ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ
ПУТЕВИ СРБИЈЕ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
САОБРАЋАЈНИ ФАКУЛТЕТ
ИНСТИТУТ САОБРАЋАЈНОГ ФАКУЛТЕТА

СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ ЕМИСИЈА ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА У АТМОСФЕРУ ОД САОБРАЋАЈА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА I И II РЕДА

Октобар, 2014

ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ
ПУТЕВИ СРБИЈЕ

Универзитет у Београду
Саобраћајни факултет
Институт Саобраћајног факултета

СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ ЕМИСИЈА ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА У АТМОСФЕРУ ОД САОБРАЋАЈА НА ДРЖАВНИМ ПУТЕВИМА I И II РЕДА

Октобар, 2014. године

Штампано на рециклираном папиру

Руководилац студије: Доц. др Владимир Момчиловић, дипл.инж.

Аутори: Доц. др Владимир Момчиловић, дипл.инж.
Доц. др Александар Манојловић, дипл.инж.
Доц. др Снежана Капламовић, дипл.инж.
Милан Цветковић, дипл.инж.
Ирена Вигњевић, дипл.инж.
Јелена Трифуновић. дипл.инж.

Садржај

СПИСАК ТАБЕЛА

СПИСАК СЛИКА

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)
EUDC	Extra-Urban Driving Cycle (ванградски циклус вожње)
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)
NMVOC	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)
SEPA	Serbian Environmental Protection Agency (Агенција за заштиту животне средине Р. Србије)
SUV	Sport and Utility Vehicles (теренска возила, популарни „џипови“)
TERM	Transport and Environment Reporting Mechanism (Механизам извештавања о транспорту и животној средини)
TERM CSI	TERM Core Set of Indicators (скуп кључних показатеља TEPM)
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)
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.

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 донетим у мају 2009. године. Студија треба да омогући формирање информационог система мониторинга утицаја друмског саобраћаја на квалитет ваздуха у Републици Србији кроз праћење количина емитованих загађујућих материја. 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;
- 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, веома је битан 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 - SUV[1]) 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 (тј. 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, што је била редовна пракса у граду Београду до пре 20-ак година.

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 (CBA[2]), 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.

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 COPERT[3] 4, алат базиран на MS Windows окружењу. Развој COPERT-а је финансирала Европска агенција за заштиту животне

[1] *енг. Sport and Utility Vehicles*
[2] *енг. Cost Benefit Analysis*
[3] ***Co**mputer **P**rogramme to calculate **E**missions from **R**oad **T**ransport*

средине (ЕЕА[4]) у оквиру активности Европског тематског центра за ваздух и климатске промене[5] 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 - PRTR[6], Протоколом Архуске конвенције и E-PRTR[7] 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 у Студији *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 израдио за потребе Агенције за заштиту животне средине Р. Србије *Саобраћајни факултет Универзитета у Београду.*

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.

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

У петом поглављу је приказан прорачун емисије загађивача.

У шестом поглављу је дат предлог унапређења евидентирања података неопходних за коришћење модела COPERT 4 и за извештавања у наредном периоду.

[4] енг. European Environment Agency
[5] енг. 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

1. ПРЕДМЕТ СТУДИЈЕ

Предмет израде ове студије је одређивање структуре возног парка у Републици Србији, просечног пређеног пута по категоријама возила, одређивање количине емитованих загађујућих материја пореклом од возног парка и одређивање емисије загађујућих материја на државним путевима I и II реда коришћењем последње верзије (10) софтвера COPERT 4 за период од 2010. до 2012. године. Поред тога, предмет студије је и ажурирање и прилагођавање података из претходне студије о количини и структури емисије загађујућих материја које потичу од коришћења друмских моторних возила за период од 1990. до 2009. године према захтевима нове верзије софтвера, а имајући у виду сва расположива и нова сазнања и актуелне податке.

Осим тога, 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 датим саобраћајницама.

У другом делу студије се за све деонице саобраћајница I и II реда на бази података са аутоматских бројача или пондерисаних података о ПГДС-у, структуре возног парка, дужине деонице и просечне брзине на деоници (измерене или експертски оцењене), оцењује емисија скупа загађујућих материја за дату деоницу по категоријама возила.

2. ПОКАЗАТЕЉИ ПРИВРЕДНОГ РАЗВОЈА И ДРУМСКОГ САОБРАЋАЈА

У овом поглављу приказани су основни демографски и економски показатељи у Републици Србији, као и карактеристике путне мреже и транспортни рад у периоду од 1990. до 2012. године према подацима Републичког завода за статистику[8]. Приказани показатељи привредног развоја и транспортног рада служе да се уоче карактеристике окружења које су утицале на развој друмског транспорта 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). Исти ови подаци дати су и на наредној слици (Слика 2.1) на којој се види тренд ових параметара у периоду од 1999. до 2012. године.

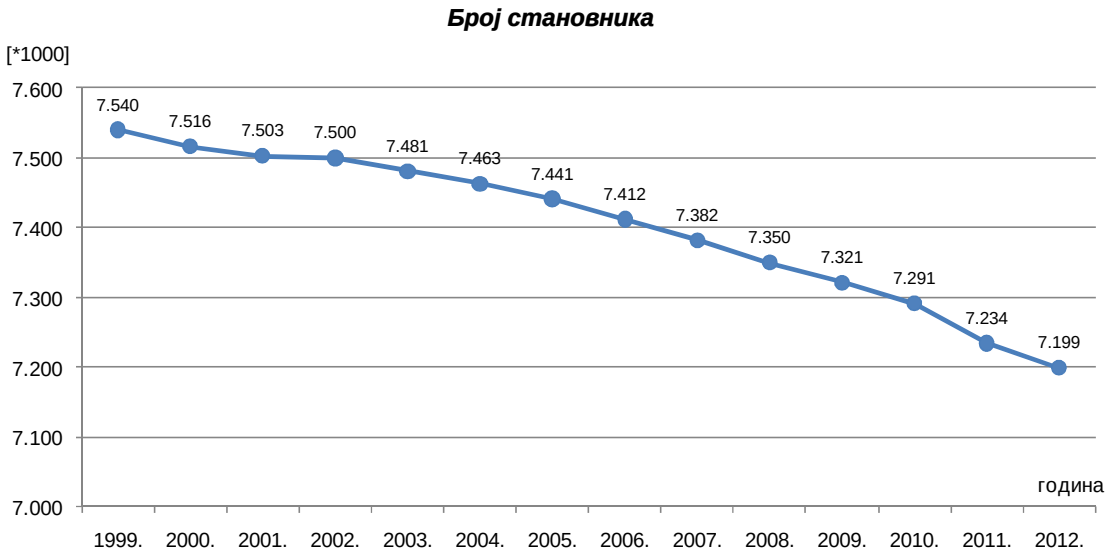
Табела 2.1 *Број становника и бруто домаћи производ, 1999-2012.г.*[9]

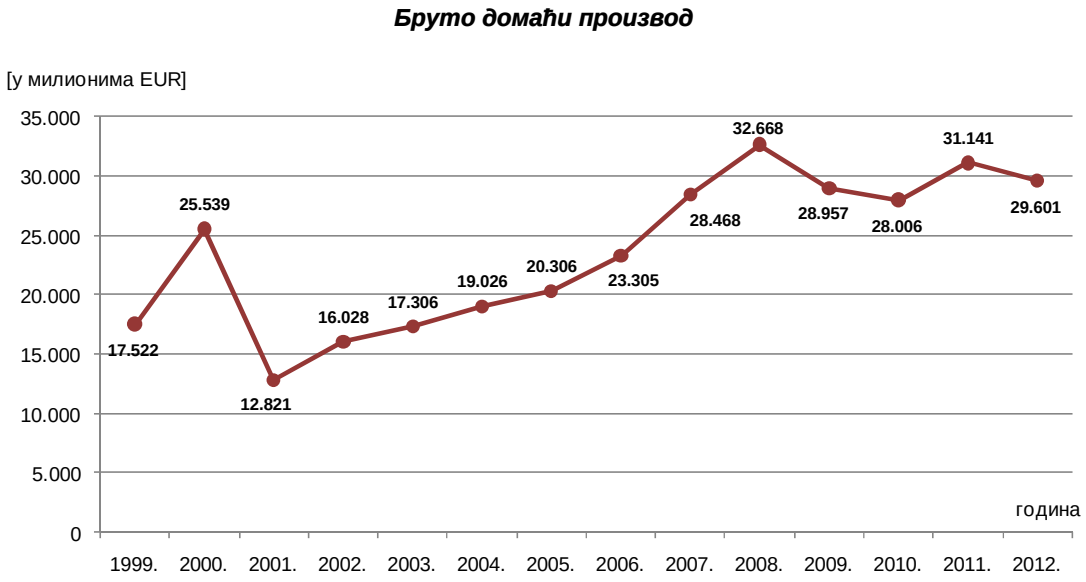
Година	Број становника [хиљада]	БДП - укупно [милиона RSD]	БДП - укупно [милиона EUR]	БДП по становнику [EUR]
1999.	7.540	205.624	17.522	2.324
2000.	7.516	384.225	25.539	3.398
2001.	7.503	762.178	12.821	1.709
2002.	7.500	972.580	16.028	2.137
2003.	7.481	1.125.840	17.306	2.313
2004.	7.463	1.380.712	19.026	2.549
2005.	7.441	1.683.483	20.306	2.729
2006.	7.412	1.962.073	23.305	3.144
2007.	7.382	2.276.886	28.468	3.857
2008.	7.350	2.661.387	32.668	4.445
2009.	7.321	2.720.084	28.957	3.955
2010.	7.291	2.881.891	28.006	3.841
2011.	7.234	3.175.025	31.141	4.290
2012.	7.199	3.348.689	29.601	4.112

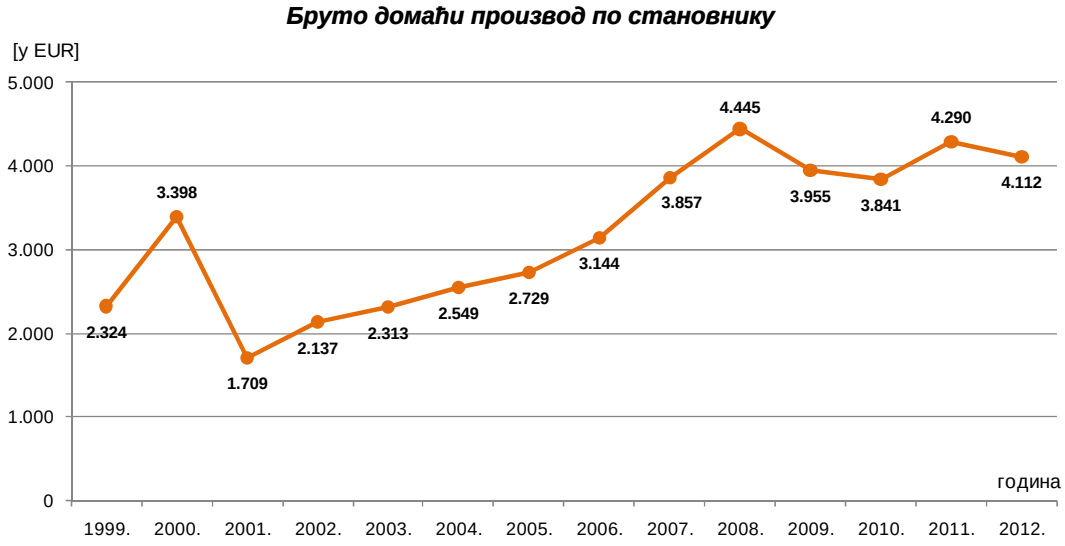
[8] *Статистички годишњак Србије, 1998-2012.год. и Статистика националних рачуна број 347 – год. LXIII,26.12.2013 (за 2012. годину).*

[9] *Републички 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). Републички завод за статистику објавиће 01.09.2014. година ревизију бруто друштвеног производа Србије од 1995. до 2012. године, по европским стандардима.*

Слика 2.1 *Број становника и бруто домаћи производ,1999-2012.г.*







Бруто домаћи производ по становнику нагло је опао у 2001. години, као последица промене курса динара, а након тога бележи раст све до 2008. године када се у посматраном периоду бележи и његова највећа вредност. Пад БДП-а који је уследио након 2008. године последица је, пре свега, светске економске кризе. Ипак, известан опоравак забележен је три године касније, 2011. године, када БДП по становнику достиже износ од 4.351 евра. Међутим, већ наредне године овај економски показатељ поново пада и то на износ од 4.112 евра.

Може се закључити да се број становника у Републици Србији равномерно смањује, односно континуално се креће по до сада уоченом опадајућем тренду.

2.2. Путна мрежа

Дужина категорисане путне мреже у Републици Србији (без Косова и Метохије) у 2012. години је износила 44.613 km.

На основу Закона о јавним путевима[10] и Закона о Влади[11], Влада Републике Србије донела је 23. фебруара 2012. године нову Уредбу о категоризацији државних путева по којој некада магистрални путеви постају државни путеви првог реда, регионални путеви -државни путеви другог реда и локални путеви - општински путеви.

Путну мрежу државних путева, укупне дужине 16.710,47 km у 2014. години[12] чине:

- државни путеви I A реда (ауто-путеви): 667,36 km
- државни путеви I B реда: 4.627,78 km
- државни путеви II A реда: 8.514,48 km
- државни путеви II B реда: 2.900,86 km.

У 2012. години структуру путне мреже чине државни путеви првог реда 4.702 km (10,5%), државни путеви другог реда 10.684 km (23,5%) и општински путеви 29.227 km (65,5%) (Табела 2.2).

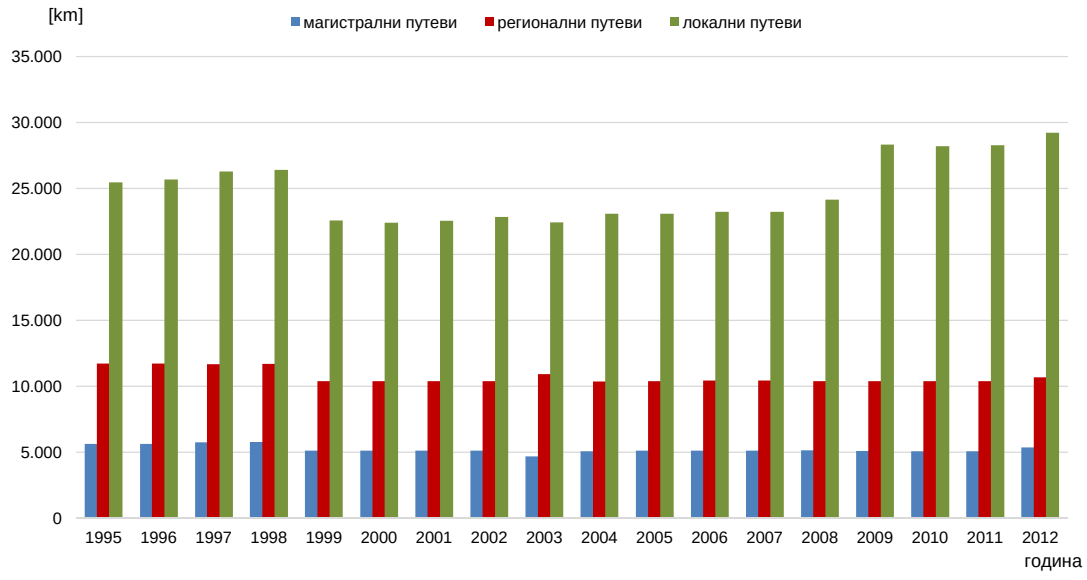
[10] "Службени гласник РС", бр. 101/05, 123/07 и 101/11)
[11] "Службени гласник РС". бр. 55/05, 71/05 - исправка, 101/07, 65/08 и 16/11
[12] ЈП Путеви Србије, http://putevi-srbije.rs, приступљено 13.05.2014. године

Табела 2.2 *Путна мрежа Републике Србије - категоризација према привредном значају,1995-2012.г. [km]*

Година	Државни путеви првог реда (магистрални путеви)	Државни путеви другог реда (регионални путеви)	Општински путеви (локални путеви)	Укупно
1995.	5.640	11.732	25.450	42.822
1996.	5.640	11.732	25.683	43.055
1997.	5.757	11.685	26.285	43.727
1998.	5.779	11.709	26.410	43.898
1999.	5.133	10.401	22.571	38.106
2000.	5.119	10.401	22.417	37.937
2001.	5.119	10.401	22.544	38.064
2002.	5.119	10.401	22.824	38.344
2003.	4.681	10.934	22.439	37.514
2004.	5.070	10.364	23.073	38.507
2005.	5.125	10.407	23.084	38.616
2006.	5.122	10.448	23.229	38.799
2007.	5.133	10.448	23.229	38.810
2008.	5.156	10.400	24.163	39.719
2009.	5.107	10.399	28.333	43.839
2010.	5.087	10.398	28.188	43.673
2011.[13]	5.073	10.399	28.285	43.757
2012.[14]	5.369	10.684	29.227	45.280

Путна мрежа се простире на надморским висинама од 30 метара (Неготин) па до 1.700 метара (Голија). Асфалтни коловози државних путева првог и другог реда су изграђени у периоду од 1962. до 1985. године. У истом периоду су најзначајнији правци изграђени према пројектима, те су те деонице добиле нове, боље елементе уздужног и попречног профила. У току последњих година није било битних промена путне мреже. У периоду од 1999. до 2012. године повећана је дужина мреже за око 6.500 km (Слика 2.2).

Слика 2.2 *Дужина путне мреже [km]*



[13] *Статистички годишњак Србије, 1998-2002.г., Статистички годишњак Србије, 2010. и 2011.г.*
[14] *Општине и региони у Републици Србији, 2013.г., Републички завод за статистику ISSN-1452-9075*

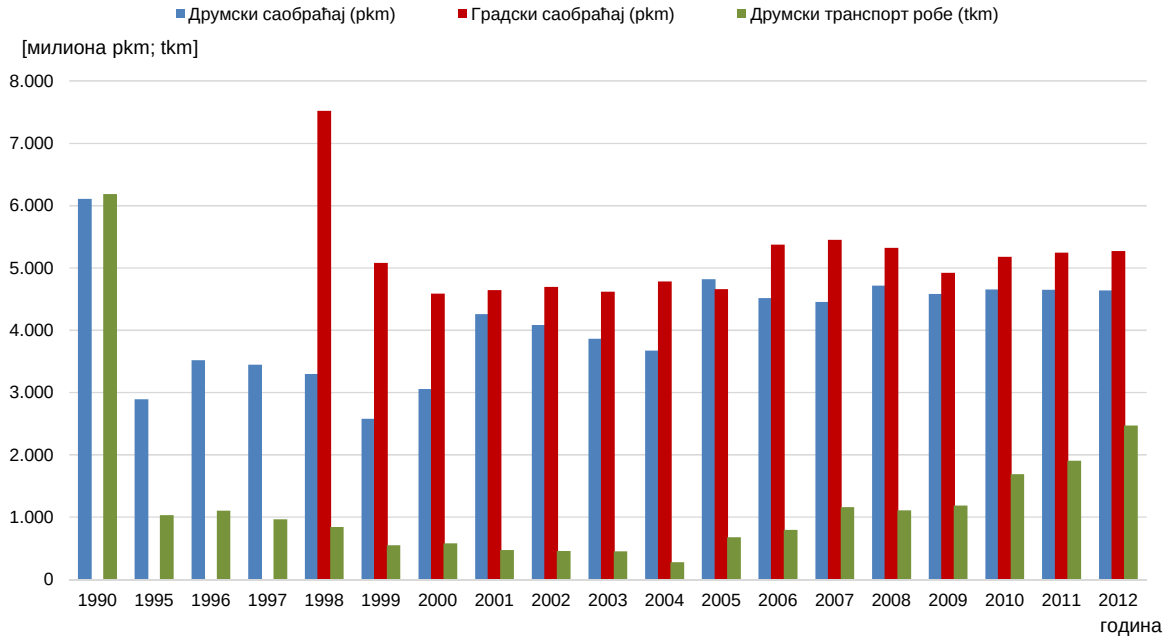
2.3. Транспортни рад у друмском саобраћају

Остварени транспортни рад је један од показатеља привредног развоја државе. У наредној табели приказан је обим оствареног транспортног рада у друмском саобраћају предузећа из области саобраћаја, складиштења и веза Републике Србије[15] (Табела 2.3, Слика 2.3).

Табела 2.3 *Транспортни рад предузећа из области саобраћаја, складиштења и веза,1990-2012.г.16 [у милионима pkm, tkm]*

Година	Транспортни рад		
	Друмски саобраћај (pkm)	Градски саобраћај (pkm)	Друмски саобраћај (tkm)
1990.	6.107	-	6.186
1995.	2.893	-	1.033
1996.	3.519	-	1.106
1997.	3.447	-	968
1998.	3.300	7.524	843
1999.	2.582	5.082	552
2000.	3.056	4.590	582
2001.	4.257	4.644	475
2002.	4.086	4.698	459
2003.	3.865	4.620	452
2004.	3.676	4.784	277
2005.	4.820	4.662	680
2006.	4.515	5.376	798
2007.	4.456	5.448	1.161
2008.	4.719	5.325	1.112
2009.	4.582	4.920	1.185
2010.	4.653	5.176	1.689
2011.	4.652	5.247	1.907
2012.	4.640	5.273	2.474

Слика 2.3 *Транспортни рад предузећа из области саобраћаја, складиштења и веза, 1990-2012.г.*



[15] *Статистички годишњак Србије, 1998-2012.г.*
[16] *Без података за Косово и Метохију*

У периоду од 2004. до 2012. године дошло је до значајног повећања обима оствареног транспортног рада у друмском транспорту робе са 277 милиона tkm на 2,47 милијарди tkm.

2.4. Број регистрованих возила и степен моторизације

У наредној табели приказан је број регистрованих возила у Србији[17] у периоду од 1990. до 2012. године (Табела 2.4).

У 2012. години путнички аутомобили су чинили 87% возног парка Републике Србије. Број путничких аутомобила се од 1990. до 2012. године повећао за око 70%, а број теретних моторних возила се практично удвостручио. Уз велике осцилације укупан број аутобуса се смањио за нешто више од 15%. Број мотоцикала је у значајном порасту од 2005. године. У кризним периодима у којима се налазила држава (1993. и 1999. год.) број регистрованих возила се смањивао, што је нарочито уочљиво за 1993. годину када је забележен пад регистрованих возила за око 30% у односу на претходну годину.

Табела 2.4 *Број регистрованих возила, 1990-2012.г.*[18]

Година	Путнички аутомобили	Мотоцикли и мопеди	Аутобуси	Теретна моторна возила	Укупно
1990.	1.040.496	19.729	9.861	95.202	**1.165.288**
1991.	1.091.814	15.927	9.862	96.394	**1.213.997**
1992.	1.022.158	14.899	8.536	92.210	**1.137.803**
1993.	698.598	10.830	6.866	74.488	**790.782**
1994.	1.002.475	15.255	8.050	98.479	**1.124.259**
1995.	1.013.882	14.924	7.953	100.223	**1.136.982**
1996.	1.041.332	13.916	7.994	103.427	**1.166.669**
1997.	1.116.232	12.852	8.086	108.982	**1.246.152**
1998.	1.189.909	12.106	8.164	113.752	**1.323.931**
1999.	1.154.081	9.716	7.942	110.920	**1.282.659**
2000.	1.209.096	9.526	8.424	122.110	**1.349.156**
2001.	1.316.412	11.888	8.749	135.890	**1.472.939**
2002.	1.318.606	11.328	8.815	137.924	**1.476.673**
2003.	1.366.579	12.325	9.066	145.622	**1.533.592**
2004.	1.424.659	13.755	9.032	155.956	**1.603.402**
2005.	1.447.182	14.614	9.538	162.807	**1.634.141**
2006.	1.468.471	18.543	9.135	169.550	**1.665.699**
2007.	1.521.298	26.203	9.069	180.980	**1.737.550**
2008.	1.537.602	33.753	8.874	188.994	**1.769.223**
2009.	1.605.737	29.394	8.669	183.391	**1.827.191**
2010.	1.547.310	38.089	7.891	180.840	**1.774.130**
2011.	1.658.720	44.771	8.096	185.502	**1.897.089**
2012.	1.713.008	54.360	8.288	190.045	**1.965.701**

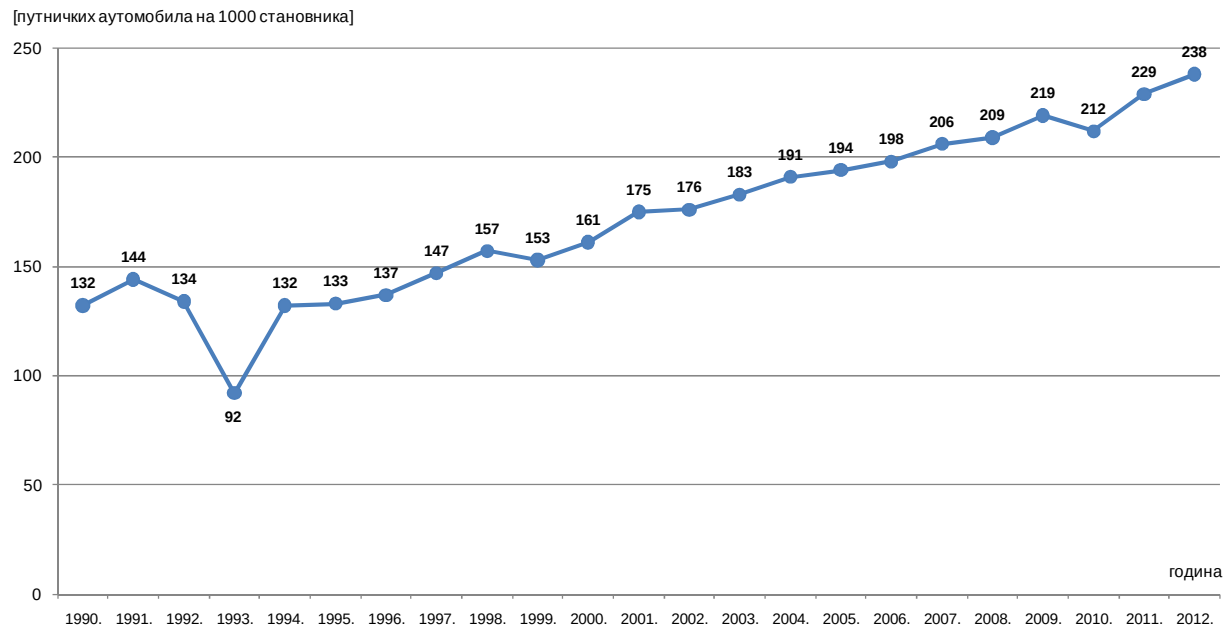
Степен моторизације, изражен у броју путничких аутомобила на 1.000 становника, у сталном је порасту, и у периоду од 1997. до 2012. године увећан је за скоро 62%, са 147 на 238 путничких аутомобила на 1.000 становника (Табела 2.5). То је испод европског просека, који је у 2011. години износио 477[19] путничких возила на 1.000 становника.

[17] Нису обухваћена возила регистрована привременом таблицом, возила МУП-а, возила војске Републике Србије, као ни возила страних представништава.
[18] Извор: Министарство унутрашњих послова Републике Србије
[19] The World Bank, http://data.worldbank.org/indicator/IS.VEH.PCAR.P3/countries/1W-EU?display=graph

Табела 2.5 *Број возила по категоријама на 1000 становника, 1990-2012.г. [возила/1000 становника]*

Година	Број становника [у хиљадама]	Путнички аутомобили	Теретна моторна возила	Мотоцикли и мопеди	Аутобуси
1990.	7.898	**132**	12	2,50	1,25
1991.	7.596	**144**	13	2,10	1,30
1992.	7.604	**134**	12	1,96	1,12
1993.	7.614	**92**	10	1,42	0,90
1994.	7.623	**132**	13	2,00	1,06
1995.	7.628	**133**	13	1,96	1,04
1996.	7.622	**137**	14	1,83	1,05
1997.	7.599	**147**	14	1,69	1,06
1998.	7.568	**157**	15	1,60	1,08
1999.	7.540	**153**	15	1,29	1,05
2000.	7.516	**161**	16	1,27	1,12
2001.	7.503	**175**	18	1,58	1,17
2002.	7.500	**176**	18	1,51	1,18
2003.	7.481	**183**	19	1,65	1,21
2004.	7.463	**191**	21	1,84	1,21
2005.	7.441	**194**	22	1,96	1,28
2006.	7.412	**198**	23	2,50	1,23
2007.	7.382	**206**	25	3,55	1,23
2008.	7.350	**209**	26	4,59	1,21
2009.	7.321	**219**	25	4,02	1,18
2010.	7.291	**212**	25	5,22	1,08
2011.	7.234	**229**	26	6,19	1,12
2012.	7.199	**238**	26	7,55	1,15

Слика 2.4 *Степен моторизације, 1990-2012. г.*



3. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ, МЕТОДОЛОГИЈЕ, ИСКУСТАВА И СТАЊА У РАЗМАТРАНОЈ ОБЛАСТИ

За израду ове Студије коришћена су претходна искуства из Студије *Одређивање количина емитованих гасовитих загађујућих материја пореклом од друмског саобраћаја применом COPERT 4 модела Европске Агенције за животну средину у периоду 1990 до 2009.г.*, коју је 2010. године израдио Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет (Папић, и други, 2010). У току израде Студије уочени су значајни проблеми код прикупљања и оцене квалитета улазних података.

Резултати Пројекта *European Database of Vehicle Stock for the Calculation and Forecast of Pollutant and Greenhouse Gases Emissions with TREMOVE and COPERT*[20], (Ntziachristos, и други, 2008) приказују улазне параметре за прорачун количина загађујућих материја у појединим државама ЕУ. Пројекат указује, за сваку државу посебно, на потребу дефинисања вредности улазних параметара за прорачун и на корекцију емисионих фактора на националном нивоу. Истиче значај унапређења система прикупљања података и континуираних истраживања ради повећања квалитета резултата оцене.

У Пројекту *SETISMO: Estudio del Sector Transporte en Espana, Desarrollo y Aplicacion de Modelos de Analisis de las Condiciones para un Incremento Sostenible de la Movilidad*[21] (INSIA-UPM, 2002) дата је методологија коришћена за оцену количине емитованих загађујућих материја у Шпанији за период 2000. - 2010. године. Пројекат садржи моделе за процену вредности улазних параметара и емисионих фактора за територију Шпаније.

Активности и резултати ове Студије су у директној вези и са активностима Агенције за заштиту животне средине за успостављање система праћења дифузних загађења.

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.

[20] *Ntziachristos, L., Mellios, G., Kouridis, C., Papageorgiou, T., Theodosopoulou, M., Samaras, Z., et al. (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*

[21] *Instituto Universitario de Investigacion del Automovil (INSIA), Universidad Politecnica de Madrid (UPM), 2002 Madrid, Spain*

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 (EEA, 2009) и обухватају поделу по категоријама, поткатегоријама и примењеним технологијама контроле емисије.

Као један од меродавних модела за прорачун емисије друмског транспорта изабран је и у наставку детаљније описан софтвер COPERT 4, 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 незаобилазни алат и у овој Студији.

На основу претходног опсежног прегледа литературе уочени су проблеми са којима се данас суочавају неке од развијених држава приликом оваквих истраживања. Ово је такође био кључ за сагледавање свих релевантних искустава из праксе и начина да се избегну потенцијални проблеми у овом процесу.

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

1. елаборација метода за 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 Р. Србије;
2. реализација независних и зависних 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 и
4. упоредна анализа са резултатима емисије друмског транспорта у Р. Србији из ранијих година, али и иностраним препорученим вредностима улазних параметара.

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

У погледу метода за одређивање просечног пређеног пута, независна истраживања су заснована на статистичкој обради базе возила, која је претходно адекватно структуирана и пречишћена, услед одређеног броја нетачних и нелогичних података (посебно у погледу погонских горива моторних возила). Са друге стране, постоји и недостатак неких података, од којих је један од најзначајнијих примењена технологија контроле емисије (тј. важећи Еуро стандард) на коме се заснива подела на поткатегорије возила. Велика препрека високој тачности оцене је био и недостатак „личних“ података возила у бази возила од којих је посебно важан број шасије, али и регистарски број возила, који нису достављени, јер се сматрало да би увидом у овај податак могло да се угрози право на приватност, односно онемогући заштита података о личности грађана.

Зависна истраживања су подразумевала анкету возача на периодичном (редовном) техничком прегледу (ТП). 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 вожње, 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. Како би се утврдило техничко стање возила, у смислу одржавања, анкетом је обухваћено и питање просечне потрошње горива, која служи као корекциони фактор фабрички декларисане вредности потрошње горива за дате услове експлоатације (претежно градска, ванградска или комбинована вожња). Међутим, већ је истакнуто, а и општепознато да се и код нових возила просечна вредност потрошње горива (самим тим и емисије) понекад значајно разликује од вредности добијених приликом испитивања на пробном столу током хомологације (одобрења типа) возила. Међу најзначајнијим факторима услед којих се ове вредности разликују налазе се: начин вожње (односно возач: агресиван / умерен / пасиван), услови саобраћајног тока (слободни ток / незасићени ток / засићени ток) и климатски услови (просечна атмосферска температура / влажност ваздуха / притисак / падавине: киша, снег и сл.), али и низ других параметара. Сва претходно наведена питања имају за циљ да се омогући моделирање понашања возача и корисника возила и на тај начин директно и индиректно омогући моделирање експлоатације меродавног возног парка у смислу остварeног пређеног пута, утрошеног погонског горива и загађења ваздуха, односно емисије штетних гасова и гасова са ефектом стаклене баште. Осим тога, секундарни циљ је био и да се утврди да ли се и колико разликују вредности меродавних фактора и показатеља у Р. Србији у односу на државе у региону и у Европској унији, како би могле и будуће вредности да се упореде са референтним из овог истраживања, те да би се видео остварени у односу на жељени (или обећани) напредак.

3.1. Национални катастар емисије гасова са ефектом стаклене баште

Национални катастар емисије гасова са ефектом стаклене баште представља међународну обавезу коју је Република Србија преузела ратификацијом, прво у марту 2001. године, Оквирне конвенције о климатским променама Уједињених Нација (UNFCCC[22]), као не-Анекс I држава потписница, а затим и Кјото протокола у октобру 2007. године, као не-Анекс Б држава, а све то у оквиру Међувладиног панела за спречавање климатских промена (IPCC[23]) Уједињених Нација. Као земља у развоју, Република Србија нема квантификоване обавезе у погледу процента смањења емисије штетних гасова и гасова са ефектом стаклене баште, али има обавезу периодичног извештавања тј. формирања годишњег катастра емисије на својој националној територији. Овај катастар се припрема ради оцене напретка једне државе у спречавању климатских промена, а у конкретном случају који се разматра у овој Студији, у погледу смањења утицаја сектора друмског саобраћаја и транспорта на загађење животне средине (искључиво у погледу загађења ваздуха). Постоје три нивоа обухватности просторне поделе за који се могу формирати катастри емисије: макро-, мезо- и микро-територијалне јединице. Најнижим нивоом поделе тзв. микро територијалним нивоом обухваћени су сви нивои испод нивоа државе (региони, области, департмани, кантони, округи, градови, општине и други нижи облици територијалних јединица), односно обухваћена је подела по номенклатури статистичких

[22] *енг. UN Framework Convention on Climate Change*
[23] *енг. Intergovernmental Panel on Climate Change*

територијалних јединица (НСТЈ[24]) 1., 2. или 3. нивоа (чија међународна скраћеница је NUTS[25]). Државе припадају средњем, тзв. мезо-територијалном нивоу, док су на највишем макро територијалном нивоу континенти, заједнице држава (као што су ЕУ, ЗНД), али и нешто мањи "макро региони" (нпр. Јадранско-јонски макро регион коме припада и Р. Србија).

У смислу праћења индикатора одрживог развоја[26] (Р. Србија, 2008) значајна су три сегмента утицаја на животну средину у сфери ваздуха, и то: два глобална и један локални. Тако се као глобални истичу: климатске промене (кроз емисију CO_2 и гасова са ефектом стаклене баште) и оштећење озонског омотача (кроз потрошњу супстанци које га оштећују), а као локални: квалитет ваздуха (изражен кроз амбијенталне концентрације загађујућих материја у урбаним срединама). С тим у вези члан 8. Закона о заштити ваздуха (Р. Србија, 2009) прописује да се: "Оцењивање квалитета ваздуха врши обавезно у погледу концентрација сумпор-диоксида, азот-диоксида и оксида азота, суспендованих честица (PM_{10}, $PM_{2.5}$), олова, бензена и угљен-моноксида, приземног озона, арсена, кадмијума, никла и бензо[а]пирена а може и за друге загађујуће материје, које су као такве утврђене релевантним међународним прописима". У овој Студији ће се, према томе, посветити пажња поменутим загађујућим материјама приказаним у наредној табели (Табела 3.1).

[24] НСТЈ 1. ниво је највеће обухватности, затим следи НСТЈ 2 - као мало детаљнији и НСТЈ 3 као најдетаљнији. На примеру Србије: НСТЈ 1 обухвата две зоне Србија-север (АП Војводина) и Србија-југ (све остало), НСТЈ 2 обухвата 5 региона: регион Војводине, Београдски регион, регион Шумадије и западне Србије, регион јужне и источне Србије и регион Косово и Метохија, док НСТЈ 3 чини 30 области: 29 управних округа и град Београд.

[25] енг. Nomenclature of territorial units for statistics

[26] Национална стратегија одрживог развоја. Сл. гласник РС, бр. 57/2008 .

Табела 3.1 *Загађујуће материје, материје са утицајем на ефекат стаклене баште, тешки метали и постојани органски загађивачи, 2010-2012.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 (CH_4)
5.	Азотни оксиди (NO_X)
6.	Азот-моноксид (NO)
7.	Азот-диоксид (NO_2)
8.	Азот-субоксид (N_2O)
9.	Амонијак (NH_3)
10.	Суспендоване честице ($PM_{2.5}$)
11.	Суспендоване честице (PM_{10})
12.	Суспендоване честице из издувне гране (PM exhaust)
13.	Елементарни угљеник
14.	Органске материје
15.	Угљен-диоксид (CO_2)
16.	Сумпор-диоксид (SO_2)
Тешки метали	
17.	Олово (Pb)
18.	Кадмијум (Cd)
19.	Бакар (Cu)
20.	Хром (Cr)
21.	Никл (Ni)
22.	Селен (Se)
23.	Цинк (Zn)
Постојани органски загађивачи	
24.	Бензо [б] флуорантен
25.	Бензо [к] флуорантен
26.	Бензо [а] пирен
27.	Индено [1,2,3-cd] пирен
28.	Диоксини
29.	Фурани

Европска комисија је 2001. године (EC, 2001) успоставила интерни механизам извештавања о транспорту и животној средини (TERM[27]), а Европска агенција за животну средину (EEA[28]) је у свом извештају (EEA, 2011) увела скуп кључних (основних) показатеља везаних за транспорт (TERM CSI[29]) које морају да прате државе чланице и по којима се "мери" њихова активност у овом погледу. Као неки од најзначајнијих кључних показатеља за ову Студију, истичу се:

- TERM 01: Финална потрошња енергије по видовима транспорта (значајна као контролни фактор у области друмског транспорта);
- TERM 02: Емисија гасова са ефектом стаклене баште која потиче од транспорта (релевантна у оквиру друмског транспорта);

[27] *енг. Transport and Environment Reporting Mechanism*
[28] *енг. European Environment Agency*
[29] *енг. Core Set of Indicators*

- TERM 03: Емисија загађујућих материја у ваздух (загађење ваздуха) пореклом од транспорта (релевантна у оквиру друмског транспорта);
- TERM 04: Прекорачење циљева квалитета ваздуха услед саобраћајне активности (ово још увек није релевантно за Србију, која „нема“ циљеве, међутим у случају уласка у ЕУ постало би врло актуелно);
- TERM 12a/b: Обим транспортног рада у транспорту путника и видовна расподела
- TERM 13a/b: Обим транспортног рада у транспорту робе и видовна расподела
- TERM 21: Цене горива и порези (таксе) (значајан са аспекта утицаја државе на популаризацију, односно дестимулисање коришћења одређених погонских горива);
- TERM 27: Енергетска ефикасност и специфична емисија угљен-диоксида (CO_2);
- TERM 31: Успешно увођење чистијих и алтернативних горива (релевантно са аспекта транспортне политике државе);
- TERM 34: Део возног парка који задовољава одређени стандард емисије (значајно са аспекта познавања старосне и технолошке структуре возног парка у једној држави и могућности поређења са другима).

Последњи наведени показатељ на списку TERM 34 се намеће као интересантан из два разлога: а) ово је податак кључан за прорачун емисије возила и б) код нас се овај податак не евидентира у националној бази возила. Пошто Србија намерава да испуни све европске захтеве како би уклонила препреке у погледу свог уласка у ЕУ, овај показатељ ће у наредном периоду морати прецизно да се одреди и код нас, што није нимало једноставно.

Сектор за климатске промене некадашњег Министарства за животну средину, рударство и просторно планирање Р. Србије је оценио учешће у емисији гасова са ефектом стаклене баште по секторима у 2007. Оцењено је да је друмски транспорт у Србији одговоран за 6,7% укупне емисије гасова са ефектом стаклене баште, насупрот ЕУ чији је сектор друмског транспорта у истом периоду био одговоран за чак 17,2% емисије (Табела 3.2).

Табела 3.2 *Упоредна анализа секторског катастра емисије гасова са ефектом стаклене баште у Европској унији и Р. Србији, 2007.г.*

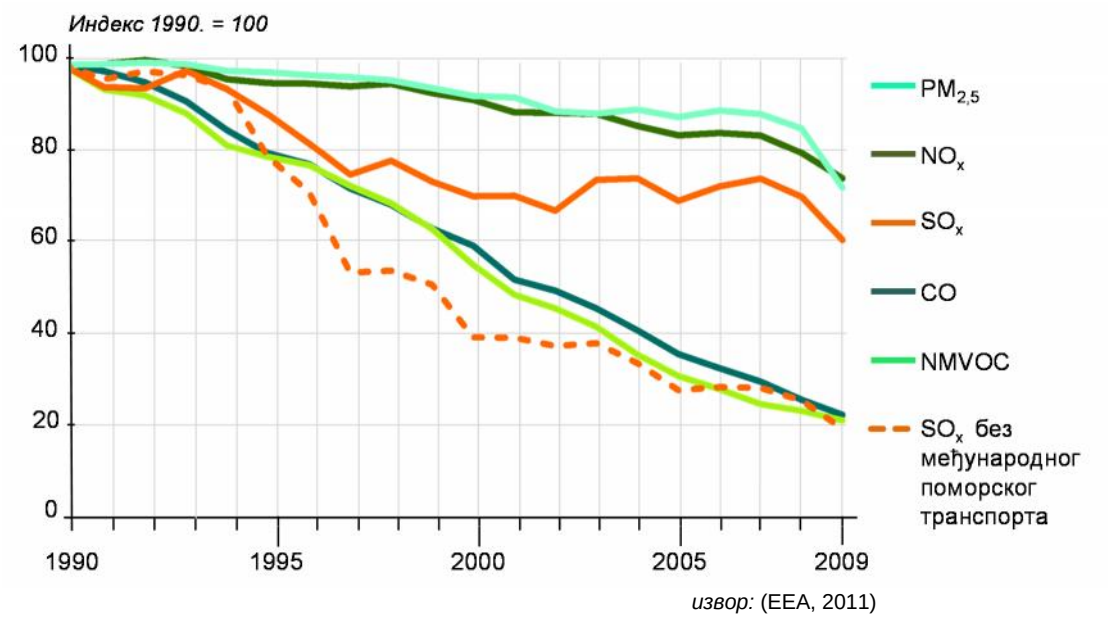
Сектор у катастру емисије гасова	Европска унија		Р. Србија	
1.A.1 Енергетски сектор	30,0%	42,2%	46,3%	54,1%
1.A.2 Сектор индустрије и грађевинарства	12,0%		7,8%	
1.A.3.A Цивилно ваздухопловство	0,4%		0,0%	
Међународни авиосаобраћај	2,6%		0,2%	
1.A.3.B Друмски транспорт	**17,2%**		**6,7%**	
1.A.3.C Железнички транспорт	0,2%	24,3%	0,1%	7,2%
1.A.3.D Навигација ун. пловним путевима (УПП)	0,4%		0,2%	
Међународни поморски транспорт	3,3%		0,0%	
1.A.3.E Остали видови транспорта	0,2%		0,0%	
1.A.4 Други сектори (домаћинства и услуге)	12,4%	12,4%	12,3%	12,3%
1.A.5 Остало (није другде наведено)	0,2%	-	0,0%	0,0%
1.B Емисија од испарења горива	1,6%	1,6%	3,7%	3,7%
6 Отпад	2,6%	2,6%	4,1%	4,1%

извор: Европска агенција за животну средину и Сектор за климатске промене МЖСРПП Р. Србије

Према подацима из Статистичког годишњака Србије (РЗС, 2012) кључни показатељ TERM 13a/b оствареног транспортног рада у транспорту робе (терета) друмом у Републици Србији, иако није на нивоу раније поменутих европских, из године у годину озбиљно расте.

Новији подаци (EEA, 2011) указују да иако су државе Европске уније, односно Европског економског простора (EEA-32), успеле у настојањима да смање своју емисију штетних гасова која потиче од транспорта, учешће транспорта у емисији гасова са ефектом стаклене баште се није значајније променило у односу на 2007. годину, тако да је 2009. године износило 24%, од чега је друмски транспорт одговоран за 17% емисије (Слика 3.1).

Слика 3.1 *Тренд емисија загађујућих материја које потичу од транспорта у државама EEA-32, 1990-2009.г.*



извор: (EEA, 2011)

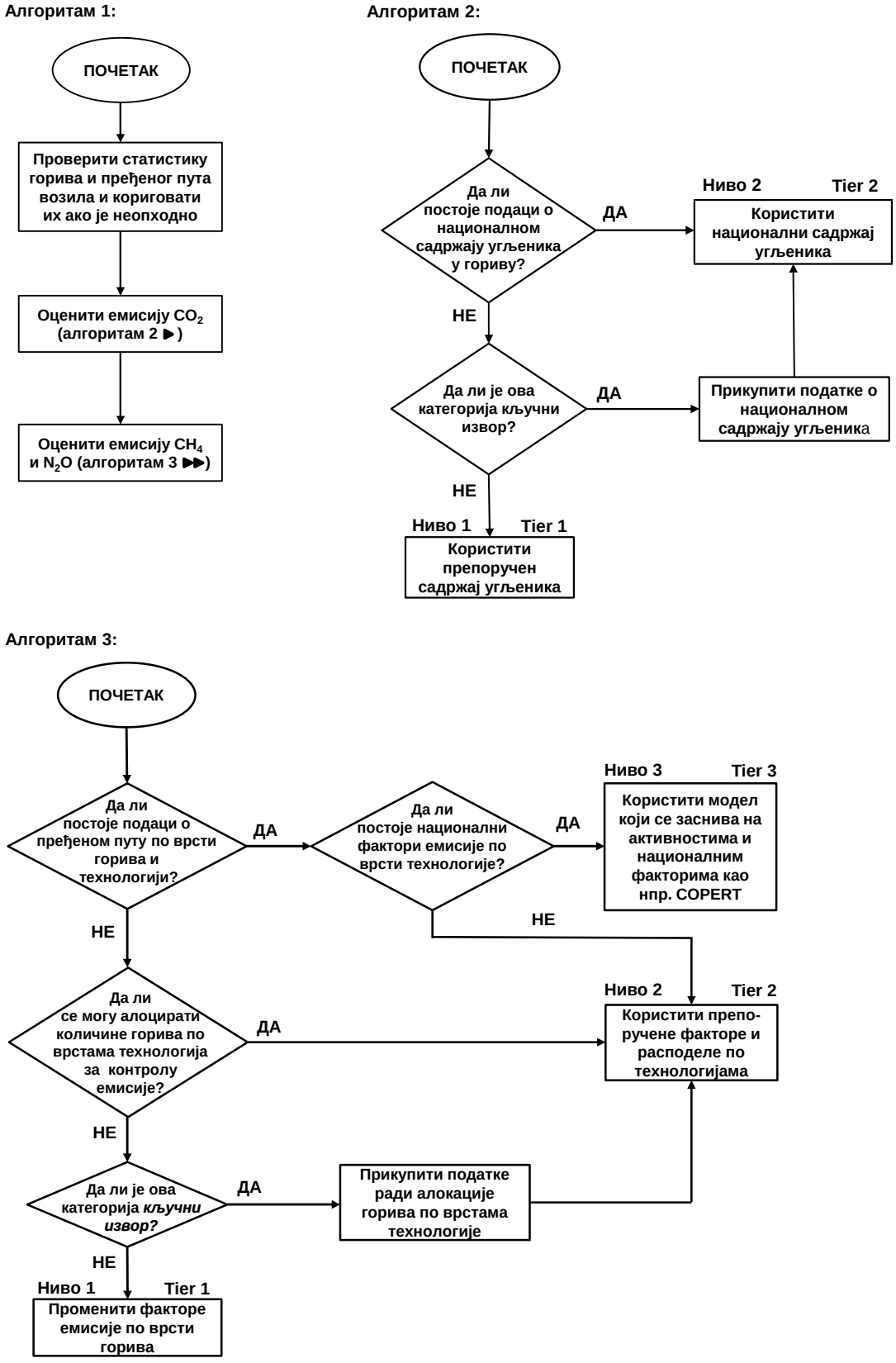
ЕУ сматра (EC, 2011) да је за достизање циља од 60% смањења емисије CO_2 до 2050. године (у односу на ниво емисије из 1990. године) који је поставила пред своје чланице, потребно да се потрошња нафте и нафтних деривата смањи за око 70% (емисија гасова са ефектом стаклене баште треба да се смањи за 68% у односу на ниво из 2009. године).

Препоруке међувладиног панела за климатске промене (IPCC, 2006) заснивају се на добрим праксама као основи за формирање катастра емисије, односно искуствима из праксе уведеним још 2000. године. Према дефиницији (IPCC, 2006): „национални катастри емисије антропогених гасова са ефектом стаклене баште усклађени су са добрим праксама уколико се не заснивају ни на увећаној нити на умањеној оцени емисије, у складу са могућностима оцене, и у којој је неизвесност сведена на најмању могућу меру.“ Оваква пракса је неопходна како би се обезбедила објективност оцене емисије по узрочницима (тј. различитим изворима), чак и ако се не може обезбедити да оцена буде потпуно тачна. То значи да је неопходно уочити и спречити утицај субјективности приликом оцене емисије, те да се неизвесност (непрецизност) сведе на најмању могућу меру, у складу са датим околностима и расположивим могућностима. Треба тежити да оцене буду најбоље могуће, усклађене са тренутним научним сазнањима и достигнућима, у оквиру расположивих средстава.

Упутство (IPCC, 2006) даје препоруке и савете у погледу избора једног од три нивоа детаљности методе оцене емисије и то: од нивоа 1[30] (подразумеваног, најнижег нивоа детаљности) до нивоа 3 (највишег нивоа детаљности). Методолошке препоруке се заснивају на примењеним формулама, факторима емисије, параметрима и изворима података о репрезентативним активностима (нпр. пређени пут возила приликом оцене емисије друмског транспорта) на основу којих се оцењује укупни ниво емисије. Ако се користе на адекватан начин сва три нивоа омогућавају добијање објективне оцене, чија тачност и прецизност би требало да се повећавају са преласком на виши ниво (са нивоа 1 на ниво 3). Ови различити нивои и јесу предвиђени како би се олакшало надлежнима за формирање катастра (у смислу сакупљање релевантних података) да нивое детаљности метода ускладе са расположивим ресурсима, те да се концентришу на оне категорије емисије које имају најзначајније учешће у националним емисијама и трендовима. За сваки обрађени сектор је дат поступак који је приказан алгоритмом којим се у сваком датом кораку дефинише у којим случајевима (односно околностима или ограничењима) се изабира који ниво детаљности. Када се говори о околностима подразумева се да ли су неопходни подаци расположиви, са којим процентом дати сектор учествује у националној емисији (тј. колики је његов тренутни значај) и какав тренд раста показује (тј. какав ће бити његов значај у будућности). Алгоритам одлучивања по питању избора детаљности методологије оцене емисије према значају сектора приказан је на наредној слици (Слика 3.2). Категорије које имају велики утицај на емисију одређеног загађивача и то како по питању тренутног (данашње вредности емисије) тако и по питању будућег учешћа (на бази тренда) у националним количинама загађења ваздуха се сматрају кључним категоријама. Код оцене ових тзв. кључних извора (узрочника) загађења захтева се коришћење најмање нивоа 2 методологије, а када год је могуће и нивоа 3. Дозвољен је и изузетак од овог правила за дати кључни извор једино и искључиво: „уколико се покаже да би трошкови сакупљања података били толико велики да би могли значајно да угрозе расположиве ресурсе за оцену других кључних категорија.“ (IPCC, 2006)

[30] *Tier 1*

Слика 3.2 *Тростепени алгоритам одлучивања о нивоу детаљности метода оцене емисија у сектору друмског транспорта*



Извор: (IPCC, 2006)

У упутству је дата форма и садржај табела које се попуњавају у случају избора методологије нивоа 1 за конкретни сектор. У погледу друмског транспорта, ниво 1

детаљности приликом формирања катастра се заснива на продатом гориву, што је у складу са искуствима САД (Singer & Harley, 2000). Коришћење оваквог приступа по методологијама различитих нивоа детаљности уз дате алгоритме омогућава да расположиви ресурси за припрему и ажурирање националног катастра емисије, који су ипак врло ограничени, буду најефикасније употребљени, те да катастар буде проверљив (приликом ревизије) и транспарентан, како у погледу усвојених вредности параметара, тако и у погледу изабраног нивоа детаљности методологије (са потпуно документованом методологијом за више нивое детаљности). (IPCC, 2006).

„Упутство (IPCC, 2006) *даје препоруке и одговоре и на следећа питања:*

- *како да сакупљени подаци буду репрезентативни, а временске серије конзистентне,*
- *на који начин извршити оцену неизвесности на нивоу категорије (сектора), а како на нивоу комплетног националног катастра емисије,*
- *даје смернице у погледу начина и поступака обезбеђења и контроле квалитета како би се обезбедило да буду извршене унакрсне провере током израде катастра и*
- *које информације треба документовати, архивирати и предати уз извештај како би се олакшао поступак ревизије и оцене усвојених параметара и величина у катастру.“*

У погледу методологија другог и трећег нивоа за оцену емисије од друмског транспорта између земаља Европске уније постоји велика разноликост према примењеним моделима и коришћеним софтверима за оцену (и прогнозу) емисије гасова са ефектом стаклене баште у транспорту, а посебно у друмском транспорту. О томе говори извештај студије „Оцена и побољшање методологија коришћених за прогнозе емисије гасова са ефектом стаклене баште“ (Duerinck, и други, 2008) у чијем седмом поглављу је обрађена секторска анализа транспорта.

„Државе чланице ЕУ су за прогнозу емисија транспортног сектора користиле или дати енергетски модел (15 држава) или независне саобраћајне моделе (8 држава). Летонија користи комбинацију: транспортни модел COPERT 3 се користи за оцену емисије друмског транспорта, док су остали видови транспорта покривени прогнозом потрошње горива коришћењем МАРКАЛ енергетског модела.“ (Duerinck, и други, 2008)

„Као резултат европских истраживачких пројеката направљени су комплексни софтверски алати, који имају за циљ анализу различитих аспеката транспорта. Тако су произведени мрежни модели велике детаљности (пројекти SCENES и TRANSTOOLS), али и алати којима се анализирају екстерни трошкови као последица транспорта, социјални аспекти и инструменти политика (TREMOVE).“ (Duerinck, и други, 2008)

У информативном катастру емисије (SEPA, 2012) који је Агенција за заштиту животне средине поднела за период 2000. – 2010. преко сајта европске мреже Eionet[31] као одговор на међународну обавезу годишњег извештавања у оквиру Конвенције о далекосежном прекограничном загађењу ваздуха (CLRTAP[32]) 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

[31] *Европске мреже за информације и осматрање животне средине, енг. European Environment Information and Observation Network*
[32] *енг. Convention on Long-range Transboundary Air Pollution*

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) 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.

У наставку су дате изабране табеле, из информативног катастра Р. Србије (SEPA, 2012), са експертском оценом по 5 кључних извора (узрочника) емисије загађивача и других гасова и материја по делатностима/секторима.

1. Најзначајнији загађивачи

Ову групу загађивача сачињавају: азотни оксиди, испарљива органска једињења, метан, неметанска испарљива органска једињења, сумпорни оксиди и амонијак.

а) азотни оксиди (NO_x)

рб.	Кључни извор (узрочник)	
1	1 A 1 a	Јавна производња електричне и топлотне енергије
2	**1 A 3 b iii**	**Друмски транспорт: тешка комерцијална возила**
3	**1 A 3 b i**	**Друмски транспорт: путнички аутомобили**
4	4 D 1 a	Синтетичка азотна ђубрива
5	1 A 4 b i	Стамбена: стационарна постројења

б) неметанска испарљива органска једињења (NMVOC[33])

рб.	Кључни извор (узрочник)	
1	1 B 1 a	Емисија испарења чврстих горива: ископ и манипулација угља
2	1 A 4 b i	Стамбена: стационарна постројења
3	**1 A 3 b i**	**Друмски транспорт: путнички аутомобили**
4	2 D 2	Храна и пиће
5	**1 A 3 b v**	**Друмски транспорт: бензинска испарења**

Оно што се може закључити из претходно приказаних табела јесте да чак два сегмента сектора друмског транспорта (тешка теретна возила и путнички аутомобили) представљају значајне узрочнике емисије азотних оксида (NO_x) и неметанских испарљивих органских једињења (NMVOC), док не представљају кључне изворе емисије сумпорних оксида (SO_x) и амонијака (NH_3).

[33] *енг. Non-Methane Volatile Organic Compounds*

2. Суспендоване честице (PM)

а) суспендоване честице мање од 2,5 μm ($PM_{2.5}$)

рб.	Кључни извор (узрочник)	
1	1 A 4 b i	Стамбена: стационарна постројења
2	1 A 1 a	Јавна производња електричне и топлотне енергије
3	**1 A 3 b iii**	**Друмски транспорт: тешка комерцијална возила**
4	**1 A 3 b i**	**Друмски транспорт: путнички аутомобили**
5	**1 A 3 b vi**	**Друмски транспорт: трошење пнеуматика и кочница**

У погледу емисије суспендованих честица (PM) друмски саобраћај и транспорт има готово најзначајнију улогу, јер су три од пет кључних фактора у емисији суспендованих честица до 2,5 μm. Истиче се да се фактори емисије суспендованих честица из издувних гасова доминантно односе на $PM_{2.5}$, док је присуство крупнијих фракција ($PM_{2.5-10}$) занемарљиво у издувним гасовима како путничких тако и теретних возила.

3. Остали загађивачи

а) Угљен моноксид (CO)

рб.	Кључни извор (узрочник)	
1	1 A 4 b i	Стамбена: стационарна постројења
2	**1 A 3 b i**	**Друмски транспорт: путнички аутомобили**
3	1 A 1 a	Јавна производња електричне и топлотне енергије
4	1 A 2 a	Стационарно сагоревање у производним делатностима и грађевинарству: гвожђе и челик
5	1 B 2 a iv	Прерада / складиштење

Када се разматра емисија угљен-моноксида, друмски саобраћај и транспорт има готово најзначајнију улогу и то његов сектор путничких аутомобила.

4. Приоритетни тешки метали

Друмски саобраћај и транспорт, према овом извештају, нема већи значај у емисији приоритетних тешких метала.

5. Остали тешки метали

в) Бакар (Cu)

рб.	Кључни извор (узрочник)	
1	**1 A 3 b i**	**Друмски транспорт: путнички аутомобили**
2	1 A 3 d ii	Национална навигација (бродарство)
3	**1 A 3 b iii**	**Друмски транспорт: тешка комерцијална возила**
4	2 C 5 a	Производња бакра
5	1 A 4 b i	Стамбена: стационарна постројења

ђ) Цинк (Zn)

рб.	Кључни извор (узрочник)	
1	1 A 4 b i	Стамбена: стационарна постројења
2	2 C 1	Производња гвожђа и челика
3	**1 A 3 b i**	**Друмски транспорт: путнички аутомобили**
4	**1 A 3 b iii**	**Друмски транспорт: тешка комерцијална возила**
5	1 A 1 a	Јавна производња електричне и топлотне енергије

Што се тиче емисије тешких метала саобраћај и транспорт има кључну улогу код емисије бакра Cu (1. и 3. ранг) и цинка Zn (3. и 4.), који су једини и издвојени овде, а на дну листе је у погледу емисије хрома (Cr) и селена (Se), док нема већи значај код емисије арсеника (As) и никла (Ni), односно није међу кључним (најзначајнијим) загађивачима.

3.2. Оцена пређеног пута друмских возила

Постоји више разлога зашто се оцењује пређени пут друмских моторних возила на територији једне државе. Први је стварање упоредиве и релевантне националне статистике о пређеном путу возила у циљу утврђивања њихове емисије штетних гасова и гасова са ефектом стаклене баште. Други, ништа мање значајан, је праћење трендова у погледу интензитета коришћења возила и могућност прогнозе, као и утврђивање тренутне и будуће саобраћајне тражње са аспекта инфраструктуре, затим спречавање појаве или ублажавање ефеката саобраћајних загушења по животну средину. Трећи разлог је подршка транспортној политици у смислу квантификације, односно оцене ефеката појединачних мера или скупа мера (стимулативних или рестриктивних фискалних, накнада, казнених и др.) примењених на коришћење возила ради смањења негативног утицаја на животну средину.

У основи, оцена пређеног пута друмских возила израженог у аутокилометрима [km] се заснива на реализацији најмање једног, али најчешће неколико комплементарних истраживања. Основни предмет ових истраживања може бити:

- возило (непосредно евидентирање податка о пређеном путу са одометра, тј. увид у стање на километар сату),
- корисник возила / возач (анкета),
- путни услови, односно интензитет саобраћајног тока (бројање саобраћаја), и
- потрошња горива (статистиком продатог / утрошеног горива).

3.2.1. Сакупљање података о пређеном путу са одометра на периодичном техничком прегледу возила

Овај метод је усвојен као један од меродавних за одређивање пређеног пута националног возног парка Републике Србије.

Просечан пређени пут који оствари дато возило током једне године се добија када се од текућег стања на одометру (тзв. „километар сату“) евидентираног на годишњем техничком прегледу одузме очитано стање на претходном годишњем техничком прегледу. Дакле, просечан годишњи пређени пут који оствари национални возни парк заснива се на одређивању просечне вредности за сва појединачна возила, односно категорије возила. Овај просечни пређени пут по возилу се затим множи са бројем возила у националном возном парку (или у датој категорији возила које се касније сабирају, под условом да је претходно потребно одредити вредности укупног пређеног пута по категоријама возила). Да би се добио тачан податак о просечном годишњем пређеном путу по возилу, број возила и пређени пут по возилу морају да се односе на идентичан временски период (између истих датума) и тек онда се њиховим множењем добија укупан пређени пут за цео возни парк.

Ажурна база података о регистрованим возилима на националној територији омогућава одређивање просечног броја возила у одређеној години као средњу вредност броја возила за сваки дан године за коју се врши прорачун:

$$\overline{N} = \frac{1}{365} \times \sum_{d-1}^{3} N_d \qquad (1)$$

где је:

$\overline{N}$	просечан (средњи) годишњи број возила у националном возном парку,
d	редни број конкретног дана у години,
N	дневни број возила у бази регистрованих возила на дан *d*.

Као резултат се добија најтачнија могућа оцена средњег броја возила у националном возном парку током године, али је за овакву оцену потребно бројно стање возила за сваки дан. Други начин, односно добра апроксимација средњег годишњег броја возила у возном парку је:

$$\bar{N} = \frac{\left(N_{d_T} + N_{d_{T-1}}\right)}{2} \qquad (2)$$

где је:

$\bar{N}$	просечан (средњи) годишњи број возила у националном возном парку,
N	број возила у бази регистрованих возила на дан *d,*
d_T	одређени датум у текућој години Т,
d_{T-1}	исти датум *d* у претходној години (Т – 1).

Од избора датума за одређивање меродавног броја возила у националном возном парку у великој мери зависи оцена, нарочито ако постоје евидентне сезонске флуктуације.

Један акутни проблем у Републици Србији везан за ажурност и тачност базе података (који се не сме занемарити) јесу возила којима је истекла важност регистрације а власници возила нису обновили регистрацију. Ова возила остају пријављена (и настављају да се евидентирају) у бази регистрованих возила, све док се не одјаве, чак и када се више не користе. Дакле, ова возила ће имати стварни пређени пут једнак нули, али у просеку ће носити „неку“ додељену вредност добијену оценом. Ефекат ове појаве је незнатно ублажен после скорашње промене регистарских таблица у Србији током 2010. године, која је омогућила да се препознају возила која нису одјављена, а више се не користе (јер нису регистрована и немају нове регистарске ознаке). Међутим, проблем ће и надаље постојати, будући да се навике корисника возила нису промениле, а не постоје адекватне мере које би то санкционисале.

Према (UNECE, 2007) ако се располаже подацима о пређеном путу за сва возила са периодичних (и обавезних) ТП, прорачун ће у принципу обухватити комплетан пређени пут националног возног парка, што обезбеђује висок ниво тачности и поузданости овог податка. Међутим, остаје проблем што подаци са одометра не носе у себи географске одреднице, тако да је немогуће одредити конкретан пређени пут на некој деоници пута, нити који део тог пута је остварен у неком региону, па чак ни у конкретној држави.

3.2.2. Анкета корисника

Анкетом корисника (UNECE, 2007) се сматра истраживање које се спроводи међу одабраним власницима возила, возачима или путницима, а има за циљ прикупљање података о пређеном путу возила израженом у аутокилометрима [km].

Две статистичке популације представљају предмет овог истраживања: а) возачи/корисници возила и б) друмска моторна возила. Из статистичке популације возача/корисника возила, узорак обухвата одрасле становнике државе или региона. Из статистичке популације друмских моторних возила бира се узорак или из одређене категорије возила (нпр. путнички аутомобили, комерцијална возила и др.) или из комплетног националног/регионалног возног парка. Статистичка популација се затим дели на статистичке јединице, тако да сваки члан популације припадне само једној јединици. Статистичка јединица може бити: појединац (физичко лице), породица, домаћинство, предузеће (правно лице) итд. Скуп свих статистичких јединица чини обухватност узорка. Један од проблема је одређивање обухватности узорка у случају нпр. неажурне евиденције становништва, што би могло да буде озбиљан проблем за квалитетну припрему и реализацију истраживања. Други приступ

је подела територијалне јединице на секторе нпр. улице, блокове, насеља и сл. одакле се могу анкетирати сви становници или домаћинства у статистичкој јединици (која тада представља кластер) или формирање мањег узорка становништва, односно домаћинстава у оквиру статистичке јединице (тзв. двостепени узорак).

Прорачун укупног годишњег пређеног пута возила која се крећу националним саобраћајницама (у аутокилометрима) на основу бројања саобраћаја је једноставан. Просечан годишњи дневни саобраћај (ПГДС) сваке деонице се помножи са дужином дате деонице и сумира се укупан пређени пут за све деонице, на следећи начин:

$$D = 365 \times \sum_{i=1}^{n} P_i \times L_i \; [km] \qquad (3)$$

где је:

D	укупан годишњи пређени пут возила, у аутокилометрима,
PGDS	просечан годишњи дневни саобраћај,
n	укупан број деоница путева,
i	индекс дате деонице,
L	дужина деонице.

3.2.3. Потрошња горива

У циљу добијања поуздане оцене пређеног пута морају се узети у обзир и други извори података, као што је потрошња горива. Овај податак се неће користити у првој итерацији, већ у неком наредном кораку. Метода оцене емисије помоћу софтверског алата COPERT 4, такође, обухвата потрошњу горива која представља значајан корекциони фактор. Циљ укључивања овог показатеља је да се добију конзистентне вредности пређеног пута, утрошеног горива и емисије загађујућих материја.

Уколико је податак о продатом гориву потпуно поуздан (по различитим врстама горива), тада ће сви остали параметри морати да се уклопе са овим показатељем. Међутим, гориво се не продаје искључиво националним возилима, као ни возилима која ће искључиво да се крећу по националним путевима. Ово значи да ће део горива бити утрошен у иностранству било од стране домаћих или иностраних возила. Други део горива, који не може бити измерен је гориво које је „увезено“ из иностранства у резервоарима возила.

Дакле, у случају да моторно возило изврши набавку погонског горива у једној држави, а у другој држави или државама реализује пређени пут (односно потрошњу, самим тим и емисију), тј. уколико се ради о пограничном промету горива у резервоару возила, препорука (IPCC, 2006) је да се емисија предметног моторног возила обрачуна (односно додели) у потпуности држави где је извршена куповина горива. Основни разлог за овакву интерпретацију је што ће се то гориво појавити као корекциони фактор у обрачуну емисије једино у држави у којој је пуштено у промет. Позитивно је што се на овај начин спречава двоструко обрачунавање исте емисије: и у земљи одакле потиче гориво и у земљи где је остварен пређени пут.

Међутим, ово такође значи да ће део пређеног пута на националној територији бити реализован коришћењем „иностраног“ погонског горива, посебно у пограничном подручју. Самим тим, не може се бити у потпуности прецизан у оцени било ког од ових показатеља. Зато се и предвиђа итеративни процес у коме треба да се дође до потпуног слагања података о количинама утрошеног горива, количинама продатог горива, пређеном путу возила и протоку возила на националним путевима.

3.2.4. Утицајни фактори друмских моторних возила на емисију и методе њихове оцене

У овом делу Студије ће бити речи о веома значајним унутрашњим факторима друмских моторних возила и њиховом утицају на емисију, а који се тичу следећих:

- конструкционих (уграђених) и
- техничко-експлоатационих (ТЕ) карактеристика возила.

Што се тиче конструкционих, односно „уграђених“ карактеристика моторних возила постоји неколико проблема, који на први поглед, не изгледају забрињавајуће. Први проблем је декларисана вредност емисије возила која се одређује стандардизованом процедуром на пробном столу. У оквиру овог проблема, веома је значајан сегмент одређивања меродавног поступка оцене/мерења емисије тешких комерцијалних возила обрађен у студији (TU Graz и остали, 2012).

Други проблем је негативан тренд у погледу пораста масе, посебно путничких возила, током последњих деценија. Пораст масе сам по себи указује на пораст отпора кретању али и на захтев за повећањем „уложеног рада“ у циљу покретања и заустављања возила, што осим на већу енергетску потрошњу утиче и на пораст загађења ваздуха. Један од утицајних фактора који је условио пораст масе исте класе возила последњих година је све већи број додатних система (од којих су многи постали део „стандардне опреме“ возила) уграђених било у функцији комфора (клима уређај, аудио-видео техника) или у функцији безбедности возила (системи за повећање ефикасности кочења, спречавање проклизавања, електронско управљање стабилношћу, за надзор притиска у пнеуматицима и др.). Функционисање ових система и уређаја најчешће захтева и додатну потрошњу енергије.

Трећи значајан елемент је повећање снаге мотора (код возила исте класе) услед поменутог повећања броја потрошача у возилу и захтеване снаге, у смислу потрошње, али и све већих очекивања возача у погледу перформанси возила. У раду (Цветковић & Момчиловић, 2011) на примеру развоја путничких аутомобила марке Фолксваген Голф илустрована је промена масе и снаге мотора (али и димензија возила) у току периода од 30 година између модела Голф I (1974) и Голф V (2003). Укупна маса возила, али и инсталисана снага погонског агрегата су се готово удвостручиле. „Количина уграђених електронских компоненти у актуелним возилима високе класе јасно указује на то да ће се овај тренд наставити и проширити у будућности уградњом савремених система, иницијално развијених за више класе возила, на ниже класе возила на захтев корисника. Електрична инсталација у савременим возилима високе класе достиже дужину и до 4.000 m, са тежином преко 65 kg и преко 2.000 електричних инсталација.“ (Цветковић & Момчиловић, 2011).

Још један озбиљан тренд уочен последњих десетак година је повећано учешће већих возила у возном парку путничких аутомобила. Све више корисника се приликом куповине новог возила опредељује за промену возила из класичних путничких возила у тзв. прелазне моделе (*Crossover*), па чак и оно што су некада била теренска возила, а данас само статусни симбол, тзв. „џипове“ (SUV).

Други значајан фактор на потрошњу горива и (прекомерну) емисију је дефинитивно техничко стање возила (Bin, 2003), које је у нашој земљи често и доминантно неадекватно услед неиспуњене основне улоге ТП, као институције, али и неодговорности самих власника возила. У том смислу, (Манојловић, Милашиновић, & Папић, 2011) сматрају да у циљу управљања техничким стањем возила, током процеса експлоатације возила одговорност за одређене техничке интервенције треба да буде пренета на власника, сервис и ТП. Ове техничке интервенције треба да буду добро осмишљене, са дефинисаном

технологијом, периодичношћу, извршиоцима и прихватљивим трошковима реализације. Институцијом редовног ТП се постиже периодично довођење возила у „технички исправно стање“ (код нас најмање једном годишње), а ванредни ТП треба да утиче на одговорност возача да одржава своје возило у периоду између два ТП, у чему му помажу и савремени дијагностички системи на возилима (OBD[34]), који сталним праћењем у великој мери обезбеђују одржавање параметара стања возила у дозвољеном подручју. *„Суштина је да се успостави потпуни систем одговорности: праћење промена стања возила, правовремено спровођење активности, следљивост у утврђивању одговорности за неизвршавање обавеза власника возила, радника на одржавању, произвођача возила и резервних делова. Тако је тежиште управљања техничким стањем возила померено у циљу пребацивања одговорности на возача (власника возила) и редовни сервис (технологија, обучени радници, оригинални резервни делови).“*

Са друге стране, на периодичном и ванредном техничком прегледу возила би требало проверавати нивое емисије и поредити их са дозвољеним граничним вредностима у складу са технологијом, односно Еуро стандардом емисије (Bin, 2003). У већини европских земаља се законом прописане и детаљно дефинисане процедуре спроводе иако постоје индиције да је у неким земљама лакше задовољити ове услове него у другим. Што се тиче Р. Србије, овоме се, као што је наведено, не посвећује довољна пажња, ни са аспекта законодавца односно система контроле техничке исправности, нити са аспекта сервисне мреже која заступа аутоиндустрију на овом важном задатку.

Један од засигурно утицајних фактора на емисију возила, а који произилази из његове експлоатације (начина и интензитета) јесте његова старост, односно „досадашњи“ експлоатациони век. Старија возила су обично остварила много већи пређени пут, самим тим системи контроле издувних гасова на овим возилима су при крају свог експлоатационог века, што ће утицати и на лошију емисију ових возила. Са друге стране, већи број старијих возила у возном парку имплицитно говори да већи део возила у возном парку не испуњава савремене, строжије стандарде у погледу емисије штетних гасова (Zachariadis и остали, 2001).

3.3. Модели за оцену емисије загађивача друмских возила

У овом поглављу су представљена три најозбиљнија макроскопска модела за оцену емисије друмских моторних возила, који се заснивају на прорачуну емисије возног парка, тако да су применљиви за оцену емисије на регионалном и националном нивоу и то су: COPERT[35], HBEFA[36] и MOVES[37]. У својим последњим генерацијама сви ови софтвери су омогућили и прорачун емисије и за веће и за мање возне паркове, тако да се могу користити и на нивоу предузећа које жели да оцени утицај свог сектора транспорта / возног парка на животну средину.

Први од наведених софтверских алата COPERT, са актуелном генерацијом 4 (верзија 10), се заснива на моделу дефинисаном у Упутству EMEP/EEA за формирање катастра емисије загађивача ваздуха[38]. Софтвер је развило предузеће Емисиа СА, чији је оснивач

[34] *eng. On-board diagnostics*
[35] *енг.* COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport
[36] *енг.* HandBook on Emission FActors for road traffic
[37] *енг.* MOtor Vehicle Emission Simulator
[38] *енг.* EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook

Лабораторија за примењену термодинамику Аристотел Универзитета из Солуна, Грчка[39], а који је Европска агенција за животну средину (EEA) усвојила као меродаван за извештавање о емисији на територији Европске уније. Други наведени софтвер је HBEFA, односно Приручник о факторима емисије за друмски саобраћај, који је развијен на Институту за моторе са унутрашњим сагоревањем и термодинамику Технолошког Универзитета из Граца (Аустрија), а који се заснива на моделу емисије путничких и теретних возила (PHEM[40]) и који се примењује у Аустрији, Немачкој и Швајцарској. Поменута два модела и припадајућа софтвера су настала и првенствено се користе на територији Европе. Модел MOVES који се користи у Сједињеним Америчким Државама је направљен у оквиру Агенције за заштиту животне средине САД[41], а од скоро се планира и његово прилагођавање за коришћење и у другим државама.

За оцену емисије од транспорта у овом раду је изабран модел и софтвер COPERT 4, који је на препоруку EEA и у нашој држави усвојен као меродавни алат за утврђивање емисије друмских возила. Што се тиче релевантности изабраног модела COPERT и његовог поређења са другим моделима, (Demir, Bektaş, & Laporte, 2011) су на примеру теретних возила извршили поређење помоћу путних испитивања потрошње горива са резултатима које су добили аутори (Erlandsson, Almen, & Johansson, 2008) на возилима од 15, 50 и 60 тона највеће дозвољене масе и вршили испитивања при брзинама од 38,8; 64,2 и 53,7 km/h на 100 km дугој деоници аутопута. Иако модели дају различите резултате приликом симулације, оцењено је да су засновани на реалним претпоставкама као и да, у складу са очекивањима од оваквих модела, потрошња горива се мења са величином возила, нагибом пута и брзином. Оно где је COPERT показао боље оцене од осталих модела јесте код тежих возила, а уз модел MEET потцењује емисију за разлику од остала 3 модела која је прецењују. (Demir, Bektaş, & Laporte, 2011).

3.3.1. Опште одлике модела COPERT 4

У циљу квантификације емисије гасовитих загађивача који потичу од друмског саобраћаја у овој Студији је коришћен софтверски алат COPERT и његова верзија 4. COPERT представља један од европских алата за израчунавање емисије према „Конвенцији о далекосежном прекограничном загађењу ваздуха“ (CLRTAP), а у складу са захтевима које су поставили Програм сарадње за контролу и оцену далекосежног преношења загађујућих материја у ваздуху у Европи (EMEP[42]) и Европска агенција за заштиту животне средине (EEA[43]) која је и финансирала развој COPERT-а у оквиру активности Европског тематског центра за ваздух и климатске промене[44]. Циљ финансирања овог алата је био да подаци свих држава потписница поменуте конвенције буду компатибилни и транспарентни како би могла да се обезбеди ефикасна контрола (ревизија). Са циљем да се избегну суштински различити приступи од земље до земље (које би у том случају било лакше или теже проверити) приликом одређивања истих показатеља емисије, државама је стављено на располагање (па чак и наметнуто) „Упутство EMEP/EEA за формирање катастра емисије загађујућих материја у ваздуху“ (EEA, 2009), којим је дефинисана методологија сакупљања података и формирања захтеваних извештаја о емисијама загађујућих материја. При томе, COPERT је један од два алата за прорачун емисија које потичу од друмског саобраћаја (уз

[39] *енг.* Aristotle University of Thessaloniki / Laboratory of Applied Thermodynamics
[40] *енг.* Passenger car and Heavy duty vehicle Emission Model
[41] *енг.* U.S. Environmental Protection Agency
[42] *енг.* Cooperative programme for the monitoring and evaluation of the long-range transmission of air pollutants in Europe
[43] *енг.* European Environment Agency
[44] *енг.* European Topic Centre on Air and Climate Change

HBEFA), који је признат на нивоу ЕУ, а једини у потпуности заснован на поменутом упутству (јер су чланови развојног тима учествовали како на дефинисању, развоју и ажурирању метода прорачуна и образаца, тако и у истраживању утицајних фактора, преиспитивању и дефинисању нових и/или побољшаних показатеља и сл.). Резултати модела су адекватно верификовани кроз (Kousoulidou, и други, 2010), (Mellios, Hausberger, Keller, Samaras, & Ntziachristos, 2011) и (Smit, Ntziachristos, & Boulter, 2010). Циљ овог модела је да се ослика што реалније стварно стање емисије друмских возила на путу, односно у експлоатацији. Коришћење овог софтверског алата за прорачун емисије загађивача друмских возила омогућава израду стандардизованих транспарентних и упоредивих база података и извештаја о националној емисији загађивача, а све у сагласности са међународним обавезама Републике Србије. Када је 2010. године, група аутора по први пут користила овај софтвер за прорачун емисије друмског транспорта на територији Р. Србије, била је актуелна његова четврта генерација (верзија 7) којом је за Агенцију за заштиту животне средине, Републике Србије, урађена оцена емисије у оквиру пројекта „Одређивање количина емитованих гасовитих загађујућих материја пореклом од друмског саобраћаја применом COPERT IV модела Европске агенције за животну средину“ (Папић, и други, 2010).

У оквиру европског пројекта (Ntziachristos, и други, 2008) уз помоћ модела COPERT 4 (верзија 5.1 из фебруара 2008.) направљен је прорачун потрошње горива и емисија за 2005. годину, на бази прикупљених података о возном парку и пређеном путу возила великог броја европских држава. Код прорачуна укупне емисије за државе без података о пређеном путу усвојене су просечне вредности по категоријама возила. Чак и без додатних подешавања како би се резултати уклопили са статистиком продатог горива, оцене су биле врло блиске статистикама држава чланица и званичним подацима о укупној емисији CO_2. „*Што се тиче EU15, оценама је добијена 5,5% већа потрошња бензина, 3,2% мања потрошња дизела и 20% мања потрошња ТНГ у односу на статистику продаје горива. Укупна емисија CO_2 прорачуната за актуелни возни парк EU15 одступа само за 0,8% од збира прорачунатих вредности по државама. Што се тиче EU27 мало су веће разлике: +7% за бензин, -3% за дизел, -31% за ТНГ и +1,7% за CO_2*.“ (Ntziachristos, и други, 2008).

3.3.2. Захтеви у погледу улазних података

Како би се извршила оцена емисије пореклом од друмског саобраћаја применом софтверског алата COPERT 4 потребно је прикупити обимне улазне податке. Пре почетка било какве оцене или пуштања у рад софтвера било је потребно прикупити податке о:

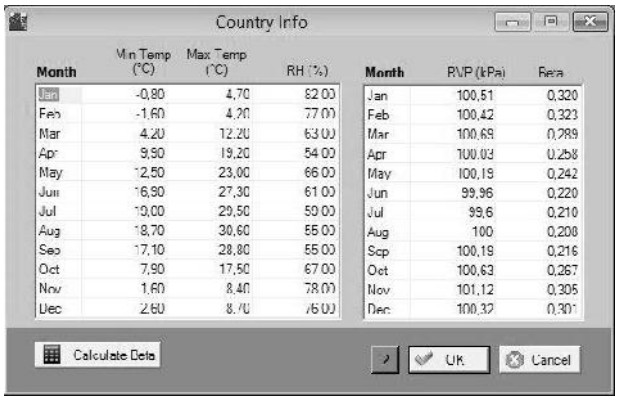
- временским (климатским) условима током године,
- специфичним карактеристикама свих врста горива у продаји,
- укупној (годишњој) потрошњи свих врста горива,
- (пречишћеном) возном парку класификованом према захтеваним категоријама, поткатегоријама и технологијама емисије возила (број возила),
- просечном пређеном путу за сваку класу возила (на бази посебног истраживања).
- просечним брзинама возила по категоријама возила и саобраћајница,
- учешћу пређеног пута по категоријама возила и саобраћајница (градска, ванградска и аутопут) у процентима.

Улазни подаци за Републику Србију, који су били доступни у званичним евиденцијама или статистикама државних институција и органа, су прикупљени из Републичког завода за статистику (подаци о продатом/утрошеном погонском гориву у саобраћају и транспорту, подаци о пограничном промету путничких и теретних возила и др.), Републичког

хидрометеоролошког завода Србије (подаци о доминантним временским - хидрометеоролошким условима) и Министарства унутрашњих послова (подаци о возном парку – евиденција регистрованих возила). Након анализе података утврђен је метод њихове корекције, односно довођења у форму која се захтева моделом COPERT 4.

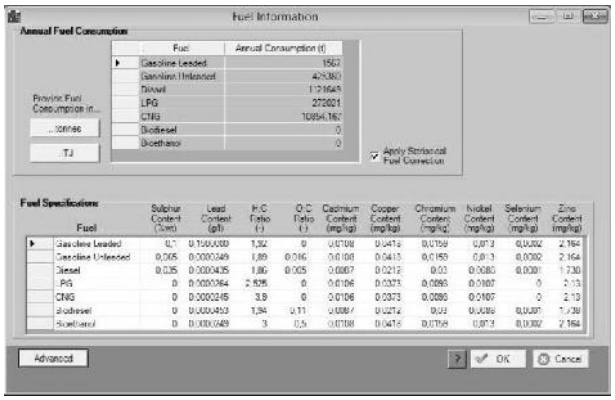
На наредним сликама дат је изглед форми за унос података о доминантним временским условима и продатом гориву и његовим карактеристикама.

Слика 3.3 *Изглед форме за унос временских (климатских) услова у COPERT 4*



извор: COPERT 4.10

Слика 3.4 *Изглед форме за унос података о спецификацији горива и продатом гориву у COPERT 4*



извор: COPERT 4.10

У погледу активности возног парка, био је усвојен принцип наведен у (IPCC, 2006). Међутим бројни експерти (Ntziachristos, и други, 2008) који су укључени у избор меродавне методологије за оцену емисије друмског транспорта на националној територији држава чланица ЕУ сматрају да је неопходно да се оспори дефиниција „националног пређеног пута (аутокилометара)“ постављена у оквиру препорука (IPCC, 2006) као двосмислена.

Први смисао, који је и усвојен у свим примењеним моделима и софтверима за оцену емисије друмског транспорта, сматра меродавним стање пређеног пута (километражу) који је искључиво реализовао национални возни парк, без обзира на чињеницу на чијој територији се обавља саобраћај/транспорт (тј. утрошак горива). Ово је у складу са моделима за оцену емисије свих земаља (као што су COPERT 4, TREMOD, EMV и други), јер је уједно ово једини доступан податак о пређеном путу, који је могуће поуздано одредити истраживањима и националним статистикама о коришћењу возила.

Други, спорни смисао поменутог термина би обухватио пређени пут (тј. аутокилометре) који су реализовала **домаћа и инострана** возила **искључиво на територији дате државе**, што поставља неколико проблема приликом њихове оцене. Овакав метод оцене се може применити једино уколико се модели за оцену емисије користе у спрези са комплексним макроскопским (или микроскопским) саобраћајним моделима, којима се тада прво оцењује укупан пређени пут [*аутокилометар*] на конкретној националној територији (независно од државе регистрације возила). Међутим, прецизна класификација возног парка и самим тим одређивање меродавне емисије неће моћи поуздано да се изврше, јер ни националне, па ни међународне базе података о возилима не обухватају податке као ни број возила који се користи у тој земљи, већ само податке о возилима која су регистрована у датој држави.

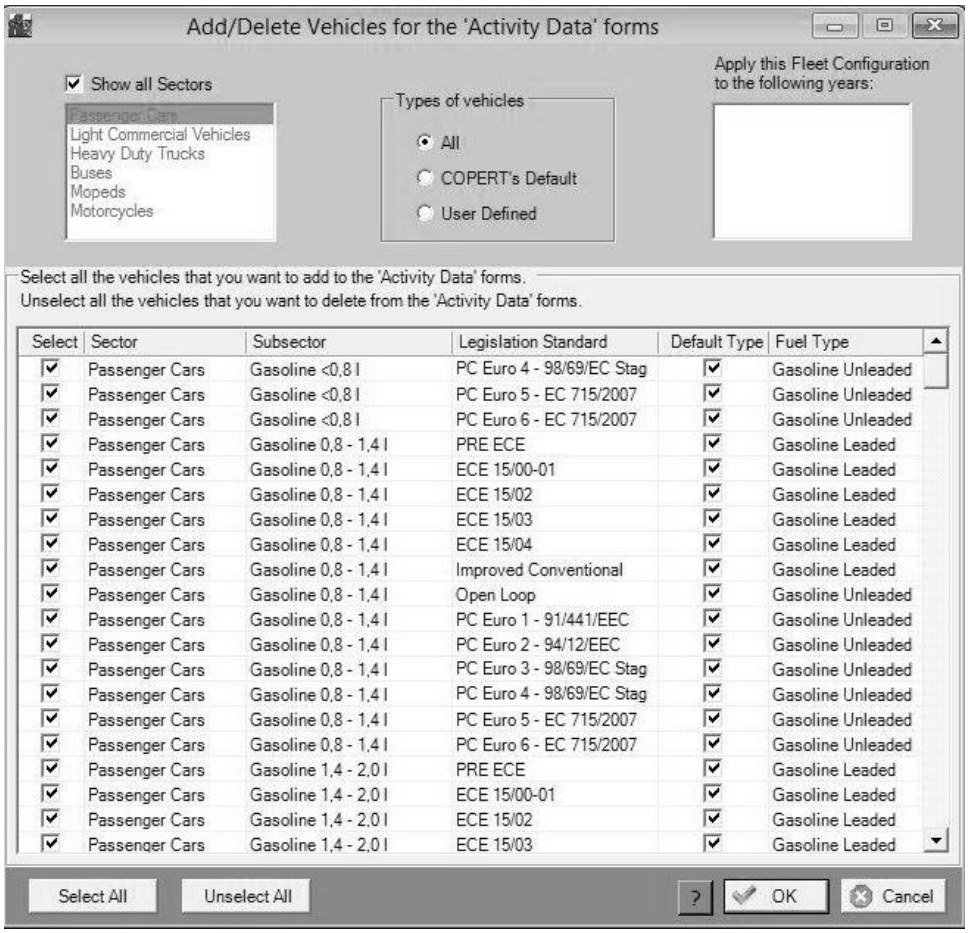
У том смислу, у оквиру ове Студије дата је оцена емисије само за национални возни парк.

Одређивање структуре возног парка на путевима првог и другог реда извршено је усвајањем меродавне националне структуре возног парка, а према просечном годишњем саобраћају (ПГДС) по категоријама возила.

Софтвер COPERT који се користи за прорачун емисије друмских моторних возила полази од мало комплексније поделе возила, уводећи у својој верзији 10 (Katsis, Ntziachristos, & Mellios, 2012) још по једну додатну поделу за мања возила са погоном на бензин (запремине мотора до 0,8 литара) и дизел (запремине до 1,4 литра), али и различита алтернативна горива. Међу најзначајнијим ефектима је свакако увођење у анализу КПГ-а као погона путничких возила. И даље се сматра да су све досадашње конверзије возила на КПГ, али чак и прве фабричке верзије[45] имале знатно лошије резултате у погледу емисије загађивача од бензина, због несавршености у формирању смеше. На новим серијама фабричких возила отклоњени су ти проблеми, а као што је показано у Biogasmax пројекту (Bach, Alvarez, & Winkler, 2010) оцењено је да нова средња путничка возила реално троше 8,8% мање горива (по маси) од ПА са погоном на бензин, што је мање од наведених 20-25% у оптимистичним рекламама произвођача ових возила.

На слици је дат изглед форме за избор категорија и поткатегорија возила у возном парку (ВП) за унос активности ВП (а према спецификацији наведеној у наредној табели).

Слика 3.5 *Изглед форме за избор категорија и поткатегорија возила у возном парку у COPERT 4*



извор: COPERT 4.10

[45] 1st OEM NGVs series

У наредној табели дат је преглед свих категорија возила за које се захтева одређивање улазних показатеља и параметара, а сивим словима у курзиву (искошеним) су означене „нове категорије“, уведене са верзијом 10 овог програма (COPERT генерација 4 верзија 10).

Табела 3.3 *Класификација возила по моделу COPERT 4 (верзија 10)*

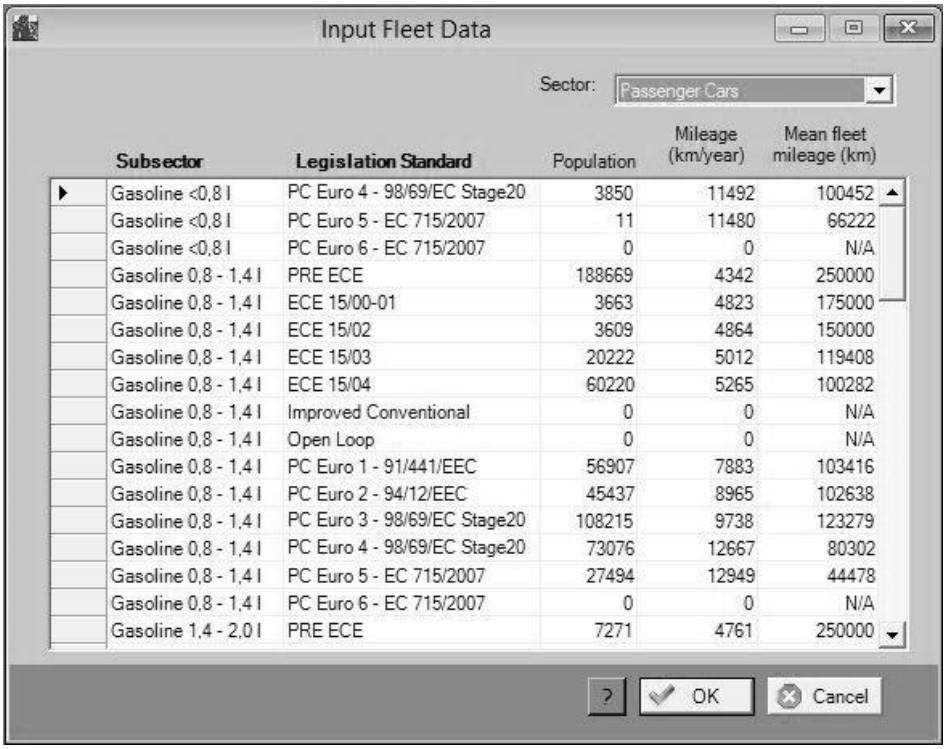
NFR шифра	SNAP шифра	Категорије и поткатегорије возила	УНЕКЕ Класификација возила
1.A.3.b.i	**07 01**	**Путнички аутомобили**	**M1:** моторна возила за превоз путника чији број седишта, не рачунајући возача, не прелази осам
	07 01 01 01	*Бензин V < 0,8 l*	
	07 01 01 02	Бензин 0,8 *l* ≤ *V* < 1,4 *l*	
	07 01 02	Бензин 1,4 *l* ≤ *V* < 2,0 *l*	
	07 01 03	Бензин *V* ≥ 2,0 *l*	
	07 01 04 01	*Дизел V < 1,4 l*	
	07 01 04 02	Дизел 1,4 *l* ≤ *V* < 2,0 *l*	
	07 01 05	Дизел *V* ≥ 2,0 *l*	
	07 01 06 01	ТНГ	
	07 01 06 02	*E85*	
	07 01 06 03	*КПГ*	
	07 01 07	Двотактни бензин	
	07 01 08 01	*Хибрид V < 1,4 l*	
	07 01 08 02	*Хибрид 1,4 l ≤ V < 2,0 l*	
	07 01 08 03	*Хибрид V ≥ 2,0 l*	
1.A.3.b.ii	**07 02**	**Лака комерцијална возила НДМ < 3,5 t**	**N1:** моторна возила за превоз терета чија највећа дозвољена маса (НДМ) не прелази 3,5 t
	07 02 01	Бензин	
	07 02 02	Дизел	
1.A.3.b.iii	**07 03**	**Теретна возила**	**N2:** моторна возила за превоз терета чија највећа дозвољена маса прелази 3,5 t, али не прелази 12 t **N3:** моторна возила за превоз терета чија највећа дозвољена маса прелази 12 t
	07 03 01	Бензин	
	07 03 02	Дизел НДМ < 7,5 t	
	07 03 03	Дизел 7,5 t ≤ НДМ < 16 t	
	07 03 04	Дизел 16 t ≤ НДМ < 32 t	
	07 03 05	Дизел НДМ ≥ 32 t	
	07 03 06	**Градски аутобуси**	**M2:** моторна возила за превоз путника која, поред седишта за возача, имају више од осам седишта и чија највећа дозвољена маса не прелази 5 t **M3:** моторна возила за превоз путника која, поред седишта за возача, имају више од осам седишта и чија највећа дозвољена маса прелази 5 t
	07 03 06 01	Дизел соло	
	07 03 06 02	Дизел зглобни	
	07 03 06 03	*КПГ*	
	07 03 07	**Аутобуси дизел**	
	07 03 07 01	Соло	
	07 03 07 02	Зглобни	
1.A.3.b.iv	**07 04**	**Мопеди**	**L1:** моторна возила са два точка чија највећа конструктивна брзина не прелази 40 km/h при чему радна запремина мотора не прелази 50 cm^3 **L2:** моторна возила са три точка чија највећа конструктивна брзина не прелази 40 km/h при чему радна запремина мотора не прелази 50 cm^3 **L3:** моторна возила са два точка чија највећа конструктивна брзина прелази 40 km/h или радна запремина мотора прелази 50 cm^3 **L4:** моторна возила са три точка асиметрично постављена у односу на средњу подужну осу, чија највећа конструктивна брзина прелази 40 km/h или са мотором чија радна запремина прелази 50 cm^3 (мотоцикли са бочним седиштем) **L5:** моторна возила са три точка симетрично постављена у односу на средишњу подужну осу, са највећом дозвољеном масом која не прелази 1000 kg, где или највећа конструктивна брзина прелази 40 km/h или је са мотором чија радна запремина прелази 50 cm^3 (мотоцикли са бочним седиштем)
	07 04 01	*Двотактни V < 50 cm^3*	
	07 04 02	*Четворотактни V < 50 cm^3*	
	07 05	**Мотоцикли**	
	07 05 01	Двотактни *V* ≥ 50 cm^3	
	07 05 03	Четворотактни 50 cm^3 ≤ *V* < 250 cm^3	
	07 05 04	Четворотактни 250 cm^3 ≤ *V* < 750 cm^3	
	07 05 05	Четворотактни *V* ≥ 750 cm^3	

извор: (EEA, 2009)*, (Katsis и остали, 2012)*

Следећи корак у процедури је прелазак на форму за унос података о класификацији и величини возног парка по појединим класама (категорије-поткатегорије-технологије), а затим и детаљне спецификације активности возног парка, која подразумева унос годишњег пређеног пута по возилу, а затим и унос кумулативне километраже (која треба верно да

представи старост возног парка и утицај техничког стања комплетног возила и његовог система за контролу емисије) (*Слика 3.6*).

Слика 3.6 *Изглед форме за унос података о величини возног парка ПА и њихове активности током године и експлоатационог века у COPERT 4*



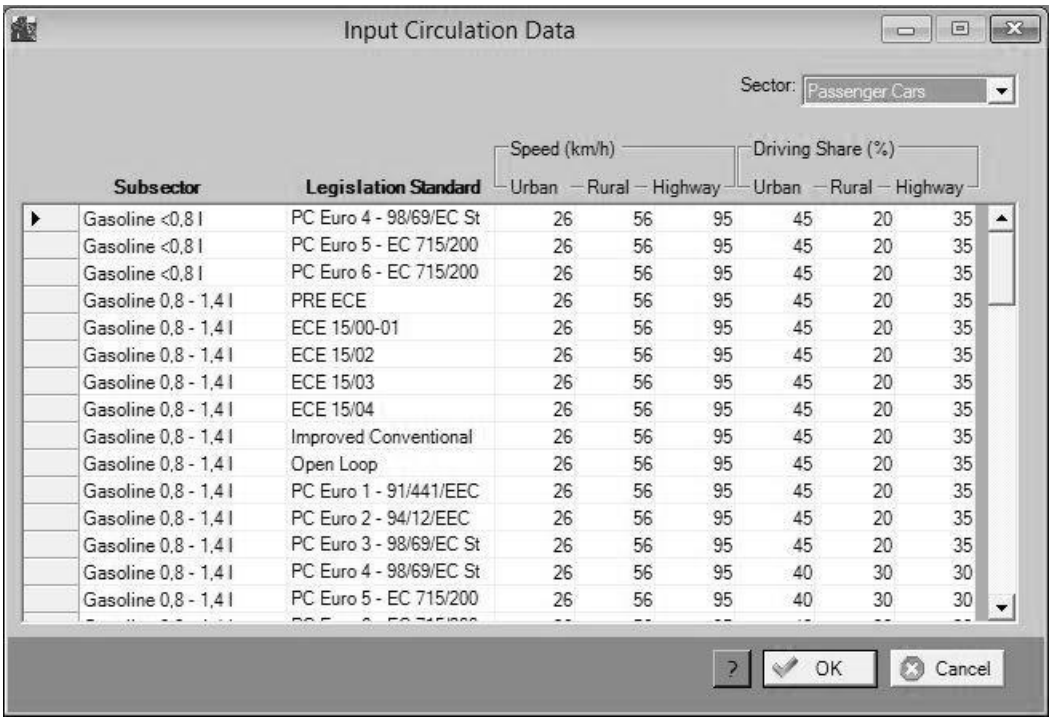
извор: COPERT 4.10

Наредни корак је одређивање расподеле (структуре учешћа у %) пређеног пута за сваку категорију возила по типу саобраћајница на којима је пређени пут реализован. На тај начин се и емисија везује за категорије саобраћајница и самим тим саобраћајнице. Захтева се подела саобраћаја на три врсте саобраћајница по процентима заступљености и то:

- градске саобраћајнице,
- ванградске путеве и
- аутопутеве.

Следећи корак представља дефинисање просечних брзина за сваку од категорија возила на претходно наведеним врстама саобраћајница.

Слика 3.7 *Изглед форме за унос тзв. „саобраћајних показатеља“ - учешћа реализованог пређеног пута и просечне брзине путовања по категорији саобраћајница у COPERT 4*



извор: COPERT 4.10

Значај квалитета улазних података и њихове расположивости, односно утицај недостатка неког параметра на квалитет излазних података, као и потенцијални проблеми који се могу појавити приликом њиховог одређивања или усвајања, а на основу искуства бројних земаља у коришћењу модела COPERT 4 за оцену емисије, дат је у наредној табели (Табела 3.4).

После прикупљања свих неопходних улазних параметара и података и њиховог уношења кроз интерфејс софтвера или „увозом“ података из Excel табела прелази се на прорачун односно пуштање процедуре оцене у софтверском моделу. У току поменуте процедуре оцене, прорачунава се укупна емисија издувних гасова, која потиче од друмског транспорта, израчунава се као збир емисија када мотор ради на радној температури и емисија током „хладног старта“ (док мотор не достигне радну температуру). Зато је потребно разликовати емисију за време стабилизоване фазе (на радној температури) и прелазне фазе током загревања мотора када се значајно повећава количина и концентрација емисије загађивача.

Табела 3.4 *Значај недостатка или непрецизности улазних података и утицај на оцену емисије у моделу COPERT 4*

Улазни податак	Значај	Расположивост података	Напомене и значајни проблеми
Укупан број возила по категоријама и поткатегоријама	⇧⇧	☺	Непозната расположивост података о регистрацијама скутера и мопеда
Расподела возила по погонском гориву	⇧⇧	☺	Непозната расположивост података о возилима на којима је извршена конверзија на алтернативни погон
Расподела ПА/мотоцикала по запреминама мотора	⇧	😐	Безначајно за емисију конвенционалних загађивача, значајније за оцену емисије CO_2
Расподела теретних возила по класама масе (НДМ)	⇧	😐☹	Величина возила је значајна како за емисију конвенционалних загађивача, тако и за емисију CO_2
Расподела возила по технологији контроле емисије	⇧⇧	😐☹	Може да буде проблем у одређивању увозних, половних возила и стопе отписа возила[46]
Годишњи пређени пут (километража)	⇧⇧	😐☹	Може се оценити из податка о укупно утрошеном гориву. Ефекат пређеног пута и старости возила третирати са посебном пажњом
Просечне брзине на градским саобраћајницама	⇧	😐	Утиче на факторе емисије
Просечне брзине на ванградским путевима и аутопутевима	⇗	😐	Незнатно утиче на факторе емисије унутар очекиваних опсега варијација
Расподела пређеног пута по различитим саобраћајницама	⇗	😐☹	Незнатно утиче на емисију, унутар очекиваних опсега варијација

извор: (Katsis и остали, 2012)

Укупна емисија издувних гасова возила у великој мери зависи од услова рада мотора. Различити саобраћајни услови (који се везују за релевантне класе саобраћајнице) намећу и различите услове рада мотора, а самим тим утичу и на измену количине емитованих загађујућих материја. У том погледу, разликују се градски, ванградски и аутопутни саобраћајни услови. Унети подаци (претходно детерминисани) о активностима и фактори емисије додељују се датим саобраћајним условима. Тако се емисија *i*-тог загађивача током хладног старта прво додељује градским саобраћајним условима, затим ванградским, а најмањи (занемарљив) део аутопутним (сматра се да мали број путовања започиње на или у непосредној близини аутопута).

[46] *или ако се као у Србији уопште не води тај податак у евиденцији регистрованих возила (званичној бази возила) у МУП Р. Србије*

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 1990-2012. год. Улазни подаци, који се односе на Републику Србију, потребни за прорачун предвиђен у моделу COPERT 4 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. У Енергетском билансу евидентирају се само подаци о укупној количини утрошеног погонског горива према врсти горива. Поред овог извештаја издаје се и билтен "Потрошња горива у погонске и технолошке сврхе" (у даљем тексту: Билтен) у коме је дат преглед потрошње горива по различитим видовима саобраћаја. Проблем представља начин вођења ових статистика, што умањује поузданост доступних података. Према Билтену, погонско гориво обухвата искључиво потрошњу горива евидентирану од стране правних лица која су регистрована према класификацији делатности за обављање делатности *"Саобраћај"* што значи да се по овом извештају потрошачима горива сматрају само транспортна предузећа. То значи да сва предузећа која поседују возне паркове, а чија основна делатност није *Саобраћај*, нису обухваћена овим прегледом. Када се упореде подаци из Енергетског биланса, односно табела које приказују Биланс нафте и деривата нафте и табеле Биланса природног гаса (Табела 4.1) види се да

за Саобраћај постоје значајно веће количине горива него што је потрошња у Билтену тј. у самој делатности, као и да постоје одређене количине бензина, дизела (који није подељен на евродизел и дизел за разлику од поделе у Билтену о потрошњи горива), као и течног нафтног гаса, којима су обухваћени сви видови саобраћаја (железнички, речни и језерски, као и претовар).

Табела 4.1 *Учешће саобраћаја и транспорта у енергетском билансу финалне потрошње нафте и гаса, 2010-2012.г.*

Финална потрошња [t]	Година	Индустрија	Грађевинарство	**Саобраћај и транспорт**	Домаћинства	Пољопривреда	Остали потрошачи	**УКУПНО**
Течни нафтни гас (ТНГ)	2010.	31.382	157	**298.045**	27.117	2.439	6.410	**365.550**
	2011.	26.612	2.459	**272.021**	38.325	7.548	37.652	**384.617**
	2012.	197.738	365	**262.007**	46.447	5.667	26.949	**361.173**
Безоловни бензин	2010.	11.245	12	**341.373**		3.788		**356.418**
	2011.	22.925	1.118	**425.360**		3.337		**452.740**
	2012.	12.845	1.261	**400.486**		959		**415.551**
Оловни бензин	2010.	3.942	20	**122.954**		392		**127.308**
	2011.			**1.579**				**1.579**
	2012.			**4**				**4**
Дизел	2010.	54.934	1.723	**870.047**		30.338		**957.042**
	2011.	113.996	20.227	**1.152.290**		53.047		**1.339.560**
	2012.	70.767	22.136	**971.776**		112.803		**1.177.482**
Природни гас (10^3 Stm^3)	2010.	791.684		**12.623**	202.681	18.330	147.693	**1.173.011**
	2011.	732.730		**14.054**	266.653	17.448	110.197	**1.141.082**
	2012.	760.460		**4.459**	244.243	20.670	124.088	**1.153.920**

У Билтену је дата потрошња горива и осталих видова саобраћаја (Табела 4.2). Да би се, на пример, добила укупна потрошња дизела у саобраћају из претходне табеле (Табела 4.1) ће се одузети количине дизела које су утрошене у осталим видовима саобраћаја и тако одредити укупно учешће друмског саобраћаја и транспорта у финалној потрошњи. У наредној табели приказани су и односи потрошње дизела и евродизела у градском и друмском саобраћају. Са ознаком ▲ означене су оне количине горива које се рачунају у потрошњу горива остварену у оквиру друмског саобраћаја и транспорта, док су са ознаком ▼ означени они видови чије се учешће не рачуна, тј. они које треба одузети из укупне потрошње енергије у оквиру саобраћаја.

Табела 4.2 *Учешће делатности саобраћаја у потрошњи горива, 2010-2012.г.*

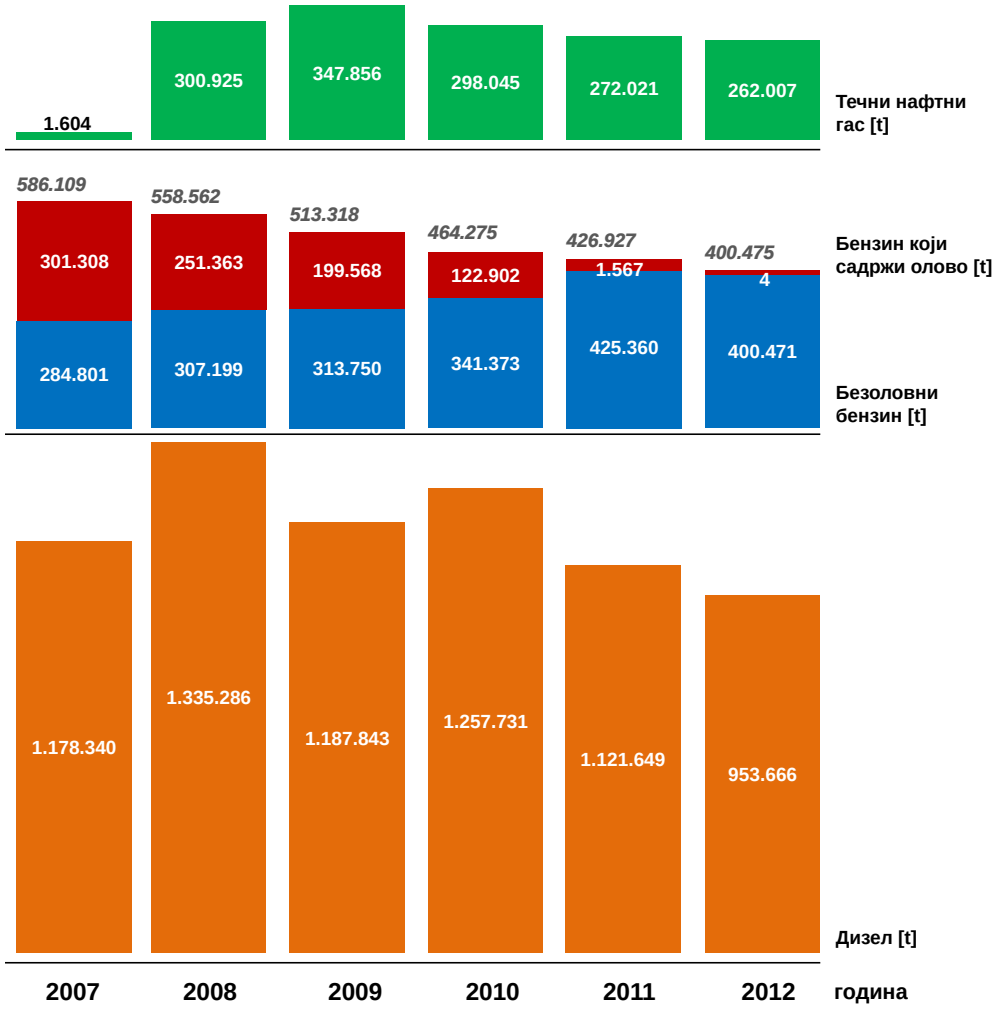
Вид саобраћаја и гориво	Рачун		Количина		
			2010.	2011.	2012.
Железнички саобраћај					
Течна горива – дизел [t]	✓	▼	10.851	9.974	8.490
Лигнит [t]	×		286	18	0
Укупно железнички саобраћај			11.137	9.992	8.490
Речни и језерски саобраћај (на унутрашњим пловним путевима)					
Течна горива – дизел [t]	✓	▼	13.837	10.757	7.581
Укупно саобраћај УПП			13.837	10.757	7.581
Ваздушни саобраћај					
Керозин [t]	×		58.331	64.782	0
Укупно ваздушни саобраћај			58.331	64.782	0
Друмски саобраћај					
Дизел – D2 [t]	✓	▲	101.569	28.082	14.798
Евродизел [t]	✓	▲		69.237	418.356
Укупно друмски саобраћај			101.569	97.319	433.154
Градски саобраћај					
Дизел– D2 [t]	✓	▲	89.849	27.200	15.802
Евродизел [t]	✓	▲		53.625	63.010
Укупно градски саобраћај			89.849	80.825	78.812
Претовар					
Мазут [t]	×		148	257	
Дизел – D2 [t]	✓	▼	6.091	9.157	1.646
Евродизел [t]	✓	▼		753	393
Бензин (моторни) [t]	✓	▼	52	12	15
Укупно претовар			6.291	10.179	2.054
Укупно Саобраћај [t]			222.683	273.854	530.091

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.

На основу добијених вредности из претходних табела одређене су финалне количине утрошених енергената у друмском и градском саобраћају и транспорту, тако што се од укупне потрошње енергената из Табеле 2.6. одузму количине утрошене у осталим секторима саобраћаја означене симболом ▼ у Табели 2.7.

Укупно утрошена количина погонског горива у друмском транспорту приказана је за период од 2007. до 2012. године (Слика 4.1).

Слика 4.1 *Потрошња погонског горива у друмском транспорту[47], 2007-2012.г. [t]*



Количина утрошеног бензина је у сталном паду. Након 2010. године у паду је и количина утрошеног дизел горива и течног нафтног гаса.

Подаци о погонском гориву су прикупљени из извештаја *Биланс нафте и деривата нафте 2008-2012. г., Потрошња горива у погонске и технолошке сврхе 2010 и 2012.г. и Енергетских биланса 2007-2012.г*. Ниво детаљности ових података је на основном нивоу.

4.2. Подаци о климатолошким условима

Једини релевантан извор података о хидрометеоролошким (временским) условима у Р. Србији представља Републички хидрометеоролошки завод Србије (РХМЗ). РХМЗ располаже тзв. „климатолошким“ подацима од 1949. године до 2012. 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 (РХМЗ Србије, 2012).

[47] *Енергетски биланси, 2007-2012. нафте и деривата нафте, природног гаса, геотермалне енергије и енергетски биланс за Републику Србију – пилот пројекат, Републички завод за статистику, ISSN 1820-0141*
Потрошња горива у погонске и технолошке сврхе 2010-2012, Републички завод за статистику, документ ISSN0354-3641

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 годишњаци[48] за период 1990-2012.г. Четири наведена климатолошка података потребна за прорачун приказана су у наредној табели (Табела 4.3).

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).

[48] *Републички хидрометеоролошки завод, Метеоролошки годишњаци за период 1990-2012.г.*

Табела 4.3 *Климатолошки подаци, 1990-2012.г.*

Месец	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Максимална температура ваздуха (°C)																							
Јануар	3,0	4,2	3,4	4,8	6,4	2,5	1,8	2,7	7,2	4,2	0,9	6,3	3,6	2,9	1,6	4,2	1,7	10,1	5,0	2,7	2,7	3,8	3,5
Фебруар	11,2	2,8	7,0	3,1	6,4	11,5	2,0	8,8	10,5	5,1	7,8	8,3	12,3	0,6	6,5	1,2	4,2	9,8	9,6	5,3	5,7	4,0	-1,1
Март	15,7	12,7	12,2	8,5	15,0	10,8	5,4	10,6	9,3	12,5	12,1	15,8	14,1	11,1	11,1	9,4	9,9	13,6	13,1	10,5	11,4	10,9	14,1
Април	15,3	14,2	17,0	16,4	16,6	16,2	16,0	11,3	18,6	17,2	20,1	15,2	16,1	15,5	17,1	16,5	17,3	19,7	17,5	19,7	16,9	17,6	18,4
Мај	20,7	16,8	21,6	23,6	22,7	20,3	23,0	22,7	20,4	21,7	24,5	22,8	23,6	26,0	19,9	21,9	21,9	23,3	23,3	24,1	21,5	21,5	21,6
Јун	24,5	25,3	24,2	26,1	25,0	24,4	25,5	26,2	26,8	24,9	27,5	23,5	26,7	29,2	24,6	24,2	24,5	28,0	26,9	25,2	24,9	25,9	28,8
Јул	27,4	26,5	27,0	28,3	28,2	28,6	27,3	25,7	28,4	26,3	29,0	27,6	28,6	28,0	27,1	26,9	28,5	31,6	27,7	28,5	27,9	28,2	31,8
Август	27,5	24,9	32,2	29,0	29,7	25,8	26,8	25,3	28,5	27,8	31,2	29,2	25,9	31,5	27,2	24,8	25,9	29,5	29,4	28,7	28,6	29,7	31,7
Септембар	21,1	23,9	24,6	23,3	27,5	21,1	17,7	22,0	20,8	24,5	22,5	21,3	21,6	22,1	22,1	22,1	23,4	21,1	20,9	25,0	22,2	27,7	27,0
Октобар	19,3	15,5	17,5	19,6	16,0	18,7	16,0	14,3	18,1	17,2	19,2	20,3	17,4	15,3	19,4	16,6	19,8	14,9	19,5	16,5	13,7	16,3	19,8
Новембар	12,0	10,6	11,0	5,7	11,1	6,7	13,3	10,6	6,9	8,4	15,7	8,3	13,4	12,4	10,3	9,5	12,3	7,6	12,4	13,2	15,9	8,6	13,4
Децембар	3,0	0,9	3,2	7,4	5,7	4,1	3,5	5,3	0,5	5,7	8,0	-0,3	3,2	5,4	5,4	5,1	6,2	2,5	6,1	6,2	5,1	6,9	3,2
Минимална температура ваздуха (°C)																							
Јануар	-5,5	-3,8	-3,7	-5,3	-0,7	-4,5	-3,5	-2,6	-1,6	-2,7	-6,3	-0,4	-4,7	-4,1	-4,8	-3,3	-5,9	0,5	-2,6	-4,1	-3,3	-3,8	-3,4
Фебруар	-1,0	-6,0	-2,8	-6,8	-2,2	0,3	-5,4	-2,1	-1,2	-3,3	-1,7	-1,4	0,7	-7,6	-2,3	-6,6	-3,2	1,2	-1,4	-2,3	-2,0	-3,7	-8,5
Март	2,1	2,5	-0,3	-0,8	2,3	0,5	-2,5	-0,9	-2,4	1,8	0,4	4,5	2,6	-1,2	1,2	-1,6	0,3	3,2	2,1	1,6	1,7	0,7	0,6
Април	4,9	3,9	5,1	4,6	6,3	4,4	4,7	1,3	6,4	6,6	7,3	4,5	4,8	3,9	6,7	5,0	6,7	3,9	6,4	6,4	6,2	5,6	5,8
Мај	8,7	7,4	8,4	10,4	10,0	9,1	11,6	9,6	9,3	10,0	9,9	10,5	11,3	12,0	8,1	9,8	9,4	11,6	9,9	10,4	10,8	9,4	9,9
Јун	11,7	12,7	13,5	12,4	12,6	13,2	13,1	13,3	14,1	13,7	12,4	11,6	14,0	15,2	13,3	11,9	13,0	14,7	14,4	13,3	14,4	13,7	14,4
Јул	12,7	15,0	13,8	12,8	15,7	15,7	13,2	14,2	14,5	15,3	13,9	15,7	16,3	15,1	14,8	14,9	15,0	14,9	14,6	14,9	16,2	15,1	17,0
Август	12,4	13,9	15,9	13,9	14,7	13,9	15,2	13,6	14,7	14,8	14,4	15,4	15,5	15,3	14,1	14,5	14,2	15,7	14,5	15,3	15,5	14,6	14,6
Септембар	8,5	10,4	8,9	10,1	13,4	9,7	9,2	8,7	10,8	12,4	10,6	10,2	10,2	9,9	9,8	12,2	11,3	9,1	10,1	11,6	10,6	12,8	12,2
Октобар	5,9	5,6	7,0	7,9	5,2	4,6	6,8	2,9	7,2	6,4	7,4	7,7	6,3	5,0	8,3	6,4	6,9	6,3	6,8	6,7	4,8	4,5	7,1
Новембар	2,9	2,4	2,7	-0,8	1,9	-1,0	3,1	2,8	0,3	1,2	5,0	0,2	4,1	3,5	1,9	0,3	1,6	0,2	2,8	3,3	5,1	-1,9	4,3
Децембар	-2,4	-6,0	-3,3	-0,9	-2,2	-1,1	-2,3	-0,5	-7,0	-2,3	-0,8	-6,8	-2,6	-2,3	-0,4	-0,9	-1,1	-2,8	0,4	-0,2	-2,9	-0,6	-3,2
Ваздушни притисак (kPa)																							
Јануар	97,9	98,9	99,1	99,0	98,0	98,3	98,4	98,8	98,3	98,2	98,8	98,6	99,0	97,9	97,6	98,3	98,9	98,3	98,7	98,0	97,8	98,3	98,2
Фебруар	97,2	97,9	98,5	98,8	98,1	98,1	97,7	98,7	98,8	97,6	98,8	98,4	98,2	98,4	98,2	97,9	97,8	97,8	99,0	97,5	97,1	98,2	98,4
Март	97,3	98,0	98,0	98,2	98,3	97,7	98,0	98,4	98,3	98,0	98,4	97,8	98,0	98,5	98,4	98,0	97,5	97,9	97,2	97,5	98,1	98,5	98,6
Април	96,1	97,7	97,6	97,7	97,5	97,8	97,8	97,8	97,4	98,0	97,7	97,9	97,8	98,0	97,7	97,9	97,7	98,2	97,4	97,9	98,0	97,9	97,2
Мај	96,7	97,7	98,2	97,6	97,8	97,9	97,6	98,0	97,8	98,3	98,4	98,2	97,9	98,1	97,7	98,0	98,0	97,6	97,9	98,1	97,8	98,1	97,7
Јун	96,4	97,8	97,6	97,8	98,0	97,8	98,2	97,7	98,0	98,2	98,6	97,8	98,0	98,0	98,0	98,1	98,2	97,7	97,9	97,7	97,5	97,9	97,9
Јул	96,6	97,8	98,0	98,0	98,0	97,9	98,1	97,8	97,7	98,1	98,0	97,8	97,8	97,9	98,0	97,8	98,2	97,8	97,8	97,9	97,8	97,5	97,8
Август	96,8	97,8	98,0	98,1	97,9	97,8	97,9	98,0	98,0	98,1	98,4	98,0	97,8	98,0	97,9	97,9	97,6	97,7	97,8	98,1	97,8	97,9	98,0
Септембар	96,6	98,2	98,4	97,9	98,0	97,9	97,6	98,5	97,8	98,2	98,3	97,7	97,9	98,3	98,4	98,2	98,2	98,1	98,0	98,2	97,9	98,1	98,0
Октобар	96,8	97,9	97,6	98,3	98,3	98,8	98,3	98,2	98,1	98,6	98,7	98,6	98,0	97,9	98,2	98,7	98,2	98,4	98,3	98,0	98,1	98,5	97,9
Новембар	96,5	98,2	98,3	98,5	98,5	98,1	98,0	97,9	98,2	98,7	98,3	98,2	97,9	98,5	98,2	98,3	98,4	98,1	98,1	97,9	97,4	98,9	98,1
Децембар	96,7	98,7	98,6	97,9	98,6	98,2	98,0	97,9	98,7	98,2	98,4	98,4	98,3	98,4	98,5	98,0	99,1	98,6	98,3	97,4	97,6	98,2	97,9
Релативна влажност (%)																							
Јануар	80,6	81,1	80,6	77,4	83,6	83,7	83,3	87,5	82,8	82,3	78,9	81,6	81,5	86,7	83,6	81,0	81,3	76,4	82,1	86,3	84,6	85,7	82,3
Фебруар	71,3	80,1	76,2	76,7	75,8	74,1	81,0	73,5	71,4	75,2	75,5	74,0	70,2	80,5	78,7	82,6	82,3	77,5	72,9	80,0	83,3	81,6	81,2
Март	61,8	72,8	63,4	76,3	67,6	72,8	76,1	68,9	64,9	67,1	66,9	67,8	63,9	66,9	71,8	73,4	76,1	70,2	71,8	74,3	71,4	73,5	60,7
Април	72,8	72,7	64,7	66,4	72,0	66,9	67,2	69,8	65,7	70,6	63,1	71,1	70,0	65,2	71,9	67,0	72,9	58,0	72,3	64,4	73,7	64,1	68,2
Мај	69,5	73,9	60,9	64,2	64,5	71,3	71,0	63,0	72,5	70,3	60,9	67,9	66,0	63,6	70,8	72,1	68,5	70,9	67,6	66,6	73,9	72,5	72,7
Јун	67,0	67,2	74,8	61,7	66,7	73,4	65,7	67,9	68,6	72,4	55,2	70,6	65,3	63,5	72,7	68,8	74,4	66,8	69,4	71,6	76,0	67,9	61,1
Јул	59,9	75,2	66,6	58,3	67,8	66,9	61,6	72,7	65,9	73,6	54,7	69,6	68,0	66,3	68,0	73,4	67,5	53,6	66,2	68,0	73,4	67,3	56,8
Август	58,9	78,0	56,3	58,3	62,3	71,3	69,5	75,4	64,0	67,5	50,7	66,5	75,7	56,4	71,9	79,0	74,7	65,3	63,0	68,4	71,3	61,7	50,1
Септембар	69,9	73,0	61,9	68,0	66,6	76,8	81,1	72,9	78,5	72,2	70,5	77,3	76,8	70,8	73,3	80,5	74,3	74,6	74,2	69,6	75,9	63,9	59,6
Октобар	71,7	77,5	76,9	72,8	77,1	74,4	79,2	76,9	78,1	74,8	70,8	76,9	77,5	79,5	79,1	78,0	74,9	82,5	75,0	80,4	81,7	74,6	74,1
Новембар	79,8	81,4	79,0	80,9	79,2	83,2	78,6	81,0	84,0	81,1	74,4	81,1	77,1	81,1	81,1	81,2	77,7	83,4	78,0	82,2	77,4	79,2	80,7
Децембар	86,4	83,4	82,6	81,7	82,1	86,0	87,4	85,1	85,1	81,0	80,9	84,3	84,9	81,9	84,3	85,3	85,4	86,4	81,8	85,7	83,5	83,6	84,9

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.

Министарство унутрашњих послова, на захтев Агенције за заштиту животне средине, доставило је у електронском облику податке из евиденције регистрованих возила на територији Републике Србије за период од 1990. до 2009. године за потребе пројекта „Одређивање количина емитованих гасовитих загађујућих материја пореклом од друмског саобраћаја применом COPERT 4 модела Европске агенције за животну средину“ (Папић и остали, 2010) који је за Агенцију за заштиту животне средине реализован на Институту Саобраћајног факултета у Београду.

У циљу припреме и чишћења базе возила, а ради припреме истраживања карактеристика пређеног пута током 2012. и контролног истраживања 2014. године, добијени су и подаци за 2010., 2011. и 2012. годину (база возила) који су достављени пројектном тиму у електронском облику. Истиче се да се ради о евиденцији регистрованих возила која се до 2010. године водила одвојено на бази НСТЈ 1 статистичке поделе (Србија – север тј. Војводина и Србија – југ тј. „централна“ Србија). Од 2011. године са увођењем нових регистарских таблица уједињена је и база возила за целу Србију. Након обимног 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. Следећи општи недостаци су уочени (и већина их је отклоњена) током анализе података везаних за све категорије возила:

- **не евидентирају се:**
  - подаци о технологији мотора и
  - подаци о пређеном путу возила са периодичних ТП;
- **недостају или су погрешни подаци о:**
  - години производње (погрешан унос),
  - врсти погонског горива (објашњење у наставку) или погона који не постоји у производњи или експлоатацији у Р. Србији (нпр. електрична енергија),
  - запремини мотора,
  - снази мотора,
  - марки и типу возила,
  - облику каросерије (који је постојао у бази све до 2010. године).

Начин уочавања грешке у годинама производње је мукотрпан процес, а може се отклонити само за евидентне случајеве када се нека марка и тип возила није производила у датом периоду, односно години (било да је престала производња или још није отпочела). Међутим, уколико се ради о грешци у оквиру овог интервала немогуће је открити без увида у друге податке (број шасије, тј. VIN[49]), који нису били расположиви пројектном тиму (из безбедносних разлога и због заштите приватности података).

[49] *Идентификациони број возила, енг.* Vehicle Identification Number

Најзначајнији проблем са погоном / погонским горивом је следећи: иако се у последње две године користе и двоцифрене ознаке за врсту погона/горива, ипак је у испорученој националној бази возила врсти горива додељена само једна цифра, а не може се закључити да ли се ради о првој или другој цифри. Затим, такође су чести примери погрешно одабраног и/или евидентираног погонског горива: путнички аутомобил (ПА) са погоном на бензин евидентиран као ПА са погоном на дизел, што је утврђено преко шифара у оквиру ознаке типа возила. Међутим, ово није увек поуздан показатељ. Треба бити јако обазрив са преправкама (конверзијама) на возилима које представљају једну од честих пракси у Р. Србији. Примера ради, током 1990-их година био је актуелан тренд замене ОТО (бензинских) мотора дизел погонским агрегатима (нарочито код такси возила) са циљем смањења потрошње горива, пошто је малопродајна цена дизела била осетно нижа од цене бензина. Супротни тренд је наступио од почетка 2000-их. У возила са ОТО мотором је почела уградња уређаја и инсталације за течни нафтни гас (ТНГ), који је у том тренутку био значајно јефтинији (чак за 50%) од поменутих конвенционалних горива. Сличан је случај и са компримованим природним гасом (КПГ) који је све популарнији последњих 5-6 година, због ниже цене. Због тога је долазило чак и до замене дизел мотора одговарајућим бензинским погонским агрегатом и уградње свих потребних уређаја и инсталација за погон на ТНГ или КПГ. Дакле, ово је још један разлог зашто треба пажљиво приступити овом проблему, јер није увек недвосмислено јасно да ли се ради о погрешном податку или преправци возила, а напомена ове врсте недостаје у бази возила (тј. требало би је предвидети убудуће).

Осим тога, све до ступања на снагу Закона о Безбедности саобраћаја на путевима (ЗоБС) и одговарајућег подзаконског акта - Правилника о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају - током 2009. године на периодичном техничком прегледу се није превише водило рачуна да ли возила са уграђеним алтернативним погоном на течни нафтни гас (ТНГ) или компримовани природни гас (КПГ) имају одговарајући атест за извршену конверзију са конвенционалног фабричког погона. Тако се тек од 2010. године бележи значајнији пораст возила на ТНГ и КПГ, иако је тренд конверзије започео знатно раније, ипак прецизни број оваквих возила по захтеваним поткатегоријама пре 2010. године је остао непознаница.

Током анализе података везаних за теретна возила поред раније поменутих општих, уочени су и следећи специфични недостаци:

- неодговарајућа класификација теретних возила,
- неусаглашеност стварне и изабране категорије возила (нпр. специјално радно возило - комби),
- **недостају или су погрешни подаци о:**
  - маси и носивости возила (тј. често погрешно тумачење термина највећа дозвољена маса, сопствена маса и носивост возила),
  - облику каросерије (који је постојао у бази све до 2010. године),
  - броју осовина.

У погледу аутобуса уочени су и следећи специфични недостаци и пропусти:

- **недостају или су погрешни подаци о:**
  - маси аутобуса,
  - броју места за седење и броју места за стајање,
  - облику каросерије (који је постојао у бази све до 2010. године) и намени аутобуса (градски, међуградски, туристички итд.).

Оно што више забрињава јесте велики број непопуњених података, посебно у погледу масе (НДМ, сопствене масе возила и носивости).

Постоје одређене недоследности у погледу марки и типова возила, тако да је сортирање и пребројавање возила отежано. Услед недостатка података о примењеној технологији контроле емисије у бази регистрованих возила у Р. Србији усвојени су следећи принципи поделе возила дати у наредним табелама (Табела 4.4-4.3).

Табела 4.4 *Принцип одређивања класе возила (технологије контроле емисије) путничким аутомобилима са погоном на бензин*

Година производње	Технологија	Гориво
год. ≤ 1971.	ПРЕ ЕКЕ	Оловни бензин (са ТЕО)
1972. ≤ год. ≤ 1977.	ЕКЕ 15/00-01	
1978. ≤ год. ≤ 1980.	ЕКЕ 15/02	
1981. ≤ год. ≤ 1985.	ЕКЕ 15/03	
1986. ≤ год. ≤ 1991.	ЕКЕ 15/04	
1992. ≤ год. ≤ 1995.	Euro 1	Безоловни бензин
1996. ≤ год. ≤ 1999.	Euro 2	
2000. ≤ год. ≤ 2004.	Euro 3	
2005. ≤ год. ≤ 2009.	Euro 4	
2010. ≤ год. ≤ 2014.	Euro 5	
год. ≥ 2015.	Euro 6	

Напомена: ТЕО – тетраетилолово, састојак који спречава аутодетонативност бензина и по коме се називао бензин који садржи олово или *оловни* бензин

Претходна табела се односи искључиво на возила која су произведена у државама Европске уније (и то до 1991. године само ЕУ-15), Јапану, Јужној Кореји и САД. У наредној табели дата су правила за путничка и лака комерцијална возила са погоном на дизел гориво.

Табела 4.5 *Принцип одређивања класе возила (технологије контроле емисије) путничким аутомобилима са погоном на дизел*

Година производње	Технологија
год. ≤ 1991.	Конвенционална (Euro 0)
1992. ≤ год. ≤ 1995.	Euro 1
1996. ≤ год. ≤ 1999.	Euro 2
2000. ≤ год. ≤ 2004.	Euro 3
2005. ≤ год. ≤ 2009.	Euro 4
2010. ≤ год. ≤ 2014.	Euro 5
год. ≥ 2015.	Euro 6

И у погледу возила на дизел су примењена слична правила, али се сада возила свих произвођача из Европске уније (укључујући и Пољску и Чешку републику), Јапана, Јужне Кореје, САД и Русије произведена до 1991. године сматрају конвенционалним, док се на даље примењују сви остали принципи из табеле.

Табела 4.6 *Принцип одређивања класе возила (технологије контроле емисије) путничким аутомобилима са погоном на течни нафтни гас (ТНГ)*

Година производње	Технологија
год. ≤ 1991.	Конвенционална (Euro 0)
1992. ≤ год. ≤ 1995.	Euro 1
1996. ≤ год. ≤ 1999.	Euro 2
2000. ≤ год. ≤ 2004.	Euro 3
2005. ≤ год. ≤ 2009.	Euro 4
2010. ≤ год. ≤ 2014.	Euro 5
год. ≥ 2015.	Euro 6

У овој поткатегорији путничких возила нема изузетака, јер се технологија примењена на овим возилима, може сматрати уједначеном на свим возилима у Европи, па су чак и код нас приликом конверзије доминантно коришћени савремени италијански ТНГ уређаји, који

су у тренутку уградње одговарали тада важећим Еуро стандардима у погледу контроле емисије.

4.3.2. Класификација возила

Да би подаци из евиденције регистрованих возила могли да се користе за прорачун према моделу COPERT 4 потребно је постојећу категоризацију возила прилагодити категоризацији возила дефинисаној у овом моделу. У евиденцији регистрованих возила централне Србије возила су груписана на:

- путничке аутомобиле,
- теретна возила,
- вучна возила,
- комби,
- специјална – радна,
- аутобусе и
- мотоцикле.

Категоризација која је потребна да би се обавио унос података за прорачун:

- путнички аутомобил,
- лако комерцијално возило,
- тешко теретно возило,
- аутобус и
- мопед и мотоцикл.

Врсте горива које се налазе у евиденцији регистрованих возила су:

- бензин 98,
- бензин 86,
- безоловни бензин,
- дизел,
- мешавина,
- бензин-гас,
- електрична енергија,
- евродизел,
- бензин-гас-метан,
- ТНГ,
- евродизел-гас и
- бензин-електрична енергија.

Категоризација према врсти горива, која је потребна за унос у базу података коју користи софтверски алат, је:

- бензин који садржи олово,
- безоловни бензин,
- дизел,
- ТНГ,
- хибрид и
- КПГ.

Свака категорија возила из евиденције регистрованих возила има посебне карактеристике, односно услове према којима се возила групишу.

На основу познавања структуре возног парка Србије, хибридни путнички аутомобили су издвојени према марки и типу, и то:

- Toyota prius hybrid,

- Honda Civic hybrid i
- Lexus GS, RX, LS hybrid.

Након груписања према врсти погонског горива извршено је груписање према запремини мотора, према следећим критеријумима:

- < 800 cm^3
- $800 \leqq$ cm^3 $\leqq 1399$
- $1400 \leqq$ cm^3 $\leqq 1999$
- $\geqq 2000$ cm^3

У евиденцији регистрованих возила подаци о запремини мотора путничких аутомобила за одређени број возила нису адекватни. Корекцију ових вредности није било могуће урадити применом софтвера (који би се на основу постављених захтева развио), већ је у току прегледа евиденција за сваку годину извршена корекција запремине мотора. Након тога је применом одговарајућег софтвера, који је развијен на основу постављених критеријума, извршено груписање путничких аутомобила према запремини мотора.

Груписање мопеда и мотоцикала врши се на основу запремине мотора:

- $\leqq 49$ cm^3 (мопед)
- $\leqq 249$ cm^3 (мотоцикл)
- $250 \leqq$ cm^3 $\leqq 749$ cm^3 (мотоцикл)
- $\geqq 750$ cm^3 (мотоцикл)

Подаци о запремини мотора мопеда и мотоцикала за одређени број возила нису одговарајући. Корекција ових вредности, а након тога груписање мопеда и мотоцикала, извршена је поступком који је утврђен код путничких аутомобила.

Уочени недостаци у подацима теретних возила, који се односе на врсту возила, корисну носивост и сопствену масу возила, кориговани су у току прегледа евиденција за сваку годину. На исти начин је извршена корекција недостатака у подацима о аутобусима (врста аутобуса, сопствена маса, број места за стајање, број места за седење).

У наредној табели (Табела 4.7) приказана је структура возног парка у посматраном периоду.

Табела 4.7 *Број возила према категоријама у Републици Србији, 1990-2012.г.*

Категорија возила	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Путнички аутомобили - бензин	959.239	1.011.167	945.699	641.472	927.026	939.573	960.746	1.029.728	1.095.310	1.057.864	1.101.147	1.176.825	1.172.440	1.205.707	1.243.861	1.240.267	1.219.443	1.196.307	1.158.261	1.173.385	820.262	809.269	792.340
Путнички аутомобили - дизел	62.917	62.298	58.672	40.416	57.757	57.922	65.925	72.544	81.873	84.715	97.079	129.188	135.035	149.761	170.143	190.749	226.053	277.744	318.298	375.829	431.112	524.541	571.699
Путнички аутомобили ТНГ, КПГ, хибрид и двотактни	18.340	18.349	17.787	16.710	17.692	16.387	14.661	13.960	12.726	11.502	10.870	10.399	11.131	11.111	10.655	16.166	22.975	47.247	61.043	56.523	295.936	324.910	348.969
Путнички аутомобили - укупно	1.040.496	1.091.814	1.022.158	698.598	1.002.475	1.013.882	1.041.332	1.116.232	1.189.909	1.154.081	1.209.096	1.316.412	1.318.606	1.366.579	1.424.659	1.447.182	1.468.471	1.521.298	1.537.602	1.605.737	1.547.310	1.658.720	1.713.008
Лака теретна возила - бензин	7.360	7.206	6.972	4.266	8.002	8.605	9.836	12.145	16.385	14.783	18.210	18.811	19.658	22.336	24.946	25.958	26.513	28.470	30.040	29.993	29.724	27.098	24.599
Лака теретна возила - дизел	31.666	33.230	28.063	22.110	32.106	33.357	35.348	38.101	39.358	39.144	46.485	57.104	57.436	63.481	70.636	74.164	78.205	86.186	90.596	85.564	84.556	89.886	95.882
Лака теретна возила - укупно	39.026	40.436	35.035	26.376	40.108	41.962	45.184	50.246	55.743	53.927	64.695	75.915	77.094	85.817	95.582	100.122	104.718	114.656	120.636	115.557	114.280	116.984	120.481
Тешка теретна возила	56.176	55.958	57.175	48.112	58.371	58.261	58.243	58.736	58.009	56.993	57.415	59.975	60.830	59.805	60.374	62.685	64.832	66.324	68.358	67.834	66.560	68.518	69.564
Аутобуси	9.861	9.862	8.536	6.866	8.050	7.953	7.994	8.086	8.164	7.942	8.424	8.749	8.815	9.066	9.032	9.538	9.135	9.069	8.874	8.669	7.891	8.096	8.288
Мопеди	7.453	6.314	5.981	4.418	6.325	5.869	5.435	4.775	4.253	3.280	2.686	2.741	2.637	2.585	2.475	2.221	1.814	1.692	1.469	1.065	10.199	14.919	20.965
Мотоцикли	12.276	9.613	8.918	6.412	8.930	9.055	8.481	8.077	7.853	6.436	6.840	9.147	8.691	9.740	11.280	12.393	16.729	24.511	32.284	28.329	27.890	29.852	33.395
Укупно	**1.165.288**	**1.213.997**	**1.137.803**	**790.782**	**1.124.259**	**1.136.982**	**1.166.669**	**1.246.152**	**1.323.931**	**1.282.659**	**1.349.156**	**1.472.939**	**1.476.673**	**1.533.592**	**1.603.402**	**1.634.141**	**1.665.699**	**1.737.550**	**1.769.223**	**1.827.191**	**1.774.130**	**1.897.089**	**1.965.701**

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 спроведена на станицама техничког прегледа 2012. и 2014. године (путнички аутомобили, лака комерцијална возила и лака теретна возила);

б) истраживање спроведено 2012. и 2014. године у транспортним предузећима за превоз путника (градски и међуградски аутобуси) и за превоз робе (доставна и теретна возила);

в) статистички извештаји у погледу пограничног саобраћаја путничких и теретних возила домаћих регистрација (ради оцене оствареног пређеног пута домаћих возила у иностранству) и

г) просечан годишњи дневни саобраћај на путевима првог и другог реда Р. Србије у периоду 2010-2012.г.

Сви наведени и расположиви подаци су коришћени у смислу добијања што поузданије оцене, на првом месту, меродавног броја возила на путној мрежи Р. Србије, 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.V2[50]. У том пројекту приказане су вредности просечног годишњег пређеног пута према категоријама возила за земље које нису обезбедиле податке. На основу анализе економских и географских показатеља и структуре саобраћајне мреже држава чланица ЕУ (које поседују адекватне и комплетне податке потребне за коришћење софтверског алата) анализиране су вредности просечне брзине возила за одговарајући тип пута и вредности проценуталног учешћа пређеног пута возила на сваком типу пута у укупно пређеном путу возила према категоријама возила које се односе на Грчку.

Према пројекту[51] 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. Истраживање годишњег и укупног пређеног пута националног возног парка Републике Србије

За утврђивање просечног годишњег пређеног пута спроведено је зависно истраживање у виду анкете возача, као и истраживање у транспортним предузећима. Прво истраживање је спроведено током 2010. године и обухватило је анкету возача друмских транспортних средстава на станицама за снабдевање горивом и на уређеним површинама за паркирање возила. Други део првог истраживања је обухватио возне паркове транспортних предузећа широм Републике Србије.

У анкетни образац првог истраживања су, за свако возило, уписивани следећи подаци:

– ознака регистарског подручја возила,

[50] *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.*

[51] *Guidebook 2009, Exhaust emissions from road transport*

- марка и тип возила,
- година производње возила,
- запремина мотора (cm^3),
- врста горива које возило користи,
- просечан годишњи пређени пут возила (km) и
- укупни пређени пут возила (km).

Возачи су давали изјаву о просечном годишњем пређеном путу возила током 2009. године. Укупан пређени пут возила очитаван је са одометра возила (стање километраже), а остали подаци су преузети из саобраћајне дозволе возила.

Ово прво истраживање је обухватило укупно 8.650 возила, а резултат обраде података је просечни годишњи пређени пут возила појединих категорија возила за 2009. годину који је детаљно приказан у пројекту (Папић, и други, 2010).

Следеће, друго, истраживање је реализовано током марта и априла 2012. године и обухватило је 2.376 возача (и/или власника) путничких аутомобила и лаких комерцијалних возила на 20 станица техничких прегледа (ТП), 2.745 аутобуса из 9 транспортних предузећа за превоз путника широм Србије и 472 теретна возила (аутовоза) из 20 транспортних предузећа, која учествују у међународном транспорту терета. Укупан обим истраживања спроведеног током 2012. године је био 5.593 возила.

Анкета возача путничких и лаких комерцијалних возила је спроведена на укупно 20 станица техничких прегледа, од којих је 9 станица ТП из система Дунав Ауто (размештених широм Србије) и 11 станица у власништву других правних лица. Неке станице ТП су самоиницијативно наставиле са анкетом и током маја 2012. године, али је узорак из овог месеца знатно мањи него у поменута два месеца. Анкета на техничким прегледима је обухватила укупно 2.376 испитаника који су прихватили да учествују и дају одговоре на питања везана за пређени пут и коришћење возила, док је на њиховом возилу вршен периодични (редовни) технички преглед. Овој свеобухватнијој анкети су претходиле две пилот анкете и то прва која је реализована током децембра 2011. године у Београду и друга током фебруара 2012. године у Ваљеву. Подаци са ових пилот анкета нису коришћени у истраживању, јер је њихов циљ искључиво био да се тестирају анкетни обрасци и њихов садржај, као и одговори на питања, како би се унапредила анкета у следећем кораку а. Осим тога, децембар, јануар и фебруар нису меродавни месеци услед малог броја техничких прегледа (децембар претходне године се генерално избегава код прве регистрације, услед потенцијално ниже цене код накнадне продаје половног возила због старијег „годишта“, јануар је проблематичан због великог броја нерадних дана, а фебруар јер је најкраћи месец у години). Број питања на обрасцу није смео да се повећава због трајања анкете, а сва питања на њему су морала да буду потпуно недвосмислена, како не би збунила испитаника, ни анкетара.

Процентуално учешће (расподела) испитаника по регионима је дата у наредној табели (Табела 4.8).

Табела 4.8 *Расподела учесника другог истраживања - анкете по регионима Р. Србије (2012)*

Регион	Узорак	Учешће (%)
Београд	525	22,10%
Војводина	684	28,79%
Јужна и источна Србија	423	17,80%
Шумадија и западна Србија	744	31,31%
Укупно	**2 376**	**100%**

Табела 4.9 у наставку приказује расподелу испитаника по градовима (тј. насељима).

Табела 4.9 *Расподела учесника другог истраживања - анкете по градовима Р. Србије (2012)*

Место	Узорак	Учешће (%)
Београд	363	15,28%
Ваљево	423	17,80%
Зајечар	132	5,56%
Јагодина	141	5,93%
Крушевац	180	7,58%
Ниш	99	4,17%
Нови Сад	186	7,83%
Обреновац	162	6,82%
Панчево	333	14,02%
Пирот	192	8,08%
Сомбор	165	6,94%
Укупно	**2 376**	**100%**

Један од параметара за који се унапред претпостављало да утиче значајно на годишњи и укупни пређени пут возила је намена коришћења возила, која може бити: приватна и службена. Средња вредност на целом узорку износи 90,2% возила чија је намена приватна, а преосталих 9,8% службена. У том погледу, уочено је да се по намени коришћења истиче само Београд, где је истраживањем обухваћено веће учешће „службених“ возила (са 21,1%) од српског просека. У наредној табели 5.3 дате су средње вредности годишњег пређеног пута за цео узорак анкете, а извршена је и детаљнија анализа по горивима (бензин, дизел, ТНГ) и запреминама мотора (до 800 cm^3, 800-1400 cm^3, 1400-2000 cm^3 и преко 2000 cm^3) – према захтевима софтвера COPERT 4 верзија 10.

***Табела* 4.10** *Средње вредности годишњег пређеног пута по наменама коришћења и регионима на узорку анкете у [km] (2012)*

Регион	Приватно	Службено	Просечно
Београдски	10 528	31 219	14 809
Војводина	10 753	30 597	12 726
Јужна и источна Србија	8 869	25 286	9 684
Шумадија и западна Србија	9 936	23 227	10 526
Укупно на узорку	**10 085**	**29 347**	**11 952**

После експертске корекције са утрошеним (продатим) горивом, вредности за 2012. годину дате су у наредној табели (Табела 4.11). Остали детаљни подаци о анализи резултата истраживања дати су у докторској дисертацији (Момчиловић, 2013).

Током другог истраживања, као један од излазних резултата добијен је и просечан годишњи пређени пут путничких и лаких комерцијалних возила. На основу података возила су прво подељена по категоријама (путнички аутомобил, лако комерцијално возило и др.), затим на поткатегорије (по погонском гориву и запремини мотора) и коначно на технологије (по ЕУРО стандарду), а онда и по намени коришћења, односно да ли се (и колико) користе у приватне или службене сврхе. После анализе сваке појединачне класе (према принципима усвојеним приликом класификације возног парка) добијене су оцене пређеног пута за сваку класу возила. За класе чији узорак у истраживању није био репрезентативан (у погледу обима или значајних одступања), вредност је у првом кораку остављена као нула, а затим у другом кораку пондерисана експертском оценом према препорукама (Ntziachristos и остали, 2008). Пошто методологија захтева да се за сваку класу возила усвоји само по једна вредност пређеног пута, а у циљу што прецизнијег пондерисања, усвојен је принцип да се пређени пут „службених“ возила помножи са пондером учешћа возила регистрованих на правно лице у датој поткатегорији возила (нпр. путнички аутомобил са погоном на бензин, запремине мотора између 1,4 и 2,0 литара, Еуро 2) у оквиру званичне евиденције регистрованих возила, док ће пондер за приватна бити преостала вредност до 1 (тј. до 100%).

Ако је нпр. i-та класа путничких аутомобила дефинисана припадношћу једној категорији (путнички аутомобил), одређеној поткатегорији у зависности од погона (бензин, дизел, ТНГ, Е85, КПГ и хибрид) и запремине мотора, као и једној технологији контроле емисије (конвенционална, Еуро 1, Еуро 2, Еуро 3, Еуро 4, Еуро 5…), тада је:

$$D^{i}_{kc} = D^{i}_{s\ žb} \times f^{i}_{s\ žb} + D^{i}_{p} \times \left(1 - f^{i}_{s\ žb}\right) \qquad (4)$$

где је:

D^{i}_{kc} комбиновани пређени пут i-те класе путничких аутомобила [km],

$D^{i}_{s\ žb}$ оцењени пређени пут службених возила i-те класе путничких аутомобила на основу истраживања [km],

D^{i}_{p} оцењени пређени пут приватних возила i-те класе путничких аутомобила на основу истраживања [km],

$f_{sl\ žb}^{i}$ фактор учешћа службених возила (где је власник возила правно лице) у укупном броју возила i-те класе путничких аутомобила у евиденцији регистрованих возила у Србији у [%].

Иначе, иако ово није идеалан приступ код одређивања фактора $f_{sl\ žb}^{i}$, јер ће тзв. "службеним" возилима бити обухваћена и путничка возила физичких лица која су купљена на лизинг (где се лизинг куће – правна лица воде као "власници" возила, а физичка лица као "корисници"), тренутно представља најбољи расположиви поступак оцене овог фактора. У току истраживања на ТП у појединим класама уопште нису обухваћена службена возила и тада је у табели 3.25 ово поље означено са "-". Возила на КПГ уопште нису обухваћена истраживањем, па је експертски оцењен њихов пређени пут.

На основу поменутих истраживања добијени су трендови између 2009. и 2012. године. У оквиру ове студије спроведено је и једно контролно (треће) истраживање – анкета (током марта и априла 2014. године) која је имала за циљ да се провере уочени трендови у пређеном путу возила. Овом контролном анкетом обухваћено је 2.490 возила и возача на изабраним станицама ТП широм Р. Србије. Анкета је потврдила трендове из претходна два истраживања.

4.4.2. Оцена годишњег пређеног пута по категоријама и поткатегоријама 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 4.11).

Табела 4.11 *Просечан годишњи пређени пут према категоријама возила, 1990-2012.г. (km)*

Категорија возила	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Путнички аутомобили - бензин	9.156	8.177	8.019	7.524	8.036	7.811	7.760	7.748	7.668	7.348	7.792	7.647	7.829	7.789	7.717	7.723	7.946	8.080	8.152	8.042	8.062	7.634	7.123
Путнички аутомобили - дизел	16.647	10.724	10.690	10.234	10.005	9.756	9.584	9.462	9.214	8.636	9.849	9.790	9.838	10.073	10.312	10.666	11.387	12.038	11.999	11.721	11.339	10.613	9.994
Путнички аутомобили ТНГ, КПГ, хибрид и двотактни	4.531	4.497	4.457	3.964	4.381	4.288	4.202	4.113	4.030	3.742	4.058	3.976	5.191	6.184	7.605	12.035	15.381	17.330	16.840	16.127	16.325	14.157	12.287
Путнички аутомобили - просечно	9.527	8.261	8.111	7.596	8.085	7.865	7.825	7.814	7.735	7.406	7.923	7.829	8.012	8.026	8.026	8.159	8.592	9.090	9.294	9.188	10.555	9.854	9.133
Лака теретна возила - бензин	11.616	11.750	11.900	10.500	12.224	12.458	12.725	12.843	13.453	12.326	14.617	15.820	16.490	17.419	17.929	18.227	19.919	20.580	21.173	21.465	20.346	18.998	17.579
Лака теретна возила - дизел	15.130	15.308	15.486	13.706	15.684	15.871	16.174	16.545	17.101	15.996	18.023	20.282	20.824	21.321	22.019	22.621	24.379	24.680	25.059	24.852	23.851	24.523	20.657
Лака теретна возила - укупно	14.467	14.674	14.772	13.187	14.994	15.171	15.423	15.650	16.029	14.990	17.064	19.177	19.719	20.306	20.952	21.482	23.249	23.662	24.091	23.973	22.940	23.243	20.029
Тешка теретна возила	33.068	34.110	33.247	30.324	34.184	33.434	32.286	31.749	31.403	28.257	31.402	33.804	33.795	34.655	34.861	35.307	36.346	38.029	38.696	38.293	34.371	35.262	27.006
Аутобуси	62.821	62.250	62.152	55.392	63.427	63.566	64.275	65.720	67.004	60.573	68.583	71.123	71.565	74.192	75.160	76.019	78.177	80.328	83.926	84.382	85.975	88.062	57.678
Мопеди	2.763	2.796	2.828	2.503	2.828	2.861	2.893	2.926	2.958	2.663	2.984	3.031	3.060	3.088	3.118	3.142	3.176	3.204	3.240	3.267	3.068	2.737	2.477
Мотоцикли	3.858	3.905	3.951	3.500	3.954	4.000	4.046	4.092	4.140	3.685	4.174	4.260	4.322	4.461	4.537	4.715	5.041	5.511	5.264	5.392	5.776	5.304	4.797
Просечно	**11.176**	**10.041**	**9.924**	**9.518**	**10.020**	**9.778**	**9.677**	**9.591**	**9.450**	**8.950**	**9.711**	**9.816**	**10.035**	**10.112**	**10.153**	**10.380**	**10.934**	**11.471**	**11.734**	**11.498**	**12.464**	**11.803**	**10.493**

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 4, верзија 10.

5.1. Количине емитованих загађујућих материја за возни парк Р. Србије

5.1.1. Количине емитованих загађујућих материја у периоду од 1990-2012. године

Количине емитованих загађујућих материја које су резултат прорачуна софтверског алата COPERT 4 (верзија 10) приказане су у наредној табели (Табела 5.1) и на наредним сликама (*Слика 5.1 - Слика 5.3*). Приказани резултати се односе на период од 1990. до 2012. године.

Количина емитованог CO је у сталном паду и сведена је на скоро четвртину вредности из 1990. године. Такође, смањена је и емитована количина већине осталих загађујућих материја. У 2012. години, емисија азотних оксида је мања за 40% односу на 1990. г. Емисија сумпор-диксида је смањена са 1.741 t на 692 t, а олова са 353 t на 6,5 t.

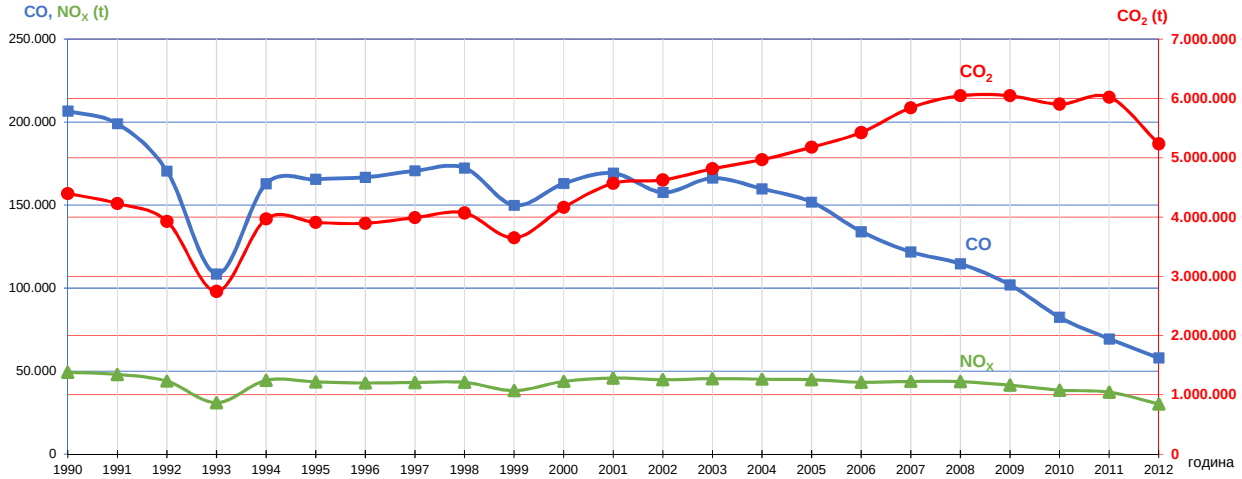
Евидентно је значајно смањење количине емитованих загађујућих материја у 1993. и 1999. години. Разлог за то је друштвено-економска ситуација у држави тих година. Тада је дошло до смањења броја регистрованих возила и коришћења возила. Према резултатима прорачуна, количина емитованог угљен-диоксида који потиче од друмског саобраћаја има тренд пораста до 2011. године а затим тај тренд иде у супротном смеру, за чак 15% (Слика 5.1). Количина емитованих суспендованих честица $PM_{2.5}$ смањена је са 1.902 t у 1990.г. на 1.284 t у 2012. години. Слично томе, и емисија PM_{10} у 2012. години (1.508 t) мања је за 25% у односу на 1990. годину (2.063 t). Емисија свих метала, осим олова Pb, има тренд повећања углавном за око 20-30%. Смањена је емисија Pb, са 353 t у 1990. години, на 6,5 t. у 2012. години.

Путничка возила највише утичу на емисију CO, CO_2, SO_2 и Pb, док комерцијална возила имају највеће учешће у емисији NOx, $PM_{2.5}$, PM_{10} и POPs.

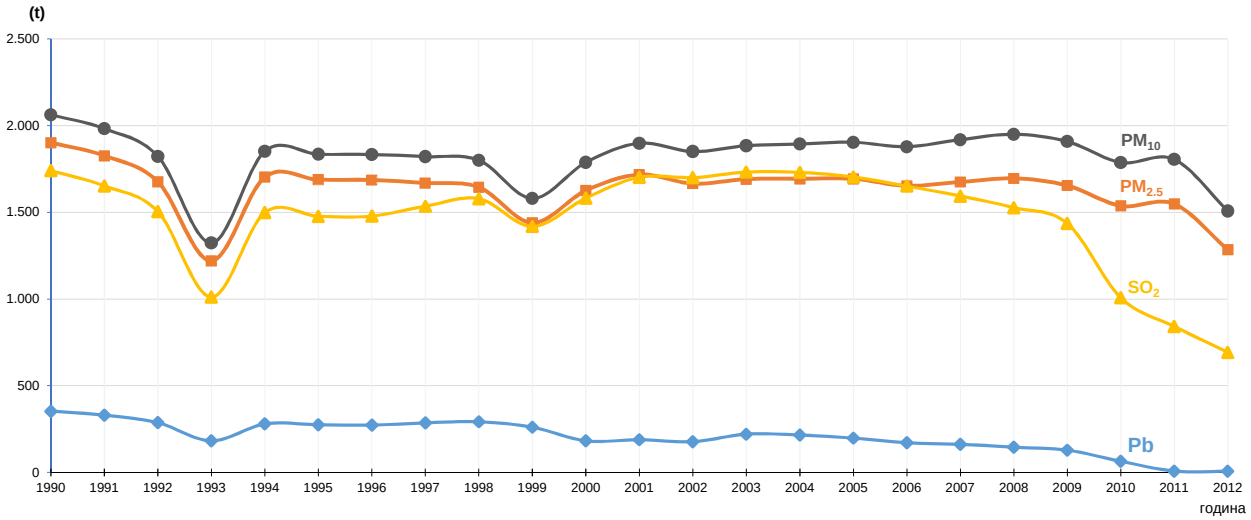
Табела 5.1 *Количине емитованих загађујућих материја које потичу од друмског саобраћаја, 1990-2012.г.*

Година	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Укупна количина (t)																							
Угљен-моноксид (CO)	206.658	199.009	170.524	108.541	162.884	165.532	166.750	170.689	172.434	149.924	163.026	169.219	157.684	166.301	159.830	151.825	134.087	121.836	114.662	101.991	82.440	69.501	57.966
Испарљива органска једињења (VOC)	35.734	33.789	31.478	20.640	30.869	29.434	29.105	30.194	31.791	28.276	33.309	32.622	31.168	32.906	30.290	28.535	26.668	26.131	24.261	21.936	16.816	15.143	13.764
Неметанска испарљива органска једињења (NMVOC)	34.468	32.582	30.398	19.922	29.799	28.383	28.058	29.106	30.680	27.279	32.230	31.504	30.088	31.836	29.233	27.501	25.698	25.189	23.350	21.101	16.066	14.461	13.189
Метан (CH_4)	1.266	1.207	1.080	718	1.071	1.051	1.047	1.088	1.111	997	1.079	1.119	1.080	1.070	1.057	1.034	969	942	910	835	749	682	576
Азотни оксиди (NO_X)	49.333	48.042	43.997	31.050	44.495	43.602	42.848	43.210	43.248	38.299	43.822	45.894	44.833	45.517	45.169	44.869	43.315	43.765	43.722	41.563	38.569	37.349	30.290
Азот-моноксид (NO)	45.266	44.028	40.269	28.340	40.692	39.879	39.208	39.591	39.663	35.144	40.206	41.980	40.951	41.520	41.120	40.657	38.897	39.026	38.797	36.670	33.954	32.521	26.211
Азот-диоксид (NO_2)	4.068	4.015	3.728	2.710	3.803	3.724	3.640	3.619	3.585	3.154	3.615	3.914	3.882	3.996	4.049	4.213	4.418	4.739	4.925	4.893	4.615	4.828	4.079
Азот-субоксид (N_2O)	143	141	137	96	142	144	148	156	167	157	186	189	209	220	231	238	234	242	245	252	222	219	190
Амонијак (NH_3)	27	25	43	27	45	48	60	75	96	101	136	144	176	202	230	246	265	291	299	320	381	385	351
Суспендоване честице ($PM_{2.5}$)	1.902	1.826	1.676	1.220	1.703	1.688	1.687	1.669	1.645	1.440	1.626	1.718	1.666	1.692	1.693	1.693	1.653	1.675	1.696	1.655	1.537	1.548	1.284
Суспендоване честице (PM_{10})	2.063	1.982	1.823	1.323	1.853	1.835	1.834	1.821	1.801	1.581	1.788	1.898	1.851	1.884	1.894	1.904	1.878	1.919	1.950	1.908	1.788	1.805	1.508
PM из издувне емисије	1.722	1.652	1.513	1.105	1.536	1.524	1.523	1.500	1.471	1.283	1.445	1.516	1.460	1.477	1.469	1.458	1.402	1.402	1.411	1.370	1.255	1.259	1.031
Елементарни угљеник (EC)	875	836	770	564	786	781	783	776	765	670	761	820	799	821	830	834	817	832	847	834	772	789	658
Органске материје (OM)	695	667	606	441	612	606	604	592	577	501	560	569	540	535	521	508	476	463	458	435	393	382	304
Угљен-диоксид (CO_2)	4.396.971	4.227.389	3.926.014	2.745.318	3.967.682	3.908.376	3.893.656	3.989.127	4.069.012	3.646.771	4.162.886	4.567.812	4.625.234	4.813.312	4.967.560	5.177.063	5.425.007	5.842.349	6.046.321	6.044.554	5.903.614	6.021.481	5.235.758
Сумпор-диоксид (SO_2)	1.741	1.652	1.504	1.011	1.499	1.478	1.478	1.535	1.579	1.419	1.582	1.703	1.700	1.732	1.730	1.703	1.651	1.594	1.527	1.436	1.007	842	692
Укупна количина (kg)																							
Олово (Pb)	353.349	330.059	286.871	182.414	279.766	274.712	273.258	285.873	292.372	260.483	182.648	188.834	177.275	220.833	215.607	198.081	171.533	162.119	145.659	128.394	64.161	8.078	6.533
Кадмијум (Cd)	15,57	14,96	13,90	9,66	14,03	13,83	13,81	14,22	14,56	13,08	14,92	16,38	16,62	17,30	17,88	18,62	19,54	21,03	21,75	21,72	21,40	21,72	18,95
Бакар (Cu)	3.989,07	3.887,55	3.660,63	2.583,64	3.717,69	3.662,81	3.664,18	3.793,90	3.887,77	3.509,83	4.030,26	4.505,01	4.606,10	4.798,66	5.004,45	5.249,84	5.598,79	6.052,33	6.318,79	6.282,46	6.168,05	6.346,34	5.470,57
Хром (Cr)	213,66	208,04	195,68	138,40	198,83	195,84	195,62	201,90	206,47	186,05	213,71	238,59	243,56	253,77	264,32	277,27	295,19	319,17	333,08	331,60	323,20	333,20	287,06
Никл (Ni)	42,97	41,59	38,92	27,23	39,41	38,84	38,84	40,16	41,19	37,14	42,52	47,15	48,07	50,07	52,05	54,39	57,63	62,14	64,59	64,36	62,96	64,35	55,84
Селен (Se)	3,80	3,68	3,45	2,41	3,51	3,46	3,45	3,57	3,67	3,31	3,80	4,24	4,33	4,52	4,71	4,94	5,26	5,71	5,95	5,95	5,86	5,99	5,25
Цинк (Zn)	4.108,44	3.954,45	3.681,85	2.562,54	3.724,82	3.669,55	3.663,64	3.776,42	3.870,49	3.482,78	3.979,73	4.386,51	4.458,12	4.645,05	4.813,71	5.020,28	5.293,29	5.712,11	5.921,41	5.916,62	5.843,46	5.940,95	5.197,03
POPs	68,92	65,74	61,33	43,41	62,15	61,13	61,12	63,09	64,32	58,05	66,65	75,53	76,39	79,49	83,07	87,41	93,90	102,69	108,13	109,38	101,03	107,92	95,39

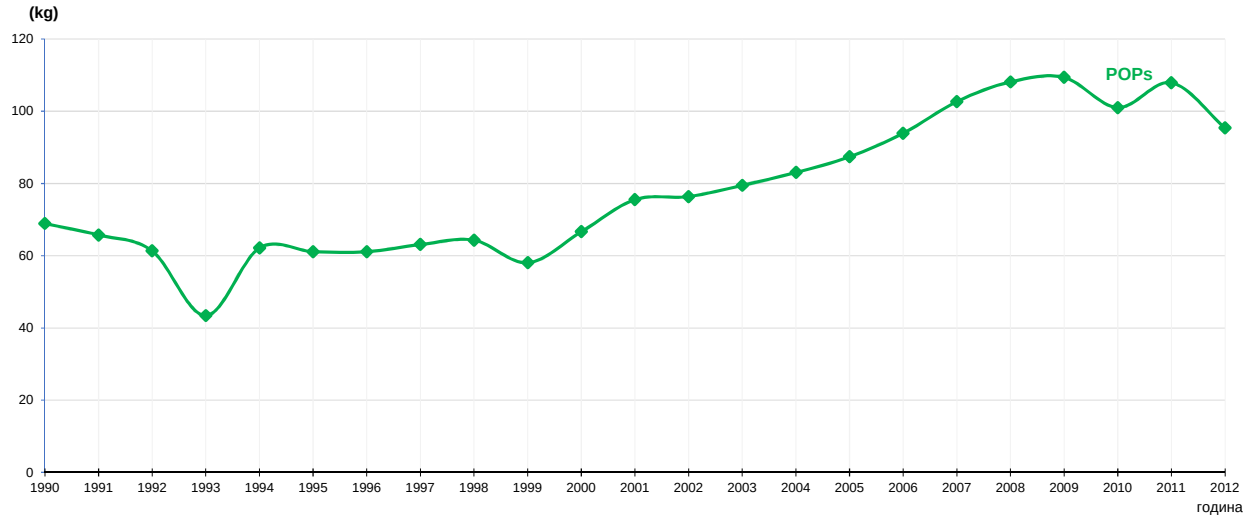
Слика 5.1 *Укупна емисија угљен моноксида (CO), азотних оксида (NO_x) и угљен диоксида (CO_2) 1990-2012.г. [t]*



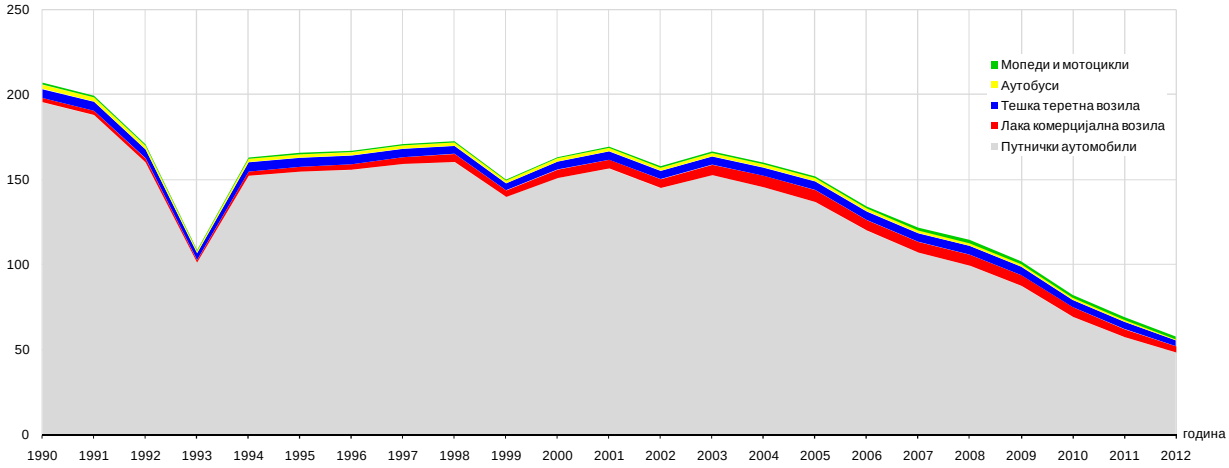
Слика 5.2 *Укупна емисија суспендованих честица ($PM_{2.5}$, PM_{10}), сумпор-диоксида (SO_2) и олова (Pb), 1990-2012.г. [t]*



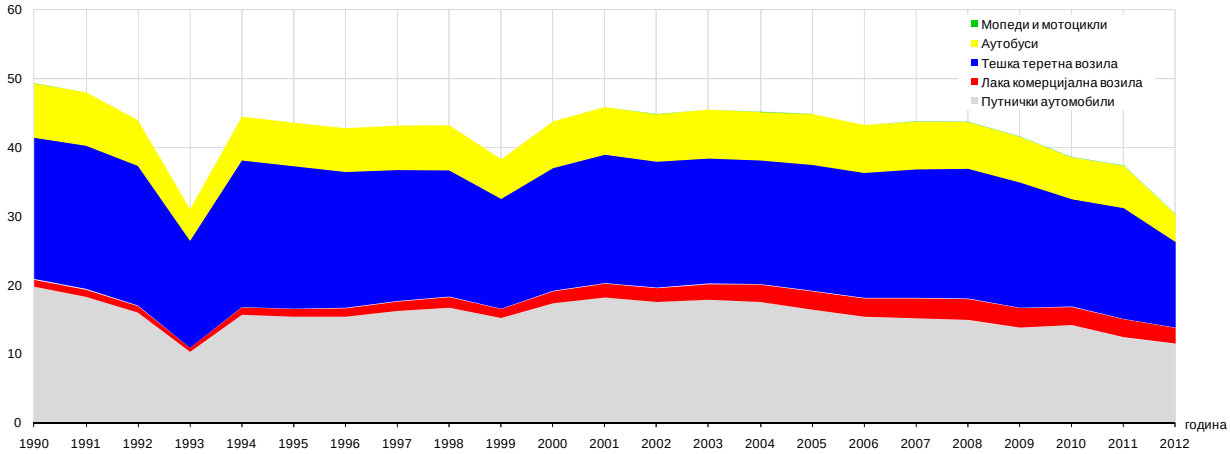
Слика 5.3 *Укупна емисија постојаних органских загађивача POPs, 1990-2012.г. [kg]*



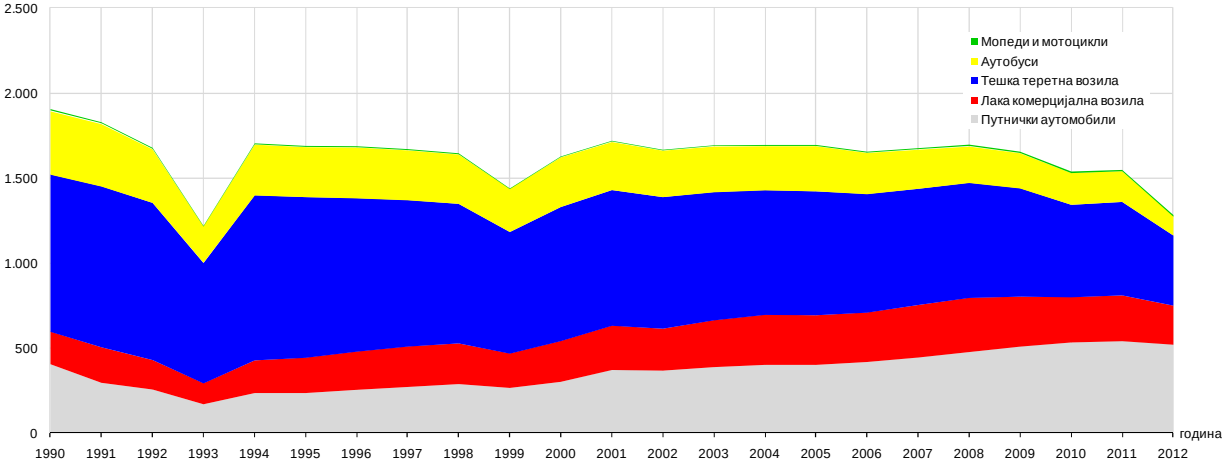
Слика 5.4 *Кумулативна емисија угљен-моноксида (CO) по категоријама возила, 1990-2012.г. [у хиљадама t]*



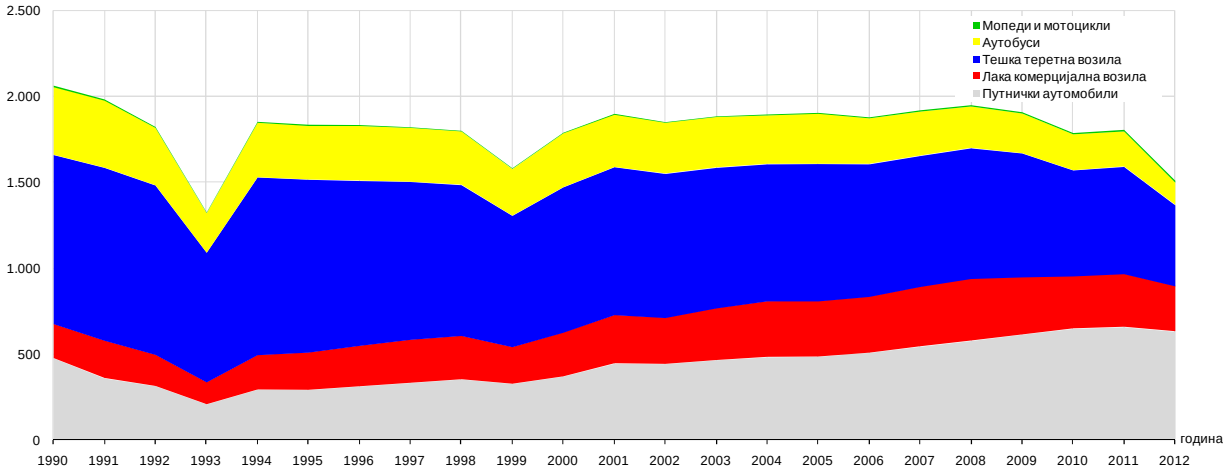
Слика 5.5 *Кумулативна емисија азотних оксида (NO_x) по категоријама возила, 1990-2012.г. [у хиљадама t]*



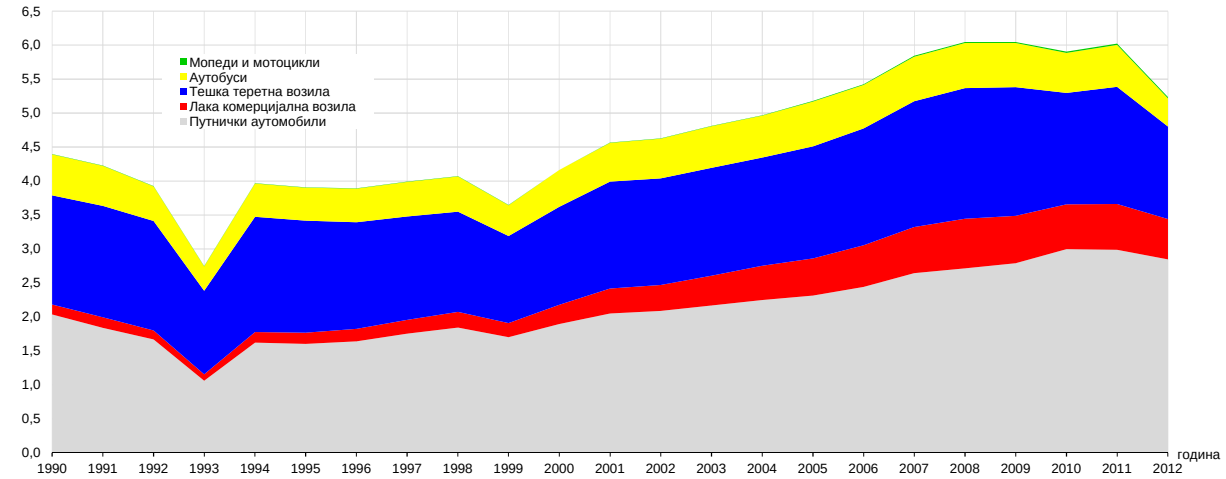
Слика 5.6 *Кумулативна емисија суспендованих честица до 2,5«m ($PM_{2.5}$) по категоријама возила, 1990-2012.г. [t]*



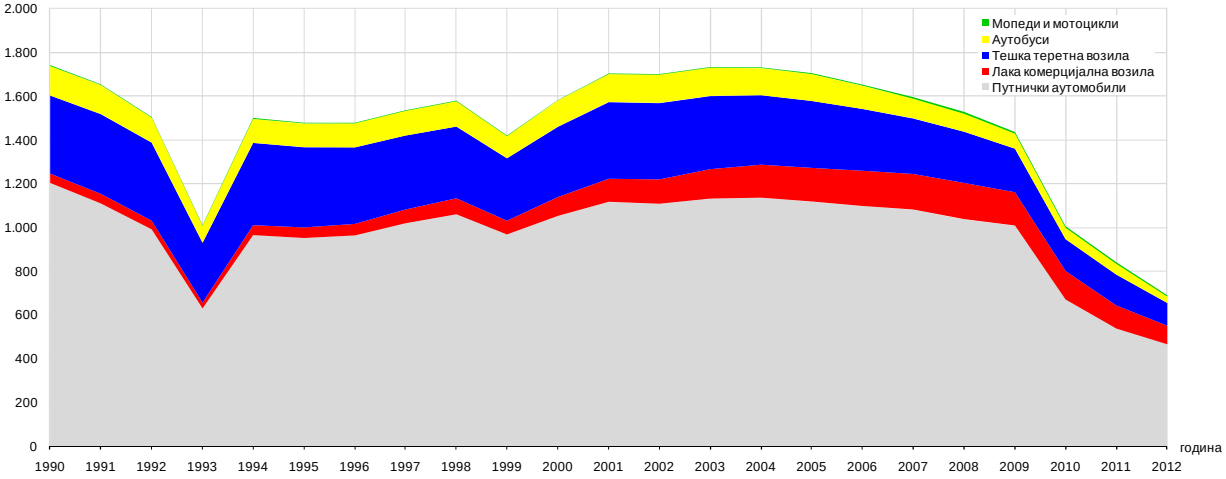
Слика 5.7 *Кумулативна емисија суспендованих честица до 10 «m (PM_{10}) по категоријама возила, 1990-2012.г. [t]*



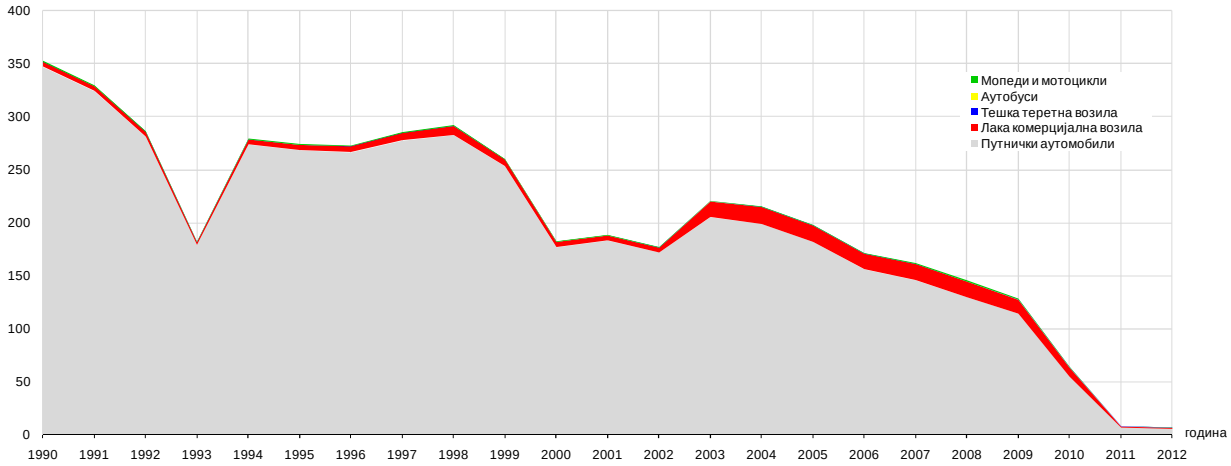
Слика 5.8 *Кумулативна емисија угљен диоксида (CO_2) по категоријама возила, 1990-2012.г. [t]*



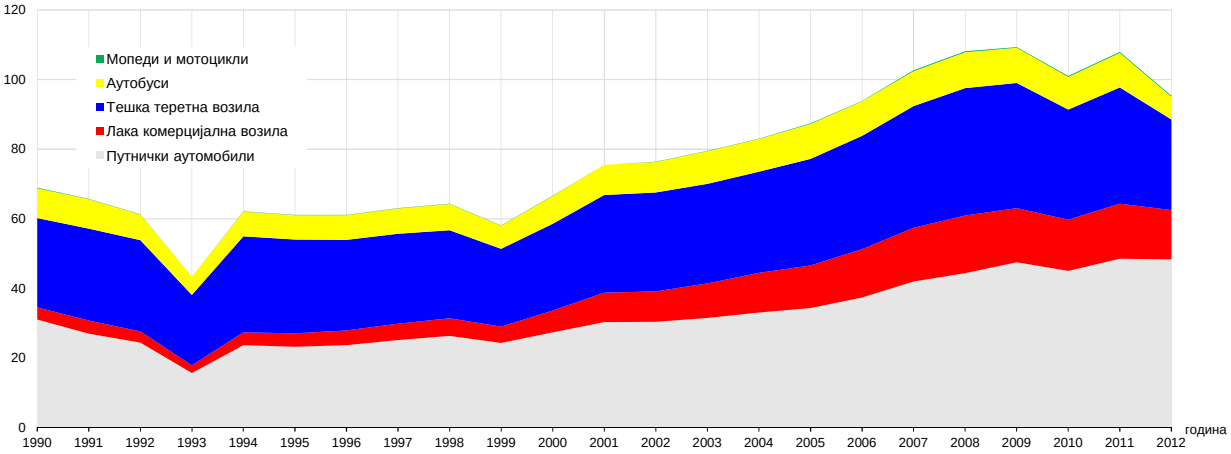
Слика 5.9 *Кумулативна емисија сумпор-диоксида (SO_2) по категоријама возила, 1990-2012.г. [t]*



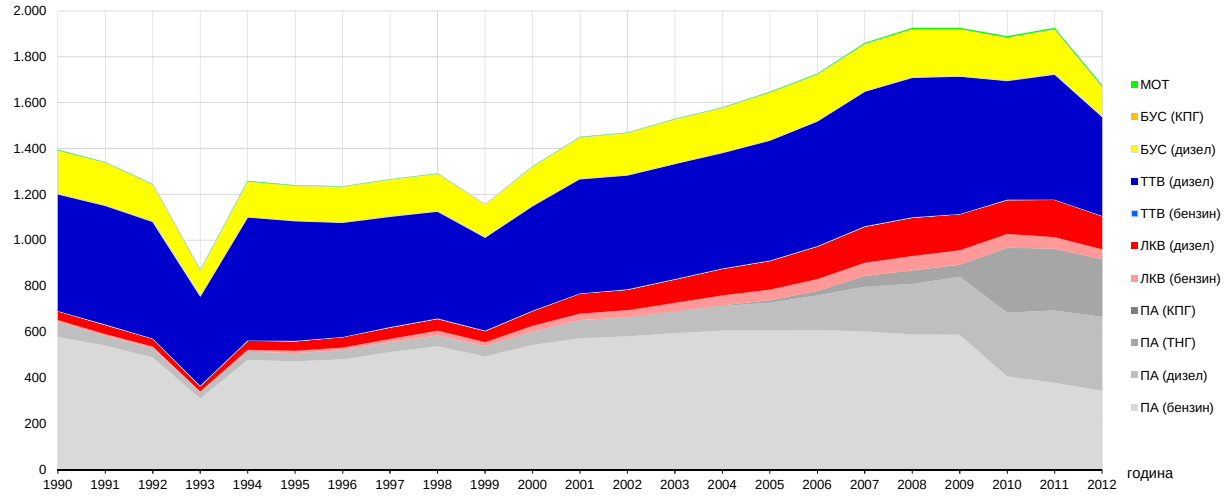
Слика 5.10 *Кумулативна емисија олова (Pb) по категоријама возила, 1990-2012.г. [t]*



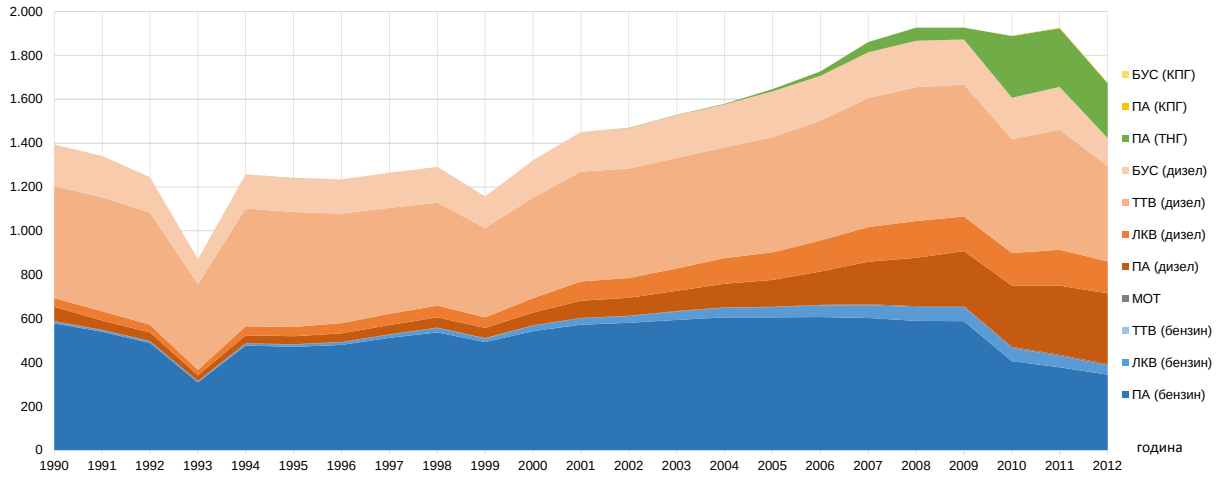
Слика 5.11 *Кумулативна емисија постојаних органских загађивача POPs по категоријама возила, 1990-2012.г. [kg]*



Слика 5.12 *Кумулативна потрошња горива по врстама горива и категоријама возила, 1990-2012.г., израчуната вредност према моделу COPERT 4 [у хиљадама t]*



Слика 5.13 *Потрошња горива по врстама горива и категоријама возила, 1990-2012.г., израчуната вредност према моделу COPERT 4 [у хиљадама t]*



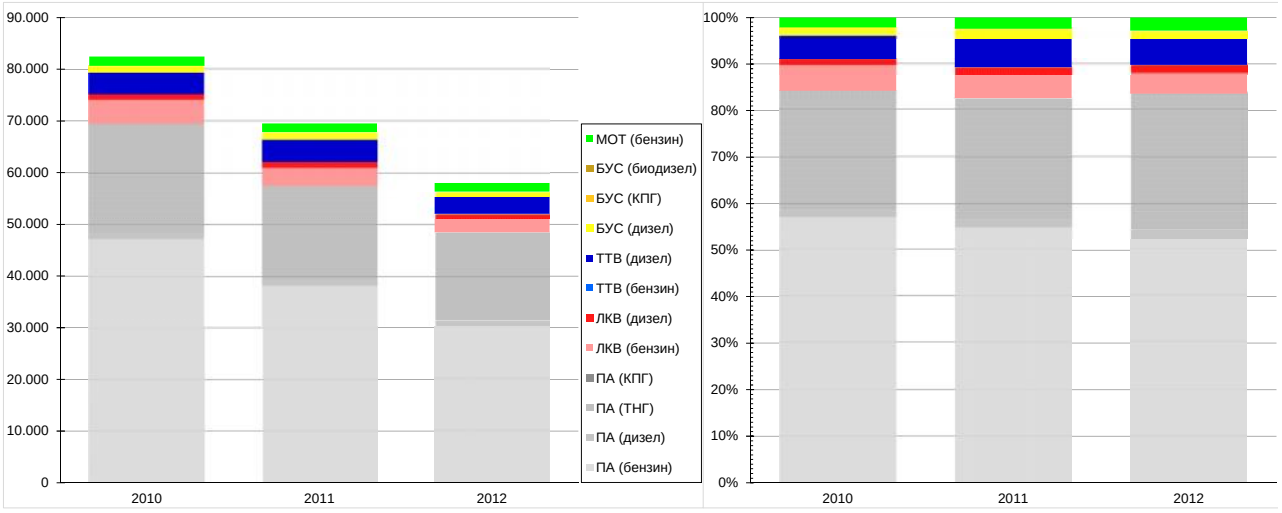
5.1.2. Структура емитованих загађујућих материја у периоду од 2010-2012. године

Емисија загађујућих материја у атмосферу у поменутом периоду се одликује значајним утицајем смањења пређеног пута возила и продатих количина погонских горива под директним утицајем светске економске кризе, са једне стране, и увођењем строжијих стандарда квалитета горива (усаглашених са ЕУ) и самим тим значајнијим смањењем емисије олова и азотних оксида, између осталих.

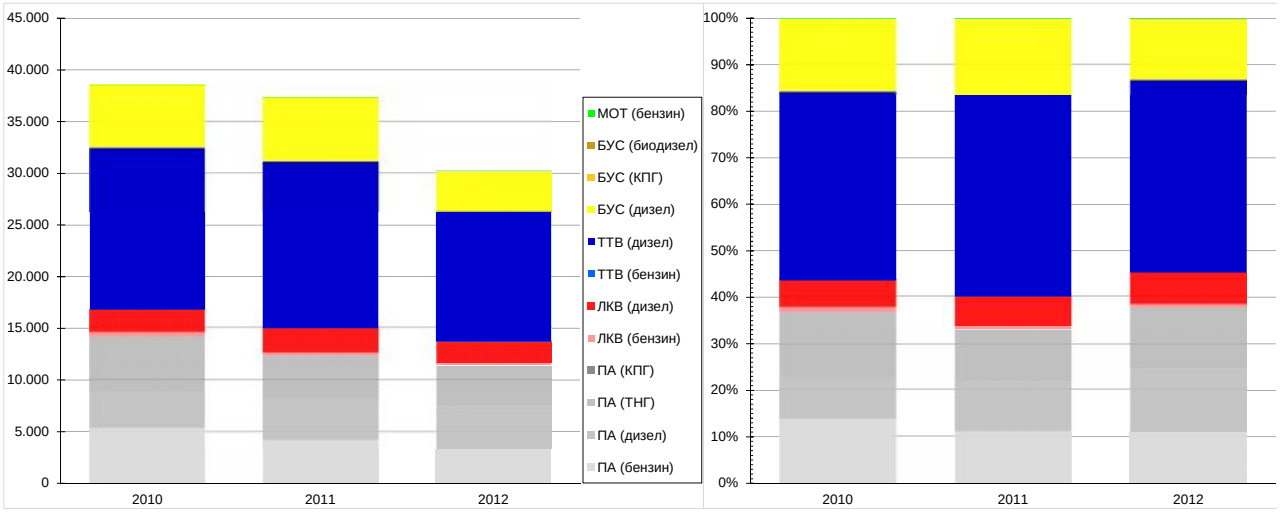
На наредним графицима скраћенице категорија возила имају следеће значење:

ПА - путнички аутомобили
ЛКВ - лака комерцијална возила
ТТВ - (тешка) теретна возила
БУС - аутобуси
МОТ - мотоцикли и мопеди

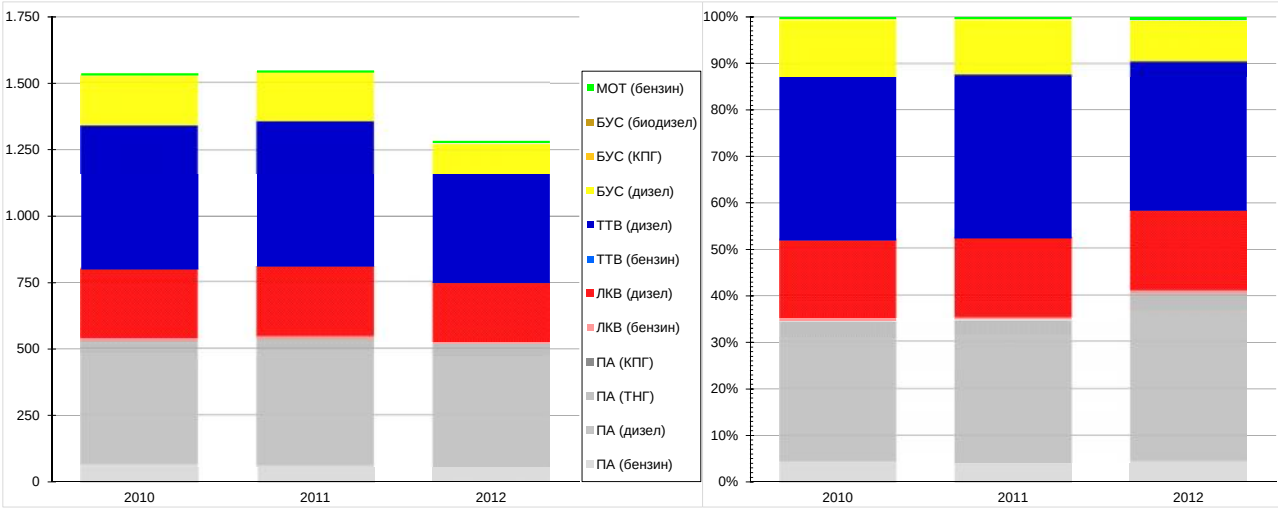
Слика 5.14 *Количина [t] и структура [%] емисије угљен-моноксида (CO) по горивима и категоријама возила 2010-2012.г.*



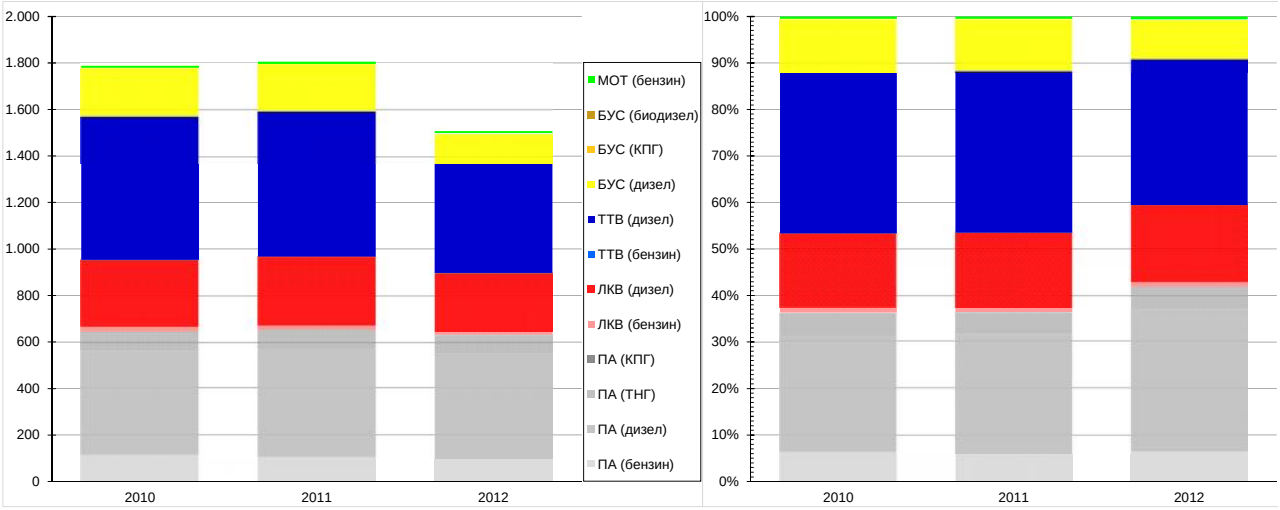
Слика 5.15 *Количина [t] и структура [%] емисије азотних оксида (NO_X) по горивима и категоријама возила 2010-2012.г.*



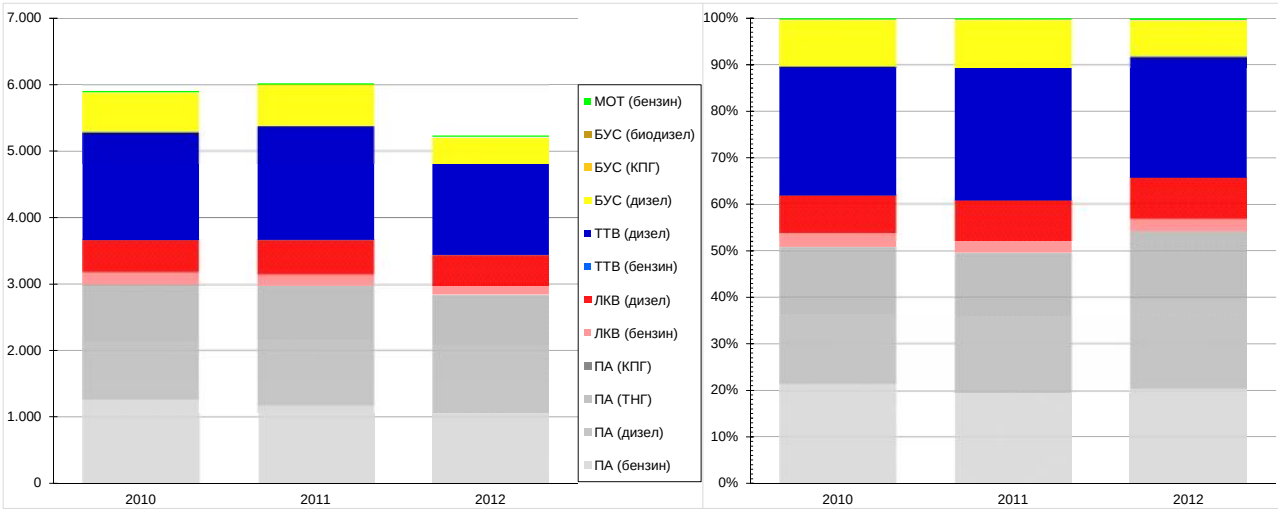
Слика 5.16 *Количина [t] и структура [%] емисије суспендованих честица до 2,5 μm ($PM_{2.5}$) по горивима и категоријама возила 2010-2012.г.*



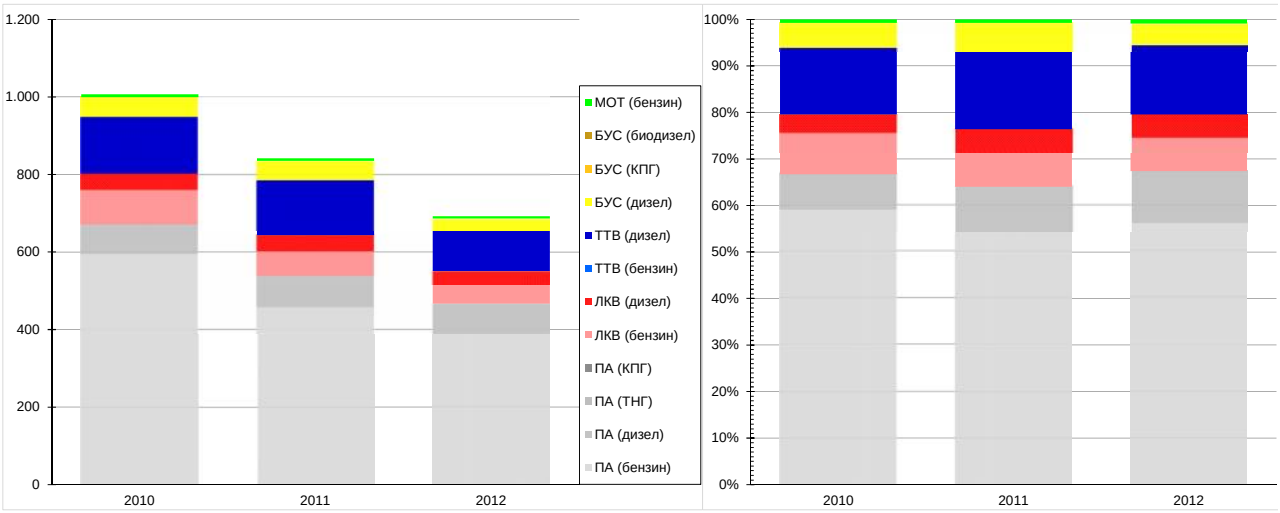
Слика 5.17 *Количина [t] и структура [%] емисије суспендованих честица до 10 μm (PM_{10}) по горивима и категоријама возила 2010-2012.г.*



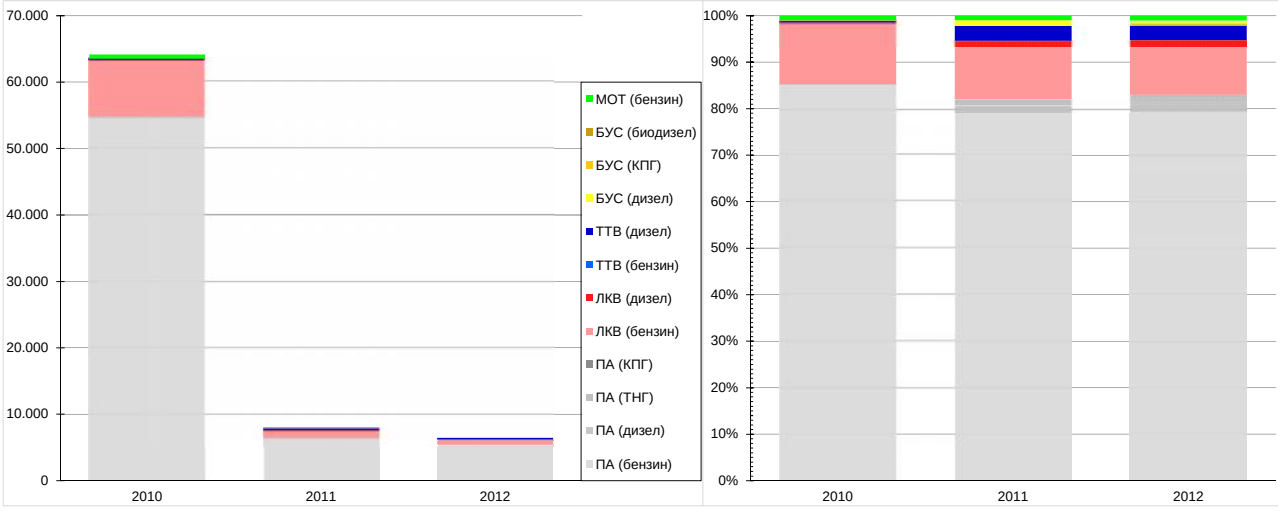
Слика 5.18 *Количина [у хиљадама t] и структура [%] емисије угљен-диоксида (CO_2) по горивима и категоријама возила 2010-2012.г.*



Слика 5.19 *Количина [t] и структура [%] емисије сумпор-диоксида (SO_2) по горивима и категоријама возила 2010-2012.г.*



Слика 5.20 *Количина [kg] и структура [%] емисије олова (Pb) по горивима и категоријама возила 2010-2012.г.*



5.2. Количине емитованих загађујућих материја на деоницама државних путева I и II реда у периоду од 2010-2012. године

Количина емитованих загађујућих материја израчуната је за око 850 деоница државних путева у 2010, 2011 и 2012. години.

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.

На основу расположивих података о дужинама деоница и ПГДС-а одређен је укупан пређени пут по категоријама возила (у аутокилометрима) и деоницама (Табела 5.8 – 5.10). Просечна брзина кретања возила[52] 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)[53]. За одређивање јединичне емисије коришћен је софтверски алат COPERT 4 и структура возног парка Републике Србије у 2010, 2011. и 2012. години.

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

У овој студији су приказане израчунате количине загађујућих материја по деоницама Пута бр. 1: Хоргош – гр. БЈРМ (Табановце) за период 2010-2012.г. (Табела 5.2 – 5.4, Слика 5.21-Слика 5.37)[54]. За првих 16 деоница пута, у 2010. години, нису доступни подаци о ПГДС-у.

Према већој емисији загађивача издвајају се деонице: Београд Тошин Бунар – Београд Петља Мостар, Београд Аутокоманда – Бубањ Поток, Врчин – Мали Пожаревац, Раља Пожаревац – Велика Плана, Баточина – Јагодина Петља, Алексинац – Ниш Трупале. На деоницама пута од Ниша (Трупале) до границе са БЈР Македонијом емитоване су знатно мање количине загађујућих материја.

У 2010. години највећа емисија CO – 1.049,42 t и Pb – 732,86 t била је на деоници БГД (Тошин Бунар) - БГД (петља "Мостар"), док је највећа емисија NO_X – 572,6 t, $PM_{2.5}$ – 16,02 t, PM_{10} – 17,25 t, CO_2 – 62.553,87 t, SO_2 – 8,70 t и POPs – 1.155 g била на деоници Раља (Пожаревац) - Велика Плана.

У 2011. години највећа емисија CO – 994,63 t и Pb – 99,47 t била је на деоници БГД (Тошин Бунар) - БГД (петља "Мостар"), док је највећа емисија NO_X – 598,73 t, $PM_{2.5}$ – 18,00 t, PM_{10} – 19,30 t, CO_2 – 68.486,13 t, SO_2 – 8,64 t и POPs – 1.318,47 g на деоници Раља (Пожаревац) - Велика Плана.

[52] *у електронском облику у прилогу студије што је достављено Наручиоцу*
[53] *у електронском облику у прилогу студије што је достављено Наручиоцу*
[54] *Израчунате емисије за све остале деонице налазе се у електронском облику у прилогу студије што је достављено Наручиоцу*

У 2012. години највећа емисија CO – 1.007,49 t, SO_2 – 8,11 t и Pb – 99,73 t била је на деоници БГД (Тошин Бунар) - БГД (петља "Мостар"), док је највећа емисија NO_X – 535,69 t, $PM_{2.5}$ – 16,28 t, PM_{10} – 17,49 t, CO_2 – 64.981,57 t, и POPs – 1.229,09 g на деоници Раља (Пожаревац) - Велика Плана.

Табела 5.2 *ПГДС, укупан годишњи саобраћај и емисија загађујућих материја по деоницама на Путу бр. 1 у 2010.г.*

Редни број	Стара ознака пута	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина деонице (km)	ПГДС (воз/дан)							Укупан годишњи саобраћај (аутокилометара / годишње)	Укупна количина емитованих загађујућих материја							
					ПА	БУС	ЛТ	СТ	ТТ	АВ	УКУПНО		CO (t)	NOx (t)	$PM_{2.5}$ (t)	PM_{10} (t)	CO_2 (t)	SO_2 (t)	Pb (kg)	POPs (g)
			Број пута: 1																	
1	M - 22	2331/-	Хоргош (повезни пут) - петља Хоргош																	
2	M - 22	2332/-	петља Хоргош - петља Суботица (Север)																	
3	M - 22	2321/-	петља Суботица (Север) - петља Суботица (Исток)																	
4	M - 22	2322/-	петља Суботица (Исток) - петља Чантавир																	
5	M - 22	2323/-	петља Чантавир - петља Бачка Топола																	
6	M - 22	2324/-	петља Бачка Топола - Његошево																	
7	M - 22	2325/-	Његошево - петља Фекетић																	
8	M - 22	2095/-	петља Фекетић - петља Србобран																	
9	M - 22	2096/-	петља Србобран - петља Змајево																	
10	M - 22	2098/-	петља Змајево - Нови Сад 6 (Темерин)																	
11	M - 22	2099/-	Нови Сад 6 (Темерин) - Нови Сад 4 (Бешка)																	
12	M - 22	2100/-	Нови Сад 4 (Бешка) - за Шајкаш																	
13	M - 22	2101/-	за Шајкаш - за Марадик																	
14	M - 22	2102/-	за Марадик - за Инђију																	
15	M - 22	2103/-	за Инђију - за Стару Пазову																	
16	M - 22	2104/-	за Стару Пазову - гр.АПВ (Нови Бановци)																	
17	M - 22	0216/-	гр.АПВ (Нови Бановци) - Батајница (Циглана)	5,100	14.035	305	380	590	320	1.150	16.780	31.235.970	147,54	73,18	2,09	2,24	8.398,43	1,35	90,13	158,98
18	M - 22	0217/1195	Батајница (Циглана) - БГД (Нови Сад)	10,100	21.498	335	455	923	650	1.420	25.281	93.198.407	389,41	197,45	6,29	7,36	24.319,92	3,89	260,16	447,69
19	M - 1	0218/1176	БГД (Нови Сад) - БГД (Тошин Бунар)	2,900	92.380	1.015	1.530	2.131	1.133	1.987	100.176	106.036.296	459,67	151,49	4,91	5,82	20.630,00	3,96	318,51	381,60
20	M - 1	0219/1175	БГД (Тошин Бунар) - БГД (петља "Мостар")	4,900	126.118	1.390	1.829	2.850	876	1.324	134.387	240.351.150	1.049,42	301,81	9,86	11,77	42.629,47	8,67	732,86	794,69
21	M - 1	0006/1174	БГД (петља "Мостар") - БГД (Аутокоманда)	1,700	103.413	1.150	1.711	2.254	1.028	1.861	111.417	69.134.249	300,60	94,57	3,07	3,65	13.047,39	2,55	208,94	241,60
22	M - 1	0007/1173	БГД (Аутокоманда) - Бубањ Поток	9,600	52.670	634	890	2.012	965	2.632	59.803	209.549.712	882,26	390,35	11,30	12,66	47.034,00	8,11	591,03	911,87
23	M - 1	0071/1172	Бубањ Поток - петља "Траншпед"	4,900	25.559	3.208	0	0	0	1.834	30.601	54.729.889	255,83	137,49	3,73	4,03	15.402,51	2,40	154,54	285,76
24	M - 1	0008/1171	петља "Траншпед" - Врчин	4,400	25.145	1.122	545	1.026	481	1.827	30.146	48.414.476	226,16	122,13	3,32	3,58	13.675,66	2,12	136,53	253,80
25	M - 1	0009/1170	Врчин - Мали Пожаревац	14,300	22.591	1.057	513	967	453	1.820	27.401	143.019.520	664,31	373,85	10,19	11,00	41.681,84	6,36	398,77	775,72
26	M - 1	0010/1169	Мали Пожаревац - Умчари	6,500	16.063	816	385	726	340	1.770	20.101	47.689.623	218,74	137,99	3,80	4,10	15.245,75	2,21	128,99	285,58
27	M - 1	0011/1168	Умчари - Водањ	2,800	15.718	809	382	696	337	1.762	19.704	20.137.488	92,31	58,60	1,61	1,74	6.471,76	0,94	54,37	121,27
28	M - 1	0039/0040	Водањ - Колари	3,100	14.727	800	345	670	325	1.714	18.581	21.024.402	104,77	63,48	1,76	1,90	6.986,23	1,01	59,14	128,56
29	M - 1	0041/0042	Колари - Раља (Смедерево)	11,900	14.407	787	340	659	319	1.701	18.213	79.108.166	402,02	241,36	6,70	7,22	26.538,05	3,86	224,68	486,26
30	M - 1	0013/1166	Раља (Смедерево) - Раља (Пожаревац)	1,500	15.142	867	364	707	342	1.971	19.393	10.617.668	53,63	33,55	0,93	1,01	3.677,98	0,53	29,78	67,61
31	M - 1	0014/1165	Раља (Пожаревац) - Велика Плана	28,400	12.659	748	314	590	295	1.932	16.538	171.432.908	858,78	572,67	16,02	17,25	62.553,87	8,70	471,56	1.155,18
32	M - 1	0015/1164	Велика Плана - Марковац	12,000	12.796	793	325	610	305	2.041	16.870	73.890.600	368,41	251,62	7,05	7,59	27.432,45	3,78	201,46	507,53
33	M - 1	0016/1163	Марковац - Лапово	6,400	13.270	813	333	625	313	2.043	17.397	40.639.392	203,14	136,52	3,82	4,11	14.898,89	2,07	111,41	275,33
34	M - 1	0017/1162	Лапово - Баточина	3,800	13.003	816	326	612	306	2.030	17.094	23.709.378	118,35	80,12	2,24	2,42	8.738,89	1,21	64,82	161,58
35	M - 1	0018/1161	Баточина - Јагодина (петља)	21,900	11.211	741	296	537	259	1.851	14.895	119.063.183	599,53	412,85	11,58	12,47	44.942,07	6,15	324,61	830,50
36	M - 1	0019/1160	Јагодина (петља) - Ћуприја	12,800	10.357	667	267	484	234	1.801	13.809	64.515.648	320,31	226,57	6,36	6,85	24.660,87	3,35	173,98	457,28
37	M - 1	0020/1159	Ћуприја - Параћин	10,700	10.358	689	252	488	235	1.784	13.806	53.919.333	267,64	188,88	5,30	5,71	20.556,68	2,79	145,45	381,15
38	M - 1	0121/1158	Параћин - Појате	12,100	9.793	654	240	463	223	1.708	13.081	57.772.237	286,49	203,38	5,71	6,15	22.127,38	3,00	155,52	410,44
39	M - 1	0022/1157	Појате - Ражањ	14,700	8.206	585	209	390	195	1.679	11.265	60.442.358	284,77	224,85	6,33	6,82	24.376,82	3,19	154,84	457,62
40	M - 1	0023/1156	Ражањ - Алексиначки рудници	18,000	8.068	582	209	388	194	1.673	11.113	73.012.410	322,67	270,17	7,59	8,19	29.294,67	3,79	179,91	556,18
41	M - 1	0024/1155	Алексиначки рудници - Алексинац	3,700	8.172	556	194	362	181	1.691	11.156	15.066.178	66,98	55,29	1,55	1,68	6.008,66	0,78	37,45	113,95
42	M - 1	0025/1154	Алексинац - Ниш (Трупале)	22,800	9.493	1.538	0	0	0	1.749	12.780	106.355.160	419,79	371,53	10,77	12,04	41.090,59	5,30	251,76	771,33
43	M - 1	0026/1153	Ниш (Трупале) - Ниш (Северни булевар)	3,400	5.582	195	207	375	370	960	7.689	9.542.049	36,75	30,78	0,93	1,04	3.438,11	0,45	22,67	66,38
44	M - 1	0027/1152	Ниш (Северни булевар) - Ниш (Прокупље)	1,700	5.513	175	192	330	350	910	7.470	4.635.135	18,00	14,60	0,44	0,49	1.638,70	0,22	11,17	31,54
45	M - 1	1448/1449	Ниш (Прокупље) - Ниш (Прокупље 1)	3,900	5.409	148	171	287	290	850	7.155	10.185.143	40,06	31,01	0,93	1,05	3.503,29	0,48	25,07	67,19
46	M - 1	0028/1151	Ниш (Прокупље 1) - Дољевац 1	10,600	5.380	343	121	249	116	774	6.983	27.017.227	106,82	86,36	2,54	2,88	9.716,88	1,30	66,19	178,41
47	M - 1	0073/0074	Дољевац 1 - Брестовац	5,900	5.127	134	187	241	158	751	6.598	14.208.793	56,66	40,86	1,23	1,39	4.681,95	0,65	36,03	89,33
48	M - 1	0075/0076	Брестовац - Печењевце	6,900	5.034	118	164	212	149	721	6.398	16.113.363	68,57	45,40	1,32	1,43	5.135,04	0,74	42,13	99,83
49	M - 1	0077/0078	Печењевце - Номаница	16,400	4.513	98	126	170	145	648	5.700	34.120.200	158,11	98,65	2,85	3,06	11.096,76	1,61	93,39	211,13
50	M - 1	0079/0080	Номаница - Мала Копашница	6,700	4.182	92	114	166	139	632	5.325	13.022.288	66,80	39,55	1,15	1,23	4.424,52	0,64	37,44	82,40
51	M - 1	0081	Мала Копашница - Грделица	4,000	5.728	151	127	210	154	742	7.112	10.383.520	48,26	30,25	0,87	0,96	3.373,24	0,49	28,85	61,81
52	M - 1	0032	Грделица - Предејане	9,300	5.736	180	130	217	256	863	7.382	25.058.199	103,79	77,24	2,25	2,52	8.601,58	1,19	63,98	160,81
53	M - 1	0033	Предејане - Џеп	8,300	5.493	164	115	185	231	750	6.938	21.018.671	87,32	61,75	1,79	2,01	6.919,25	0,98	54,44	129,36
54	M - 1	0034	Џеп - Владичин Хан	9,500	5.703	165	107	175	238	744	7.132	24.730.210	100,69	70,45	2,06	2,32	7.954,64	1,13	63,82	149,23
55	M - 1	0035	Владичин Хан - Грамађа (Сурдулица)	5,800	5.859	157	102	168	225	715	7.226	15.297.442	62,98	42,18	1,23	1,38	4.779,35	0,69	40,06	89,53
56	M - 1	0036	Грамађа (Сурдулица) - Врање 1	14,500	5.752	166	110	175	208	682	7.093	37.539.703	162,64	104,53	2,99	3,34	11.729,33	1,72	100,93	217,78
57	M - 1	0038	Врање 1 - Врање 2	5,700	6.181	194	116	180	240	681	7.592	15.795.156	66,89	42,60	1,23	1,37	4.805,08	0,71	42,14	89,72
58	M - 1	1442	Врање 2 - Врање (петља југ)	0,800	6.432	167	100	170	210	665	7.744	2.261.248	9,58	5,83	0,17	0,19	663,54	0,10	6,11	12,39
59	M - 1	1440	Врање (петља југ) - Ристовац	8,600	6.856	155	90	160	175	646	8.082	25.369.398	109,77	62,39	1,77	1,98	7.139,05	1,10	70,12	132,71
60	M - 1	0040	Ристовац - Бујановац	6,000	6.304	117	81	164	148	652	7.466	16.350.540	70,74	41,42	1,18	1,32	4.728,11	0,72	44,99	87,89
61	M - 1	0041	Бујановац - за Прешево	20,400	4.348	105	75	150	135	572	5.385	40.096.710	187,09	112,54	3,21	3,44	12.658,74	1,86	110,97	240,11
62	M - 1	0042	за Прешево - гр. БЈРМ (Табановце)	6,100	3.040	92	65	140	120	511	3.968	8.834.752	40,20	27,83	0,80	0,86	3.086,47	0,43	23,30	59,20
												2.405.645.541	10.965,26	6.437,99	184,81	203,62	732.494,45	109,29	6.645,01	13.675,78

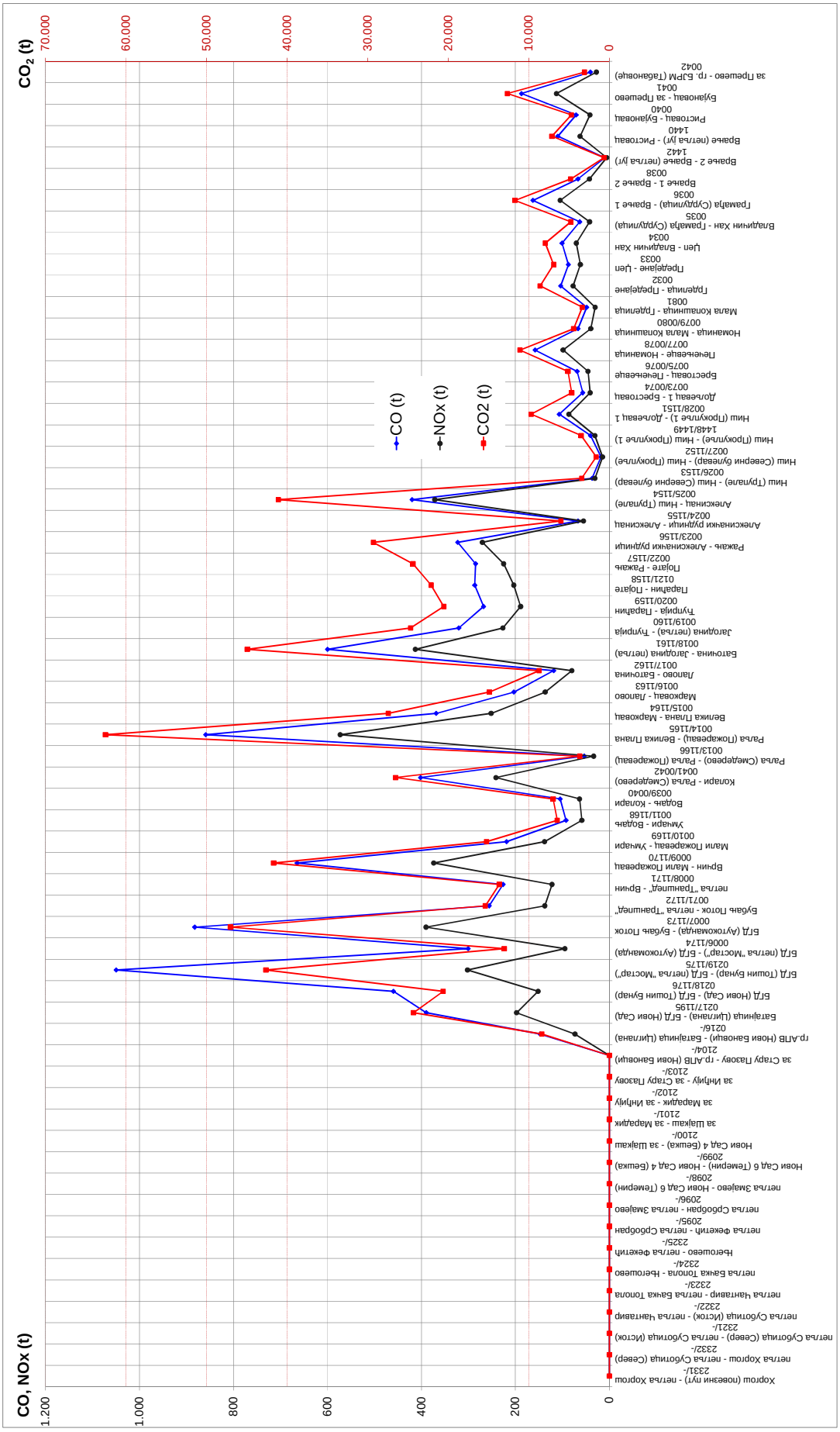
Табела 5.3 *ПГДС, укупан годишњи саобраћај и емисија загађујућих материја по деоницама на Путу бр. 1 у 2011.г.*

Редни број	Стара ознака пута	Ознака деонице	С а о б р а ћ а ј н а д е о н и ц а	Дужина деонице (km)	ПГДС (воз/дан)							Укупан годишњи саобраћај (аутокилометара / годишње)	Укупна количина емитованих загађујућих материја							
					ПА	БУС	ЛТ	СТ	ТТ	АВ	УКУПНО		CO (t)	NOx (t)	$PM_{2.5}$ (t)	PM_{10} (t)	CO_2 (t)	SO_2 (t)	Pb (kg)	POPs (g)
			Број пута: 1																	
1	M - 22	2331/-	Хоргош (повезни пут) - петља Хоргош	4,400	4.417	130	150	162	92	495	**5.446**	8.746.276	32,95	22,08	0,69	0,79	2.680,93	0,36	3,14	51,97
2	M - 22	2332/-	петља Хоргош - петља Суботица (Север)	12,600	4.468	125	155	165	92	510	**5.515**	25.363.485	95,55	64,35	2,02	2,31	7.810,90	1,05	9,11	151,36
3	M - 22	2321/-	петља Суботица (Север) - петља Суботица (Исток)	6,300	4.749	118	165	175	108	526	**5.841**	13.431.380	50,65	33,59	1,06	1,21	4.087,05	0,55	4,83	79,29
4	M - 22	2322/-	петља Суботица (Исток) - петља Чантавир	14,500	5.215	120	165	180	118	571	**6.369**	33.707.933	127,59	83,64	2,62	3,00	10.196,21	1,39	12,18	197,46
5	M - 22	2323/-	петља Чантавир - петља Бачка Топола	12,400	5.536	115	170	185	141	612	**6.759**	30.591.234	115,86	76,27	2,39	2,73	9.289,64	1,26	11,05	179,70
6	M - 22	2324/-	петља Бачка Топола - Његошево	4,200	5.636	110	171	188	152	692	**6.949**	10.652.817	40,29	27,82	0,87	0,99	3.362,92	0,45	3,83	64,82
7	M - 22	2325/-	Његошево - петља Фекетић	16,500	5.814	108	175	195	161	766	**7.219**	43.476.428	164,24	117,22	3,65	4,17	14.096,69	1,85	15,56	271,10
8	M - 22	2095/-	петља Фекетић - петља Србобран	10,100	5.515	112	170	188	159	710	**6.854**	25.267.271	95,29	67,66	2,11	2,41	8.140,91	1,07	9,03	156,76
9	M - 22	2096/-	петља Србобран - петља Змајево	12,700	5.127	113	164	178	156	637	**6.375**	29.551.313	111,24	78,21	2,44	2,79	9.421,90	1,24	10,56	181,75
10	M - 22	2098/-	петља Змајево - Нови Сад 6 (Темерин)	18,400	5.132	101	147	159	140	1.009	**6.688**	44.916.608	168,62	147,14	4,51	5,15	17.217,48	2,07	15,66	326,18
11	M - 22	2099/-	Нови Сад 6 (Темерин) - Нови Сад 4 (Бешка)	2,500	7.250	189	170	177	100	810	**8.696**	7.935.100	35,99	20,06	0,60	0,64	2.410,15	0,34	2,93	46,11
12	M - 22	2100/-	Нови Сад 4 (Бешка) - за Шајкаш	15,600	10.985	199	174	185	110	1.025	**12.678**	72.188.532	333,76	166,84	4,93	5,30	20.396,95	3,01	27,44	386,58
13	M - 22	2101/-	за Шајкаш - за Марадик	16,800	11.123	223	178	206	144	1.187	**13.061**	80.090.052	367,44	196,69	5,82	6,25	23.769,46	3,40	30,01	452,14
14	M - 22	2102/-	за Марадик - за Инђију	4,500	11.236	254	185	228	162	1.290	**13.355**	21.935.588	100,06	55,84	1,65	1,78	6.701,78	0,94	8,14	127,82
15	M - 22	2103/-	за Инђију - за Стару Пазову	10,800	11.372	389	284	350	248	1.412	**14.055**	55.404.810	247,13	149,50	4,46	4,79	17.706,19	2,40	19,99	341,08
16	M - 22	2104/-	за Стару Пазову - гр.АПВ (Нови Бановци)	8,300	13.403	290	196	254	188	1.079	**15.410**	46.685.940	242,19	107,77	3,22	3,44	13.169,24	2,00	18,78	241,82
17	M - 22	0216/-	гр.АПВ (Нови Бановци) - Батајница (Циглана)	5,100	18.650	296	256	341	219	928	**20.690**	38.514.435	180,31	72,81	2,14	2,30	9.219,45	1,51	15,09	173,70
18	M - 22	0217/1195	Батајница (Циглана) - БГД (Нови Сад)	10,100	22.962	301	305	413	244	803	**25.028**	92.265.722	370,94	145,25	4,87	5,77	20.442,79	3,42	36,78	384,81
19	M - 1	0218/1176	БГД (Нови Сад) - БГД (Тошин Бунар)	2,900	58.042	587	702	720	404	862	**61.317**	64.904.045	264,01	81,79	2,82	3,37	12.393,01	2,30	26,34	235,83
20	M - 1	0219/1175	БГД (Тошин Бунар) - БГД (петља "Мостар")	4,900	130.350	1.178	1.519	1.350	733	985	**136.115**	243.441.678	994,63	277,81	9,71	11,66	43.661,55	8,46	99,47	835,03
21	M - 1	0006/1174	БГД (петља "Мостар") - БГД (Аутокоманда)	1,700	99.013	1.001	1.198	1.228	689	870	**103.999**	64.531.380	262,80	76,06	2,65	3,18	11.790,56	2,25	26,26	225,77
22	M - 1	0007/1173	БГД (Аутокоманда) - Бубањ Поток	9,600	44.698	959	648	953	476	1.742	**49.476**	173.363.904	694,82	292,85	8,90	10,00	38.384,46	6,32	65,25	754,07
23	M - 1	0071/1172	Бубањ Поток - петља "Траншпед"	4,900	25.854	944	457	858	402	2.044	**30.559**	54.654.772	247,26	125,81	3,72	3,99	15.216,89	2,24	20,34	292,62
24	M - 1	0008/1171	петља "Траншпед" - Врчин	4,400	25.828	937	455	857	402	2.042	**30.548**	49.060.088	221,78	112,79	3,33	3,58	13.643,76	2,01	18,25	262,36
25	M - 1	0009/1170	Врчин - Мали Пожаревац	14,300	23.260	937	455	857	402	2.032	**27.808**	145.143.856	654,41	350,37	10,38	11,15	42.021,38	6,03	53,61	811,19
26	M - 1	0010/1169	Мали Пожаревац - Умчари	6,500	16.620	964	455	857	402	1.936	**20.460**	48.541.350	219,01	138,46	4,13	4,43	16.185,40	2,16	17,67	316,33
27	M - 1	0011/1168	Умчари - Водањ	2,800	16.271	964	455	830	402	1.931	**20.077**	20.518.694	92,53	59,04	1,76	1,89	6.894,41	0,92	7,46	134,72
28	M - 1	0039/0040	Водањ - Колари	3,100	15.178	991	428	830	402	1.866	**18.841**	21.318.592	105,12	64,45	1,93	2,07	7.479,64	0,99	8,06	143,72
29	M - 1	0041/0042	Колари - Раља (Смедерево)	11,900	14.878	991	428	830	402	1.839	**18.481**	80.272.224	404,55	245,47	7,38	7,90	28.455,99	3,78	30,68	544,64
30	M - 1	0013/1166	Раља (Смедерево) - Раља (Пожаревац)	1,500	15.422	1.018	428	830	402	2.036	**19.317**	10.576.058	53,02	32,83	0,99	1,06	3.798,73	0,50	4,01	72,65
31	M - 1	0014/1165	Раља (Пожаревац) - Велика Плана	28,400	13.211	1.018	428	803	402	2.089	**16.939**	175.589.674	876,97	598,73	18,00	19,30	68.486,13	8,64	65,68	1.318,47
32	M - 1	0015/1164	Велика Плана - Марковац	12,000	13.368	1.044	428	803	402	2.194	**17.279**	75.682.020	376,01	260,65	7,83	8,40	29.770,87	3,73	28,10	573,11
33	M - 1	0016/1163	Марковац - Лапово	6,400	13.860	1.044	428	803	402	2.194	**17.821**	41.629.856	206,97	140,45	4,22	4,52	16.082,65	2,03	15,50	309,10
34	M - 1	0017/1162	Лапово - Баточина	3,800	13.622	1.071	428	803	402	2.181	**17.555**	24.348.785	121,04	83,00	2,49	2,67	9.490,07	1,19	9,06	182,56
35	M - 1	0018/1161	Баточина - Јагодина (петља)	21,900	11.747	1.071	428	777	375	1.987	**15.291**	122.228.609	616,97	437,91	13,19	14,14	49.790,39	6,16	45,65	960,01
36	M - 1	0019/1160	Јагодина (петља) - Ћуприја	12,800	10.876	1.071	428	777	375	1.940	**14.213**	66.403.136	332,01	247,32	7,45	7,99	27.995,25	3,41	24,65	543,01
37	M - 1	0020/1159	Ћуприја - Параћин	10,700	10.862	1.098	402	777	375	1.926	**14.203**	55.469.817	276,93	206,56	6,21	6,66	23.358,64	2,84	20,55	453,15
38	M - 1	0121/1158	Параћин - Појате	12,100	10.184	1.098	402	777	375	1.826	**13.352**	58.969.108	295,00	224,05	6,74	7,23	25.271,13	3,05	21,86	491,56
39	M - 1	0022/1157	Појате - Ражањ	14,700	8.537	1.125	402	750	375	1.787	**11.486**	61.628.133	296,21	256,93	7,72	8,29	28.683,96	3,31	22,13	565,30
40	M - 1	0023/1156	Ражањ - Алексиначки рудници	18,000	8.382	1.125	402	750	375	1.782	**11.321**	74.378.970	335,39	309,79	9,29	9,98	34.554,60	3,94	25,82	688,27
41	M - 1	0024/1155	Алексиначки рудници - Алексинац	3,700	8.521	1.152	402	750	375	1.791	**11.391**	15.383.546	69,96	64,30	1,93	2,07	7.175,26	0,82	5,39	142,86
42	M - 1	0025/1154	Алексинац - Ниш (Трупале)	22,800	10.242	435	146	282	142	1.834	**13.080**	108.851.167	417,72	339,04	10,21	11,43	39.742,97	4,88	37,34	766,90
43	M - 1	0026/1153	Ниш (Трупале) - Ниш (Северни булевар)	3,400	6.015	350	125	245	120	1.050	**7.905**	9.810.105	36,71	31,08	0,95	1,07	3.626,19	0,44	3,33	69,93
44	M - 1	0027/1152	Ниш (Северни булевар) - Ниш (Прокупље)	1,700	5.866	324	115	235	110	980	**7.630**	4.734.415	17,78	14,65	0,45	0,50	1.715,93	0,21	1,62	33,10
45	M - 1	1448/1449	Ниш (Прокупље) - Ниш (Прокупље 1)	3,900	5.783	313	110	227	106	930	**7.469**	10.632.122	40,01	32,30	0,98	1,11	3.793,19	0,47	3,64	73,20
46	M - 1	0028/1151	Ниш (Прокупље 1) - Дољевац 1	10,600	5.507	313	110	227	106	852	**7.115**	27.527.935	102,55	83,22	2,55	2,91	9.814,89	1,21	9,53	187,62
47	M - 1	0073/0074	Дољевац 1 - Брестовац	5,900	5.238	239	78	173	62	815	**6.606**	14.226.115	54,13	42,00	1,28	1,44	4.974,77	0,62	4,97	95,36
48	M - 1	0075/0076	Брестовац - Печењевце	6,900	5.085	155	75	153	55	774	**6.297**	15.858.995	65,20	44,94	1,33	1,44	5.297,45	0,69	5,50	103,80
49	M - 1	0077/0078	Печењевце - Номаница	16,400	4.570	138	70	127	48	741	**5.694**	34.084.284	152,66	101,36	3,00	3,22	11.862,76	1,54	12,17	228,15
50	M - 1	0079/0080	Номаница - Мала Копашница	6,700	4.039	120	65	99	41	706	**5.070**	12.399.750	62,00	39,00	1,16	1,25	4.545,30	0,59	4,65	85,33
51	M - 1	0081	Мала Копашница - Грделица	4,000	4.935	173	84	134	53	726	**6.105**	8.913.300	39,88	26,85	0,79	0,88	3.117,58	0,41	3,31	57,67
52	M - 1	0032	Грделица - Предејане	9,300	5.580	212	98	159	61	739	**6.849**	23.249.930	93,48	65,13	1,93	2,17	7.663,02	1,01	8,34	145,29
53	M - 1	0033	Предејане - Џеп	8,300	5.106	205	98	161	60	765	**6.394**	19.371.528	76,93	57,49	1,71	1,92	6.711,21	0,86	6,86	127,23
54	M - 1	0034	Џеп - Владичин Хан	9,500	5.386	208	95	164	63	765	**6.681**	23.166.748	89,77	66,38	1,99	2,25	7.810,77	1,01	8,20	148,88
55	M - 1	0035	Владичин Хан - Грамађа (Сурдулица)	5,800	5.639	207	86	151	54	730	**6.866**	14.534.516	57,05	39,77	1,19	1,34	4.712,65	0,62	5,21	89,73
56	M - 1	0036	Грамађа (Сурдулица) - Врање 1	14,500	5.335	210	91	142	57	721	**6.555**	34.691.482	143,86	99,07	2,92	3,26	11.596,65	1,52	12,54	218,24
57	M - 1	0038	Врање 1 - Врање 2	5,700	6.100	233	94	159	71	728	**7.386**	15.365.975	62,38	41,27	1,22	1,37	4.879,71	0,65	5,56	92,51
58	M - 1	1442	Врање 2 - Врање (петља југ)	0,800	6.899	238	89	146	64	704	**8.140**	2.376.880	9,64	5,89	0,17	0,20	706,80	0,10	0,87	13,43
59	M - 1	1440	Врање (петља југ) - Ристовац	8,600	7.429	241	86	137	59	688	**8.641**	27.124.701	111,95	64,46	1,90	2,13	7.786,88	1,11	10,05	147,54
60	M - 1	0040	Ристовац - Бујановац	6,000	6.523	184	72	119	46	669	**7.612**	16.670.574	68,90	40,97	1,21	1,35	4.928,50	0,69	6,17	93,10
61	M - 1	0041	Бујановац - за Прешево	20,400	4.871	142	68	109	45	589	**5.824**	43.365.504	197,23	113,25	3,34	3,59	13.517,16	1,87	16,00	258,32
62	M - 1	0042	за Прешево - гр. БЈРМ (Табановце)	6,100	3.245	100	65	100	45	510	**4.065**	9.050.723	40,37	26,63	0,79	0,85	3.120,05	0,41	3,22	60,12

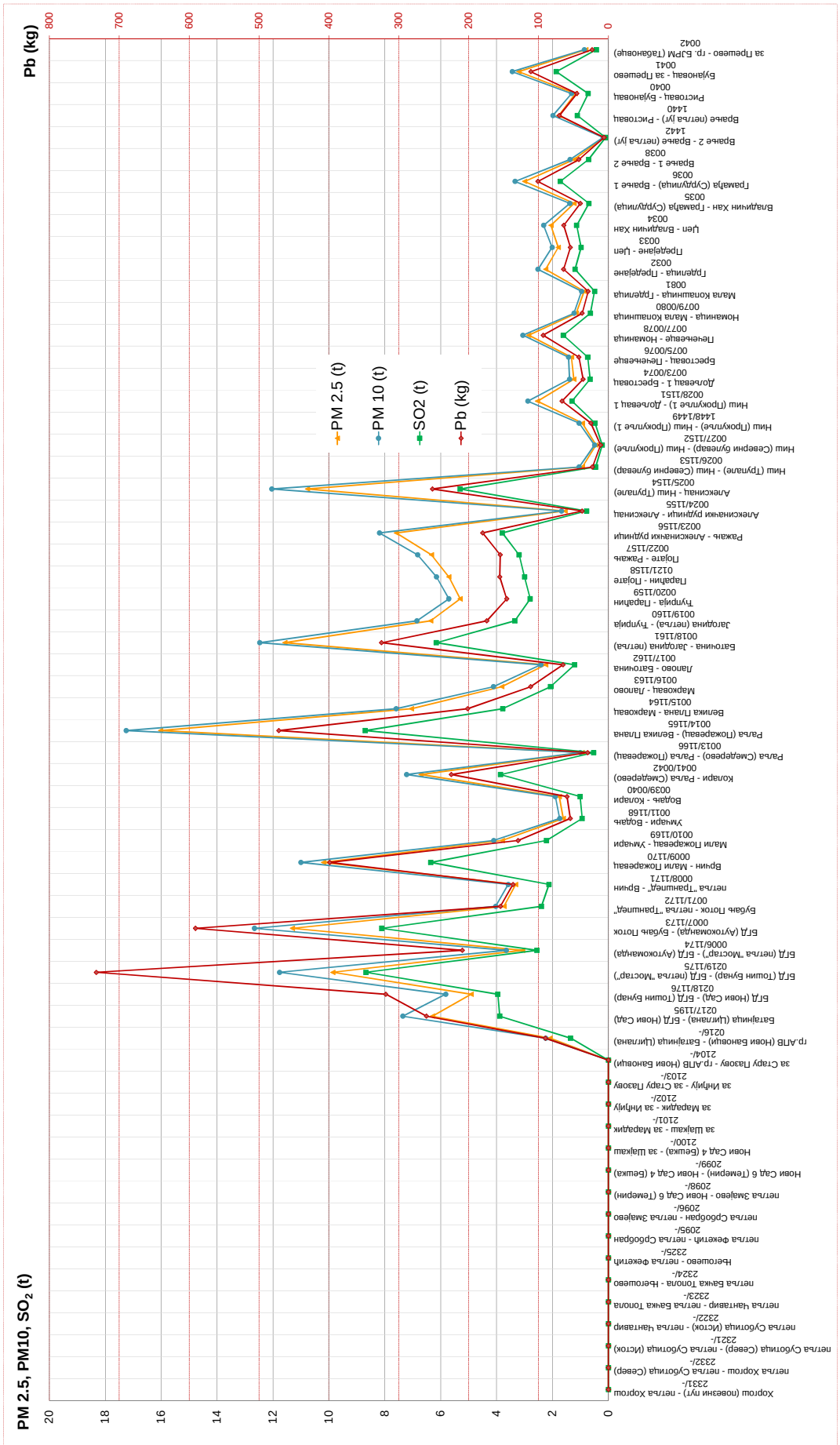
Табела 5.4 *ПГДС, укупан годишњи саобраћај и емисија загађујућих материја по деоницама на Путу бр. 1 у 2012.г.*

Редни број	Стара ознака пута	Ознака деонице	Саобраћајна деоница	Дужина деонице (km)	ПГДС (воз/дан)							Укупан годишњи саобраћај (аутокилометара / годишње)	Укупна количина емитованих загађујућих материја							
					ПА	БУС	ЛТ	СТ	ТТ	АВ	УКУПНО		CO (t)	NOx (t)	$PM_{2.5}$ (t)	PM_{10} (t)	CO_2 (t)	SO_2 (t)	Pb (kg)	POPs (g)
			Број пута: 1																	
1	M - 22	2331/-	Хоргош (повезни пут) - петља Хоргош	4,256	4.100	152	170	180	90	650	**5.342**	8.298.476	27,93	24,37	0,77	0,88	2.971,93	0,26	2,57	57,69
2	M - 22	2332/-	петља Хоргош - петља Суботица (Север)	12,600	4.521	150	180	190	98	721	**5.860**	26.950.140	91,02	79,03	2,49	2,84	9.646,70	0,84	8,36	186,97
3	M - 22	2321/-	петља Суботица (Север) - петља Суботица (Исток)	6,293	4.957	140	196	179	117	730	**6.319**	14.514.395	49,27	40,75	1,29	1,47	5.018,92	0,45	4,55	97,26
4	M - 22	2322/-	петља Суботица (Исток) - петља Чантавир	14,541	5.444	142	196	185	128	750	**6.845**	36.329.598	123,83	98,68	3,12	3,57	12.225,72	1,13	11,45	237,07
5	M - 22	2323/-	петља Чантавир - петља Бачка Топола	12,400	5.779	145	202	190	153	760	**7.229**	32.718.454	111,58	87,21	2,76	3,16	10.836,90	1,01	10,33	210,34
6	M - 22	2324/-	петља Бачка Топола - Његошево	4,200	5.883	150	203	193	165	791	**7.385**	11.321.205	38,58	30,57	0,96	1,10	3.788,58	0,35	3,57	73,47
7	M - 22	2325/-	Његошево - петља Фекетић	16,500	6.069	155	208	200	175	876	**7.683**	46.270.868	157,54	129,29	4,07	4,65	15.926,10	1,44	14,52	308,05
8	M - 22	2095/-	петља Фекетић - петља Србобран	10,094	5.792	140	193	195	171	788	**7.279**	26.818.092	91,38	72,91	2,30	2,63	9.019,82	0,83	8,44	174,89
9	M - 22	2096/-	петља Србобран - петља Змајево	12,735	5.792	140	193	195	171	821	**7.312**	33.988.187	115,78	94,18	2,96	3,39	11.613,30	1,06	10,68	224,83
10	M - 22	2098/-	петља Змајево - Нови Сад 6 (Темерин)	18,434	5.265	183	213	217	199	1.009	**7.086**	47.677.513	159,66	155,29	4,84	5,53	18.607,86	1,51	14,49	358,12
11	M - 22	2099/-	Нови Сад 6 (Темерин) - Нови Сад 4 (Бешка)	2,486	7.145	185	195	220	136	789	**8.670**	7.867.071	32,82	19,56	0,60	0,64	2.442,33	0,25	2,53	47,35
12	M - 22	2100/-	Нови Сад 4 (Бешка) - за Шајкаш	15,639	10.826	195	201	231	149	998	**12.600**	71.923.761	306,25	162,90	4,97	5,34	20.774,10	2,30	23,78	398,99
13	M - 22	2101/-	за Шајкаш - за Марадик	16,848	10.962	220	215	260	195	1.156	**13.008**	79.992.956	337,82	192,96	5,88	6,32	24.268,56	2,57	26,05	467,73
14	M - 22	2102/-	за Марадик - за Инђију	4,450	11.073	250	220	270	220	1.256	**13.289**	21.584.658	90,72	53,97	1,64	1,76	6.736,51	0,69	6,97	130,02
15	M - 22	2103/-	за Инђију - за Стару Пазову	10,847	11.922	273	225	281	231	1.375	**14.307**	56.643.631	238,21	142,52	4,33	4,65	17.770,84	1,83	18,28	342,83
16	M - 22	2104/-	за Стару Пазову - гр.АПВ (Нови Бановци)	8,253	13.953	289	226	294	245	1.323	**16.330**	49.191.594	233,79	117,32	3,60	3,87	14.838,10	1,64	16,97	277,46
17	M - 22	0216/-	гр.АПВ (Нови Бановци) - Батајница (Циглана)	5,112	19.415	295	296	395	286	1.138	**21.825**	40.722.831	175,28	78,89	2,41	2,59	10.387,03	1,28	13,81	198,62
18	M - 22	0217/1195	Батајница (Циглана) - БГД (Нови Сад)	10,109	19.319	180	311	346	175	381	**20.712**	76.422.827	275,10	100,34	3,58	4,28	15.584,96	2,26	27,12	301,92
19	M - 1	0218/1176	БГД (Нови Сад) - БГД (Тошин Бунар)	2,875	99.702	838	921	926	485	693	**103.565**	108.678.522	396,41	118,10	4,31	5,20	19.783,64	3,20	39,18	383,94
20	M - 1	0219/1175	БГД (Тошин Бунар) - БГД (петља "Мостар")	4,886	149.312	1.170	1.646	1.359	588	792	**154.867**	276.188.259	1.007,49	291,10	10,73	12,95	49.421,59	8,11	99,73	961,83
21	M - 1	0006/1174	БГД (петља "Мостар") - БГД (Аутокоманда)	1,719	97.597	980	1.178	1.318	908	892	**102.873**	64.546.121	233,61	75,27	2,73	3,28	12.214,84	1,90	23,07	237,73
22	M - 1	0007/1173	БГД (Аутокоманда) - Бубањ Поток	9,554	43.594	960	854	1.055	627	1.786	**48.876**	170.440.876	615,00	287,88	9,09	10,23	39.349,43	4,99	55,94	784,93
23	M - 1	0071/1172	Бубањ Поток - петља "Траншпед"	4,880	25.550	985	735	913	535	2.094	**30.812**	54.882.334	227,65	125,95	3,87	4,16	15.891,46	1,72	17,69	309,37
24	M - 1	0008/1171	петља "Траншпед" - Врчин	4,381	25.154	973	629	905	531	2.089	**30.281**	48.421.287	201,01	111,85	3,42	3,67	14.075,62	1,52	15,60	274,05
25	M - 1	0009/1170	Врчин - Мали Пожаревац	14,263	22.891	900	597	859	504	2.076	**27.827**	144.867.223	599,16	345,48	10,56	11,35	43.206,66	4,56	46,33	842,37
26	M - 1	0010/1169	Мали Пожаревац - Умчари	6,462	16.568	586	459	661	388	1.989	**20.651**	48.708.068	200,20	128,08	3,91	4,20	15.756,59	1,55	15,29	307,69
27	M - 1	0011/1168	Умчари - Водањ	5,938	16.431	567	351	548	380	1.986	**20.263**	43.917.418	181,69	115,49	3,50	3,77	14.215,06	1,41	13,87	276,44
28	M - 1	0039/0040	Водањ - Колари	6,225	15.622	567	249	358	210	1.859	**18.865**	42.863.638	198,39	112,96	3,44	3,69	13.989,23	1,43	14,36	264,14
29	M - 1	0041/0042	Колари - Раља (Смедерево)	5,690	15.472	558	240	355	210	1.948	**18.783**	39.009.474	184,51	105,70	3,22	3,46	13.036,68	1,32	13,15	245,07
30	M - 1	0013/1166	Раља (Смедерево) - Раља (Пожаревац)	1,495	16.536	620	253	366	226	2.296	**20.297**	11.075.565	52,19	31,26	0,95	1,02	3.829,61	0,38	3,70	72,10
31	M - 1	0014/1165	Раља (Пожаревац) - Велика Плана	28,389	13.769	502	230	360	170	2.214	**17.245**	178.692.431	835,65	535,69	16,28	17,49	64.981,57	6,12	58,82	1.229,07
32	M - 1	0015/1164	Велика Плана - Марковац	12,002	14.006	494	240	365	190	2.299	**17.594**	77.074.564	360,08	233,08	7,08	7,61	28.238,04	2,64	25,32	534,28
33	M - 1	0016/1163	Марковац - Лапово	6,392	14.596	504	245	360	180	2.291	**18.176**	42.406.062	198,90	125,48	3,82	4,10	15.263,70	1,45	14,02	288,27
34	M - 1	0017/1162	Лапово - Баточина	3,826	14.409	480	225	358	160	2.277	**17.909**	25.009.739	117,48	74,08	2,25	2,42	9.010,80	0,86	8,28	170,15
35	M - 1	0018/1161	Баточина - Јагодина (петља)	21,889	12.326	475	211	357	152	2.051	**15.572**	124.412.260	588,36	380,75	11,58	12,43	46.022,89	4,29	40,95	869,89
36	M - 1	0019/1160	Јагодина (петља) - Ћуприја	12,778	11.304	440	205	335	145	2.037	**14.466**	67.468.990	312,61	213,27	6,47	6,96	25.639,24	2,32	21,85	486,97
37	M - 1	0020/1159	Ћуприја - Параћин	10,748	11.328	435	195	320	140	2.037	**14.455**	56.707.254	263,22	178,92	5,43	5,83	21.522,28	1,95	18,40	408,41
38	M - 1	0121/1158	Параћин - Појате	12,096	10.645	420	180	290	130	1.925	**13.590**	60.000.394	278,50	189,89	5,76	6,19	22.833,75	2,07	19,46	433,14
39	M - 1	0022/1157	Појате - Ражањ	14,703	9.065	380	153	245	112	1.800	**11.755**	63.084.324	278,29	206,86	6,24	6,71	24.712,17	2,15	19,81	473,52
40	M - 1	0023/1156	Ражањ - Алексиначки рудници	18,013	8.826	370	150	245	110	1.877	**11.578**	76.122.398	311,58	254,53	7,63	8,22	30.270,55	2,54	22,96	587,82
41	M - 1	0024/1155	Алексиначки рудници - Алексинац	3,651	8.892	375	150	245	110	1.880	**11.652**	15.527.630	63,58	51,78	1,55	1,67	6.160,68	0,52	4,69	119,62
42	M - 1	0025/1154	Алексинац - Ниш (Трупале)	22,792	10.367	434	154	277	131	1.905	**13.268**	110.377.553	387,70	342,11	10,41	11,69	41.382,30	3,50	33,51	803,51
43	M - 1	0026/1153	Ниш (Трупале) - Ниш (Северни булевар)	3,399	6.089	349	132	241	111	1.091	**8.013**	9.941.208	34,01	31,32	0,96	1,09	3.770,45	0,31	2,99	73,14
44	M - 1	0027/1152	Ниш (Северни булевар) - Ниш (Прокупље)	1,737	5.938	323	121	231	102	1.018	**7.733**	4.902.761	16,82	15,09	0,46	0,52	1.823,29	0,15	1,48	35,39
45	M - 1	1448/1449	Ниш (Прокупље) - Ниш (Прокупље 1)	3,878	5.854	312	116	223	98	966	**7.569**	10.713.692	36,83	32,35	0,99	1,12	3.921,68	0,34	3,26	76,15
46	M - 1	0028/1151	Ниш (Прокупље 1) - Доњевац 1	10,601	5.488	240	87	168	59	845	**6.887**	26.648.317	91,85	77,25	2,39	2,73	9.499,88	0,84	8,35	181,71
47	M - 1	0073/0074	Доњевац 1 - Брестовац	6,080	5.467	232	69	173	53	784	**6.778**	15.041.738	52,55	41,78	1,28	1,45	5.151,21	0,47	4,68	99,85
48	M - 1	0075/0076	Брестовац - Печењевце	6,810	5.307	164	66	152	47	744	**6.480**	16.107.012	61,27	43,10	1,29	1,40	5.306,10	0,51	4,95	104,65
49	M - 1	0077/0078	Печењевце - Номаница	16,595	4.770	146	62	126	41	712	**5.857**	35.476.874	148,44	99,59	2,99	3,22	12.172,18	1,16	11,23	235,44
50	M - 1	0079/0080	Номаница - Мала Копашница	6,785	4.215	127	57	99	35	679	**5.212**	12.907.648	62,83	38,57	1,17	1,26	4.695,33	0,45	4,35	87,97
51	M - 1	0081	Мала Копашница - Грделица	4,050	4.905	184	92	134	54	785	**6.154**	9.097.151	37,67	28,01	0,84	0,93	3.353,63	0,30	2,95	62,48
52	M - 1	0032	Грделица - Предејане	9,302	5.546	225	107	159	62	799	**6.898**	23.420.297	86,15	67,14	2,02	2,28	8.135,83	0,74	7,37	155,25
53	M - 1	0033	Предејане - Џеп	8,277	5.136	206	98	153	52	795	**6.440**	19.455.916	70,61	57,42	1,73	1,95	6.933,87	0,62	6,09	132,34
54	M - 1	0034	Џеп - Владичин Хан	9,547	5.435	202	91	151	55	780	**6.714**	23.395.974	83,14	65,97	2,00	2,27	8.041,89	0,74	7,35	154,20
55	M - 1	0035	Владичин Хан - Грамађа (Сурдулица)	5,766	5.707	209	94	149	67	760	**6.986**	14.702.666	52,32	40,06	1,22	1,38	4.911,31	0,46	4,64	94,31
56	M - 1	0036	Грамађа (Сурдулица) - Врање 1	14,520	5.405	210	101	138	64	765	**6.683**	35.418.563	133,95	101,17	3,03	3,40	12.253,95	1,13	11,23	232,56
57	M - 1	0038	Врање 1 - Врање 2	5,679	6.276	235	106	154	88	780	**7.639**	15.834.387	57,09	42,10	1,28	1,44	5.176,11	0,49	5,02	99,33
58	M - 1	1442	Врање 2 - Врање (петља југ)	0,802	7.003	236	98	148	88	779	**8.352**	2.444.881	9,06	6,18	0,19	0,21	765,92	0,08	0,79	14,65
59	M - 1	1440	Врање (петља југ) - Ристовац	8,595	7.483	237	93	144	88	778	**8.823**	27.679.295	103,62	67,77	2,04	2,30	8.448,29	0,86	8,96	161,47
60	M - 1	0040	Ристовац - Бујановац	5,951	6.982	180	87	130	80	715	**8.174**	17.754.868	67,15	42,84	1,29	1,45	5.358,26	0,56	5,78	102,25
61	M - 1	0041	Бујановац - за Прешево	20,366	5.213	139	83	120	79	629	**6.263**	46.556.574	195,88	119,34	3,61	3,88	14.825,52	1,50	15,00	285,93
62	M - 1	0042	за Прешево - гр. БЈРМ (Табановце)	6,053	3.126	100	70	110	70	520	**3.996**	8.828.543	36,22	26,41	0,80	0,86	3.187,01	0,29	2,72	62,08
				576,237								3.016.047.007	12.187,29	7.359,81	228,35	252,12	930.998,33	96,24	989,61	17.909,07

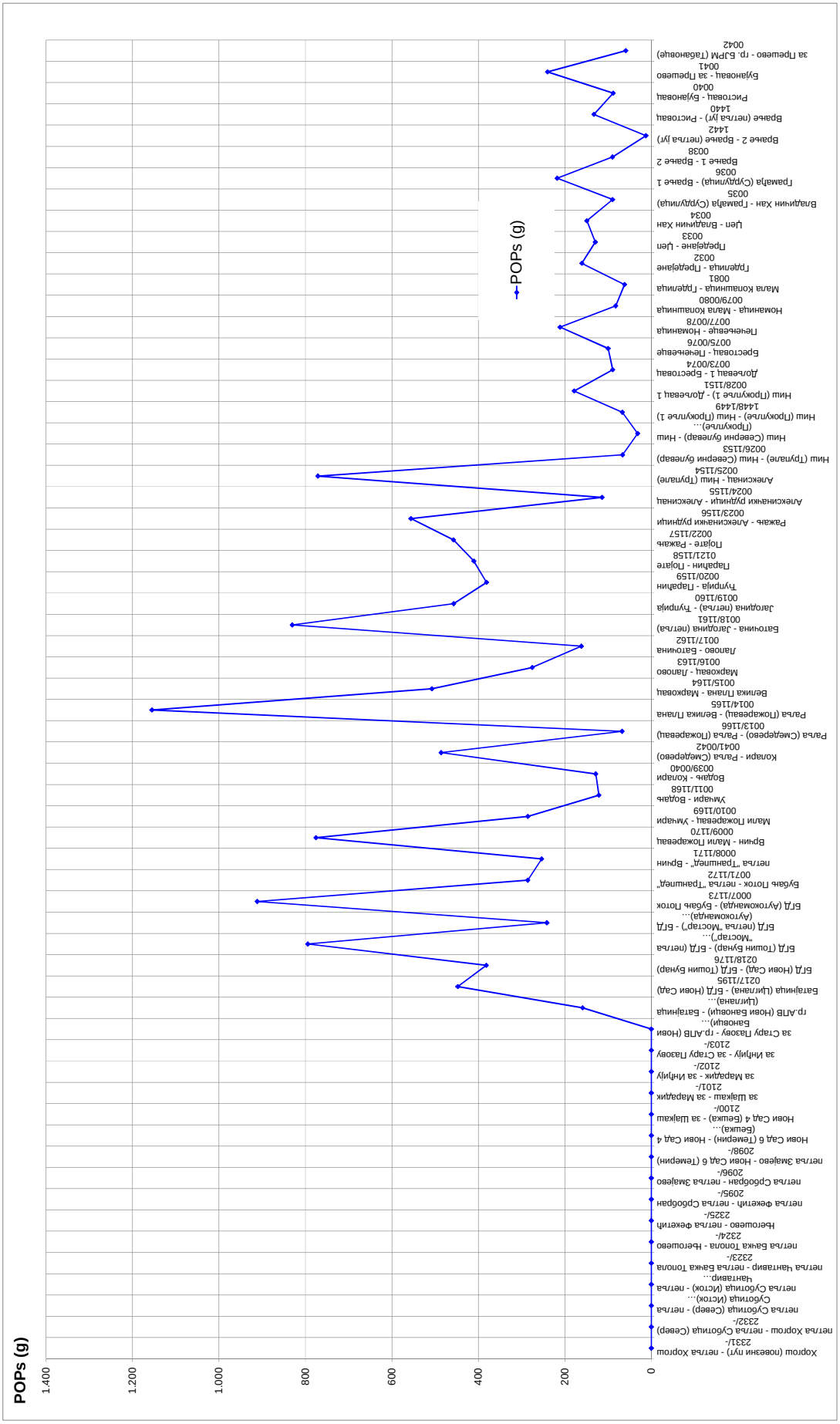
Слика 5.21 *Емисија CO, NO_x и CO_2 у 2010.г., Пут бр. 1, [t]*



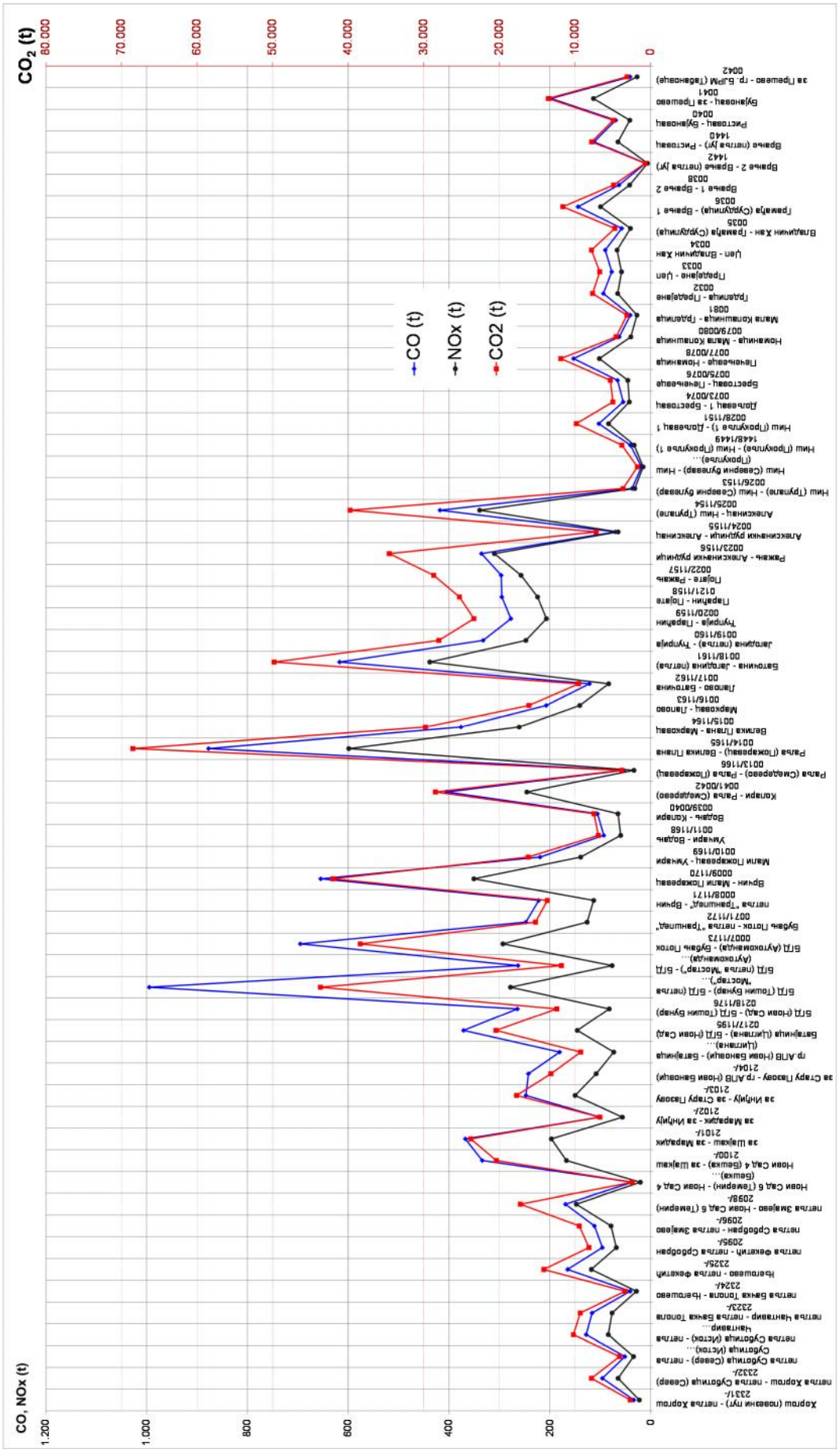
Слика 5.22 *Емисија $PM_{2.5}$, PM_{10}, SO_2 [t] и Pb [kg] у 2010.г., Пут бр. 1*



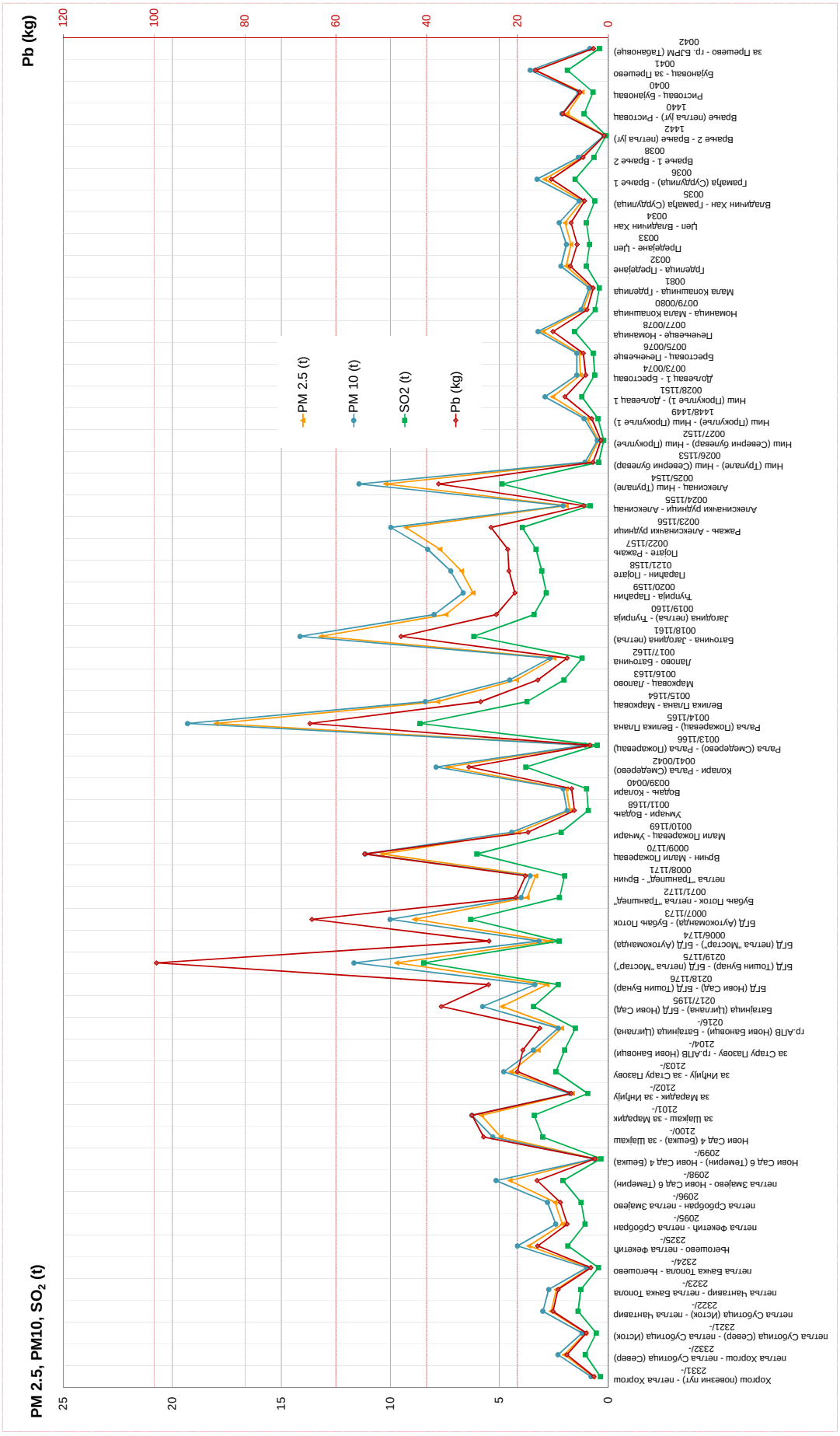
Слика 5.23 *Емисија POPs у 2010.г., Пут бр. 1, [g]*



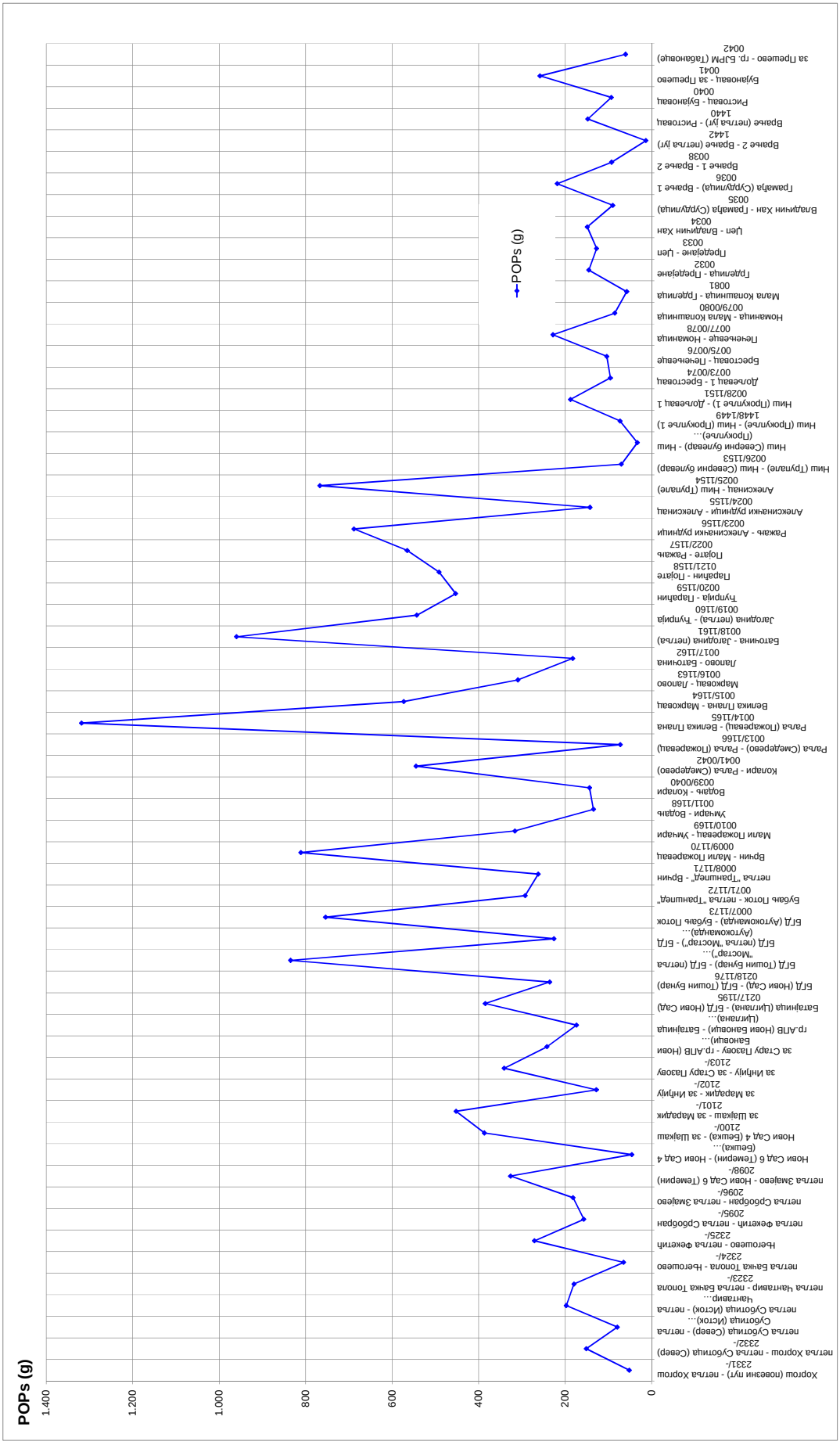
Слика 5.24 *Емисија CO, NOx и CO_2 у 2011.г., Пут бр. 1, [t]*



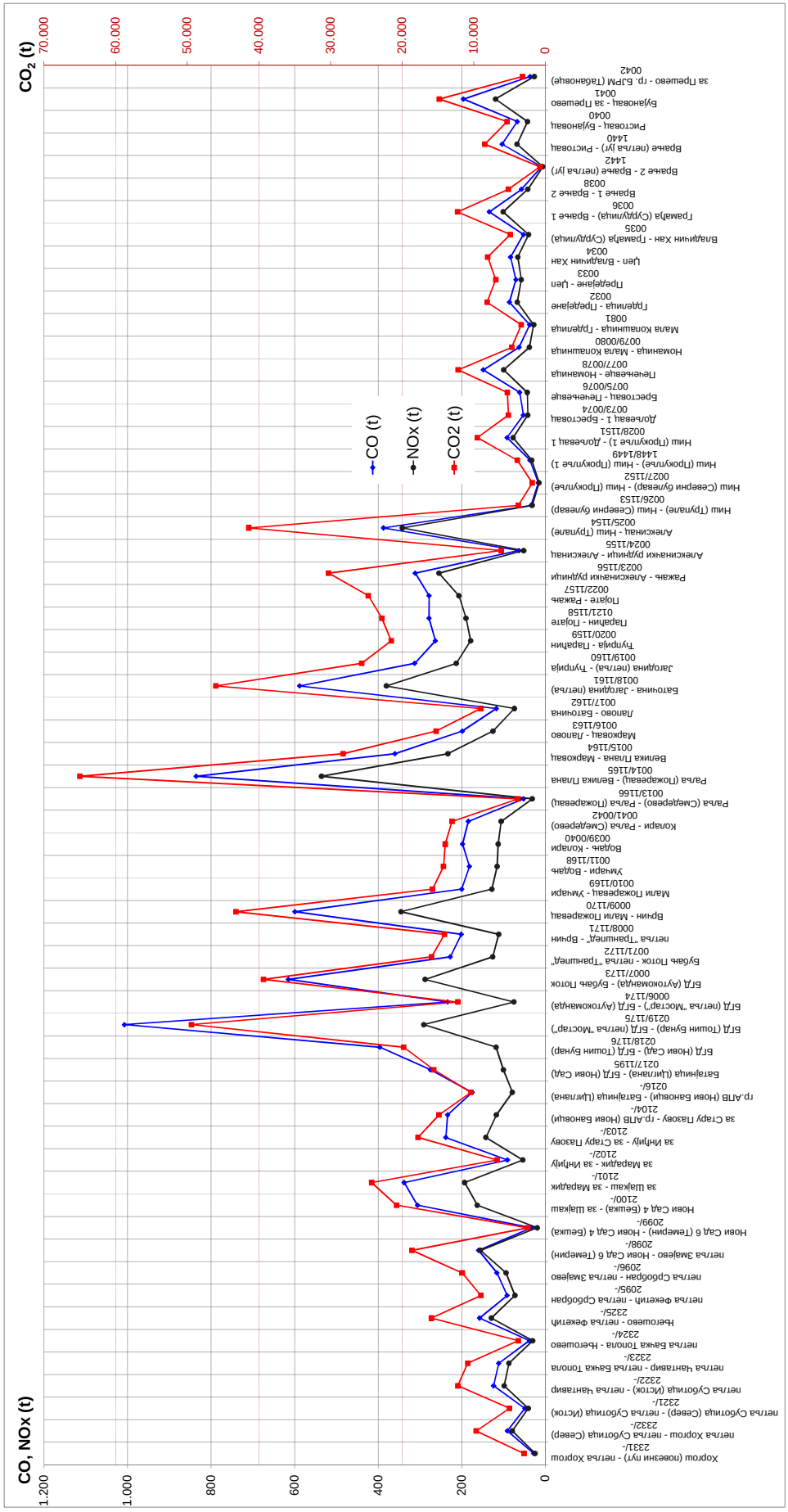
Слика 5.25 *Емисија $PM_{2.5}$, PM_{10}, SO_2 [t] и Pb [kg] у 2011.г., Пут бр. 1*



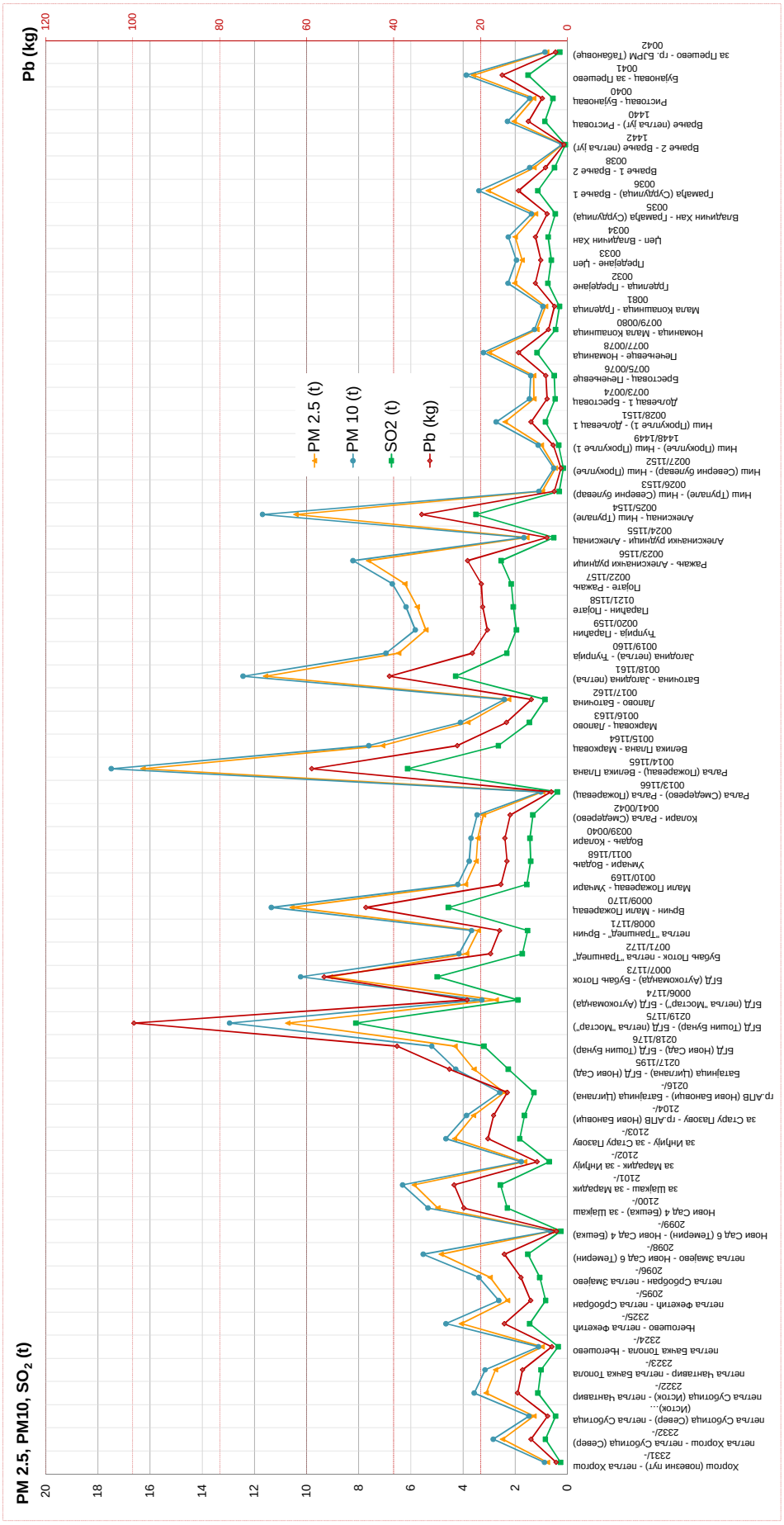
Слика 5.26 *Емисија POPs у 2011.г., Пут бр. 1, [g]*



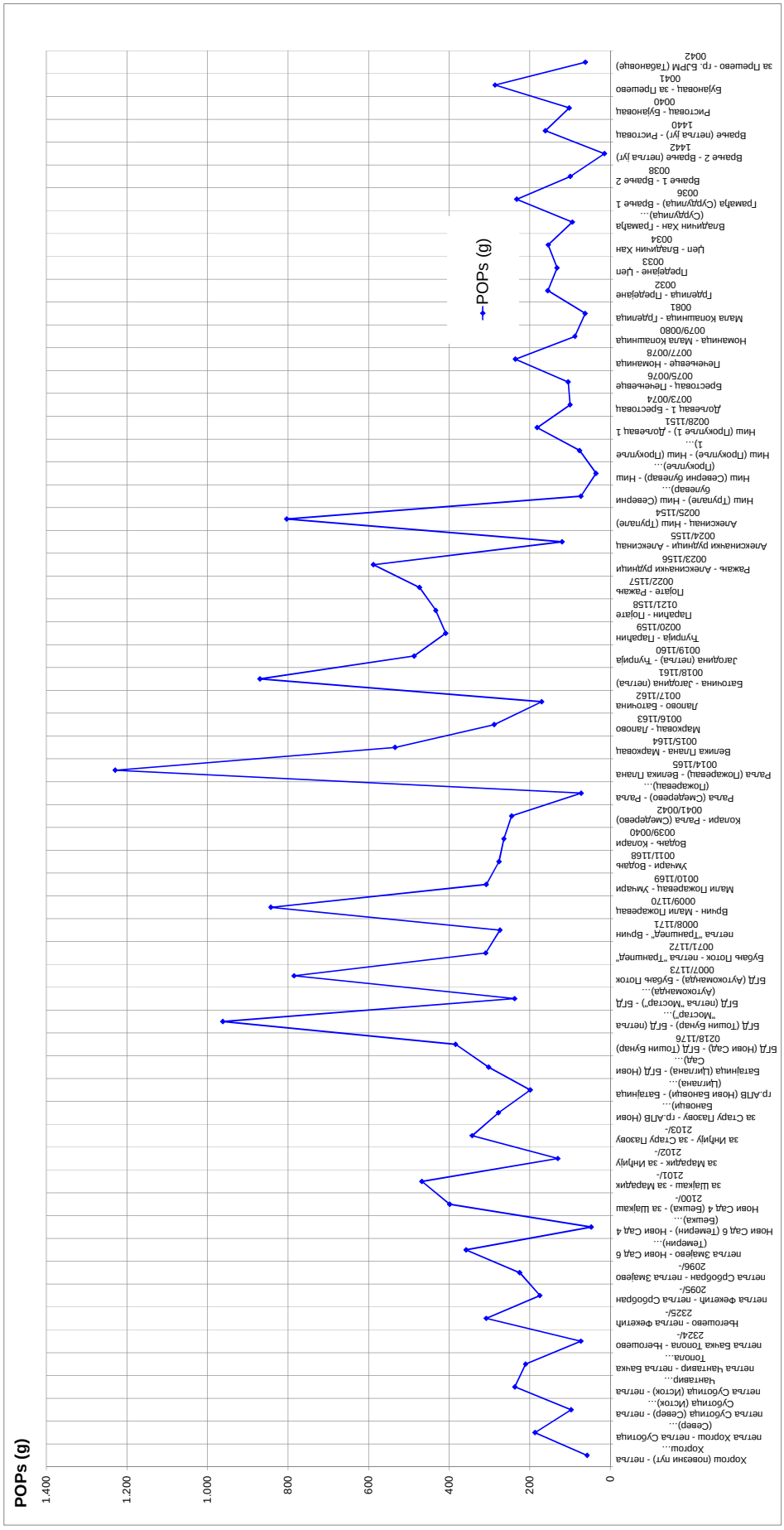
Слика 5.27 *Емисија CO, NO_x и CO_2 у 2012.г., Пут бр. 1, [t]*



Слика 5.28 *Емисија $PM_{2.5}$, PM_{10}, SO_2 [t] и Pb [kg] у 2012.г., Пут бр. 1*



Слика 5.29 *Емисија POPs у 2012.г., Пут бр. 1, [g]*



Укупан годишњи саобраћај, изражен у аутокилометрима, у 2012. години износио је преко три милијарде аутокилометара, што је за око 20% више него у 2010. години. Укупна емисија CO, NO_x, $PM_{2.5}$, PM_{10} и SO_2 је највећа у 2011. години, емисија CO_2 и POPs је највећа у 2012. години, док је емисија Pb највећа у 2010. години (*Табела 5.5*).

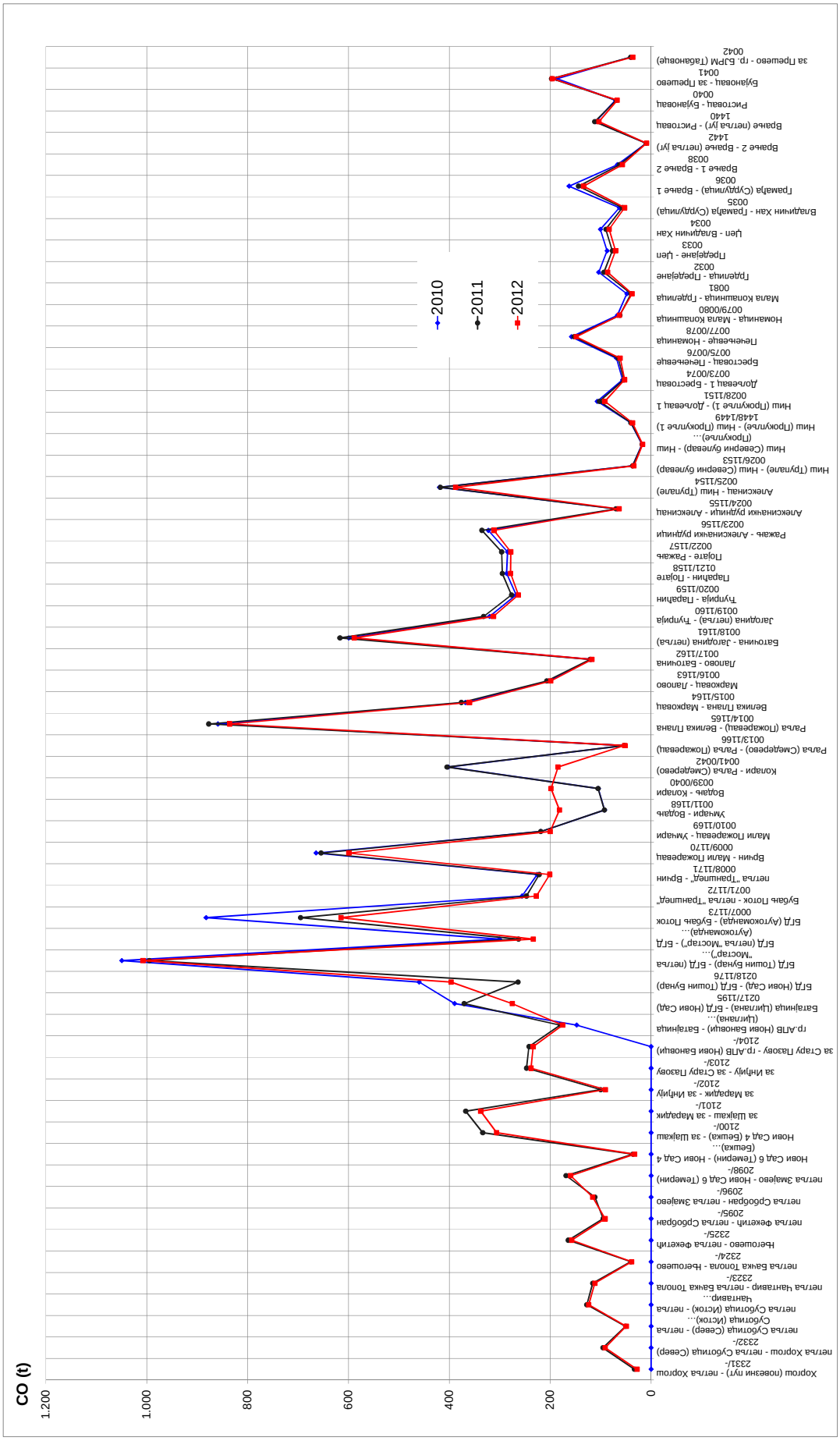
Табела 5.5 *Укупна емисија загађујућих материја на Путу бр.1, 2010-2012.г.*

Година	Укупан годишњи саобраћај (аутокилометара / годишње)	CO (t)	NO_x (t)	$PM_{2.5}$ (t)	PM_{10} (t)	CO_2 (t)	SO_2 (t)	Pb (kg)	POPs (g)
2010	2.405.645.541	10.965,26	6.437,99	184,81	203,62	732.494,45	109,29	6.645,01	13.675,78
2011	2.904.769.958	12.837,68	7.694,90	233,87	257,04	922.629,78	126,30	1.084,96	17.766,25
2012	3.016.047.007	12.187,29	7.359,81	228,35	252,12	930.998,33	96,24	989,61	17.909,07

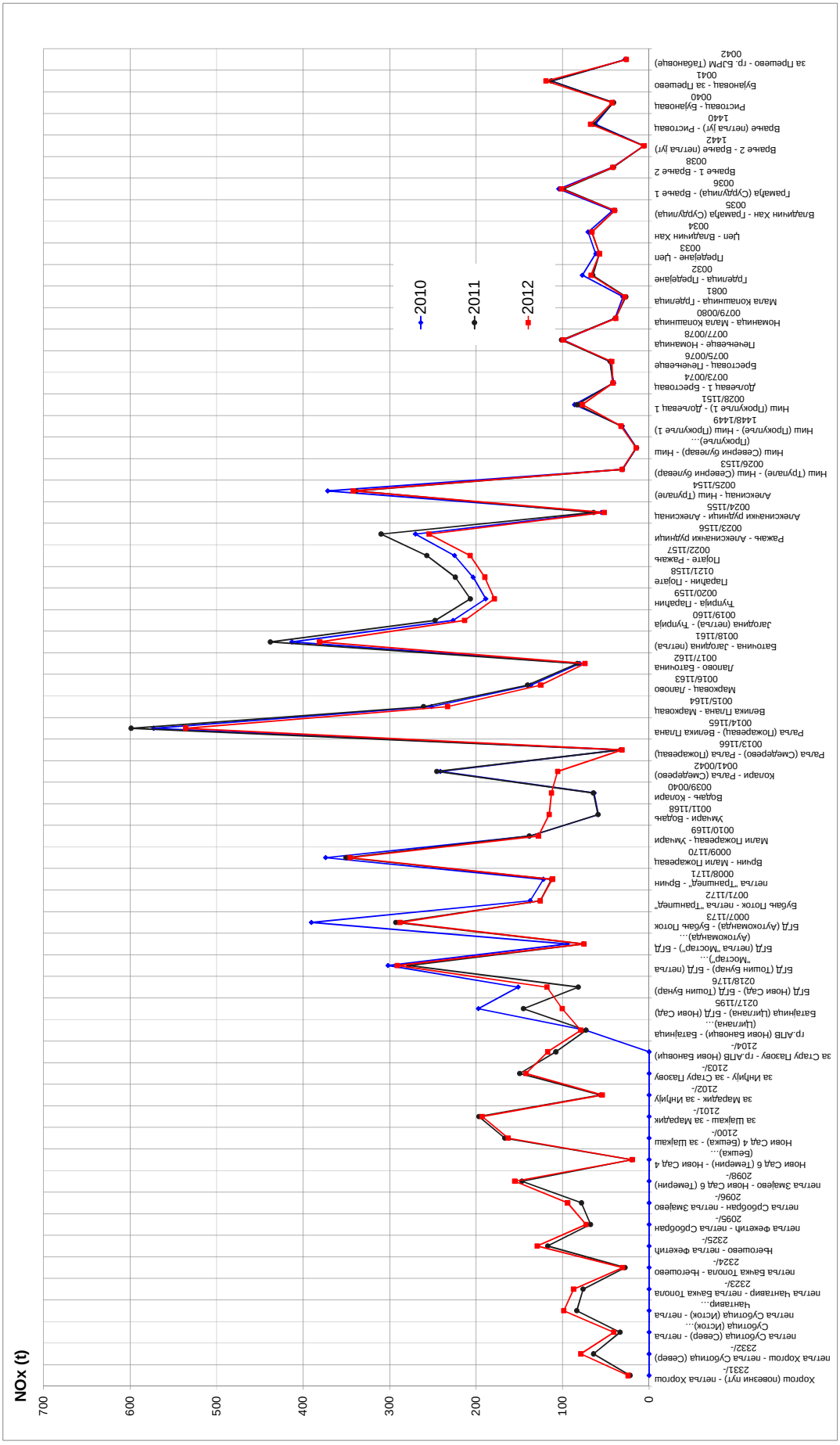
Промене количина загађујућих материја у 2010, 2011 и 2012. години на примеру пута бр. 1 приказане су на наредним сликама (*Слика 5.30 – 5.37*). За све остале деонице прорачун емисије се налази у прилогу[55].

[55] *у електронском облику у прилогу студије који је достављен Наручиоцу*

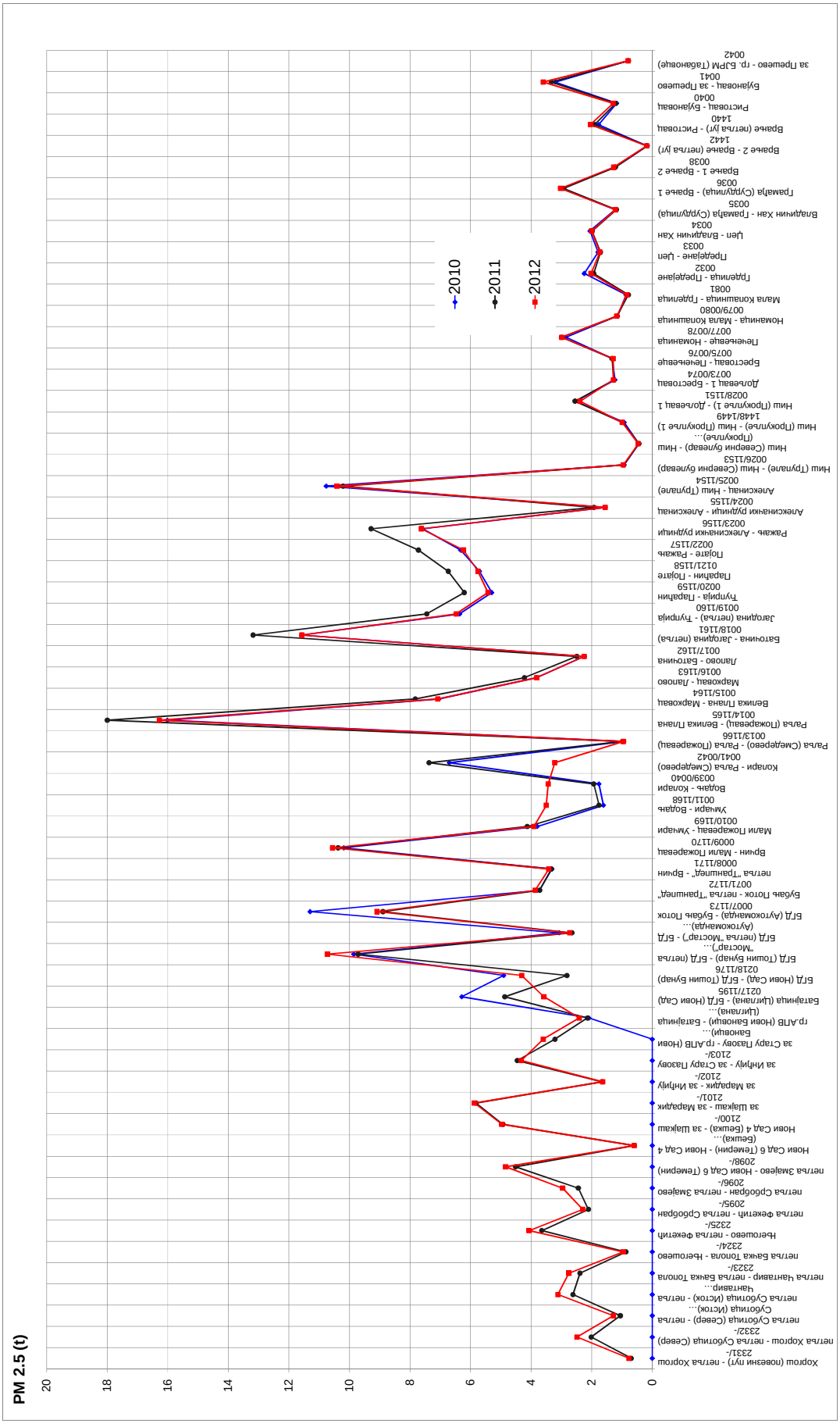
Слика 5.30 *Емисија CO у 2010, 2011 и 2012.г., Пут бр. 1, [t]*



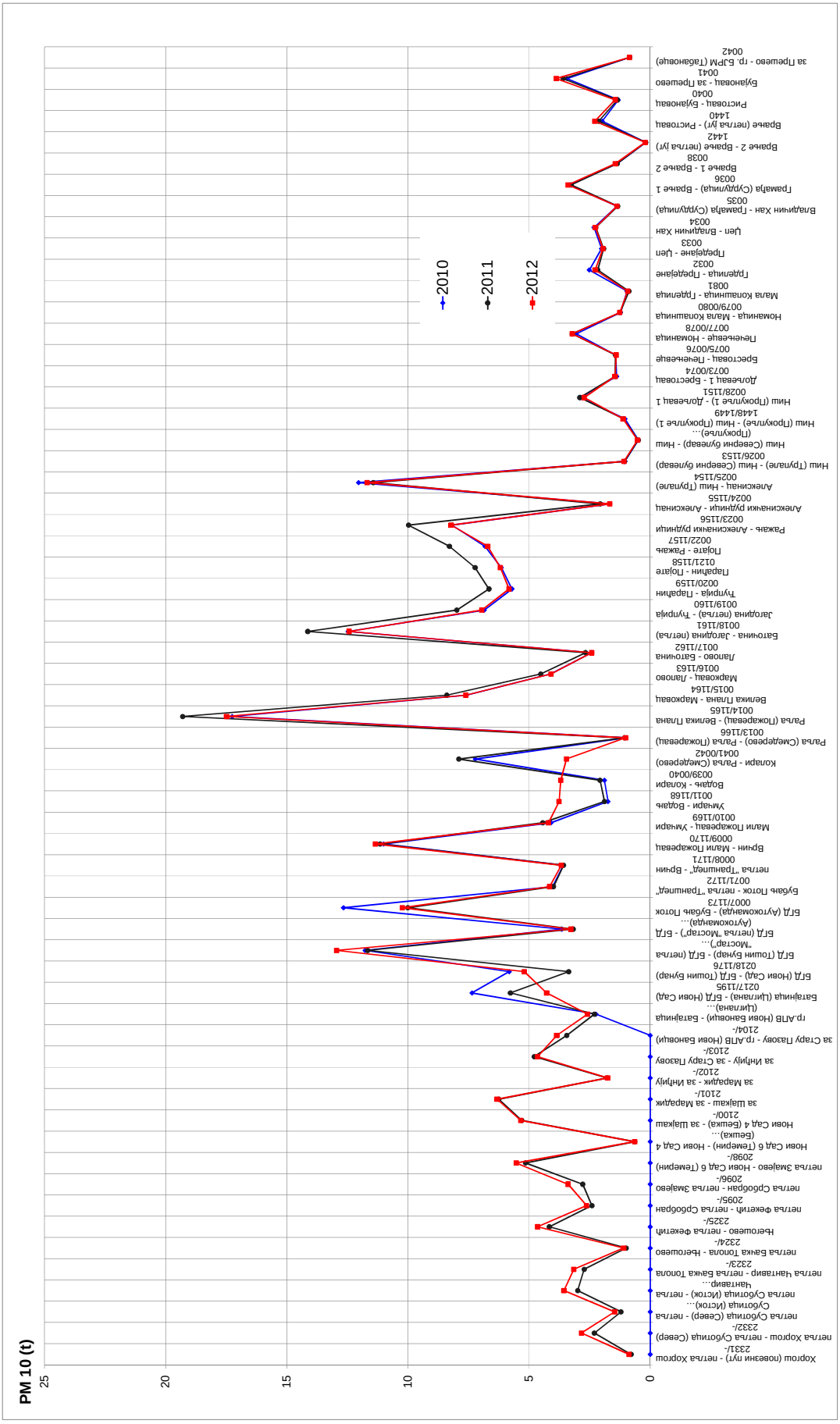
Слика 5.31 *Емисија NO_x у 2010, 2011 и 2012.г., Пут бр. 1, [t]*



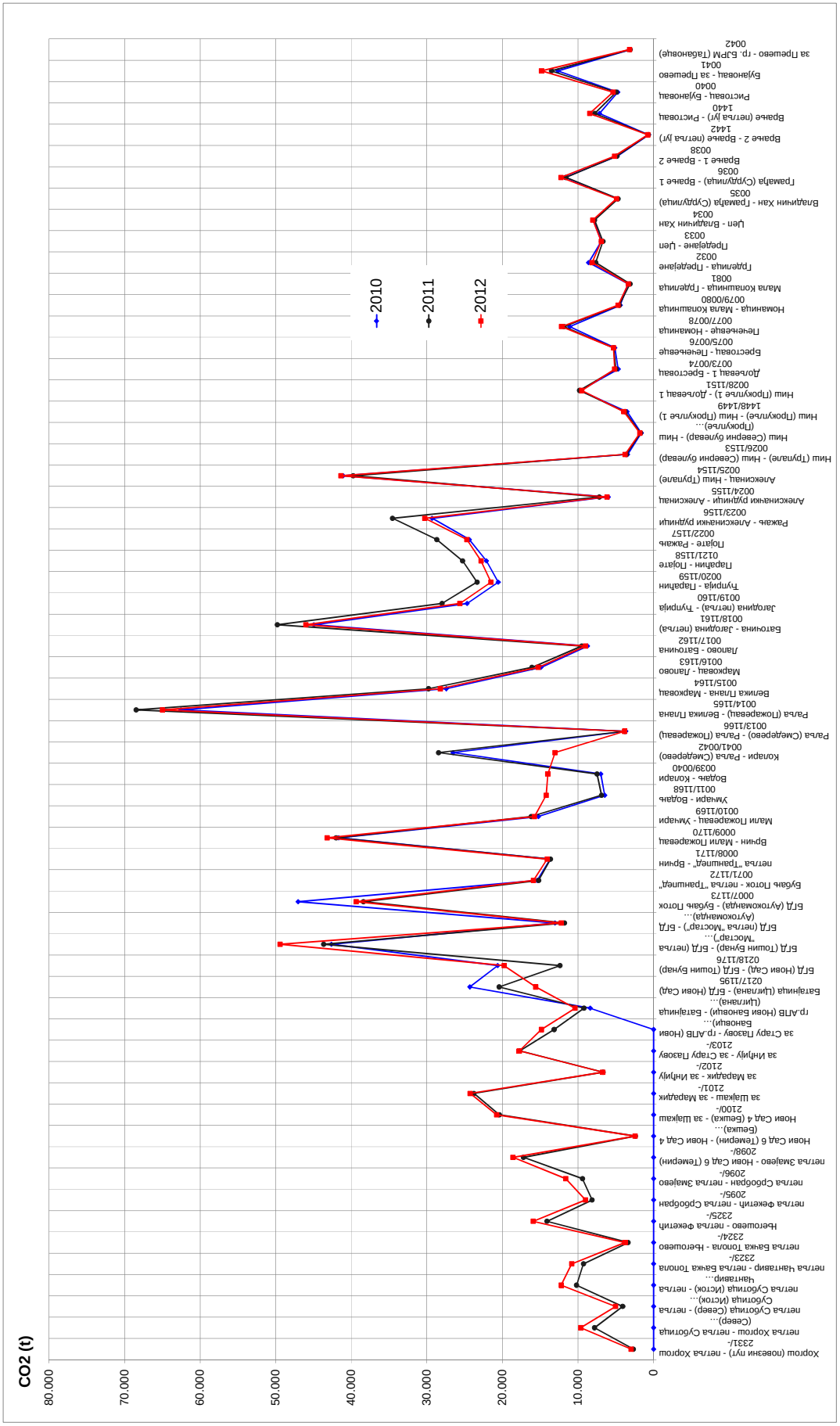
Слика 5.32 *Емисија $PM_{2.5}$ у 2010, 2011 и 2012.г., Пут бр. 1, [t]*



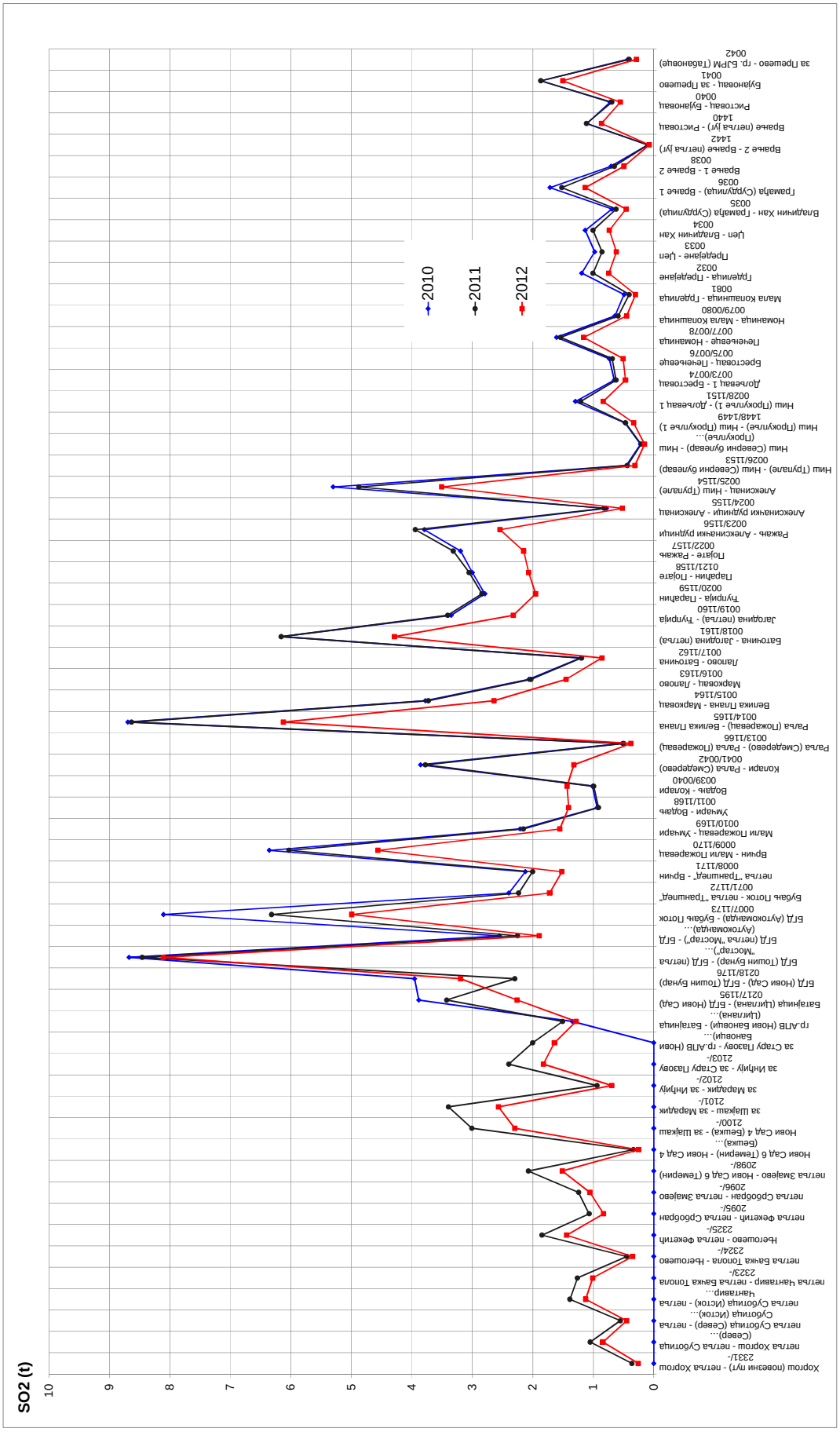
Слика 5.33 *Емисија PM_{10} у 2010, 2011 и 2012.г., Пут бр. 1, [t]*



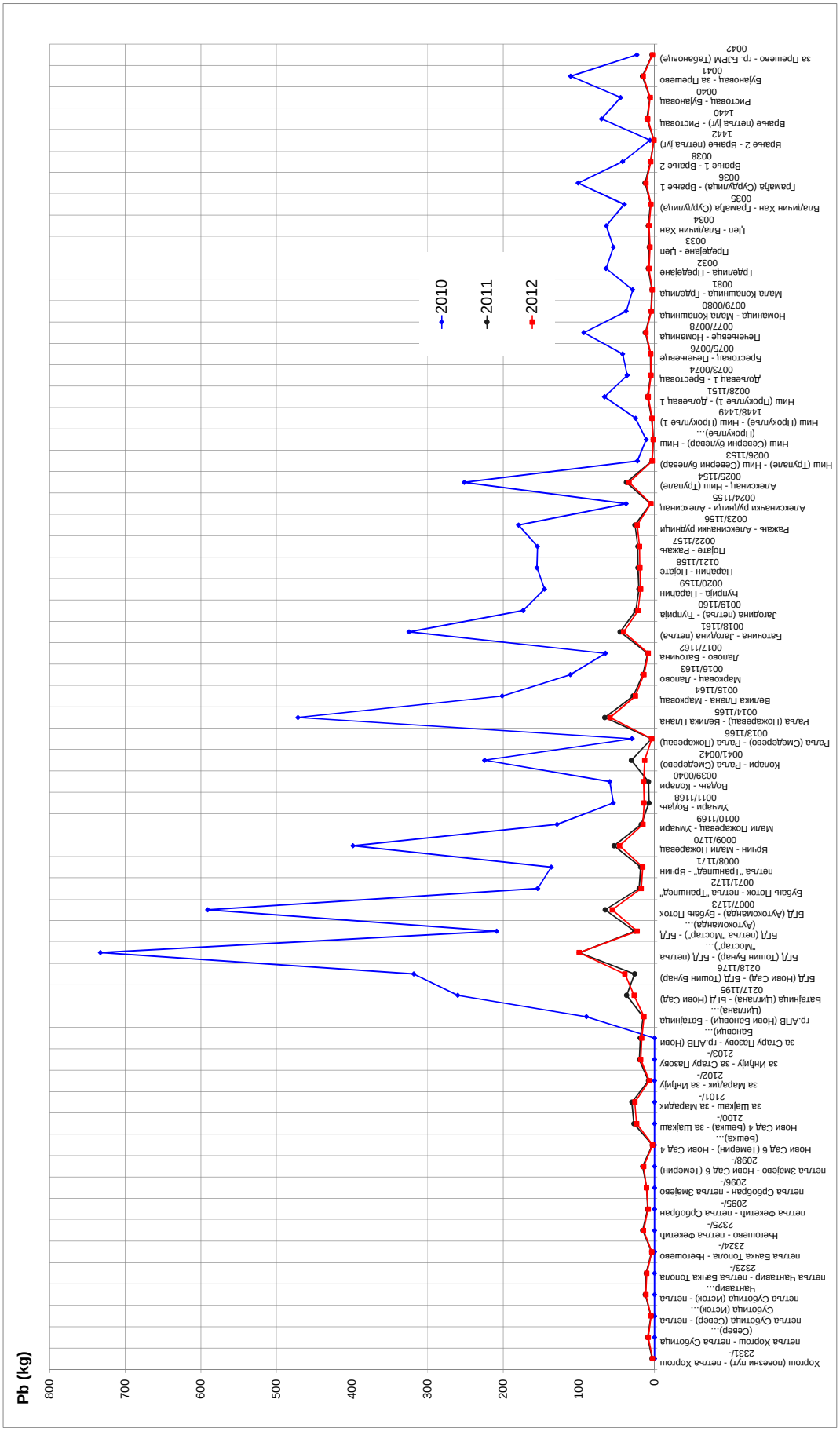
Слика 5.34 *Емисија CO_2 у 2010, 2011 и 2012.г., Пут бр. 1, [t]*



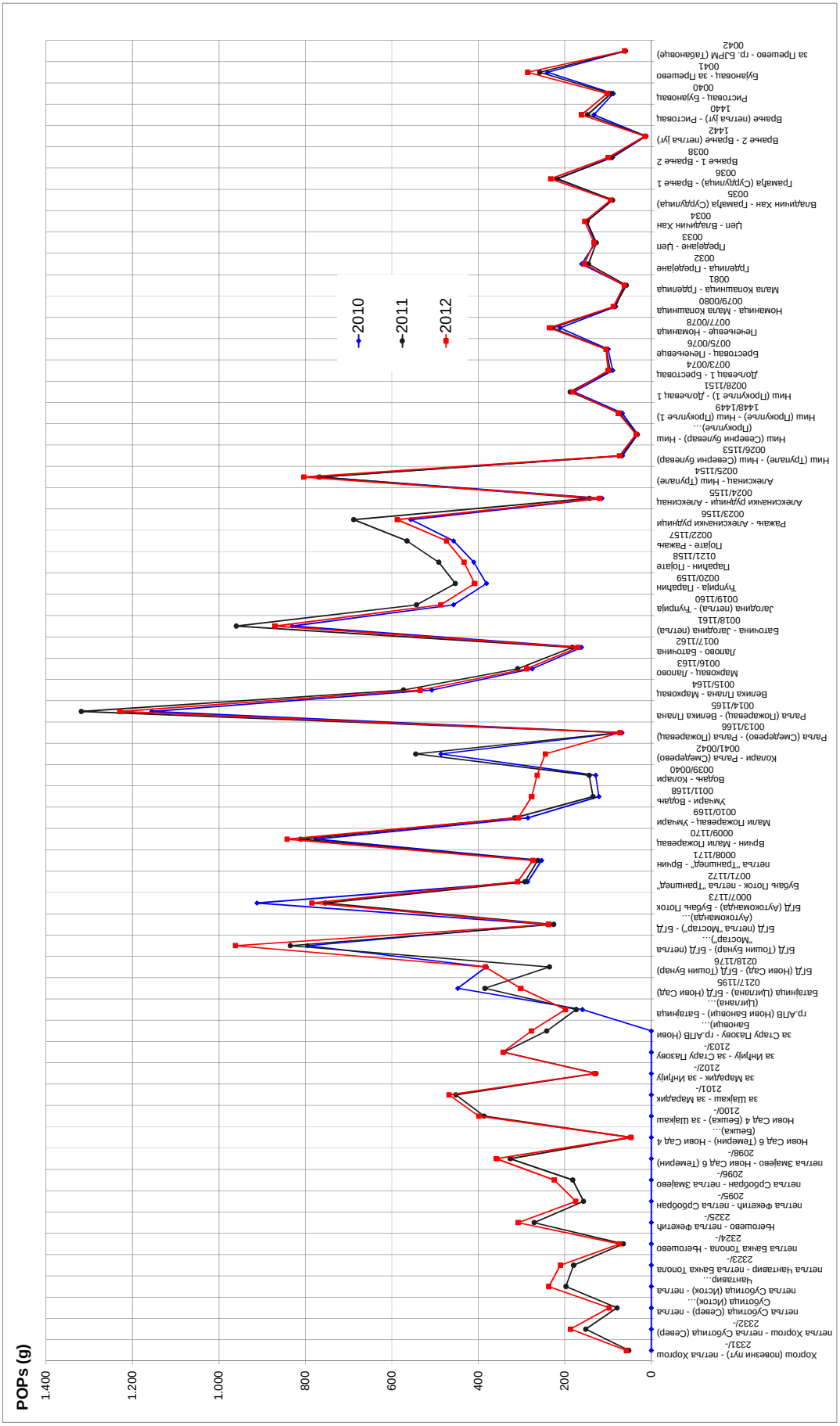
Слика 5.35 *Емисија SO_2 у 2010, 2011 и 2012.г., Пут бр. 1, [t]*



Слика 5.36 *Емисија Pb у 2010, 2011 и 2012.г., Пут бр. 1, [kg]*



Слика 5.37 *Емисија POPs у 2010, 2011 и 2012.г., Пут бр. 1, [g]*



6. Предлог унапређења евидентирања података за модел COPERT 4

Улазни подаци за модел COPERT 4 - структура возног парка и просечан годишњи пређени пут по категоријама возила, представљају критичне елементе прорачуна емисије загађивача. Да би се повећао квалитет улазних података и тиме квалитет прорачуна емисије, неопходно је да се унапреди начин евидентирања и прикупљања критичних података. То захтева промене у постојећем систему евидентирања возила и вршења техничког прегледа возила. У пројекту (Папић, и други, 2010) су дати предлози за промене у овом систему, али до јула 2014. године није постигнуто унапређење.

Да би се унапредило евидентирање и прикупљање критичних података неопходно је да се на државном нивоу обезбеди извршење следећих активности:

1. **Евидентирање стања одометра (стања "километраже") возила приликом вршења техничког прегледа возила.** Годишњи пређени пут сваког појединачног возила је разлика између стања одометра (стања "километраже") возила приликом регистрације возила и стања одометра приликом претходне регистрације.
   Стање одометра се очитава приликом обављања техничког прегледа за регистрацију возила, у станици техничког прегледа и евидентира се у документима за регистрацију возила. Новопроизведена возила, након прве регистрације и првог техничког прегледа, подвргавају се следећем техничком прегледу након две године. У том случају укупан пређени пут између два техничка прегледа за регистрацију возила дели се са бројем година, односно са два.
   Евидентирање стања одометра возила користи се за одређивање **просечног годишњег пређеног пута по категоријама и поткатегоријама возила**. Просечан годишњи пређени пут одређене категорије (и поткатегорије) возила је количник укупног пређеног пута свих возила одређене категорије (и поткатегорије) у једној години и укупног броја возила одређене категорије.

2. **Проверавање веродостојности постојећих података о возилима, допуњавање и исправљање података**, како у документу Саобраћајна дозвола возила тако и у јединственој бази података о возилима на државном нивоу. Ово се посебно односи на податке о категорији возила, облику каросерије возила, сопственој маси возила, укупној маси возила, врсти погонског горива, радној запремини мотора, стандарду емисије издувних гасова возила и години производње возила.
3. **Формирање и ажурирање јединствене базе података о возилима у Републици Србији.** База података треба да обухвати шири скуп података о возилима него што

обухвата постојећи јединствени регистар возила дефинисан Правилником о регистрацији моторних и прикључних возила[56], као и **класу емисије издувних гасова возила**, што је предвиђено Директивама Савета 1999/37/ЕС[57] и 2003/127/ЕС[58] о документима за регистрацију возила.

Подаци о возилу у јединственом регистру, односно Потврда о регистрацији возила може да садржи скуп обавезних података (***I***) и скуп података који нису обавезни (***II***). Испред тих података налазе се кодови који су усклађени унутар ЕУ. За потребе институција државе неопходно је сакупљати све обавезне и необавезне податке, што је приказано у списку који следи. Сивим словима су означени подаци који се углавном не користе у истраживањима, зато што углавном представљају личне податке.

Скуп обавезних података о возилу (I)

A регистарска ознака;
B датум прве регистрације возила;
C лични подаци:
- ***C.1*** носилац Потврде о регистрацији
  - ***C.1.1*** презиме/презимена или назив привредног друштва
  - ***C.1.2*** остало име/имена или иницијали (према потреби)
  - ***C.1.3*** адреса у држави у којој је извршена регистрација на дан издавања докумената
- ***C.4*** ако детаљи наведени у ***II***, код C.2 нису укључени у Потврду о регистрацији, треба означити да носилац Потврде о регистрацији
  - (a) јесте власник возила,
  - (b) није власник возила,
  - (c) наведени подаци нису доказ о власништву возила;

D возило:
- ***D.1*** марка
- ***D.2*** тип
  - варијанта (ако постоји)
  - верзија (ако постоји)
- ***D.3*** модел (комерцијални опис);

E идентификациона ознака возила (број шасије);

***F* маса:**
- ***F.1* највећа технички дозвољена маса, осим за мотоцикле;**

***G* маса празног возила с надградњом, у случају возила које је опремљено вучним уређајем рачуна се и маса вучног уређаја, осим за категорију возила М1;**

H период важења, ако није неограничено;

I датум регистрације на коју се ова потврда односи;

K број одобрења типа – хомологацијска ознак (ако постоји);

***P* мотор:**
- ***P.1* радна запремина (cm3)**
- ***P.2*** највећа нето снага (kW) (ако постоји)
- ***P.3* врста горива или извор енергије;**

Q однос снага/маса (kW/kg) (само за мотоцикле);

[56] *"Службени гласник РС", бр. 69/2010, 101/2010, 53/2011, 22/2012, 121/2012 и 42/2014*
[57] *Council Directive 1999/37/EC of 29 April 1999 on the registration documents for vehicles, Official journal L 138, 1.6.1999., p. 57-65*
[58] *Commission Directive 2003/127/EC of 23 December 2003 amending Council Directive 1999/37/EC on the registration documents for vehicles, Official journal L 10, 16.1.2004., p. 29-53*

S укупан број путника:

S.1 број места за седење, укључујући седиште за возача

S.2 број места за стајање (где постоји).

Скуп података о возилу који нису обавезни (II)

C лични подаци,

C.2 власник возила (поновљено онолико пута колико има власника),

C.2.1 презиме/презимена или назив привредног друштва

C.2.2 остало име/имена или иницијали (према потреби)

C.2.3 адреса у држави где је извршена регистрација на дан издавања докумената

C.3 физичко или правно лице које може користити возило на основу законског права осим права власништва

C.3.1 презиме/презимена или назив привредног друштва

C.3.2 остало име/имена или иницијали (према потреби)

C.3.3 адреса у држави где је извршена регистрација на дан издавања докумената

C.5, C.6, C.7, C.8: ако при промени личних података наведених у поглављу I, код C.1, поглављу II, код C.2 и/или поглављу II, код C.3 није потребно издавати нову Потврду о регистрацији, нови лични подаци који одговарају тим поглављима могу се уписати у кодовима (C.5), (C.6), (C.7) или (C.8); Ове податке треба уписати у складу са препорукама из поглавља I, код C.1, поглавља II, код C.2, поглавља II, код C.3 и поглавља I, код C.4;

F **маса:**

F.2 **највећа дозвољена маса возила у држави где је возило регистровано**

F.3 **највећа дозвољена маса скупа возила (вучно + прикључно) у држави где је возило регистровано;**

J **категорија возила;**

L број осовина;

M међуосовински размак (mm);

N за возила којима највећа дозвољена маса прелази 3 500 kg, распоред највећих техничких оптерећења по осовинама:

N.1 1. осовина (kg)

N.2 2. осовина (kg), (према потреби)

N.3 3. осовина (kg), (према потреби)

N.4 4. осовина (kg), (према потреби)

N.5 5. осовина (kg), (према потреби);

O техничка највећа дозвољена маса прикључног возила:

O.1 кочене приколице (kg)

O.2 некочене приколице (kg);

P мотор:

P.4 број обрта (min^{-1})

P.5 идентификациони број мотора;

R боја возила;

T највећа брзина возила (km/h);

U ниво буке:

U.1 у мировању(dB(A))

U.2 при одређеном броју обрта мотора (min^{-1})

U.3 у пролазу (dB(A));

***V* емисија издувних гасова:**

V.1 CO (g/km или g/kWh)
V.2 HC (g/km или g/kWh)
V.3 NO_x (g/km или g /kWh)
V.4 HC + NO_x (g/km)
V.5 чврстих честица за дизел моторе (g/km или g/kWh)
V.6 опацитет (коефицијент димности) за дизел моторе (m^{-1})
V.7 CO_2 (у g/km)
V.8 комбинована потрошња горива (l/100 km)
***V.9* ознака стандарда емисије категорије мотора за ЕС одобрење типа;**
Ознака мора бити у складу с уредбом 715/2007/ЕС[59] или директивом 2005/55/ЕС[60].

W запремина резервоара горива (литара).

Додатно се могу унети и следећи подаци о возилу:

- димензије возила (дужина, ширина, висина)
- димензије пнеуматика
- стање на одометру ("стање километраже") возила.

Правилник о регистрацији моторних и прикључних возила дефинише садржину и начин вођења јединственог регистра возила. У јединственом регистру није предвиђено евидентирање већине горе наведених података, између осталог, ни стандарда емисије возила, као ни стања одометра возила, што значи да ће ове две ставке и даље отежавати прорачуне емисије на годишњем нивоу.

Унапређење система прикупљања података обухвата организацију и унапређење истраживања за одређивање структуре пређеног пута (пређени пут у градској, ванградској вожњи и вожњи аутопутем), просечних брзина кретања возила и просечних дужина путовања сваке категорије возила.

Европски парламент је 11. марта 2014. усвојио пакет мера који доноси нове и унапређује старе стандарде контроле техничке исправности возила (Директиве 2014/45/ЕУ, 2014/46/ЕУ, 2014/47/ЕУ). Примена ових мера значајно ће допринети унапређењу система евидентирања и прикупљања података неопходних за прорачун емисије. Новоусвојене директиве чине пакет који покрива три области: периодична контрола техничке исправности, контрола техничке исправности комерцијалних (привредних) возила на путу и регистрација возила.

Директива 2014/45/ЕУ која замењује директиву 2009/40/ЕК дефинише минималне стандарде којима се регулише област обавезних периодичних контрола техничке исправности моторних возила. Усвајањем директиве проширен је систем обавезне периодичне контроле техничке исправности и на најнебезбедније категорије возила, мотоцикле, трицикле, четвороцикле и мопеде (врсте L_3, L_4, L_5 и L_7) чија запремина мотора прелази 125 cm^3 и трактора чија највећа конструктивна брзина прелази 40 km/h (врста T_5).

[59] *Regulation (EC) No 715/2007 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2007 on type approval of motor vehicles with respect to emissions from light passenger and commercial vehicles (Euro 5 and Euro 6) and on access to vehicle repair and maintenance information, Official Journal L171, 29.6.2007, p. 1-16*

[60] *Directive 2005/55/EC of the European Parliament and of the Council of 28 September 2005 on the approximation of the laws of the Member States relating to the measures to be taken against the emission of gaseous and particulate pollutants from compression-ignition engines for use in vehicles, and the emission of gaseous pollutants from positive-ignition engines fuelled with natural gas or liquefied petroleum gas for use in vehicles, Official Journal L 275, 20.10.2005, p. 1-163*

За ове две врсте возила до сада није постојала обавеза контроле техничке исправности дефинисана прописима на нивоу ЕУ. Државе чланице могу да одустану од увођења обавезне периодичне контроле техничке исправности за врсту возила L уколико применом других мера постигну слична унапређења безбедности саобраћаја и то верификују у званичним статистикама.

Директива предвиђа обавезу контроле путничких возила, лаких теретних возила до 3,5 тона највеће дозвољене масе (врста N_1) и трактора чија највећа конструктивна брзина прелази 40 km/h (врста T_5) први пут најкасније четири године након прве регистрације возила, а после тога на сваке две године (периодичност 4-2-2), док је за такси возила, возила хитне помоћи и тешка теретна возила преко 3,5 тона највеће дозвољене масе (врста H_2 и H_3) прописана контрола техничке исправности на годишњем нивоу (периодичност 1-1-1). Учесталост контрола техничке исправности за возила врсте L дефинисаће се на националном нивоу. Иако је у предлогу Комисије било предвиђено повећање учесталости контрола техничке исправности за возила врсте M_1 и H_1, Парламент није усвојио ову промену и задржан је досадашњи режим минималне учесталости, који предвиђа да се прва обавезна контрола техничке исправности врши најкасније након четири године од прве регистрације, а затим на сваке две године (режим 4-2-2).

По питању учесталости, постављена је обавеза да возила која прелазе велику "километражу" буду предмет чешће контроле, као што је то сада случај са такси возилима и возилима хитне помоћи. Како постоји реална потреба за учесталијим прегледом возила која прелазе велику "километражу", усвојено је да возила након пређених 160.000 km морају на ванредну контролу техничке исправности, без обзира на препоручену периодичност прегледа. Постоји могућност да земље чланице додатно пооштре националне прописе.

Потврда о техничкој исправности биће међународно призната на нивоу држава ЕУ у случају пререгистровања возила већ регистрованог у другој држави чланици. Ово је значајно за становнике који се селе (мењају место становања) унутар ЕУ, што је у складу са принципом слободног кретања становништва унутар ЕУ. У сваком случају, мора да се поштује периодичност вршења контрола техничке исправности у држави у којој се врши пререгистрација возила.

Једна од важних новина јесте обавеза вођења евиденције стања на одометру (стање километраже) приликом контроле техничке исправности возила. Вођење евиденције о стању на одометру при свакој контроли техничке исправности олакшава откривање манипулације са стањем на одометру. Према процени Међународног аутомобилског савеза, између 5 и 12% половних аутомобила продатих у Европи има "кориговано" стање на одометру. Овај проценат је знатно већи за коришћена возила која се извозе и износи 30% - 50%. Укупни процењени губици потрошача, купаца коришћених возила, услед оваквих манипулација износе од 5,6 до 9,6 милијарди евра на годишњем нивоу. Према директиви, промена стања на одометру класификује се као преступ и захтева његово санкционисање. Постојање овакве евиденције имаће значајну улогу након повезивања националних база података чиме ће ови подаци постати доступни и при провери возила у другим државама чланицама.

Праћење, евидентирање и размена информација о стању на одометру представља иницијалну меру за смањење броја манипулација стањем на одометру, а које су изузетно честе приликом продаје и увоза коришћених половних возила. Према досадашњим

искуствима, корекција стања на одометру се врши најчешће у два случаја. При продаји возила, када се на одометру смањује пређена километража возила зарад постизања више цене на тржишту, и при увозу возила, када се на одомерту повећава пређена километража како би се смањила процењена вредност возила и платила мања царина. Случајеви кориговања стања при увозу возила јављају се када од тога зависи висина царине или неког другог намета који прати процес увоза. Ово није случај са земљама ЕУ, код којих се проблем манипулације стањем на одометру пре свега посматра са становишта безбедности саобраћаја и заштите потрошача.

Погрешно стање на одометру утиче на адекватну процену исправности возила и повећава вероватноћу појаве саобраћајних незгода и оштећења возила. Тачно стање на одометру омогућава одређивање термина превентивног одржавања возила.

Увођење евидентирања стања на одометру и размена података неће у потпуности решити проблем јер се велики број манипулација реализује на новим возилима пре реализације прве обавезне контроле техничке исправности, која према прописима ЕУ мора да се реализује најкасније четири године након прве регистрације. Значајни напредак би се остварио кад би се стање на одометру контролисало и евидентирало у заједничку базу не само при редовној контроли техничке исправности, већ и у другим ситуацијама, као што је одржавање возила.

Директива 2014/46/ЕУ, којом се регулише процес регистрације возила, дефинише обавезу држава чланица да поседују електронску базу података о свим возилима регистрованим на њиховој територији. Постојање електронске базе података омогућиће бржу и лакшу размену информација. Ово је поготово важно при провери статуса возила у држави чланици у којој је возило претходно било регистровано (да ли је регистровано, да ли је пријављено као нестало, украдено и др.). Подаци о регистрованим возилима треба да буду доступни контролорима при вршењу периодичних контрола техничке исправности возила. Дефинисана је и обавеза да технички подаци о возилу које садржи одобрење типа, од којих неки нису увек садржани у регистрационом документу, буду доступни контролорима за потребе реализације техничког прегледа.

Пакет прописа представља само један од начина деловања у области евидентирања и прикупљања података о возилима и коришћењу возила, за потребе прорачуна емисије загађивача.

ЗАКЉУЧАК

За израчунавање количина емитованих загађујућих материја у овој студији коришћен је модел и софтверски алат Европске агенције за животну средину - COPERT 4 верзија 10.

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 4, приказане количине емитованих загађујућих материја које потичу од друмског саобраћаја на националном нивоу за период од 1990. до 2012. године, као и количине емитованих загађујућих материја на путевима првог и другог реда у 2010., 2011. и 2012. години.

Како би резултати примене модела COPERT 4 за Републику Србију били квалитетнији потребно је да се:

- унапреди систем прикупљања података неопходних за коришћење модела COPERT 4, односно да се јединствени регистар возила допуни одговарајућим подацима,
- спроводе континуирана истраживања која би обухватила:
  - структуру возног парка,
  - структуру пређеног пута по типу пута (пређени пут у градској или ванградској вожњи, и аутопутем),
  - просечне брзине кретања и
  - просечне дужине путовања
  - одређивање броја скупова возила, типа теретно моторно возило са приколицом, и интензитете њиховог коришћења – са и без прикључног возила.

Квалитетни и прецизни подаци су 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. Empa. Retrieved from http://www.biogasmax.fr/media/d5_9_biogasmax_report_final_v4b_20101103__083924400_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). Преузето 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. Преузето 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. Преузето 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. (2011). *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

Момчиловић, В. М. (2013). *Метод оцене пређеног пута и емисије штетних гасова друмских возила* (докторат техничких наука изд.). Београд: Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет.

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. (2009). Закон о заштити ваздуха. *Сл. гласник РС, бр. 36/2009 и 10/2013*.

РЗС. (2012). *Статистички годишњак Србије 2012.* Републички завод за статистику. Београд: Републички завод за статистику, Републике Србије. doi:COBISS.SR-ID 19184399

РХМЗ Србије. (2012). Метеоролошки годишњак 1 - Климатолошки подаци 2011. *Метеоролошки годишњак 1, 1*. Београд, Србија. Преузето са http://www.hidmet.gov.rs/podaci/meteo_godisnjaci/Meteoroloski%20godisnjak%201%20-%20klimatoloski%20podaci%20-%202011.pdf

Цветковић, М., & Момчиловић, В. (2011). Нове технологије и прописи Европске уније као основа развоја техничког прегледа у Републици Србији. У В. Папић, & А. Манојловић (Уредници), *Ка одрживом транспорту 2011* (стр. 109-125). Београд, Србија: Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет.

ПРИЛОГ 1. КЛАСИФИКАЦИЈА КЉУЧНИХ ИЗВОРА ЕМИСИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА КОЈЕ ПОТИЧУ ОД ДРУМСКОГ ТРАНСПОРТА (2010-2012)

У овом прилогу приказана је класификација по релативном учешћу и укупној емисији загађујућих материја у атмосферу у оквиру сектора друмског транспорта од 2010. до 2012. године, и то:

- азотних оксида (NO, NO_2, N_2O),
- сумпорних оксида (SO_2, SO_3),
- неметанских органских једињења (NMVOC),
- суспендованих честица пречника до 10 μm (PM_{10}) и до 2,5 μm ($PM_{2,5}$),
- угљен-моноксида (CO),
- амонијака (NH_3),
- тешких метала (олова, кадмијума, хрома, бакра, никла, селена и цинка),
- постојаних органских загађивача (диоксина и фурана, полицикличних ароматичних угљоводоника: бензо[б]флуорантена, бензо[к]флуорантена, бензо[а]пирена, индено[1,2,3-cd]пирена,) и
- гасова са ефектом стаклене баште: угљен-диоксида (CO_2) и метана (CH_4).

Категорија 1.A.3.b.iii тешка комерцијална возила обухвата заједно теретна возила и аутобусе. У редовима табеле иза овог сектора наведен је и њихов појединачни утицај ради бољег увида у значај ова два „подсектора“ (тј. категорије возила).

Табела П.0.1: Класификација кључних извора емисије азотних оксида (NO_x) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	56,31%	59,73%	54,53%
	од тога: тешка теретна возила	*40,62%*	*43,38%*	*41,41%*
	аутобуси	*15,69%*	*16,36%*	*13,12%*
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	36,78%	33,10%	37,79%
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	6,80%	7,05%	7,53%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,11%	0,12%	0,15%
	Количина националне емисије NO_X [Gg]	**38,569**	**37,349**	**30,290**

Табела П.0.2: Класификација кључних извора емисије неметанских испарљивих органских једињења (NMVOC) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	51,71%	46,59%	43,52%
1.A.3.b.v	Друмски транспорт: бензинска испарења	26,25%	29,56%	35,57%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	11,56%	12,70%	11,37%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	7,56%	8,41%	7,14%
	од тога: тешка теретна возила	*2,16%*	*2,49%*	*2,21%*
	аутобуси	*5,40%*	*5,93%*	*4,92%*
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	2,93%	2,73%	2,41%
	Количина националне емисије NMVOC [Gg]	**16,066**	**14,461**	**13,189**

Табела П.0.3: Класификација кључних извора емисије сумпор-диоксида (SO_2) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	66,69%	63,99%	67,37%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	19,62%	22,82%	19,55%
	од тога: тешка теретна возила	*14,43%*	*16,82%*	*15,05%*
	аутобуси	*5,20%*	*6,00%*	*4,50%*
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	12,89%	12,40%	12,15%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,80%	0,79%	0,93%
	Количина националне емисије SO_2 [Gg]	**1,007**	**0,842**	**0,692**

Табела П.0.4: Класификација кључних извора емисије амонијака (NH_3) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	93,34%	93,95%	94,60%
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	4,27%	3,57%	3,31%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	2,30%	2,39%	1,98%
	од тога: тешка теретна возила	*1,80%*	*1,88%*	*1,61%*
	аутобуси	*0,50%*	*0,51%*	*0,38%*
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,09%	0,09%	0,11%
	Количина националне емисије NH_3 [Gg]	**0,381**	**0,385**	**0,351**

Табела П.0.5: Класификација кључних извора емисије суспендованих честица мањих од 2,5 μm ($PM_{2.5}$) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	41,10%	40,51%	34,82%
	од тога: тешка теретна возила	*30,22%*	*30,13%*	*27,01%*
	аутобуси	*10,88%*	*10,37%*	*7,81%*
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	25,49%	25,85%	30,05%
1.A.3.b.vi	Друмски транспорт: трошење пнеуматика и кочница	18,37%	18,67%	19,75%
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	14,58%	14,52%	14,77%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,46%	0,45%	0,61%
	Количина националне емисије $PM_{2.5}$ [Gg]	**1,537**	**1,548**	**1,284**

Табела П.0.6: Класификација кључних извора емисије суспендованих честица мањих од 10 μm (PM_{10}) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	35,35%	34,75%	29,66%
	од тога: тешка теретна возила	*25,99%*	*25,85%*	*23,01%*
	аутобуси	*9,36%*	*8,90%*	*6,65%*
1.A.3.b.vi	Друмски транспорт: трошење пнеуматика и кочница	29,79%	30,23%	31,63%
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	21,92%	22,18%	25,60%
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	12,54%	12,46%	12,58%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,40%	0,39%	0,52%
	Количина националне емисије PM_{10} [Gg]	**1,788**	**1,805**	**1,508**

Табела П.0.7: Класификација кључних извора емисије угљен-моноксида (CO) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	84,22%	82,70%	83,60%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	6,79%	8,29%	7,34%
	од тога: тешка теретна возила	*5,03%*	*6,15%*	*5,68%*
	аутобуси	*1,76%*	*2,13%*	*1,66%*
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	6,81%	6,64%	6,21%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	2,18%	2,38%	2,85%
	Количина националне емисије CO [Gg]	**82,440**	**69,501**	**57,966**

Тешки метали:

Табела П.0.8: Класификација кључних извора емисије олова (Pb) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	84,75%	77,98%	78,09%
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	13,07%	11,03%	10,20%
1.A.3.b.vi	Друмски транспорт: трошење пнеуматика и кочница	1,17%	9,57%	10,21%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,94%	0,93%	1,05%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	0,07%	0,49%	0,46%
	од тога: тешка теретна возила	*0,05%*	*0,36%*	*0,36%*
	аутобуси	*0,02%*	*0,13%*	*0,10%*
	Количина националне емисије Pb [Mg]	**64,161**	**8,078**	**6,533**

Табела П.0.9: Класификација кључних извора емисије кадмијума (Cd) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	45,80%	44,58%	48,40%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	28,76%	29,80%	25,94%
	од тога: тешка теретна возила	*21,12%*	*21,90%*	*19,87%*
	аутобуси	*7,64%*	*7,90%*	*6,06%*
1.A.3.b.vi	Друмски транспорт: трошење пнеуматика и кочница	16,05%	16,24%	16,15%
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	9,12%	9,10%	9,18%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,28%	0,27%	0,33%
	Количина националне емисије Cd [Mg]	**0,021**	**0,022**	**0,019**

Табела П.0.10: Класификација кључних извора емисије хрома (Cr) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.vi	Друмски транспорт: трошење пнеуматика и кочница	86,33%	86,18%	86,24%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	6,56%	6,68%	5,88%
	од тога: тешка теретна возила	*4,82%*	*4,92%*	*4,52%*
	аутобуси	*1,74%*	*1,76%*	*1,36%*
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	5,39%	5,40%	6,08%
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	1,69%	1,72%	1,77%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,03%	0,03%	0,03%
	Количина националне емисије Cr [Mg]	**0,323**	**0,333**	**0,287**

Табела П.0.11: Класификација кључних извора емисије бакра (Cu) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.vi	Друмски транспорт: трошење пнеуматика и кочница	99,12%	99,15%	99,13%
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	0,54%	0,51%	0,56%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	0,24%	0,25%	0,22%
	од тога: тешка теретна возила	*0,18%*	*0,18%*	*0,17%*
	аутобуси	*0,06%*	*0,07%*	*0,05%*
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	0,09%	0,09%	0,09%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,00%	0,00%	0,00%
	Количина националне емисије Cu [Mg]	**6,168**	**6,346**	**5,471**

Табела П.0.12: Класификација кључних извора емисије никла (Ni) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.vi	Друмски транспорт: трошење пнеуматика и кочница	69,59%	70,01%	69,76%
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	17,08%	16,43%	17,89%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	9,89%	10,17%	8,90%
	од тога: тешка теретна возила	*7,26%*	*7,48%*	*6,82%*
	аутобуси	*2,63%*	*2,70%*	*2,08%*
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	3,33%	3,27%	3,31%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,11%	0,11%	0,13%
	Количина националне емисије Ni [Mg]	**0,063**	**0,064**	**0,056**

Табела П.0.13: Класификација кључних извора емисије селена (Se) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.vi	Друмски транспорт: трошење пнеуматика и кочница	96,45%	96,51%	96,54%
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	1,86%	1,79%	1,92%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	1,21%	1,24%	1,07%
	од тога: тешка теретна возила	*0,89%*	*0,91%*	*0,82%*
	аутобуси	*0,32%*	*0,33%*	*0,25%*
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	0,46%	0,44%	0,44%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,02%	0,02%	0,02%
	Количина националне емисије Se [Mg]	**0,006**	**0,006**	**0,005**

Табела П.0.14: Класификација кључних извора емисије цинка (Zn) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.vi	Друмски транспорт: трошење пнеуматика и кочница	38,45%	38,73%	38,81%
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	33,62%	32,66%	35,37%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	21,04%	21,77%	18,89%
	од тога: тешка теретна возила	*15,45%*	*15,99%*	*14,48%*
	аутобуси	*5,59%*	*5,77%*	*4,42%*
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	6,68%	6,65%	6,69%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,20%	0,20%	0,24%
	Количина националне емисије Zn [Mg]	**5,843**	**5,941**	**5,197**

Постојани органски загађивачи (POPs)

Табела П.0.15: Класификација кључних извора емисије диоксина и фурана (PCDD/PCDF) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	78,56%	77,73%	79,83%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	11,75%	13,01%	10,96%
	од тога: тешка теретна возила	*9,06%*	*10,04%*	*8,74%*
	аутобуси	*2,69%*	*2,96%*	*2,22%*
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	8,02%	7,45%	7,08%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	1,67%	1,82%	2,12%
	Количина националне емисије PCDD/PCDF [g]	**0,275**	**0,262**	**0,234**

Табела П.0.16: Класификација кључних извора емисије полицикличних ароматичних угљоводоника (1) – бензо[а]пирена у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	63,02%	63,47%	67,50%
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	21,34%	21,29%	20,23%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	15,32%	14,95%	11,95%
	од тога: тешка теретна возила	*11,82%*	*11,54%*	*9,52%*
	аутобуси	*3,50%*	*3,41%*	*2,42%*
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,31%	0,30%	0,32%
	Количина националне емисије PAH_1 [kg]	**17,422**	**18,839**	**17,753**

Табела П.0.17: Класификација кључних извора емисије полицикличних ароматичних угљоводоника (2) – бензо[б]флуорантена у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	48,47%	48,02%	41,77%
	од тога: тешка теретна возила	*37,38%*	*37,08%*	*33,30%*
	аутобуси	*11,09%*	*10,94%*	*8,47%*
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	38,71%	39,04%	44,83%
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	12,59%	12,72%	13,14%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,24%	0,22%	0,26%
	Количина националне емисије PAH_2 [kg]	**33,354**	**35,515**	**30,749**

Табела П.0.18: Класификација кључних извора емисије полицикличних ароматичних угљоводоника (3) – бензо[к]флуорантена у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	58,88%	58,02%	51,55%
	од тога: тешка теретна возила	*45,42%*	*44,80%*	*41,09%*
	аутобуси	*13,47%*	*13,22%*	*10,46%*
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	30,40%	31,17%	37,01%
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	10,58%	10,68%	11,29%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,13%	0,13%	0,15%
	Количина националне емисије PAH_3 [kg]	**30,678**	**32,842**	**27,843**

Табела П.0.19: Класификација кључних извора емисије полицикличних ароматичних угљоводоника (4) – индено[1,2,3-cd]пирена у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	60,14%	60,03%	64,33%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	21,21%	21,14%	17,32%
	од тога: тешка теретна возила	*16,36%*	*16,32%*	*13,81%*
	аутобуси	*4,85%*	*4,82%*	*3,51%*
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	18,20%	18,40%	17,88%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,45%	0,42%	0,46%
	Количина националне емисије PAH_4 [kg]	**19,577**	**20,722**	**19,045**

Табела П.0.20: Класификација кључних извора емисије полицикличних ароматичних угљоводоника – укупних (1-4) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	44,53%	44,94%	50,66%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	40,63%	40,13%	34,19%
	од тога: тешка теретна возила	*31,34%*	*30,99%*	*27,26%*
	аутобуси	*9,29%*	*9,14%*	*6,94%*
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	14,58%	14,69%	14,87%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,26%	0,24%	0,28%
	Количина националне емисије PAH_{1-4} [Mg]	**0,101**	**0,108**	**0,095**

Гасови са ефектом стаклене баште

Табела П.0.21: Класификација кључних извора емисије угљен-диоксида (CO_2) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	50,79%	49,60%	54,32%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	37,75%	38,90%	33,96%
	од тога: тешка теретна возила	*27,73%*	*28,61%*	*26,05%*
	аутобуси	*10,02%*	*10,29%*	*7,91%*
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	11,16%	11,21%	11,37%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	0,29%	0,29%	0,34%
	Количина националне емисије CO_2 [Gg]	**5903,614**	**6021,481**	**5235,758**

Табела П.0.22: Класификација кључних извора емисије метана (CH_4) у оквиру друмског транспорта (2010-2012.)

NFR	Сектор	2010.	2011.	2012.
1.A.3.b.i	Друмски транспорт: путнички аутомобили	70,91%	68,32%	71,26%
1.A.3.b.iii	Друмски транспорт: тешка комерцијална возила	21,05%	23,66%	20,27%
	од тога: тешка теретна возила	*13,47%*	*15,01%*	*13,25%*
	аутобуси	*7,58%*	*8,66%*	*7,02%*
1.A.3.b.ii	Друмски транспорт: лака комерцијална возила	5,35%	5,01%	4,76%
1.A.3.b.iv	Друмски транспорт: мотоцикли и мопеди	2,70%	3,00%	3,71%
	Количина националне емисије CH_4 [Gg]	**0,749**	**0,682**	**0,576**