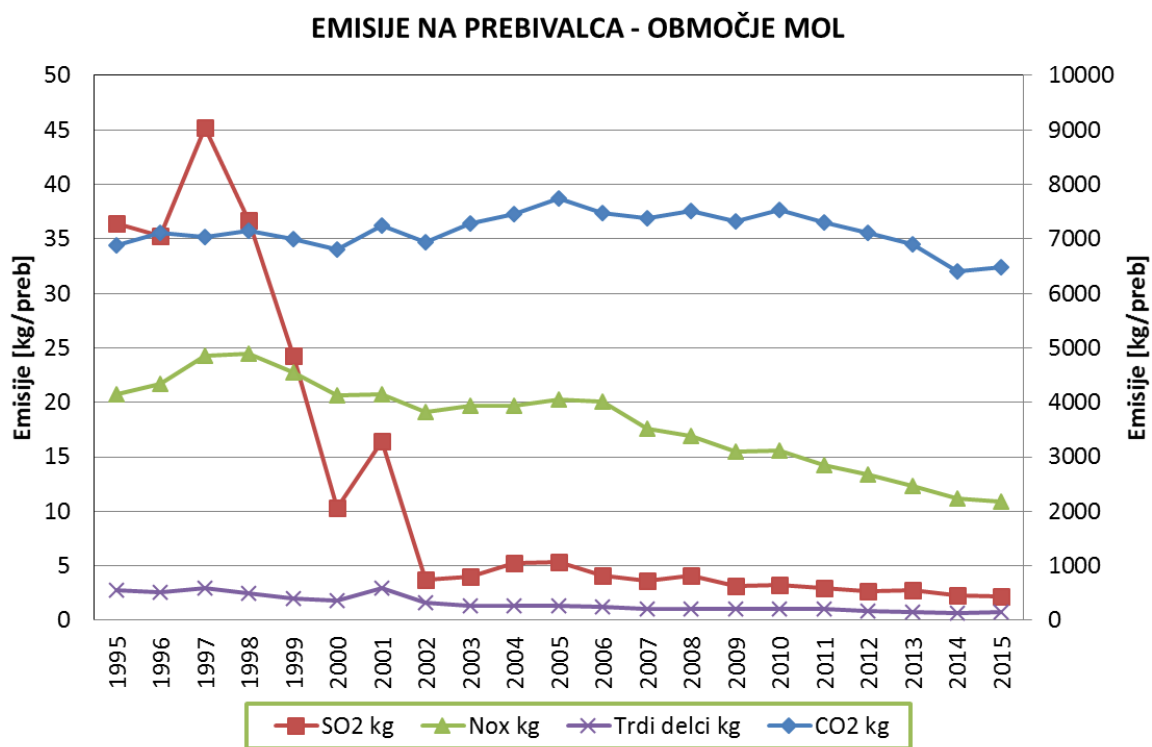
Slika 2.1: Sprememba emisij na površino Mestne občine Ljubljana (t/km²) v obdobju 1995-2015.

Iz Slike (5.2) je razvidno, da se povprečna obremenjenost prebivalca MOL iz leta v leto niža. Rahlo povečanje obremenitve s CO₂ v preteklem letu je v večji meri posledica temperaturnega primanjkljaja ter s tem povezane višje porabe goriv za ogrevanje. Tako je bil prebivalec MOL v letu 2015 v povprečju obremenjen z 6,5 tonami CO₂, 2,2 kg SO₂, 10,8 kg NO_x ter 0,7 kg trdnih delcev.

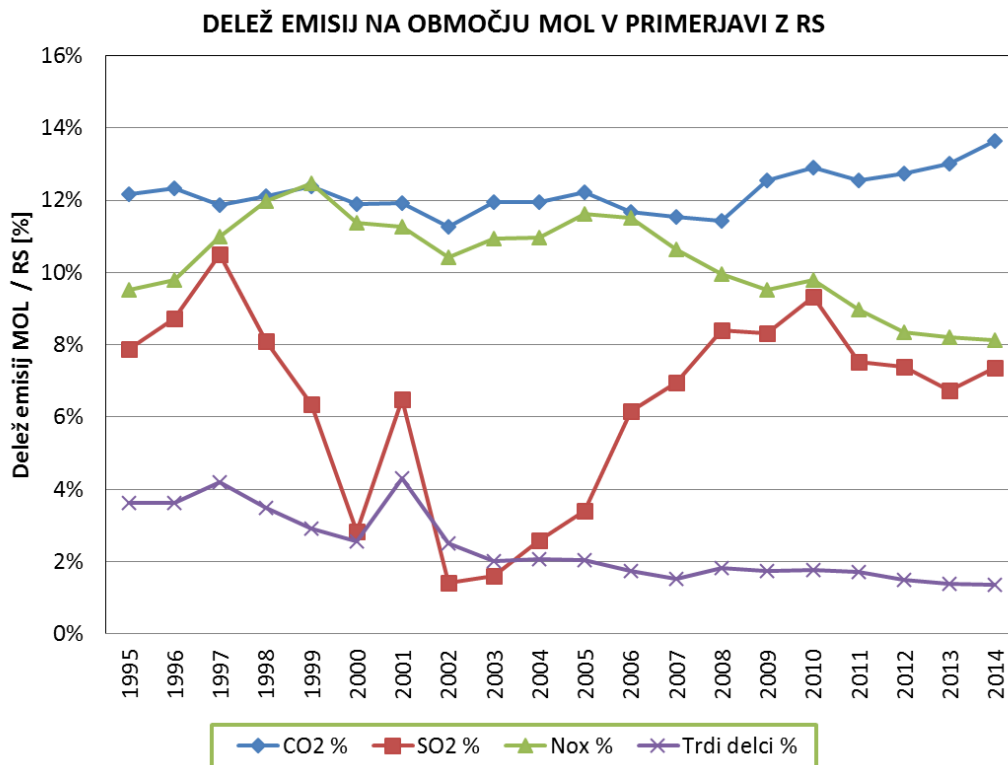
Tabela 2.3: Emisije škodljivih snovi v Mestni občini Ljubljana na prebivalca.

MOL (kg/preb.)	2012	2013	2014	2015	INDEKS 15/14
Emisija CO ₂ / preb.	7116,8	6900,6	6403,4	6471,5	0,974
Emisija SO ₂ / preb.	2,7	2,7	2,3	2,2	0,911
Emisija NO _x /preb.	13,4	12,3	11,2	10,8	0,938
Emisija TD/ preb.	0,9	0,8	0,7	0,7	0,852

Iz analize deleža emisij MOL v primerjavi z emisijami R Slovenije (Slika 5.3) je razvidno postopno zniževanje emisij vseh pomembnejših onesnaževal.



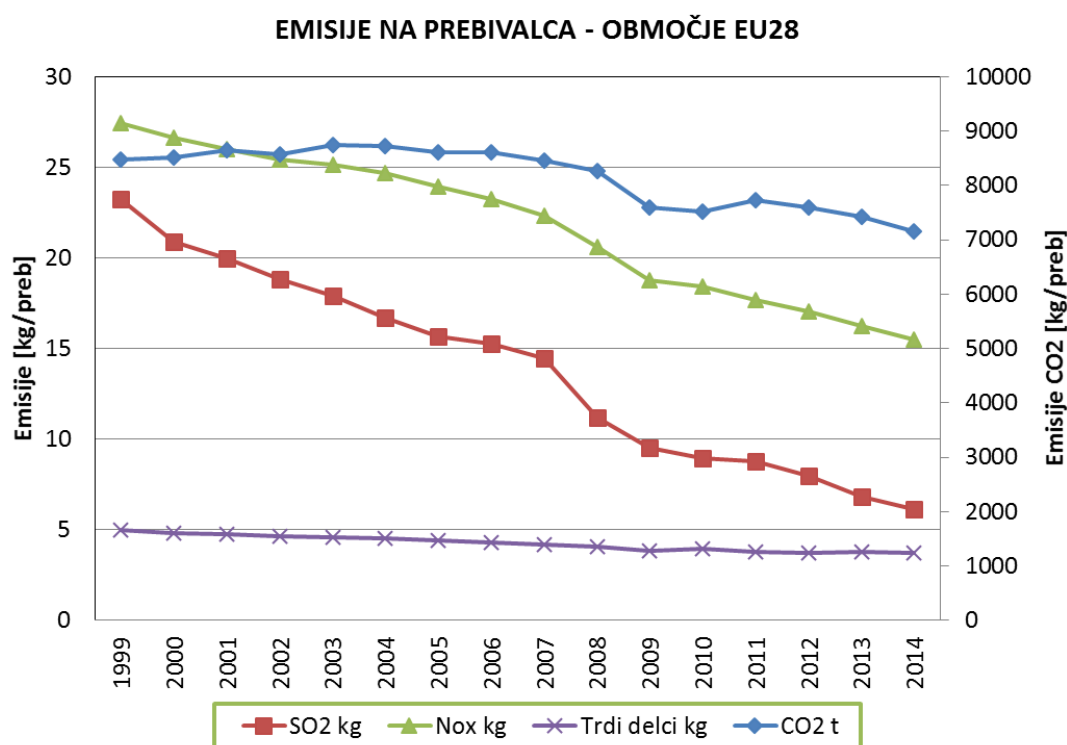
Slika 2.2: Sprememba emisij na prebivalca Mestne občine Ljubljana (kg/preb.) v obdobju 1995-2015.



Slika 2.3: Delež emisij v MOL v emisijah R Slovenije za obdobje 1995-2014.

Obremenjenost z emisijami SO₂ na območju MOL v primerjavi z R Slovenijo je do leta 2010 naraščala. V letu 2014 je znašala obremenjenost območja MOL 5,2x več kot povprečna obremenjenost območja RS.

Emisij območja MOL neposredno ni mogoče primerjati z EU-28 emisijami, lahko pa primerjamo emisije R Slovenije in EU-28. Iz analize emisij na območju EU-28 je razvidno upadanje vseh ključnih emisij (CO₂, SO₂, NO_x in TD) na prebivalca EU-28 (Slika 5.4). Tovrstnih trende lahko zasledimo tudi v Mestni občini Ljubljana (Slika 5.2). Iz primerjave lahko zaključimo, da je območje MOL manj obremenjeno z emisijami, kot pa območje EU-28.



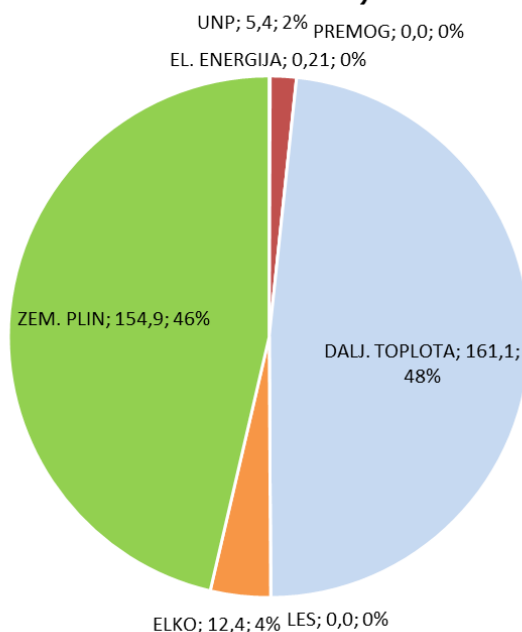
Slika 2.4: Emisija škodljivih snovi območja EU-28 na prebivalca - (obdobje 1999-2014).

3 DELEŽ PORABE IN EMISIJ PODJETIJ, OBJEKTOV, OBMOČIJ TER NA CESTAH MESTNE OBČINE LJUBLJANA

V nadaljevanju bomo na kratko predstavili podatke o analizi porabe in s tem povezanih emisij subjektov in objektov, ki so v direktni lasti Mestne občine Ljubljana. Ključni vpliv na porabo in emisije imata oba večja termoeenergetska objekta (TE-TOL, JPE), ki sta v posredni lasti Mestne občine Ljubljana. Poleg tega je lokacija deponije Snaga na Barju večji vir emisij, še posebej od zdaj, ko se ocenjujejo tudi razpršene in posredne emisije iz sektorjev Kmetijstvo in Odpadki.

Podatki temeljijo na poznavanju lastništva podjetij, oznak cestnih odsekov ter ocene porabe goriv v objektih in ustanovah, ki so v lasti MOL. Največji pogrešek predstavlja ocena porabe goriv v objektih (šole, vrtci, ipd.), ker podatki za objekte, ki niso priključeni na daljinske sisteme, temeljijo na tabeli porabe po lokacijah iz leta 2010. Kljub temu je končni pogrešek izračuna porabe in emisije nizek, ker večino predstavljajo emisije, oz. poraba v sektorju Pretvorniki (TE-TOL, JPE).

OCENA PORABE ENERGIJE ZA OGREVANJE (MOL OBJEKTI + PODJETJA V LASTI MOL 2015)



Slika 3.1: Ocena porabe energije za ogrevanje in storitve MOL subjektov in ustanov v letu 2015.

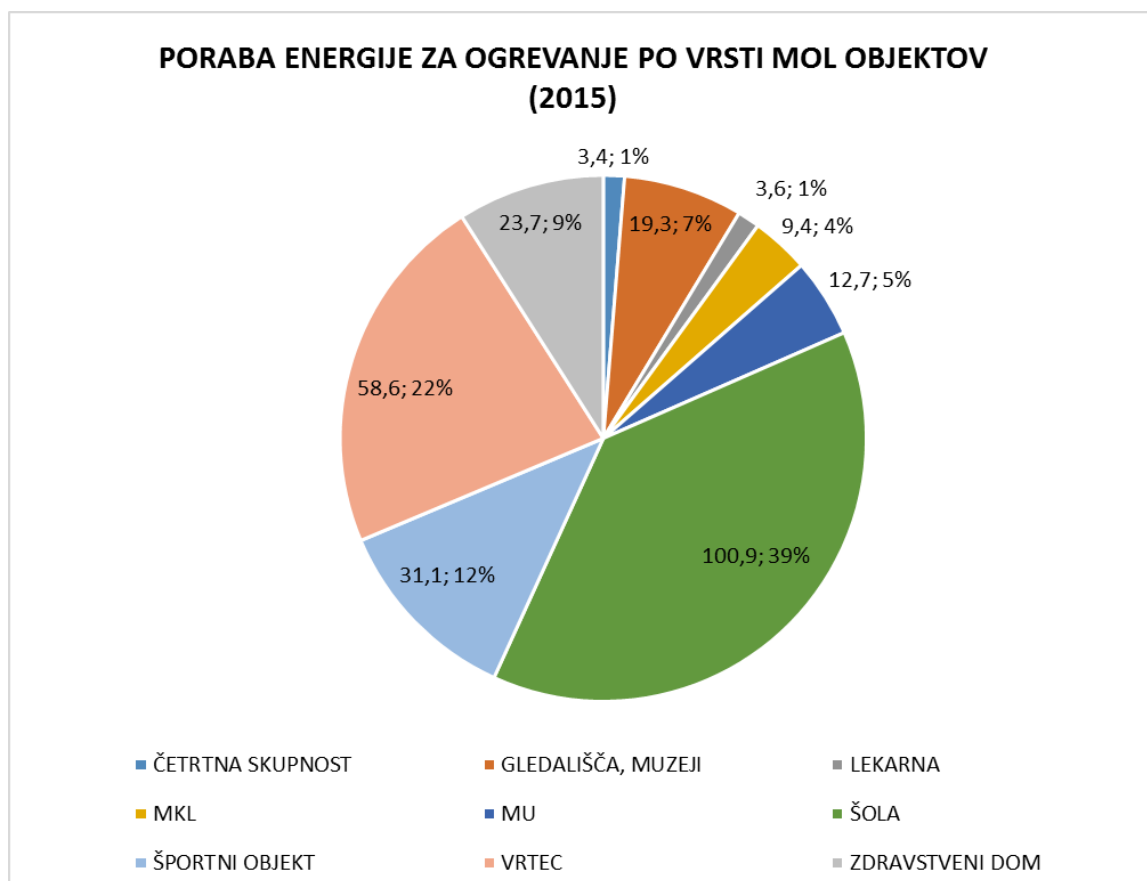
Rezultati analize objektov in ustanov v sektorju Ostala raba so prikazani v Tabeli 6.1. Vključeni so podatki iz leta 2010 ter podatki o porabi zemeljskega plina in daljinske toplote na lokacijah objektov v letu 2015. Te podatki so vključeni v sektor Ostala raba. Razvidno je, da je ocenjena poraba energije v letu 2015 znašala 334,1 TJ, kjer je vključena tudi poraba lokacij javnih podjetij, razen lokacije Snaga – Barje.

Razvidno je, da po ocenah največji del v porabljeni energiji predstavlja poraba daljinske toplote (objekti, priključeni na sistem daljinskega ogrevanja: 48% skupne energije, ali 161,1 TJ v letu 2015) ter porabe zemeljskega plina (objekti priključeni na sistem distribucije zemeljskega plina: 46% skupne energije, ali 154,9 TJ v letu 2015).

Tabela 3.1: Emisije škodljivih snovi v Mestni občini Ljubljana posameznih sektorjih.

VRSTA OBJEKTA / OGREVANJE	EL. ENERGIJA	UNP	PREMOG	DALJ. TOPLOTA	LES	ELKO	ZEM. PLIN	ENERGIJA SKUPAJ
	MWh	t	t	TJ	t	t	1000 sm3	TJ
ČETRRTNA SKUPNOST	48,2	0,1	0,0	1,0	1,9	14,5	47,6	3,4
GLEDALIŠČA, MUZEJI	0,0	3,7	0,0	9,9	0,0	14,8	250,6	19,3
LEKARNA	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	1,4	47,1	3,6
MKL	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	25,9	12,9	9,4
MU	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	20,3	12,7
ŠOLA	0,0	101,5	0,0	48,6	0,0	129,4	1235,7	100,9
ŠPORTNI OBJEKT	10,7	0,0	0,0	23,8	0,0	48,0	151,3	31,1
VRTEC	0,0	12,0	0,0	30,3	0,0	54,6	747,1	58,6
ZDRAVSTVENI DOM	0,0	0,0	0,0	16,5	0,0	0,0	211,7	23,7
OSTALA PODJETJA V LASTI MOL	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	3,3	1820,8	71,4
SKUPAJ USTANOVE MOL	58,9	117,3	0,0	151,9	1,9	288,5	2724,2	262,7
SKUPAJ Z OSTALIMI PODJETJI MOL	58,9	117,3	0,0	161,1	1,9	291,8	4544,9	334,1
PORABA ENERGIJE (TJ)								
Kurilna vrednost	3,6	46,1		1000	15,6	42,6	34,08	
SKUPAJ USTANOVE MOL (TJ)	0,21	5,40	...	151,90	0,03	12,29	92,85	262,7
SKUPAJ Z OSTALIMI PODJETJI MOL (TJ)	0,21	5,4	...	161,1	0,0	12,4	154,9	334,1

Iz podatkov je razvidno, da predstavljajo največji delež MOL subjektov in ustanov, ki jih štejemo pod sektor Ostala raba, v letu 2015 v porabi energije šole (30% ali 100,9 TJ v letu 2015), ostala podjetja v lasti MOL (21%, 71,4 TJ) ter vrtci 18% celotne ocenjene porabe energije (58,6 TJ). Skupno so samo ustanove v lasti MOL v sektorju Ostala raba porabila za 262,7 TJ energije, kar je 12,4% več kot v letu 2014.



Slika 3.2: Ocena porabe energije za ogrevanje in storitve MOL ustanov v sektorju Ostala raba v letu 2015 – po posameznih vrstah ustanov. Podjetja v lasti MOL tukaj niso vključena.

Za izračun ocene deleža MOL v skupnih emisijah, pa smo uporabili dodatno tudi podatke, pridobljene s strani TE-TOL, JPE, podatke iz analize prometa po posameznih cestnih odsekih ter ostale zbrane podatke. Izhodišče izračuna so skupne emisije vseh obravnavanih onesnaževal po posameznih sektorjih porabe, oz. nastanka. Kot izhodišče je v Tabeli 6.2 predstavljena ocena skupnih emisij na območju MOL.

Na podlagi označitve posameznih vnosov v bazo podatkov, smo lahko izločiti tiste, ki pripadajo podjetjem ali ustanovam v posredni lasti Mestne občine Ljubljana. Emisije le-teh so po sektorjih nastanka predstavljene v Tabeli 6.3. Vključene so emisije po vseh sektorjih, emisije iz prometa so razdeljene glede na to, ali so posamezni cestni odseki lokalni ali državni.

Tabela 3.2: Skupne emisije škodljivih snovi v Mestni občini Ljubljana po posameznih sektorjih – 2015.

SNOV / SEKTOR	Enota	Pretvorniki	Industrija	Promet	Ostala raba	Kmetijstvo	Odpadki	VSOTA
amoniak	t	5,7	4,4	42,0	9,9	0,5	12,6	75,1
benzen	t	1,8	0,1	7,2	36,5	0,0	0,0	45,6
dišikov oksid	t	12,6	1,8	101,9	2,9	19,8	32,4	171,4
dušikovi oksidi	t	744,0	191,1	1922,8	268,9	8,8	0,0	3135,7
hlapne organske spojine, razen metana	t	19,1	51,7	392,4	158,4	6,1	120,3	748,0
ksileni	t	0,2	0,1	12,4	3,9	0,0	0,0	16,6
metan	t	32,4	16,4	46,6	160,7	373,1	2179,7	2808,8
ogljikov dioksid	t	732402,0	128422,1	728419,3	276529,6	3005,3	3049,8	1871828
ogljikov monoksid	t	241,8	70,4	4587,5	1490,0	8,1	0,0	6397,8
skupni prah	t	17,2	8,0	65,9	124,2	9,1	35,7	260,1
svinec in njegove spojine	t	17,9	17,8	1018,6	41,0	4,1	0,0	1099,4
toluen	kg	0,7	0,1	12,7	6,3	0,0	0,0	19,9
trdni delci, manjši od 10 mikrometrov	t	9,1	7,3	65,9	115,9	9,1	16,9	224,2
žveplov oksidi	t	368,6	16,0	4,6	240,6	0,0	0,0	629,8
pepel kot produkt zgorevanja	t	10044,3	42,3	0,0	1802,6	0,0	0,0	11889,2
trdni delci, manjši od 2.5 mikrometra	t	5,2	6,7	62,6	115,9	0,7	2,5	193,6

Razvidno je, da zaradi večjega deleža lokalnih cest, lastništva večjih energetskega objektov ter obvladovanja deponije odpadkov deleži škodljivih snovi dosega na občinskem nivoju relativno visoke vrednosti (Tabela 6.4). Najvišje vrednosti (84%) pri deponiranem pepelu – TETOL in pri metanu (80%), kjer večino emisij predstavljajo emisije z deponije odpadkov. Po drugi strani delež emisij trdnih delcev (TD_{TSL}), zaradi dejstva, da velik delež nastane v sektorju Ostala raba, kjer je delež emisij MOL objektov v sektorju relativno nizek, ne dosega podobnih vrednosti kot večina škodljivih snovi. Tako je delež emisij skupnih trdnih delcev, povezanih z MOL, v letu 2015 znašal 33%, delcev do 2,5 mikrometra $TD_{2.5}$ pa še manj (20% skupnih emisij škodljive snovi v letu 2015).

Iz prikazanih podatkov po sektorjih (Tabeli 6.2 in 6.3) je razvidno, da celotne emisije sektorja Pretvorniki pripadajo MOL, medtem ko je delež emisij z lokalnih cest, kot ključni vplivni dejavnik za določitev emisije MOL iz Prometa v območju 45-70% skupnih emisij v sektorju Promet. Sektor Odpadki zaradi lastništva deponije Barje, v celoti pripada MOL, medtem ko so deleži MOL v ostalih sektorjih zanemarljivi.

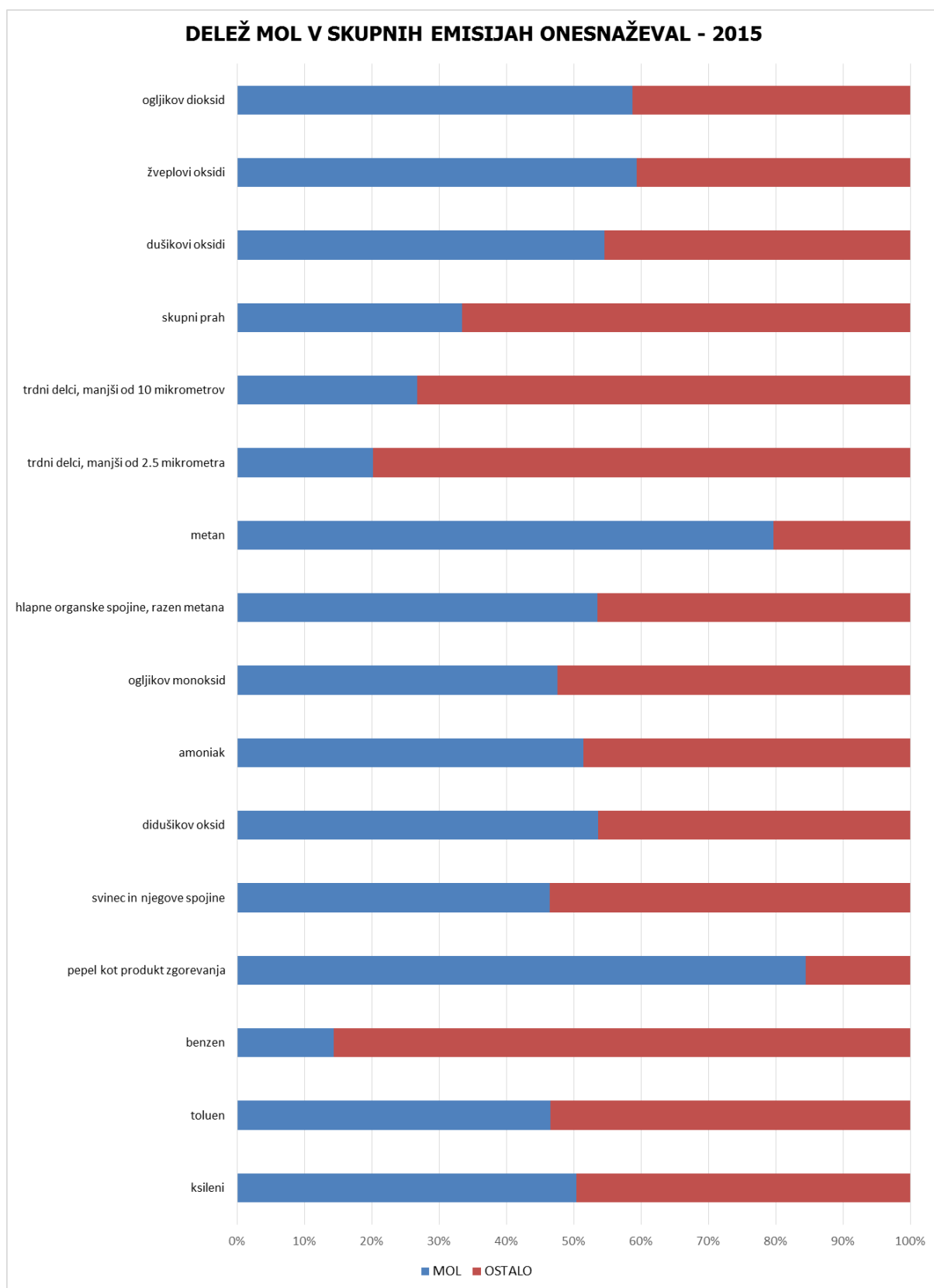
V nadaljevanju so deleži emisij MOL za leto 2015 prikazani tudi v diagramu po posameznih snoveh.

Tabela 3.3: Emisije škodljivih snovi v Mestni občini Ljubljana, katerih izvor so subjekti ali objekti v lasti MOL, razdeljene po posameznih sektorjih - 2015

SNOV / SEKTOR	Enota	Pretvorniki	Industrija	Promet	Ostala raba	Kmetijstvo	Odpadki	VSOTA
amoniak	t	5,7		20,2	0,3		12,6	38,7
benzen	t	1,8		4,7	0,0		0,0	6,5
didušikov oksid	t	12,6		46,7	0,0		32,4	91,8
dušikovi oksidi	t	744,0		955,2	11,3		0,0	1710,4
hlapne organske spojine, razen metana	t	19,1		258,7	1,9		120,3	400,0
ksileni	t	0,2		8,2	0,0		0,0	8,4
metan	t	32,4		24,6	0,9		2179,7	2237,6
ogljikov dioksid	t	732402,0		353406,2	9882,6		3049,8	1098741
ogljikov monoksid	t	241,8		2799,2	5,4		0,0	3046,4
skupni prah	t	17,2		33,2	0,8		35,7	87,0
svinec in njegove spojine	t	17,9		491,6	0,4		0,0	510,0
toluen	kg	0,7		8,5	0,0		0,0	9,2
trdni delci, manjši od 10 mikrometrov	t	9,1		33,2	0,8		16,9	60,0
žveplov oksidi	t	368,6		2,3	2,8		0,0	373,7
pepel kot produkt zgorevanja	t	10044,3		0,0	0,1		0,0	10044,4
trdni delci, manjši od 2.5 mikrometra	t	5,2		30,5	0,8		2,5	39,1

Tabela 3.4: Delež MOL v emisijah škodljivih snovi v Mestni občini Ljubljana - 2015.

SNOV / SEKTOR	Enota	Pretvorniki	Industrija	Promet	Ostala raba	Kmetijstvo	Odpadki	SKUPAJ
amoniak	t	1,000	0,000	0,480	0,027	0,000	1,000	0,515
benzen	t	1,000	0,000	0,657	0,000	0,000		0,143
didušikov oksid	t	1,000	0,000	0,459	0,008	0,000	1,000	0,536
dušikovi oksidi	t	1,000	0,000	0,497	0,042	0,000		0,545
hlapne organske spojine, razen metana	t	1,000	0,000	0,659	0,012	0,000	1,000	0,535
ksileni	t	1,000	0,000	0,660	0,000	0,000		0,504
metan	t	1,000	0,000	0,527	0,006	0,000	1,000	0,797
ogljikov dioksid	t	1	0,000	0,485	0,036	0,000	1,000	0,587
ogljikov monoksid	t	1,000	0,000	0,610	0,004	0,000		0,476
skupni prah	t	1,000	0,000		0,007	0,000		0,334
svinec in njegove spojine	t	1,000	0,000	0,483	0,010	0,000		0,464
toluen	kg	1,000	0,000	0,670	0,000	0,000		0,465
trdni delci, manjši od 10 mikrometrov	t	1,000	0,000	0,504	0,007	0,000		0,268
žveplov oksidi	t	1,000	0,000	0,504	0,011	0,000		0,593
pepel kot produkt zgorevanja	t	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,845
trdni delci, manjši od 2.5 mikrometra	t	1,000	0,000	0,487	0,007	0,000		0,202



Slika 3.3: Ocena deleža MOL v skupnih emisijah po posameznih onesnaževalih - 2015