



JAVNO PREDUZETE
PUTЕВИ SRБИЈЕ



**СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ ЕМИСИЈА ЗАГАЂУЈУЋИХ
МАТЕРИЈА У АТМОСФЕРУ ОД САОБРАЋАЈА
НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА I И II РЕДА
ЗА ПЕРИОД 2016-2018. ГОДИНЕ**

Новембар, 2019



**ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ
ПУТЕВИ СРБИЈЕ**



**СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ ЕМИСИЈА ЗАГАЂУЈУЋИХ
МАТЕРИЈА У АТМОСФЕРУ ОД САОБРАЋАЈА НА
ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА I И II РЕДА
ЗА ПЕРИОД 2016-2018. ГОДИНЕ**

Март, 2020. године

**СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ ЕМИСИЈА ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА У АТМОСФЕРУ ОД
САОБРАЋАЈА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА I И II РЕДА ЗА ПЕРИОД 2016-2018. ГОДИНЕ**

Руководилац Студије:

Проф. др Александар Манојловић, дипл.инж.

Аутори:

Проф. др Александар Манојловић, дипл.инж.

Проф. др Владимир Момчиловић, дипл.инж.

Милош Миловић, дипл.инж.

Јелена Трифуновић, дипл.инж.

Проф. др Снежана Каплановић, дипл.инж.

Ирена Милосављевић, дипл.инж.

Садржај

Списак табела.....	iii
Списак слика.....	v
Индекс скраћеница	vii
Увод.....	1
1. Предмет студије	5
2. Показатељи привредног развоја и друмског саобраћаја	6
2.1. Бруто домаћи производ и број становника.....	6
2.2. Путна мрежа.....	8
2.3. Транспортни рад у друмском саобраћају	10
2.4. Број регистрованих возила и степен моторизације	11
3. Методологија истраживања	13
3.1. Загађивачи пореклом од друмског саобраћаја	14
Угљен-моноксид (CO).....	16
Испарљива органска једињења (VOC, NMVOC).....	16
Метан (CH ₄)	17
Азотни оксиди (NO _x)	18
Азот-субоксид (N ₂ O)	19
Амонијак (NH ₃).....	19
Суспендоване честице (PM, PM _{2.5} , PM ₁₀)	20
Угљен-диоксид (CO ₂).....	23
Сумпор-диоксид (SO ₂)	24
Олово (Pb).....	24
Кадмијум (Cd).....	24
Бакар (Cu).....	25
Хром (Cr).....	25
Никл (Ni).....	25
Селен (Se).....	25
Цинк (Zn).....	26
Арсен (As).....	26
Жива (Hg).....	27
3.2. Модели за оцену емисије загађивача друмских возила	27

4. Улазни подаци за прорачун емисије у друмском транспорту	28
4.1. Подаци о погонском гориву	28
4.2. Подаци о климатолошким условима	31
4.3. Подаци о возном парку – база возила	34
4.3.1. Извор података и уочени недостаци	34
4.4. Подаци о активностима возила: пређени пут, расподела и просечне брзине по различитим категоријама саобраћајница	37
4.4.1. Оцена годишњег пређеног пута по категоријама и поткатогијама возила у Републици Србији	37
5. Прорачун емисије издувних гасова	39
5.1. Количине емитованих загађујућих материја за возни парк Републике Србије у периоду од 2016-2018. године – COPERT 5	39
5.2. Количине емитованих загађујућих материја за возни парк Републике Србије – HBEFA 3.3	44
5.1. Количине емитованих загађујућих материја у насељеним местима	46
6. Количине емитованих загађујућих материја на деоницама државних путева I и II	54
6.1. Количине емитованих загађујућих материја на деоницама државних путева I и II реда у периоду од 2016-2018. године – COPERT 5	54
ЗАКЉУЧАК	85
Литература	86
Прилог 1. Количина емитованих PAHs & POPs (2016-2018)	89

СПИСАК ТАБЕЛА

Табела 2.1	Број становника и бруто домаћи производ, 2010-2018.г.	6
Табела 2.2	Број државних путева Републике Србије у 2017. години.....	8
Табела 2.3	Транспортни рад привредних друштава из области саобраћаја, складиштења и веза, 2010-2018.г. [у милионима ркт, tkm]	10
Табела 2.4	Број регистрованих возила, 2016-2018.г.	11
Табела 2.5	Број возила по категоријама на 1.000 становника, 2016-2018.г. [возила/1000 становника].....	12
Табела 3.1	Загађујуће материје, материје са утицајем на ефекат стаклене баште, тешки метали и постојани органски загађивачи, 2016- 2018.г.	14
Табела 4.1	Учешће саобраћаја и транспорта у енергетском билансу финалне потрошње нафте и гаса, 2016-2018.г.	29
Табела 4.2	Климатолошки подаци, 2016-2018.г.	33
Табела 4.3	Број возила према категоријама у Републици Србији, 2016-2018.г.	35
Табела 4.4	Просечан годишњи пређени пут према категоријама возила, 2016- 2018.г. (km)	37
Табела 5.1	Количина емитованог угљен-моноксида CO, 2018.г.[t]	45
Табела 5.2	Количина емитованог угљен-моноксида CO, 2018.г.[t] - наставак	46
Табела 5.3	Количина емитованог угљен-моноксида CO у насељеним местима, 2018.г.[t]	47
Табела 5.4	Количина емитованих органских испарљивих једињења VOC у насељеним местима, 2018.г.[t].....	47
Табела 5.5	Количина емитованих неметанских органских испарљивих једињења NMVOC у насељеним местима, 2018.г.[t]	47
Табела 5.6	Количина емитованог метана CH ₄ у насељеним местима, 2018.г.[t]	47
Табела 5.7	Количина емитованих азотних оксида NO _x у насељеним местима, 2018.г.[t]	48
Табела 5.8	Количина емитованог азот-моноксида NO у насељеним местима, 2018.г.[t]	48
Табела 5.9	Количина емитованог азот-диоксида NO ₂ у насељеним местима, 2018.г.[t]	48
Табела 5.10	Количина емитованог азот-субоксида N ₂ O у насељеним местима, 2018.г.[t]	48
Табела 5.11	Количина емитованог амонијака NH ₃ у насељеним местима, 2018.г.[t]	49
Табела 5.12	Количина емитованих суспендованих честица PM _{2,5} у насељеним местима, 2018.г.[t]	49

Табела 5.13	Количина емитованих суспендованих честица PM_{10} у насељеним местима, 2018.г.[t]	49
Табела 5.14	Количина емитованих суспендованих честица PM у насељеним местима, 2018.г.[t]	49
Табела 5.15	Количина емитованог елементарног угљеника BC у насељеним местима, 2018.г.[t]	50
Табела 5.16	Количина емитованих органских материја OM у насељеним местима, 2018.г.[t]	50
Табела 5.17	Количина утрошене количине погонског горива FC у насељеним местима, 2018.г.[TJ]	50
Табела 5.18	Количина емитованог угљен-диоксида CO_2 у насељеним местима, 2018.г.[t]	50
Табела 5.19	Количина емитованог сумпор-диоксида SO_2 у насељеним местима, 2018.г.[t]	51
Табела 5.20	Количина емитованог олова Pb у насељеним местима, 2018.г.[kg]	51
Табела 5.21	Количина емитованог кадмијума Cd у насељеним местима, 2018.г.[kg]	51
Табела 5.22	Количина емитованог бакра Cu у насељеним местима, 2018.г.[kg]	51
Табела 5.23	Количина емитованог хрома Cr у насељеним местима, 2018.г.[kg]	52
Табела 5.24	Количина емитованог никла Ni у насељеним местима, 2018.г.[kg]	52
Табела 5.25	Количина емитованог селена Se у насељеним местима, 2018.г.[kg]	52
Табела 5.26	Количина емитованог цинка Zn у насељеним местима, 2018.г.[kg]	52
Табела 5.27	Количина емитованог арсена As у насељеним местима, 2018.г.[kg]	53
Табела 5.28	Количина емитоване живе Hg у насељеним местима, 2018.г.[kg]	53

СПИСАК СЛИКА

Слика 2.1	Број становника и бруто домаћи производ 2016-2018.г. - инфографика	7
Слика 2.2	Број и дужина државних путева, 2017.г. - инфографика	9
Слика 2.3	Промена транспортног рада привредних друштава из области саобраћаја, складиштења и веза, 1995-2018. г. (базна година 1995=100, засновано на милионима ркм, ткм)	10
Слика 2.4	Број возила и степен моторизације - инфографика	11
Слика 2.5	Промена степена моторизације, 1995-2018. г. (базна година 1995=100, број возила на 1.000 становника)	12
Слика 3.1	Тренд емисија загађујућих материја које потичу од транспорта у државама ЕЕА-32, 1990-2016.г.	15
Слика 3.2	Величине честица - скала и ред величине	21
Слика 4.1	Финална потрошња нафте и гаса у саобраћају и транспорту у тонама, 2017.г.	30
Слика 4.2	Учешће делатности у потрошњи горива, 2017.г.	31
Слика 4.3	Климатолошке станице у 2018. годину у Републици Србији	32
Слика 4.4	Максимална и минимална температура ваздуха, 2016-2018.г.	33
Слика 4.5	Ваздушни притисак, 2016-2018.г.	34
Слика 4.6	Релативна влажност, 2016-2018.г.	34
Слика 4.7	Број возила према категоријама у Републици Србији, 2016-2018.г.	36
Слика 4.8	Просечан годишњи пређени пут према категоријама возила, 2016-2018.г. (км)	38
Слика 5.1	Укупна емисија угљен монооксида (CO) 2016 - 2018.г. [t]	39
Слика 5.2	Укупна емисија угљен диоксида (CO ₂) 2016 - 2018.г. [10 ³ t]	40
Слика 5.3	Укупна емисија сумпор-диоксида (SO ₂) 2016 - 2018.г. [kg]	40
Слика 5.4	Укупна потрошња горива (FC) 2016 - 2018.г. [TJ]	41
Слика 5.5	Укупна емисија азотних оксида (NO _x) 2016 - 2018.г. [t]	41
Слика 5.6	Укупна емисија суспендованих честица до 2,5 μm (PM _{2.5}) 2016 - 2018.г. [t]	42
Слика 5.7	Укупна емисија суспендованих честица до 10 μm (PM ₁₀) 2016 - 2018.г. [t]	42
Слика 5.8	Укупна емисија олова (Pb) 2016 - 2018.г. [kg]	43
Слика 5.9	Укупна емисија органских испарљивих једињења (VOC) 2016 - 2018.г. [t]	43
Слика 5.10	Укупна емисија неметанских органских једињења (NMVOC) 2016 - 2018.г. [t]	44
Слика 6.1	Дужина државних путева I и II реда – за прорачун, 2016-2018.г. [km]	55
Слика 6.2	Емисија CO по квадратима мреже, 2018.г.	67

Слика 6.3	Емисија VOC по квадратима мреже, 2018.г.	68
Слика 6.4	Емисија NMVOC по квадратима мреже, 2018.г.	69
Слика 6.5	Емисија CH ₄ по квадратима мреже, 2018.г.	70
Слика 6.6	Емисија NO _x по квадратима мреже, 2018.г.	71
Слика 6.7	Емисија NO по квадратима мреже, 2018.г.	72
Слика 6.8	Емисија NO ₂ по квадратима мреже, 2018.г.	73
Слика 6.9	Емисија NO ₂ по квадратима мреже, 2018.г.	74
Слика 6.10	Емисија CO ₂ по квадратима мреже, 2018.г.	75
Слика 6.11	Емисија NH ₃ по квадратима мреже, 2018.г.	76
Слика 6.12	Емисија PM _{2.5} по квадратима мреже, 2018.г.	77
Слика 6.13	Емисија PM ₁₀ по квадратима мреже, 2018.г.	78
Слика 6.14	Емисија PM по квадратима мреже, 2018.г.	79
Слика 6.15	Емисија BC по квадратима мреже, 2018.г.	80
Слика 6.16	Емисија OM по квадратима мреже, 2018.г.	81
Слика 6.17	Утрошена енергија по квадратима мреже, 2018.г.	82
Слика 6.18	Емисија Pb по квадратима мреже, 2018.г.	83
Слика 6.19	Емисија Si по квадратима мреже, 2018.г.	84

ИНДЕКС СКРАЋЕНИЦА

ARTEMIS	Assessment and Reliability of Transport Emission Models and Inventory Systems (оцена и поузданост модела за оцену емисије и система за евидентирање емисије пореклом од транспорта)
CADC	Common Artemis Driving Cycles (уобичајени циклуси вожње из пројекта Артемис)
CBA	Cost-Benefit Analysis (анализа трошкова и користи)
CLRTAP	Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Конвенција о далекосежном прекограничном загађењу ваздуха)
CNG	Compressed Natural Gas (Компримовани природни (земни) гас - КПГ)
COPERT	COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport (рачунарски програм за израчунавање емисије друмског транспорта)
EEA	European Environment Agency (Европска агенција за животну средину)
EEA	European Economic Area (Европски економски простор – ЕЕП)
EEA-32	Државе чланице ЕЕП
Eionet	European Environment Information and Observation Network (Европска мрежа за информације и осматрање животне средине)
E-PRTR	European Pollutant Release and Transfer Register (Европски Регистар загађивача и дOMET загађења)
EUDC	Extra-Urban Driving Cycle (ванградски циклус вожње)
EMEP	European Monitoring and Evaluation Programme (Програм Европског мониторинга и евалуације)
ESA 2008	European System of National and Regional Accounts 2010 Европски систем рачуна 2010
GDP	Gross Domestic Product (Бруто домаћи производ)
GHG	Greenhouse Gases (Гасови са ефектом стаклене баште)
HBEFA	HandBook on Emission FActors for road traffic (Приручник о факторима емисије за друмски транспорт)
HDV	Heavy Duty Vehicle (тешко комерцијално возило)
I/M	Inspection and Maintenance (контрола/преглед и одржавање)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Међувладин панел за спречавање климатских промена)
LCV	Light Commercial Vehicle (лако комерцијално возило)
LDV	Light Duty Vehicle (лако теретно или комерцијално возило)
LPG	Liquefied Petroleum Gas (Течни нафтни гас – ТНГ)
MOVES	MOtor Vehicle Emission Simulator (Симулатор емисије моторних возила)
NEDC	New European Driving Cycle (нови европски циклус вожње)
NFR	Nomenclature for Reporting (номенклатура извештавања)

NM VOC	Non-Methane Volatile Organic Compounds (неметанска испарљива органска једињења)
NUTS	Nomenclature of Territorial Units for Statistics (Номенклатура статистичких територијалних јединица - НСТЈ)
OBD	On-board diagnostics (дијагностика у возилу)
O/D	Origin/Destination (извор/циљ)
PAH(s)	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (полициклични ароматични угљоводоници)
PCU	Passenger Car Units (ПА јединица еквивалент броја путничких аутомобила)
PEMS	Portable Emission Measuring System (преносиви уређај за мерење емисије)
PHEM	Passenger car and Heavy duty vehicle Emission Model (модел емисије путничких и теретних возила)
pkm	Путник-километар (обим транспортног рада транспорта путника)
POP(s)	Persistent Organic Pollutants (постојани органски загађивачи)
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register (Регистар загађивача и домет загађења)
SEPA	Serbian Environmental Protection Agency (Агенција за заштиту животне средине Р. Србије)
SUV	Sport and Utility Vehicles (теренска возила, популарни „џипови“)
SNA 2008	System of National Accounts 2008 Систем националних рачуна 2008
TERM	Transport and Environment Reporting Mechanism (Механизам извештавања о транспорту и животној средини)
TERM CSI	TERM Core Set of Indicators (скуп кључних показатеља ТЕРМ)
tkm	тона-километар (обим транспортног рада транспорта робе)
TREMOVE	TRansport and Emissions simulation MOdel (модел за симулацију транспорта и емисије)
UNECE	United Nations' Economic Commission for Europe (Економска комисија за Европу Уједињених нација - УНЕКЕ)
UNEP	United Nations Environment Programme (Програм Уједињених нација за животну средину)
UNFCCC	UN Framework Convention on Climate Change (Оквирна конвенција о климатским променама Уједињених нација)
VIN	Vehicle Identification Number (идентификациони број возила – број шасије)
VMT	Vehicle Miles Travelled (остварени аутокилометри)
VOC	Volatile Organic Compounds (испарљива органска једињења)
WLTC	Worldwide harmonized Light-duty Test Cycle (усаглашен циклус испитивања лаких возила на светском нивоу)
БДП	Бруто домаћи производ
Возила:	
ПА	Путнички аутомобил
ЛКВ	Лако комерцијално возило
БУС	Аутобус
ТТВ	(Тешко) Теретно возило
АВ	Аутовоз (транспортни састав)
МОТ	Мопед / Мотоцикл
ДГСТ	Друмски и градски саобраћај и транспорт
ЕЕП	Европски економски простор
ЕУ	Европска унија
ЕУ-15	Европска петнаесторка (првих 15 држава чланица ЕУ)
ЕУ-27	Данашње државе чланице ЕУ

ЕУРО стандард	Европски стандард у погледу емисије нових моторних возила
И/Ц	Изворно-циљни
КПГ	Компримовани природни (земни) гас
КТЕ	Конструкционо-техничко-експлоатациона (нпр. група)
МЖСРПП	Министарство животне средине, рударства и просторног планирања (некадашње)
НДМ	Највећа дозвољена маса
НСТЈ	Номенклатура статистичких територијалних јединица (NUTS)
ПАЈ	ПА јединица (еквивалент броја путничких аутомобила)
РЗС	Републички завод за статистику
РХМЗ	Републички хидрометеоролошки завод Србије
ССГ	Станица за снабдевање горивом
ТЕ	Техничко-експлоатациона (нпр. својства)
ТНГ	Течни нафтни гас
ТП	Технички преглед
УНЕКЕ	Економска комисија за Европу Уједињених нација
УПП	Унутрашњи пловни путеви

УВОД

Примена концепта одрживог развоја на сектор друмског транспорта захтева одлично познавање његовог учешћа у загађењу ваздуха. Тачно утврђивање емисија загађујућих материја у друмском саобраћају је веома комплексно и захтева моделирање улазних параметара. Моделирање се користи и за прогнозу емисије загађујућих материја и представља основу за доношење одлука приликом креирања политика оријентисаних на смањење негативног утицаја на животну средину прогнозираног развоја друмског саобраћаја. Такође, модели су основа за оцењивање ефеката примењених мера.

Одређивањем годишњих количина загађујућих материја пореклом од друмског саобраћаја емитованих у атмосферу, уз правовремено достављање поузданих информација свим заинтересованим странама, стварају се услови за подизање нивоа информисаности јавности о заштити животне средине. Утврђивањем количина емитованих загађујућих материја олакшава и праћење трендова ради снижења нивоа ризика од њиховог негативног дејства.

Основни циљ израде Студије је одређивање емисије загађујућих материја на државним путевима I и II реда и испуњавање законских и међународних обавеза извештавања у складу са Законима у области заштите животне средине. Студија треба да омогући формирање информационог система мониторинга утицаја друмског саобраћаја на квалитет ваздуха у Републици Србији кроз праћење количина емитованих загађујућих материја. Формирањем одговарајућег информационог система омогућиће се израда одговарајућих извештаја за потребе извештавања на националном и међународном нивоу. Студија треба да обезбеди и испуњавање обавеза извештавања ка другим међународним организацијама као што су UNFCCC, UNECE, EUROSTAT, UNEP, итд.

Остали циљеви израде студије су:

- утврђивање меродавне структуре возила по различитим категоријама путева за прорачун емисије загађивача у друмском саобраћају;
- утврђивање количина емитованих загађујућих материја у друмском саобраћају и праћење трендова ради снижења нивоа ризика од њиховог негативног дејства;
- правовремено достављање поузданих информација свим заинтересованим странама;
- подизање нивоа информисаности јавности о неопходности заштите животне средине;
- укључивање истраживања у Србији у систем европских истраживања.

Друмски транспорт има значајан утицај на климатске промене емисијом штетних гасова и гасова са ефектом стаклене баште, којим се озбиљно угрожава одрживи развој друштва и планете уопште. Позитивни ефекти смањења емисије загађујућих материја пореклом од возила, условљени значајним техничким унапређењима у домену погонског система и процеса сагоревања конвенционалних горива и накнадном обрадом издувних гасова анулирани су повећањем обима транспортног рада тих возила. Штавише, на глобалном нивоу дошло је до повећања емисије загађујућих материја од друмског транспорта. Другим речима, без обзира што се постижу значајни ефекти на смањењу потрошње енергије, а посебно на смањењу учешћа необновљивих нафтних деривата, те повећању енергетске ефикасности, у транспортном сектору смањење његовог негативног утицаја на животну средину још увек није довољно.

Пређени пут сваког друмског возила у возном парку једне државе, а посебно државе у развоју као што је Република Србија, битан је показатељ њене транспортне активности, пошто друмски транспорт чини окосницу транспортног система. Ова величина директно одражава мобилност становништва и степен друштвеног развоја. Остварени пређени пут је показатељ који се користи приликом доношења стратегије развоја друмског транспорта, али и примене мера у циљу достизања одрживог транспорта. У том смислу, просечан годишњи пређени пут возила служи за анализу енергетске ефикасности и емисије загађујућих материја возног парка на националном и локалном нивоу.

У погледу индивидуалних корисника (малих, средњих, великих и теренских путничких возила - SUV¹) значајан утицај на пређени пут има стандард становништва (БДП по становнику) и степен активности. Поред ова два фактора значајно је направити анализу и по величини возног парка по категоријама возила, старости и техничком стању возила, врсти погонског горива, као и по примењеној технологији контроле емисије (тзв. Еуро стандарду). Међутим, параметри које треба размотрити су и учешће различитих експлоатационих услова према: конфигурацији терена (планински – брдовит – равничарски), условима саобраћајног тока (градска саобраћајница – ванградски пут – аутопут), начину вожње (агресиван, умерен или пасиван) и степену коришћења возила (свакодневно или повремено).

Растуће коришћење доставних и мањих теретних возила у градским срединама, под константним притиском савремених логистичких метода (као што је just-in-time у циљу смањења трошкова складиштења) довело је до пораста њиховог пређеног пута, а самим тим и потрошње горива и емисије штетних гасова. Пошто се њихово учешће у саобраћајном току повећава, долази до озбиљних саобраћајних загушења, временских губитака и још веће емисије у ионако критичним густо насељеним градским срединама. Како би се стекао потпуни увид у размере овог проблема, а у недостатку аутоматских бројача на градским саобраћајницама, потребно је вршити периодична бројања саобраћаја на мрежи.

Све величине које утичу на количину емисије загађујућих материја у друмском транспорту је неопходно што прецизније одредити или оценити како би се омогућила анализа ефеката стимулативних и рестриктивних мера (анализом трошкова и користи - СВА², нематеријалних ефеката и др.) у циљу достизања одрживости друмског транспорта. Све више развијених држава (међу којима су Холандија, Данска и Велика Британија) уводе еколошко опорезивање (фискалне мере) засноване на технологији и обиму коришћења возила, односно пређеном путу.

¹ енгл. *Sport and Utility Vehicles*

² енгл. *Cost Benefit Analysis*

Метод оцене приказан у овој студији представља добру основу за оцену изводљивости фискалних мера за смањење емисије која потиче од друмског транспорта, односно за повећање његове одрживости, као и за оцену емисије загађивача коју остваре возила на државним путевима I и II реда.

За одређивање количина емитованих гасовитих загађујућих материја, који потичу од друмског саобраћаја, користи се софтверски алат **COPERT³ 5**. Развој COPERT-а је финансирала Европска агенција за заштиту животне средине (ЕЕА⁴) у оквиру активности Европског тематског центра за ваздух и климатске промене⁵ и он представља један од два призната алата за ове намене на европском нивоу. Примена софтверског алата за прорачун емисије загађивача од стране друмских транспортних средстава омогућава израду транспарентних, стандардизованих и упоредивих база података и процедура извештавања о емисији загађивача, у сагласности са међународним споразумима и законодавством ЕУ.

Интегрални катастар загађивача, хармонизован са Протоколом о регистрима испуштања и преноса загађујућих материја - PRTR⁶, Протоколом Архуске конвенције и E-PRTR⁷ директивом Европске уније, успостављен је у Републици Србији крајем 2007. године. Након тога, започело се са успостављањем редовног годишњег извештавања о емисијама загађујућих материја у ваздух и воде и генерисању отпада. Посебно треба истаћи усвајање новог Закона о заштити ваздуха током 2009. године, усаглашеног са одговарајућим законским прописима ЕУ. Овим законом уређује се управљање квалитетом ваздуха и одређују мере, начин организовања и контрола спровођења заштите и побољшања квалитета ваздуха као природне вредности од општег интереса. У Србији, до момента израде ове Студије, основне информације о количинама емитованих загађујућих материја које потичу од друмског саобраћаја приказане су следећим студијама:

- *Одређивање количина емитованих гасовитих загађујућих материја пореклом од друмског саобраћаја применом COPERT 4 модела Европске агенције за животну средину у периоду 1990-2009. године, коју је 2010. године за потребе Агенције за заштиту животне средине Републике Србије израдио Саобраћајни факултет Универзитета у Београду*
- *Студија о процени емисија загађујућих материја у атмосферу од саобраћаја на државним путевима I и II реда у периоду 2010-2012. године, коју је 2014. године за потребе Јавног предузећа „Путеви Србије“ израдио Саобраћајни факултет Универзитета у Београду*
- *Развој информационог Система за примену модела COPERT 4 за прорачун емисије загађујућих материја у ваздух и гасова стаклене баште пореклом од друмског саобраћаја, коју је за потребе Програма Уједињених нација за развој⁸, израдило привредно друштво Intico д.о.о. из Београда*
- *Студија о процени емисија загађујућих материја у атмосферу од саобраћаја на државним путевима I и II реда у периоду 2013-2015. године, коју је 2018. године за потребе Јавног предузећа „Путеви Србије“ израдило привредно друштво Intico д.о.о. из Београда.*

³ Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport

⁴ енгл. European Environment Agency

⁵ енгл. European Topic Centre on Air and Climate Change

⁶ Pollutant Release and Transfer Registers - PRTR

⁷ The European Pollutant Release and Transfer Register - E-PRTR

⁸ United Nations Development Programme - UNDP

Предмет студије је описан у првом поглављу.

У другом поглављу приказани су показатељи привредног развоја и друмског саобраћаја.

У трећем поглављу приказан је преглед литературе, методологије, искустава и стања у области емисије загађивача у друмском транспорту. Описане су актуелне верзије модела COPERT и HBEFA⁹.

Улазни подаци за прорачун емисије загађујућих материја приказани су у четвртом поглављу.

У петом поглављу је приказан прорачун емисије загађивача коришћењем актуелне верзије софтвера COPERT 5. У истом поглављу приказан је прорачун фактора емисија коришћењем актуелног модела HBEFA 3.3 и упоређени су резултати са резултатима добијеним коришћењем актуелне верзије софтвера COPERT 5.

У шестом поглављу су приказане количине загађујућих материја на деоницама државних путева и анализа могућности примене фактора емисија на микро нивоу уз помоћ модела HBEFA 3.3. Израда просторне расподеле емисија загађујућих материја у ваздух пореклом од друмског саобраћаја, за период 2016-2018. године, по квадрантима мреже дефинисане Програмом Европског мониторинга и евалуације (EMEP¹⁰) дата је у истом поглављу.

⁹ Handbook Emission Factors for Road Transport

¹⁰енг. **E**uropean **M**onitoring and **E**valuation **P**rogramme

1. ПРЕДМЕТ СТУДИЈЕ

Предмет израде ове студије је прорачун количине емитованих загађујућих материја пореклом од друмских моторних возила и одређивање емисије загађујућих материја на државним путевима I и II реда коришћењем актуелне верзије 5.3 софтвера COPERT 5 за период од 2016. до 2018. године, као и дефинисање структуре возног парка у Републици Србији и прорачун просечног пређеног пута по категоријама возила.

Поред емисије добијене применом софтвера COPERT 5 потребно је извршити анализу емисионих фактора модела HBEFA 3.3 и извршити поређење са резултатима добијеним коришћењем софтвера COPERT 5.

Предмет истраживања је и одређивање утицаја доминантних експлоатационих услова на емисију загађујућих материја. На основу процењеног пређеног пута, доминантних услова експлоатације и нивоа стандарда емисије загађујућих материја возила одређује се техничко стање возила и коначна вредност емисије возила на појединачним саобраћајницама.

У другом делу студије, за све деонице државних путева I и II реда на основу података са аутоматских бројача или пондерисаних података о ПГДС¹¹-у, структуре возног парка, дужине деонице и просечне брзине на деоници (измерене или експертски оцењене), израчунава се емисија скупа загађујућих материја за појединачне деонице по категоријама возила.

На основу израчунатих емисија загађујућих материја по деоницама и припадности деоница одговарајућим квадратима израђује се просторна расподела по квадратима мреже Програма Европског мониторинга и евалуације (EMEP).

¹¹ *Просечан Годишњи Дневни Саобраћај*

2. ПОКАЗАТЕЉИ ПРИВРЕДНОГ РАЗВОЈА И ДРУМСКОГ САОБРАЋАЈА

У овом поглављу приказани су основни демографски и економски показатељи у Републици Србији и карактеристике путне мреже и транспортни рад у периоду од 2010. до 2018. године према подацима Републичког завода за статистику¹². Приказани показатељи привредног развоја и транспортног рада служе за уочавање карактеристика окружења које су утицале на промене у друмском транспорту у наведеном периоду.

2.1. Бруто домаћи производ и број становника

Бруто домаћи производ (БДП) и број становника у Републици Србији приказани су у наредној табели (Табела 2.1) и на наредној слици (**Error! Reference source not found.**). Приказани подаци обрачуна бруто домаћег производа и израда макроекономских рачуна за Републику Србију врше се у складу са међународно усвојеним стандардима, Системом националних рачуна 2008 (SNA 2008¹³) и Европским системом рачуна 2010 (ESA 2010¹⁴), који представљају методолошки оквир у смислу дефинисања и вредновања основних категорија, примењених класификација и начина обрачуна.

Табела 2.1 Број становника и бруто домаћи производ, 2010-2018.г.¹⁵

Година	Број становника [хиљада]	БДП - укупно [милиона RSD]	БДП - укупно [милиона EUR]	БДП по становнику [EUR]
2010.	7.291	3.067.210	29.766	4.082
2011.	7.234	3.407.563	33.424	4.619
2012.	7.199	3.584.236	31.683	4.400
2013.	7.166	3.876.403	34.263	4.781
2014.	7.131	3.908.470	33.319	4.672
2015.	7.095	4.043.468	33.491	4.720
2016.	7.058	4.521.265	36.723	5.203
2017.	7.020	4.754.368	39.183	5.581
2018.	6.972	5.059.681	42.780	6.110

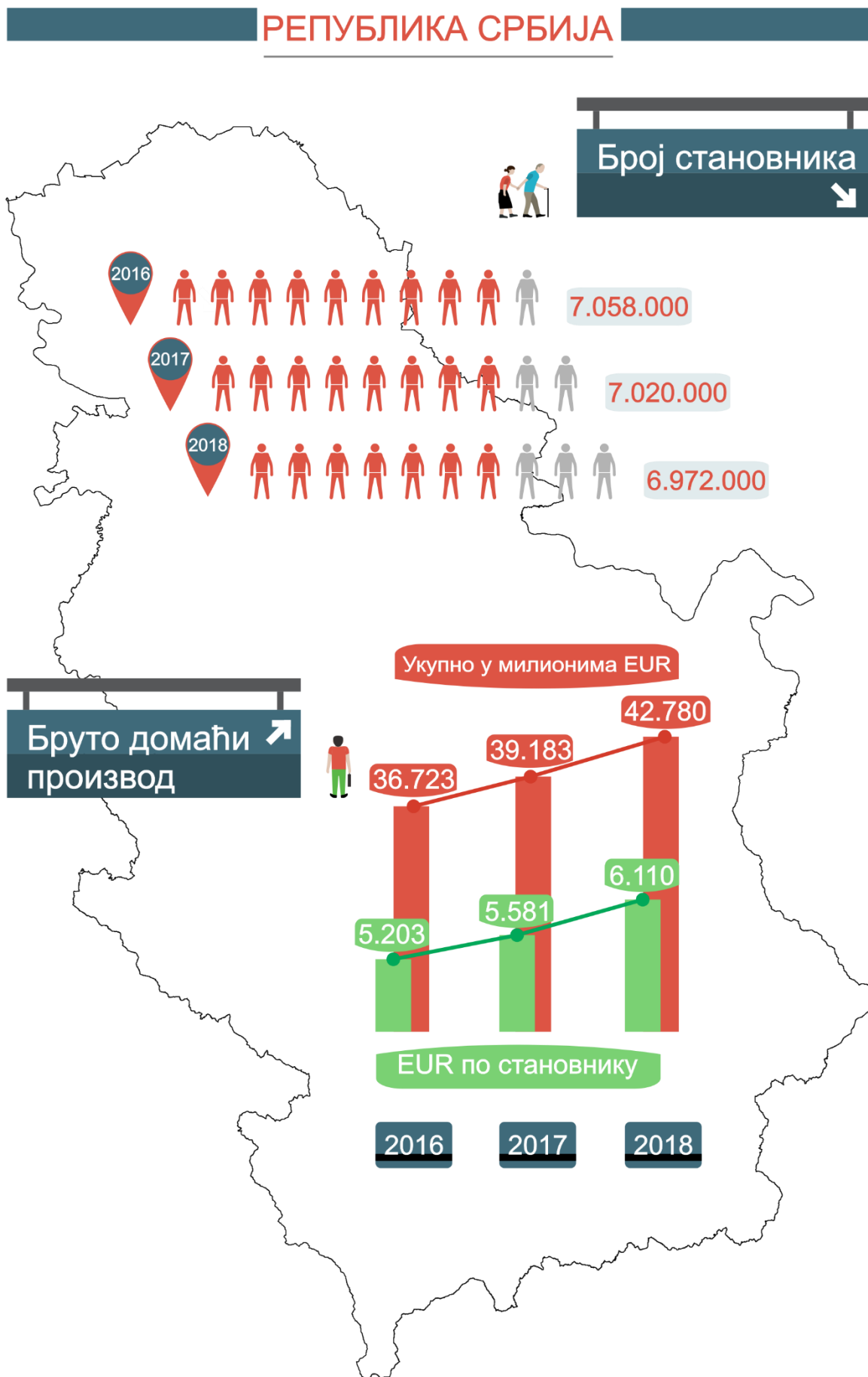
¹²Статистички годишњак Србије, 2010-2018.год.

¹³ енгл. System of National Accounts 2008

¹⁴ енгл. European System of National and Regional Accounts

¹⁵Републички завод за статистику од 1999. године не располаже појединим подацима за АП Косово и Метохија, тако да они нису садржани у обухвату података за Републику Србију (укупно).

Слика 2.1 Број становника и бруто домаћи производ 2016-2018.г. - инфографика



Према подацима Републичког завода за статистику претходних година бруто домаћи производ је у сталном порасту. Бруто домаћи производ у 2018. години, БДП по становнику, износио је 6.110 евра.

Процењени број становника у Републици Србији у 2018. години је био 6.982.604. Тренд депопулације се наставља, стопа раста становништва у односу на претходну годину је негативна и износи -5,5‰.

2.2. Путна мрежа

На територији Републике Србије према Уредби о категоризацији државних путева¹⁶ има укупно 368 државних путева. Укупан број државних путева, сврстан по категоријама путева, приказан је у наредној табели (Табела 2.2).

Табела 2.2 Број државних путева Републике Србије у 2017. години¹⁷

Категорија државног пута	Укупан број државних путева на територији Републике Србије
IA	5
IB	36
I реда	41
IIA	159
IIB	168
II реда	327
Укупно I и II реда	368

Дужина мреже државних путева на територији Републике Србије износи 16.862,626 km и састоји се од (Слика 2.2):

- државних путева I реда: 5.479,882 km (без територије АП Косово и Метохија 4.852,795 km)
 - државни путеви IA реда: 962,942 km (без територије АП Косово и Метохија 962,942 km)
 - државни путеви IB реда: 4.516,940 km (без територије АП Косово и Метохија 3.889,853 km)
- државних путева II реда: 11.382,650 km (без територије АП Косово и Метохија 10.040,239 km)
 - државни путеви IIA реда: 7.911,485 km (без територије АП Косово и Метохија 7.044,708 km)
 - државни путеви IIB реда: 3.471,165 km (без територије АП Косово и Метохија 2.995,531 km).

Дужина путева са профилем аутопута износи 759,287 km, док са профилем полуаутопута износи 22,346 km. У 2017. години структуру путне мреже¹⁸ чине државни путеви првог реда 4.142¹⁹ km (9,4%), државни путеви другог реда 10.743 km (24,3%) и општински путеви 29.346 km (66,3%).

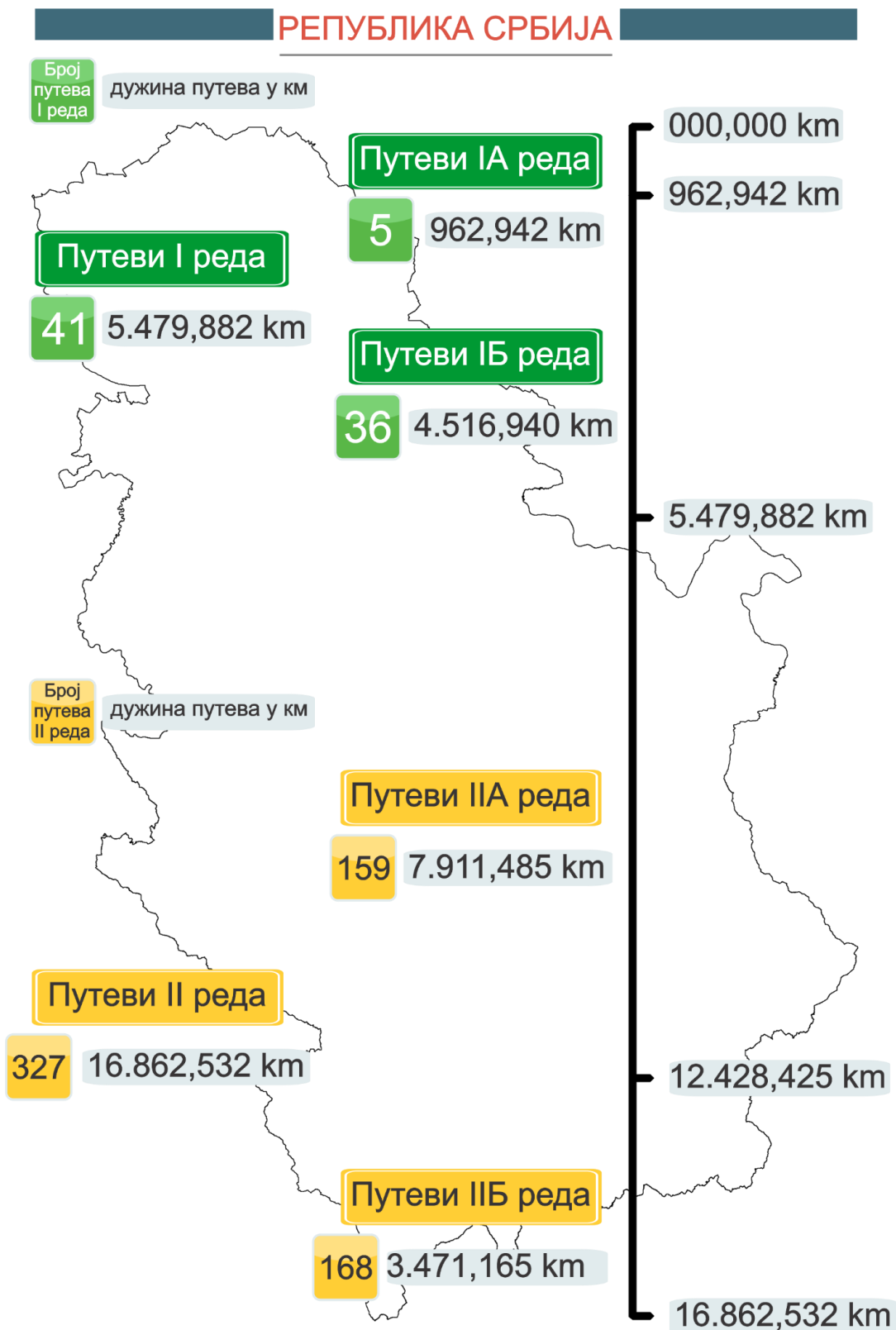
¹⁶ "Службени гласник РС". бр. 105/13, 119/13 и 93/15

¹⁷ ЈП Путеви Србије д.о.о., Референтни систем мреже државних путева Републике Србије – верзија новембар 2017., новембар 2017., приступљено 04.09.2019. године

¹⁸ Статистички годишњак Србије, 2018.г., Републички завод за статистику ISSN-0354-4206

¹⁹ Без дужине аутопутева

Слика 2.2 Број и дужина државних путева, 2017.г. - инфографика



2.3. Транспортни рад у друмском саобраћају

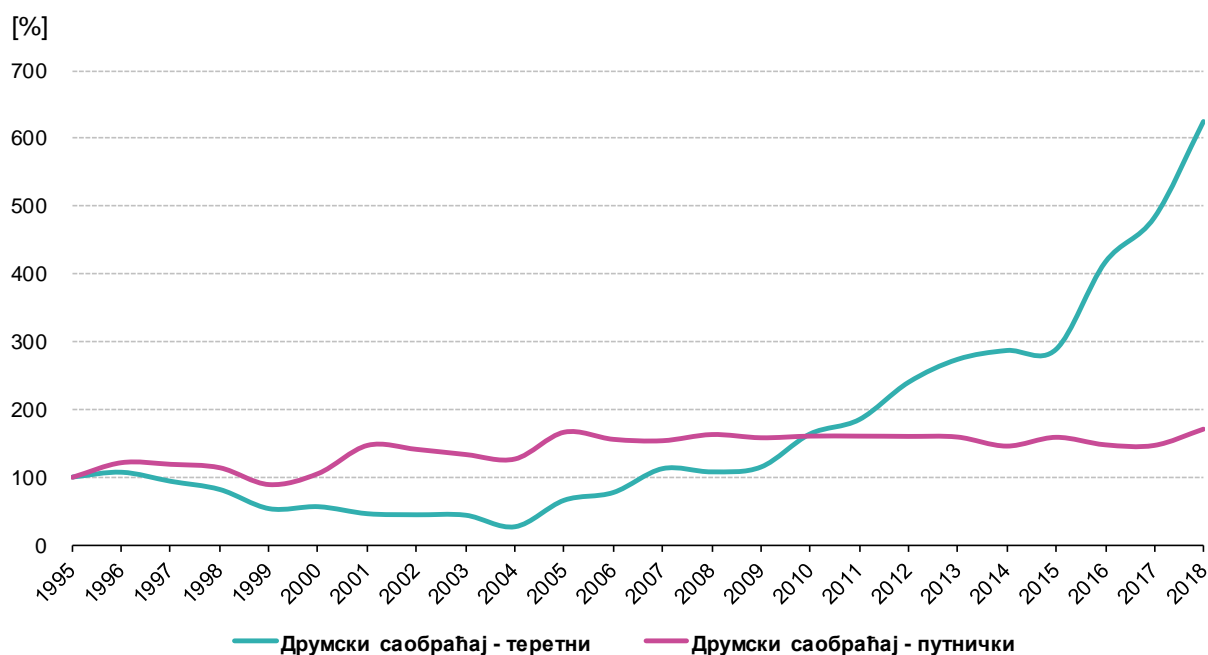
Остварени транспортни рад је један од показатеља привредног развоја државе. У наредној табели (Табела 2.3) приказан је обим оствареног транспортног рада у друмском саобраћају предузећа из области саобраћаја, складиштења и веза Републике Србије²⁰.

Табела 2.3 Транспортни рад привредних друштава из области саобраћаја, складиштења и веза, 2010-2018.г.²¹ [у милионима ркм, ткм]

Година	Транспортни рад		
	Друмски саобраћај - путнички (ркм)	Градски саобраћај - путнички (ркм)	Друмски саобраћај - теретни (ткм)
2010	4.653	5.176	1.689
2011	4.652	5.247	1.907
2012	4.640	5.273	2.474
2013	4.612	5.071	2.824
2014	4.226	5.135	2.959
2015	4.601	5.169	2.974
2016	4.282	5.161	4.299
2017	4.255	6.126	4.980
2018	4.950	6.149	6.443

У периоду од 2015. до 2018. године дошло је до повећања обима оствареног транспортног рада у друмском транспорту робе за преко три милијарде ткм, са 2,974 милијарде ткм на 6,443 милијарди ткм. Уколико се погледа временски период од 1990. године обим транспортног рада се повећао, што се тиче превоза терета за 524%, а за превоз путника за 71% (Слика 2.3).

Слика 2.3 Промена транспортног рада привредних друштава из области саобраћаја, складиштења и веза, 1995-2018. г. (базна година 1995=100, засновано на милионима ркм, ткм)



²⁰ Статистички годишњак Србије, 1998-2018.г.

²¹ Без података за Косово и Метохију

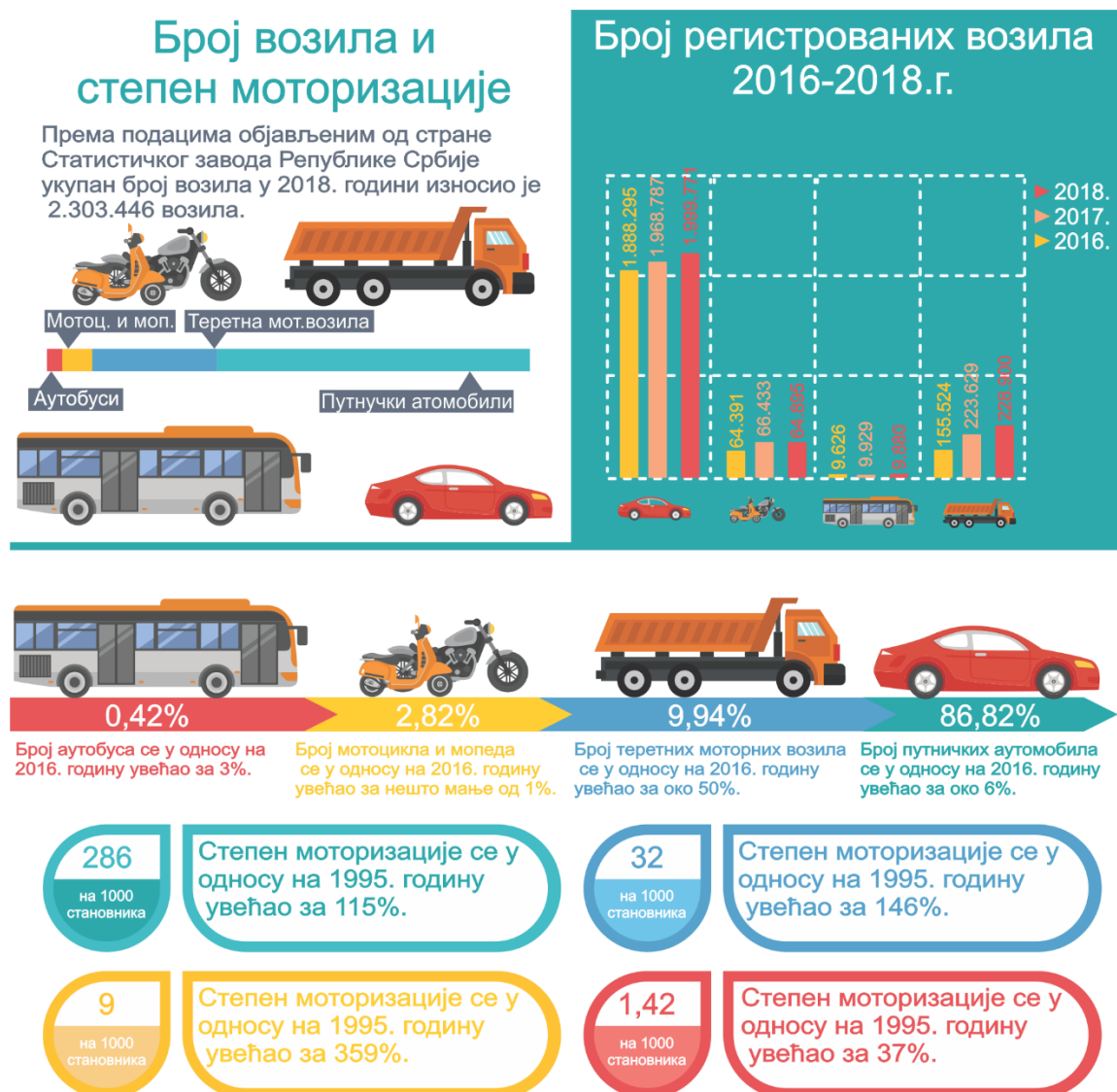
2.4. Број регистрованих возила и степен моторизације

Према подацима Статистичког завода Републике Србије, у 2018. години укупан број возила у Републици Србији износио је 2.303.446 возила (Табела 2.4). Путнички аутомобили чинили су око 87% возног парка Републике Србије (Слика 2.4). У последње три године број путничких аутомобила се увећао за око 6%, број аутобуса за око 3%, број мотоцикли и мопеда за нешто мање од 1%, док се број теретних моторних возила увећао за преко 47%.

Табела 2.4 Број регистрованих возила, 2016-2018.г.²²

Година	Путнички аутомобили	Мотоцикли и мопеда	Аутобуси	Теретна моторна возила	Укупно
2016.	1.888.295	64.391	9.626	155.524	2.117.836
2017.	1.968.787	66.433	9.929	223.629	2.268.778
2018.	1.999.771	64.895	9.880	228.900	2.303.446

Слика 2.4 Број возила и степен моторизације - инфографика



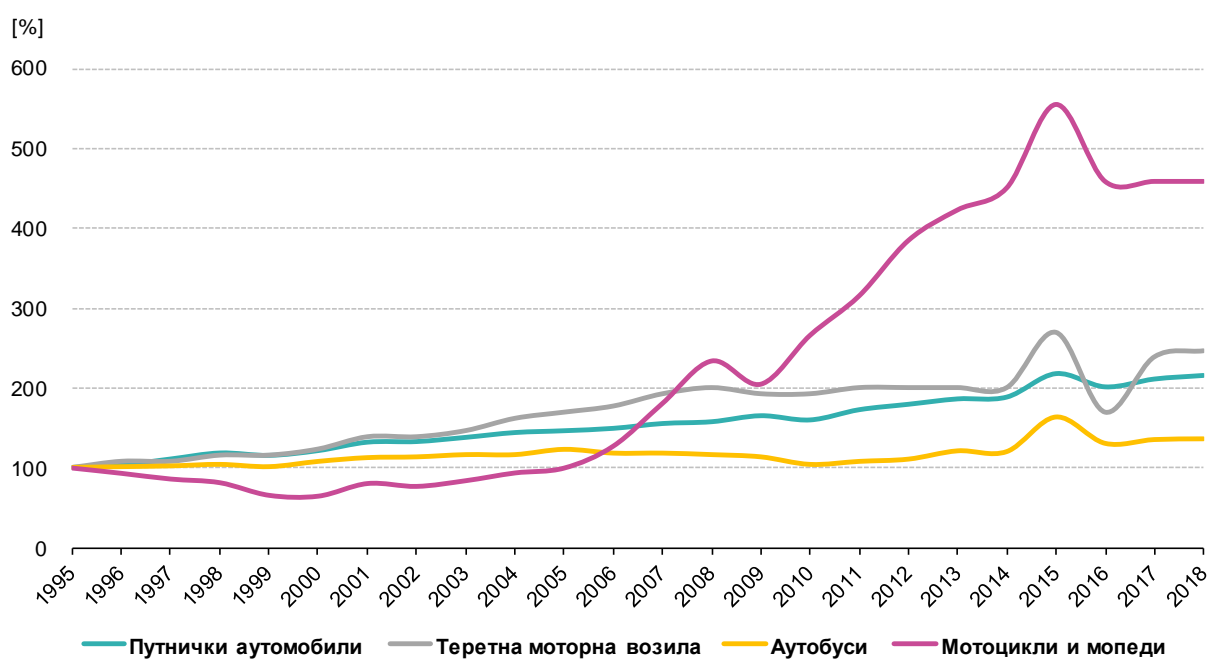
²² Извор: Завод за статистику Републике Србије

Степен моторизације, изражен у броју путничких аутомобила на 1.000 становника, у сталном је порасту (Табела 2.5, Слика 2.5).

Табела 2.5 Број возила по категоријама на 1.000 становника, 2016-2018.г. [возила/1000 становника]

Година	Број становника [у хиљадама]	Путнички аутомобили	Теретна моторна возила	Мотоцикли и мопеди	Аутобуси
2016.	7.058	268	22	9,12	1,36
2017.	7.020	280	32	9,46	1,41
2018.	6.972	287	33	9,31	1,42

Слика 2.5 Промена степена моторизације, 1995-2018. г. (базна година 1995=100, број возила на 1.000 становника)



3. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

За израду ове Студије коришћена су претходна искуства из две Студије о процени емисија загађујућих материја у атмосферу од саобраћаја на државним путевима I и II реда у периоду 2010-2012. и 2013-2015. године.

Истраживање у овој Студији има за циљ добијање референтног метода за статистичку оцену и квантификацију тражених параметара есенцијалних за оцену негативног утицаја транспорта на животну средину. Будући да се према налазима из претходног поглавља, а на бази искуства бројних земаља, истраживања неће вршити сваке године, на основу података из реализованих истраживања ће се усвојити релације, односно вредности параметара помоћу којих ће се индиректно доћи до најбоље могуће оцене величине пређеног пута и емисије друмских моторних возила.

Значајно је утврдити у ком опсегу се налази показатељ годишњег пређеног пута (километраже) по појединим класама возила. Класе возила су дефинисане по методологији Европске агенције за животну средину (ЕЕА, 2009) и обухватају поделу по категоријама, поткатогијама и примењеним технологијама контроле емисије.

Меродавни модел за прорачун емисије друмског транспорта је софтвер COPERT 5, који се користи у већини европских држава по препоруци Европске агенције за животну средину. Овај модел и софтвер је усвојен и у Републици Србији као меродаван за оцену емисије друмског саобраћаја и транспорта, те због тога представља основни алат и у овој Студији.

Истраживање у оквиру реализације ове Студије је конципирано по следећим фазама:

1. одређивање меродавног просечног годишњег пређеног пута по категоријама возила одређеним према релевантној класификацији возила за оцену емисије која потиче од друмског саобраћаја и транспорта на националној територији Републике Србије;
2. реализација истраживања у циљу утврђивања величине утицајних фактора на вредност меродавног просечног годишњег пређеног пута по категоријама друмских возила и релевантних показатеља који утичу на емисију друмских возила;
3. синтеза резултата истраживања у смислу припреме улазних параметара за оцену емисије друмског транспорта.

Истраживању је претходила фаза пречишћавања добијених референтних база података о возилима, односно евиденције регистрованих возила добијене од МУП Републике Србије.

Истраживања су подразумевала анкету возача путем електронског упитника. Анкета возача има за циљ квантификацију и утврђивање њиховог понашања тј. годишњег пређеног пута

(километраже) и укупног пређеног пута (на основу кога може да се одреди просечна годишња километража од набавке датог возила). Овај други параметар се уводи како би се уочило да ли је последња годишња километража блиска просечној или се значајно разликује, као и да се стекне увид у стварну „старост“ возила у погледу досадашњег и преосталог експлоатационог века до отписа. Поред овога, значајан излаз је и процентуално учешће градске и ванградске возње, што ће утицати на моделирање релевантне потрошње горива и емисије издувних гасова. Значајан показатељ је намена коришћења возила, која може бити у приватне или службене сврхе. Од последње поменуте се очекује утицај на повећање како просечне годишње, тако и укупне километраже возила.

3.1. Загађивачи пореклом од друмског саобраћаја

Загађујуће материје, материје са утицајем на ефекат стаклене баште, тешки метали и постојани органски загађивачи пореклом од друмског саобраћаја су приказани у наредној табели (Табела 3.1).

Табела 3.1 *Загађујуће материје, материје са утицајем на ефекат стаклене баште, тешки метали и постојани органски загађивачи, 2016-2018.г.*

Загађујуће материје и материје са утицајем на ефекат стаклене баште

1. Угљен-моноксид (CO)
2. Испарљива органска једињења (VOC)
3. Неметанска испарљива органска једињења (NMVOC)
4. Метан (CH₄)
5. Азотни оксиди (NO_x)
6. Азот-моноксид (NO)
7. Азот-диоксид (NO₂)
8. Азот-субоксид (N₂O)
9. Амонијак (NH₃)
10. Суспендоване честице (PM_{2.5})
11. Суспендоване честице (PM₁₀)
12. Суспендоване честице (PM)
13. Елементарни угљеник (BC)
14. Органске материје (OM)
15. Угљен-диоксид (CO₂)
16. Сумпор-диоксид (SO₂)

Тешки метали

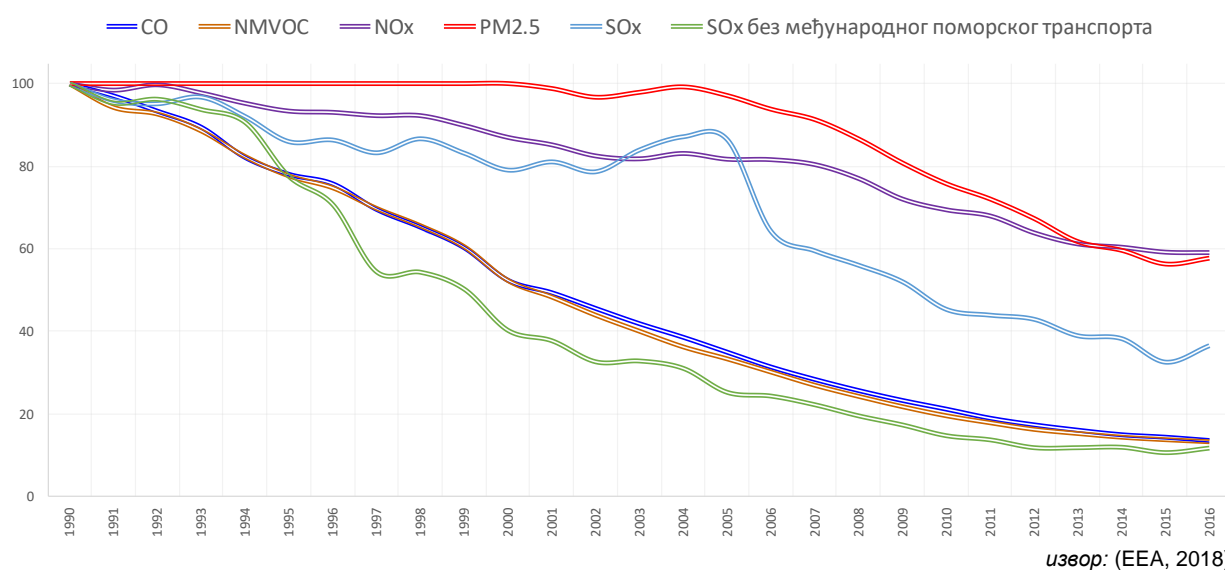
17. Олово (Pb)
18. Кадмијум (Cd)
19. Бакар (Cu)
20. Хром (Cr)
21. Никл (Ni)
22. Селен (Se)
23. Цинк (Zn)
24. Арсен (As)
25. Жива (Hg)

Европска комисија је 2001. године (ЕС, 2001) успоставила интерни механизам извештавања о транспорту и животној средини (TERM²³), а Европска агенција за животну средину (ЕЕА²⁴) је у свом извештају (ЕЕА, 2018) увела скуп кључних (основних) показатеља везаних за транспорт (TERM CSI²⁵) које морају да прате државе чланице и по којима се "мери" њихова активност у овом погледу.

Новији подаци (ЕЕА, 2018) указују да иако су државе Европске уније, односно Европског економског простора (ЕЕА-32), успеле у настојањима да смање своју емисију штетних гасова која потиче од транспорта. (Слика 3.1).

Слика 3.1 Тренд емисија загађујућих материја које потичу од транспорта у државама ЕЕА-32, 1990-2016.г.

Индекс 1990.=100



ЕУ сматра (ЕС, 2011) да је за достизање циља од 60% смањења емисије CO₂ до 2050. године (у односу на ниво емисије из 1990. године) који је поставила пред своје чланице, потребно да се потрошња нафте и нафтних деривата смањи за око 70% (емисија гасова са ефектом стаклене баште треба да се смањи за 68% у односу на ниво из 2009. године).

У информативном катастру емисије (SEPA, 2012) који је Агенција за заштиту животне средине поднела за период 2000. – 2010. преко сајта европске мреже Eionet²⁶ као одговор на међународну обавезу годишњег извештавања у оквиру Конвенције о далекосежном прекограничном загађењу ваздуха (CLRTAP²⁷) дефинисани су кључни извори или узрочници емисије (односно делатности/сектори на које треба приоритетно деловати како би се смањила емисија коју узрокују) по различитим загађујућим материјама. Формирање овако свеобухватног извештаја је могуће једино ако се има приступ утицају свих делатности/сектора – релевантних извора (узрочника) емисије. Задатак је да се изврши вишекритеријумска анализа и квантификује појединачни негативни утицај сваке делатности и тако дође до њиховог рангирања у функцији утицаја на узроковање појављивања („производњу“) одређеног загађивача. Број кључних извора (узрочника)

²³ енг. Transport and Environment Reporting Mechanism

²⁴ енг. European Environment Agency

²⁵ енг. Core Set of Indicators

²⁶ Европске мреже за информације и осматрање животне средине, енг. European Environment Information and Observation Network

²⁷ енг. Convention on Long-range Transboundary Air Pollution

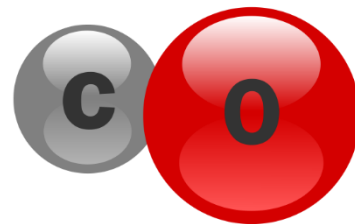
емисије се одређује минималним кумулативним утицајем на најмање 80% емисије тог загађивача. Самим тим, листа кључних извора није ограничена бројем, већ (заједничким) узроковањем усвојеног релевантног минималног нивоа емисије. Након усвајања поменутог минималног нивоа, поступак формирања ове листе је следећи: а) врши се рангирање делатности/сектора по проценту учешћа у емисији датог загађивача у опадајућем низу (од најзначајнијег ка најмање значајном), а затим се б) сабира њихов утицај (формира кумуланта) све до усвојеног нивоа емисије. Ово у преводу значи да се кључним изворима може утицати на најмање 80% емисије загађивача, тако да је на њих најпре потребно обратити пажњу и рационално деловати (тако да се остваре највећи могући ефекти са уложеним средствима). Међутим, да би нека делатност или сектор био кључни извор емисије он то не мора бити по данашњем нивоу емисије, већ извор може бити кључан и по уоченом тренду раста.

То значи да се суштински разликују две врсте извора:

- а) по тренутном нивоу емисије и
- б) по тренду емисије.

Угљен-моноксид (СО)

Угљен моноксид је безбојни гас без мириса који настаје углавном као резултат људских активности. Представља резултат непотпуног сагоревања горива. Такође се налази у емисијама из одређених индустријских процеса (минерална агломерација, производња челика, спаљивање отпада), али и посебно у издувним гасовима из возила.



Утицај загађивача

СО се веже за хемоглобин у крви, за који има афинитет 200 пута већи од кисеоника. Мозак и срце су органи који су најосетљивији на недостатак кисеоника. Удисање СО изазива главобоље и вртоглавицу, а у високим концентрацијама изазива мучнину и повраћање. Дуготрајно излагање високим концентрацијама СО у ограниченом подручју може узроковати фаталну асфиксију - гушење.

Са становишта животне средине, СО доприноси закисељавању ваздуха, земљишта и водотокова, што утиче на екосистеме. Може допринети формирању тропосферског озона, који је у ваздуху који удишемо. Он се такође може трансформисати хемијском реакцијом у СО₂, који је један од главних гасова стаклене баште.

Испарљива органска једињења (VOC, NMVOC)

Испарљива органска једињења су једињења која садрже најмање један атом угљеника заједно са атомима водоника, кисеоника, азота, сумпора, халогеним елементима, фосфора и силицијума. Због својих физичко-хемијских својстава, ова једињења могу бити присутна у атмосфери у облику паре. Угљоводоници се често погрешно изједначавају са њима. То је вероватно зато што се ова једињења често изражавају као укупни угљоводоници метана или пропана.

Испарљива органска једињења се ослобађају:

- сагоревањем,
- испаравањем растварача у бојама, мастилима, лепковима, средствима за уклањање мрља, козметици итд.
- испаравањем органских једињења из бензина, на пример,
- биолошким реакцијама.

Постоји велики број извора емисије испарљивих органских једињења. Они се ослобађају у одређеним индустријским процесима који укључују употребу растварача (производња базних и рафинираних хемикалија, чишћење метала, наношење боја, штампање, лепкови, гума, средства за чишћење, парфеми и козметика, итд.). Сагоревањем горива у индустријском и терцијарном сектору се незнатно доприноси емисијама ових једињења, али у много мањим пропорцијама него што су емисије CO₂ и NO_x. Главни извор емисија ових једињења представљају мали котлови за грејање на дрва.

Утицај загађивача

Испарљива органска једињења имају велики утицај на здравље. Она могу изазвати различите проблеме при дисању (нпр. Ароматичне супстанце и олефине) или кроз контакт са кожом (нпр. Алдехиди). Такође могу изазвати срчане, дигестивне, бубрежне и нервне поремећаје. Коначно, поједина једињења, као што је бензен, су канцерогена. Концентрације у природном окружењу су ниске.

У окружењу, сунчево зрачење узрокује да ова једињења реагују са оксидима азота, формирајући тропосферни озон (фотохемијско загађење). Овај тип озона, налази се у ваздуху који дишемо, штетан је за здравље (проблеми са дисањем, иритација очију, итд.). Испарљива органска јединицења су такође индиректни гасови стаклене баште.

Метан (CH₄)

Метан (CH₄) се разликује од осталих испарљивих органских једињења, по томе што је углавном биолошког порекла.

Сектор пољопривреде је главни извор емисије метана, посебно од цревне ферментације и животињских излучевина.

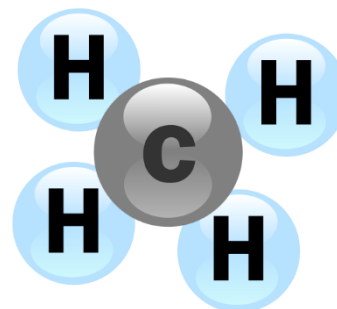
Остали извори емисија укључују:

- рударство (рудници угља, CH₄ се ослобађа из угља који остаје у затвореним рудницима),
- транспорт и дистрибуција природног гаса,
- складиштење (депоније) неопасног отпада,
- бактерије у зонама мочвара.

Утицај загађивача

CH₄ је безбојан, без мириса и нетоксичан. Међутим, у веома високим концентрацијама, може изазвати асфиксију изгладњивањем ваздуха кисеоником.

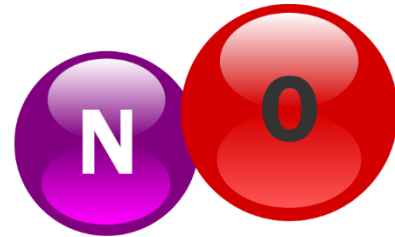
У смислу животне средине, CH₄ је гас који има утицаја на ефекат стаклене баште. Има потенцијал глобалног загревања (GWP) од 25, тј. има 25 пута већи GWP CO₂, референтног гаса стаклене баште (GWP за CO₂ = 1) (GWP вредности су из четвртог извештаја о процени



Међувладиног панела о климатским променама (*Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, објављен 2007). Међу гасовима стаклене баште који су обухваћени Кјото протоколом, CH_4 је други гас који највише доприноси глобалном загревању након угљен-диоксида (CO_2).

Азотни оксиди (NO_x)

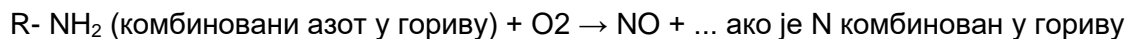
Азотни оксиди (обично дефинисани као $\text{NO}_x = \text{NO} + \text{NO}_2$) углавном се ослобађају, као што је SO_2 , сагоревањем фосилних горива и у неким индустријским процесима (производња азотне киселине, производња ђубрива, површинска обрада, итд.). Њихово формирање, углавном у коморама за сагоревање, резултат је три различита механизма који производе:



- Термални NO_x



- NO_x из горива



- NO_x



Када је у комори за сагоревање присутан кисеоник, 0,5 до 10% NO се трансформише у NO_2 . Ова реакција се одвија споро у атмосфери, у градовима са великим прометом, у комбинацији са прашином, представља узрок формирања загађених облака смеђкасте боје неколико стотина метара изнад земље. NO_x су такође укључени у формирање фотохемијских оксиданата (тропосферни озон) и индиректно наглашавају ефекат стаклене баште.

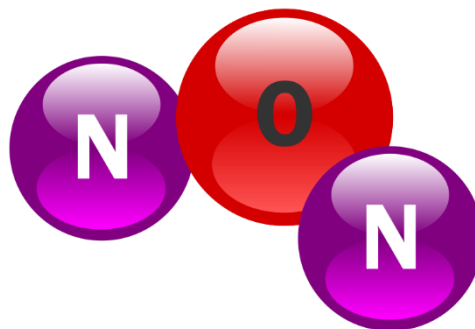
Сектори који емитују највише NO_x су друмски саобраћај (отуда и политика смањења емисија путем катализатора) и великих постројења за сагоревање. Вулкани, грмљавине и шумски пожари такође доприносе емисији NO_x .

Утицај загађивача

NO_x је токсичан (40 пута више од CO , 4 пута више од NO) и продире дубоко у плућа. Високе концентрације су више штетне него изложеност истој дози током дужег временског периода. NO је гас који иритира бронхијалне пролазе и смањује унос кисеоника у крви.

Азот-субоксид (N₂O)

Иако није традиционално укључен у групу NO_x, азотни оксид (N₂O) је азотно једињење које садржи кисеоник. Пољопривреда је главни извор емисија N₂O, посебно из азотних инпута у облику минералних ђубрива или стајског ђубрива на обрадивом пољопривредном земљишту.



Мали удео емисија N₂O је из друмског саобраћаја, посебно из возила опремљених каталитичким конверторима, и из неких индустријских процеса као што су производња адипинске киселине, глиоксилне киселине и азотне киселине.

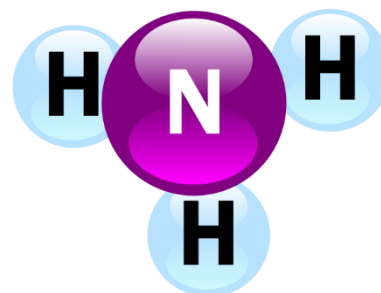
Утицај загађивача

N₂O се у здравственој заштити користи као анестетик. У великим дозама изазива еуфорију и проблеме са видом и слухом. Има седативно дејство и изазива вртоглавицу, анксиозност и проблеме са варењем (мучнина и повраћање). Коначно, може изазвати неуролошке проблеме (дрхтање, некоординиране покрете).

У еколошком смислу, азотни оксид је снажан гас стаклене баште. Има потенцијал глобалног загревања (GWP) од 298, односно 298 пута већи од GWP CO₂, референтног гаса са ефектом стаклене баште (GWP за CO₂ = 1). Међу гасовима који изазивају ефекат стаклене баште који су обухваћени Кјото протоколом, овај азотни оксид се налази на трећем месту као гас који највише доприноси глобалном загревању након угљен-диоксида (CO₂) и метана (CH₄).

Амонијак (NH₃)

NH₃ је загађивач који се углавном ослобађа пољопривредним активностима (органички отпад од стоке), али се ослобађа и кроз коришћење возила која су опремљена катализатором.



Утицај загађивача

Са здравственог становишта, NH₃ је безбојни гас са јаким мирисом који изазива јаку иритацију респираторног тракта, коже и очију. Директан контакт може изазвати озбиљне опекотине. У високим концентрацијама може изазвати плућни едем. NH₃ је фаталан у веома високим дозама. Постоји могућност да се развије нека толеранција према његовим иритантним ефектима.

Са еколошке тачке гледишта, NH₃ у води има утицај на облике воденог живота. У слатководним потоцима и рекама, његова акутна токсичност за рибу нарочито може узроковати оштећења шкрга и асфиксије код осетљивих врста. У стајаћој слаткој води, ризик од акутног тровања је већи у летњем периоду. То је због тога што се фотосинтеза повећава са вишим температурама, узрокујући пораст рН који, пак, тежи да претвори амонијак у његову токсичну NH₃ форму уместо јонизованог облика (NH₄⁺). Стајаћа слатка вода такође је више подложна цветању, еутрофикацији, када услед људских делатности

долази до пренамножености водених биљака, најчешће алги, што има негативне ефекте по водени живи свет.

Суспендоване честице (PM, PM_{2.5}, PM₁₀)

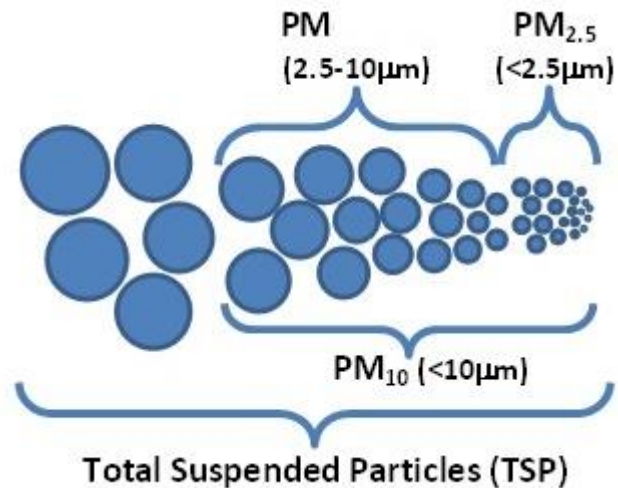
Суспендоване честице (PM) се састоје од веома хетерогених једињења у смислу хемијског састава, чврстог или течног стања и величине (која се посебно карактерише пречником суспендоване честице - PM).

Суспендоване честице се разликују по величини:

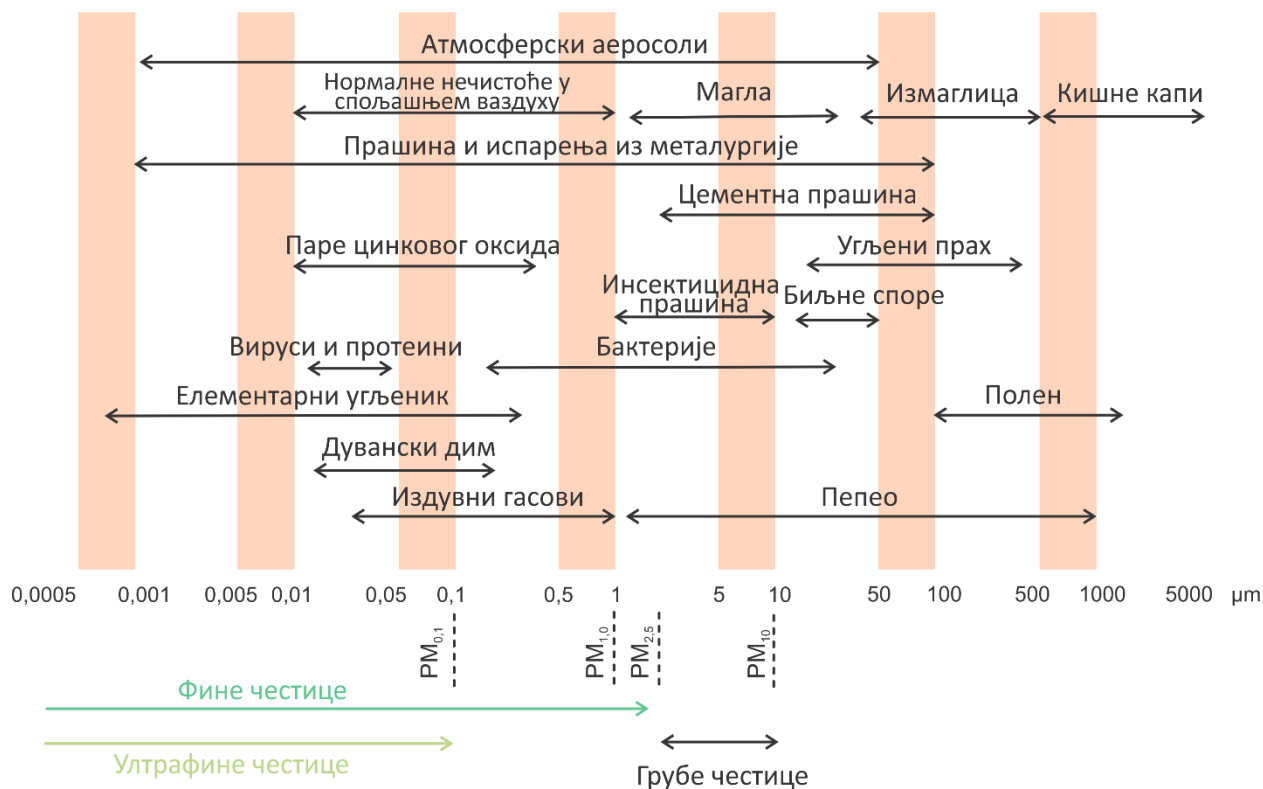
- Укупне суспендоване честице укључују све честице, било које величине,
- PM₁₀ су честице мање од 10 μm (10 микрона) у пречнику,
- PM_{2.5} су честице мање од 2.5 μm у пречнику,
- Емисије елементарног угљеника се заснива на емисији PM_{2.5}
- PM су честице мање од 1 μm у пречнику,

Честице пречника 2,5 до 10 називају се грубе честице. Честице мање од 2,5 у пречнику се називају fine честице и укључују ултра-fine честице мање од 0,1 μm (PM_{0.1}).

Слика испод приказује величине честица према различитим изворима емисије (Слика 3.2).



Слика 3.2 Величине честица - скала и ред величине



Емисије честица настају из различитих извора:

- механичка: прашење, дробљење, пуцање, транспорт невезаних материјала, ерозија земљишта (нпр. ветром), итд. Ове честице су обично неколико микрона до неколико стотина микрона у пречнику.
- хемијске или термалне: Ове честице настају када хемијске реакције или високотемпературно испаравање праћене кондензацијом мењају стање материјала. Ове честице се крећу од неколико нанометара до испод једног нанометра.
- биолошке: полен, гљивице, бактерије.

Емисије честица могу стога бити из природних извора или из људских активности:

- Емисије честица из људских активности у великој мери зависе од опреме, процеса и услова за уклањање прашине.
- Главни извори емисије су:
 - орање,
 - градилишта, јавни радови и нискоградња,
 - експлоатација,
 - сагоревање чврстих минералних горива, течних горива и биомасе.
- Редослед важности емисија из ових различитих извора зависи од расподеле величине честица које се разматрају.
- Емисије чврстих материја из природних извора блиско су повезане са климом и природним условима (ерозија ветра, шумски пожари, вулканске ерупције, полен итд.)

Различите врсте честица могу се поделити у три категорије:

- примарне честичне материје: директно испуштају у атмосферу велики број људских и природних извора (види горе наведену листу).
- секундарне честичне материје: формиране физичким и хемијским реакцијама других загађивача, названих прекурсори.
- поново суспендоване честичне материје: након што се депонују, честице могу да се врате у ваздух путем дејства ветра или поремећаја у друмском саобраћају у урбаним подручјима, на пример.

Честице се разликују по свом хемијском саставу у зависности од порекла. Обично се састоје од:

- соли у облику нитрата, сулфата, карбоната, хлорида, итд.,
- једињења органског угљеника (РАНs, оксиди, кондензирајућа органска једињења, итд.) (називају се "органски угљеник" и пишу се као ОС).
- елементи у траговима као што су тешки метали, итд.,
- елементарни угљеник (ВС).

Елементарни угљеник се производи непотпуним сагоревањем фосилних горива и биомасе. Она се налази у чађи, која је сложена мешавина честица које садрже ВС и ОС. ВС и ОС се емитују заједно, али у различитим пропорцијама у зависности од извора и услова сагоревања. Чађ такође садржи неорганске соли и метале. Елементарни угљеник је загађивач са потенцијалом глобалног загревања, јер апсорбује зрачење и зато што се преноси на велике удаљености и депонује преко ледених капа, чиме се смањује њихова рефлективност (албедо). Органски угљен, с друге стране, тежи да хлади атмосферу.

Величина честица је веома важна карактеристика честичних материја и одређује технике редукције које се могу користити. Честице великих димензија могу се уклонити техникама које се заснивају на механичким принципима (циклони, колектори гравитације, итд.), Али само електро-филтери или филтери од тканине могу уклонити ситније честице.

Хемијски састав честица може утицати на ефикасност неких техника редукције. На пример, ефикасност електрофилтера зависи од отпора честица, што зависи од њихове хемије.

Утицај загађивача

Са здравственог становишта, генерације су већ дуго свесне загађења честица због физиолошких и психолошких разлога, а прописи постоје већ дуги низ година. Ово је очигледно генерализација која ће се примењивати у зависности од хемијске природе честица и њихове величине (фини прах <2,5 μm , азбестна влакна и прашина, итд.). Улога честичних материја је показана у одређеним поремећајима апарата за дисање, нападима астме и растућем броју смртних случајева од кардиоваскуларних или респираторних болести, посебно у осетљивим категоријама становништва.

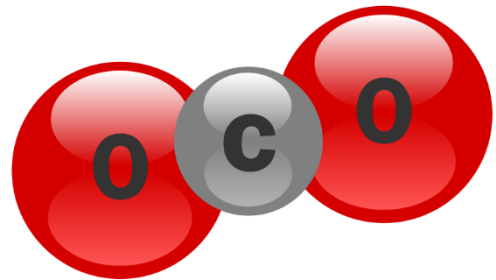
"Веће" честице (> 10 μm), које су видљиве голим оком, нису оне које највише забрињавају у погледу здравља. Заробљене су у горњим респираторним трактима (нос и грло) и не улазе у респираторни систем. Честице од 2,5 до 10 μm у пречнику допиру до горњих региона бронхијалног стабла и могу се филтрирати кроз цилијусе и избацити кашљањем. Најопасније су fine честице мање од 2,5 μm у пречнику. Оне могу продрети дубоко у респираторни систем све до његових терминалних структура и таложити се седиментацијом или ући у крвоток. Могу носити токсичне, алергијске, мутагене или канцерогене спојеве, као што су полициклични ароматични угљоводоници и тешки метали.

Други француски Национални план за здравље и животну средину (French National Health and Environment Plan - PNSE 2) указује да према проценама Светске здравствене организације (WHO), више од 2 милиона људи умире сваке године од удисања финих честица које се налазе у унутрашњем и спољашњем ваздуху. Иста организација је установила да је 2000. године хронична изложеност ситним честицама (PM_{2.5}) изазвала око 350.000 преурањених смрти сваке године у Европи. Процењује се да је број превремених смрти у свету 2008. године, који се може приписати загађењу ваздуха у граду од 1,34 милиона, и указује да би усклађеност са смерницама Светске здравствене организације уштедела 1,09 милиона живота. Ови резултати су потврђени европским програмом *Aphekom* "Improving Knowledge and Communication for Decision Making on Air Pollution and Health in Europe"), који координира Француски институт за надзор јавног здравља (InVS).

Са еколошке тачке гледишта, суспендоване честице могу да смање видљивост и утичу на климу апсорбовањем и дифузијом светлости. Запрљање површине на којима се таложе честице доприносе физичкој и хемијској деградацији материјала. Када се накупљају на лишћу, могу угушити биљке и спречити фотосинтезу.

Угљен-диоксид (CO₂)

Угљен-диоксид (CO₂) је безбојни гас без мириса који се углавном ослобађа сагоревањем фосилних горива или горива из биомасе у стамбеном и терцијарном сектору, транспорту и индустрији. У неким европским земљама (нпр. Француској), ови извори чине око 95% укупних емисија, искључујући коришћење земљишта, промену коришћења земљишта и шумарство (LULUCF). CO₂ се такође природно ослобађа дисањем живих бића, шумским пожарима и вулканским ерупцијама.



Део тих емисија апсорбују природни или вештачки резервоари познати као "понори угљеника", који су углавном океани, шуме и земљишта.

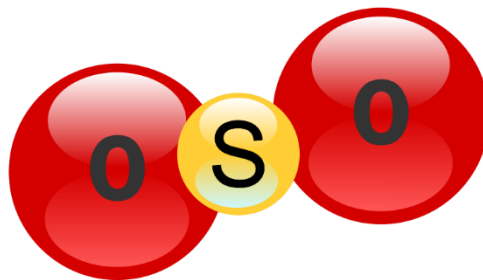
Утицај загађивача

Токсичност CO₂ је мала у малим дозама. У високим дозама може изазвати вртоглавицу, главобоље и асфиксију када ослободи кисеоник у ваздуху. Такође може повећати број откуцаја срца и крвни притисак.

Што се тиче утицаја на животну средину, CO₂ је један од главних гасова стаклене баште. Брзо растућа концентрација CO₂ у атмосфери је повезана са повећањем потрошње фосилних горива и смањењем шумског покривача широм света (тропске шуме апсорбују 1 до 2 kg CO₂ по m² годишње, док европске шуме или усеви апсорбују само 0,2 до 0,5 kg CO₂ по m² годишње). CO₂ такође има значајан утицај на ацидификацију океана. Како океани апсорбују CO₂, њихов рН пада и постају више кисели, што прети великом броју морских врста.

Сумпор-диоксид (SO₂)

Велика већина емисија сумпор-диоксида (SO₂) настаје услед употребе фосилних горива која садрже сумпор (угаљ, лигнит, нафтни кокс, тешка нафта, лож уље, дизел, итд.). Емисије се односе на све кориснике ових врста горива. Неки индустријски процеси такође емитују сумпорне оксиде или SO_x (производња H₂SO₄, производња папирне пулпе, прерада нафте, итд.). Чак и природна средина ослобађа сумпорне супстанце током вулканских ерупција.

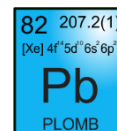


Утицај загађивача

SO₂ изазива бронхијалне упале са грчевима који утичу на дисање.

Олово (Pb)

До забране коришћења оловног бензина, емисије олова (Pb) су углавном биле из саобраћаја моторних возила. Остали извори емисија Pb укључују примарна и секундарна топљења олова, производњу електричних батерија и производњу одређених врста стакла (кристал).



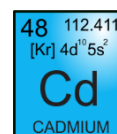
Утицај загађивача

Олово се дуго времена сматра отровним. Тровање оловом може бити акутно или хронично, па су емисије Pb строго регулисане чак и на веома ниским нивоима.

Тешки метали могу бити токсични за биосферу. Већином се налазе у облику честица, акумулирају се у води, земљишту, храни и ваздуху.

Кадмијум (Cd)

Емисије кадмијума (Cd) људског порекла углавном се ослобађају производњом цинка и спаљивањем отпада. Спаљивање чврстих минералних горива, тешког ложивог уља и биомасе такође ослобађа значајну количину емисија Cd.



Кадмијум који је природно присутан у Земљиној кори може се распршити у ваздух у честицама из тла и вулканским ерупцијама.

Утицај загађивача

Код људи се Cd углавном апсорбује дисањем и гутањем. Преноси се у крвоток и концентрише се углавном у јетри, бубрезима и костима. Акутно тровање кадмијумом прво погађа систем органа за варење. Код удисања, озбиљно тровање кадмијумом узрокује упалу плућа. Хронична изложеност може довести до отказивања бубрега. Међународна агенција за истраживање рака (IARC - International Agency for Research on Cancer) класификовала је кадмијум као канцерогеним за људе.

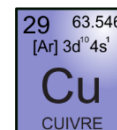
Тешки метали могу бити токсични за биосферу. Већином се налазе у облику честица, акумулирају се у води, земљишту, храни и ваздуху.

Бакар (Cu)

Бакар (Cu) се углавном ослобађа хабањем надземних железничких водова и кочионим плочицама возила.

Прскање пестицидима такође може да ослободи Cu.

Утицај загађивача



Бакар и његови нуспроизводи изазивају иритацију горњих дисајних путева и гастроинтестиналних поремећаја код удисања и отказивања бубрега када се прогута.

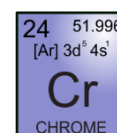
Тешки метали могу бити токсични за биосферу. Већином се налазе у облику честица, акумулирају се у води, земљишту, храни и ваздуху.

Хром (Cr)

Хром (Cr) се углавном испушта помоћу челичних млинова на електрични погон и ливница од ливеног гвожђа и неких погона за производњу стакла.

Хром се налази у малим количинама у природном окружењу, у свим врстама стена и тла. Може се испуштати у атмосферу честицама прашине и површинским водама у одливу или кроз атмосферске утицаје и ерозију.

Утицај загађивача



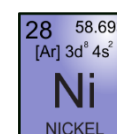
Шествалентни хром (Cr⁶⁺) је најопаснији за здравље. Његови акутни ефекти могу изазвати иритацију слузокоже у систему органа за дисање, док његови хронични ефекти могу оштетити систем и чак изазвати рак плућа.

Тешки метали могу бити токсични за биосферу. Већином се налазе у облику честица, акумулирају се у води, земљишту, храни и ваздуху.

Никл (Ni)

Никал (Ni) се углавном ослобађа сагоревањем тешког ложивог уља, који садржи трагове овог метала, и у електромонтажним челичинама.

Утицај загађивача



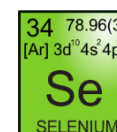
Према Светској здравственој организацији, излагање никловим једињењима дисањем је канцерогено за људе.

Тешки метали могу бити токсични за биосферу. Већином се налазе у облику честица, акумулирају се у води, земљишту, храни и ваздуху.

Селен (Se)

Емисије селена (Se) углавном су из неких постројења за производњу стакла. Спаљивање тешког ложивог уља такође доприноси овим емисијама јер садржи трагове Se.

Утицај загађивача



Селен (Se) је микро-нутријент који је есенцијалан за већину животињских врста, укључујући и људе. Неопходно је функционисање различитих ензима укључених у одбрану ћелија од

стреса. Акутна изложеност дисањем великих количина селен-диоксида у облику праха може изазвати плућни едем због локалног иритативног ефекта на алвеоле. Хронично дуготрајно излагање углавном погађа систем органа за дисање, али се јављају и гастроинтестинални ефекти.

Тешки метали могу бити токсични за биосферу. Већином се налазе у облику честица, акумулирају се у води, земљишту, храни и ваздуху.

Цинк (Zn)

Цинк (Zn) се ослобађа сагоревањем угља и тешког ложивог уља, али и неким индустријским процесима у производњи црних и обојених метала и спаљивању отпада.



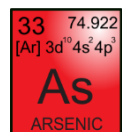
Утицај загађивача

Акутни токсични ефекти Zn у металном облику су незнатни када се инхалирају или узимају орално. Међутим, неки спојеви цинка изазивају штетне ефекте код људи. Токсичност хроничне дуготрајне изложености инхалацијом није добро позната.

Тешки метали могу бити токсични за биосферу. Већином се налазе у облику честица, акумулирају се у води, земљишту, храни и ваздуху.

Арсен (As)

Емисије арсена (As) људског порекла ослобађају се: а) траговима арсена у чврстим минералним горивима и тешким ложивим уљем и б) неким сировинама које се користе у процесима као што су производња стакла и производња црних или обојених метала.



Арсен се природно налази у горњем слоју Земљине коре. Он се испушта у атмосферу услед атмосферских утицаја, реакција оксидације и редукције, вулканске активности и шумских пожара.

Утицај загађивача

Арсен може ући у живе организме дисањем, гутањем и апсорпцијом кроз кожу или слузокожу. Затим улази у крвоток кроз било коју мембрану. У наредна 24 сата, As прелази из крвотока у различита ткива, посебно у јетру, бубреге, кожу, слезину и плућа. После неколико недеља, различити процеси узрокују да арсен смањи дисање ћелија, што може да доведе до оштећења бубрега и јетре. Неколико студија радног места изложености арсену (и / или његовим споредним производима) дисањем показало је појаву лезија коже и поремећаја система органа за варење, канцерогених растова у респираторном апарату и повећаног ризика од смрти од кардиоваскуларне дисфункције. Европска унија је класификовала неке нуспроизводе арсена као познате људске карциногене.

Тешки метали могу бити токсични за биосферу. Већином се налазе у облику честица, акумулирају се у води, земљишту, храни и ваздуху.

Жива (Hg)

Жива (Hg) се ослобађа у малим, али увек у превише значајним количинама, производњом хлора, сагоревања угља и нафте, као и спаљивањем кућног, медицинског и индустријског отпада. Превентивне мере као што је забрана употребе живе у батеријама и медицинским термометрима значајно су смањиле емисију живе у посљедњих неколико година.



Утицај загађивача

Према Светској здравственој организацији, елементарна жива и метил жива су токсични за централни и периферни нервни систем. Удисање паре живе може имати токсичан и понекад фаталан ефекат на нервни, систем з аварење, имуни систем и на плућа и бубреге.

Тешки метали могу бити токсични за биосферу. Већином се налазе у облику честица, акумулирају се у води, земљишту, храни и ваздуху.

3.2. Модели за оцену емисије загађивача друмских возила

У овом поглављу су представљена два најзаступљенија модела за оцену емисије друмских моторних возила који се првенствено користе у Европи: COPERT²⁸ и HBEFA²⁹.

Први од наведених модела, COPERT, са актуелном верзијом софтверског алата - 5 (верзија 5.0), заснива се на моделу дефинисаном у Упутству ЕМЕП/ЕЕА за формирање катастра емисије загађивача ваздуха³⁰. Софтвер је развила компанија Емисија СА, чији је оснивач Лабораторија за примењену термодинамику Аристотел Универзитета из Солуна, Грчка³¹, а који је Европска агенција за животну средину (ЕЕА) усвојила као меродаван за извештавање о емисији пореклом од друмског транспорта на националном нивоу на територији Европске уније.

Други наведени модел, HBEFA, представља Приручник о факторима емисије за друмски саобраћај. Развијен на Институту за моторе са унутрашњим сагоревањем и термодинамику Технолошког Универзитета из Граца (Аустрија), Примењује се у Аустрији, Немачкој, Швајцарској, Норвешкој, Француској и Шведској.

Фактори емисије у Европи се заснивају на подацима из лабораторија и бројним истраживачким програмима које координира Европска истраживачка група за изворе мобилних емисија (ERMES³²). COPERT и HBEFA су директно повезани са овим истраживачким програмима. Међутим, различити су приступи факторима емисије и начинима вожње у различитим моделима. HBEFA користи приступ "саобраћајне ситуације" док COPERT користи приступ "просечне брзине". Приступ саобраћајне ситуације је типичан за моделирање емисије на микро нивоу, док се приступ просечне брзине може сматрати погодним за моделирање емисије на макро нивоу.

За оцену емисије од транспорта у овој студији је изабран модел и софтвер COPERT 5, који је на препоруку ЕЕА и у нашој држави усвојен као меродавни алат за утврђивање емисије друмских возила.

²⁸ *енг.* COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport

²⁹ *енг.* HandBook on Emission FActors for road traffic

³⁰ *енг.* ЕМЕП/ЕЕА air pollutant emission inventory guidebook

³¹ *енг.* Aristotle University of Thessaloniki / Laboratory of Applied Thermodynamics

³² *енг.* European Research on Mobile Emission Sources

4. УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН ЕМИСИЈЕ У ДРУМСКОМ ТРАНСПОРТУ

У претходном поглављу наведени су подаци потребни за израчунавање количине емитованих загађујућих материја која потиче од друмског саобраћаја за период од 2016-2018. год. Улазни подаци, који се односе на Републику Србију, потребни за прорачун предвиђен у моделу COPERT 5 прикупљени су из следећих извора:

- Републички завод за статистику,
- Министарство унутрашњих послова и
- Републички хидрометеоролошки завод Србије.

4.1. Подаци о погонском гориву

Потрошња или количина утрошеног погонског горива је један од показатеља транспортних активности. Користи се као контролни показатељ за утврђивање и евентуалну корекцију просечног годишњег пређеног пута појединих категорија возила. Просечна потрошња горива представља меру ефикасности искоришћења горива као однос између пређеног пута и количине утрошеног горива. С обзиром да је утрошено гориво значајан чинилац у загађењу ваздуха велики број држава је увео строга ограничења која се односе на потрошњу горива.

Статистички подаци који се односе на укупну количину утрошеног погонског горива у Републици Србији публикују се у "Енергетском билансу", периодичној публикацији коју издаје Републички завод за статистику. Методологија за израду енергетских биланса, дефинисање и груписање енергената и видова енергије, као и статистичка терминологија, усклађени су са стандардима Међународне агенције за енергију и Евростата. Извештајне јединице за биланс нафте и деривата нафте су: рафинерије нафте, петрохемија, фабрике мазива и трговци нафтом и дериватима нафте. Финална потрошња за енергетске сврхе обухвата финалну потрошњу у саобраћају (области 49-51 КД 2010, која је у сагласности са NACE) и у сектору саобраћаја обухвата енергију која се користи у свим делатностима саобраћаја, без обзира на економски сектор у којем се та делатност одвија: друмски (обухвата потрошњу горива за возила на јавним друмовима), железнички, унутрашња пловидба, авио саобраћај и цевоводни транспорт.

Течни нафтни гас (ТНГ) јесте лак парафински хидрокарбонат добијен из рафинисаног процеса стабилизоване сирове нафте и природног гаса процесираних у фабрикама.

Углавном се састоји из пропана и битуна или њихове комбинације. Такође може садржати пропилен, бутилен, изобутан и изобутилен.

Моторни бензин садржи мешавину лаких хидрокарбоната дестилованих између 35°C и 215°C. Користи се за моторе са системом паљења преко варница. Моторни бензин може укључивати додатке, оксиданте и октанска побољшања.

Дизел гориво је првенствено средње дестиловано, дестилација се обавља између 180°C и 380°C. Постоји неколико категорија у зависности од употребе: дизел за транспорт (друмски саобраћај), гориво за ложење и остала гасна уља, дизел за чамце и бродове и дизел за железнички транспорт, други гасови.

У Енергетском билансу евидентирају се само подаци о укупној количини утрошеног погонског горива према врсти горива (Табела 4.1).

Табела 4.1 Учешће саобраћаја и транспорта у енергетском билансу финалне потрошње нафте и гаса, 2016-2018.г.³³




Финална потрошња [t]	Година	Индустрија	Грађевинарство	Саобраћај и транспорт	Домаћинства	Пољопривреда	Остали потрошачи	УКУПНО
Течни нафтни гас (TNG)	2016.	26.119	725	147.775	57.900	3.677	10.148	246.434
	2017.	17.017	487	117.614	42.163	2.579	7.308	187.168
	2018.	-	-	-	-	-	-	-
Безоловни бензин	2016.	933	125	414.633	-	-	-	415.691
	2017.	953	347	418.522	-	-	-	419.822
	2018.	-	-	-	-	-	-	-
Дизел	2016.	67.811	11.203	1.332.244	-	49.973	-	1.461.231
	2017.	55.932	15.083	1.444.026	-	56.089	-	1.571.130
	2018.	-	-	-	-	-	-	-
Природни гас (10 ³ Stm ³)	2016.	550.089	-	6.502	210.678	28.953	196.592	992.814
	2017.	682.154	-	5.309	240.011	22.564	234.520	1.184.558
	2018.	-	-	-	-	-	-	-

³³ Подаци за 2018. годину нису били јавно објављени у тренутку израде студије

Слика 4.1 Финална потрошња нафте и гаса у саобраћају и транспорту у тонама, 2017.г.



Слика 4.2 Учешће делатности у потрошњи горива, 2017.г.

	Дизел	Безоловни	ТНГ	Природни гас
Индустрија 	3,56%	0,23%	9,09%	57,59%
Грађевинарство 	0,96%	0,08%	0,26%	0%
Саобраћај 	91,91%	99,69%	62,84%	0,45%
Домаћинства 	0%	0%	22,53%	20,26%
Пољопривреда 	3,57%	0%	1,38%	1,90%
Остали 	0%	0%	3,90%	19,80%



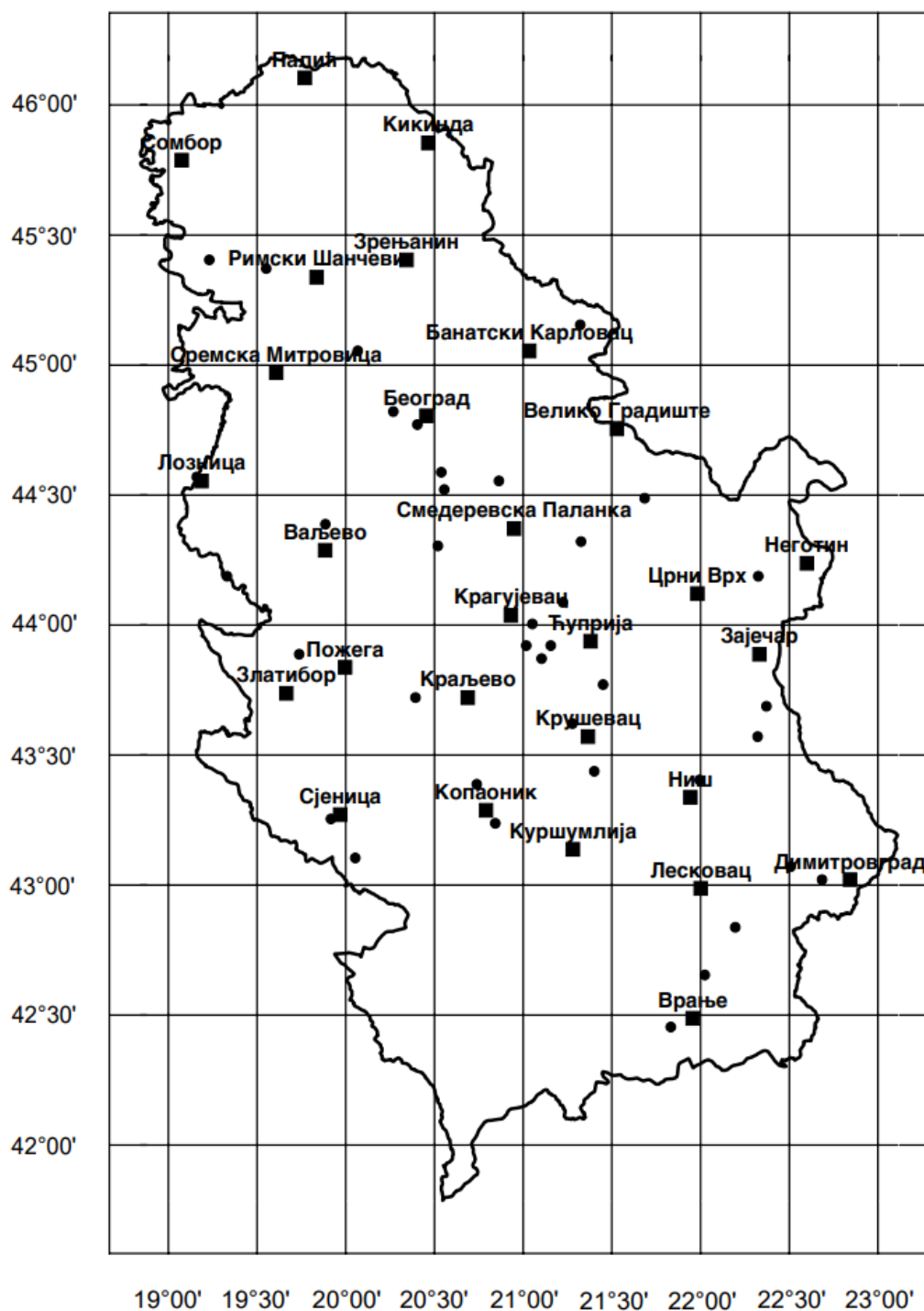
Још један од проблема представља начин вођења евиденције о потрошњи погонског горива у енергетском билансу, односно не постоји евиденција о постојању и потрошњи биодизела као горива, иако је чињеница да се одређене количине производе за потребе возних паркова у Србији још од 2007. године.

4.2. Подаци о климатолошким условима

Извор података о хидрометеоролошким (временским) условима у Републици Србији представљају Метеоролошки годишњаци које објављује Републички хидрометеоролошки завод Србије (РХМЗ). РХМЗ располаже тзв. „климатолошким“ подацима од 1949. године до 2018. године са изузетком периода 1980. – 1989. године. У овим извештајима налазе се подаци о просечним месечним минималним и максималним температурама, као и

просечном месечном ваздушном притиску. У 2018. години на подручју Републике Србије вршена су климатолошка осматрања на 65 метеоролошких станица (Слика 4.3).

Слика 4.3 Климатолошке станице у 2018. годину у Републици Србији



Климатолошки подаци потребни за прорачун су:

- средња максимална месечна температура (°C),
- средња минимална месечна температура (°C),
- ваздушни притисак (kPa) и
- релативна влажност ваздуха (%).

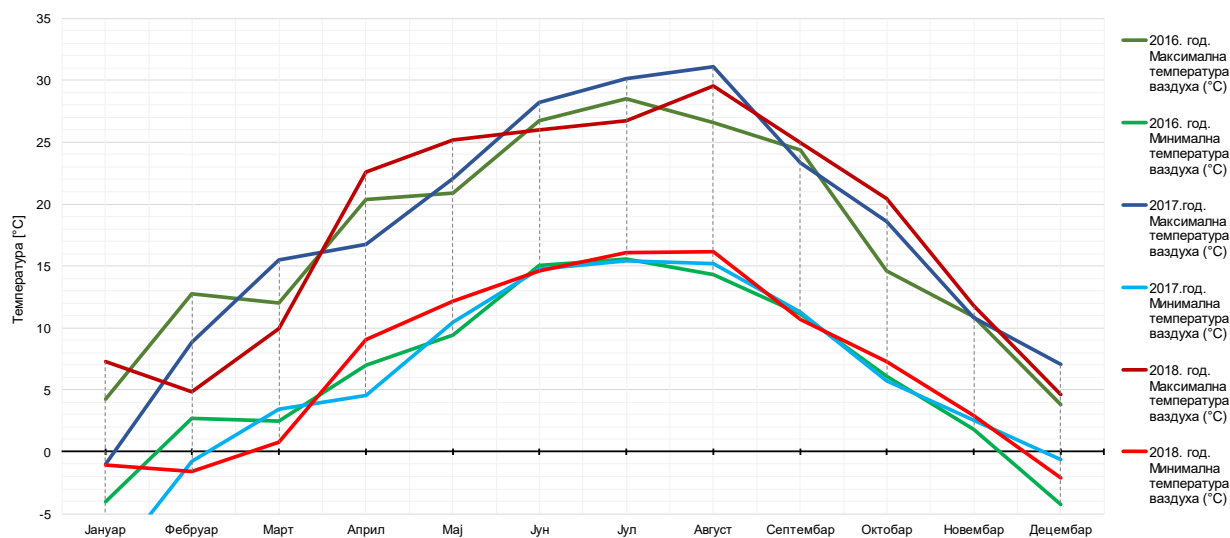
Извор ових података су Метеоролошки годишњаци³⁴ за период 2016-2018.г. Четири наведена климатолошка податка потребна за прорачун приказана су у наредној табели (Табела 4.2) и наредним сликама (Слика 4.4-Слика 4.6).

Ови улазни подаци су неопходни ради добијања просечних месечних услова у којима раде возила. Помоћу њих се оцењује утицај хладног старта на емисију возила, као и клима уређаја, и то како у циљу хлађења током лета (топлијих месеци), тако и грејања током зиме, али и смањења влажности ваздуха (преко целе године).

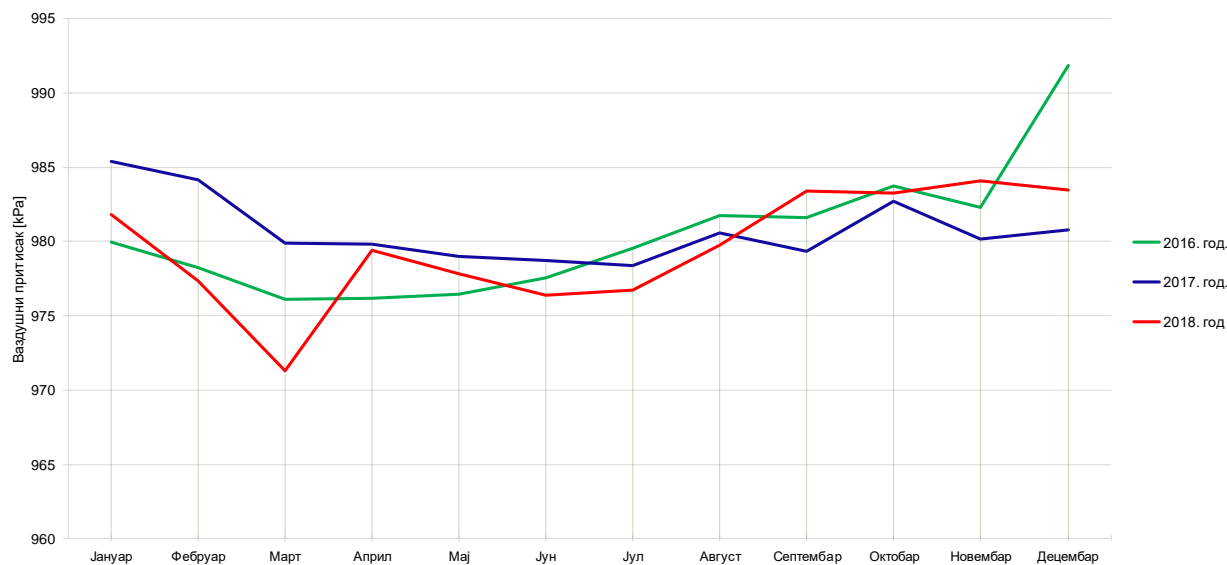
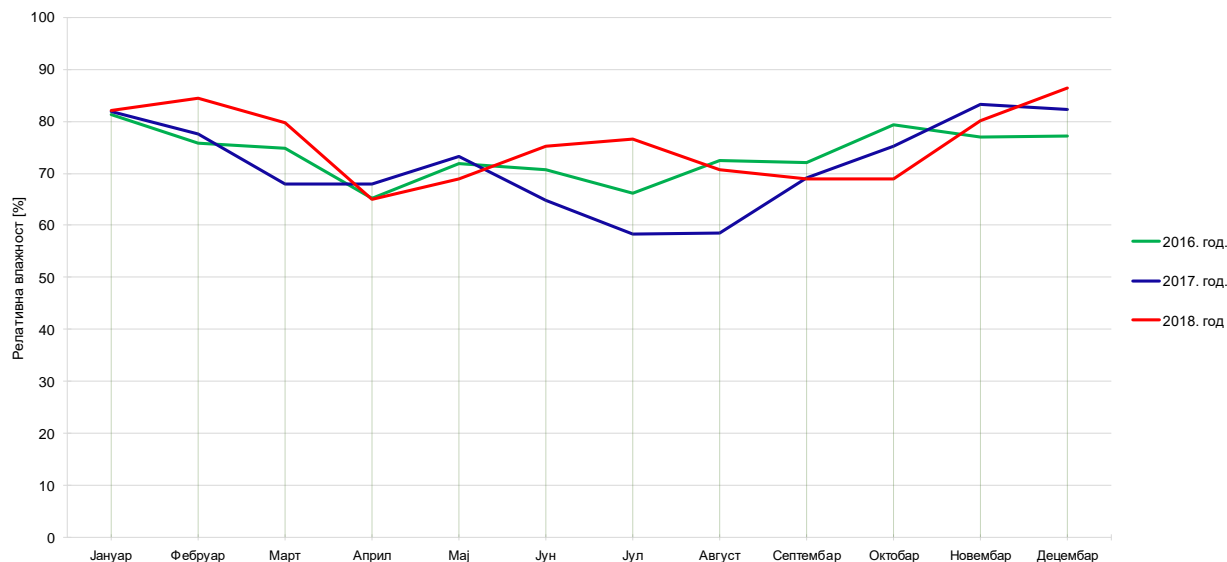
Табела 4.2 Климатолошки подаци, 2016-2018.г.

Месец	Ваздушни притисак (kPa)			Релативна влажност (%)			Температура ваздуха (°C)					
							2016		2017		2018	
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	маx	мин	маx	мин	маx	мин
	ср	ср	ср	ср	ср	ср						
1	980,0	985,4	981,8	81,4	81,9	82,1	4,3	-4,0	-1,0	-9,6	7,3	-1,1
2	978,3	984,2	977,3	75,8	77,5	84,5	12,7	2,7	8,8	-0,8	4,8	-1,6
3	976,1	979,9	971,3	74,8	67,9	79,7	12,0	2,5	15,5	3,4	9,9	0,8
4	976,2	979,8	979,4	65,2	68,0	65,0	20,4	7,0	16,7	4,5	22,6	9,0
5	976,4	979,0	977,8	71,8	73,2	68,9	20,9	9,4	22,1	10,4	25,2	12,2
6	977,5	978,7	976,4	70,7	64,8	75,3	26,7	15,0	28,2	14,7	26,0	14,6
7	979,5	978,4	976,7	66,1	58,4	76,6	28,5	15,6	30,1	15,4	26,7	16,1
8	981,7	980,6	979,7	72,6	58,5	70,7	26,6	14,3	31,1	15,2	29,5	16,2
9	981,6	979,4	983,4	72,1	69,1	68,9	24,3	11,2	23,3	11,3	25,0	10,7
10	983,7	982,7	983,3	79,4	75,3	68,9	14,6	6,1	18,6	5,7	20,4	7,3
11	982,3	980,2	984,1	77,0	83,4	80,0	10,9	1,8	10,8	2,6	11,8	2,9
12	991,9	980,8	983,4	77,1	82,3	86,3	3,8	-4,3	7,0	-0,6	4,6	-2,1
Год.	980,4	980,7	979,6	73,7	71,7	75,6	17,2	6,4	17,6	6,0	17,8	7,1

Слика 4.4 Максимална и минимална температура ваздуха, 2016-2018.г.



³⁴ Републички хидрометеоролошки завод, Метеоролошки годишњаци за период 2016-2018.г.

Слика 4.5 Ваздушни притисак, 2016-2018.г.**Слика 4.6** Релативна влажност, 2016-2018.г.

4.3. Подаци о возном парку – база возила

4.3.1. Извор података и уочени недостаци

Извор података за одређивање меродавне величине националног возног парка чине подаци о свим националним возилима (изузимајући возни парк војске и полиције) који се налазе у бази тј. евиденцији регистрованих возила МУП Р. Србије.

У току рада на контроли и исправљању пропуста у вођењу евиденције (тј. исправљању систематских и појединачних грешака, допуњавању недостајућих података) односно пречишћавању базе возила, утврђено је да постоје одређени недостаци и неусаглашености у евиденцији друмских возила. Недостаци и грешке (пропусти) у подацима се разликују у зависности од категорије возила.

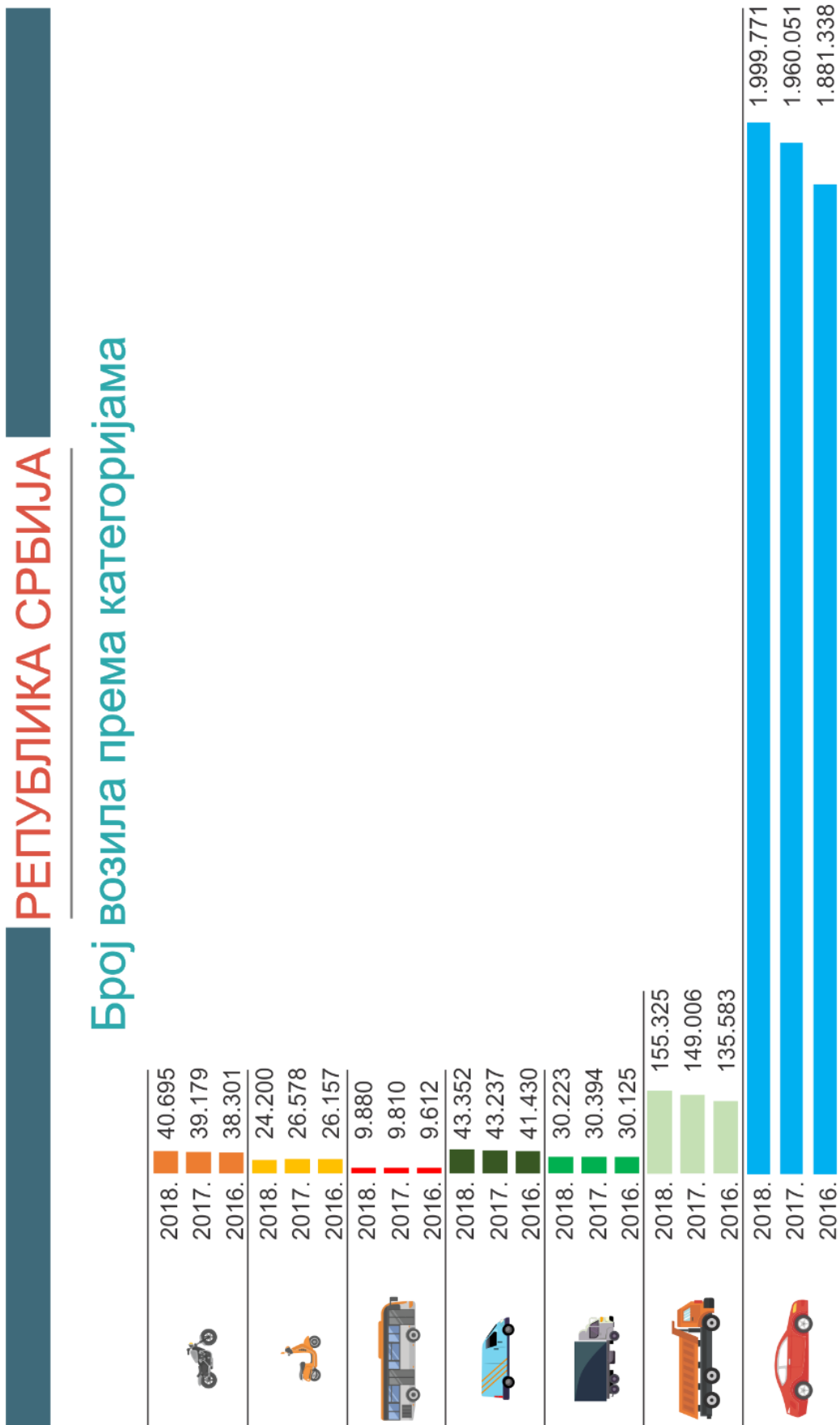
Да би подаци из евиденције регистрованих возила могли да се користе за прорачун према моделу COPERT 5 потребно је постојећу категоризацију возила прилагодити категоризацији возила дефинисаној у овом моделу.

Структура возног парка је приказана у наредној табели (Табела 4.3), а детаљна структура возног парка је предата Наручиоцу у електронском облику.

Табела 4.3 Број возила према категоријама у Републици Србији, 2016-2018.г.

Категорија возила	2016	2017	2018
<i>Путнички аутомобили - бензин</i>	784.013	798.632	785.536
<i>Путнички аутомобили - дизел</i>	810.194	887.403	955.056
<i>Путнички аутомобили хибрид, ТНГ и КППГ</i>	287.131	274.016	259.179
<i>Путнички аутомобили - укупно</i>	1.881.338	1.960.051	1.999.771
<i>Лака теретна возила - бензин</i>	11.335	11.936	12.022
<i>Лака теретна возила - дизел</i>	124.248	137.070	143.303
<i>Лака теретна возила - укупно</i>	135.583	149.006	155.325
<i>Средња теретна возила</i>	30.125	30.394	30.223
<i>Тешка теретна возила</i>	41.430	43.237	43.352
<i>Аутобуси</i>	9.612	9.810	9.880
<i>Мопеди</i>	26.157	26.578	24.200
<i>Мотоцикли</i>	38.301	39.179	40.695
Укупно	2.162.546	2.258.255	2.303.446

Слика 4.7 Број возила према категоријама у Републици Србији, 2016-2018.г.



4.4. Подаци о активностима возила: пређени пут, расподела и просечне брзине по различитим категоријама саобраћајница

Извори који су обрађени у циљу прикупљања података о активностима возила на простору истраживања су следећи:

- а) анкета корисника путничких аутомобила спроведена у току 2017. године;
- б) редовно истраживање спроведено 2016. године у транспортним предузећима за превоз путника (градски и међуградски аутобуси) и за превоз робе (доставна и теретна возила);
- г) просечан годишњи дневни саобраћај на путевима првог и другог реда у периоду 2016-2018.г.

Сви наведени и расположиви подаци су коришћени у смислу добијања што поузданије оцене, на првом месту, меродавног броја возила на путној мрежи, а затим и оствареног пређеног пута тих возила. Вредности одређених улазних података, за које не постоји евиденција, односно нису добијене путем истраживања усвојене су према препорукама пројекта 08.RE.0009.V2³⁵. Према пројекту³⁶ вредност просечне дужине путовања треба да буде у интервалу од 8 до 15 km, с тим да се у недостатку података усваја вредност 12,4 km, која представља просечну дужину путовања у државама чланицама ЕУ.

4.4.1. Оцена годишњег пређеног пута по категоријама и поткатогијама возила у Републици Србији

Резултати оцењеног пређеног пута по категоријама возила, који су резултат спроведених истраживања уз корекцију на бази утрошеног/продатог горива приказани су у наредној табели (Табела 4.4), а детаљни резултати су предати Наручиоцу у електронском облику.

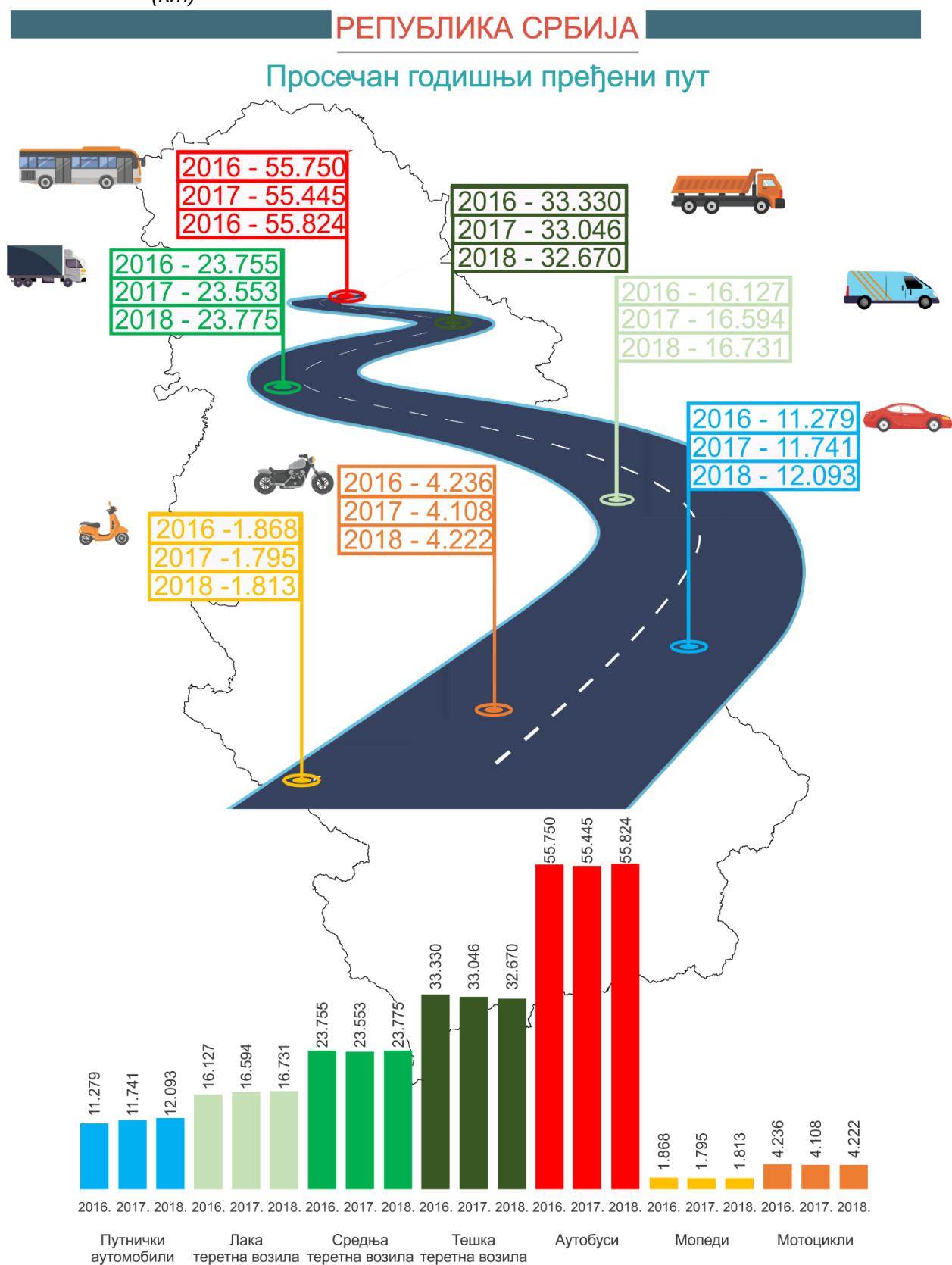
Табела 4.4 Просечан годишњи пређени пут према категоријама возила, 2016-2018.г. (km)

Категорија возила	2016	2017	2018
Путнички аутомобили - бензин	7.048	7.503	7.680
Путнички аутомобили - дизел	12.151	13.143	13.415
Путнички аутомобили хибрид, ТНГ и КППГ	14.639	14.579	15.185
Путнички аутомобили - просечно	11.279	11.741	12.093
Лака теретна возила - бензин	13.577	13.994	14.200
Лака теретна возила - дизел	18.676	19.194	19.263
Лака теретна возила - просечно	16.127	16.594	16.731
Средња теретна возила	23.755	23.553	23.775
Тешка теретна возила	33.330	33.046	32.670
Аутобуси	55.750	55.445	55.824
Мопеди	1.868	1.795	1.813
Мотоцикли	4.236	4.108	4.222
Просечно	17.703	17.891	18.073

³⁵ Final Report European Database of Vehicle Stock for the Calculation and Forcaste of Pollutant and Greenhouse Gases Emissions with TREMOVE and COPERT, Thessaloniki, July 2008.

³⁶ Guidebook 2009, Exhaust emissions from road transport

Слика 4.8 Просечан годишњи пређени пут према категоријама возила, 2016-2018.г. (km)



5. ПРОРАЧУН ЕМИСИЈЕ ИЗДУВНИХ ГАСОВА

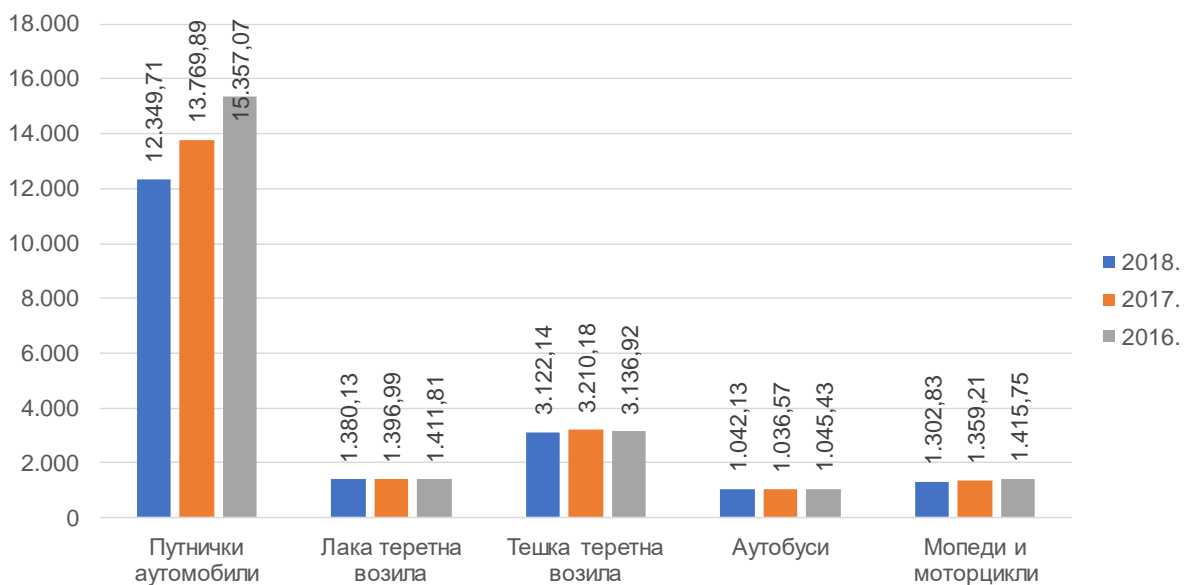
За прорачун емисије издувних гасова коришћени су подаци о возном парку Републике Србије и емисиони фактори из софтверског алата COPERT 5.

5.1. Количине емитованих загађујућих материја за возни парк Републике Србије у периоду од 2016-2018. године – COPERT 5

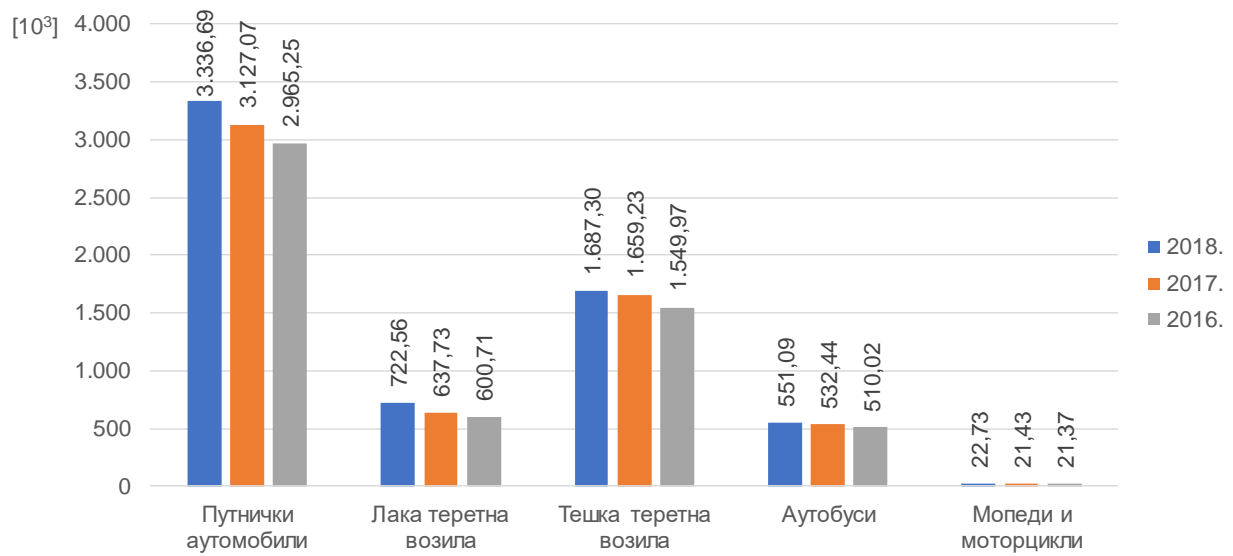
Количине емитованих загађујућих материја које су резултат прорачуна софтверског алата COPERT 5 и на наредним сликама (

- **Error! Reference source not found.**). Приказани резултати се односе на период од 2016. до 2018. године. Путничка возила имају највеће учешће у укупној емисији скоро свих загађивача, док комерцијална возила имају највеће учешће у емисији NO_x,

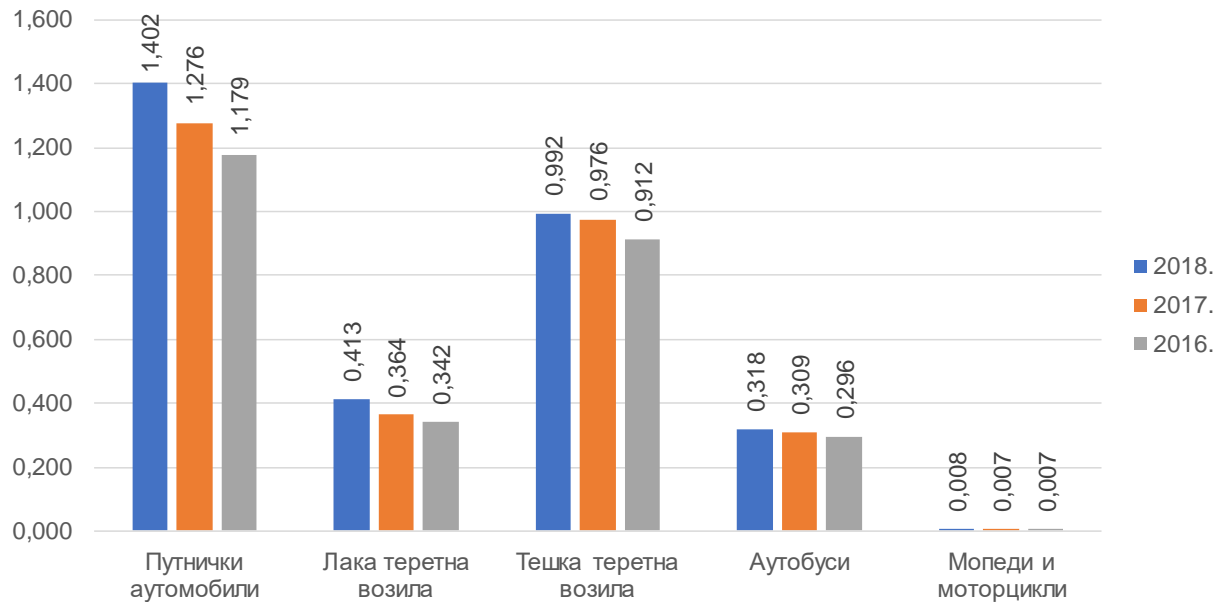
Слика 5.1 Укупна емисија угљен монооксида (CO) 2016 - 2018.г. [t]



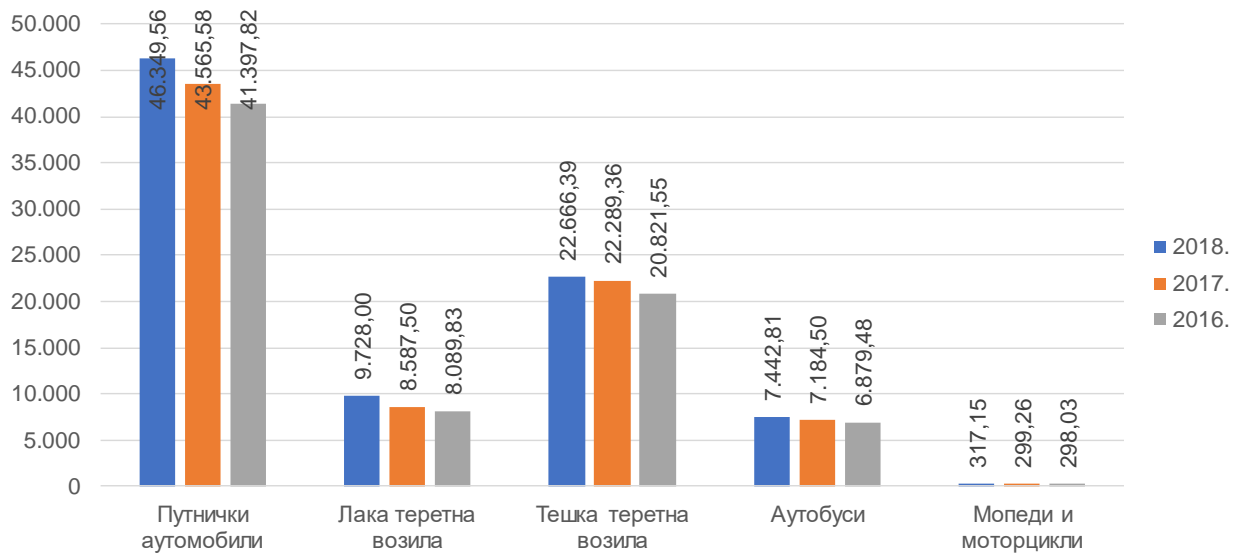
Слика 5.2 Укупна емисија угљен диоксида (CO₂) 2016 - 2018.г. [10³t]



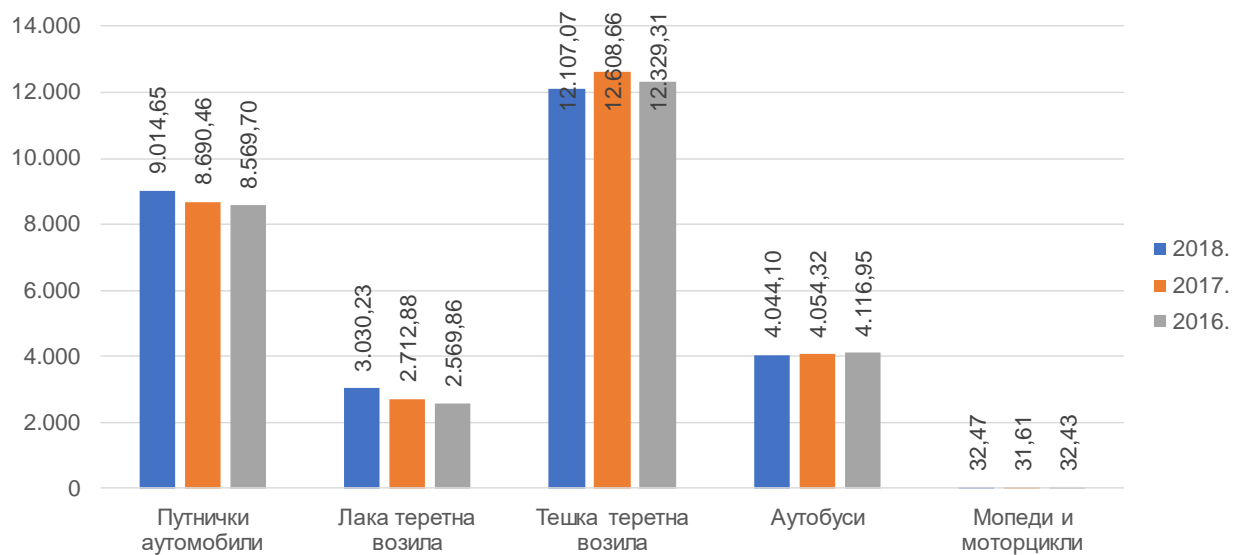
Слика 5.3 Укупна емисија сумпор-диоксида (SO₂) 2016 - 2018.г. [кг]



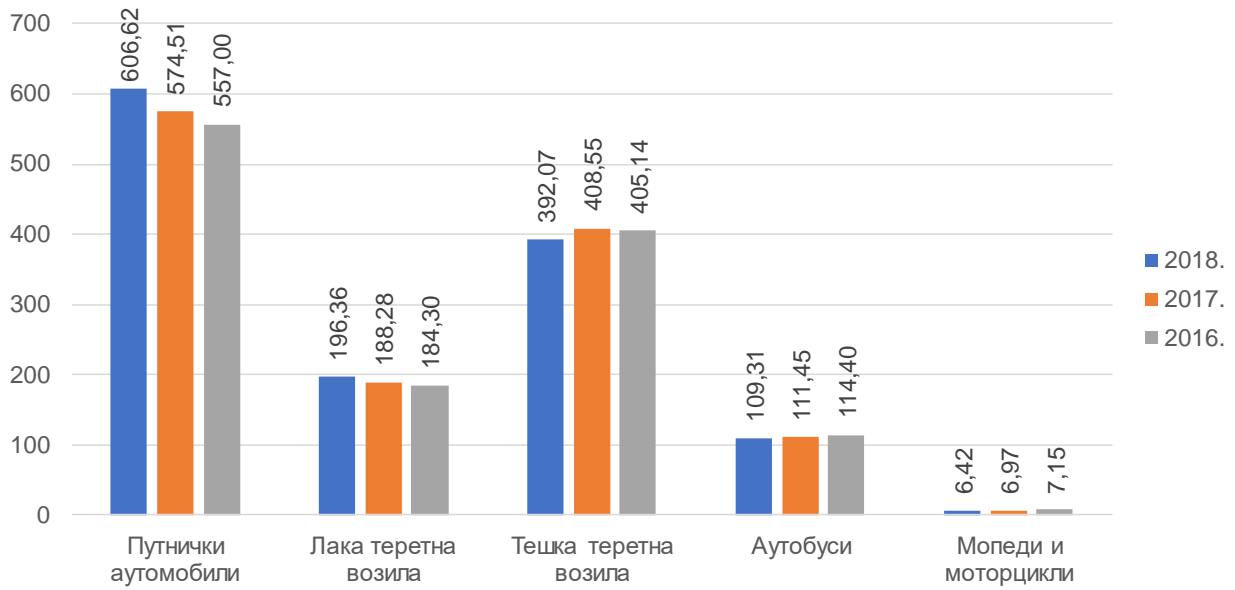
Слика 5.4 Укупна потрошња горива (FC) 2016 - 2018.г. [TJ]



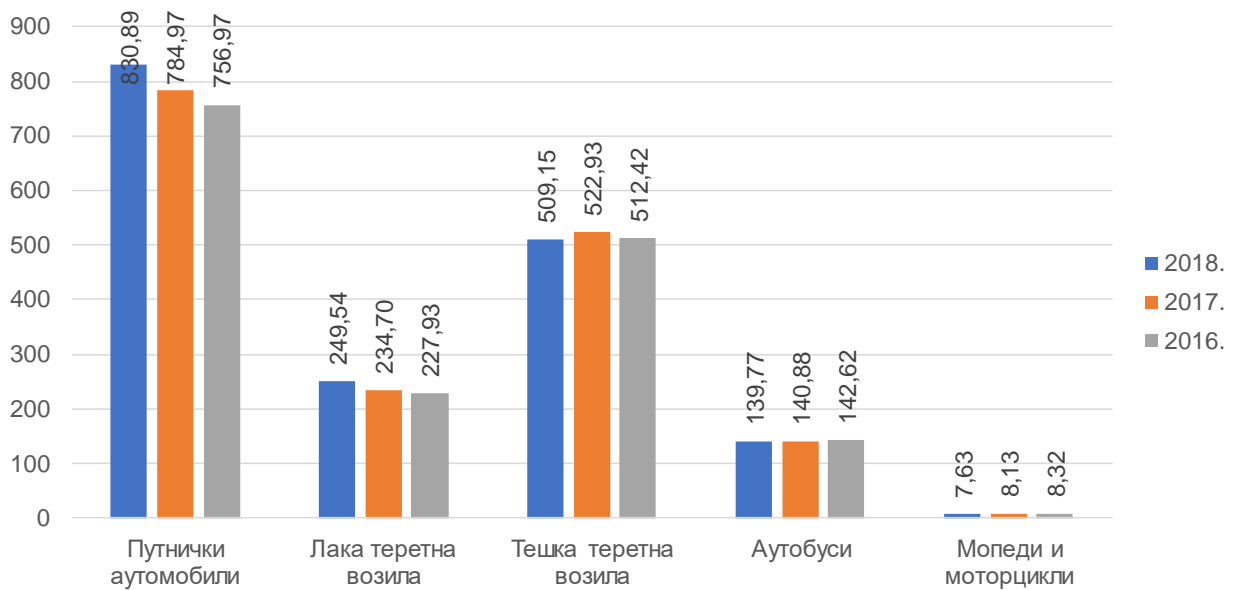
Слика 5.5 Укупна емисија азотних оксида (NO_x) 2016 - 2018.г. [t]



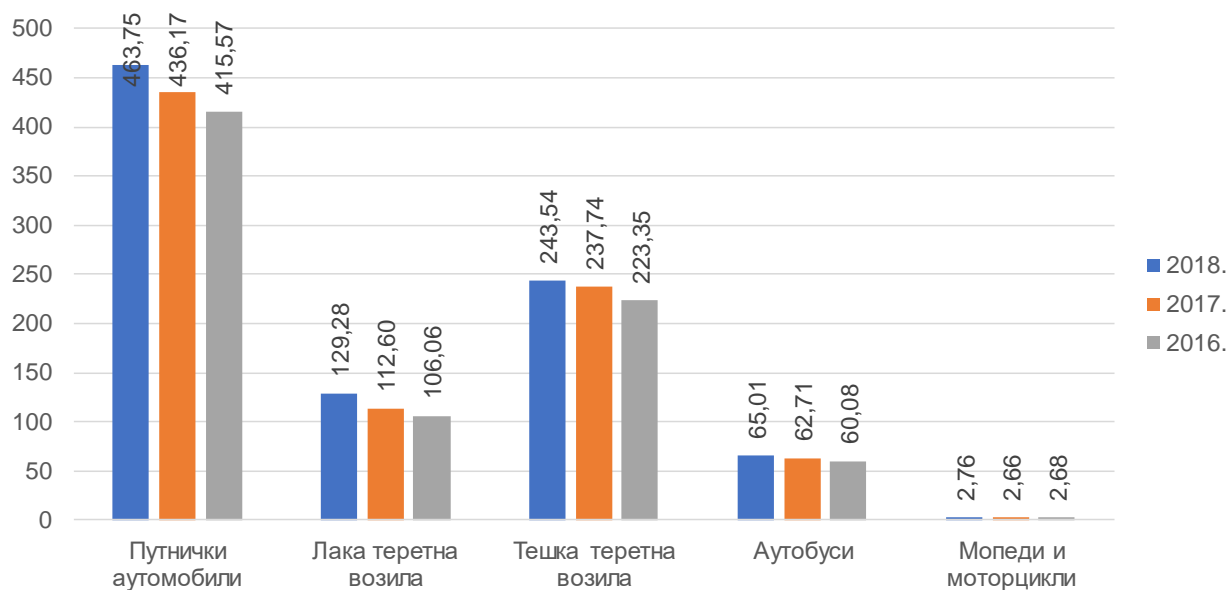
Слика 5.6 Укупна емисија суспендованих честица до 2,5 μm (PM2.5) 2016 - 2018.г. [t]



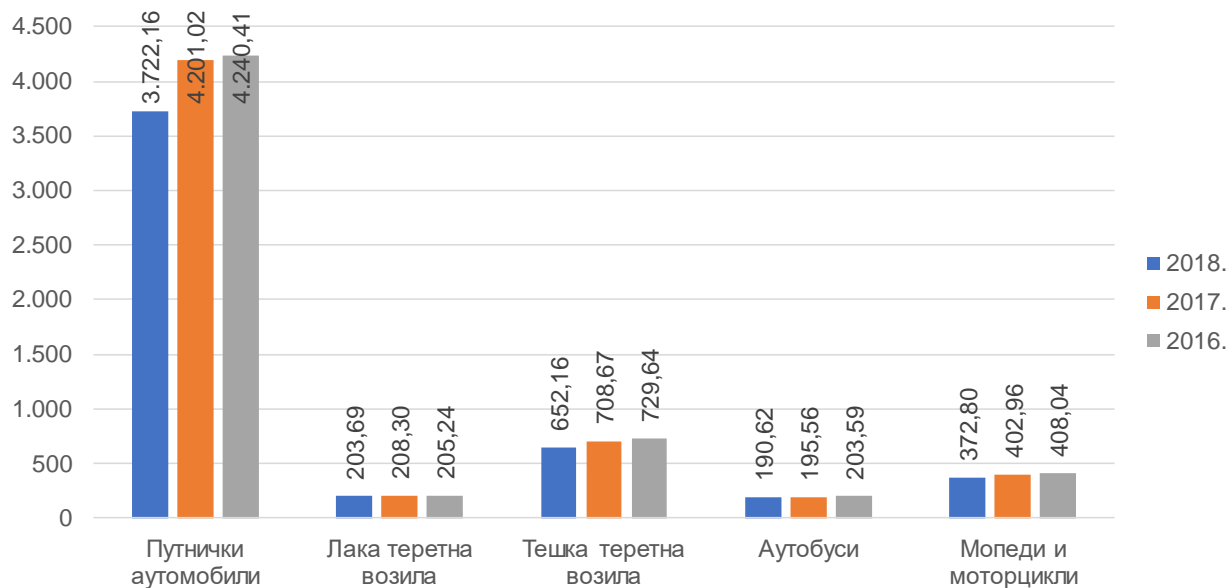
Слика 5.7 Укупна емисија суспендованих честица до 10 μm (PM10) 2016 - 2018.г. [t]



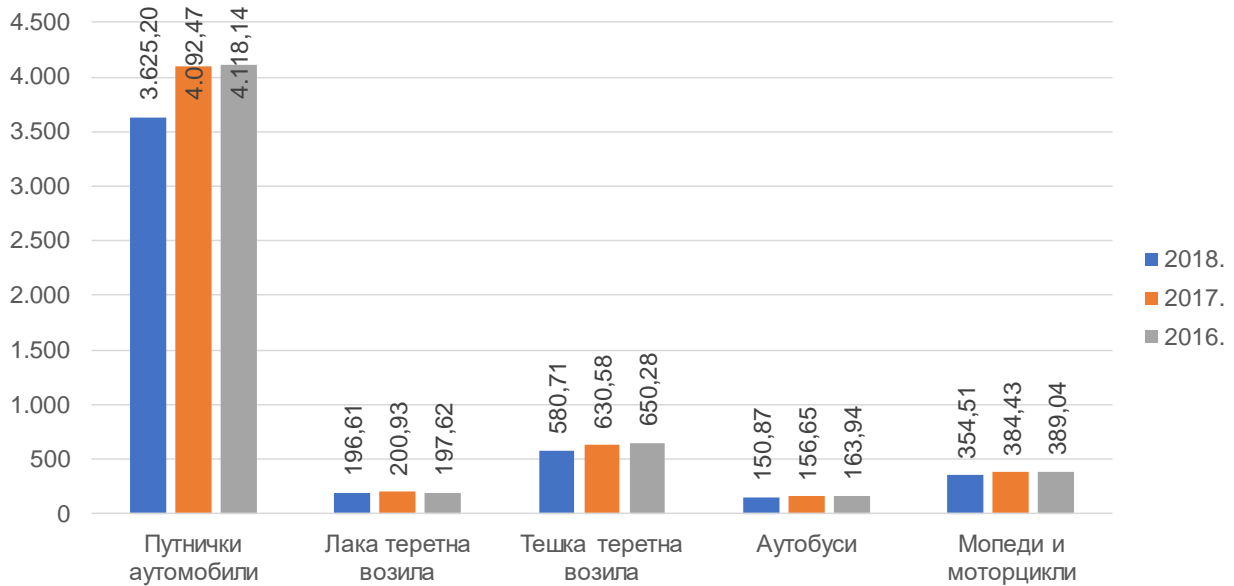
Слика 5.8 Укупна емисија олова (Pb) 2016 - 2018.г. [kg]



Слика 5.9 Укупна емисија органских испарљивих једињења (VOC) 2016 - 2018.г. [t]



Слика 5.10 Укупна емисија неметанских органских једињења (NMVOC) 2016 - 2018.г. [t]



5.2. Количине емитованих загађујућих материја за возни парк Републике Србије – НВЕФА 3.3

Израчунавање количине емитованих загађујућих материја коришћењем фактора емисије из Приручника фактора емисија НВЕФА 3.3 врши се тако што се годишњи број аутокилометара сваке категорије возила помножи са факторима емисије сваког загађивача израженим у g/аутокилометру.

Након прегледа климатолошких података и саобраћајних услова држава које су обухваћене у Приручнику фактора емисија, процењено је да се за прорачун количине емитованих загађујућих материја за возни парк Републике Србије користе фактори емисије који су дефинисани за Француску (Лил).

За већи број категорија возила, углавном за возила старијих технологија, у Приручнику фактора емисије НВЕФА 3.3 нису дефинисани фактори емисије. Према томе, за возила тих категорија, којих у Републици Србији има значајан број, није могуће извршити прорачун емисије.

Прорачун количине емитованих загађујућих материја (CO, VOC, NMVOC, CH₄, NO_x, N₂O, NO₂, PM, CO₂, SO₂ и NH₃) извршен је за категорије возила за које су дефинисани фактори емисије у Приручнику НВЕФА 3.3 и за које је одређен број возила према категоријама возила према моделу COPERT 5, односно за 151 категорију возила. Прорачун је извршен за 11 загађујућих материја, док COPERT 5 израчунава емисију 25 загађујућих материја.

У наредној табели (Табела 5.1) приказана је количина емитованог CO(t) за категорије возила које су дефинисане у моделу COPERT 5 и у Приручнику НВЕФА 3.3 у 2018. години, као и разлика у израчунатим вредностима. За преосталих 10 загађивача израчунате вредности су испоручене Наручиоцу у електронском облику. Разлика у укупној емисији је скоро 8%, док је разлика у вредностима емисија по категоријама значајно већа.

Табела 5.1 Количина емитованог угљен-моноксида CO, 2018.г.[t]

Category_COPERT	Fuel	Segment_COPERT	Euro Standard_COPERT	2018_AK	2018_CO_g/km_COPERT	2018_CO_g/km_HBEFA	Razlika (%)	2018_CO_T_COPERT	2018_CO_T_HBEFA
Passenger Cars	Petrol	Small	ECE 15/03	32.017.800	19.34614	14.98258	22.56	619,42	479,71
Passenger Cars	Petrol	Small	ECE 15/04	225.084.000	11.28233	13.71658	-21.58	2.539,47	3.087,38
Passenger Cars	Petrol	Small	Euro 1	72.569.200	2.11875	1.71508	19,05	153,76	124,46
Passenger Cars	Petrol	Small	Euro 2	282.619.700	0.73095	0.78260	-7,07	208,58	221,18
Passenger Cars	Petrol	Small	Euro 3	1.707.100.600	0.60860	0.51285	15,73	1.038,94	875,50
Passenger Cars	Petrol	Small	Euro 4	1.012.365.000	0.24698	0.22130	10,40	250,03	224,03
Passenger Cars	Petrol	Small	Euro 5	512.402.000	0.28008	0.19017	32,10	143,51	97,44
Passenger Cars	Petrol	Small	Euro 6 up to 2016	235.786.000	0.26018	0.19017	26,91	61,35	44,84
Passenger Cars	Petrol	Medium	ECE 15/04	91.868.800	8.90565	13.71658	-54,02	818,15	1.260,13
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 1	67.325.500	1.93129	1.56078	19,18	130,03	105,08
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 2	154.876.000	0.72615	0.71220	1,92	112,46	110,30
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 3	832.562.400	0.63534	0.45400	28,54	528,96	377,98
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 4	307.474.200	0.25104	0.21226	15,45	77,19	65,26
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 5	194.568.500	0.29300	0.19017	35,10	57,01	37,00
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 6 up to 2016	138.495.500	0.25960	0.19017	26,74	35,95	26,34
Passenger Cars	Petrol	Large-SUV-Executive	ECE 15/04	4.077.440	10.22761	13.71658	-34,11	41,70	55,93
Passenger Cars	Petrol	Large-SUV-Executive	Euro 1	4.328.800	2.01361	1.35019	32,95	8,72	5,84
Passenger Cars	Petrol	Large-SUV-Executive	Euro 2	5.838.320	0.74208	0.61611	16,98	4,33	3,60
Passenger Cars	Petrol	Large-SUV-Executive	Euro 3	19.947.500	0.61067	0.45835	24,94	12,18	9,14
Passenger Cars	Petrol	Large-SUV-Executive	Euro 4	21.004.800	0.24734	0.21511	13,03	5,20	4,52
Passenger Cars	Petrol	Large-SUV-Executive	Euro 5	6.468.000	0.27632	0.19017	31,18	1,79	1,23
Passenger Cars	Petrol	Large-SUV-Executive	Euro 6 up to 2016	3.270.000	0.25125	0.19017	24,31	0,82	0,62
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 1	354.338.400	0.71450	0.46177	35,37	253,18	163,62
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 2	154.358.500	0.40382	0.21201	47,50	62,33	32,73
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 3	374.317.500	0.34547	0.09842	71,44	128,98	36,84
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 4	4.046.015.500	0.10112	0.05243	48,15	409,15	212,14
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 5	2.035.792.500	0.09520	0.04517	52,56	193,82	91,95
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 6 up to 2016	1.143.870.000	0.04328	0.04517	-4,39	49,51	51,67
Passenger Cars	Diesel	Large-SUV-Executive	Euro 1	27.204.800	0.70735	0.46177	34,72	19,47	12,71
Passenger Cars	Diesel	Large-SUV-Executive	Euro 2	14.244.000	0.37716	0.21201	43,79	8,37	3,02
Passenger Cars	Diesel	Large-SUV-Executive	Euro 3	37.864.600	0.27886	0.09842	64,71	10,56	3,73
Passenger Cars	Diesel	Large-SUV-Executive	Euro 4	179.469.000	0.09322	0.05243	43,75	16,73	9,41
Passenger Cars	Diesel	Large-SUV-Executive	Euro 5	174.031.000	0.08704	0.04517	48,10	15,15	7,86
Passenger Cars	Diesel	Large-SUV-Executive	Euro 6 up to 2016	139.954.000	0.03846	0.04517	-17,45	5,38	6,32
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 1	9.223.500	18.23247	4.97301	72,72	168,17	45,87
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 2	5.443.500	5.37330	2.24903	58,14	29,25	12,24
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 3	9.834.000	3.27771	0.56143	82,87	32,23	5,52
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 4	61.016.000	2.88804	0.38122	86,80	176,22	23,26
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 5	34.452.000	1.59886	0.35735	77,65	55,08	12,31
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 6 up to 2017	40.409.100	0.44492	0.35735	19,68	17,98	14,44
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 1	170.330.000	1.13046	0.88196	21,98	192,55	150,22
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 2	72.204.800	0.44499	0.24697	44,50	32,13	17,83
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 3	122.018.400	0.44499	0.08903	79,99	54,30	10,86
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 4	974.918.500	0.39071	0.01295	96,69	380,91	12,63
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 5	767.028.000	0.30723	0.00676	97,80	235,65	5,19
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 6 up to 2017	412.260.500	0.00038	0.00676	-1674,94	0,16	2,79
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid <=7,5 t	Conventional	1.144.600	3.70302	2.27389	38,59	4,24	2,60
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid <=7,5 t	Euro I	92.023.000	2.07731	0.82027	60,51	191,16	75,48
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid <=7,5 t	Euro II	15.758.400	0.70869	0.64026	9,66	11,17	10,09
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid <=7,5 t	Euro III	23.244.350	0.57762	0.89446	-54,85	13,43	20,79
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid <=7,5 t	Euro IV	103.917.000	0.68837	0.36234	47,36	71,53	37,65
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid <=7,5 t	Euro V	90.660.000	0.35153	0.28166	19,88	31,87	25,54
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid <=7,5 t	Euro VI	53.968.500	0.55475	0.07986	85,60	29,94	4,31
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Conventional	32.521.500	0.07147	2.84509	-3880,88	2,32	92,53
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro I	69.189.400	2.42559	1.40033	42,27	167,83	96,89
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro II	10.359.600	1.13123	1.10074	2,68	11,72	11,40
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro III	15.188.300	0.93835	1.54172	-64,30	14,23	23,39
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro IV	67.160.800	1.14276	0.59458	47,97	76,75	39,93
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro V	29.159.200	0.55644	0.43708	21,45	16,23	12,74
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro VI	16.291.800	0.86400	0.13316	84,59	14,08	2,17
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 12 - 14 t	Euro II	4.602.500	1.25834	1.25287	0,43	5,79	5,77
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 12 - 14 t	Euro III	3.246.500	1.05438	1.65070	-56,56	3,42	5,36
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 12 - 14 t	Euro IV	13.674.000	1.25690	0.63600	49,40	17,19	8,70
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 12 - 14 t	Euro V	7.095.000	0.60927	0.42561	30,14	4,32	3,02
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 12 - 14 t	Euro VI	7.144.000	0.97238	0.11820	87,84	6,95	0,84
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 14 - 20 t	Conventional	3.198.000	0.10761	4.09962	-3709,53	0,34	13,11
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 14 - 20 t	Euro I	38.179.000	3.60931	1.98630	44,97	137,80	75,83
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 14 - 20 t	Euro II	5.616.000	1.68214	1.56813	6,78	9,45	8,81
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 14 - 20 t	Euro III	7.518.000	1.36129	2.18955	-60,84	10,23	16,46
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 14 - 20 t	Euro IV	111.430.000	1.71400	0.88096	48,60	190,99	98,16
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 14 - 20 t	Euro V	57.720.000	0.83435	0.59926	28,18	48,16	34,59
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 14 - 20 t	Euro VI	99.445.500	1.27657	0.16571	87,02	128,95	16,48

Табела 5.2 Количина емитованог угљен-моноксида CO, 2018.г.[t] - наставак

Category_COPERT	Fuel	Segment_COPERT	Euro Standard_COPERT	2018_AK	2018_CO_g/km_COPERT	2018_CO_g/km_HBEFA	Razlika (%)	2018_CO_T_COPERT	2018_CO_T_HBEFA	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 20 - 26 t	Conventional	75.481.000	0.15434	3.14984	-1940,82	11.65	237.75	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 20 - 26 t	Euro I	27.349.600	2.49239	2.58044	-3,93	68.17	70,85	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 20 - 26 t	Euro II	9.306.000	2.02016	2.12677	-5,28	18,80	19,79	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 20 - 26 t	Euro III	12.706.500	1.66051	2.79274	-68,19	21,10	35,49	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 20 - 26 t	Euro IV	66.144.000	2.00558	1.04596	47,85	132,66	69,18	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 20 - 26 t	Euro V	57.915.000	0.94343	0.72958	22,67	54,64	42,25	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 20 - 26 t	Euro VI	46.410.000	1.47797	0.18251	87,65	68,59	8,47	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 26 - 28 t	Euro III	815.100	1.72180	2.97174	-72,60	1,40	2,42	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 26 - 28 t	Euro IV	6.336.000	2.08550	1.11785	46,48	13,23	7,08	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 26 - 28 t	Euro V	7.087.500	0.97413	0.75493	22,50	6,90	5,35	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 26 - 28 t	Euro VI	3.408.000	1.50037	0.23747	84,17	5,11	0,81	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 28 - 32 t	Conventional	2.777.500	0.19471	3.80630	-1854,85	0,54	10,57	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 28 - 32 t	Euro I	2.287.600	2.91274	3.13725	-7,71	6,66	7,18	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 28 - 32 t	Euro II	646.400	2.38866	2.53280	-6,03	1,54	1,64	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 28 - 32 t	Euro III	1.224.000	2.00088	3.29137	-64,50	2,45	4,03	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 28 - 32 t	Euro IV	4.920.000	2.33445	1.20699	48,30	9,38	4,85	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 28 - 32 t	Euro V	8.662.500	1.06890	0.81704	23,58	9,26	7,08	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 28 - 32 t	Euro VI	4.559.000	1.70795	0.24130	85,87	7,79	1,10	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid >32 t	Euro II	795.400	2.49222	2.62175	-5,20	1,98	2,09	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid >32 t	Euro III	1.417.800	2.04996	3.32774	-62,33	2,91	4,72	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid >32 t	Euro IV	16.740.000	2.44136	1.19398	51,09	40,87	19,99	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid >32 t	Euro V	32.070.500	1.10068	0.81643	25,82	35,30	26,18	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid >32 t	Euro VI	9.069.500	1.78456	0.19988	88,80	16,19	1,81	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Articulated 34 - 40 t	Euro II	24.387.300	2.58060	2.78030	-7,74	62,93	67,80	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Articulated 34 - 40 t	Euro III	5.526.800	2.10448	3.43963	-63,44	11,63	19,01	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Articulated 34 - 40 t	Euro I	189.331.500	2.51034	1.19391	52,44	475,29	226,04	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Articulated 34 - 40 t	Euro V	363.456.000	1.09736	0.80975	26,21	398,84	294,31	
Heavy Duty Trucks	Diesel	Articulated 34 - 40 t	Euro VI	148.665.000	1.79423	0.20067	88,82	266,74	29,83	
Buses	Diesel	Urban Buses Midi <=15 t	Euro I	495.000	5.98005	2.16885	63,73	2,96	1,07	
Buses	Diesel	Urban Buses Midi <=15 t	Euro II	84.000	2.05058	1.94374	5,21	0,17	0,18	
Buses	Diesel	Urban Buses Midi <=15 t	Euro III	28.500	1.86903	2.03223	-9,26	0,05	0,06	
Buses	Diesel	Urban Buses Midi <=15 t	Euro IV	4.550.000	2.04082	0.98089	51,94	9,29	4,46	
Buses	Diesel	Urban Buses Midi <=15 t	Euro V	3.045.000	1.01851	0.82712	18,79	3,10	2,52	
Buses	Diesel	Urban Buses Midi <=15 t	Euro VI	9.464.000	1.76400	0.17049	90,33	16,69	1,61	
Buses	Diesel	Urban Buses Standard 15 - 18 t	Conventional	3.355.000	0.21350	6.61737	-2999,41	0,72	22,20	
Buses	Diesel	Urban Buses Standard 15 - 18 t	Euro I	5.350.800	5.97579	3.11640	47,85	31,98	16,68	
Buses	Diesel	Urban Buses Standard 15 - 18 t	Euro II	1.269.000	2.69494	2.73694	-1,56	3,42	3,47	
Buses	Diesel	Urban Buses Standard 15 - 18 t	Euro III	2.115.000	2.46906	2.94926	-19,45	5,22	6,24	
Buses	Diesel	Urban Buses Standard 15 - 18 t	Euro IV	43.672.000	2.73524	1.35318	50,53	119,45	59,10	
Buses	Diesel	Urban Buses Standard 15 - 18 t	Euro V	14.763.000	1.29219	1.10599	14,41	19,08	16,33	
Buses	Diesel	Urban Buses Standard 15 - 18 t	Euro VI	24.625.000	2.25613	0.26150	88,41	55,56	6,44	
Buses	Diesel	Urban Buses Articulated >18 t	Conventional	27.840.000	0.26800	8.75119	-3165,39	7,46	243,63	
Buses	Diesel	Urban Buses Articulated >18 t	Euro I	632.400	7.57379	4.22043	44,28	4,79	2,67	
Buses	Diesel	Urban Buses Articulated >18 t	Euro II	594.000	3.64667	3.78209	-3,71	2,17	2,25	
Buses	Diesel	Urban Buses Articulated >18 t	Euro III	3.196.000	3.37727	3.94287	-16,75	10,79	12,60	
Buses	Diesel	Urban Buses Articulated >18 t	Euro IV	22.491.000	3.59974	1.69222	52,99	80,96	38,06	
Buses	Diesel	Urban Buses Articulated >18 t	Euro V	11.550.000	1.57034	1.34850	14,13	18,14	15,58	
Buses	Diesel	Urban Buses Articulated >18 t	Euro VI	22.140.000	2.85185	0.29407	89,69	63,14	6,51	
Buses	Diesel	Coaches Standard <=18 t	Conventional	9.165.000	0.28470	3.22801	-1033,82	2,61	29,58	
Buses	Diesel	Coaches Standard <=18 t	Euro I	28.147.500	1.93381	2.65519	-37,30	54,43	74,74	
Buses	Diesel	Coaches Standard <=18 t	Euro II	10.528.000	1.64244	2.17213	-34,56	16,99	22,87	
Buses	Diesel	Coaches Standard <=18 t	Euro III	21.182.000	1.34941	3.10093	-129,80	28,58	65,68	
Buses	Diesel	Coaches Standard <=18 t	Euro IV	92.817.500	1.66626	1.40826	15,48	154,66	130,71	
Buses	Diesel	Coaches Standard <=18 t	Euro V	65.440.000	0.89497	1.08662	-21,41	58,57	71,11	
Buses	Diesel	Coaches Standard <=18 t	Euro VI	45.212.000	1.39707	0.33869	75,76	63,16	15,31	
Buses	Diesel	Coaches Articulated >18 t	Conventional	24.564.000	0.20624	3.86838	-1775,70	5,07	95,02	
Buses	Diesel	Coaches Articulated >18 t	Euro I	2.952.000	2.28286	3.13213	-37,20	6,74	9,25	
Buses	Diesel	Coaches Articulated >18 t	Euro II	2.376.000	1.89477	2.59369	-36,89	4,50	6,16	
Buses	Diesel	Coaches Articulated >18 t	Euro III	4.700.500	1.56390	3.54025	-126,37	7,35	16,40	
Buses	Diesel	Coaches Articulated >18 t	Euro IV	60.620.000	1.87249	1.50936	19,39	113,51	91,50	
Buses	Diesel	Coaches Articulated >18 t	Euro V	27.440.000	0.95125	1.19109	-23,91	26,38	32,68	
Buses	Diesel	Coaches Articulated >18 t	Euro VI	19.687.500	1.59365	0.35081	77,99	31,38	6,91	
Buses	CNG	Urban CNG Buses	Euro II	486.000	8.40000	2.80741	66,58	4,08	1,36	
Buses	CNG	Urban CNG Buses	Euro III	484.000	2.70000	3.00364	-11,25	1,31	1,45	
Buses	CNG	Urban CNG Buses	EEV	6.724.000	1.00000	0.55300	44,70	6,72	3,72	
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm³	Euro 2	16.426.000	2.50305	2.77500	-10,86	41,12	45,58	
L-Category	Petrol	Motorcycles 2-stroke >50 cm³	Conventional	7.192.000	16.07834	18.14886	-12,88	115,64	130,53	
L-Category	Petrol	Motorcycles 2-stroke >50 cm³	Euro 1	5.239.400	10.60684	15.51185	-46,24	55,57	81,27	
L-Category	Petrol	Motorcycles 2-stroke >50 cm³	Euro 2	4.172.400	8.39217	12.28073	-46,34	35,02	51,24	
L-Category	Petrol	Motorcycles 2-stroke >50 cm³	Euro 3	19.908.000	2.74614	6.78643	-147,13	54,67	135,10	
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm³	Conventional	19.512.900	20.67839	18.05181	12,65	403,50	352,44	
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm³	Euro 1	6.752.000	9.97584	10.27622	-3,01	67,36	69,39	
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm³	Euro 2	12.116.600	3.15146	1.93628	38,56	38,19	23,46	
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke 250 - 750 cm³	Euro 3	32.544.050	0.42973	1.02557	-138,65	13,99	33,38	
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke >750 cm³	Conventional	6.282.000	22.07062	18.06181	18,16	138,65	113,46	
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke >750 cm³	Euro 1	3.762.000	11.17214	9.71607	13,03	42,03	36,55	
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke >750 cm³	Euro 2	5.535.000	5.06429	1.93628	61,77	28,03	10,72	
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke >750 cm³	Euro 3	16.713.000	0.54939	1.02557	-86,67	9,18	17,14	
								14.446,55	12.369,61	-16,79
								2018_CO_T_COPERT	2018_CO_T_HBEFA	

5.1. Количине емитованих загађујућих материја у насељеним местима

Количине емитованих загађујућих материја у насељеним местима одређена је на основу учешћа годишњег пређеног пута одређене категорије возила у насељеним местима у укупном годишњем пређеном путу те категорије возила. Израчунате количине загађујућих материја у 2018. години приказане су у наредним табелама (Табела 5.3 - Табела 5.28).

Табела 5.3 Количина емитованог угљен-моноксида CO у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
CO	Путнички аутомобили	8.611,74	70%	1.934,92	16%	1.803,05	15%	12.349,71
		68%		53%		63%		
	Лака теретна возила	1.203,43	87%	115,23	8%	61,46	4%	1.380,13
		9%		3%		2%		
	Тешка теретна возила	1.522,59	49%	1.036,90	33%	562,66	18%	3.122,14
		12%		28%		20%		
	Аутобуси	653,04	63%	291,09	28%	98,00	9%	1.042,13
5%			8%		3%			
Мопеди и моторцикли	678,91	52%	336,92	26%	336,92	26%	1.302,83	
	5%		9%		12%			
	Укупно	12.669,71		3.665,14		2.862,09		19.196,94

Табела 5.4 Количина емитованих органских испарљивих једињења VOC у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
VOC	Путнички аутомобили	2.716,86	73%	594,09	16%	411,22	11%	3.722,16
		75%		62%		73%		
	Лака теретна возила	170,82	84%	23,34	11%	9,53	5%	203,69
		5%		2%		2%		
	Тешка теретна возила	359,73	55%	205,34	31%	87,09	13%	652,16
		10%		22%		16%		
	Аутобуси	118,63	62%	55,20	29%	16,80	9%	190,62
3%			6%		3%			
Мопеди и моторцикли	260,87	70%	35,12	9%	35,12	9%	372,80	
	7%		4%		6%			
	Укупно	3.626,91		954,77		559,75		5.141,43

Табела 5.5 Количина емитованих неметанских органских испарљивих једињења NMVOC у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
NMVOC	Путнички аутомобили	2.651,07	73%	572,18	16%	401,96	11%	3.625,20
		76%		64%		76%		
	Лака теретна возила	164,53	84%	22,68	12%	9,39	5%	196,61
		5%		3%		2%		
	Тешка теретна возила	324,42	56%	182,06	31%	74,23	13%	580,71
		9%		20%		14%		
	Аутобуси	91,05	60%	46,13	31%	13,69	9%	150,87
3%			5%		3%			
Мопеди и моторцикли	250,86	71%	31,06	9%	31,06	9%	354,51	
	7%		3%		6%			
	Укупно	3.481,92		895,65		530,33		4.907,90

Табела 5.6 Количина емитованог метана CH₄ у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
CH ₄	Путнички аутомобили	277,80	90%	21,92	7%	9,27	3%	308,99
		76%		37%		32%		
	Лака теретна возила	12,58	94%	0,65	5%	0,13	1%	13,37
		3%		1%		0%		
	Тешка теретна возила	35,31	49%	23,28	33%	12,86	18%	71,44
		10%		39%		44%		
	Аутобуси	27,58	69%	9,07	23%	3,10	8%	39,75
8%			15%		11%			
Мопеди и моторцикли	10,41	56%	4,06	22%	4,06	22%	18,68	
	3%		7%		14%			
	Укупно	363,68		59,13		29,43		452,23

Табела 5.7 Количина емитованих азотних оксида NO_x у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
NO_x	Путнички аутомобили	5.581,77	62%	1.945,39	22%	1.487,49	17%	9.014,65
		35%		25%		34%		
	Лака теретна возила	2.528,71	83%	360,36	12%	141,16	5%	3.030,23
		16%		5%		3%		
	Тешка теретна возила	5.476,56	45%	4.312,94	36%	2.317,56	19%	12.107,07
		34%		55%		53%		
	Аутобуси	2.393,65	59%	1.228,51	30%	421,93	10%	4.044,10
15%			16%		10%			
Мопеди и моторцикли	14,81	46%	10,89	34%	10,89	34%	32,47	
	0%		0%		0%			
	Укупно	15.995,51		7.853,97		4.379,04		28.228,52

Табела 5.8 Количина емитованог азот-монооксида NO у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
NO	Путнички аутомобили	4.191,61	62%	1.489,17	22%	1.047,26	16%	6.728,04
		33%		23%		30%		
	Лака теретна возила	1.744,05	84%	243,43	12%	95,24	5%	2.082,72
		14%		4%		3%		
	Тешка теретна возила	4.795,54	45%	3.767,39	36%	2.020,47	19%	10.583,40
		37%		57%		57%		
	Аутобуси	2.097,43	59%	1.072,64	30%	368,10	10%	3.538,18
16%			16%		10%			
Мопеди и моторцикли	14,22	46%	10,45	34%	10,45	34%	31,17	
	0%		0%		0%			
	Укупно	12.842,85		6.579,13		3.541,52		22.963,50

Табела 5.9 Количина емитованог азот-диоксида NO_2 у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
NO_2	Путнички аутомобили	1.390,16	61%	456,22	20%	440,23	19%	2.286,61
		44%		36%		53%		
	Лака теретна возила	784,66	83%	116,92	12%	45,93	5%	947,51
		25%		9%		5%		
	Тешка теретна возила	681,03	45%	545,55	36%	297,09	19%	1.523,66
		22%		43%		35%		
	Аутобуси	296,22	59%	155,87	31%	53,84	11%	505,93
9%			12%		6%			
Мопеди и моторцикли	0,59	46%	0,44	34%	0,44	34%	1,30	
	0%		0%		0%			
	Укупно	3.152,66		1.274,83		837,52		5.265,02

Табела 5.10 Количина емитованог азот-субоксида N_2O у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
N_2O	Путнички аутомобили	94,42	80%	13,41	11%	9,88	8%	117,70
		68%		34%		43%		
	Лака теретна возила	23,34	91%	1,68	7%	0,56	2%	25,58
		17%		4%		2%		
	Тешка теретна возила	15,39	32%	21,09	44%	11,54	24%	48,02
		11%		53%		50%		
	Аутобуси	5,58	54%	3,53	34%	1,17	11%	10,28
4%			9%		5%			
Мопеди и моторцикли	0,22	54%	0,09	22%	0,09	22%	0,40	
	0%		0%		0%			
	Укупно	138,94		39,81		23,24		201,98

Табела 5.11 Количина емитованог амонијака NH_3 у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Градски	37%	Ванградски	33%	Аутопут	30%	
NH_3	Путнички аутомобили	106,76	90%	95,94	93%	88,74	96%	291,44
	Лака теретна возила	5,95	5%	1,54	1%	0,67	1%	8,16
	Тешка теретна возила	3,85	3%	4,43	4%	2,80	3%	11,08
	Аутобуси	1,62	1%	1,13	1%	0,44	0%	3,20
	Мопеди и моторцикли	0,22	0%	0,09	0%	0,09	0%	0,40
	Укупно	118,40		103,14		92,74		314,28

Табела 5.12 Количина емитованих суспендованих честица $PM_{2,5}$ у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Градски	65%	Ванградски	21%	Аутопут	14%	
$PM_{2,5}$	Путнички аутомобили	392,11	49%	127,05	38%	87,46	48%	606,62
	Лака теретна возила	160,86	20%	24,80	8%	10,69	6%	196,36
	Тешка теретна возила	179,51	22%	141,08	43%	71,47	39%	392,07
	Аутобуси	61,66	8%	36,06	11%	11,59	6%	109,31
	Мопеди и моторцикли	4,26	1%	0,80	0%	0,80	0%	6,42
	Укупно	798,40		330,36		182,02		1.310,78

Табела 5.13 Количина емитованих суспендованих честица PM_{10} у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Градски	65%	Ванградски	22%	Аутопут	13%	
PM_{10}	Путнички аутомобили	541,95	51%	180,04	40%	108,89	47%	830,89
	Лака теретна возила	206,39	20%	31,22	7%	11,93	5%	249,54
	Тешка теретна возила	225,46	21%	190,03	42%	93,66	41%	509,15
	Аутобуси	78,45	7%	46,66	10%	14,66	6%	139,77
	Мопеди и моторцикли	5,05	0%	0,93	0%	0,93	0%	7,63
	Укупно	1.057,29		449,60		230,08		1.736,98

Табела 5.14 Количина емитованих суспендованих честица PM у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Градски	64%	Ванградски	22%	Аутопут	14%	
PM	Путнички аутомобили	693,82	53%	240,83	41%	149,53	48%	1.084,18
	Лака теретна возила	247,36	19%	38,19	7%	13,96	5%	299,51
	Тешка теретна возила	271,29	21%	242,71	42%	124,98	40%	638,98
	Аутобуси	94,43	7%	58,75	10%	19,17	6%	172,35
	Мопеди и моторцикли	5,78	0%	1,15	0%	1,15	0%	8,86
	Укупно	1.312,67		582,42		308,80		2.203,89

Табела 5.15 Количина емитованог елементарног угљеника ВС у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Градски	63%	Ванградски	19%	Аутопут	18%	
ВС	Путнички аутомобили	160,84	63%	49,14	19%	45,65	18%	255,63
		45%		37%		53%		
	Лака теретна возила	81,85	81%	12,34	12%	6,74	7%	100,92
		23%		9%		8%		
	Тешка теретна возила	80,88	49%	54,85	33%	28,22	17%	163,95
		23%		41%		33%		
	Аутобуси	29,36	58%	16,21	32%	5,25	10%	50,82
8%			12%		6%			
Мопеди и моторцикли	0,58	66%	0,11	13%	0,11	13%	0,87	
	0%		0%		0%			
	Укупно	353,50		132,72		85,97		572,19

Табела 5.16 Количина емитованих органских материја ОМ у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Градски	70%	Ванградски	18%	Аутопут	12%	
ОМ	Путнички аутомобили	51,89	70%	13,05	18%	8,85	12%	73,79
		41%		27%		34%		
	Лака теретна возила	23,88	80%	4,08	14%	1,88	6%	29,84
		19%		8%		7%		
	Тешка теретна возила	37,95	50%	24,78	33%	12,45	17%	75,18
		30%		51%		48%		
	Аутобуси	11,22	57%	6,30	32%	2,04	10%	19,56
9%			13%		8%			
Мопеди и моторцикли	2,79	67%	0,50	12%	0,50	12%	4,14	
	2%		1%		2%			
	Укупно	127,74		49,06		25,71		202,51

Табела 5.17 Количина утрошене количине погонског горива FC у насељеним местима, 2018.г.[TJ]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Градски	63%	Ванградски	20%	Аутопут	16%	
FC	Путнички аутомобили	29.281,71	63%	9.443,02	20%	7.624,83	16%	46.349,56
		57%		45%		56%		
	Лака теретна возила	8.136,92	84%	1.141,15	12%	449,94	5%	9.728,00
		16%		5%		3%		
	Тешка теретна возила	9.823,68	43%	8.203,53	36%	4.639,17	20%	22.666,39
		19%		39%		34%		
	Аутобуси	4.328,08	58%	2.308,07	31%	806,66	11%	7.442,81
8%			11%		6%			
Мопеди и моторцикли	170,43	54%	75,00	24%	75,00	24%	317,15	
	0%		0%		1%			
	Укупно	51.740,82		21.167,49		13.595,59		86.503,90

Табела 5.18 Количина емитованог угљен-диоксида CO₂ у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Градски	63%	Ванградски	20%	Аутопут	16%	
CO ₂	Путнички аутомобили	2.106.643,22	63%	679.718,08	20%	550.332,25	16%	3.336.693,55
		56%		44%		55%		
	Лака теретна возила	604.353,14	84%	84.775,34	12%	33.430,68	5%	722.559,15
		16%		5%		3%		
	Тешка теретна возила	731.281,23	43%	610.678,24	36%	345.341,91	20%	1.687.301,38
		19%		39%		35%		
	Аутобуси	319.814,23	58%	171.371,35	31%	59.900,98	11%	551.086,55
8%			11%		6%			
Мопеди и моторцикли	12.178,86	54%	5.394,03	24%	5.394,03	24%	22.729,90	
	0%		0%		1%			
	Укупно	3.774.270,67		1.551.700,02		994.399,85		6.320.370,54

Табела 5.19 Количина емитованог сумпор-диоксида SO₂ у насељеним местима, 2018.г.[t]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Вредност	Процент	Вредност	Процент	Вредност	Процент	
SO ₂	Путнички аутомобили	0,000877	63%	0,000286	20%	0,000239	17%	0,001402
		48%		36%		48%		
	Лака теретна возила	0,000345	84%	0,000049	12%	0,000019	5%	0,000413
		19%		6%		4%		
	Тешка теретна возила	0,000430	43%	0,000359	36%	0,000203	20%	0,000992
		23%		45%		41%		
	Аутобуси	0,000184	58%	0,000100	31%	0,000035	11%	0,000318
10%			13%		7%			
Мопеди и моторцикли	0,000004	54%	0,000002	24%	0,000002	24%	0,000008	
	0%		0%		0%			
	Укупно	0,001840		0,000795		0,000499		0,003134

Табела 5.20 Количина емитованог олова Pb у насељеним местима, 2018.г.[kg]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Вредност	Процент	Вредност	Процент	Вредност	Процент	
Pb	Путнички аутомобили	341,54	74%	107,80	23%	14,41	3%	463,75
		57%		43%		27%		
	Лака теретна возила	113,89	88%	13,91	11%	1,48	1%	129,28
		19%		6%		3%		
	Тешка теретна возила	104,86	43%	104,78	43%	33,90	14%	243,54
		17%		42%		63%		
	Аутобуси	39,51	61%	21,24	33%	4,26	7%	65,01
7%			9%		8%			
Мопеди и моторцикли	1,94	70%	0,15	5%	0,15	5%	2,76	
	0%		0%		0%			
	Укупно	601,74		248,39		54,21		904,34

Табела 5.21 Количина емитованог кадмијума Cd у насељеним местима, 2018.г.[kg]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Вредност	Процент	Вредност	Процент	Вредност	Процент	
Cd	Путнички аутомобили	1,60	71%	0,52	23%	0,13	6%	2,25
		58%		45%		39%		
	Лака теретна возила	0,53	87%	0,07	11%	0,01	2%	0,60
		19%		6%		3%		
	Тешка теретна возила	0,46	42%	0,47	43%	0,17	15%	1,10
		17%		41%		52%		
	Аутобуси	0,17	60%	0,09	33%	0,02	7%	0,28
6%			8%		6%			
Мопеди и моторцикли	0,01	67%	0,00	9%	0,00	9%	0,01	
	0%		0%		0%			
	Укупно	2,77		1,16		0,33		4,25

Табела 5.22 Количина емитованог бакра Cu у насељеним местима, 2018.г.[kg]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Вредност	Процент	Вредност	Процент	Вредност	Процент	
Cu	Путнички аутомобили	2.782,78	74%	872,98	23%	102,01	3%	3.757,77
		57%		43%		24%		
	Лака теретна возила	928,26	88%	112,22	11%	11,27	1%	1.051,75
		19%		6%		3%		
	Тешка теретна возила	862,33	43%	858,38	43%	272,74	14%	1.993,45
		18%		42%		65%		
	Аутобуси	326,80	61%	174,88	33%	34,60	6%	536,28
7%			9%		8%			
Мопеди и моторцикли	15,87	71%	1,14	5%	1,14	5%	22,43	
	0%		0%		0%			
	Укупно	4.916,04		2.023,87		421,76		7.361,68

Табела 5.23 Количина емитованог хрома Cr у насељеним местима, 2018.г.[kg]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Кг	%	Кг	%	Кг	%	
Cr	Путнички аутомобили	131,15	74%	41,25	23%	5,98	3%	178,38
		56%		43%		27%		
	Лака теретна возила	43,90	88%	5,35	11%	0,61	1%	49,86
		19%		6%		3%		
	Тешка теретна возила	41,16	43%	40,70	43%	13,39	14%	95,25
		18%		42%		61%		
	Аутобуси	15,66	61%	8,40	33%	1,74	7%	25,80
7%			9%		8%			
Мопеди и моторцикли	0,75	70%	0,06	6%	0,06	6%	1,07	
	0%		0%		0%			
	Укупно	232,61		95,96		21,78		350,36

Табела 5.24 Количина емитованог никла Ni у насељеним местима, 2018.г.[kg]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Кг	%	Кг	%	Кг	%	
Ni	Путнички аутомобили	20,40	73%	6,51	23%	1,21	4%	28,12
		58%		44%		33%		
	Лака теретна возила	6,67	88%	0,83	11%	0,10	1%	7,61
		19%		6%		3%		
	Тешка теретна возила	6,01	43%	6,05	43%	2,05	14%	14,10
		17%		41%		56%		
	Аутобуси	2,24	60%	1,22	33%	0,25	7%	3,71
6%			8%		7%			
Мопеди и моторцикли	0,12	68%	0,01	8%	0,01	8%	0,18	
	0%		0%		0%			
	Укупно	35,44		14,65		3,62		53,71

Табела 5.25 Количина емитованог селена Se у насељеним местима, 2018.г.[kg]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Кг	%	Кг	%	Кг	%	
Se	Путнички аутомобили	2,55	67%	0,88	23%	0,35	9%	3,78
		59%		47%		48%		
	Лака теретна возила	0,85	85%	0,12	12%	0,02	2%	0,99
		20%		6%		3%		
	Тешка теретна возила	0,68	40%	0,72	42%	0,31	18%	1,71
		16%		39%		43%		
	Аутобуси	0,23	57%	0,13	34%	0,04	9%	0,40
5%			7%		5%			
Мопеди и моторцикли	0,01	65%	0,00	11%	0,00	11%	0,02	
	0%		0%		0%			
	Укупно	4,32		1,86		0,72		6,90

Табела 5.26 Количина емитованог цинка Zn у насељеним местима, 2018.г.[kg]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		Кг	%	Кг	%	Кг	%	
Zn	Путнички аутомобили	998,58	68%	344,91	23%	127,83	9%	1.471,31
		59%		47%		47%		
	Лака теретна возила	334,19	86%	46,98	12%	9,13	2%	390,30
		20%		6%		3%		
	Тешка теретна возила	267,41	40%	284,34	42%	120,72	18%	672,47
		16%		39%		44%		
	Аутобуси	90,65	58%	53,34	34%	13,61	9%	157,59
5%			7%		5%			
Мопеди и моторцикли	5,37	66%	0,87	11%	0,87	11%	8,17	
	0%		0%		0%			
	Укупно	1.696,19		731,50		272,15		2.699,84

Табела 5.27 Количина емитованог арсена As у насељеним местима, 2018.г.[kg]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		0,11	65%	0,03	20%	0,03	16%	
As	Путнички аутомобили	65%		53%		64%		0,16
	Лака теретна возила	0,02	84%	0,00	12%	0,00	4%	0,03
	Тешка теретна возила	0,02	43%	0,02	36%	0,01	20%	0,05
	Аутобуси	0,01	58%	0,01	31%	0,00	11%	0,02
	Мопеди и моторцикли	0,00	54%	0,00	24%	0,00	24%	0,00
		1%		1%		1%		
	Укупно		0,16		0,06		0,04	

Табела 5.28 Количина емитоване живе Hg у насељеним местима, 2018.г.[kg]

Загађивач	Категорија возила	Градски		Ванградски		Аутопут		Укупно
		3,87	64%	1,21	20%	0,99	16%	
Hg	Путнички аутомобили	58%		45%		57%		6,07
	Лака теретна возила	1,07	84%	0,15	12%	0,06	5%	1,27
	Тешка теретна возила	1,23	43%	1,03	36%	0,58	20%	2,84
	Аутобуси	0,53	58%	0,29	31%	0,10	11%	0,91
	Мопеди и моторцикли	0,03	54%	0,02	24%	0,02	24%	0,06
		1%		1%		1%		
	Укупно		6,73		2,69		1,74	

6. КОЛИЧИНЕ ЕМИТОВАНИХ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА НА ДЕОНИЦАМА ДРЖАВНИХ ПУТЕВА I И II

6.1. Количине емитованих загађујућих материја на деоницама државних путева I и II реда у периоду од 2016-2018. године – COPERT 5

За све државне путеве (преко 120 путева, Табела 6.1, **Error! Reference source not found.**) и деонице (преко 1.000 деоница), за сваку годину посматраног периода, 2016, 2017 и 2018. годину, израчуната је количина емитованих загађујућих материја.

За прорачун су коришћени следећи подаци:

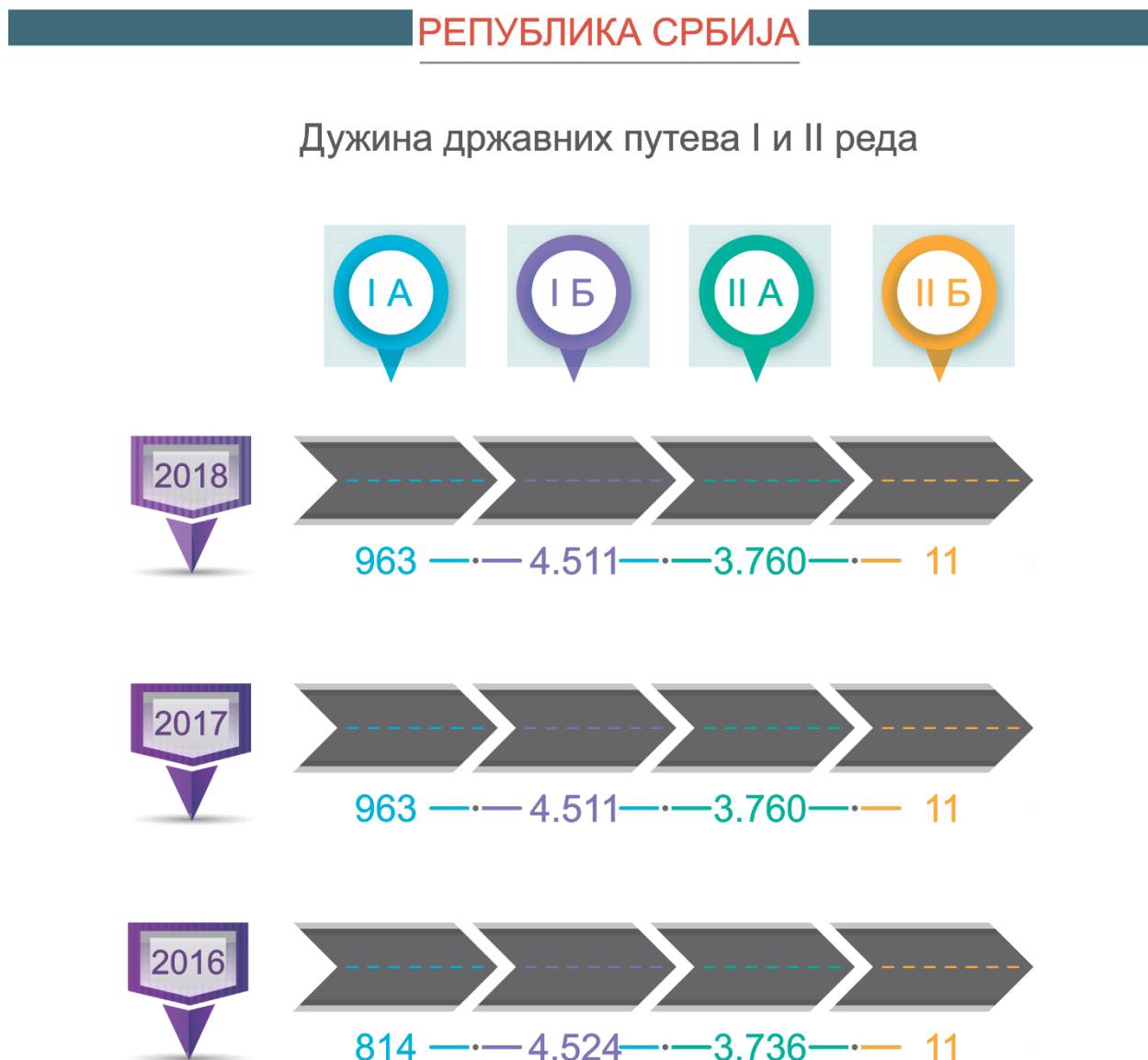
- просечан годишњи дневни саобраћај (ПГДС) по категоријама возила по деоницама,
- дужина деонице,
- просечна брзина кретања возила на деоници и
- јединична емисија загађивача по категоријама возила (g/km).

Наручилац је обезбедио податке о ПГДС-у, дужинама деоница и часовним брзинама кретања возила на одређеним деоницама.

Табела 6.1 Дужина државних путева I и II реда – за прорачун, 2016-2018.г.

Година	Категорија пута	Број путева	Дужина (km)	Укупно (km)
2016	IA	4	814	9.086
	IB	38	4.524	
	IIA	79	3.736	
	IIB	1	11	
2017	IA	5	963	9.247
	IB	38	4.511	
	IIA	79	3.760	
	IIB	1	11	
2018	IA	5	963	9.247
	IB	38	4.511	
	IIA	79	3.760	
	IIB	1	11	

Слика 6.1 Дужина државних путева I и II реда – за прорачун, 2016-2018.г. [km]



На основу расположивих података о дужинама деоница и ПГДС-а одређен је укупан пређени пут по категоријама возила (у аутокилометрима) и деоницама. Просечна брзина кретања возила³⁷ на деоницама је израчуната на основу расположивих часовних брзина кретања возила очитаних на бројачима саобраћаја. Јединична емисија загађивача је изражена у грамима по аутокилометру по категоријама возила (путнички аутомобил, аутобус, лако теретно возило, средње теретно возило, тешко теретно возило, аутовоз - скуп возила)³⁸. За одређивање јединичне емисије коришћен је софтверски алат COPERT 5 и структура возног парка Републике Србије у 2016, 2017. и 2018. години.

Укупна емисија загађивача на деоници у току године представља производ јединичне емисије по пређеном аутокилометру и укупног броја аутокилометара по категоријама возила.

³⁷ у електронском облику у прилогу студије што је достављено Наручиоцу

³⁸ у електронском облику у прилогу студије што је достављено Наручиоцу

У наредној табели (Табела 6.2) приказана је емисија изабраних загађујућих материја по деоницама на путу А1 у 2018. години. За све остале деонице године израчуната емисија је испоручена Наручиоцу у електронском облику.

Укупна количина емитованих загађујућих материја по путевима у 2018. години приказана је у табели која следи (Табела 6.3).

Укупна емисија загађујућих материја на државним путевима у I и II реда у периоду 2016-2018.г. приказана је у Табели 6.4.

Количина емитованих загађујућих материја на деоници државних путева I и II

Табела 6.3 Укупна количина емитованих загађујућих материја по путевима, 2018.г.

Број пушта	Класа пушта	Дужина пушта (m)	Почетни чвор - Завршни чвор	Укупна количина емитованих загађујућих материја - 2018																									
				CO	VOC	NMVOС	CH4	NOx	NO	NO2	N2O	NH3	PM10	PM	BC	OM	FC	CO2	SO2	Pb	Cd	Cu	Cr	Ni	Se	Zh	As	Hg	
A1	IIА	3.761,00	152,32	7.706,70	38,54	4.699,59	3.884,45	676,93	18,01	37,92	115,95	20,70	271,96	85,14	33,01	11.011,793	864,656	34,00	0,306	208,587	11,657	2,106	0,524	107,741	0,041545	1,442,716			
A2	IIА	445,36	11,72	1.002,54	1,05	148,35	125,75	29,50	0,98	12,21	18,20	2,80	30,36	9,16	3,29	1.251,634	80,750	3,66	0,036	2,986	1,438	0,270	0,623	21,466	0,001207	146,578			
A2	IIА	80,95	21,17	205,55	1,17	148,35	125,75	29,50	0,98	12,21	18,20	2,80	30,36	9,16	3,29	1.251,634	80,750	3,66	0,036	2,986	1,438	0,270	0,623	21,466	0,001207	146,578			
A2	IIА	90,95	11,72	205,55	1,17	148,35	125,75	29,50	0,98	12,21	18,20	2,80	30,36	9,16	3,29	1.251,634	80,750	3,66	0,036	2,986	1,438	0,270	0,623	21,466	0,001207	146,578			
A3	IIА	90,95	11,72	205,55	1,17	148,35	125,75	29,50	0,98	12,21	18,20	2,80	30,36	9,16	3,29	1.251,634	80,750	3,66	0,036	2,986	1,438	0,270	0,623	21,466	0,001207	146,578			
A4	IIА	198,65	39,72	447,49	5,69	700,79	598,70	102,09	2,82	11,71	26,21	31,47	11,91	12,71	4,12	1.686,289	32,238	4,03	0,031	28,709	1,635	0,302	0,682	30,300	0,009245	209,274			
A4	IIА	198,65	39,72	447,49	5,69	700,79	598,70	102,09	2,82	11,71	26,21	31,47	11,91	12,71	4,12	1.686,289	32,238	4,03	0,031	28,709	1,635	0,302	0,682	30,300	0,009245	209,274			
A4	IIА	198,65	39,72	447,49	5,69	700,79	598,70	102,09	2,82	11,71	26,21	31,47	11,91	12,71	4,12	1.686,289	32,238	4,03	0,031	28,709	1,635	0,302	0,682	30,300	0,009245	209,274			
10	IIВ	167,75	46,04	441,00	1,94	204,97	174,11	30,86	0,86	2,73	8,40	10,49	13,76	3,86	1,46	539,941	49,257	0,06	0,000253	1,342	0,11	0,029	0,031	11,818	0,002005	0,087,960			
11	IIВ	167,75	46,04	441,00	1,94	204,97	174,11	30,86	0,86	2,73	8,40	10,49	13,76	3,86	1,46	539,941	49,257	0,06	0,000253	1,342	0,11	0,029	0,031	11,818	0,002005	0,087,960			
11	IIВ	167,75	46,04	441,00	1,94	204,97	174,11	30,86	0,86	2,73	8,40	10,49	13,76	3,86	1,46	539,941	49,257	0,06	0,000253	1,342	0,11	0,029	0,031	11,818	0,002005	0,087,960			
12	IIВ	13,95	4,49	4,31	0,18	21,53	18,39	3,14	0,08	0,23	0,87	1,11	1,49	0,36	0,14	53,781	41	0,03	0,000020	0,074	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000000	0,000000	0,000000		
12	IIВ	13,95	4,49	4,31	0,18	21,53	18,39	3,14	0,08	0,23	0,87	1,11	1,49	0,36	0,14	53,781	41	0,03	0,000020	0,074	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000000	0,000000	0,000000		
13	IIВ	244,56	46	742,3	3,21	345,02	294,01	51,01	1,54	4,26	14,28	19,34	24,16	6,10	2,40	890,220	64,943	0,00	0,000016	7,245	0,37	0,159	0,281	0,477	0,008	26,158	0,029268	0,119,498	
13	IIВ	244,56	46	742,3	3,21	345,02	294,01	51,01	1,54	4,26	14,28	19,34	24,16	6,10	2,40	890,220	64,943	0,00	0,000016	7,245	0,37	0,159	0,281	0,477	0,008	26,158	0,029268	0,119,498	
14	IIВ	4,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,626	24,883	0,00	0,000000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000000	0,000000	0,000000		
14	IIВ	4,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,626	24,883	0,00	0,000000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000000	0,000000	0,000000		
15	IIВ	173,65	17,22	54,14	5,12	2,02	233,11	198,32	34,79	0,99	5,37	9,77	12,62	16,45	4,21	616,342	44,921	0,04	0,000216	4,773	0,025	38,255	1,854	0,298	0,045	17,465	0,000216	0,001,633	
15	IIВ	173,65	17,22	54,14	5,12	2,02	233,11	198,32	34,79	0,99	5,37	9,77	12,62	16,45	4,21	616,342	44,921	0,04	0,000216	4,773	0,025	38,255	1,854	0,298	0,045	17,465	0,000216	0,001,633	
16	IIВ	7,59	2,01	0,64	0,62	2,02	1,14	1,84	0,34	0,01	0,04	0,10	0,13	0,17	0,04	6,444	467,64	0,00	0,000002	0,446	0,000	0,364	0,18	0,003	0,000	0,180	0,000022	0,000,870	
17	IIВ	10,98	4,59	1,24	1,17	0,77	7,79	6,68	1,10	0,03	0,07	0,29	0,37	0,48	0,13	0,05	18,433	1,29	0,14	0,000007	1,02	0,001	0,807	0,040	0,007	0,001	0,454	0,000056	0,002,381
17	IIВ	10,98	4,59	1,24	1,17	0,77	7,79	6,68	1,10	0,03	0,07	0,29	0,37	0,48	0,13	0,05	18,433	1,29	0,14	0,000007	1,02	0,001	0,807	0,040	0,007	0,001	0,454	0,000056	0,002,381
18	IIВ	133,68	90,21	29,62	28,58	1,04	103,07	86,96	16,11	0,42	1,66	4,05	6,12	7,97	1,88	0,74	296,481	21,43	0,08	0,000010	2,639	0,013	21,260	1,020	0,162	0,024	9,102	0,001019	0,003,950
20	IIВ	45,13	21,48	7,07	6,80	0,27	27,92	23,72	4,20	0,11	0,39	1,18	1,56	2,03	0,49	0,18	76,060	10,238	0,05	0,000027	0,706	0,004	5,891	0,273	0,043	0,006	2,410	0,000254	0,010,163
20	IIВ	45,13	21,48	7,07	6,80	0,27	27,92	23,72	4,20	0,11	0,39	1,18	1,56	2,03	0,49	0,18	76,060	10,238	0,05	0,000027	0,706	0,004	5,891	0,273	0,043	0,006	2,410	0,000254	0,010,163
20	IIВ	45,13	21,48	7,07	6,80	0,27	27,92	23,72	4,20	0,11	0,39	1,18	1,56	2,03	0,49	0,18	76,060	10,238	0,05	0,000027	0,706	0,004	5,891	0,273	0,043	0,006	2,410	0,000254	0,010,163
21	IIВ	42,47	14,93	14,47	0,46	47,88	40,31	7,37	0,19	0,75	2,26	3,06	3,93	0,31	0,35	140,804	102,365	0,00	0,000048	1,793	0,008	13,836	0,634	0,102	0,013	5,199	0,000486	0,019,933	
21	IIВ	42,47	14,93	14,47	0,46	47,88	40,31	7,37	0,19	0,75	2,26	3,06	3,93	0,31	0,35	140,804	102,365	0,00	0,000048	1,793	0,008	13,836	0,634	0,102	0,013	5,199	0,000486	0,019,933	
22	IIВ	207,99	70,14	22,80	21,82	1,96	104,63	89,548	14,40	4,33	12,51	43,14	56,73	18,42	7,39	243,972	195,181	0,06	0,000064	2,064	0,010	17,047	8,209	1,332	0,191	77,863	0,006862	0,355,150	
22	IIВ	207,99	70,14	22,80	21,82	1,96	104,63	89,548	14,40	4,33	12,51	43,14	56,73	18,42	7,39	243,972	195,181	0,06	0,000064	2,064	0,010	17,047	8,209	1,332	0,191	77,863	0,006862	0,355,150	
23	IIВ	675,96	216,99	208,29	8,69	935,95	797,04	138,31	3,83	11,88	39,20	51,15	66,53	18,59	6,53	2.439,712	177,868	0,48	0,000824	11,753	0,107	170,547	8,209	1,332	0,191	77,863	0,006862	0,355,150	
23	IIВ	675,96	216,99	208,29	8,69	935,95	797,04	138,31	3,83	11,88	39,20	51,15	66,53	18,59	6,53	2.439,712	177,868	0,48	0,000824	11,753	0,107	170,547	8,209	1,332	0,191	77,863	0,006862	0,355,150	
24	IIВ	141,16	41,80	40,22	1,58	157,29	141,21	26,08	0,68	2,46	6,81	8,67	11,38	3,06	1,13	442,157	32,123	0,14	0,000150	2,725	0,019	21,697	1,075	0,229	0,117	11,717	0,008022	0,049,930	
24	IIВ	141,16	41,80	40,22	1,58	157,29	141,21	26,08	0,68	2,46	6,81	8,67	11,38	3,06	1,13	442,157	32,123	0,14	0,000150	2,725	0,019	21,697	1,075	0,229	0,117	11,717	0,008022	0,049,930	
25	IIВ	151,28	48,64	46,92	1,72	167,29	151,21	26,08	0,68	2,46	6,81	8,67	11,38	3,06	1,13	442,157	32,123	0,14	0,000150	2,725	0,019	21,697	1,075	0,229	0,117	11,717	0,008022	0,049,930	
25	IIВ	151,28	48,64	46,92	1,72	167,29	151,21	26,08	0,68	2,46	6,81	8,67	11,38	3,06	1,13	442,157	32,123	0,14	0,000150	2,725	0,019	21,697	1,075	0,229	0,117	11,717	0,008022	0,049,930	
26	IIВ	272,16	88,07	84,59	3,48	362,94	308,62	54,32	1,45	4,85	15,38	20,11	25,18	6,52	2,53	967,384	70,781	0,17	0,000040	8,397	0,042	67,598	3,252	0,515	0,076	29,206	0,003201	0,129,045	
26	IIВ	272,16	88,07	84,59	3,48	362,94	308,62	54,32	1,45	4,85	15,38	20,11	25,18	6,52	2,53	967,384	70,781	0,17	0,000040	8,397	0,042	67,598	3,252	0,515	0,076	29,206	0,003201	0,129,045	
27	IIВ	244,93	85,06	80,12	2,94	299,30	253,99	45,91	1,23	4,52	13,39	17,75	23,08	5,55	2,15	837,717	60,937	0,18	0,000028	8,397	0,040	66,398	3,171	0,500	0,070	27,260	0,002844	0,112,470	
28	IIВ	136,18	43,71	42,12	1,58	158,58	132,42	24,16	0,64	2,50	6,88	8,97	11,78	2,86	1,10	446,863	32,423	0,18	0,000152	3,539	0,018	28,379	1,372	0,220	0,034	12,892	0,001531	0,059,994	
28	IIВ	136,18	43,71	42,12	1,58	158,58	132,42	24,16	0,64	2,50	6,88	8,97	11,78	2,86	1,10	446,863	32,423	0,18	0,000152	3,539	0,018								

Табела 6.3 (наставак) Укупна количина емитованих загађујућих материја по путевима, 2018.г.

Број пута	Катег. пута	Почетак-завршница	Дужина пута (м)	CO	VOC	NMVOC	CH4	NOx	NO	NO2	N2O	NH3	PM2.5	PM10	PM10 P_{50}	BC	OM	FC	CO2	SO2	Pb	Cd	Cu	Cr	Ni	Se	Zn	As	Hg
123	IIA	Милевоце - Со.Митровица (веза са АЗ)	10,49	6,02	2,01	1,93	0,08	8,56	7,29	1,27	0,04	0,11	0,36	0,48	0,62	0,15	0,06	12,269,10	1,624,63	0,000008	0,225	0,001	1,818	0,887	0,014	0,002	0,746	0,000073	0,002969
126	IIA	Путини (Путини) - Стари Спалачани	39,86	31,05	10,44	10,46	0,38	31,30	36,84	6,12	0,16	0,58	1,77	3,85	3,07	0,73	0,28	88,510,17	8,064,98	0,000038	1,142	0,006	9,231	4,440	0,069	0,10	3,743	0,000374	0,014871
127	IIA	Путини - Стари Баноси	23,89	25,35	8,88	8,37	0,31	31,30	26,48	4,12	0,27	0,47	1,39	1,85	2,41	0,57	0,21	88,510,17	6,439,85	0,000031	0,902	0,004	9,234	4,440	0,069	0,10	2,953	0,000300	0,014871
129	IIA	Каћ - граница СРБ/УМ (Даша Томп)	124,94	63,52	19,62	20,93	0,69	68,89	57,92	10,97	0,28	1,14	3,29	4,41	5,70	1,35	0,52	203,651,35	14,759,35	0,000071	2,285	0,011	18,021	8,859	0,134	0,18	6,744	0,000706	0,025194
130	IIA	Еча - Пачево (Ковачица)	65,71	55,92	18,20	18,20	0,70	75,51	64,15	11,36	0,31	1,00	3,29	4,41	5,70	1,35	0,54	203,651,35	14,759,35	0,000071	2,285	0,011	18,021	8,859	0,134	0,18	7,071	0,000667	0,025194
132	IIA	Пачево - Андријац (Пачишле)	28,46	7,99	2,63	2,64	0,09	6,38	7,93	1,32	0,03	0,14	0,39	0,53	0,69	0,16	0,08	24,867,09	1,895,98	0,000008	0,249	0,001	2,151	0,998	0,016	0,002	0,846	0,000085	0,003359
133	IIA	Пачево - Андријац (Пачишле)	28,46	7,99	2,63	2,64	0,09	6,38	7,93	1,32	0,03	0,14	0,39	0,53	0,69	0,16	0,08	24,867,09	1,895,98	0,000008	0,249	0,001	2,151	0,998	0,016	0,002	0,846	0,000085	0,003359
134	IIA	Копан (Дробиљак) - Бела Црква	40,97	10,33	3,45	3,32	0,13	12,64	10,88	1,97	0,05	0,20	0,56	0,72	0,94	0,25	0,09	35,950,67	2,812,05	0,000012	0,252	0,001	2,151	0,998	0,016	0,003	0,866	0,000123	0,004300
136	IIA	Миљур - Богдановић - Бела Црква	143,50	13,25	4,54	4,39	0,14	13,68	10,88	2,11	0,06	0,27	0,62	0,81	1,08	0,26	0,09	41,211,91	2,983,48	0,000013	0,340	0,002	2,728	1,314	0,021	0,003	1,234	0,000148	0,005605
137	IIA	Шавац (Језеро) - Крупањ (Шилынова)	60,50	30,13	10,54	10,19	0,14	32,86	27,87	5,19	0,13	0,58	1,56	2,08	2,71	0,65	0,25	97,824,16	7,097,55	0,000033	0,970	0,005	7,843	3,374	0,059	0,008	3,194	0,000343	0,012332
139	IIA	Кореница - Крупањ	19,04	7,17	2,55	2,47	0,08	7,58	6,38	1,21	0,03	0,14	0,37	0,50	0,64	0,15	0,06	23,026,41	1,670,01	0,000008	0,248	0,001	2,051	0,995	0,015	0,002	0,789	0,000081	0,003121
141	IIA	Дробиљак - Уб	25,17	16,34	5,64	5,45	0,19	17,98	15,13	2,83	0,08	0,32	0,84	1,11	1,45	0,35	0,13	53,202,41	3,660,60	0,000018	0,498	0,002	4,017	1,192	0,030	0,004	1,692	0,000186	0,007196
144	IIA	Велико Поље - Спалачани	32,78	48,39	15,94	14,88	0,66	72,78	62,10	10,65	0,30	0,83	3,00	3,92	5,07	1,26	0,51	182,475,65	13,328,84	0,000086	1,665	0,008	13,524	6,945	0,101	0,015	5,671	0,000587	0,024220
145	IIA	Спалачани - Стари Баноси	20,65	14,35	2,96	2,81	0,10	16,34	12,96	2,16	0,04	0,16	0,43	0,58	0,75	0,18	0,08	27,609,40	2,018,61	0,000018	0,181	0,003	1,728	0,224	0,035	0,004	1,728	0,000186	0,006445
148	IIA	Спалачани (Дробиљак) - Стари Баноси	20,65	14,35	2,96	2,81	0,10	16,34	12,96	2,16	0,04	0,16	0,43	0,58	0,75	0,18	0,08	27,609,40	2,018,61	0,000018	0,181	0,003	1,728	0,224	0,035	0,004	1,728	0,000186	0,006445
149	IIA	петања Вели Поља - Ђурини	30,82	38,07	13,49	13,03	0,46	42,72	35,98	6,74	0,16	0,75	2,00	2,67	3,47	0,83	0,31	127,865,16	9,179,88	0,000043	1,275	0,006	10,318	4,932	0,077	0,011	4,128	0,000444	0,017240
150	IIA	Арањеловац (Белчиновица) - Дивчи	64,05	30,05	10,43	10,08	0,34	33,57	28,29	5,28	0,14	0,58	1,56	2,08	2,71	0,65	0,25	98,832,98	7,174,85	0,000033	0,969	0,005	7,828	3,374	0,059	0,008	3,228	0,000444	0,017240
151	IIA	Међулежје - Арањеловац (Орашча)	13,80	16,21	5,70	5,51	0,19	17,66	14,86	2,80	0,07	0,31	0,84	1,12	1,46	0,34	0,13	53,069,63	3,852,51	0,000018	0,548	0,003	4,338	1,211	0,033	0,005	1,773	0,000186	0,007177
152	IIA	Топола - Бујини Граб	27,35	25,33	8,97	8,71	0,26	24,47	20,45	4,02	0,10	0,49	1,22	1,65	2,15	0,50	0,18	78,298,72	5,671,88	0,000026	0,841	0,004	6,807	3,323	0,051	0,007	2,715	0,000282	0,010666
153	IIA	Лешана - Смилерац (Колари)	31,61	60,42	21,35	20,69	0,67	63,52	53,34	10,19	0,26	1,17	3,05	4,10	5,35	1,24	0,48	194,844,32	14,131,88	0,000065	2,059	0,010	16,661	7,322	0,125	0,017	6,574	0,000688	0,026410
154	IIA	Лешана - петља Бубић Покош (Пешана)	6,72	31,98	11,99	11,50	0,28	42,3	31,98	10,9	0,26	0,94	2,16	2,83	3,61	0,91	0,39	12,235,67	8,297,80	0,000024	0,658	0,003	5,230	1,640	0,049	0,004	2,624	0,000222	0,007370
155	IIA	Бела Црква - Андријац (Пачишле)	6,72	31,98	11,99	11,50	0,28	42,3	31,98	10,9	0,26	0,94	2,16	2,83	3,61	0,91	0,39	12,235,67	8,297,80	0,000024	0,658	0,003	5,230	1,640	0,049	0,004	2,624	0,000222	0,007370
156	IIA	Смилерац (Петриновић) - Милановац (Дубоча)	30,13	9,03	3,20	3,09	0,10	10,02	8,42	1,59	0,04	0,17	0,49	0,65	0,84	0,20	0,08	29,055,07	2,152,77	0,000010	0,325	0,002	2,938	1,125	0,020	0,003	1,018	0,000133	0,004005
158	IIA	Рача (Пут 156) - Свело - Пачево (Велика Плана)	20,65	20,06	7,12	6,89	0,23	21,06	18,16	3,44	0,09	0,39	1,04	1,82	2,40	0,63	0,16	65,165,40	4,723,72	0,000022	0,697	0,003	5,646	2,038	0,042	0,006	2,222	0,000229	0,006814
159	IIA	Рача (Пут 156) - Свело - Пачево (Велика Плана)	20,03	15,48	5,46	5,28	0,18	16,96	14,28	2,68	0,07	0,30	0,81	1,08	1,41	0,38	0,13	50,445,23	3,661,16	0,000017	0,529	0,003	4,284	1,204	0,032	0,004	1,693	0,000177	0,006825
158	IIA	Мала Крсна - Лесковац (Братимовице)	221,32	200,72	66,57	64,15	2,42	242,31	205,08	37,23	0,98	3,70	10,82	14,18	18,49	4,58	1,78	677,834,30	48,286,85	0,000233	5,991	0,030	48,289	2,318	0,367	0,053	20,613	0,002305	0,009886
159	IIA	Рождарвац (Костовац) - Костовац	7,39	10,67	3,75	3,64	0,11	19,47	8,76	1,71	0,04	0,20	0,52	0,70	0,91	0,21	0,08	33,149,28	2,462,70	0,000011	0,373	0,002	3,023	1,143	0,022	0,003	1,170	0,000118	0,004506
160	IIA	Рождарвац (Костовац) - Дворшале	76,70	46,71	16,02	15,48	0,53	50,12	42,16	7,96	0,21	0,89	2,38	3,14	4,10	0,99	0,37	150,103,77	10,887,28	0,000050	1,447	0,007	11,683	5,558	0,098	0,012	4,825	0,000526	0,020407
161	IIA	Рождарвац (Костовац) - Дворшале	76,70	46,71	16,02	15,48	0,53	50,12	42,16	7,96	0,21	0,89	2,38	3,14	4,10	0,99	0,37	150,103,77	10,887,28	0,000050	1,447	0,007	11,683	5,558	0,098	0,012	4,825	0,000526	0,020407
165	IIA	Спалачани (Медана) - Костовац	11,65	3,90	1,15	1,10	0,05	5,32	4,54	0,79	0,02	0,07	0,22	0,28	0,36	0,09	0,04	13,744,78	1,002,40	0,000005	0,064	0,001	0,753	0,307	0,006	0,001	0,868	0,000068	0,014823
170	IIA	Валевско (Спалачани) - Креница (Грва)	96,88	53,16	18,64	18,12	0,82	47,07	39,14	7,93	0,19	0,98	2,48	3,37	4,36	1,00	0,37	156,346,15	11,318,12	0,000051	1,859	0,009	15,099	7,131	0,112	0,015	5,698	0,000588	0,024364
171	IIA	Дуб - Бајина Башта (Дуб)	12,85	4,08	1,39	1,35	0,04	4,55	3,83	0,72	0,02	0,07	0,22	0,28	0,36	0,09	0,03	13,174,73	958,16	0,000005	0,162	0,001	1,321	0,682	0,010	0,001	0,490	0,000045	0,007776
173	IIA	Креница - Дубица	24,61	14,27	4,96	4,81	0,15	13,10	10,95	2,16	0,05	0,29	0,64	0,85	1,13	0,27	0,10	43,049,28	3,111,80	0,000014	0,361	0,002	2,894	1,139	0,022	0,003	1,321	0,000158	0,006877
175	IIA	Жупанци - Копања	54,78	17,28	6,27	6,10	0,17	15,05	12,51	2,54	0,06	0,35	0,79	1,07	1,41	0,32	0,12	51,386,64	3,713,92	0,000016	0,555	0,003	4,493	1,213	0,034	0,005	1,792	0,000190	0,007044
177	IIA	Горњи Милановац (Милановац) - Крагујевац (Дивчиновица)	40,23	59,48	21																								

Табела 6.4 Укупна емисија загађујућих материја на државним путевима I и II реда у периоду 2016-2018.г.

		2016.г.	%	2017.г.	%	2018.г.	%			2016.г.	%	2017.г.	%	2018.г.	%
CO (t)	ПА	12.444,16	83,88	11.902,45	85,04	10.669,73	82,57	OM (t)	ПА	51,31	43,92	51,54	45,36	50,14	43,73
	БУС	264,00	1,78	255,02	1,82	307,62	2,38		БУС	7,30	6,25	6,53	5,75	7,26	6,33
	ЛТ	117,32	0,79	113,82	0,81	127,29	0,99		ЛТ	4,21	3,60	4,07	3,58	4,41	3,85
	СТ	253,97	1,71	256,21	1,83	275,95	2,14		СТ	11,46	9,81	11,57	10,16	12,30	10,73
	ТТ	222,52	1,50	217,08	1,55	228,61	1,77		ТТ	7,62	6,52	7,23	6,36	7,19	6,27
	АВ	1.256,81	8,47	1.252,07	8,95	1.313,21	10,16		АВ	33,50	28,68	32,49	28,59	33,34	29,08
Укупно	14.836,06	100	13.996,65	100	12.922,42	100	Укупно	116,82	100	113,63	100	114,64	100		
VOC (t)	ПА	3.277,18	88,10	3.516,70	89,88	3.184,17	88,72	FC (TJ)	ПА	23.439.567,19	61,73	25.154.665,35	63,16	25.726.874,55	61,34
	БУС	54,36	1,46	51,45	1,31	59,97	1,67		БУС	1.982.372,56	5,22	2.021.301,66	5,07	2.542.257,21	6,06
	ЛТ	16,95	0,46	17,54	0,45	18,16	0,51		ЛТ	602.940,98	1,59	647.743,46	1,63	751.325,60	1,79
	СТ	90,72	2,44	92,67	2,37	97,44	2,71		СТ	1.311.158,77	3,45	1.369.078,28	3,44	1.532.930,80	3,66
	ТТ	51,46	1,38	48,95	1,25	48,33	1,35		ТТ	1.352.877,72	3,56	1.416.133,66	3,56	1.574.868,97	3,76
	АВ	181,66	4,88	177,02	4,52	180,89	5,04		АВ	8.826.243,74	23,25	9.141.986,24	22,95	9.811.196,24	23,39
Укупно	3.719,72	100	3.912,72	100	3.588,96	100	Укупно	37.968.164,29	100	39.829.963,74	100	41.939.453,37	100		
NMVOC (t)	ПА	3.178,93	89,34	3.425,67	91,06	3.102,73	90,09	CO ₂ (t)	ПА	1.679.417,54	60,86	1.805.192,43	62,32	1.850.433,19	60,55
	БУС	42,59	1,20	40,21	1,07	45,89	1,33		БУС	146.923,33	5,32	149.752,35	5,17	188.151,91	6,16
	ЛТ	16,42	0,46	17,06	0,45	17,68	0,51		ЛТ	44.755,14	1,62	48.087,00	1,66	55.788,45	1,83
	СТ	86,14	2,42	87,97	2,34	92,38	2,68		СТ	97.580,77	3,54	101.888,91	3,52	114.084,89	3,73
	ТТ	43,76	1,23	41,39	1,10	40,52	1,18		ТТ	100.710,68	3,65	105.419,57	3,64	117.236,12	3,84
	АВ	144,93	4,07	141,61	3,76	144,84	4,21		АВ	657.041,67	23,81	680.546,12	23,49	730.363,33	23,90
Укупно	3.558,21	100	3.761,99	100	3.444,03	100	Укупно	2.759.392,28	100	2.896.633,25	100	3.056.057,89	100		
CH ₄ (t)	ПА	98,02	60,79	91,05	60,40	81,46	56,20	SO ₂ (t)	ПА	0,001	51,43	0,001	53,45	0,001	52,16
	БУС	11,76	7,30	11,24	7,46	14,08	9,72		БУС	0,000	6,57	0,000	6,32	0,000	7,36
	ЛТ	0,52	0,32	0,48	0,32	0,48	0,33		ЛТ	0,000	1,96	0,000	1,99	0,000	2,16
	СТ	4,58	2,84	4,69	3,11	5,06	3,49		СТ	0,000	4,42	0,000	4,36	0,000	4,54
	ТТ	7,69	4,77	7,56	5,01	7,81	5,39		ТТ	0,000	4,57	0,000	4,52	0,000	4,67
	АВ	36,71	22,77	35,41	23,49	36,05	24,87		АВ	0,000	29,83	0,000	29,16	0,000	29,11
Укупно	161,24	100	150,75	100	144,95	100	Укупно	0,001	100	0,001	100	0,001	100		
NO _x (t)	ПА	7.099,01	44,43	7.064,54	44,86	6.798,76	42,37	Pb (kg)	ПА	162,30	64,10	174,08	65,65	178,81	65,23
	БУС	1.143,76	7,16	1.095,11	6,95	1.306,17	8,14		БУС	11,69	4,62	12,07	4,55	13,40	4,89
	ЛТ	190,53	1,19	204,79	1,30	237,14	1,48		ЛТ	4,64	1,83	5,00	1,88	5,34	1,95
	СТ	1.016,21	6,36	1.035,33	6,57	1.124,76	7,01		СТ	15,05	5,95	15,75	5,94	16,27	5,94
	ТТ	931,61	5,83	918,24	5,83	956,84	5,96		ТТ	10,42	4,11	10,77	4,06	11,38	4,15
	АВ	5.405,51	33,83	5.399,58	34,29	5.622,21	35,04		АВ	44,64	17,63	46,76	17,63	48,90	17,84
Укупно	15.977,11	100	15.747,68	100	16.045,88	100	Укупно	253,19	100	265,17	100	274,10	100		
NO (t)	ПА	6.068,41	43,92	5.919,83	43,88	5.578,34	40,91	Cd (kg)	ПА	0,88	64,75	0,94	66,24	0,96	65,53
	БУС	1.002,99	7,26	959,02	7,11	1.143,46	8,39		БУС	0,06	4,08	0,06	4,01	0,06	4,40
	ЛТ	137,72	1,00	145,93	1,08	166,78	1,22		ЛТ	0,02	1,80	0,03	1,85	0,03	1,93
	СТ	898,36	6,50	914,86	6,78	993,42	7,29		СТ	0,07	4,98	0,07	4,97	0,07	5,02
	ТТ	819,18	5,93	806,73	5,98	839,99	6,16		ТТ	0,05	3,56	0,05	3,53	0,05	3,63
	АВ	4.724,96	34,20	4.718,70	34,98	4.913,01	36,03		АВ	0,26	19,23	0,27	19,14	0,29	19,48
Укупно	13.816,30	100	13.490,86	100	13.634,99	100	Укупно	1,35	100	1,42	100	1,47	100		
NO ₂ (t)	ПА	1.030,60	47,69	1.144,71	50,72	1.220,80	50,62	Cu (kg)	ПА	1.292,52	64,06	1.386,29	65,61	1.424,09	65,25
	БУС	140,76	6,51	136,09	6,03	162,75	6,75		БУС	95,25	4,72	98,40	4,66	108,83	4,99
	ЛТ	52,81	2,44	58,86	2,61	70,37	2,92		ЛТ	36,99	1,83	39,86	1,89	42,51	1,95
	СТ	117,85	5,45	120,47	5,34	131,35	5,45		СТ	123,38	6,12	129,12	6,11	133,15	6,10
	ТТ	112,43	5,20	111,50	4,94	116,86	4,85		ТТ	85,06	4,22	87,93	4,16	92,73	4,25
	АВ	680,55	31,50	680,88	30,17	709,44	29,42		АВ	348,39	17,27	365,26	17,29	381,18	17,47
Укупно	2.160,81	100	2.256,82	100	2.411,56	100	Укупно	2.017,69	100	2.112,78	100	2.182,49	100		
N ₂ O (t)	ПА	26,54	47,00	28,37	47,21	29,15	44,83	Cr (kg)	ПА	62,59	63,43	67,21	65,00	69,10	64,53
	БУС	2,16	3,82	2,11	3,51	2,58	3,97		БУС	4,72	4,79	4,88	4,71	5,45	5,09
	ЛТ	0,60	1,05	0,65	1,08	0,76	1,17		ЛТ	1,81	1,84	1,95	1,89	2,10	1,96
	СТ	4,43	7,84	4,55	7,57	4,97	7,65		СТ	5,87	5,95	6,15	5,95	6,37	5,95
	ТТ	3,27	5,80	3,52	5,86	4,06	6,24		ТТ	4,14	4,20	4,29	4,14	4,54	4,24
	АВ	18,82	33,32	20,78	34,59	23,50	36,15		АВ	17,81	18,05	18,65	18,03	19,52	18,23
Укупно	56,47	100	60,09	100	65,02	100	Укупно	98,67	100	103,40	100	107,07	100		
NH ₃ (t)	ПА	233,89	96,33	247,37	97,03	245,72	96,70	Ni (kg)	ПА	10,41	65,05	11,16	66,56	11,44	66,00
	БУС	0,96	0,40	1,02	0,40	1,36	0,54		БУС	0,69	4,29	0,71	4,23	0,80	4,59
	ЛТ	0,79	0,33	0,83	0,33	0,96	0,38		ЛТ	0,29	1,79	0,31	1,84	0,33	1,92
	СТ	0,89	0,36	0,95	0,37	1,11	0,44		СТ	0,87	5,43	0,91	5,42	0,94	5,44
	ТТ	0,68	0,28	0,77	0,30	0,93	0,37		ТТ	0,61	3,80	0,63	3,76	0,67	3,86
	АВ	3,25	1,34	3,57	1,40	4,04	1,59		АВ	2,87	17,95	3,00	17,92	3,15	18,19
Укупно	242,80	100	254,95	100	254,11	100	Укупно	16,00	100	16,76	100	17,34	100		
PM _{2.5} (t)	ПА	334,48	53,07	354,71	55,26	361,88	54,30	Cr (kg)	ПА	1,67	64,15	1,79	65,61	1,84	64,57
	БУС	34,14	5,42	32,55	5,07	38,06	5,71		БУС	0,09	3,48	0,09	3,40	0,11	3,87
	ЛТ	18,61	2,95	18,71	2,92	20,89	3,14		ЛТ	0,05	1,82	0,05	1,87	0,06	1,98
	СТ	41,54	6,59	42,45	6,61	45,66	6,85		СТ	0,10	3,94	0,11	3,93	0,11	4,03
	ТТ	30,24	4,80	29,75	4,64	30,84	4,63		ТТ	0,08	2,96	0,08	2,95	0,09	3,08
	АВ	163,48	25,94	162,46	25,31	169,12	25,38		АВ	0,58	22,21	0,60	22,01	0,64	22,47
Укупно	630,28	100	641,88	100	666,45	100	Укупно	2,60	100	2,73	100	2,85	100		
PM ₁₀ (t)	ПА	435,53	54,86	463,20	56,94	473,28	55,93	Zn (kg)	ПА	638,22	64,08	685,08	65,54	703,41	64,55
	БУС	41,81	5,27	40,39	4,97	47,52	5,62		БУС	35,05	3,52	36,05	3,45	42,50	3,90
	ЛТ	21,08	2,66	21,38	2,63	23,83	2,82		ЛТ	18,18	1,83	19,62	1,88	21,65	1,99
	СТ	50,77	6,39	52,12	6,41	56,13	6,63		СТ	40,54	4,07	42,44	4,06	45,24	4,15
	ТТ	36,53	4,60	36,31	4,46	38,01	4,49		ТТ	30,11	3,02	31,43	3,01	34,12	3,13
	АВ	198,06	24,95	198,43	24,39	207,45	24,51		АВ	219,31	22,02</				

У наредним табелама, по квадратима мреже – ЕМЕР, за период 2016-2018.г., приказани су аутокилометри, (Табела 6.5) и емисија загађивача (Табела 6.6).

Табела 6.5 Аутомобилетри по квадратима мреже - ЕМЕР, 2016-2018.г.

Број ЕМЕР деоница	ПА			БС			ПТ			СТ			ТТ			АВ			Укупно		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
12.1	773.777.508	855.384.599	869.619.738	20.739.992	14.771.390	16.620.833	16.289.387	19.920.898	21.912.180	21.005.663	13.782.738	15.219.624	15.170.851	54.600.165	63.774.957	63.398.432	895.559.153	993.070.947	1.006.205.436		
12.2	1.360.179.188	1.714.330.413	1.752.926.856	38.714.827	35.754.076	37.614.403	39.514.445	37.614.403	39.514.445	37.614.403	48.366.869	28.854.425	26.335.743	114.342.744	139.418.903	1.596.500.052	1.975.810.711	2.063.284.307			
12.3	121.282.470	125.103.735	122.392.806	1.822.813	2.068.617	2.352.533	2.661.569	2.860.662	2.860.662	1.859.112	1.477.269	1.526.262	1.907.359	5.268.022	4.987.416	5.270.298	134.062.900	138.063.923	136.407.134		
12.4	886.822.223	1.183.367.271	1.218.266.074	20.643.998	24.006.663	27.273.793	23.681.135	21.571.840	23.681.135	27.857.537	17.922.188	16.064.785	16.064.785	74.606.424	84.430.028	1.030.745.900	1.356.419.006	1.390.336.905			
12.5	878.281.595	1.174.930.361	1.218.887.918	14.302.254	18.921.897	23.435.197	24.677.752	21.138.926	23.435.197	29.111.072	18.814.566	16.442.378	16.567.749	64.675.802	77.919.077	1.006.861.891	1.331.398.479	1.392.722.083			
12.6	170.297.179	174.204.978	176.129.766	2.139.005	2.230.561	3.694.886	3.634.761	3.228.287	3.228.287	3.216.527	1.924.833	1.924.833	1.924.833	10.240.417	9.467.248	9.999.820	192.108.608	195.288.389	198.323.507		
12.7	760.346.265	774.864.935	794.200.883	12.917.632	11.929.084	11.128.481	11.367.532	12.808.608	13.077.154	13.293.236	9.266.074	7.880.880	7.880.880	76.800.181	76.800.181	76.800.181	881.364.629	883.918.444	893.742.911		
12.8	815.960.446	837.992.051	866.417.941	12.127.708	12.009.074	14.636.935	16.584.954	14.932.228	14.932.228	13.614.497	13.772.715	13.987.055	14.803.263	14.803.263	14.803.263	15.278.888	16.509.474	17.176.012			
12.9	200.003.446	206.784.054	211.348.900	2.409.417	2.672.347	3.378.782	4.471.329	4.535.865	4.535.865	4.807.610	4.786.822	4.243.198	4.317.763	9.987.655	8.285.147	8.285.147	239.747.964	242.886.840	247.866.600		
13.2	159.304.086	158.890.792	159.957.167	1.537.525	1.557.917	1.670.561	2.306.217	2.280.802	2.259.593	2.325.890	2.321.793	2.321.793	2.321.793	3.860.842	3.649.153	4.019.066	172.429.953	168.559.663	171.676.408		
13.3	261.071.957	264.848.590	278.633.068	2.830.835	2.697.970	2.618.351	4.871.241	4.871.550	4.900.020	6.110.332	6.110.332	6.110.332	6.110.332	14.647.665	14.647.665	14.647.665	294.525.543	298.095.118	315.899.586		
13.5	75.364.634	80.220.295	81.806.106	1.320.995	1.356.283	1.463.189	1.023.721	1.105.063	1.105.063	1.296.148	1.296.148	1.296.148	1.296.148	4.455.515	4.729.094	5.257.288	84.865.155	89.723.929	91.788.586		
13.6	256.597.948	278.016.285	286.071.720	3.663.764	3.592.974	4.736.077	4.592.077	4.948.452	4.948.452	6.135.015	6.135.015	6.135.015	6.135.015	12.624.570	13.127.279	14.194.611	287.820.893	308.580.543	319.799.545		
13.9	129.847.267	136.133.267	134.307.034	2.463.887	2.136.452	2.587.946	1.143.940	1.003.643	1.478.171	1.471.545	1.091.273	1.091.273	1.091.273	15.982.211	14.989.930	17.129.833	152.056.244	156.232.866	157.777.302		
16.1	46.073.141	49.104.597	50.415.844	262.534	321.387	368.008	930.019	1.060.854	1.076.080	691.343	735.672	795.258	491.063	1.133.253	1.276.727	1.340.220	49.561.297	52.935.084	54.486.474		
16.4	80.579.514	83.858.577	84.695.221	1.365.325	1.526.756	1.602.615	1.871.708	1.924.369	2.068.566	1.843.579	1.578.086	1.578.086	1.578.086	3.646.195	3.984.143	4.579.145	90.270.809	93.862.570	95.785.573		
16.5	16.182.365	16.011.261	17.408.500	337.915	431.520	545.067	394.234	375.235	319.142	243.902	323.339	243.902	243.902	938.652	975.610	1.186.478	18.453.903	20.281.430	20.465.850		
16.7	358.101.236	362.119.216	354.594.832	7.002.589	7.205.360	7.161.740	6.774.633	7.036.084	7.068.196	7.853.561	8.157.072	8.157.072	8.157.072	15.932.648	16.925.952	18.366.220	406.879.239	406.724.828	402.201.140		
17.1	536.581.579	553.527.961	562.105.911	14.343.766	14.525.681	20.302.277	9.031.433	9.897.544	12.225.354	12.225.354	12.777.485	15.865.073	6.717.612	6.748.844	6.310.412	67.340.475	69.536.500	74.130.032			
17.3	121.834.152	116.419.847	122.807.469	1.374.002	1.067.119	1.003.436	3.108.970	3.221.197	2.753.883	3.221.197	2.688.024	1.983.536	1.684.304	3.101.829	4.675.289	4.970.351	135.923.752	129.895.593	136.592.307		
17.4	291.840.619	297.491.384	314.540.828	5.038.679	5.039.657	5.603.576	5.001.775	5.294.836	5.564.620	6.822.037	6.822.037	6.822.037	6.822.037	10.097.222	11.086.885	10.986.077	322.573.445	329.797.140	347.095.465		
17.5	489.879.400	492.860.568	498.269.921	11.439.699	11.786.605	17.849.605	1.801.986	1.639.986	1.586.924	1.985.430	1.948.388	1.948.388	1.948.388	6.659.706	6.885.063	6.885.063	51.621.690	58.198.617	59.091.881		
17.6	69.851.760	70.823.441	76.910.104	1.678.738	1.837.906	1.607.716	1.406.678	1.369.015	1.722.077	1.295.900	1.295.900	1.295.900	1.295.900	2.348.181	2.378.552	3.030.008	77.942.375	79.017.566	86.471.731		
17.7	637.430.125	696.881.976	719.973.561	9.779.538	8.512.466	9.078.945	11.290.735	10.560.183	11.305.319	13.784.883	13.880.047	9.392.999	8.626.425	10.167.259	33.478.122	28.487.398	87.164.684	648.757.516	665.570.654		
17.8	887.426.416	880.773.503	876.694.764	21.366.120	18.107.383	29.863.093	15.633.933	15.499.520	20.251.218	19.873.670	18.842.135	24.942.180	14.642.313	14.319.381	14.857.329	88.376.932	1.033.298.086	1.014.777.231			
17.9	165.198.789	168.026.071	173.497.331	2.386.781	2.748.993	2.899.152	2.978.437	3.004.167	3.373.728	3.111.982	2.886.908	2.886.908	2.886.908	5.227.016	6.042.436	6.738.782	181.511.299	185.448.422	191.896.930		
18.1	146.350.146	157.385.325	161.306.944	1.932.976	1.871.586	1.794.943	2.125.081	2.271.906	2.361.104	2.824.077	1.232.215	2.887.489	1.477.449	1.485.402	4.895.004	5.160.493	5.083.287	159.661.781	171.292.974	175.018.279	
18.2	227.783.773	242.440.249	240.608.752	2.888.673	2.147.149	2.456.676	2.827.005	2.767.615	1.678.420	1.678.420	1.678.420	1.678.420	1.678.420	5.286.337	5.390.022	5.286.337	137.392.680	139.818.714	124.904.397		
18.4	29.077.594	30.344.241	30.344.241	484.627	495.641	508.828	352.456	363.470	495.641	484.627	478.863	341.441	318.478	2.808.631	3.017.902	3.017.902	33.584.312	35.047.312	35.164.787		
18.6	479.331.232	486.742.489	502.461.912	8.062.264	8.110.712	8.667.647	8.878.174	9.185.963	9.441.122	11.548.657	11.548.657	11.548.657	11.548.657	17.670.020	17.670.020	17.670.020	537.620.721	547.018.964	563.670.682		
18.7	75.817.111	79.222.506	80.015.448	975.367	1.008.660	1.040.600	799.521	841.885	816.978	1.163.273	1.179.322	1.152.286	735.313	705.401	664.667	4.838.959	5.276.014	5.479.308			
18.8	287.936.630	309.042.927	315.471.182	5.162.464	5.309.112	5.422.343	4.494.016	4.769.103	4.885.030	6.093.592	6.216.123	5.742.995	2.897.321	2.932.463	3.150.569	17.966.436	18.575.692	323.721.482			
20.1	8.794.423	9.101.401	9.370.923	39.823	31.206	48.400	187.303	185.720	213.818	108.722	125.956	124.315	132.990	131.407	151.398	428.116	481.816	6.004.170			
20.2	1.301.344	1.301.344	1.301.344	7.160	78.335	74.685	36.801	57.154	75.285	21.481	48.527	56.205	21.481	49.239	629.230	2.137.631	6.004.170	6.169.955			
20.4	363.791.315	365.368.799	384.597.744	7.775.006	7.608.788	5.580.900	6.234.539	6.234.539	7.739.945	8.378.822	7.659.715	11.011.567	4.583.040	3.864.500	3.864.500	30.185.522	32.130.463	420.948.743			
20.5	129.125.178	111.890.326	135.426.410	2.604.776	2.461.391	4.302.221	2.134.466	1.942.023	3.668.724	2.047.386	1.977.080	4.202.146	2.791.873	1.934.022	3.118.000	19.690.049	13.546.404	21.946.664			
20.6	385.938.331	393.792.359	384.873.733	8.019.266	7.895.731	10.382.533	7.392.859	7.602.838	8.209.475	8.631.223	6.533.561	11.795.874	5.443.339	5.778.366	24.094.404	25.593.484	28.192.705	439.867.764	448.861.311	449.232.686	
20.8	321.531.266	358.592.191	372.886.929	8.405.537	8.873.649	11.562.719	5.977.311	6.772.657	8.817.747	7.388.536	7.950.334	11.544.985	4.271.989	4.626.929	5.895.943	41.596.578	45.949.292	52.199.925			
20.9	21.237.006	19.920.896	22.113.226	231.490	230.070	225.304	503.012	508.087	565.735	535.940	555.513	641.958	334.302	366.397	800.328	23.500.539	22.254.810	24.712.947			
21.2	108.927.129	115.241.677	120.286.824	2.848.149	2.973.177	3.695.639	1.671.194	1.829.988	2.530.364	2.317.758	2.703.797	2.703.797	2.703.797	14.325.751	15.889.340	12.212.325	131.217.335	139.001.001	143.063.936		
21.4	227.552.345	233.614.405	234.741.017	4.888.308	5.012.880	4.393.619	4.393.619	3.157.160	4.593.910	3.989.122	6.709.913	2.029.208	1.834.998	3.294.085	24.980.257	24.177.704	22.514.854	265.606.687	272.605.767	276.237.389	
21.8	35.103.051	38.333.997	38.814.848	1.357.088	1.349.827	1.355.848	559.856	674.277	610.896	690.047											

Табела 6.6 Емисија загађивача по квадратима мреже - ЕМЕР, 2016-2018.г.

Број ЕМЕР кадаврата	CO [t]			VOC [t]			NMVOC [t]			CH4 [t]			NOx [t]			NO2 [t]					
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018			
7.1	183.76	161.94	148.14	53.65	52.82	47.99	51.37	50.85	46.16	2.28	1.97	1.83	210.09	191.71	189.42	181.67	164.15	160.71	28.42	27.56	28.70
7.2	607.02	597.85	509.03	138.23	156.15	135.50	132.32	150.23	130.45	5.91	5.93	5.06	604.62	632.18	553.42	522.78	541.25	468.48	81.84	90.94	84.94
7.3	165.52	154.39	135.05	48.81	50.67	44.33	46.86	48.87	42.76	1.95	1.79	1.56	178.94	174.19	157.92	154.47	133.46	24.37	25.26	24.46	
7.4	105.84	93.80	82.35	28.60	28.45	24.99	27.44	27.43	24.10	1.16	1.03	0.90	105.98	99.63	90.18	91.58	85.15	76.14	14.40	14.48	14.04
7.5	138.21	128.55	118.75	37.44	40.28	37.03	35.88	38.88	35.73	1.57	1.40	1.30	147.94	139.49	137.58	127.92	119.18	116.32	20.02	20.31	21.26
7.6	197.50	184.98	161.74	46.43	49.73	43.40	44.53	47.97	41.83	1.90	1.76	1.57	188.95	182.95	172.44	163.17	156.27	145.82	25.78	26.68	26.29
12.1	676.47	682.00	617.75	194.64	216.14	194.36	185.95	207.42	186.41	8.69	8.72	7.95	825.05	880.49	843.57	714.43	756.17	718.28	110.62	124.33	125.62
12.2	1.419.13	1.402.10	1.300.94	285.47	320.05	299.12	272.32	307.12	286.22	13.15	12.94	12.90	1.401.13	1.431.16	1.488.33	1.210.91	1.225.20	1.263.55	190.22	205.96	224.78
12.3	118.54	108.51	95.45	33.94	34.73	30.23	32.58	33.51	29.12	1.36	1.22	1.11	118.07	112.40	109.68	101.89	95.89	92.63	16.18	16.51	17.05
12.4	721.86	688.89	641.61	165.27	178.17	165.81	157.61	170.83	158.84	7.66	7.34	6.97	808.90	810.08	794.29	700.45	695.49	675.80	108.45	114.59	118.49
12.5	958.57	1.044.33	970.22	215.46	269.72	250.04	205.87	259.43	240.12	9.43	10.29	9.92	966.16	1.093.30	1.109.66	935.86	941.07	1.030.64	157.44	168.59	168.59
12.6	113.25	101.02	90.01	31.58	31.41	27.72	30.29	30.28	26.71	1.28	1.12	1.02	117.24	107.69	104.66	101.22	91.97	88.50	16.02	15.72	16.16
12.7	708.07	635.68	598.00	183.27	183.10	169.79	175.00	175.85	162.54	8.27	7.25	7.25	827.57	760.40	813.32	716.52	682.38	693.10	111.06	108.01	120.23
12.8	810.52	764.35	741.32	196.91	207.14	197.26	188.64	199.27	189.26	8.27	7.88	8.01	830.81	844.69	910.51	718.09	723.40	773.71	112.73	121.29	136.80
12.9	192.43	178.78	161.67	58.19	58.11	52.19	53.81	55.92	50.17	2.38	2.18	2.02	228.35	223.01	216.67	197.50	191.16	184.14	30.85	31.85	32.53
13.2	116.31	99.28	88.91	35.15	33.48	29.88	33.87	32.42	28.93	1.28	1.06	0.95	109.03	94.40	91.49	93.96	80.28	76.87	15.07	14.12	14.61
13.3	232.16	212.03	199.54	71.39	72.24	67.75	68.64	69.75	65.40	2.75	2.49	2.35	248.59	240.63	241.99	214.60	205.68	204.78	33.99	34.95	37.20
13.5	49.39	47.53	44.31	14.69	15.54	14.32	14.05	14.94	13.74	0.65	0.61	0.58	60.60	59.75	60.71	52.49	51.28	51.69	8.12	8.48	9.01
13.6	235.09	225.93	208.78	70.62	75.91	69.58	67.77	73.23	67.05	2.85	2.68	2.53	256.38	253.93	257.08	221.54	217.12	217.80	34.85	36.81	39.28
13.9	124.35	113.77	102.44	30.00	30.69	27.16	28.62	29.45	25.99	1.38	1.24	1.17	144.29	134.71	135.54	124.94	115.62	115.54	19.35	19.09	20.00
16.1	33.22	32.50	30.85	9.52	10.04	9.50	9.21	9.74	9.22	0.31	0.30	0.29	27.38	28.39	29.18	23.50	24.07	24.43	3.87	4.32	4.76
16.4	65.60	60.08	54.23	19.39	19.75	17.80	18.66	19.07	17.17	0.73	0.68	0.63	69.23	68.35	66.28	59.77	58.44	56.10	9.46	9.91	10.18
16.5																					
16.7	3.96	3.87	3.54	1.23	1.33	1.18	1.18	1.18	1.13	0.05	0.05	0.05	4.61	4.63	5.20	3.98	3.96	4.43	0.63	0.67	0.77
17.1	276.38	254.22	227.08	83.30	84.82	74.81	79.86	81.66	71.90	3.44	3.16	2.91	311.08	305.35	302.85	288.88	261.52	257.39	42.20	43.83	45.46
17.2	525.58	483.18	448.52	111.58	114.09	105.23	105.99	108.91	100.08	5.59	5.18	5.15	614.66	598.04	621.05	532.55	514.26	530.75	82.11	83.78	90.30
17.3	120.67	102.43	94.35	33.69	32.04	29.41	32.40	30.96	28.41	1.29	1.08	1.00	121.75	107.78	106.19	105.06	91.92	89.62	16.70	15.86	16.57
17.4	239.35	209.45	191.14	73.55	71.47	65.03	70.76	69.05	62.80	2.79	2.42	2.23	241.22	224.58	219.90	208.09	191.69	185.68	33.13	32.89	34.22
17.5	694.91	635.83	583.37	123.39	126.93	117.04	117.48	121.46	111.42	5.90	5.47	5.61	683.08	641.91	692.93	572.90	549.67	589.88	90.19	92.24	103.05
17.6	46.13	40.68	39.49	14.41	14.04	13.61	13.87	13.56	13.14	0.53	0.48	0.46	46.75	44.68	46.18	40.29	38.99	38.99	6.46	6.54	7.19
17.7	489.30	430.86	393.17	142.26	137.12	124.97	136.39	132.13	120.38	5.87	5.00	4.59	525.81	479.60	464.60	454.55	410.36	393.33	71.26	69.24	71.27
17.8	967.23	860.49	792.21	194.55	193.16	176.66	185.68	185.56	168.53	8.87	7.60	8.12	932.10	832.93	962.46	805.33	711.93	819.04	126.76	121.00	143.42
18.1	118.87	110.56	100.88	37.25	38.28	34.62	35.86	36.97	33.40	1.39	1.31	1.22	121.27	122.52	121.75	104.57	104.61	102.92	16.70	17.91	18.83
18.2	108.36	104.63	94.88	33.59	36.14	32.76	32.37	34.98	31.71	1.22	1.16	1.05	104.10	105.31	101.09	89.70	89.69	85.04	14.40	15.62	16.05
18.3	90.47	77.95	65.02	28.02	26.70	22.04	26.94	25.77	21.25	1.09	0.93	0.79	95.19	86.81	80.03	82.16	74.16	67.74	13.04	12.65	12.29
18.4	25.78	24.06	21.72	7.70	7.91	7.04	7.36	7.59	6.74	0.34	0.32	0.29	33.28	33.04	32.45	28.83	28.41	27.71	4.45	4.63	4.74
18.5	65.12	58.55	53.52	20.32	20.33	18.63	19.63	19.71	18.08	0.69	0.62	0.56	57.32	55.20	52.67	49.27	46.88	44.10	8.05	8.32	8.57
18.6	346.60	326.91	300.66	103.39	108.46	99.46	99.20	104.56	95.86	4.19	3.89	3.60	385.46	383.17	373.10	333.13	327.88	316.13	52.33	55.29	56.96
18.7	50.95	47.22	42.52	15.81	16.17	14.53	15.26	15.66	14.07	0.55	0.51	0.46	47.55	47.68	46.31	40.89	40.59	39.00	6.65	7.10	7.32
18.8	240.27	229.87	210.03	68.25	73.11	66.41	65.34	70.36	63.87	2.90	2.75	2.54	263.33	264.35	258.01	227.77	226.42	218.83	35.56	37.94	39.18
18.9	517.47	516.66	465.93	155.94	167.10	149.64	149.56	160.82	143.85	6.38	6.28	5.79	586.48	626.27	614.14	507.00	536.79	521.99	79.48	89.48	92.15
20.1	8.51	7.85	7.21	2.38	2.39	2.19	2.31	2.32	2.12	0.07	0.07	0.06	7.13	7.24	7.54	6.10	6.14	6.34	1.03	1.10	1.20
20.2	0.71	0.94	0.87	0.21	0.27	0.25	0.21	0.26	0.24	0.01	0.01	0.01	0.76	1.17	1.12	0.66	1.01	0.95	0.11	0.17	0.17
20.4	342.87	306.19	289.79	91.90	91.08	85.67	87.74	87.40	82.13	4.16	3.69	3.54	416.54	387.64	399.31	360.84	332.97	340.37	55.70	54.66	58.94
20.5	167.73	130.79	161.03	40.70	33.62	37.95	38.60	32.15	36.00	2.10	1.48	1.95	225.84	164.94	240.81	195.84	141.78	206.18	30.00	23.16	34.62
20.6																					
20.7	357.49	323.45	288.55	97.47	98.17	85.81	93.51	94.57	82.38	3.97	3.60	3.44	388.06	373.04	383.16	335.58	319.56	326.17	52.48	53.48	56.99
20.8	316.24	293.24	283.80	77.24	79.86	75.95	73.44	76.34	72.38	3.80	3.52	3.57	407.51	393.86	422.39	353.40	338.97	361.28	54.12	54.89	61.11
20.9	12.44	11.15	10.59	3.86	3.83	3.63	3.73	3.71	3.52	0.13	0.12	0.11	12.59	12.35	12.57	10.86	10.54	10.62	1.73	1.81	1.95
21.2																					
21.3	136.88	128.25	119.97	28.38	29.79	28.88	26.82	28.42	27.58	1.44	1.37	1.30	153.69	152.60	147.66	133.15	131.14	126.25	20.54	21.46	22.08
21.4																					
21.5																					
21.6	112.65	106.92	95.50	30.88	32.65	29.18	29.64	31.39	28.05	1.34	1.26	1.12	131.56	130.11	123.40	113.88	111.63	104.92	17.69	18.48	18.48
21.7																					
21.8																					
21.9	22.42	20.76	18.49	6.37	6.43	5.71	6.07	6.14													

Табела 6.6 (наставка) Емисија загађивача по квадратима мреже - ЕМЕР, 2016-2018.г.

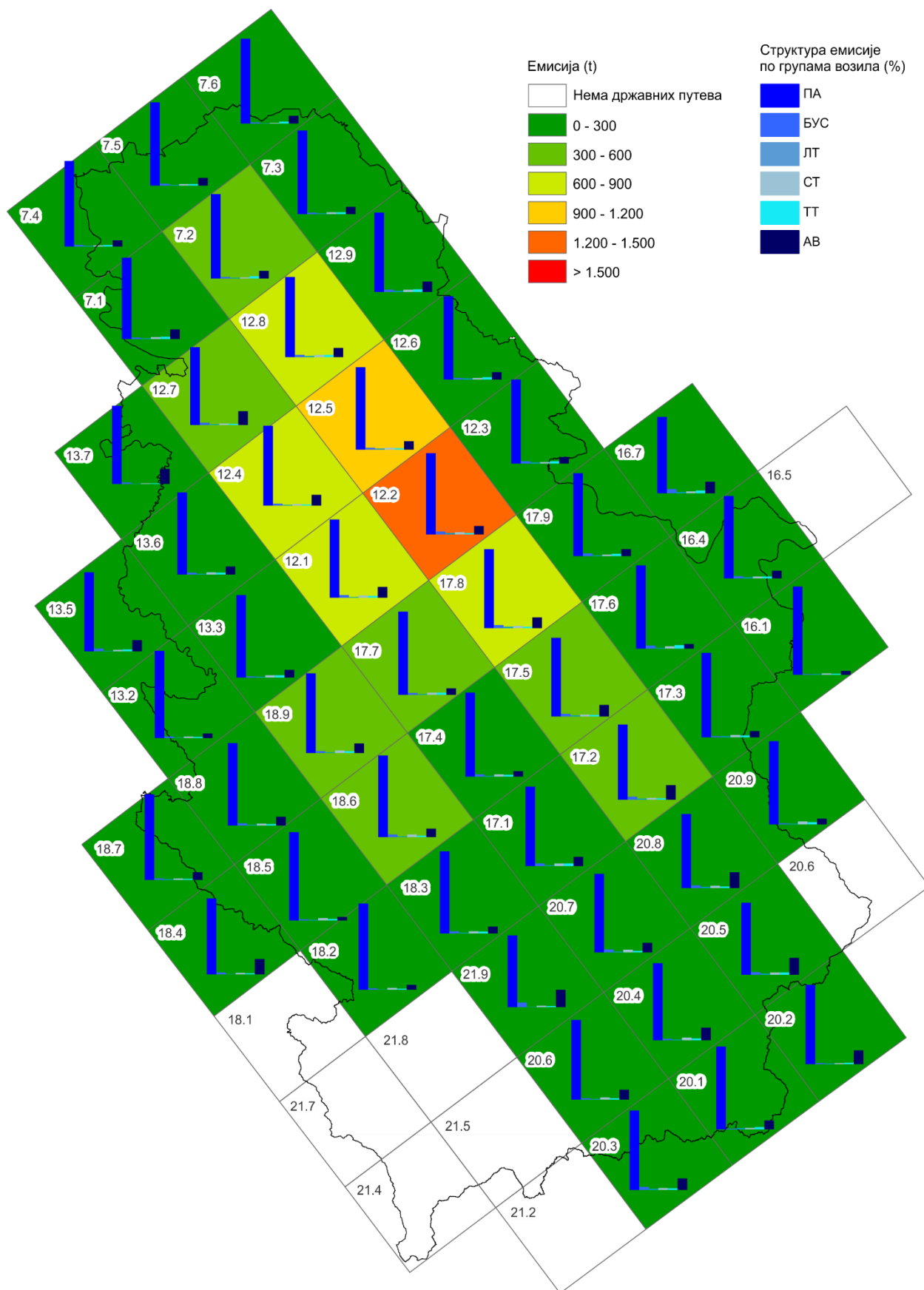
Број ЕМЕР квадрата	FC [т/ј]			CO2 [т]			SO2 [т]			Pb [kg]			Cd [kg]			Cu [kg]		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
7.1	511.848,15	500.208,71	514.807,52	37.181,36	36.354,56	37.478,14	0,00001736	0,00001710	0,00001790	4,249	4,194	4,335	0,021685	0,021380	0,022026	34,12955	33,692	34,832
7.2	1.447.415,43	1.609.654,12	1.512.423,57	105.059,39	116.945,17	109.939,41	0,00004870	0,00005466	0,00005173	7,256	8,598	8,490	0,042112	0,048981	0,047704	56,97267	67,746	67,068
7.3	443.897,49	461.324,18	467.838,47	32.224,87	33.512,73	32.558,09	0,0001493	0,00015532	0,0001532	4,051	4,245	4,042	0,020191	0,021134	0,020255	32,67154	34,242	32,569
7.4	268.602,54	267.690,16	259.417,60	19.454,78	19.413,33	18.830,16	0,00000881	0,00000893	0,00000873	1,677	1,675	1,609	0,009171	0,009153	0,008818	13,318	13,300	12,772
7.5	363.901,21	373.354,34	386.552,75	26.403,69	27.106,17	28.104,62	0,00001219	0,00001325	0,00001325	2,489	3,075	3,146	0,013127	0,015666	0,016076	19,601	24,714	25,268
7.6	463.946,91	483.581,62	475.423,81	33.655,31	35.100,24	34.564,54	0,00015489	0,00016291	0,0001628	2,659	3,075	3,057	0,014861	0,016776	0,016541	21,030	24,615	24,319
12.1	1.941.612,87	2.188.128,08	2.203.644,27	141.257,88	159.342,88	160.654,75	0,00006700	0,00007659	0,0000798	16,049	18,006	18,193	0,081488	0,091542	0,092486	129,026	144,719	146,211
12.2	3.224.616,97	3.532.885,19	3.798.343,17	234.454,33	266.929,41	276.816,72	0,00011086	0,00012181	0,00013403	14,207	15,545	16,182	0,08237	0,093553	0,098019	110,839	121,207	125,999
12.3	303.720,63	309.352,14	311.838,92	22.005,22	22.429,85	22.863,27	0,00000999	0,00001029	0,00001064	2,373	2,428	2,483	0,012278	0,012547	0,012640	19,028	19,470	19,676
12.4	1.851.951,33	1.971.861,40	2.041.163,92	134.751,80	143.567,19	148.766,50	0,00006411	0,00006879	0,00007021	8,863	9,664	10,150	0,052220	0,056438	0,058981	69,547	75,762	79,650
12.5	2.281.956,12	2.784.010,01	2.937.439,00	165.760,21	202.236,28	213.786,78	0,00007443	0,00009474	0,00010196	11,756	13,503	14,098	0,04988	0,079079	0,082717	92,481	105,853	110,462
12.6	291.743,34	288.134,64	290.935,68	21.171,32	20.916,79	21.160,46	0,00000977	0,00000971	0,00001000	2,364	2,295	2,301	0,012091	0,011796	0,011841	18,982	18,415	18,462
12.7	1.931.864,91	1.900.798,94	2.075.041,55	140.574,86	138.346,98	151.416,15	0,00006688	0,00006611	0,00007417	13,022	12,991	13,872	0,069747	0,069347	0,074404	103,714	103,444	110,437
12.8	1.991.026,05	2.125.568,04	2.351.558,83	144.606,84	154.590,05	171.393,74	0,00006742	0,00007328	0,00008296	12,863	13,615	14,009	0,069392	0,073642	0,076988	102,363	108,283	111,097
12.9	545.689,43	565.297,75	574.408,09	39.683,30	41.146,75	41.865,80	0,00001874	0,00001966	0,00002024	4,778	5,179	5,188	0,024043	0,025803	0,025911	38,470	41,764	41,816
13.2	289.736,25	273.995,05	278.132,02	20.970,89	19.835,69	20.171,47	0,00000940	0,00000894	0,00000924	2,793	2,624	2,641	0,013802	0,013021	0,013132	22,559	21,184	21,313
13.3	626.746,70	641.980,71	677.615,16	45.477,83	46.633,77	49.291,34	0,00002096	0,00002180	0,00002332	6,234	6,501	6,876	0,030642	0,031844	0,033685	50,388	52,566	55,594
13.5	1.432.822,95	1.522.664,68	1.603.430,01	104.607,71	110.772,19	116.885,45	0,00004995	0,00005375	0,00005665	5,761	6,219	6,523	0,028829	0,031113	0,032613	46,428	50,121	52,577
13.6	638.741,58	681.317,68	714.458,24	46.353,56	49.484,23	51.972,17	0,00002141	0,00002301	0,00002462	2,090	2,145	2,135	0,011396	0,011644	0,011690	16,591	17,046	16,935
13.9	331.583,33	332.333,76	342.493,94	24.151,28	24.207,42	25.001,41	0,00001160	0,00001166	0,00001229	0,687	0,692	0,733	0,003451	0,003493	0,003747	5,534	5,479	5,885
16.1	76.688,14	83.579,36	89.666,07	5.538,59	6.044,92	6.497,58	0,00000242	0,00000269	0,00000295	0,687	0,692	0,733	0,003451	0,003493	0,003747	5,534	5,479	5,885
16.4	1.756.676,48	1.825.521,10	1.855.383,41	12.733,64	13.249,27	13.479,17	0,00000581	0,00000616	0,00000636	1,496	1,558	1,603	0,007573	0,007883	0,008095	12,036	12,531	12,900
16.5	11.305,31	12.230,19	13.423,81	821,67	889,14	979,80	0,00000039	0,00000042	0,00000048	0,116	0,128	0,137	0,000567	0,000611	0,000665	0,943	1,014	1,107
17.1	766.954,38	794.280,77	808.798,11	55.691,92	57.741,81	58.923,89	0,00002591	0,00002725	0,00002838	6,985	7,235	7,355	0,034830	0,036089	0,036648	56,325	58,368	59,306
17.2	1.361.946,58	1.397.982,32	1.490.745,27	99.286,67	101.998,19	108.984,44	0,00004820	0,00005002	0,00005448	5,912	5,954	6,279	0,035908	0,036437	0,038402	45,969	46,220	48,447
17.3	308.834,55	292.204,78	301.619,88	22.380,25	21.193,38	21.910,61	0,00001018	0,00000976	0,00001023	2,324	2,234	2,308	0,012099	0,011598	0,011978	18,607	17,902	18,492
17.4	625.920,57	617.289,40	634.150,71	45.354,45	44.780,26	46.074,78	0,00002060	0,00002065	0,00002155	6,082	6,028	6,208	0,029986	0,029695	0,030554	49,145	48,713	50,169
17.5	1.496.259,38	1.531.760,82	1.672.990,26	108.894,69	111.572,73	122.211,02	0,00005191	0,00005375	0,00005659	5,422	5,628	6,121	0,034954	0,036086	0,039095	41,662	43,291	47,108
17.6	121.105,57	121.505,76	132.022,46	8.782,20	8.822,71	9.598,90	0,00000402	0,00000411	0,00000452	1,333	1,336	1,450	0,006387	0,006398	0,006958	10,820	10,848	11,767
17.7	1.307.673,04	1.269.673,20	1.296.451,36	94.865,20	92.176,00	94.249,47	0,00004366	0,00004287	0,00004438	10,515	9,699	9,933	0,053982	0,050378	0,051514	84,391	77,691	79,582
17.8	2.166.035,86	2.086.643,57	2.377.005,06	157.438,69	151.666,79	173.519,45	0,00007406	0,00007147	0,00008545	9,597	9,455	10,210	0,057543	0,056361	0,061672	74,884	73,871	79,508
17.9	314.968,27	334.090,03	345.954,86	22.826,07	24.248,95	25.156,27	0,00001038	0,00001125	0,00001187	3,210	3,366	3,494	0,015700	0,016578	0,017104	25,967	27,388	28,260
18.1																		
18.2	277.350,65	299.526,15	304.257,97	20.081,08	21.705,05	22.077,53	0,00000904	0,00000989	0,00001017	2,801	3,057	3,110	0,013748	0,014979	0,015244	22,648	24,719	25,150
18.3	2.43.471,96	235.603,21	223.620,71	17.654,24	17.100,57	16.265,36	0,00000808	0,00000793	0,00000770	2,377	2,270	2,148	0,011709	0,011222	0,010609	19,208	18,332	17,350
18.4	77.712,87	81.260,14	82.548,03	5.659,10	5.923,08	6.026,72	0,00000271	0,00000287	0,00000297	0,716	0,748	0,758	0,003572	0,003733	0,003787	5,772	6,027	6,112
18.5	158.758,84	161.731,32	165.019,42	11.477,01	11.707,13	11.958,72	0,00000507	0,00000526	0,00000543	1,662	1,696	1,736	0,008116	0,008279	0,008476	13,452	13,724	14,050
18.6	951.030,49	1.027.186,19	1.027.658,96	69.061,89	72.866,68	74.801,89	0,00003213	0,00003442	0,00003567	8,763	9,733	9,977	0,043625	0,047959	0,049155	70,684	78,634	80,600
18.7	128.079,28	134.887,56	136.963,46	9.279,84	9.799,84	9.951,69	0,00000420	0,00000451	0,00000465	1,454	1,536	1,564	0,006993	0,007384	0,007513	11,795	12,461	12,686
18.8	647.361,46	692.542,14	709.428,92	46.988,56	50.309,30	51.611,32	0,00002176	0,00002357	0,00002449	4,956	5,381	5,485	0,025717	0,027850	0,028422	39,703	43,128	43,948
18.9	1.439.269,74	1.605.745,32	1.634.871,15	104.527,50	116.789,37	119.093,55	0,00004888	0,00005529	0,00005729	13,151	13,403	13,640	0,065695	0,068197	0,069333	106,011	107,709	109,625
20.1	19.259,33	20.252,50	21.454,34	1.398,79	1.472,96	1.563,41	0,00000085	0,00000089	0,00000075	0,234	0,244	0,259	0,001100	0,001149	0,001214	1,906	1,999	2,106
20.2	1.904,14	2.862,14	2.893,59	138,50	208,81	211,16	0,00000077	0,00000070	0,00000070	0,022	0,025	0,026	0,001070	0,001125	0,001131	0,183	0,199	0,210
20.4	969.118,78	959.946,56	1.019.487,56	70.529,37	69.905,13	74.370,89	0,00003362	0,00003361	0,00003631	6,692	6,619	7,074	0,035472	0,035140	0,037495	53,399	52,801	56,449
20.5	492.286,57	390.961,59	581.722,86	35.959,31	28.523,96	41.131,06	0,00001779	0,00001397	0,00002087	3,173	2,254	2,541	0,017133	0,012557	0,015168	25,228	17,827	19,819
20.6																		
20.7	948.964,27	964.992,09	999.476,91	68.875,28	70.120,80	72.836,94	0,00003191	0,00003297	0,00003525	6,539	6,682	6,669	0,034679	0,035425	0,035526	52,199	53,338	53,183
20.8	908.472,99	931.862,95	1.024.848,38	66.230,50	67.974,96	74.909,65	0,00003217	0,00003327	0,00003726	5,063	5,258	5,569	0,028446	0,029461	0,031495	39,967	41,526	43,901
20.9	33.001,51	33.680,58	35.870,70	2.388,64	2.442,32	2.605,53	0,00000107	0,00000112	0,00000120	0,311	0,318	0,341	0,001543	0,001579	0,001689	2,508	2,570	2,750</

Табела 6.6 (наставак) Емисија загађивача по квадратима мреже - ЕМЕР, 2016-2018.г.

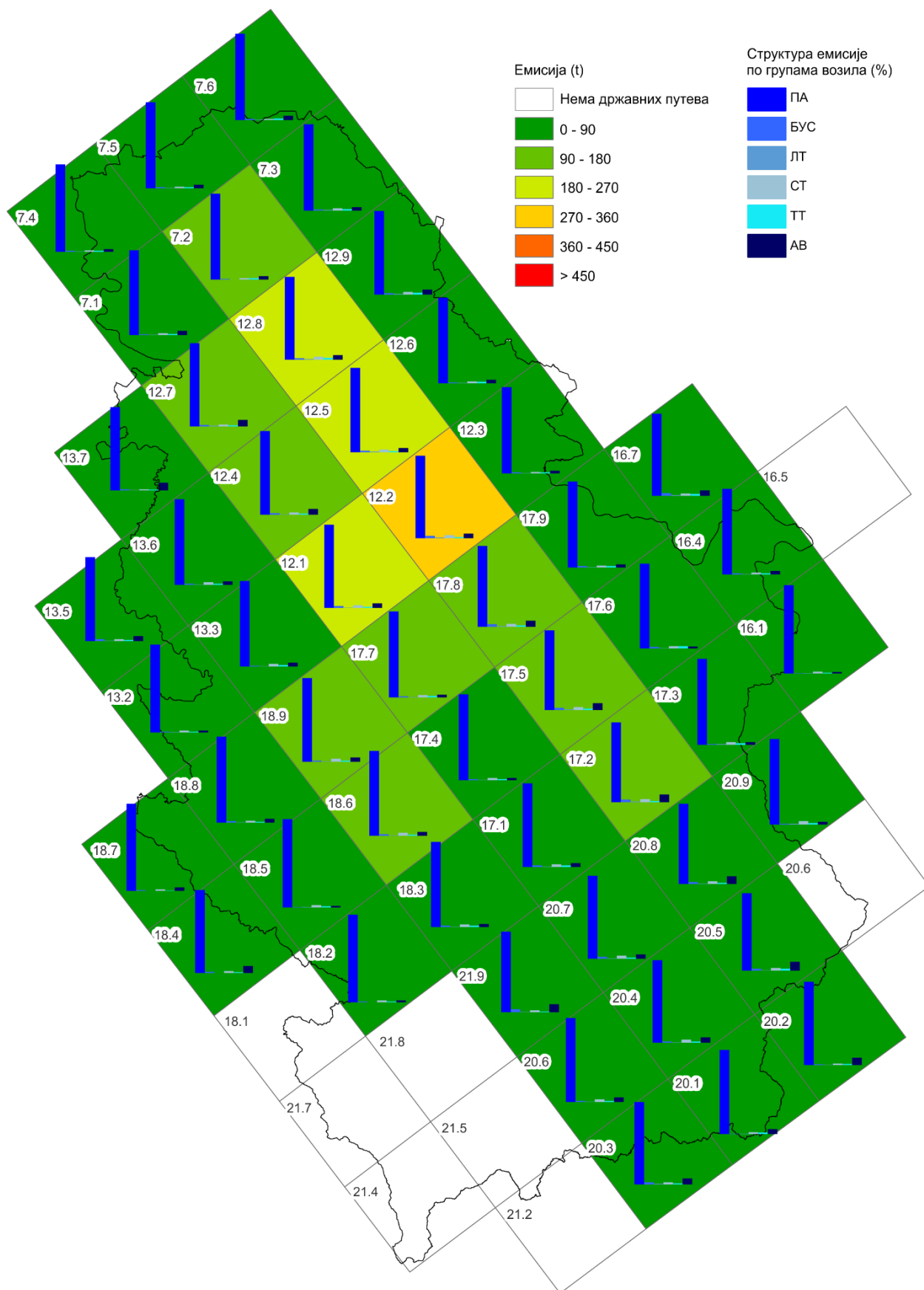
Број ЕМЕР квadrата	Cr [kg]			Ni [kg]			Se [kg]			Zn [kg]			As [kg]			Hg [kg]		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
7.1	1.644	1.623	1.679	0.263	0.259	0.267	0.039	0.039	0.040	15.198	14.969	15.440	0.0017253	0.0016939	0.0017259	0.06802391	0.06686650	0.06891088
7.2	2.854	3.376	3.328	0.478	0.561	0.550	0.088	0.101	0.097	33.233	33.125	36.671	0.0048404	0.0050395	0.0050995	0.19084092	0.21365000	0.20173405
7.3	1.565	1.640	1.562	0.248	0.259	0.248	0.036	0.037	0.036	13.744	13.830	13.890	0.0015112	0.0015748	0.0015308	0.05914985	0.06183062	0.06022844
7.4	0.653	0.653	0.628	0.107	0.107	0.103	0.018	0.018	0.017	6.851	6.840	6.609	0.0009272	0.0009224	0.0008950	0.03572192	0.03581323	0.03483884
7.5	0.957	1.191	1.219	0.155	0.190	0.195	0.025	0.028	0.029	9.609	10.921	11.259	0.0012322	0.0012749	0.0013118	0.04824724	0.04992592	0.05179954
7.6	1.040	1.207	1.193	0.172	0.197	0.194	0.030	0.033	0.032	11.356	12.455	12.279	0.0015691	0.0016457	0.0016057	0.06139147	0.06445936	0.06350596
12.1	6.221	6.984	7.058	0.989	1.110	1.121	0.147	0.166	0.168	56.820	63.973	64.708	0.0064083	0.0072057	0.0072213	0.25685824	0.29069052	0.29327164
12.2	5.635	6.167	6.445	0.951	1.042	1.086	0.184	0.202	0.214	69.241	76.172	80.399	0.0105680	0.0116662	0.0121332	0.42362143	0.46708081	0.50174931
12.3	0.919	0.941	0.951	0.148	0.151	0.152	0.023	0.023	0.023	8.686	8.666	8.925	0.0010767	0.0010658	0.0010658	0.04057265	0.04157985	0.04186719
12.4	3.507	3.814	4.007	0.588	0.637	0.667	0.111	0.119	0.124	41.919	45.057	46.925	0.0062991	0.0064398	0.0064398	0.24325129	0.26048288	0.27024773
12.5	4.623	5.325	5.570	0.770	0.893	0.932	0.140	0.166	0.175	52.998	62.915	66.059	0.0075895	0.0093460	0.0097361	0.30094893	0.36962055	0.39029991
12.6	0.915	0.889	0.893	0.146	0.142	0.143	0.022	0.022	0.022	8.465	8.301	8.357	0.0009958	0.0009988	0.0009988	0.03886655	0.03863482	0.03903046
12.7	5.073	5.057	5.415	0.823	0.819	0.876	0.135	0.134	0.144	51.557	51.100	55.242	0.0063340	0.0062789	0.0066935	0.25479186	0.25222843	0.27487252
12.8	5.016	5.315	5.492	0.817	0.865	0.896	0.135	0.143	0.153	51.386	54.754	58.220	0.0066576	0.0070715	0.0076778	0.26319409	0.28223971	0.31188666
12.9	1.848	2.002	2.008	0.293	0.316	0.317	0.043	0.046	0.046	16.605	17.624	17.768	0.0018159	0.0018808	0.0018959	0.07235244	0.07533309	0.07663277
13.2	1.076	1.011	1.019	0.170	0.160	0.162	0.024	0.023	0.023	9.266	8.784	8.895	0.0010230	0.0009972	0.0009811	0.03889838	0.03708862	0.03767687
13.3	2.402	2.505	2.651	0.379	0.394	0.417	0.053	0.055	0.058	20.539	21.275	22.538	0.0021488	0.0021947	0.0023047	0.08367040	0.08614029	0.09109338
13.5	0.495	0.502	0.529	0.078	0.080	0.084	0.011	0.012	0.012	4.397	4.566	4.811	0.0004766	0.0005080	0.0005282	0.01904751	0.02028627	0.02136578
13.6	2.225	2.401	2.521	0.353	0.381	0.399	0.051	0.055	0.058	19.721	21.286	22.337	0.0021801	0.0023395	0.0024202	0.08511866	0.09139417	0.09586701
13.9	0.816	0.837	0.835	0.133	0.136	0.136	0.023	0.023	0.023	8.590	8.733	8.868	0.0010723	0.0010854	0.0010981	0.04358757	0.04399187	0.044528653
16.1	0.265	0.264	0.283	0.042	0.042	0.045	0.006	0.006	0.007	2.355	2.433	2.611	0.0002750	0.0002986	0.0003173	0.01028950	0.01127660	0.01212168
16.4	0.578	0.603	0.620	0.092	0.096	0.099	0.014	0.014	0.015	5.240	5.460	5.604	0.0006014	0.0006215	0.0006265	0.02333110	0.02435796	0.02479617
16.5	0.045	0.048	0.053	0.007	0.008	0.008	0.001	0.001	0.001	0.376	0.406	0.442	0.0000390	0.0000413	0.0000434	0.00150275	0.00163517	0.00178310
16.7	2.698	2.798	2.846	0.427	0.442	0.449	0.061	0.064	0.065	23.742	24.618	25.039	0.0025992	0.0026791	0.0026813	0.10201895	0.10611696	0.10798275
17.2	2.348	2.369	2.506	0.397	0.401	0.422	0.079	0.081	0.085	29.727	30.370	32.066	0.0043218	0.0044332	0.0046386	0.17796506	0.18348483	0.19542900
17.3	0.901	0.866	0.896	0.145	0.139	0.144	0.022	0.021	0.022	8.619	8.239	8.518	0.0010682	0.0010081	0.0010335	0.04107199	0.03912643	0.04047694
17.4	2.344	2.325	2.395	0.370	0.367	0.377	0.052	0.051	0.053	20.111	19.914	20.944	0.0021769	0.0021418	0.0021418	0.08307423	0.08307095	0.085406658
17.5	2.174	2.257	2.464	0.376	0.389	0.421	0.080	0.083	0.090	30.051	30.922	33.565	0.0048332	0.0049483	0.0052465	0.19582458	0.20146420	0.21937730
17.6	0.513	0.515	0.559	0.080	0.080	0.087	0.011	0.011	0.012	4.135	4.141	4.523	0.0004182	0.0004171	0.0004513	0.01619398	0.01630986	0.01776621
17.7	4.071	3.744	3.855	0.652	0.605	0.619	0.099	0.093	0.095	37.962	35.868	36.648	0.0043465	0.0044429	0.0044125	0.17421391	0.17000031	0.17394814
17.8	3.804	3.744	4.059	0.642	0.631	0.683	0.124	0.121	0.135	46.705	45.481	50.701	0.0071279	0.0069433	0.0075428	0.28480007	0.27633467	0.31273743
17.9	1.236	1.305	1.347	0.195	0.205	0.212	0.027	0.028	0.029	10.441	11.052	11.419	0.0010948	0.0011522	0.0011784	0.04215305	0.04487714	0.04649138
18.1	1.078	1.177	1.198	0.170	0.186	0.189	0.024	0.026	0.026	9.173	9.980	10.170	0.0009752	0.0010552	0.0010674	0.03720715	0.04043337	0.04117929
18.2	0.916	0.876	0.829	0.145	0.138	0.131	0.020	0.020	0.018	7.856	7.567	7.158	0.0008394	0.0008114	0.0007581	0.03251627	0.03162596	0.03001093
18.4	0.277	0.289	0.293	0.044	0.046	0.046	0.006	0.007	0.007	2.450	2.566	2.608	0.0002542	0.0002652	0.0002662	0.01027222	0.01078516	0.01095903
18.5	0.639	0.652	0.668	0.101	0.103	0.105	0.014	0.014	0.014	5.372	5.483	5.618	0.0005697	0.0005786	0.0005879	0.02140160	0.02191914	0.02244150
18.6	3.384	3.757	3.852	0.536	0.592	0.606	0.077	0.083	0.085	29.690	32.286	33.109	0.0032202	0.0033841	0.0034565	0.12654150	0.13402919	0.13772468
18.7	0.559	0.590	0.601	0.088	0.092	0.094	0.012	0.012	0.013	4.558	4.815	4.901	0.0004492	0.0004708	0.0004745	0.01720173	0.01819712	0.01850749
18.8	1.922	2.087	2.129	0.309	0.335	0.341	0.048	0.051	0.053	18.307	19.781	20.243	0.0021967	0.0023526	0.0023919	0.08607286	0.09259205	0.09499636
18.9	5.079	5.191	5.287	0.805	0.827	0.841	0.116	0.124	0.126	44.926	47.649	48.452	0.0048690	0.0053892	0.0054236	0.19148548	0.21419916	0.21822045
20.1	0.090	0.094	0.100	0.014	0.015	0.015	0.002	0.002	0.002	0.693	0.725	0.766	0.0000670	0.0000700	0.0000729	0.00259807	0.00259807	0.00259808
20.2	0.009	0.010	0.010	0.001	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.087	0.089	0.090	0.0000064	0.0000093	0.0000094	0.00025392	0.00037910	0.00038476
20.4	2.607	2.579	2.759	0.421	0.416	0.444	0.088	0.087	0.072	25.923	25.731	27.459	0.0031660	0.0031441	0.0033062	0.12767348	0.12714171	0.13522422
20.5	1.241	0.885	1.011	0.201	0.145	0.168	0.034	0.025	0.033	12.848	9.634	12.489	0.0015389	0.0012485	0.0017172	0.06438305	0.05148976	0.07347020
20.6	2.545	2.601	2.605	0.412	0.421	0.420	0.066	0.067	0.068	25.272	25.787	26.063	0.0031926	0.0032391	0.0032632	0.12553571	0.12832177	0.13254091
20.8	1.989	2.065	2.194	0.327	0.339	0.360	0.058	0.060	0.065	22.072	22.808	24.652	0.0028668	0.0029707	0.0032102	0.11883677	0.12255644	0.13470099
20.9	0.120	0.123	0.132	0.019	0.019	0.021	0.003	0.003	0.003	1.044	1.068	1.144	0.0001144	0.0001158	0.0001225	0.00438488	0.00449825	0.00480488
21.2	0.574	0.636	0.700	0.097	0.107	0.117	0.020	0.021	0.022	7.390	7.967	8.366	0.0010975	0.0011521	0.0011989	0.04490408	0.04741827	0.04931396
21.3	0.904	0.934	0.940	0.145	0.150	0.151	0.023	0.024	0.024	8.755	9.119	9.091	0.0010383	0.0010968	0.0010824	0.04147544	0.04389104	0.04358566
21.4	0.238	0.246	0.238	0.038	0.039	0.038	0.006	0.006	0.006	2.176	2.254	2.180	0.0002312	0.0002384	0.0002314	0.00966708	0.01005292	0.00974714
21.8	0.238	0.246	0.238	0.038	0.039	0.038	0.006	0.006	0.006	2.176	2.254	2.180	0.0002312	0.0002384	0.0002314	0.00966708	0.01005292	0.00974714
Укупно	94,63	99,09	102,44	15,36	16,08	16,60	2,51	2,63	2,74	958,22	1.005,30	1.046,38	0,12	0,13	0,13	4,84	5,11	5,37

Ниво емисије загађивача по квадратима ЕМЕР мреже у 2018. години приказани су на наредним сликама (Error! Reference source not found. - Error! Reference source not found.). Највећа емисија загађивача је у квадратима у којима је велика дужина путне мреже и велика вредност ПГДС-а (квадрати 12.2, 12.1., 12.7, 12.8 и др.)

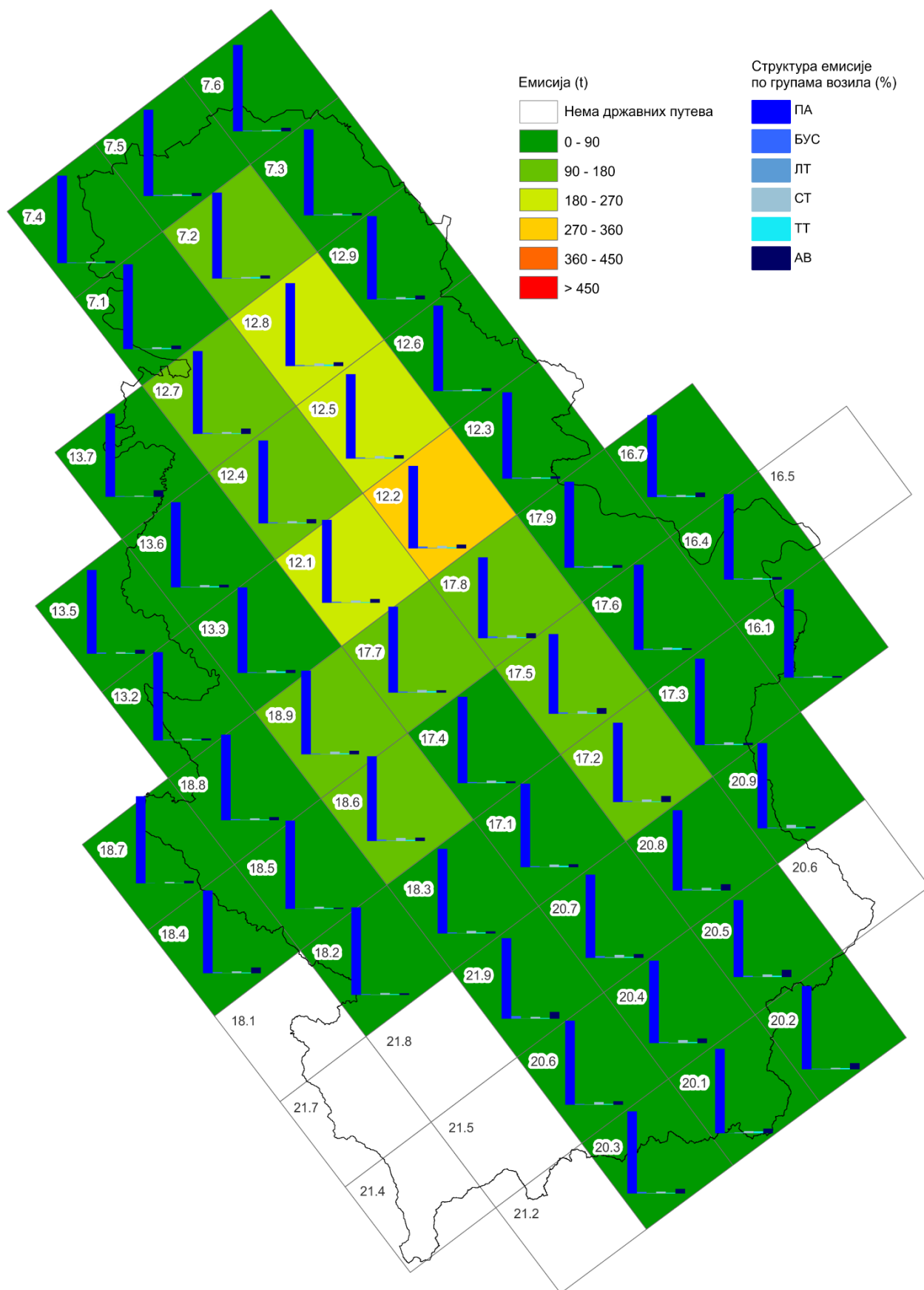
Слика 6.2 Емисија CO по квадратима мреже, 2018.г.



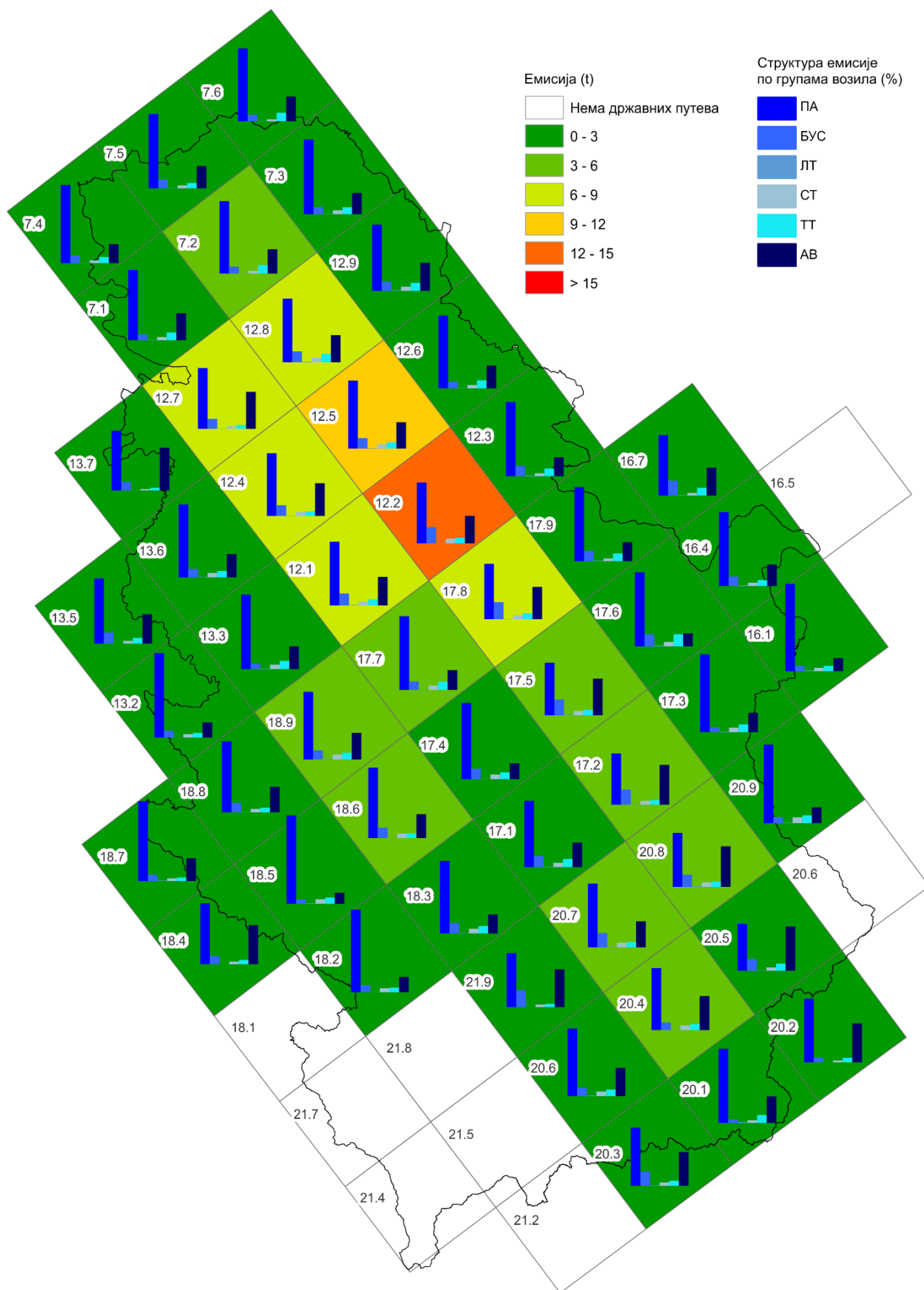
Слика 6.3 Емисија VOC по квадратима мреже, 2018.г.



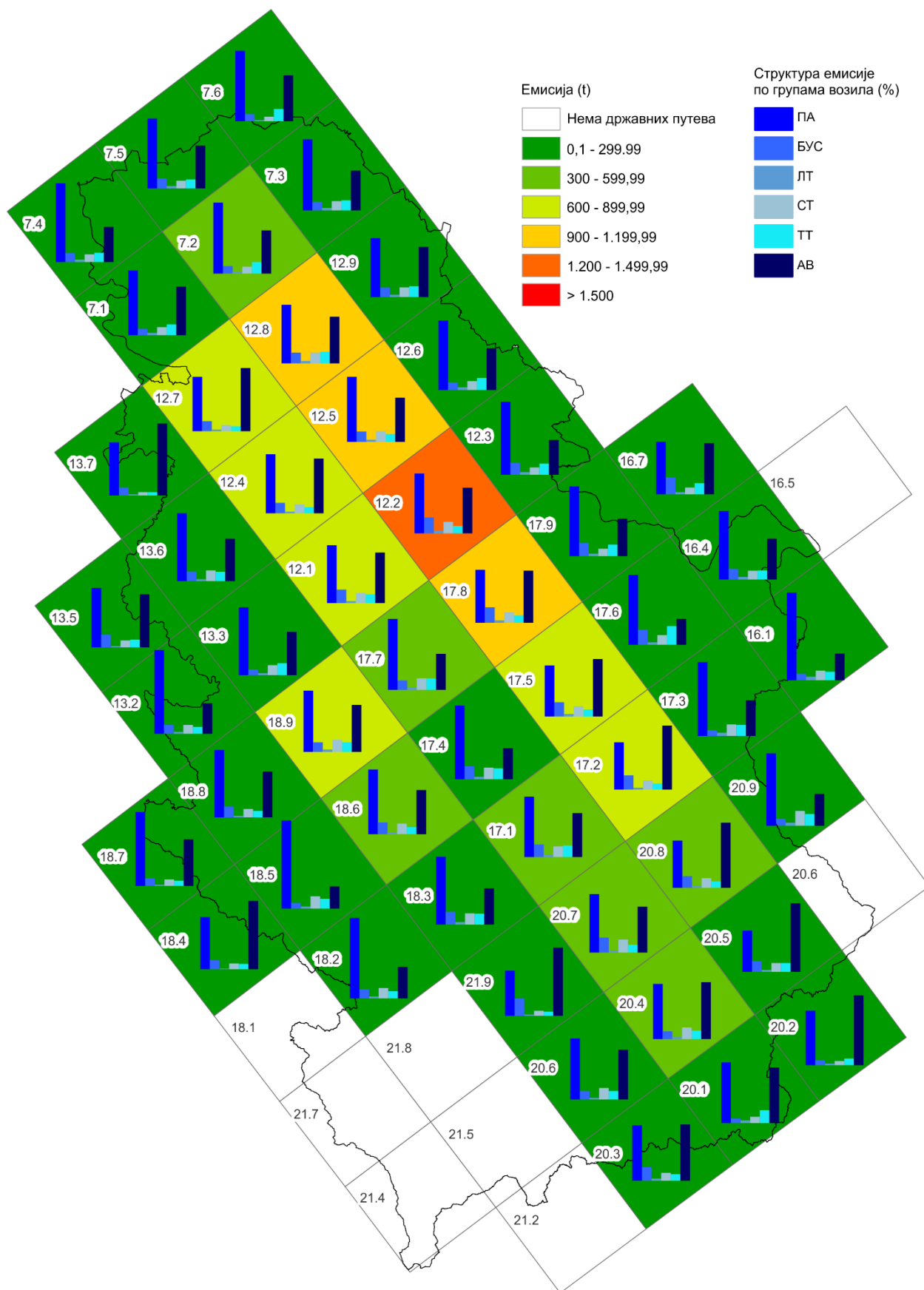
Слика 6.4 Емисија NMVOC по квадратима мреже, 2018.г.



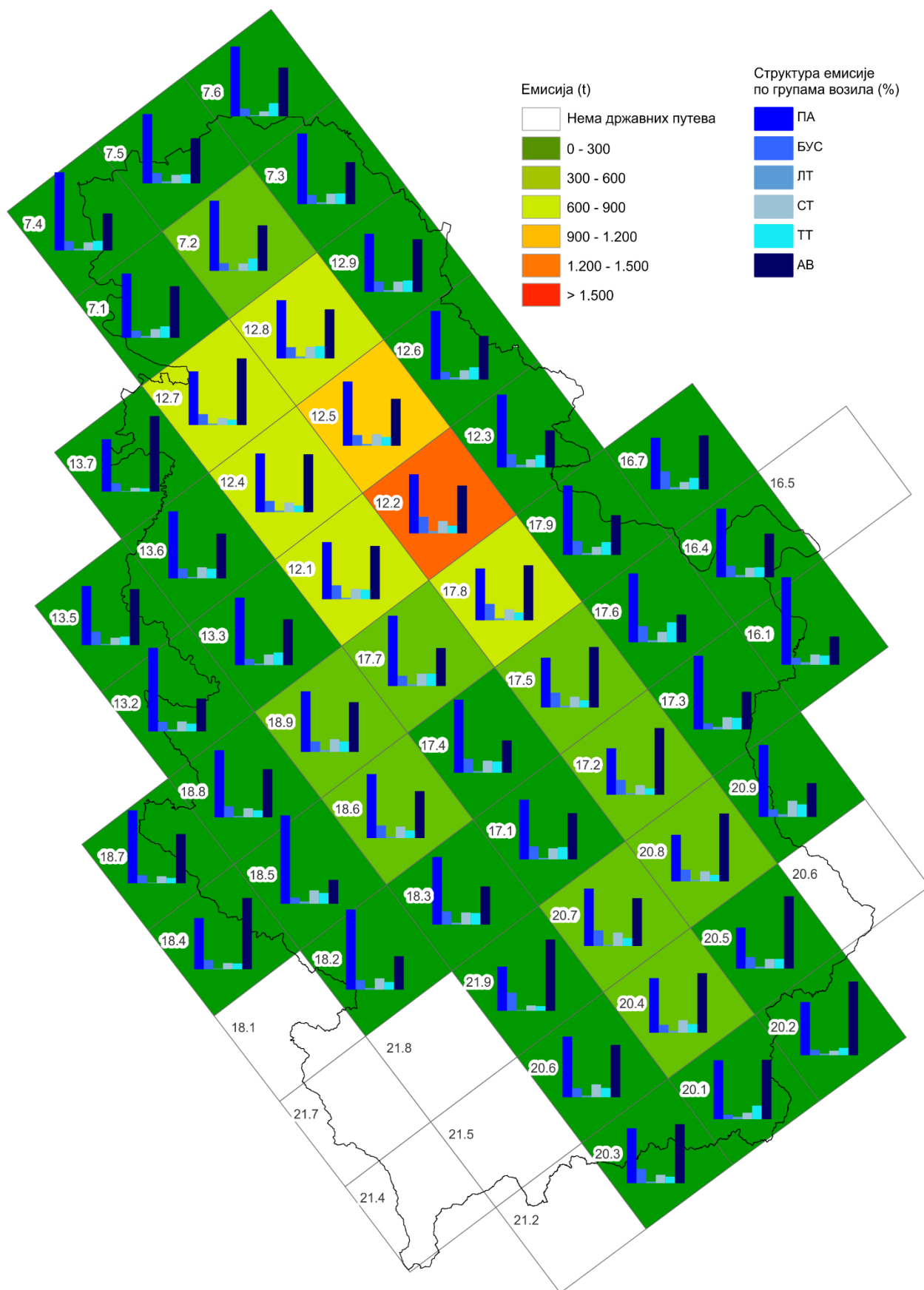
Слика 6.5 Емисија CH₄ по квадратима мреже, 2018.г.



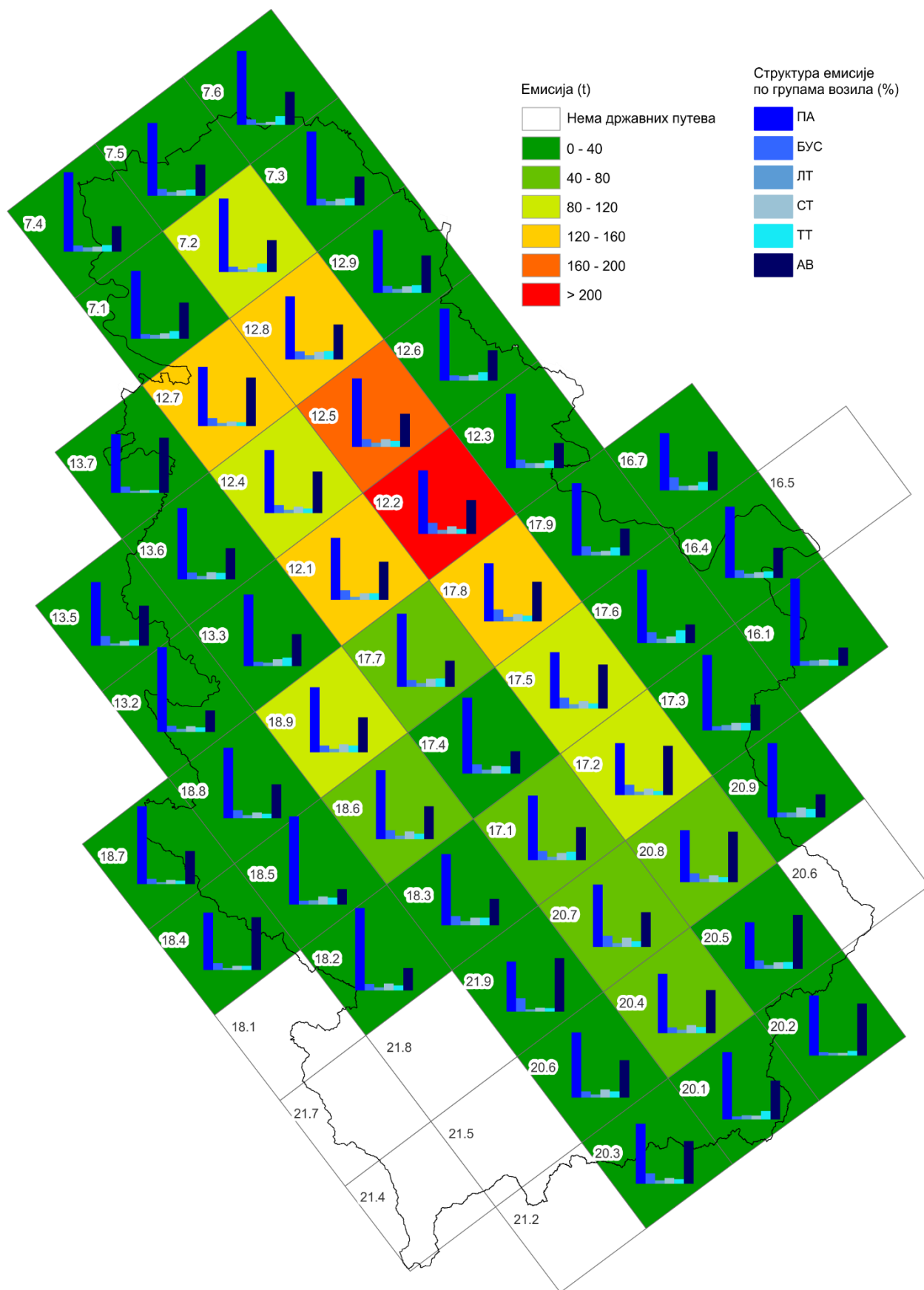
Слика 6.6 Емисија NO_x по квадратима мреже, 2018.г.



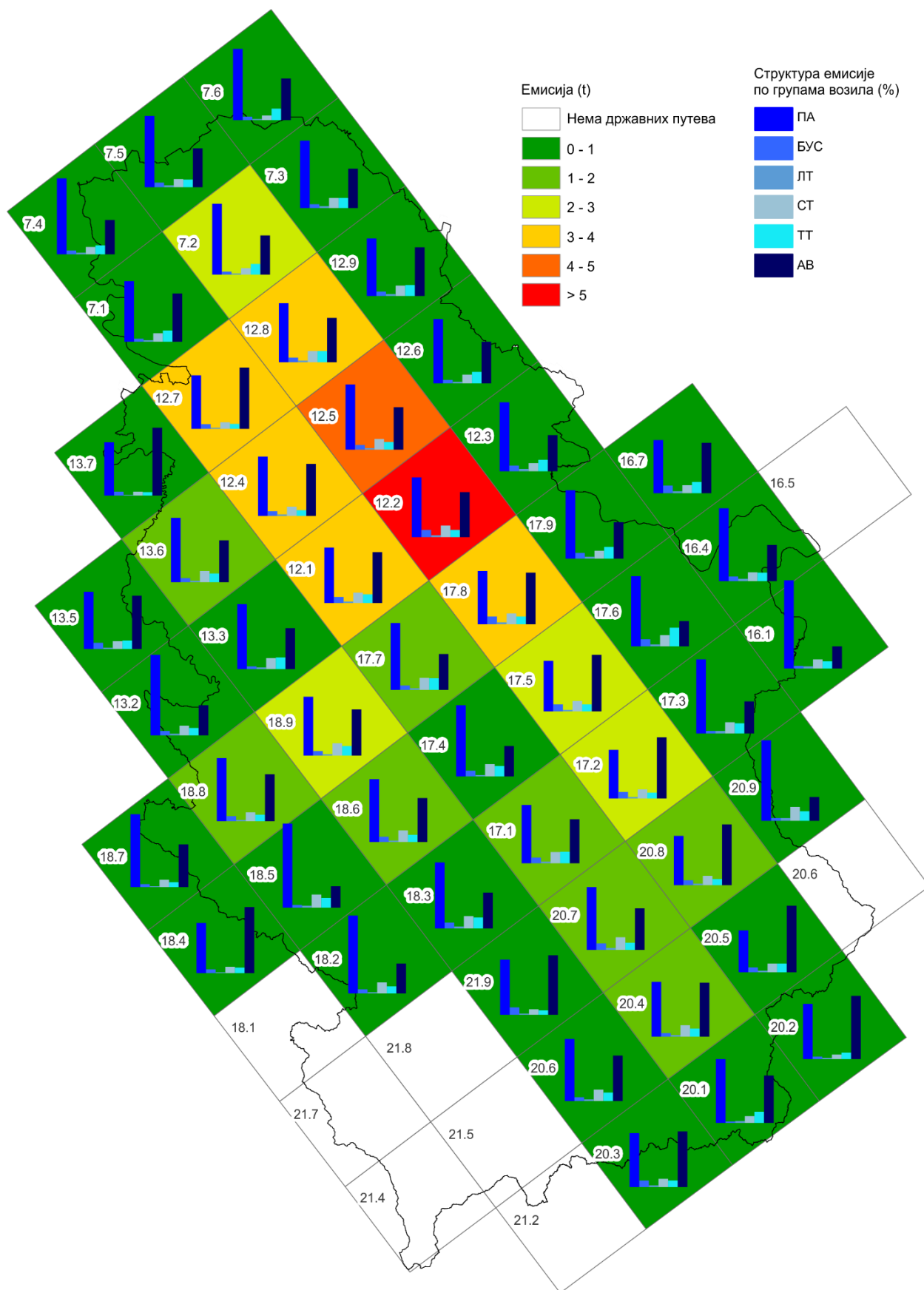
Слика 6.7 Емисија NO по квадратима мреже, 2018.г.



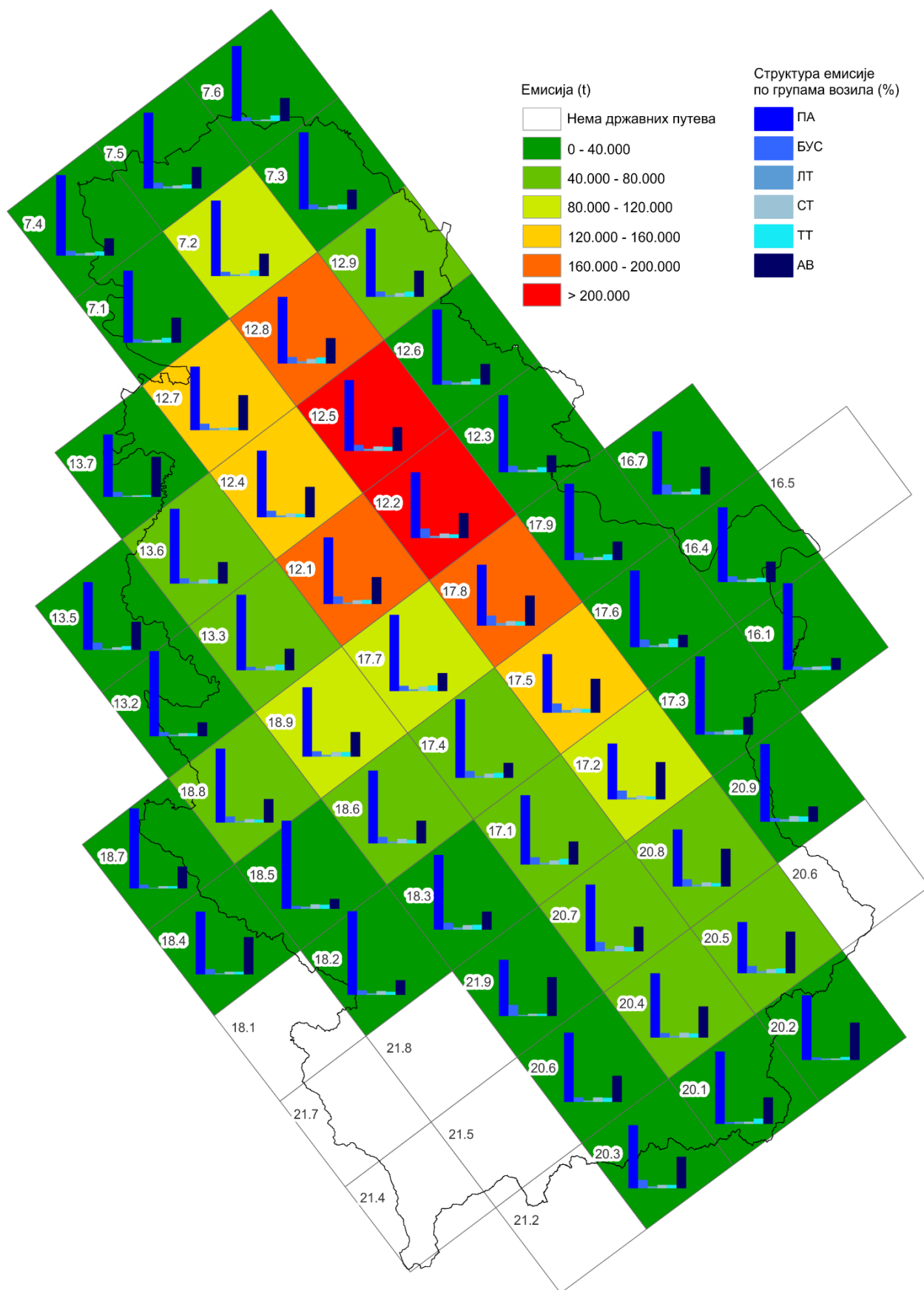
Слика 6.8 Емисија NO₂ по квадратима мреже, 2018.г.



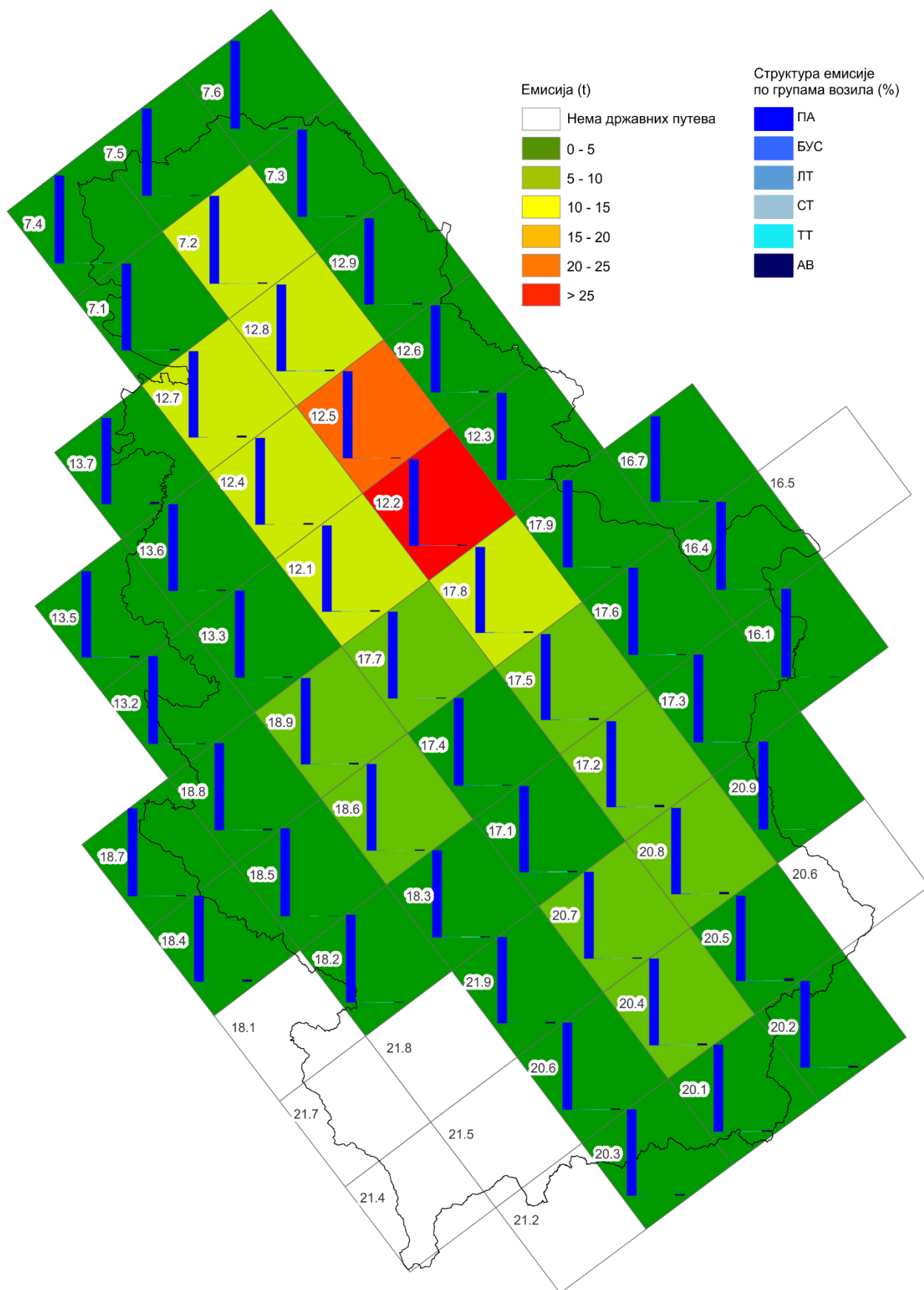
Слика 6.9 Емисија NO₂ по квадратима мреже, 2018.г.



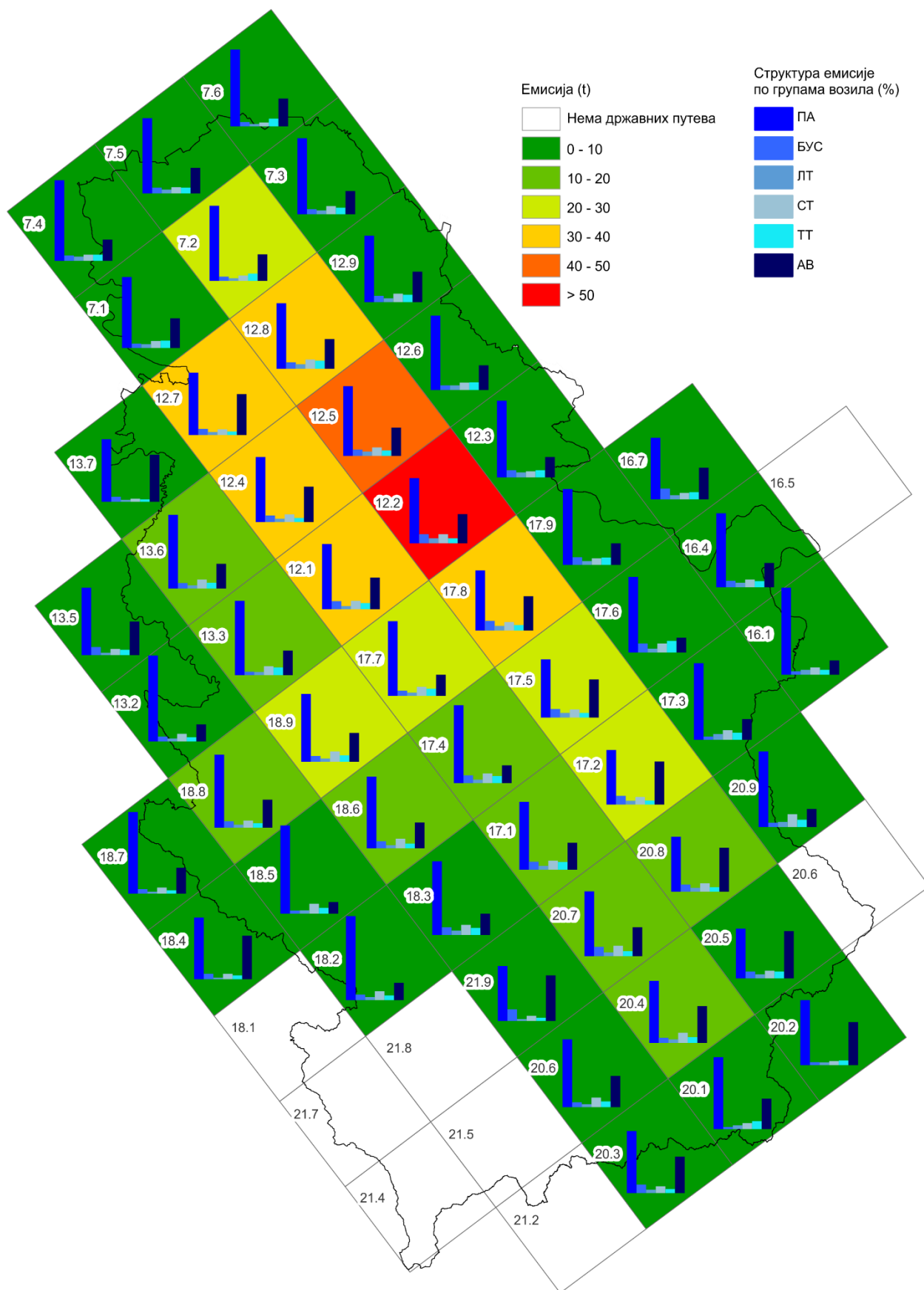
Слика 6.10 Емисија CO₂ по квадратима мреже, 2018.г.



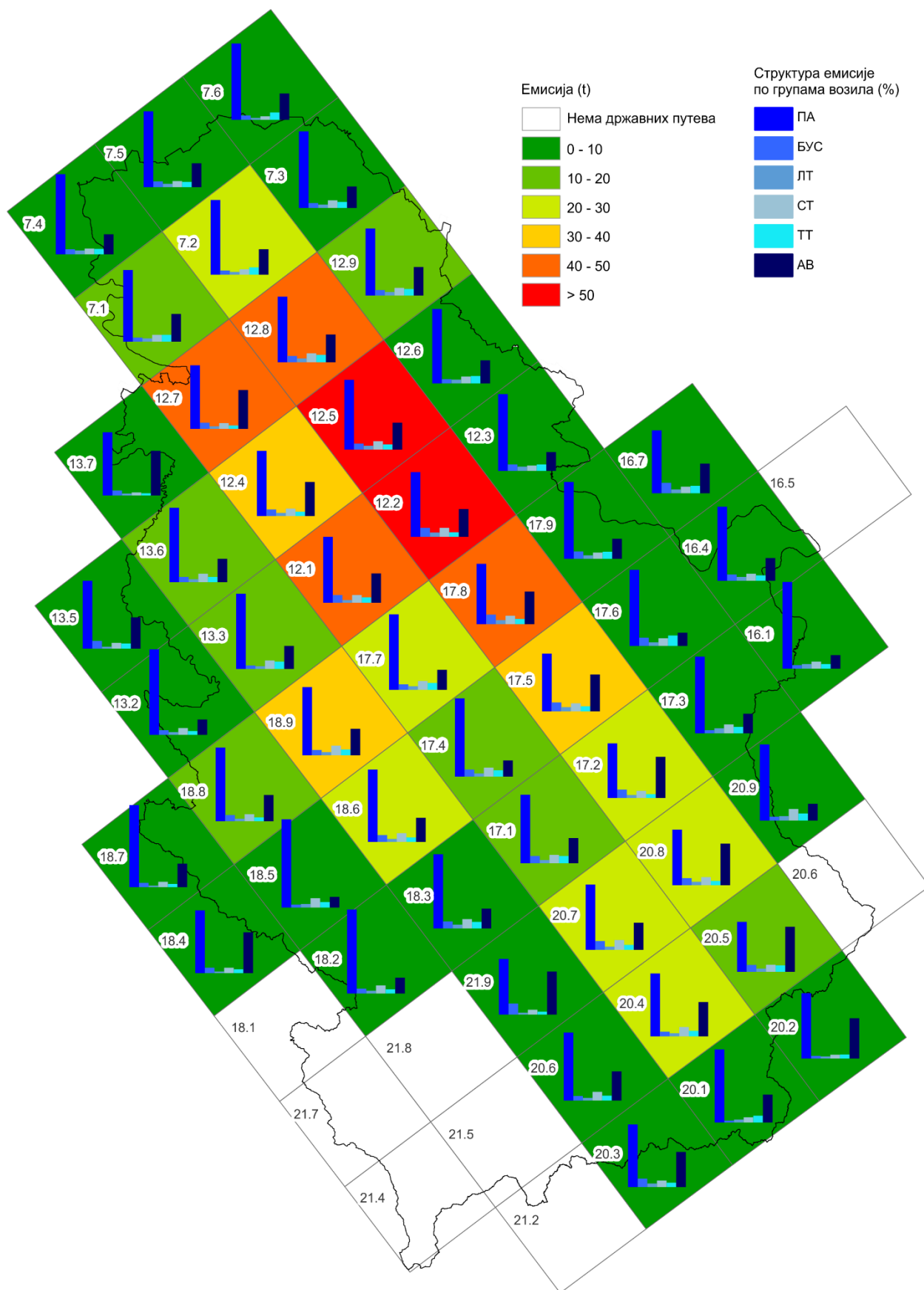
Слика 6.11 Емисија NH₃ по квадратима мреже, 2018.г.



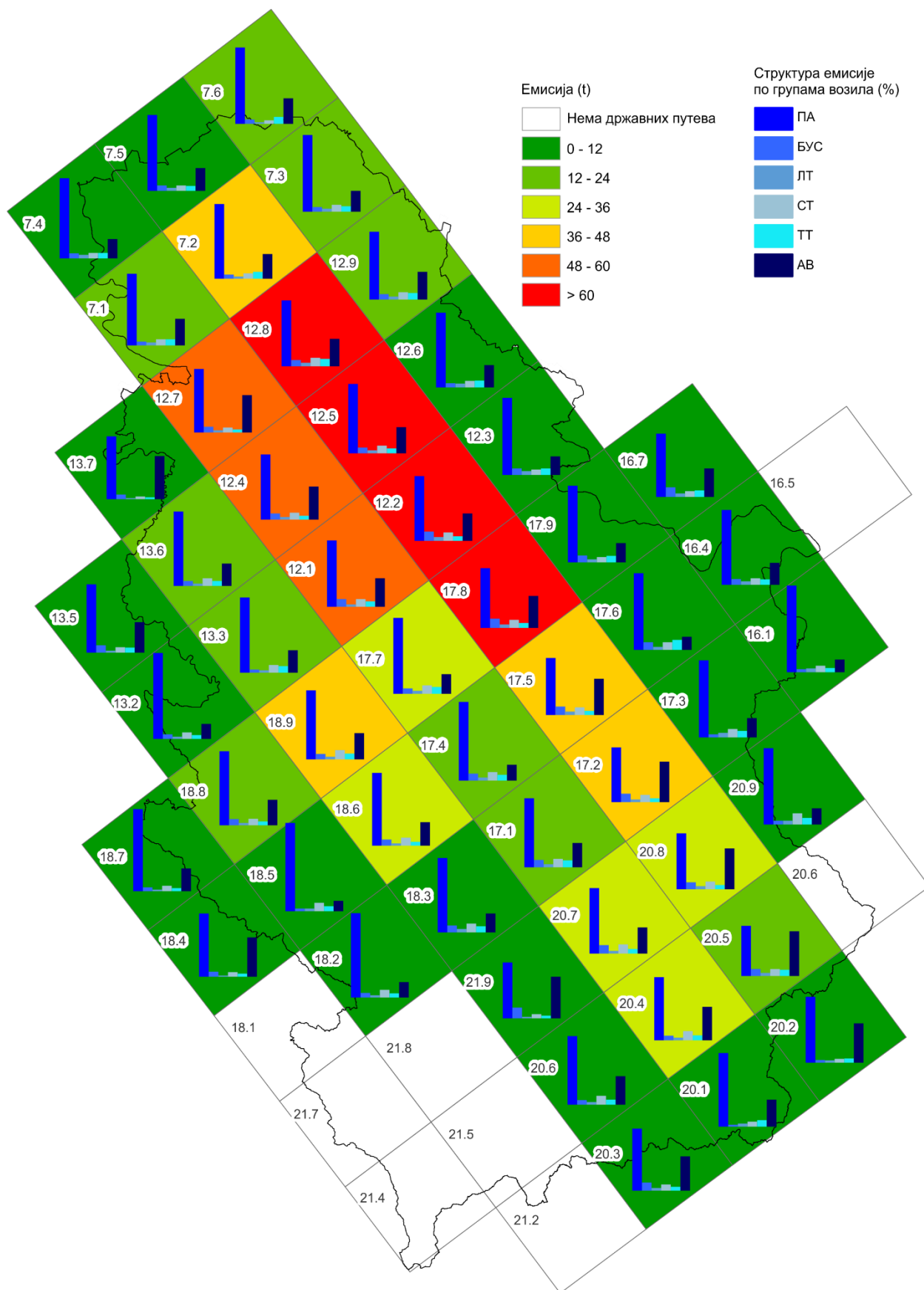
Слика 6.12 Емисија PM_{2.5} по квадратима мреже, 2018.г.



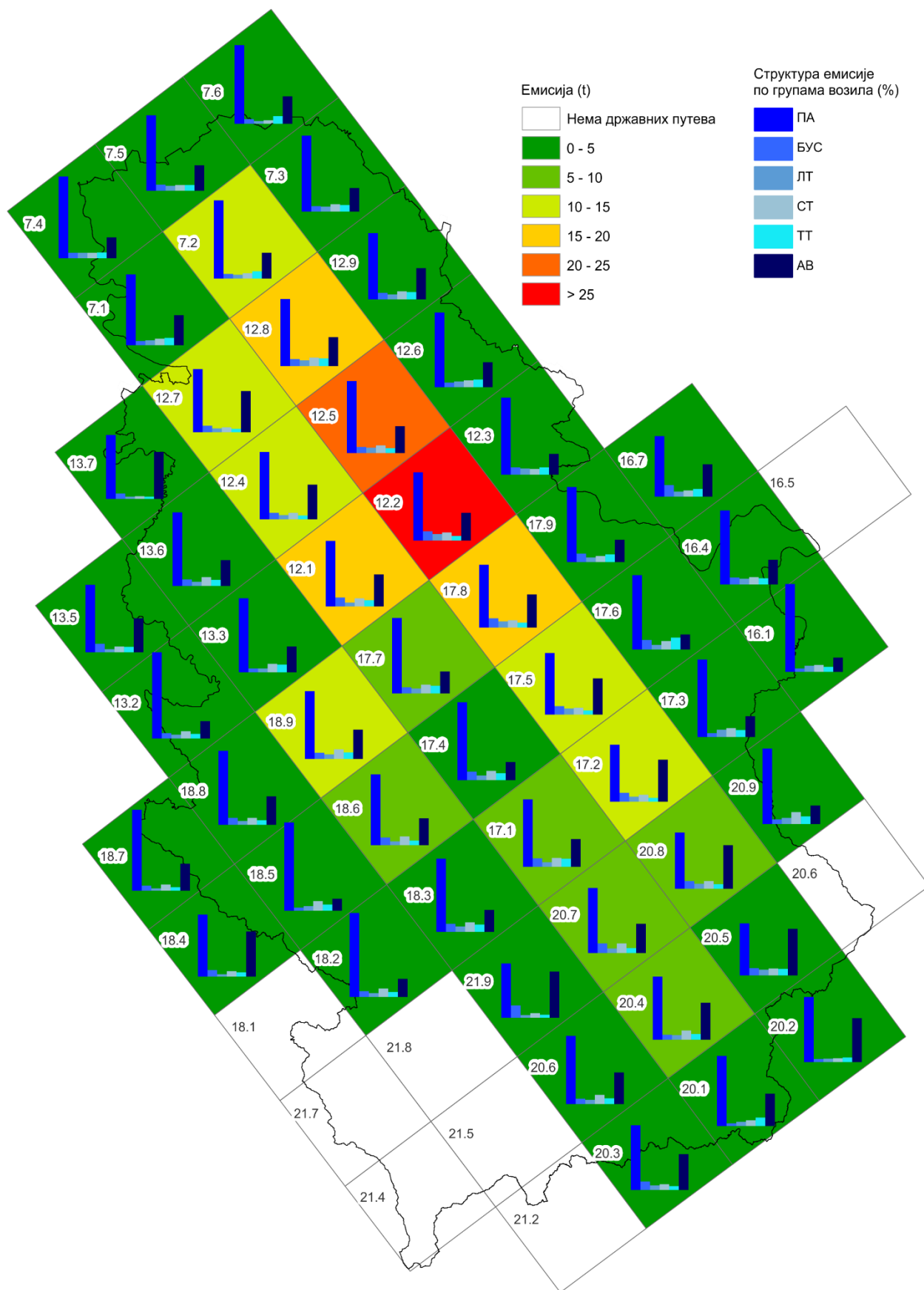
Слика 6.13 Емисија PM_{10} по квадратима мреже, 2018.г.



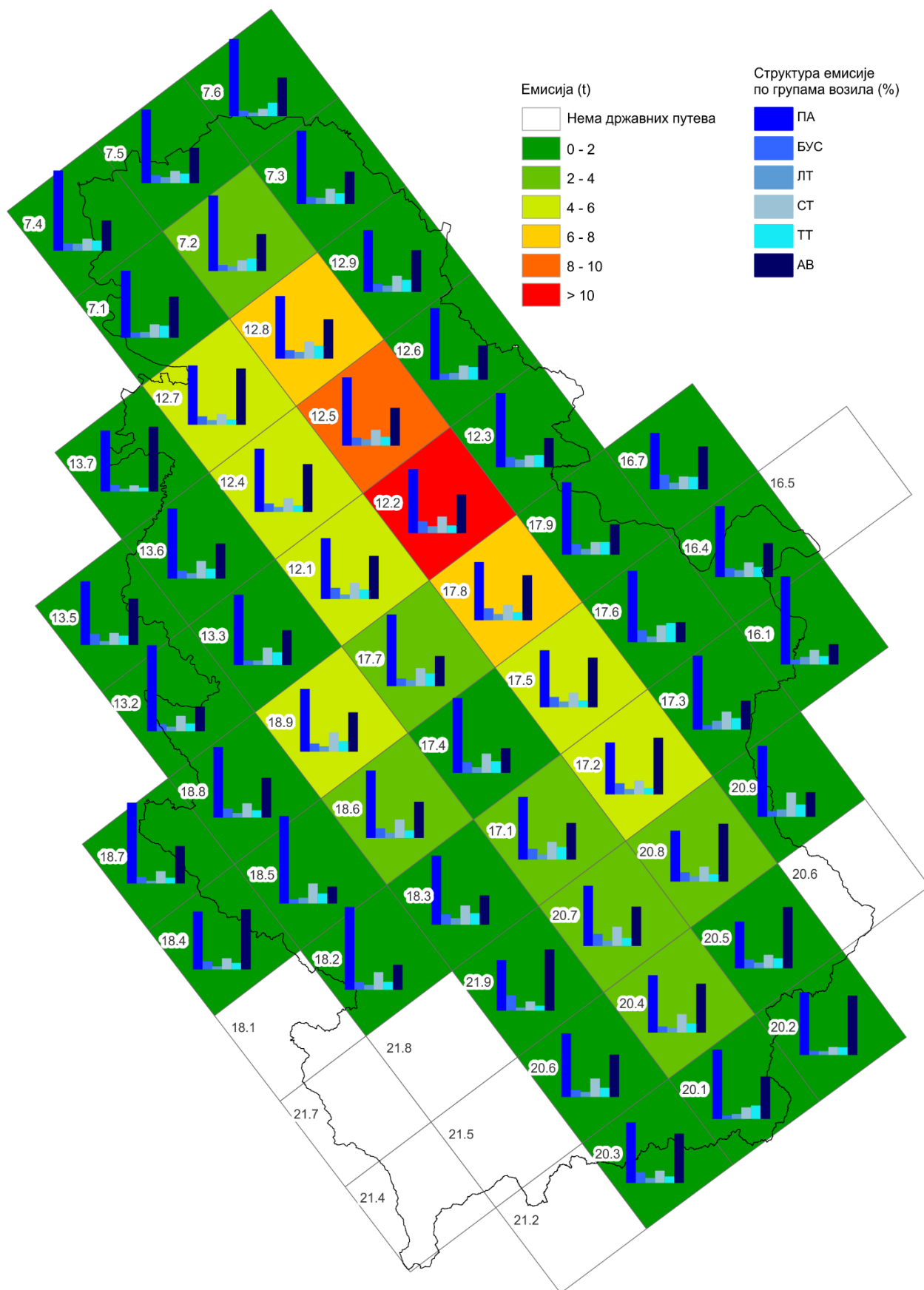
Слика 6.14 Емисија PM по квадратима мреже, 2018.г.



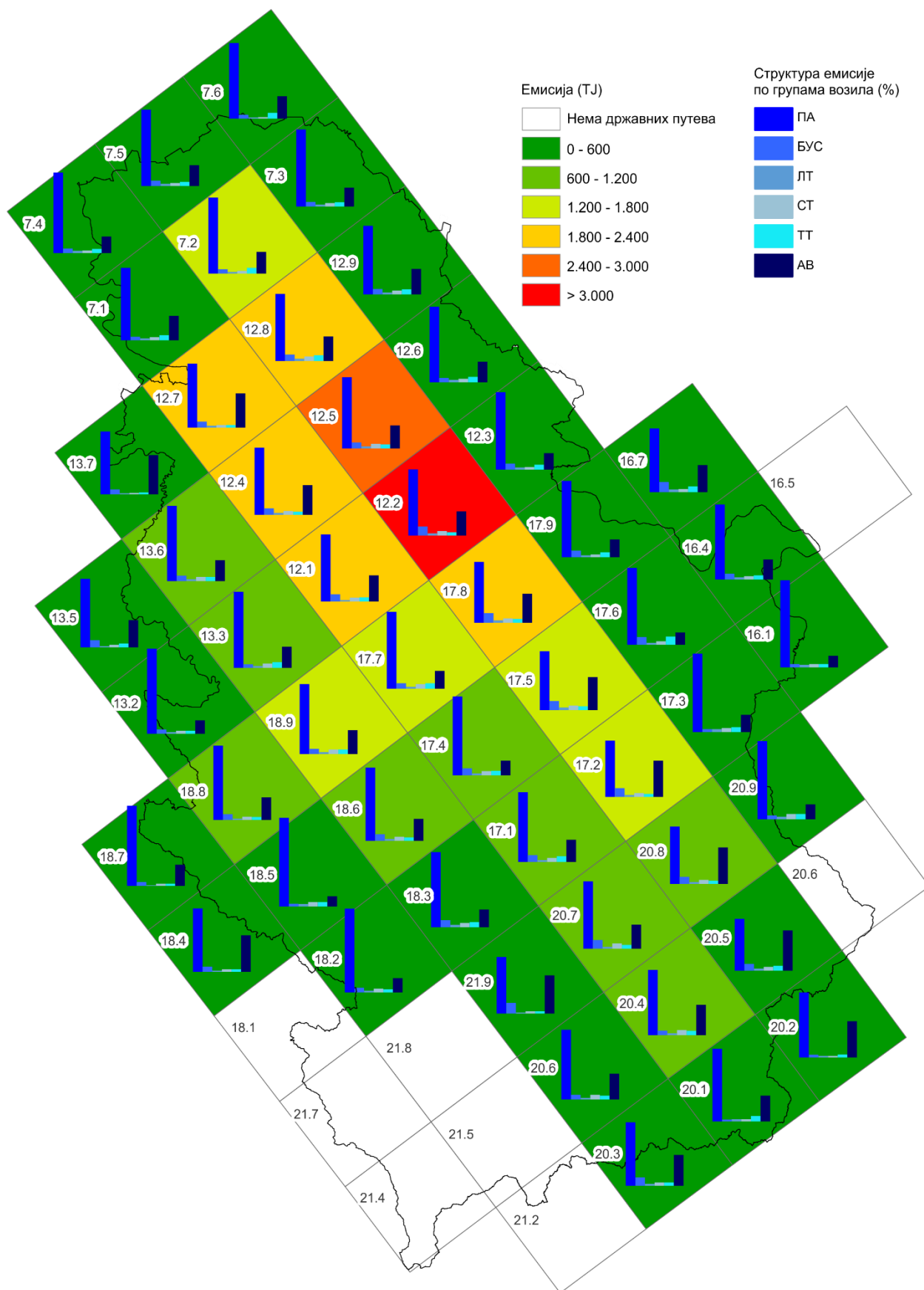
Слика 6.15 Емисија BC по квадратима мреже, 2018.г.



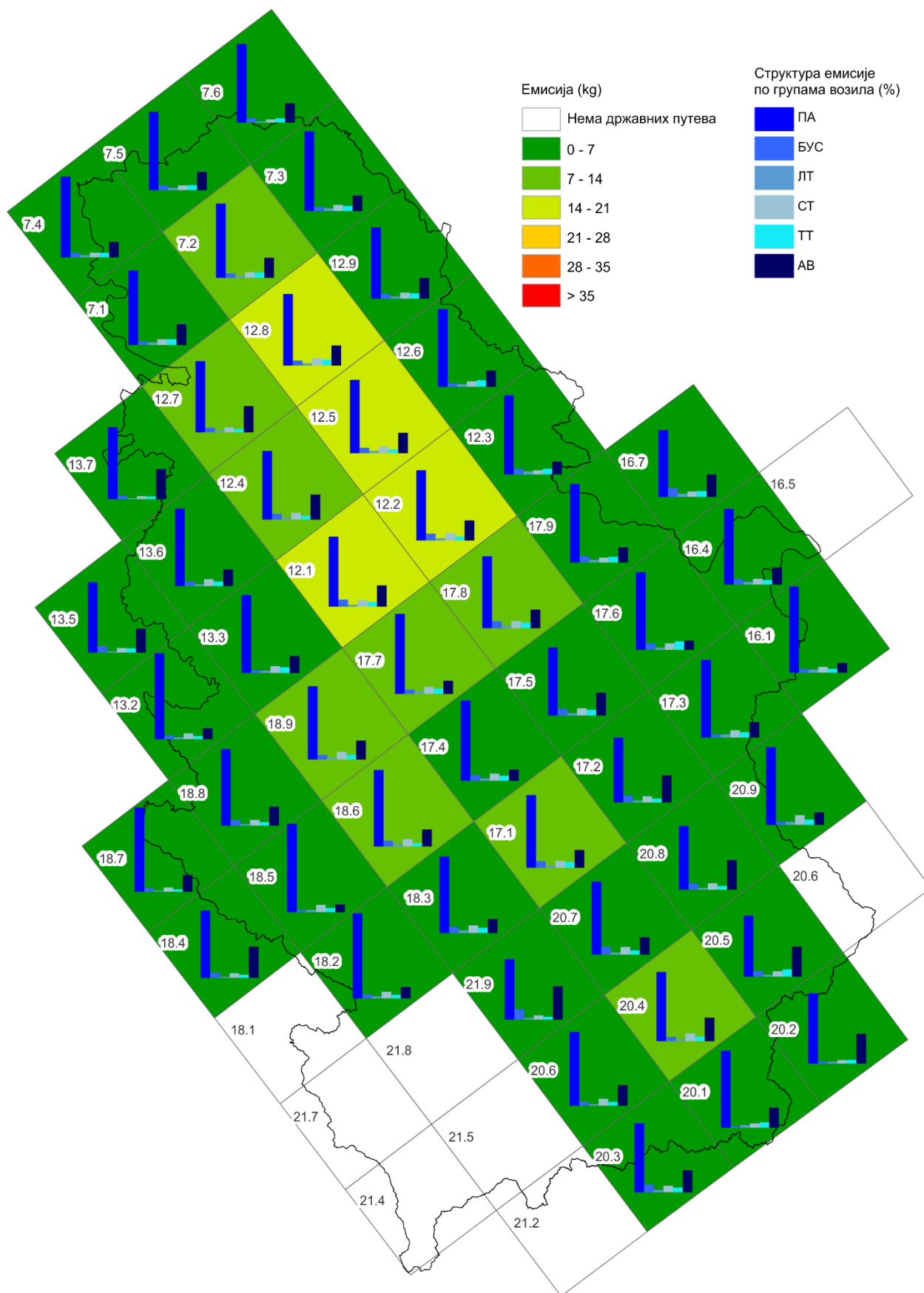
Слика 6.16 Емисија ОМ по квадратима мреже, 2018.г.



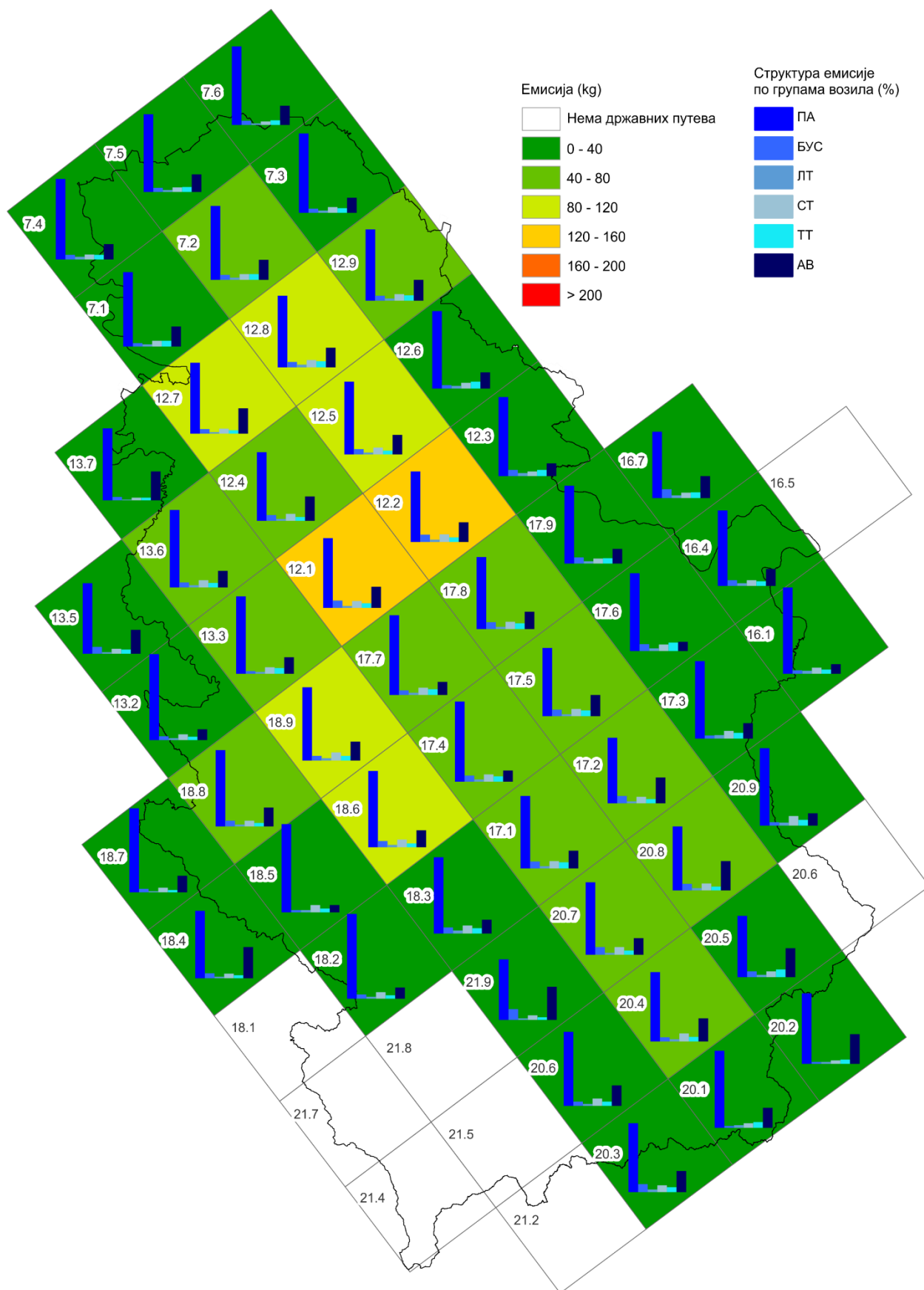
Слика 6.17 Утрошена енергија по квадратима мреже, 2018.г.



Слика 6.18 Емисија Pb по квадратима мреже, 2018.г.



Слика 6.19 Емисија Си по квадратима мреже, 2018.г.



ЗАКЉУЧАК

За израчунавање количина емитованих загађујућих материја у овој студији коришћен је модел и софтверски алат Европске агенције за животну средину - COPERT 5. Разматрана је могућност коришћења Приручника фактора емисије HBEFA 3.3.

За потребе прорачуна емисије прикупљени су и систематизовани подаци о возном парку, пређеном путу возила, климатолошки подаци и други елементи неопходни за прорачун. За посматрани период представљена је структура возног парка и просечан годишњи пређени пут по категоријама возила. На крају су, као резултат коришћења модела COPERT 5, приказане количине емитованих загађујућих материја које потичу од друмског саобраћаја на националном нивоу за период од 2016. до 2018. године, као и количине емитованих загађујућих материја на путевима првог и другог реда у 2015., 2016. и 2018. години, што је приказано и у квадратима ЕМЕР мреже.

Коришћење фактора емисије из Приручника фактора емисије HBEFA 3.3. је комплексно, а изазов представља обухватност фактора емисије и њихово прилагођавања ситуацији у Републици Србији.

У зависности од квалитета и прецизности улазних података зависи и ниво квалитета резултата прорачуна. Резултати прорачуна могу да послуже као основа за моделирање различитих сценарија промене структуре возног парка, транспортне политике, начина коришћења путева и возила и ефеката тих промена на животну средину и утицај тих промена на политику опорезивања поседовања и коришћења путева и возила, како на националном тако и на локалном нивоу.

Основни ефекат примене резултата ове студије треба да буде стварање услова за смањење количина емитованих загађујућих материја за реализацију одређене количине транспортног рада, а у циљу смањења неповољног утицаја возила на животну средину.

ЛИТЕРАТУРА

- Bach, C., Alvarez, R., & Winkler, D. A. (2010). *Exhaust gas aftertreatment and emissions of natural gas and biomethane driven vehicles, BIOGASMAX - Integrated Project*. Empa. Retrieved from http://www.biogasmx.fr/media/d5_9_biogasmx_report_final_v4b_20101103__083924_400_0948_26012011.pdf
- Bin, O. (2003). A logit analysis of vehicle emissions using inspection and maintenance testing data. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol. 8(2003)(3), pp. 215-227. doi:10.1016/S1361-9209(03)00004-X
- Demir, E., Bektaş, T., & Laporte, G. (2011). A comparative analysis of several vehicle emission models for road freight transportation. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 16(5), 347-357. doi:10.1016/j.trd.2011.01.011
- Duerinck, J., Schoeters, K., Renders, N., Aernouts, K., Beheydt, D., Nijs, W., . . . Bassi, S. (2008). *Assessment and improvement of methodologies used for Greenhouse Gas projections*. Final report to DG Environment under service contract no. ENV.C.2/SER/2006/0008, Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), Öko-Institut e.V. & Institute for European Environmental Policy (IEEP), Mol (Belgium), Berlin (Germany), Brussels (Belgium). Прейзето са http://ec.europa.eu/clima/policies/package/docs/assessing_methodologies_for_ghg_projections_en.pdf
- EC. (2001). *White paper – European transport policy for 2010: Time to decide*. White paper, Commission of the European Communities, Brussels. Прейзето са http://ec.europa.eu/transport/themes/strategies/doc/2001_white_paper/lb_com_2001_0370_en.pdf
- EC. (2011). *Impact Assessment, Accompanying document to the White Paper 'Roadmap to a Single European Transport Area Towards a competitive and resource efficient transport system'*. Impact Assessment, European Commission, Brussels. Прейзето са <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SEC:2011:0358:FIN:EN:PDF>
- EEA. (2009). *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009 - Technical guidance to prepare national emission inventories*. EEA Technical report, No 9/2009, European Environment Agency, Copenhagen. doi:10.2800/23924

- EEA. (2018). *Laying the foundations for greener transport, TERM 2011: transport indicators tracking progress towards environmental targets in Europe*. European Environment Agency. Copenhagen: Office for Official Publications of the European Union. doi:10.2800/82592
- Erlandsson, L., Almen, J., & Johansson, H. (2008). Measurement of emissions from heavy duty vehicles meeting Euro IV/V emission levels by using onboard measurement in real life operation. *16th International Symposium Transport and Air Pollution*. Graz, Austria.
- INSIA-UPM. (2002). *SETISMO: Estudio del Sector Transporte en Espana, Desarrollo y Aplicacion de Modelos de Analisis de las Condiciones para un Incremento Sostenible de la Movilidad*. Madrid, Spain: Instituto Universitario de Investigacion del Automovil (INSIA), Universidad Politecnica de Madrid (UPM).
- IPCC. (2006). *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (Т. 2 Energy). (H. Eggleston, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, & K. Tanabe, Уредници) Hayama, Kanagawa, Japan: Institute for Global Environmental Strategies (IGES). Преузето са <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html>
- Katsis, P., Ntziachristos, L., & Mellios, G. (2012). *Description of new elements in COPERT 4 v10.0*. Emisia SA. Thessaloniki, Greece: Emisia SA. Retrieved December 20, 2012, from http://www.emisia.com/download_file.html?file=COPERT4_v10_0.pdf
- Kousoulidou, M., Ntziachristos, L., Gkeivanidis, S., Samaras, Z., Franco, V., & Dilara, P. (2010). Validation of the COPERT road emission inventory model with real-use data. *Proceedings of 19th Annual International Emission Inventory Conference "Emissions Inventories - Informing Emerging Issues"*. San Antonio, Texas: U.S. Environmental Protection Agency. Преузето са <http://www.epa.gov/ttnchie1/conference/ei19/session6/dilara.pdf>
- Mellios, G., Hausberger, S., Keller, M., Samaras, C., & Ntziachristos, L. (2011). *Parameterisation of fuel consumption and CO2 emissions of passenger cars and light commercial vehicles for modelling purposes*. Joint Research Centre, Institute for Transuranium Elements. Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi:10.2788/58071
- Ntziachristos, L., Mellios, G., Kouridis, C., Papageorgiou, T., Theodosopoulou, M., Samaras, Z., . . . Petit, A. (2008). *European Database of Vehicle Stock for the Calculation and Forecast of Pollutant and Greenhouse Gases Emissions with TREMOVE and COPERT - Final Report*. Final Report.
- SEPA. (2012). *The Republic of Serbia Informative Inventory Report to LRTAP Convention*. emission inventory report, Republic of Serbia, Environmental Protection Agency, Belgrade. Преузето са http://cdr.eionet.europa.eu/rs/un/UNECE_CLRTAP_CS/envt2g4rw/IIR_Serbia_2000_-_2010.pdf
- Singer, B. C., & Harley, R. A. (2000). A fuel-based inventory of motor vehicle exhaust emissions in the Los Angeles area during summer 1997. *Atmospheric Environment, Vol. 34(2000)*, pp. 1783-1795.
- Smit, R., Ntziachristos, L., & Boulter, P. (2010). Validation of road vehicle and traffic emission models – A review and meta-analysis. *Atmospheric Environment, Vol. 44(25)*, pp. 2943-2953. doi:10.1016/j.atmosenv.2010.05.022
- TU Graz; TNO; TÜV Nord Mobilität; VTT; AVL; LAT; H.S. Data analysis and Consultancy. (2012). *Reduction and Testing of Greenhouse Gas Emissions from Heavy Duty Vehicles - LOT 2*,

-
- Development and testing of a certification procedure for CO2 emissions and fuel consumption of HDV.* European Commission. Преузето са http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy/docs/hdv_2011_01_09_en.pdf
- UNECE. (2007). *Handbook on Statistics on Road Traffic - Methodology and Experience.* Handbook, UNECE, Transport Division, WP.6/AC.5 Volume of Road Traffic, Geneva, Switzerland. Преузето са http://live.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2007/wp6/handbook_final.pdf
- Zachariadis, T., Ntziachristos, L., & Samaras, Z. (2001). The effect of age and technological change on motor vehicle emissions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, Vol. 6(2001)*, pp. 221-227.
- Манојловић, А., Милашиновић, А., & Папић, В. (2011). Одређивање квалитета система техничког прегледа возила. У В. Папић, & А. Манојловић (Уредници), *Ка одрживом транспорту 2011* (стр. 127-139). Београд, Србија: Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет. doi:COBISS.SR-ID 170662668
- Папић, В., Видовић, М., Манојловић, А., Момчиловић, В., Трифуновић, Ј., Вукадиновић, К., и остали. (2010). *Одређивање количина емитованих гасовитих загађујућих материја пореклом од друмског саобраћаја применом Copert IV модела Европске агенције за животну средину.* пројекат, Институт саобраћајног факултета, Београд. Преузето са <http://www.sepa.gov.rs/download/COPERT.pdf>
- Р. Србија. (2008). Национална стратегија одрживог развоја. *Сл. гласник РС, бр. 57/2008.*
- Р. Србија. (2013). Закон о заштити ваздуха. *Сл. гласник РС, бр. 36/2009 и 10/2013.*

ПРИЛОГ 1. КОЛИЧИНА ЕМИТОВАНИХ ПАХS & РОPs (2016-2018)

Табела 1.1 Емисија угљоводоника и ПАХs & РОPs, 2016-2018.г.

Назив	Количина [kg]		
	2016	2017	2018
ПАХs & РОPs / indeno(1,2,3-cd)pyrene	23,4	25,4	27,6
ПАХs & РОPs / benzo(k)fluoranthene	33,8	36,3	38,6
ПАХs & РОPs / benzo(b)fluoranthene	37,3	40,2	43,1
ПАХs & РОPs / benzo(ghi)perylene	43,1	47,0	51,5
ПАХs & РОPs / fluoranthene	380,9	413,1	449,9
ПАХs & РОPs / benzo(a)pyrene	22,6	24,5	26,7
ПАХs & РОPs / pyrene	367,6	397,7	430,5
ПАХs & РОPs / perylene	5,8	6,3	6,8
ПАХs & РОPs / anthanthrene	1,3	1,5	1,6
ПАХs & РОPs / benzo(b)fluorene	187,2	203,0	221,1
ПАХs & РОPs / benzo(e)pyrene	76,7	83,4	91,4
ПАХs & РОPs / triphenylene	99,2	108,1	118,8
ПАХs & РОPs / benzo(j)fluoranthene	39,4	41,9	43,5
ПАХs & РОPs / dibenzo(a,j)anthracene	1,6	1,8	2,0
ПАХs & РОPs / dibenzo(a,l)pyrene	0,8	0,9	1,0
ПАХs & РОPs / 3,6-dimethyl-phenanthrene	35,5	38,8	42,8
ПАХs & РОPs / benzo(a)anthracene	40,7	44,1	47,9
ПАХs & РОPs / acenaphthylene	269,6	294,0	323,8
ПАХs & РОPs / acenaphthene	360,4	393,1	432,8
ПАХs & РОPs / fluorene	106,4	112,7	115,7
ПАХs & РОPs / chrysene	98,0	105,5	112,6
ПАХs & РОPs / phenanthrene	729,3	792,6	867,2
ПАХs & РОPs / naphthalene	17.966,7	19.458,8	21.226,2
ПАХs & РОPs / anthracene	58,2	62,7	67,1
ПАХs & РОPs / coronene	1,8	2,0	2,2
ПАХs & РОPs / dibenzo(ah)anthracene	5,2	5,7	6,2
Укупно ПАХs & РОPs	20.992,4	22.740,8	24.798,6
DIOXINS / Dioxins	0,000320	0,000331	0,000346
FURANS / Furans	0,000485	0,000501	0,000521
HCB / Hexachlorobenzene	0,000736	0,000766	0,000802
PCB / Polychlorinated Biphenyls	0,000160	0,000168	0,000176