

Skupština Grada Beograda, na sednici održanoj 8. februara 2016. godine, na osnovu člana 31. stav 1. Zakona o zaštiti vazduha ("Službeni glasnik RS", br. 36/09 i 10/13), člana 68. Zakona o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik RS", br. 135/04, 36/09, 72/09 i 43/11 - Ustavni sud) i člana 31. Statuta Grada Beograda ("Službeni list Grada Beograda", br. 39/08, 6/10 i 23/13), donela je

Plan kvaliteta vazduha u aglomeraciji Beograd

*Plan je objavljen u "Službenom listu grada Beograda", br.
5/2016 od 8.2.2016. godine.*

NAPOMENA REDAKCIJE: Plan u PDF formatu možete preuzeti klikom na sledeći link:

[Plan kvaliteta vazduha u aglomeraciji Beograd](#)

Skupština Grada Beograda

Broj 501-84/16-S, 8. februara 2016. godine

Predsednik

Nikola Nikodijević, s.r.

1.0. УВОД

План квалитета ваздуха је основни документ за управљање квалитетом ваздуха на локалном нивоу. Његовом израдом омогућава се практично решавање проблема квалитета амбијенталног ваздуха у зонама, агломерацијама где мере које су донете на националном нивоу (стратегије), често не могу допринети реализацији постављених циљева и достизању одговарајућег квалитета амбијенталног ваздуха на локалном нивоу.

У случају прекорачења оних граничних вредности за које је рок за постизање већ истекао, плановима квалитета ваздуха утврђују се одговарајуће мере, како би се период прекорачења скратио највише што може.

Плановима квалитета ваздуха утврђују се специфичне мере намењене заштити осетљивих група становништва, посебно деце.

План квалитета ваздуха обезбеђује доносиоцима одлука на локалном нивоу да поступају у складу са предложеним мерама узимајући у обзир следеће:

- доказ да су све опције које су предложене донете на основу кост-бенефита и да су изводљиве;
- начин на који ће органи локалне власти користити своју позицију заједно са осталима да се постигну задати циљеви;
- временски оквир са јасним роковима у којима ће локална власт и друге организације спровести мере предложене у АП;
- квантификацију очекиваних утицаја у складу са предложеним мерама и тамо где је могуће индикаторе који ће показати да су мере довољне да се постигну постављени циљеви;
- начин на који ће локална власт пратити спровођење мера и ефикасност истих.

Секретаријат за заштиту животне средине предложио је градоначелнику града Београда да, на основу члана 52. Статута Града Београда („Службени лист Града Београда”, бр. 39/08 и 6/10), а у вези са чланом 26. Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, број 36/09) и Правилника о садржају планова квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, број 21/10) и у складу са Решењем о утврђивању Програма коришћења Буџетског фонда за заштиту животне средине за 2012. годину („Службени лист Града Београда”, број 15/12) донесе одлуку о покретању Јавне набавке за израду Плана квалитета ваздуха у Београду.

Заменик градоначелника града Београда, закључцима број 501-1730/13-Г-01 од 29. марта 2013. године дао је сагласност на Одлуку о покретању преговарачког поступка са објављивањем јавног позива, број 404-15-2/13-V-01 од 25. марта 2013. године, чији је предмет израда Плана квалитета ваздуха у Београду, редни број јавне набавке 12/13.

На основу спроведеног преговарачког поступка са објављивањем јавног позива за Јавну набавку услуга израда Плана квалитета ваздуха у Београду, извршен избор најповољније понуде и донета Одлука о избору најповољније понуде, број 404-15/13-V-01 од 10. маја 2013. године на коју је градоначелник града Београда закључцима број 501-2612/13-Г од 11. јуна 2013. године дао сагласност.

1.2. ПОВОД ЗА ИЗРАДУ ПЛАНА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА

Обавеза контроле и праћења стања животне средине у Београду произилази из одредаба члана 69. Закона о заштити животне средине („Службени гласник РС”, бр. 135/04, 36/09, 72/09 и 43/11), а уз примену метода утврђених овим и другим законима и прописима, као и препорукама, упутствима и стандардима међународних и националних организација.

У складу са чланом 22. став 3. Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09 и 10/13) у зони и/или агломерацији у којој је утврђено да је квалитет ваздуха треће категорије спроводе се мере за смањење загађивања ваздуха, ради краткорочног постизања толерантних вредности и дугорочног обезбеђивања граничних вредности.

Планове квалитета ваздуха, сагласно члану 31. став 1. Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09 и 10/13), доносе надлежни орган аутономне покрајине и надлежни орган јединице локалне самоуправе у зонама и агломерацијама у којима је ваздух треће категорије, односно када загађење ваздуха превазилази ефекте мера које се предузимају, односно када је угрожен капацитет животне средине и/или постоји стално загађење ваздуха на одређеном простору, са циљем да се постигну утврђене граничне или циљне вредности у роковима предвиђеним Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 11/10, 75/10 и 63/13).

Садржај планова квалитета ваздуха ближе је прописан Правилником о садржају планова квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, број 21/10).

План квалитета ваздуха доноси се на основу оцене стања квалитета ваздуха и обухвата све главне загађујуће материје и главне изворе загађивања ваздуха који су довели до загађења, као и мере које ће се предузети у циљу спречавања или смањења загађења и побољшања квалитета ваздуха.

У складу са Уредбом о утврђивању листе категорија квалитета ваздуха по зонама и агломерацијама на територији Републике Србије за 2011. годину („Службени гласник РС”, број 124/12) и Уредбом о утврђивању листе категорија квалитета ваздуха по зонама и агломерацијама на територији Републике Србије за 2012. годину („Службени гласник РС”, број 17/14), агломерација „Београд” сврстана је у трећу категорију квалитета ваздуха.

На основу члана 6. став 4. Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, број 36/09 и 10/13) и члана 42. став 1. Закона о Влади („Службени гласник РС”, бр. 55/05 и 71/05 – исправка и 101/07, 65/08 и 16/11) којим је донета Уредба о одређивању зона и агломерација на територији Републике Србије и Правилника о садржају планова квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, број 21/10), План квалитета ваздуха јесте инструмент политике планирања и заштите ваздуха, који се доноси у циљу очувања и побољшања квалитета ваздуха и избегавања, спречавања или смањења штетних последица по здравље људи и/или животну средину.

1.3. ПРЕДМЕТ, САДРЖАЈ И ЦИЉ ИЗРАДЕ ПЛАНА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА

Предмет Плана квалитета ваздуха је управљање квалитетом ваздуха на територији града Београда.

План квалитета ваздуха садржи:

- податке о локацији (подручју) повећаног загађења;
- основне информације о зони и агломерацији;
- податке о врсти и степену загађења;
- податке о извору загађења;
- анализу ситуације и фактора који су утицали на појаву прекорачења;
- детаље о мерама или пројектима побољшања који су постојали пре ступања на снагу овог закона;
- детаље о мерама или пројектима који су примењени са циљем смањења загађења након ступања на снагу овог закона;
- детаље о мерама или пројектима који се планирају у дугорочном периоду;
- органе надлежне за развој и спровођење плана;
- листу докумената, публикација и слично којима се поткрепљују подаци наведени у плану.

План квалитета ваздуха има за циљ да се постигну одговарајуће граничне вредности или циљне вредности и прописани рокови утврђени актом из члана 18. став 1. Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, број 36/09). План квалитета ваздуха доноси се на основу оцене стања квалитета ваздуха и обухвата све главне загађујуће материје и главне изворе загађивања ваздуха који су довели до загађења.

План квалитета ваздуха је документ сачињен из две целине, основног текста и прилога, које се не могу користити као одвојени документи.

1.4. ЗАКОНСКА ОСНОВА

Законски основ за израду Плана квалитета ваздуха садржан је у следећим прописима:

- Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС”, бр. 135/04, 36/09, 72/09 и 43/11);

- Закон о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, број 36/09);

- Закон о Влади („Службени гласник РС”, бр. 55/05 и 71/05 – исправка и 101/07, 65/08 и 16/11),

- Уредба о одређивању зона и агломерација („Службени гласник РС”, бр. 58/11 и 28/12);

- Правилник о садржају планова квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, број 21/10);

- Правилник о методологији за израду националног и локалног регистра извора загађивања, као и методологије за врсте, начине и рокове прикупљања података („Службени гласник РС”, бр. 91/10 и 10/13).

Важно је истаћи да је законска регулатива у области квалитета ваздуха, до сада усвојена, у потпуности усклађена са регулативом Европске Уније у овој области.

1.5. СТРАТЕГИЈЕ, СТУДИЈЕ, АНАЛИЗЕ И ДРУГА ДОКУМЕНТА КОРИШЋЕНА ЗА ИЗРАДУ ПЛАНА

Поштујући захтеве дефинисане Правилником о садржају планова квалитета ваздуха, а у циљу свеобухватног сагледавања квалитета ваздуха на територији административног подручја града Београда, као подлоге на изради коришћена су и следећа документа:

- Годишњи извештаји о стању квалитета ваздуха на територији Београда, 2000–2010. година, Градски завод за јавно здравље Београд;

- Извештај о стратешкој процени утицаја на животну средину генералног урбанистичког плана Београда 2021;

- Нацрт програма заштите животне средине града Београда – општи циљеви, Институт „Кирило Савић” Београд, 2012;

- Нацрт акционог плана за спровођење Програма заштите животне средине на територији Београда, Институт „Кирило Савић”, тачка 4. Квалитет ваздуха – Посебан циљ, 2013;

- Пројекат: Мерење емисије димних гасова из индивидуалних топлотних извора на територији Београда, Акционарско друштво за одржавање димоводних и ложишних уређаја „Димничар” Београд, 2012/13;

- The European Union’s IPA Programme Twinning Project SR07IBEB01 Strengthening Administrative Capacities for Implementation of AIR Quality Management System, Component 3.4 report Guidance on how to develop AIR QUALITY Plans, How to draft Air Quality Plans in Serbia following the EU framework; 2011–2012

- Стратегија развоја града Београда, нацрт, фебруар 2008;

- Локални еколошки акциони планови општина Савски венац, Палилула, Стари град 2008–2010;

- План акције за заштиту здравља деце и заштиту животне средине, Донација норвешке владе, Министарство здравља Републике Србије, израда мултидисциплинарне радне групе у координацији Министарства здравља, 2010.

1.6. МЕТОДОЛОГИЈА ИЗРАДЕ ПЛАНА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА

Методологија за израду Плана квалитета ваздуха (ПКВ) прописана је Правилником о садржају планова квалитета ваздуха „Службени гласник РС”, број 17/12).

Референтни документ за израду ПКВ-а са Упутством за његову израду које ће такође бити коришћено је документ који садржи упутство за израду ПКВ за зоне и агломера-

ције у Републици Србији: Twinning Project SR07IB EN01 Strengthening Administrative Capacities for implementation of Air Quality Management System Component 3.4 Guidance on how to develop AIR QUALITY PLANS-How to draft Air Quality Plans in Serbia following the EU framework. Martin Lutz, Wolfgang J. Müller Final Version. 2010–2012.

На основу правилника сачињена је матрица са описом и називом задатка, роковима и одговорним институцијама за њихово извршење. Координатор стручног тима задужен је за оперативну реализацију наведених задатака и временски оквир за њихово извршење. (Садржај плана квалитета ваздуха, Табела 1.)

Временски оквир за реализацију периодичних извештаја ПКВ, одржавања састанака Стручног тима са појединачним извршиоцима послова, као и целог стручног тима биће приказани табеларно, што је саставни део Првог периодичног извештаја (Табела 2).

Стручни тим за израду плана квалитета ваздуха на територији Београда чине стручњаци различитих профила. Мултидисциплинарност је неопходна како би сви сегменти садржаја ПКВ-а били обрађени професионално и у складу са захтевима Правилника о садржају ПКВ-а.

Чланови стручног тима су запослени у Градском заводу за јавно здравље Београд у следећим организационим целинама:

- Центар за хигијену и хуману екологију,
- Центар за контролу и превенцију болести,
- Центар за промоцију здравља,
- Центар за информатику и биостатистику у здравству,
- Јединица за испитивање стања животне средине,
- Лабораторија за хуману екологију и екотоксикологију.

Поред чланова стручног тима из Завода, на изради ПКВ су ангажовани спољни сарадници, стручњаци за поједине сегменте из стручних институција и јавних предузећа на нивоу града Београда. На изради ПКВ је остварена сарадња и са стручним и одговорним особама из Института за физику, Саобраћајног факултета, ЈКП „Београдске електране”, Дирекције за јавни превоз – ГСП и Града Београда – Градске Управе и Секретаријата за заштиту животне средине, Секретаријата за урбанизам, Секретаријата за саобраћај, Агенције за животну средину Републике Србије и др.

Мултидисциплинаран приступ обезбеђује ангажовање следећих профила стручњака: лекара специјалиста хигијене, лекара субспецијалиста екотоксикологије, лекара специјалиста епидемиологије, лекара специјалиста социјалне медицине, дипломираних инжењера технологије различитих смерова, дипломираних физикохемичара, дипломираних физичара, дипломираних саобраћајних инжењера, специјалиста санитарне хемије, специјалиста биохемије, дипломираних биохемичара, дипломирани биолога, информатичара, статистичара и др.

2.0. ПОДРУЧЈЕ ЗА КОЈЕ СЕ ДОНОСИ ПЛАН КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА

План квалитета ваздуха за агломерацију Београд доноси се за подручје Београда, које обухвата 17 општина.

Просторни обухват града Београда чине три територијална обухвата:

– ПРВИ: 17 градских општина: Чукарица, Нови Београд, Палилула, Раковица, Савски венац, Стари град, Вождовац, Врачар, Земун, Звездара, Барајево, Гроцка, Лазаревац, Младеновац, Обреновац, Сопот, Сурчин;

– ДРУГИ: седам општина у непосредном окружењу које се налазе у интензивним функционалним везама са градом Београдом: Рума, Пећинци, Стара Пазова, Панчево, Смедерево, Смедеревска Паланка, Уб и које чине метрополитен Београда и

– ТРЕЋИ: већи број општина у ширем окружењу које имају одређене функционалне везе са Градом Београдом (саобраћај, енергетика, индустрија, туризам и др.) и које се сматрају функционалним макрорегионалним подручјем града Београда.

Територија града Београда заузима површину од 3.222 km², од чега 276,6 km² покривају реке и приобално земљиште. Према попису из 2011. године на територији града Београда живи 1.659,440 становника, што је 515 становника/km².

2.1. ПОДЕЛА НА ПРОСТОРНЕ ЗОНЕ

Подела на просторне зоне дефинисана је Генералним урбанистичким планом Београд.

Зонска подела је у обзир узела постојеће коришћење земљишта, типолошке, морфолошке, амбијенталне и друге релевантне карактеристике простора и садржаје, као и планска и стратешка опредељења урбаног развоја Београда.

Просторне зоне у оквиру планираног подручја су:

- Централна зона (3.235 ha);
- Средња зона (11.538 ha);
- Периферна зона (62.972 ha).

Централна зона обухвата три урбана, историјска језгра града: стари Београд, старо језгро Земун и језгро Новог Београда и природно језгро, Велико Ратно острво на ушћу Саве у Дунав и зеленим уређеним или неуређеним појасом у приобаљу. Ову зону поред историјских и амбијенталних одредница, карактерише доминантан урбани и јавни градски карактер, компактност урбаног ткива и комплексност и вишеслојност намена и функција. Три језгра имају карактеристичне урбане матрице, у складу са временом настанка и планирања.

Средња зона је подручје континуално изграђеног простора града изван централне зоне и карактеришу је организовани комплекси стамбене изградње, концентрације градских функција уз главне градске саобраћајнице, већа заступљеност зелених површина, али и мањи ниво компактности урбане структуре.

Периферну зону града карактеришу претежно породична стамбена изградња организована у виду енклава, подручја непланске и неорганизоване изградње са често неадекватним нивоом опремљености саобраћајном и комуналном инфраструктуром и мањим степеном доступности и покривености јавним градским функцијама и садржајима, у појединим деловима карактер приградских и сеоских насеља, као и заступљеност пољопривредних и шумских површина. Делови зоне налазе се изван грађевинског подручја.

2.1.1. Дефинисање зона за потребе ПКВ-а

Уважавајући Програм мониторинга квалитета ваздуха на територији Београда који се спроводи у складу са законском регулативом, неопходно је уважити просторни распоред мерних места, односно мерних станица, податке о концентрацијама загађујућих материја и дефинисати „зоне” са повећаним загађењем ваздуха.

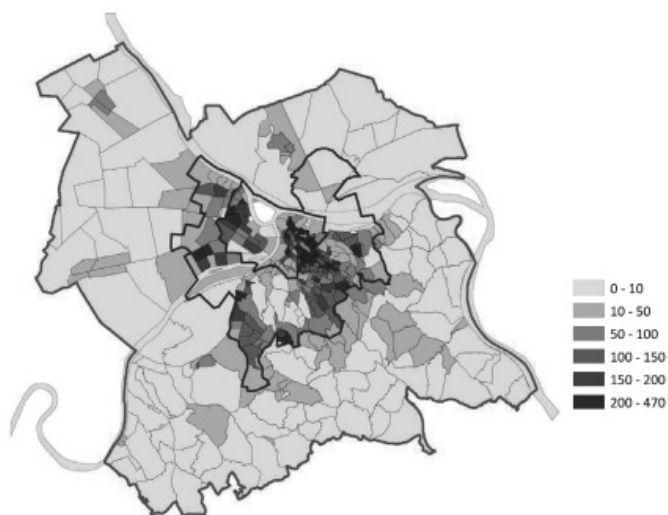
У циљу квалитетнијег управљања предложеним мерама за побољшање квалитета ваздуха у оквиру ПКВ-а, на територији АП Београда, Стручни тим се сагласио да је потребно дефинисати зоне унутар града Београда, као агломерације.

Стручни тим за израду ПКВ-а је уважавајући Правилник о садржају планова квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, број 21/10) и Програм контроле квалитета ваздуха у Београду (који се доноси сваке две године) у складу са Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 11/10 и 75/10), као и Уредбу о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, број 63/13) дефинисао подручја 17 градских општина као „субзоне” у којима се процењује степен загађености амбијенталног ваздуха, потребна редукција емисије, величина захваћеног подручја и процена становништва изложеног загађењу.

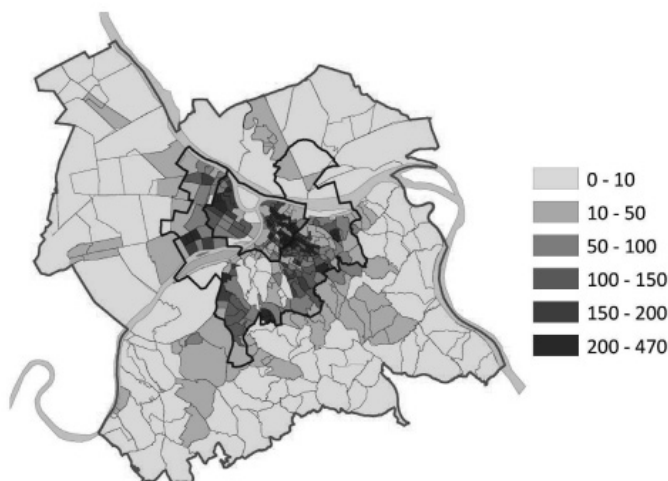
Разлози за дефинисање општина као „субзона” су практични и произлазе из надлежности локалних самоуправа у складу са законском регулативом у овој области.

2.2. ПОДАЦИ О НАСЕЉЕНОСТИ НА ПОДРУЧЈУ ГУП-А

Густина насељености (број становника по хектару) добијена из званичних података на бази статистичког круга, јасно показује већу концентрацију становништва претежно у централној и средњој зони града, упоредном анализом стања 2002. и 2009. године.



Слика 2.2.-1. Густина насељености (st/ha) у Београду 2002. године



Слика 2.2.-2. Густина насељености (st/ha) у Београду 2009. године

У табели која следи је дат приказ број становника у 2002. години као и прогноза становника за 2021. годину приказана по просторним зонама и урбанистичким целинама.

Табела 2.2.-1. Број становника у 2002. и прогноза за 2021.

БРОЈ СТАНОВНИКА ПО ЗОНАМА И ЦЕЛИНАМА					
ЗОНА	ЦЕЛИНА	2002	2021	% УЧ.2002	% УЧ.2021
Централна зона	I Центар Београда	141,798	146,359		
	VII Центар Земун, горњи Земун, Велико ратно острво -део	19,133	16,728		
	IX Центар Новог Београда, Првобитни Нови Београд	104,812	118,792		
	X Новобеоградски блокови, Бежанијска коса - део	11,617	17,244		
		277,360	299,123	20.9	21.0
	II Булевар краља Александра, Јужни булевар, Звездара	91,384	92,529		
	III Карабурма, Ада Хуја, Вишњица - део	43,189	49,122		
	V Крњача, Панчевачки рит	17,774	18,500		
	VII Центар Земун, горњи Земун, Велико ратно острво -део	58,045	60,877		
	X Новобеоградски блокови, Бежанијска коса - део	73,242	107,131		
	XII Макиш, Ада Циганлија - део	450	0		
	XIII Баново Брдо, Железник -део	91,175	102,070		
	XV Раковица, Ресник - део	20,674	20,700		
	XVI Бањица, Дедиње	17,870	21,653		
Средња зона	XVII Вождовац, Шумице, Коњарник	148,813	163,813		
	XVIII Миријево, Мали Мокри Луг, Велики Мокри Луг -део	37,204	40,600		
		599,820	676,995	45.3	47.6
	III Карабурма, Ада Хуја, Вишњица - део	12,919	18,407		
	IV Сланци, Велико село	3,478	4,893		
	V Крњача, Панчевачки рит	3,630	5,381		
	VI Борча, Овча, Црвенка	38,666	53,781		
	VIII Алтина, Камендин, Батајница	52,111	66,521		
	XI Аеродром, зона Аутопут, Сурчин	11,300	15,000		
	X Новобеоградски блокови, Бежанијска коса - део	72,542	23,536		
	XII Макиш, Ада Циганлија - део	450	0		
	XIII Баново Брдо, Железник -део	77,168	63,815		
	XIV Умка, Пећани, Сремчица, Велика Моштаница, Рушањ	38,376	47,948		
	XV Раковица, Ресник - део	48,482	52,397		
Периферна зона	XVIII Миријево, Мали Мокри Луг, Велики Мокри Луг -део	23,242	26,984		
	XIX Кумодраж, Јајинци, Бели поток, Пиносава, Зуце	30,080	35,347		
	XX Гроцка	47,395	49,668		
		446,920	445,271	33.8	31.3
Укупно		1,324,100	1,421,389	100.0	100.0

На наредном графикону је приказан број становника на територији обухвата плана по зонама:



Графикон 2.2.-1. Број становника на територији обухвата плана по зонама

2.3. Климатске карактеристике

Београд се налази у зони умерено континенталне климе. Умерени појас се простире од 40 до 60 °N, а у њему температуре постепено опадају од југа ка северу. Уколико се нека локација налази дубље у континенту разлике између лета и зиме се појачавају, то је климатолошка карактеристика континенталности. У нашем подручју интензитет континенталности расте у смеру према североистоку, тј. ка дубини континента Азије и Сибира. Унутар те, већ по себи сложене ситуације, имамо специфично „кошавско” подручје чије су карактеристике диктиране планинама Србије, Карпата и омеђеним делом Паноније. У таквом климатском региону налази се Београд са својим локалним специфичностима.

Локалне специфичности Београда се могу поделити на три групе утицаја:

- утицај топографије (вертикални градијенти),
- утицај подлоге (реке и копно),
- утицај структуре града (топлотно острво града).

Температура ваздуха

Средња годишња температура ваздуха у Београду за период 1961–90. износи 11.9 °C. Треба имати у виду да је то температура мерена на опсерваторији у центру града, где је изражен утицај топлотног острва. Средње годишње температуре на периферији града и на вишим локалитетима су око 11.0 °C.

У току столећа температура у граду је непрекидно растла. Средња температура прве деценије је била 11.3, док је температура последње деценије 12.5 °C. Опште отопљавање у Београду има два узрока, један је глобално отопљавање, а други је пораст града и постојање топлотног острва.

Средње месечне температуре у току двадесетог века (период: 1888–1997) су биле:

Табела 2.3.-1.

	Јан	Феб	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дец	Год
°C	0.0	1.8	6.7	12.0	16.9	20.1	22.1	21.5	17.8	12.5	6.7	2.3	11.7

Важна климатска карактеристика је разлика између зимских и летњих температура. Средња јануарска температура је 0,0 °C, док је средња јулска 22,1 °C. Годишња амплитуда температуре, која се израчунава као разлика између најтоплијег и најхладнијег месеца износила је 22,1 °C. И овде постоје значајне разлике између урбаних и руралних услова због јаким јутарњих мразева који се јављају у околини града, док их у граду нема.

Падавине

Падавине су метеоролошки елемент чије се вредности јако мењају на малом растојању, а такође и јако варирају од године до године. То је један од разлога да је тешко утврдити утицај града на количине падавина. Утицај топографије је врло јасан. Количине падавина се повећавају са надморском висином услед тога што брда принуђују ваздушне струје да се уздижу, што доводи до хлађења ваздуха и кондензације водене паре. Пораст годишње количине падавина са надморском висином на подручју Београда износи 35 mm на сваких 100 m висинске разлике.

Средња годишња количина падавина износи 650 mm на изохипси 100 mm.

Годишњи ток количина падавина има претежне карактеристике континенталног типа. Док је код маритимног типа максимум падавина у новембру, код континенталног типа је максимум у јуну. Иако се Београд налази доста дубоко у континенту, у њему се запажају и неке карактеристике маритимног типа. Тако Београд има у годишњем току падавина два максимума и два минимума. Главни максимум падавина је у јуну (105 mm), а секундарни у новембру (70 mm). Главни минимум падавина је у фебруару (45 mm), а секундарни у септембру (55 mm).

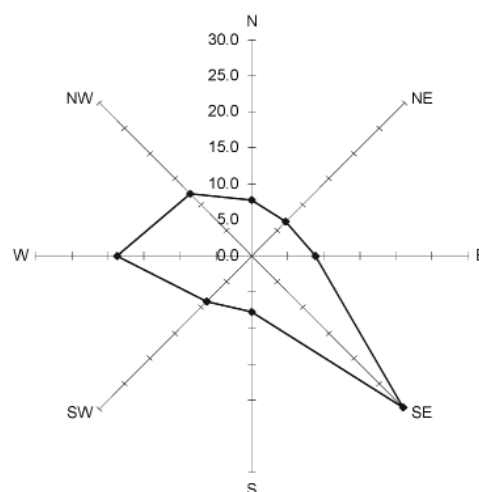
Ваздушна струјања

Честина ветрова по смеровима, тзв. ружа ветра, добијена по подацима са Опсерваторије Врачар, има облик карактеристичан за цело кошавско подручје. Доминирају два смера: југоисток и запад-северозапад. Југоисточни смер је општепознат као кошавца, а запад-северозападни смер назива се горњак.

Ова два смера тачније је посматрати као секторе и то први као сектор између истока и југа, а други као сектор између запада и северозапада. Ово због тога што при „кошавском процесу” ветар у различитим ситуацијама може да варира од источног до јужног смера. Горњак варира од западног до северозападног смера.

Честине ветра ако се посматра читава година су SE – 25%, W – 15% и NW – 13%. Када се узму у обзир наведени сектори имамо за „кошавски” сектор – 43%, а за „западни” сектор – 28%. Дакле 71% времена дувају ова два ветра. Из осталих смерова који покривају преко 80% хоризонта дувају ветрови у току мање од 30% времена. Овако изразита доминација само два смера појачана је још и чињеницом да су ветрови из та два смера значајно јачи. Њихова брзина у просеку је за око 30% већа од осталих смерова.

ЧЕСТИНЕ СМЕРОВА НА ВРАЧАРУ У ЈАНУАРУ



Слика 2.3.-1. Јануарска ружа ветра за Београд. Доминантан смер је кошавца (SE) који дува у скоро 30% случајева. Смерови W и NW (горњак) чешћи су од осталих смерова.

Годишњи токови ова два смера су такви да у зимском периоду преовлађује кошава, а у летњем горњак. У току читавог хладног периода године најизразитија доминација кошаве је у октобру, када из југоисточног сектора ветар дува у 57% случајева, а горњак само 19% случајева. Доминација горњака у јулу није толико изразита, он дува у 37% случајева, а „кошава” у 30% случајева.

Годишњи ток брзине ветра има следеће карактеристике. У току јануара најјача је „чиста” кошава, тј. ветар смера SE, који има просечну брзину 5,9 m/s. Западни ветар у том месецу има само 2,6 m/s, а северозападни 3,2 m/s. У јулу SE има брзину 3,3 m/s, западни ветар 2,8 m/s, а NW – 3,1 m/s.

Тишине, инверзије, класе стабилности атмосфере – значај за аерозагађење

Тишине: утичу да се повећавају концентрације полутаната у непосредном окружењу извора ($\approx 40\%$).

Инверзије: утичу на дуго задржавање аерозагађења у зони инверзије.

Класа стабилности атмосфере: У Београду често доминира неутрална класа стабилности која обезбеђује услове за дифузију полутаната у правцу дувања ветра.

Сунчево зрачење

Сунчево зрачење је врло значајан метеоролошки елемент, али публикована квалитетна мерења постоје само за период 1966–75. Иако је период доста кратак мерења се могу сматрати за репрезентативна.

Табела 2.3.-2. Средње дневне количине глобалног сунчевог зрачења (KWh/m² дан)

	Јан	Феб	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дец	Год
G	1.5	2.2	3.5	4.7	5.8	6.2	6.3	5.6	4.3	2.9	1.7	1.1	3.8

Табела 2.3.-3. Просечно дневно трајање сијања сунца (сати/дан)

	Јан	Феб	Мар	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Нов	Дец	Год
h	2.9	3.7	4.9	6.3	7.7	8.4	9.1	8.6	6.7	5.6	3.7	1.9	5.8

Магла и смог

Чисто формално и за потребе осматрања, као магла се дефинише видљивост мања од 1 km. Међутим, постоји широк дијапазон физичких узрока за смањивање видљивости.

Магла настаје када у приземним слојевима дође до кондензовања водене паре.

Смог се може поделити на два главна типа, то су зимски (лондонски) и летњи (L.A.).

Зимски смог настаје када се у граду за потребе грејања користе велике количине фосилних горива која садрже сумпор (угаљ и нафта). Сумпор-диоксид из дима са воденом паром формира сумпорну киселину, која је хигроскопна, тј. привлачи још молекула водене паре и формира капи магле. Поред овако формираних капи магле у ваздуху су присутне и суспендоване честице чађи и других материја.

Летњи смог, који је најпре запажен у Лос Анђелесу (L.A. смог), настаје као последица присуства издувних гасова из мотора са унутрашњим сагоревањем. Под утицајем ултраљубичастог зрачења молекули тих гасова се трансформишу, при чему настаје озон и неки крупнији молекули који могу да делују као кондензациона језгра, али и без кондензације због својих већих димензија доприносе замућивању атмосфере. Зато је L.A. смог увек праћен високом концентрацијом приземног озона.

На основу осматрања на станици Врачар (132 mnm), у Атласу климе Југославије за период 1931–1960. дат је годишњи број дана са маглом у Београду 39.

Занимљиво је да се Опсерваторија Зелено брдо понаша већ као „планинска” станица. Магла је на њој зими за око 30% чешћа него на Врачару, иако је она доста удаљена од извора загађења. Узрок чешћих зимских магли на Зеленом брду је у томе што се ниски облаци на тој висини јављају десет до петнаест пута годишње, а на самом локалитету се унутрашњост облака региструје као магла.

Чињеница да су у Београду присутни различити типови магле доводи до тога да се на појединим локалитетима магла понаша различито. Тако је у Сурчину видљивост најмања у јутарњим часовима, када се формирају инверзије. На Зеленом брду видљивост је мања у току дана него у јутарњим часовима, јер се магла подиже из низије, а и ниски облаци се на брду региструју као магла.

Сигурно је да утврђене чињенице о просторној расподели магле и ваздушних струјања могу да помогну у упознавању просторне расподеле аерозагађења. Такође и дневни ход ових метеоролошких елемената указује да постоји и дневни ход аерозагађења.

Дневни ход температуре је нарочито изражен при тлу зими када се услед јаког хлађења јављају врло ниске температуре. Тако настају јутарње приземне инверзије, које су најчешћи узрок појачане магле и смога.

2.4. МОНИТОРИНГ МРЕЖА МЕРНИХ СТАНИЦА

У агломерацији Београд мерења се врше на мерним станицама у оквиру државне и локалне мреже. Приликом израде Плана квалитета ваздуха обрађивани су подаци из локалне мреже мерних станица.

2.4.1. Локална урбана мрежа

Број и распоред мерних места зависи од површине подручја, врсте извора који загађују ваздух, географских карактеристика (конфигурација терена), густина насељености. Сврха и циљ мониторинга такође опредељују мрежу мерних места.

Ближе карактеристике локације као и број мерних места условљени су сврхом мерења. Правила за формирање локалне урбане мреже нису универзална и поред макроплана само подручје локације одређују следећи елементи:

1. намена површине;
2. претежан начин изградње на подручју;
3. начин загревања.

За просторну покривеност града и лоцирање мерних места релевантних за изложеност становништва треба узети у обзир следеће локације:

- град/урбани центар;
- урбано шире подручје;
- субурбано становање;
- на ивици тротоара/у близини пута;
- индустрија, занатство и привреда;
- руралне зелене и рекреативне површине;
- оријентисано ка извору;
- затворен простор.

2.4.2. Параметри који се испитују и методе узорковања

Загађујуће материје обухваћене Програмом контроле квалитета ваздуха на територији Београда у 2011. години дефинисане су складу са Уредбом о условима за монито-

ринг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 11/10 и 75/10). У следећој табели приказане су загађујуће материје и методе одређивања у оквиру програма:

Табела 2.4.2.-1. Методе узорковања и мерења загађујућих материја у ваздуху

Параметар	Принцип узорковања и мерења	Стандард
чађ	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, рефлектометрија	ISO 9835:1993 (Е) Квалитет ваздуха – Одређивање индекса црног дима
SO ₂	аутоматски анализатор, UV флуоресценција	SRPS EN 14212:2008 Ambient air quality – Standard method for the measurement of the concentration of sulphur dioxide by ultraviolet fluorescence
SO ₂	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, UV/VIS спектрофотометрија	SRPS ISO 6767:1998 Квалитет ваздуха – Одређивање масене концентрације сумпор диоксида – метода са тетрахлормеркуратом и парарозанилином
NO ₂ /NOX	аутоматски анализатор, хемијска луминисценција	SRPS EN 14211:2008: Ambient air quality – Standard method for the measurement of the concentration of nitrogen dioxide and nitrogen monoxide by chemiluminescence
NO ₂	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, UV/VIS спектрофотометрија	SRPS ISO 6768:1990 (Е) Квалитет ваздуха – Одређивање масене концентрације азот диоксида – Модификована метода GrisSolcmana
CO	аутоматски анализатор, IR апсорпција	SRPS EN 14626:2008: Ambient air quality – Standard method for the measurement of the concentration of carbon monoxide by nondispersive infrared spectroscopy
O ₃	аутоматски анализатор, UV апсорпција	SRPS EN 14625:2008: Ambient air quality – Standard method for the measurement of the concentration of ozone by ultraviolet photometry
PM ₁₀	аутоматски анализатор, апсорпција β зрачења	ISO 10473:2000 Мерење масе суспендованих честица на филтру „Beta-ray” апсорпциони метод
PM ₁₀	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, гравиметрија	EH 12341:1998 Air quality – Determination of the PM10 fraction of suspended particulate matter – Reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods
Бензен	аутоматски анализатор, гасна хроматографија, детекција ионизације пламена (FID)	SRPS EN 14662-3:2008 Ambient Air Quality – Standard method for the measurement of benzene concentrations – Part 3: Automated pumped sampling with in situ gas chromatography
Бензен	апсорпција на чврстом адсорбенту у току 24 часа, десорпција са растварачем, анализа на GC/FID	SRPS EN 14662:2008, Ambient Air Quality – Standard method for the measurement of benzene concentrations parts 1 and 2
As, Pb, Cd, Ni, Cr, Mn	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, AAS/ICPOES/ICPMS	SRPS EN 14902:2008 Стандардна метода за одређивање Pb, Cd, As и Ni у фракцији PM10 суспендованих честица
PAU	узорковање у току 24 часа, анализа узорка у лабораторији, гасна хроматографија, GCMSD	SRPS EN 15549:2010 Стандардна метода за мерење концентрације бензо(а)пирена у ваздуху амбијента
Таложне материје	Узорковање у току месец дана, анализа узорка у лабораторији, гравиметрија /AAS/ICPOES/ICPMS/IC	ISO/DIS 4222.2; 1980; SRPS EN 15841:2011 Квалитет ваздуха амбијента – Стандардна метода за одређивање арсена, кадмијума, олова и никла из таложних материја

2.4.3. Локална мрежа мерних места

Локалну мрежу за праћење квалитета ваздуха на територији Београда, чини 18 фиксних мерних станица.

Мерне станице су класификоване према типу подручја (урбано/субурбано/рурално), типу станице у односу на извор емисије (саобраћај/грејање/индустрија), типу зоне што значи намену простора. Основне урбане локације јесу мерна места у урбаним подручјима на којима су нивои изложености загађујућој материји опште градске популације репрезентативни. Приказ мерних станица у оквиру локалне мреже на територији Београда дат је у прилогу овог извештаја.

Узорковање ваздуха, полуаутоматским методама врши се у току 24 часа, током целе године. Подаци са аутоматских мерних станица се усредњавају на 1 сат.

Повремена мерења, равномерно распоређена у току године (24 сата) се врше на фиксним мерним станицама, ради одређивања масене концентрације бензо(а)пирена, арсена, олова, никла и кадмијума у суспендованим честицама PM10.

2.4.4. Кретање средњих десетогодишњих концентрација загађујућих материја у ваздуху Београда

Анализа и оцена квалитета ваздуха на територији ГУП-а, на основу изабраних показатеља у десетогодишњем периоду који су у складу са Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 11/11 и 75/10), мора се радити за сваки параметар посебно како би се дефинисали доминантни извори загађивања ваздуха.

С обзиром на сет података који је коришћен за оцену квалитета ваздуха унутар подручја ГУП-а треба користити податке о: прекорачењу граничних вредности (ГВ), броју дана у току године са концентрацијама преко ГВ, толерантној вредности (ТВ), као и горњој и доњој граници оцењивања.

Из периодичних вредности, као и броја дана са повећаном концентрацијом загађујућих материја, могу се издвојити подручја у којима је саобраћај доминантан извор загађења током целе године и подручја у којима током зиме расте значај стационарних извора, због сагоревања фосилних горива.

На наредним графичким приказима дата су мерна места и подаци из којих се јасно могу сагледати поједина подручја унутар простора обухваћеног ГУП-ом.

Просечне вредности за период 2000–2010

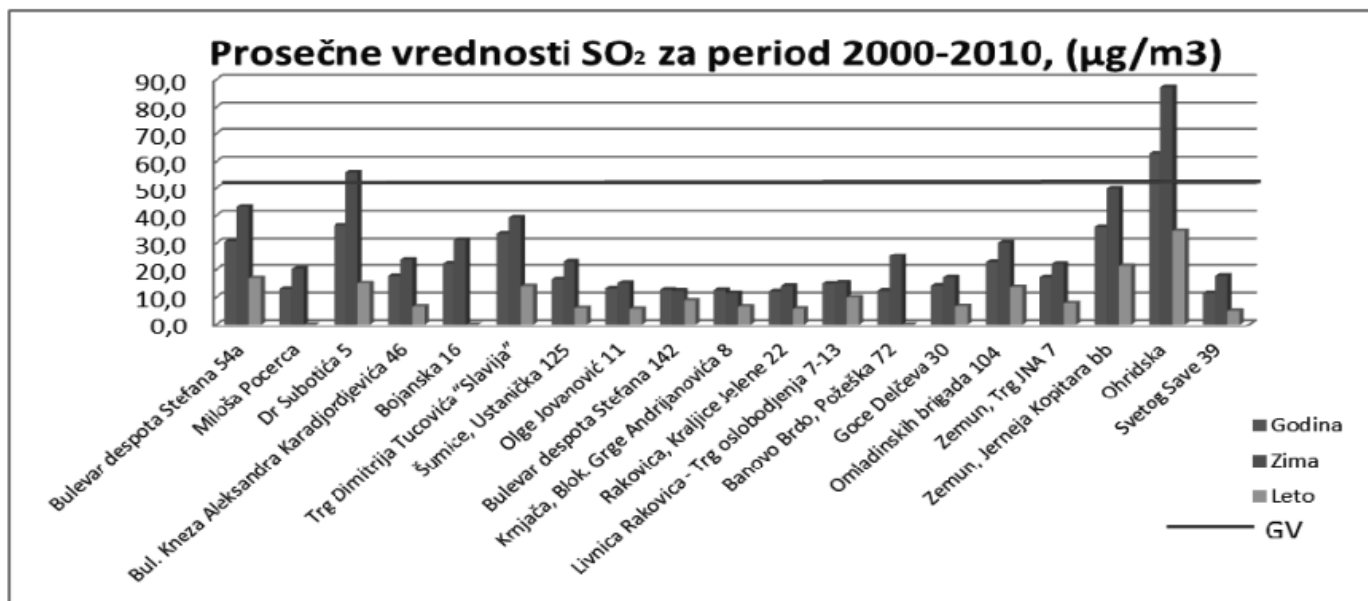
Сумпор-диоксид

Средња вредност за десетогодишњи период била је изнад средње годишње граничне вредности (ГВ 50 µg/m³) за SO₂ само на мерним местима у Улици др Суботића и Охридској улици (општина Врачар). Прекорачење ГВ у Улици др Суботића је минимално, док је ситуација у Охридској улици далеко лошија, јер је просечна вредност скоро двоструко већа од ГВ.

Просечне периодичне вредности (зима–лето) за SO₂ у Београду током протеклог десетогодишња показују значајне разлике, посебно на мерним местима: Охридска, Др Суботића, Булевар деспота Стефана, Пожешка и Јернеја Копитара, што указује да у старим деловима града индивидуална ложишта у зимском периоду значајно доприносе повећаном загађењу ваздуха.

У графикону 2.4.4.-1. и табели 2.4.4.-1., приказане су за период 2000–2010 средње годишње и средње периодичне вредности за SO₂ у односу на ГВ, за сва мерна места на подручју ГУП-а.

Графикон 2.4.4.-1.



Табела 2.4.4.-1.

Р.бр.	Просечне вредности SO ₂ за период 2000–2010 (µg/m ³)	Година	Зима	Лето
1	Булевар деспота Стефана 54а	30,6	43,2	16,9
2	Милоша Поцерца	13,0	20,3	<10
3	Др Суботића 5	36,4	56,1	15,1
4	Бул. кнеза Александра Карађорђевића 46	17,7	23,6	6,6
5	Бојанска 16	22,1	31,1	<10
6	Трг Димитрија Туцовића „Славија”	33,5	39,3	14,0
7	Шумице, Устаничка 125	16,5	22,9	6,1
8	Олге Јовановић 11	13,2	15,1	5,8
9	Булевар деспота Стефана 142	12,7	12,3	8,8
10	Крњача, Блок. Грге Андријановића 8	12,6	11,5	6,6
11	Раковица, Краљице Јелене 22	12,1	14,1	5,8
12	Ливница Раковица – Трг ослобођења 7–13	15,0	15,3	10,0
13	Баново Брдо, Пожешка 72	12,3	25,1	<10
14	Гоце Делчева 30	14,2	17,2	6,8
15	Омладинских бригада 104	22,7	30,2	13,6
16	Земун, Трг ЈНА 7	17,2	22,1	7,8
17	Земун, Јернеја Копитара 66	35,9	49,8	21,4
18	Охридска	62,9	87,2	34,4
19	Светог Саве 39	11,5	17,7	5,1

Азотди-оксид

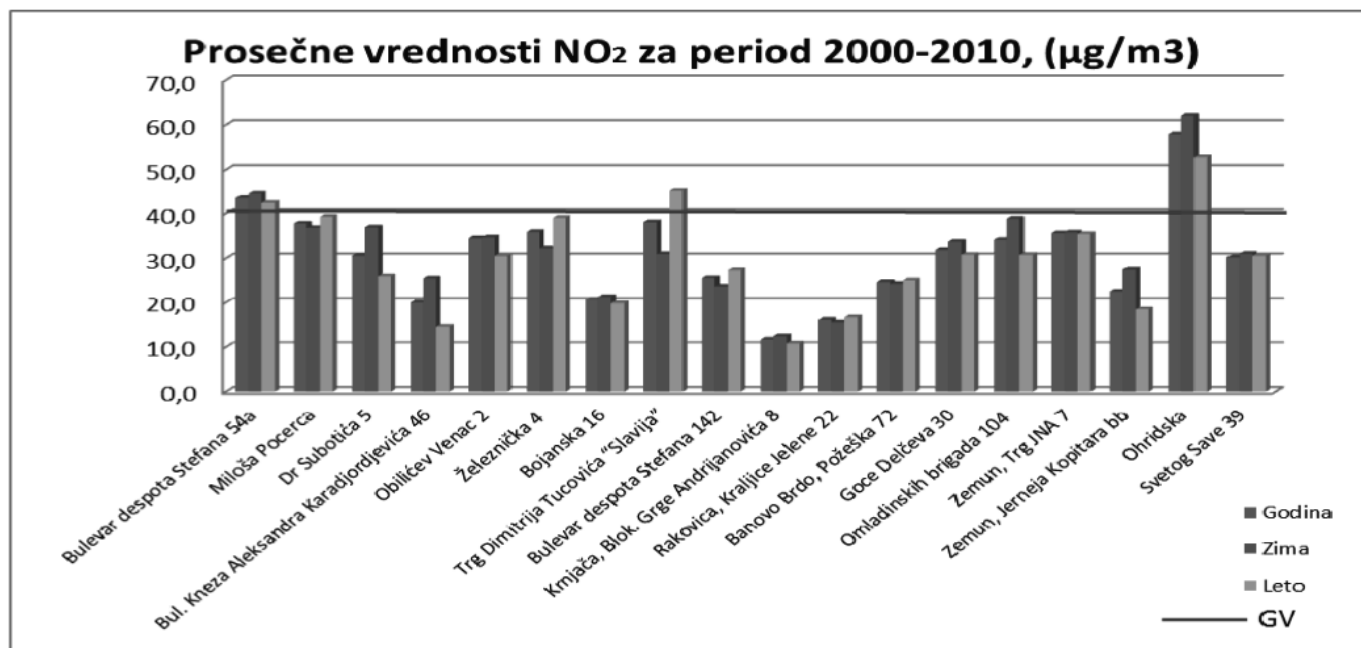
Средња годишња вредност за азотдиоксид (ГВ 40 µg/m³) је прекорачена током десетогодишњег периода на мерним местима: Охридска и Булевар деспота Стефана, и то значајно у Охридској улици, за око 50%, док је прекорачење у Булевару деспота Стефана минимално.

Годишња вредност доње границе оцењивања износи (26 µg/m³) и горње граница (32 µg/m³) оцењивања за заштиту здравља (за NO₂), прекорачене су на 10 мерних места, углавном у централној градској зони.

Просечне периодичне вредности (зима–лето) за NO₂ у Београду током протеклог десетогодишња показују очекивано веће концентрације у зимском периоду на већини мерних места, осим на просторима са изузетно интензивним саобраћајем, Трг Славија, аутобуска станица и Деспота Стефана, где се и у летњем периоду региструју веће вредности него током зиме.

У графикону 2.5.-2. и табели 2.5.-3., приказане су за период 2000–2010 средње годишње и средње периодичне вредности за NO₂ у поређењу са ГВ, за сва мерна места на подручју ГУП-а.

Графикон 2.4.4.-2.



Табела 2.4.4.-2.

Р.бр.	Просечне вредности NO ₂ за период 2000–2010, (µg/m ³)	Година	Зима	Лето
1	Булевар деспота Стефана 54а	43,5	44,5	42,4
2	Милоша Поцерца	37,8	36,8	39,3
3	Др Суботића 5	30,6	36,9	26,0
4	Бул. кнеза Александра Карађорђевића 46	20,0	25,5	14,5
5	Обилићев Венац 2	34,5	34,7	30,5
6	Железничка 4	35,9	32,2	39,0
7	Бојанска 16	20,7	21,3	19,8
8	Трг Димитрија Туцовића „Славија”	38,1	31,0	45,1
9	Булевар деспота Стефана 142	25,6	23,7	27,4
10	Крњача, Блок. Грге Андријановића 8	11,6	12,4	10,8
11	Раковица, Краљице Јелене 22	16,1	15,5	16,6
12	Баново Брдо, Пожешка 72	24,7	24,3	25,1
13	Гоце Делчева 30	31,9	33,7	30,8
14	Омладинских бригада 104	34,2	38,8	30,8
15	Земун, Трг ЈНА 7	35,6	35,8	35,4
16	Земун, Јернеја Копитара 66	22,6	27,6	18,5
17	Охридска	57,9	62,1	52,8
18	Светог Саве 39	30,2	31,0	30,6

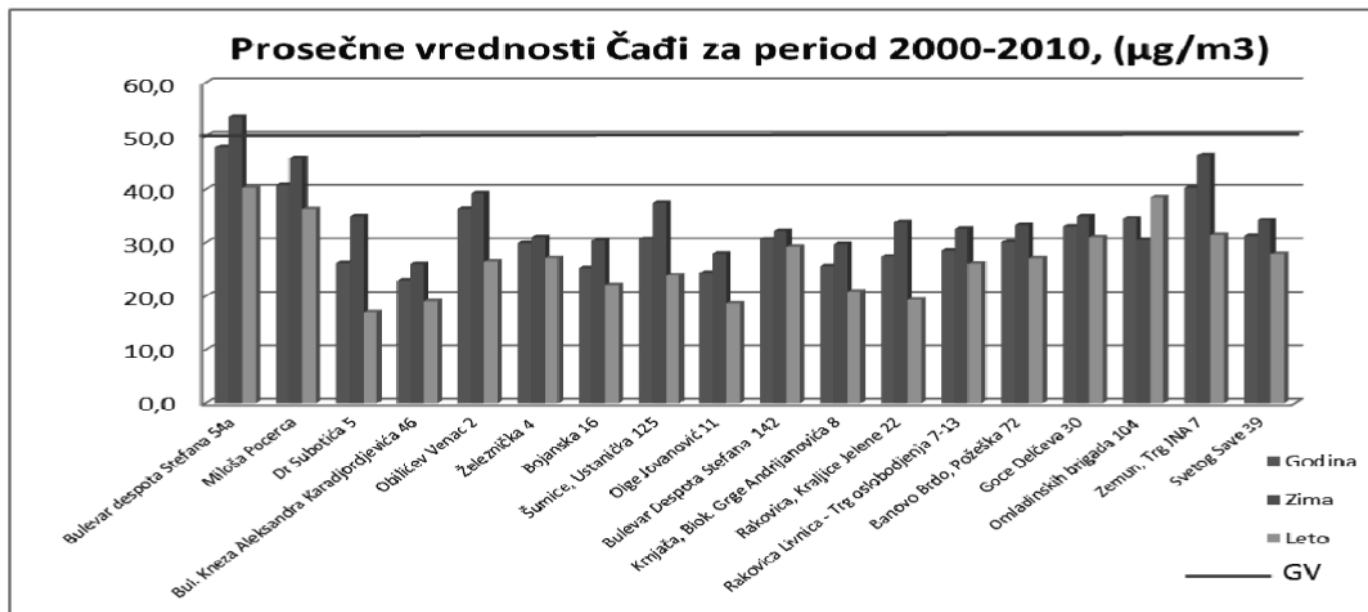
Чађ

Садржај чађи у ваздуху смањује се постепено на простору ГУП-а због низа мера које се предузимају већ дуго низ година од којих су најзначајније: даљинска топлофикација све већег броја објеката, коришћење гаса у топланама као основног енергента, гашење котларница на чврста горива и мазут.

Гранична вредност за чађ за годину износи (ГВ 50 µg/m³) није прекорачена током десетогодишњег периода ни на једном мерном месту. Просечне периодичне вредности (зима–лето) су током протеклог десетогодишња биле такође ниже од ГВ, са изузетком мерног места у Бул. деспота Стефана где је зими нешто већа од Уредбом дозвољене.

Средње годишње и средње периодичне вредности за чађ (период 2000–2010) у поређењу са ГВ, на подручју ГУП-а. приказане су у графикама 2.5.-3. и табели 2.5.-4.

Графикон 2.4.4.-3.



Табела 2.4.4.-3.

Р.бр.	Просечне вредности чађи за период 2000-2010, (µg/m³)	Година	Зима	Лето
1	Булевар деспота Стефана 54а	47,9	53,6	40,3
2	Милоша Поцерца	40,8	45,9	36,3
3	Др Суботића 5	26,2	35,0	17,1
4	Бул. кнеза Александра Карађорђевића 46	22,9	26,0	19,1
5	Обилићев Венац 2	36,4	39,3	26,5
6	Железничка 4	29,9	31,1	27,1
7	Бојанска 16	25,3	30,4	22,1
8	Шумице, Устаничка 125	30,7	37,4	23,9
9	Олге Јовановић 11	24,4	28,0	18,7
10	Булевар Деспота Стефана 142	30,7	32,2	29,3
11	Крњача, Блок. Грге Андријановића 8	25,6	29,7	20,9
12	Раковица, Краљице Јелене 22	27,5	33,8	19,3
13	Раковица Ливница – Трг ослобођења 7-13	28,6	32,6	26,1
14	Баново Брдо, Пожешка 72	30,1	33,3	27,0
15	Гоце Делчева 30	33,1	35,0	31,1
16	Омладинских бригада 104	34,6	30,5	38,6
17	Земун, Трг ЈНА 7	40,3	46,4	31,6
18	Светог Саве 39	31,4	34,2	28,0

Суспендоване честице PM10

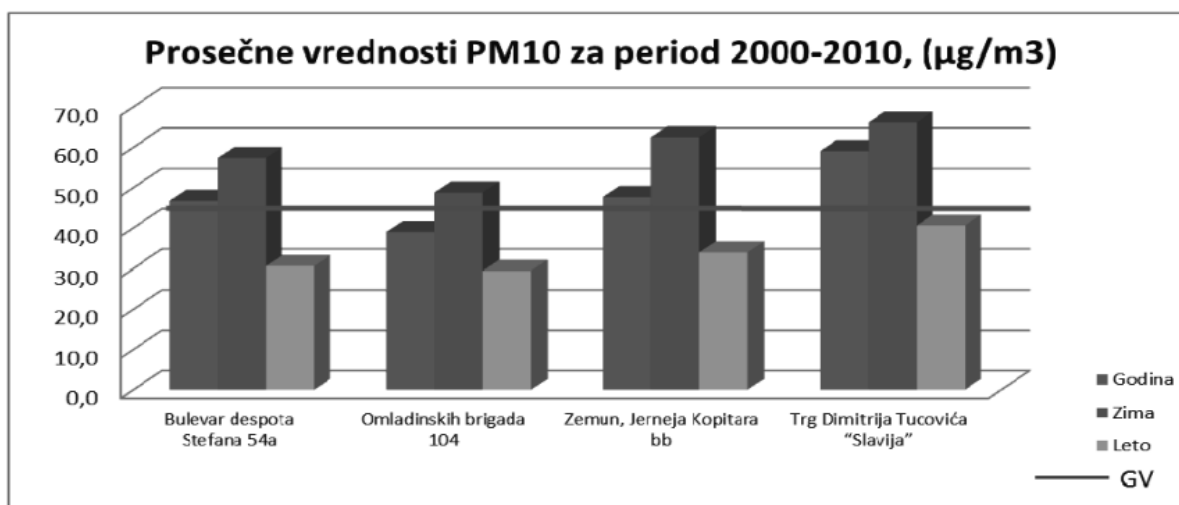
Годишња гранична вредност за PM10 износи 40 µg/m³. Просечне годишње вредности биле су преко ГВ за годину на свим мерним местима у мрежи континуалног аутоматског мониторинга, изузев у улици Омладинских бригада.

Просечне периодичне вредности (зима-лето) током протеклог десетогодишња показују веома велике разлике. Лети су просечне вредности биле ниже од ГВ, а зими више на свим мерним местима. Током зиме концентрације суспендованих материја су 30%–40% више од летњих вредности.

Годишња вредност доње границе оцењивања за заштиту здравља износи (20 µg/m³) и горње граница (28 µg/m³) за заштиту здравља (за PM10), прекорачене су на свим мерним местима. Доња гранична вредност је на свим мерним местима прекорачена за више од 50% и упозорава на могуће здравствене последице, посебно код вулнерабилних група.

Средње годишње и средње периодичне вредности за PM10 (период 2000–2010) у поређењу са ГВ, на подручју ГУП-а приказане су у графикону 2.5.-4. и табели 2.5.-5.

Графикон 2.4.4.-4.



Табела 2.4.4.-4.

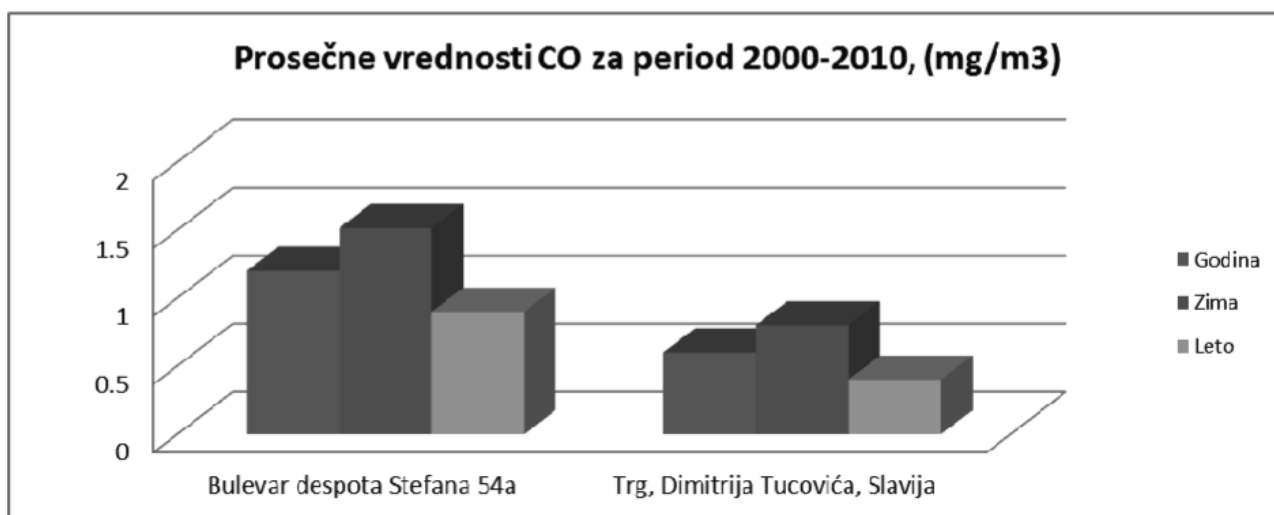
Р.бр.	Просечне вредности PM10 за период 2000-2010, ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Година	Зима	Лето
1	Булевар деспота Стефана 54а	46,8	57,4	30,6
2	Омладинских бригада 104	39,0	48,8	29,5
3	Земун, Јернеја Копитара бб	47,7	62,5	34,0
4	Трг Димитрија Туцовића „Славија“	59,1	66,2	40,6

Угљен-моноксид

Гранична вредност за СО (ГВ $3 \text{ mg}/\text{m}^3$) није прекорачена током десетогодишњег периода на најпрометнијим локацијама. Просечне периодичне вредности (зима-лето) су током протеклог десетогодишња такође биле ниже од ГВ. У зимској сезони просечна годишња концентрације СО је двоструко већа од периодичне вредности у летњем периоду.

Средње годишње и средње периодичне вредности за СО (период 2000–2010), на подручју ГУП-а приказане су у графику 2.5.-5. и табели 2.5.-6.

Графикон 2.4.4.-5.



Табела 2.4.4.-5.

Р.бр.	Просечне вредности CO за период 2000-2010, (mg/m^3)	Година	Зима	Лето
1	Булевар деспота Стефана 54а	1,2	1,5	0,9
2	Трг, Димитрија Туцовића, Славија	0,6	0,8	0,4

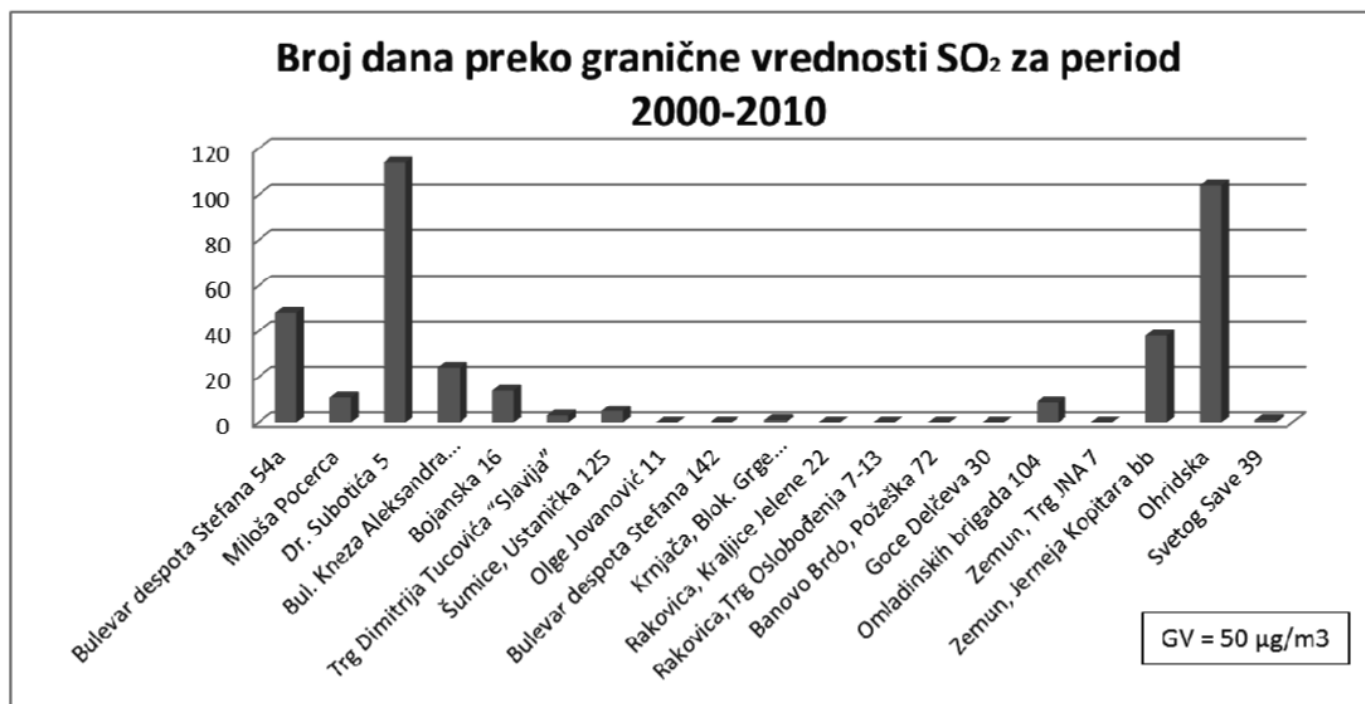
Број дана преко граничне вредности ГВ

Сумпор-диоксид

У периоду 2000–2010. године повремено је било дана са концентрацијама преко ГВ ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) на 2/3 мерних места, али је број дана са повишеним концентрацијама углавном био у оквиру дозвољеног (три дана годишње). Прекорачење дозвољеног броја дана најчешће се јављало у периодима епизодних загађења на мерним местима у Др Суботића, Охридској и Булевару деспота Стефана.

Број дана са концентрацијом SO₂ изнад ГВ у периоду 2000–2010, на подручју ГУП-а приказан је у Графикону 2.4.4. -6. и табели 2.4.4. -6.

Графикон 2.4.4.-6.



Табела 2.4.4.-6.

Р.бр	Број дана преко граничне вредности SO ₂ у периоду 2000-2010 године	Број дана
1	Булевар деспота Стефана 54а	48
2	Милоша Поцерца	11
3	Др. Суботића 5	114
4	Бул. Кнеза Александра Карађорђевића 46	24
5	Бојанска 16	14
6	Трг Димитрија Туцовића „Славија”	3
7	Шумице, Устаничка 125	5
8	Олге Јовановић 11	0
9	Булевар деспота Стефана 142	0
10	Крњача, Блок. Грге Андријановића 8	1
11	Раковица, Краљице Јелене 22	0
12	Раковица, Трг ослобођења 7-13	0
13	Баново Брдо, Пожешка 72	0
14	Гоце Делчева 30	0
15	Омладинских бригада 104	9
16	Земун, Трг ЈНА 7	0
17	Земун, Јернеја Копитара 66	38
18	Охридска	104
19	Светог Саве 39	1

Азот-диоксид

Број дана са концентрацијом NO₂ преко ГВ (85 µg/m³) повремено је био регистрован, практично на свим мерним местима. Најлошија ситуација је у Булевару деспота Стефана, Охридској, Омладинских бригада и Милоша Поцерца, где је у посматраном периоду било преко 100 дана са концентрацијама изнад ГВ. Далеко боља ситуација је у улицама са добрим проветравањем и/или мање фреквантним саобраћајем.

Број дана са концентрацијом NO₂ изнад ГВ у периоду 2000–2010, на подручју ГУП-а приказан је у Графикону 2.4.4.-7. и табели 2.4.4.-7.

Графикон 2.4.4.-7.



Табела 2.4.4.-7.

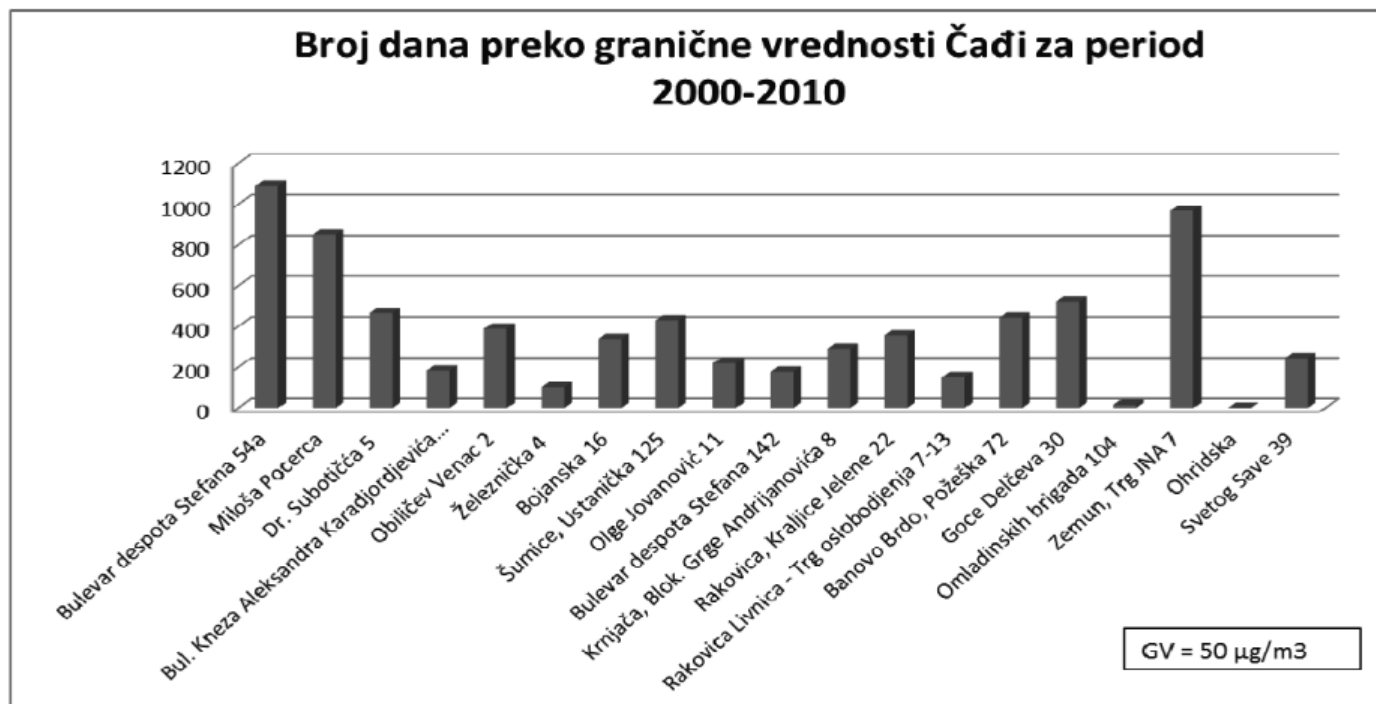
Р.бр.	Број дана преко граничне вредности NO ₂ у периоду 2000–2010 године	Број дана
1	Булевар деспота Стефана 54а	172
2	Милоша Поцерца	102
3	Др. Суботића 5	3
4	Бул. кнеза Александра Карађорђевића 46	1
5	Обилићев Венац 2	93
6	Железничка 4	4
7	Бојанска 16	5
8	Трг Димитрија Туцовића „Славија”	5
9	Булевар деспота Стефана 142	15
10	Крњача, Блок. Грге Андријановића 8	3
11	Раковица, Краљице Јелене 22	11
12	Раковица, Трг ослобођења 7-13	0
13	Баново Брдо, Пожешка 72	13
14	Гоце Делчева 30	48
15	Омладинских бригада 104	109
16	Земун, Трг ЈНА 7	86
17	Земун, Јернеја Копитара 66	16
18	Охридска	163
19	Светог Саве 39	44

Чађ

Према Уредби максимално дозвољене концентрације чађи за заштиту здравља људи у случају наменских мерења за дан и за годину, износе 50 µg/m³. Овај показатељ је далеко најчешће одступао од норме у посматраном периоду. Најугроженији су: Булевар деспота Стефана, Трг ЈНА, Милоша Поцерца и Гоце Делчева, али је слично у старом делу Београда где поред саобраћаја утичу и бројна индивидуална ложишта.

Број дана са концентрацијом чађи изнад ГВ у периоду 2000–2010, на подручју ГУП-а приказан је у Графикону 2.4.4.-8. и табели 2.4.4.-8.

Графикон 2.4.4.-8.



Табела 2.4.4. -8.

Р. бр.	Број дана преко граничне вредности чађи у периоду 2000-2010 године	Број дана
1	Булевар деспота Стефана 54а	1091
2	Милоша Поцерца	851
3	Др. Суботића 5	465
4	Бул. кнеза Александра Карађорђевића 46	183
5	Обиличев Венац 2	389
6	Железничка 4	102
7	Бојанска 16	339
8	Шумице, Устаничка 125	429
9	Олге Јовановић 11	220
10	Булевар деспота Стефана 142	178
11	Крњача, Блок. Грге Андријановића 8	288
12	Раковица, Краљице Јелене 22	356
13	Раковица Ливница – Трг ослобођења 7-13	152
14	Баново Брдо, Пожешка 72	442
15	Гоце Делчева 30	522
16	Омладинских бригада 104	15
17	Земун, Трг ЈНА 7	969
18	Светог Саве 39	244

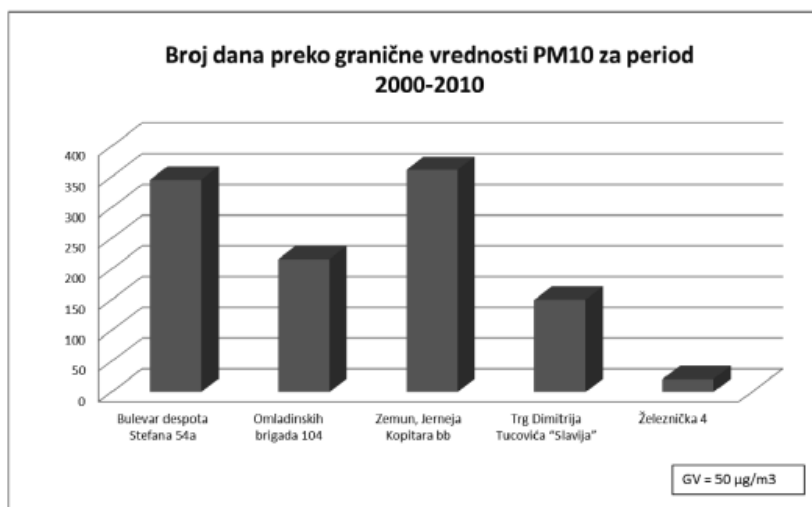
Велики број дана у којима је прекорачена вредност од 50 µg/m³ захтева да се у овим подручјима предузму мере за смањење концентрација чађи.

Суспендоване честице PM10

Број дана са концентрацијама PM10 преко ГВ (50 µg/m³) не би смео у календарској години да буде већи од 35 дана. У улици Јернеја Копитара и Булевар деспота Стефана стално се региструје број дана са концентрацијом већом него што је прописано уредбом.

Уочава се да је број дана преко ГВ-изразито већи у кањонским улицама са интензивним саобраћајем, посебно тешких возила. Број дана са концентрацијом PM10 изнад ГВ у периоду 2000–2010, на подручју ГУП-а, приказан је у графикону 2.4.4.-9. и табели 2.4.4.-9.

Графикон 2.4.4.-9.



Табела 2.4.4.1.-4.

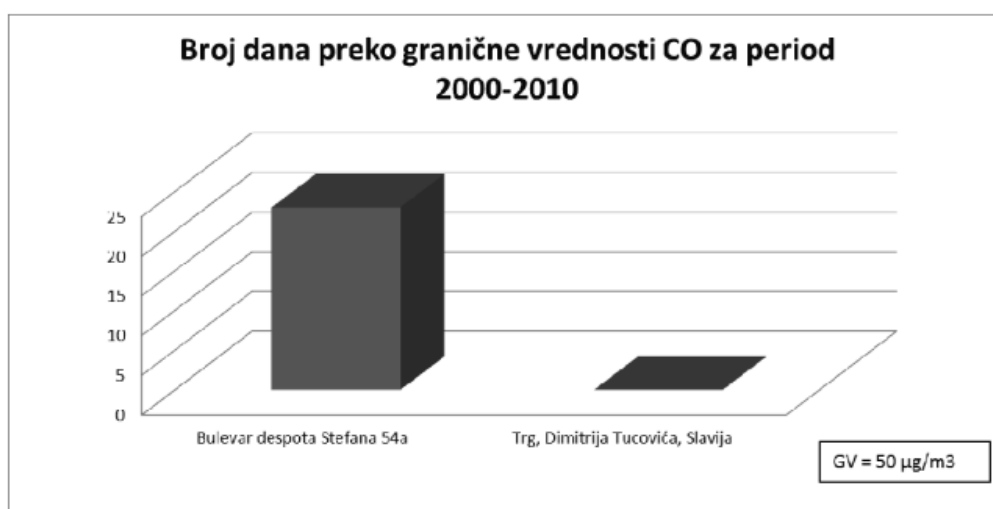
Р.бр.	Број дана преко граничне вредности PM10 у периоду 2000–2010 године	Број дана
1	Булевар деспота Стефана 54а	345
2	Омладинских бригада 104	216
3	Земун, Јернеја Копитара бб	361
4	Трг Димитрија Туцовића „Славија”	150
5	Железничка 4	21

Угљенмоноксид

У Булевар деспота Стефана повремено, али ретко, има дана када је концентрација СО изнад ГВ (5 mg/m³), док на Славији ова појава није регистрована. Ови дани бележе се у периодима стабилне атмосфере.

Број дана са концентрацијом СО изнад ГВ у периоду 2000–2010, на подручју ГУП-а приказан је у графикону 2.4.4.-10. и табели 2.4.4.-10.

Графикон 2.4.4.-10.



Табела 2.4.4.-10.

Р.бр.	Број дана преко граничне вредности СО у периоду 2000-2010 године	Број дана
1	Булевар деспота Стефана 54а	23
2	Трг Димитрија Туцовића, Славија	0

Из горе наведених података о концентрацијама загађујућих материја за десетогодишњи период, за средње годишње, периодичне као и дневне концентрације и бр ја дана прекорачених током године, издвајају се подручја у којима је саобраћај доминантан извор загађења током целе године и подручја у којима током зиме концентрације расту услед процеса сагоревања фосилних горива. Детаљна анализа извора емисије, дистрибуције и удела појединих извора биће обрађена у поглављу 4.0.

3.0. ИЗВОРИ ЗАГАЂИВАЊА ВАЗДУХА – ЕМИСИЈА

Метрополитенско подручје Београда са непосредним окружењем представља у садашњим оквирима индустријски најразвијенију зону у земљи. У овој метрополитен зони лоцирана су три најснажнија комплекса хемијске индустрије (Панчево, Шабац), интензивна површинска експлоатација лигнита (Лазаревац), производња електричне енергије (Обреновац, Велики Црљени). Ови комплекси истовремено представљају и еколошки најугроженија подручја.

Процес рангирања значајних извора загађивања ваздуха карактеристични за град Београд (линијски, тачкасти и површински) могу се сврстати на следећи начин:

- I. саобраћај;
- II. ТЕ/ТО постројења;
- III. индивидуална ложишта;
- IV. комуналне грађевинске делатности;
- V. специфично загађење из индустрије;
- VI. трансмисија полутаната из окружења;
- VII. транспорт и одлагање отпада;
- VIII. реемисија.

3.1. ПРЕГЛЕД ПОДАТАКА О ГЛАВНИМ ИЗВОРИМА ЕМИСИЈЕ

Аспект очувања и унапређења квалитета ваздуха у Београду је чврсто повезан са саобраћајем, с обзиром да саобраћај представља основни извор загађења ваздуха и нарушавања његовог квалитета. У наредном тексту биће приказани основни саобраћајни проблеми Београда као и циљеви развоја дефинисани у актуелној планској документацији. Након тога ће бити представљене специфичности саобраћаја кроз основне параметре који се могу користити као мерљиви параметри утицаја саобраћаја на квалитет ваздуха.

3.1.1. Значај јавног градског превоза за квалитет ваздуха у Београду

Јавни градски превоз путника у Београду покрива територију 13 градских општина на којима живи око 1,5 милиона становника. На нивоу радног дана систем превезе 2,1 милион путника што у укупној модалној расподели путовања чини 53%.



Слика 3.1.1.-1. Модална расподела путовања у Београду

Систем јавног градског превоза путника у Београду опслужују возила више превозника који су интегрисани у јединствен систем:

ЈКП ГСП „Београд” – 867 возних јединица,

Приватни превозници – 389 аутобуса,

„БЕОВОЗ” – 9 возних композиција.

ЈКП ГСП „Београд” је носилац функције јавног превоза и чине га три подсистема превоза :

– трамвајски подсистем (130–150 трамваја у раду радним даном);

– тролејбуски подсистем (94–95 тролејбуса у раду радним даном);

– аутобуски подсистем (646–650 аутобуса аутобуса у раду радним даном).

Планирани број возила у раду у 2015. години представљен је у наредној табели.

Табела 3.1.1.-1. Планирани број возила у раду по подсистемима у 2015. години

Период	Број возила на раду	Трамвајски подсистем	Тролејбуски подсистем	Аутобуски подсистем
Јануар–Јун	870	130	94	646
Септембар–Децембар	895	150	95	650
(летњи ред вожње)	691	77	62	552

У 2014. години планирани транспортни рад изражен у кола-km износи: 76.256.721 кола-km у саобраћају и то: трамвај 9.098.190 km (12%), тролејбус 5.428.359 km (7%), аутобус 61.730.172 km (81%).

3.1.2. Аутобуски подсистем јавног транспорта (ЈТ) као извор аерозагађења

Систем јавног транспорта (ЈТП) путника у Београду има укупно 1.265 возних јединица, од чега аутобуски подсистем учествује са 1.035 возила у раду (око 81% од укупног броја возила). Респективно посматрано, од укупног броја аутобуса који се свакодневно налазе у експлоатацији, 646 аутобуса припада јавном градском оператеру – ГСП „Београд” и 389 аутобуса удружењима приватних превозника. Аутобуски подсистем у Београду превезе око 75% путника.

Изузетно велика заступљеност аутобуског подсистема у функцији мобилности грађана даје за право да се аутобуски подсистем у Београду сматра најзначајнијим сервисом мобилности грађана, али са друге стране иницира истовремено све веће еколошке проблеме. Возила са конвенционалним погоним у које спада и већина аутобуса јавног градског транспорта путника су један од узрока урбаног загађења и емисије издувних гасова у градовима. Главни штетни састојци емисије данашњих мотора који користе конвенционално гориво (дизел) су: угљен моноксид (CO), азотни оксиди (NOx), угљоводоници (CxHy), сумпордиоксид (SO2), микро честице (PM10) као и емисија угљен диоксида (CO2). Полазећи од чињенице да само аутобуси стратешког градског оператера ГСП „Београд” за реализацију планираног годишњег транспортног рада, утроши око 31,7 милиона литара евро-дизел горива, наводи на закључак да се ефекти смањења аерозагађења у Београду могу значајно постићи енергетским и техничко-технолошким управљањем у аутобуском подсистему јавног градског превоза.

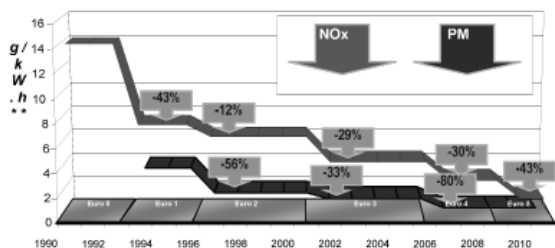
Табела 3.1.2.-1. Планирана потрошња горива по месецима за 2014. годину у ГСП „Београд”

МЕСЕЦ	ЛИТАР	МЕСЕЦ	ЛИТАР
ЈАНУАР	2.751.004	ЈУЛ	2.251.704
ФЕБРУАР	2.510.740	АВГУСТ	2.227.862
МАРТ	2.791.048	СЕПТЕМБАР	2.749.500
АПРИЛ	2.676.838	ОКТОБАР	2.848.858
МАЈ	2.758.430	НОВЕМБАР	2.659.072
ЈУН	2.716.882	ДЕЦЕМБАР	2.848.858
УКУПНО		31.790.796	

Дизел мотори су током последњих 25 година доживели знатна унапређења нарочито у еколошком погледу. Технологија дизел мотора као поуздана, доказана и изузетно добро позната, представља „репер” за поређење са осталим алтернативним горивима.

Табела 3.1.2.-2. EURO стандарди емисије загађења (g/KWh), (ESC TEST Dir. 1999/96/EC и 595/09/EC)

	Euro 1 (1993)	Euro 2 (1996)	Euro 3 (2000)	Euro 4 (2005)	Euro 5 (2009)	EEV (2010)	Euro 6 (2014)
CO	4,5	3	2,1	1,5	1,5	1,5	1,5
NHCH	1,1	0,95	0,66	0,46	0,46	0,25	0,13
NOx	8	7,2	5	3,5	2	2	0,4
PM10	0,36	0,14	0,1	0,02	0,02	0,02	0,01



Слика 3.1.2.-1. Упоредни приказ емисије NOx и PM према типу мотора и години примене

3.1.3. Директива ЕС/33/09

Од децембра 2010. године у земљама ЕУ примењује се Директива ЕС/33/09 која се односи на промовисање енергетских ефикасних и еколошки чистих возила у друмском транспорту, која се користе у јавном сектору као што су аутобуси за јавни превоз, комунална возила итд. Директива дефинише стратегију смањења емисије угљен диоксида за 20% до 2020. године у поређењу са базом 1990. годином.

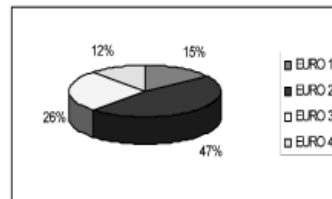
Пропорцију учешћа коришћења алтернативних горива као што су Био горива (биодизел, биоетанол), компримовани природни гас у износу од 20 у односу на све деривате у циљној 2020. години, као и унапређење енергетске ефикасности у смислу смањења потрошње погонског горива за 20%. Значајно је истаћи да директива регулише и еколошке и енергетске критеријуме приликом набавке нових возила.

Овом директивом дефинише се и цена емисије изражена у Euro/kg за сваки продукт: CO₂ (0,03–0,04 Euro/kg), NOx (0,0044 Euro/g), CxHy (0,001 Euro/g), PM10 (0,087 Euro/g). Директива прецизира да основа за све калкулације у смислу израчунавања вредности емисије или трошкова емисије штетних гасова буде g/km, а не g/KWh.

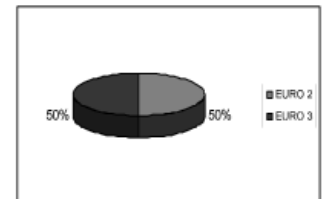
3.2. СТРУКТУРА АУТОБУСКОГ ВОЗНОГ ПАРКА ПРЕМА ТИПУ МОТОРА КОЈИ СЕ КОРИСТИ

Структура аутобуског возног парка ГСП „Београд” и приватних превозника према типу мотора у 2009. и 2014. години представљена је на наредним сликама. Уочава се тренд смањења коришћења аутобуса са Euro 2 и Euro 3 моторима и све значајније коришћење аутобуса са Euro 4 и Euro 5 стандардом емисије штетних гасова.

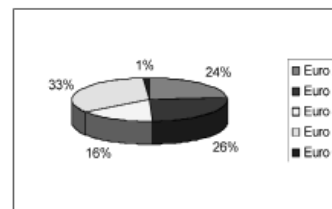
Слика 3.2.-1. Структура аутобуса ГСП „Београд” према типу мотора, 2009. година



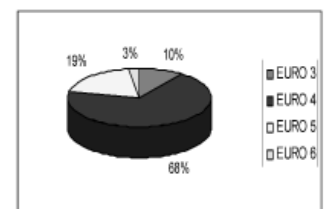
Слика 3.2.-2. Структура аутобуса приватних превозника према типу мотора, 2009. година



Слика 3.2.-3. Структура аутобуса ГСП „Београд” према типу мотора, 2014. година



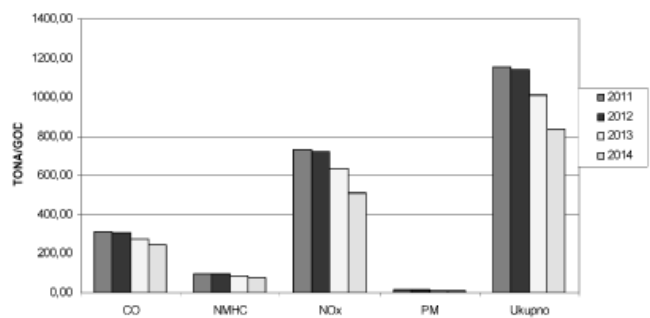
Слика 3.2.-4. Структура аутобуса приватних превозника према типу мотора, 2014. година



Еколошке ефекте модернизације аутобуског возног парка ГСП „Београд” у периоду 2010–2014. године, набавком еколошки прихватљивих возила можемо видети у наредној табели 3.2.-1.

Табела 3.2.-1. Емисија штетних гасова од стране аутобуса ГСП „Београд” за период 2011–2014. г. (тоне/години)

	2011.	2012.	2013.	2014.
CO	311,16	308,30	278,47	245,89
NMHC	96,86	95,39	86,97	76,22
NOx	733,61	721,90	644,90	508,48
PM	14,37	13,80	11,42	8,32
Ukupno	1156,00	1139,39	1021,72	838,91
CO ₂	85984	86975	83914	87526



Слика 3.2.-5. Емисија штетних гасова аутобуса ГСП „Београд” за период 2011–2014. г.

Из слике 3.2.-5. се уочава стални тренд смањења емисије штетних гасова које производе аутобуси ГСП „Београд”. Значајно смањење емисије штетних гасова имамо у 2013. години у поређењу са 2012. годином као последица увођења

аутобуса IK-218M и Solarsis Urbino 18 у периоду септембар–децембар 2013. Пун ефекат рада нових еколошки прихватљивих аутобуса имаћемо у 2014. години. У поређењу са 2012. годином највећи ефекат је смањење емисије микро честица PM10 са 13,8 тона на 8,32 тона (39,7%) као и азотних оксида NOx са 721,9 тона у 2012. години на 508,5 тона у 2014. години (29,5%)

Ако анализирамо емисију штетних гасова која потиче од аутобуса приватних превозника у периоду 2010–2014. године (табела 3.2.-2.), примећујемо тренд смањења који је последица модернизације возног парка у поменутом периоду. Емисија микро честица PM10 у 2014. години је за 56,2% мања у односу на 2012. годину, док су азотни оксиди смањени за 22,6% у истом периоду.

Табела 3.2.-2. Емисија штетних издувних гасова аутобуса приватних превозника (тона/години)

	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.
CO	155,80	125,10	106,90	93,50	92,24
NMHC	49,27	39,33	33,37	28,10	27,85
NOx	373,40	298,20	250,30	195,30	193,56
PM	7,36	5,95	3,56	1,60	1,56
Укупно	585,83	468,58	394,13	318,50	315,22

3.3. ЕМИСИЈА ИЗДУВНИХ ГАСОВА ПОРЕКЛОМ ИЗ АУТОБУСА НА НАЈОПТЕРЕЂЕНИЈИМ САОБРАЋАЈНИЦАМА У БЕОГРАДУ

У Београду посебно су угрожени они саобраћајни коридори који се налазе унутар ужег градског језгра, где су часовне фреквенције пролазака аутобуса и осталих возила највеће, а стамбено ткиво и профили улица такви да онемогућавају ефикасно проветравање што доводи до повећања концентрације штетних материја у амбијенталном ваздуху изнад граничних вредности за 24 сата (табела 3.3.-1.).

Табела 3.3.-1. Граничне вредности за CO, NO₂, SO₂

Штетни састојци из емисије	Срење дневне граничне вредности
CO	5 mg/m ³
NO ₂	85 µg/m ³
SO ₂	125 µg/m ³

Ако се анализирају најзначајнији и најфреквентнији коридори у граду Београду, којима свакодневно функционишу аутобуси јавног градског превоза долази се до закључка да посебно у вршном оптерећењу, када је режим функционисања динамичког саобраћаја веома сложен, аутобуси који користе конвенционално фосилно гориво и значајно утичу на повећање концентрације емисије штетних гасова.

У табели 3.3.-2. наведени су саобраћајни коридори у Београду са највећим фреквенцијама наилазака аутобуса јавног превоза у вршном оптерећењу.

Табела 3.3.-2. Саобраћајнице са највећим фреквенцијама наилазак аутобуса за ЈГП

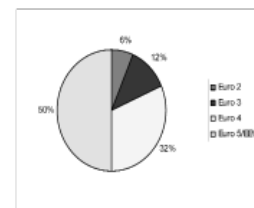
Улица	Аутобуске линије	фреквенција (возила /час)
Бранкова	15, 16, 60, 65, 67, 68, 71, 72, 75, 77, 84, 95, 704, 706, 707	128
Булевар деспота Стефана	16, 27е, 32е, 35, 43, 58, 95, 96	76
Кнеза Милоша	23, 37, 51, 52, 53, 56, 56л, 58, 74	70
Булевар Ж Мишића (Сајам)	23, 37, 51, 52, 53, 55, 56, 56л, 58, 88, 89, 91, 92, 511, 551, 552	112
Главна (Земун)	17, 45, 73, 83, 84, 704, 705, 706, 706Е, 707	72
Булевар ослобођења	30, 31, 33, 39, 42, 47, 48, 59, 78	77

У наредној табели 3.3.-3. дата је структура аутобуса у раду према типу мотора на линијама које пролазе деоницом „Бранков мост – Зелени венац”.

Табела 3.3.-3. Возила у раду на деоници „Бранков мост – Зелени венац”

Линија	гсп	пп	гсп+пп	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5/EEV
15	8	11	19	1	2	3	13
16	21	6	27	1	11	4	11
60		1	1			1	
65	15	12	27	2	1	12	12
67	2	2	4	2		2	
68	3		3	1			2
71	4	2	6			4	2
72	4		4			1	3
75	9	8	17			8	9
77	5	6	11			7	4
84	4	7	11	4			7
95	24	11	35		9	11	15
704	5	2	7			3	4
706	7	6	13			4	9
707	5	2	7	1		1	5
Укупно	116	76	192	12	23	61	96

Слика 3.3.-1. Учешће аутобуса према типу мотора



Емисија штетних издувних гасова у Бранковој улици (деоница од Бранковог моста – Зелени венац) на годишњем нивоу представљена је у табели 3.3.-4. На основу ACEA-UITP методологије тј. структуре возила у раду, просечне потрошње горива по типу возила, остварене километраже и табличних вредности емисије загађења датим у EURO стандардима емисије загађења (ESC TEST Direktive 1999/96/EC), прорачуната је емисија штетних гасова изражено у килограмима.

Табела 3.3.-4. Емисија штетних издувних гасова у Бранковој улици (2014. година)

Улица/Bulevar	Линије	Деоница
Бранкова	15, 16, 60, 65, 67, 68, 71, 72, 75, 77, 84, 95, 704, 706, 707	" од Бранковог моста до Зеленог венаца "
CO (Kg)		3.001
CxHy (Kg)		928
NOx (Kg)		5.695
PM10 (Kg)		67
Укупно (Kg)		9.691
CO2 (тона)		1.263

Ако упоредимо добијене резултате емисије штетних гасова са подацима из 2009. године на истој деоници (Табела 3.3.-5) произилази да је укупна емисија загађења (CO, CxHy, NOx, PM) у 2014. години мања за око 42,8%. Емисија угљен диоксида као последица сагоревања дизел горива аутобуса је незнатно повећана у односу на 2009. годину.

Табела 3.3.-5. Упоредни приказ емисије штетних гасова на деоници „Бранков мост – Зелени венац”

	2009	2014	%	Тренд
CO (kg)	4515	3001	33,5	↓
CxHy (kg)	1416	928	34,5	↓
NOx (kg)	10793	5695	47,2	↓
PM10 (kg)	212	67	68,4	↓
Укупно (kg)	16936	9691	42,8	↓

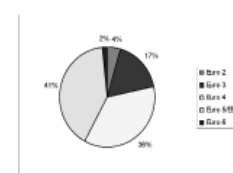
CO ₂ (tona)	1262	1263	-0,1	↓
------------------------	------	------	------	---

У табели 3.3.-6. дата је структура аутобуса према типу мотора на линијама које пролазе Булеваром деспота Стефана на деоници „Браће Југовића – Цвијићева”.

Табела 3.3.-6. Возила у раду на деоници „Браће Југовић-Цвијићева”

Линија	гсп	пп	гсп+пп	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5/EEV	Euro 6
16	21	6	27	1	11	4	11	
27Е	5	6	11	1		4	6	
32Е	2		2					2
35	4	4	8	1		7		
43	4	6	10			6	4	
58	3	6	9			6		
95	24	11	35		9	11	15	
96	11	3	14	2		4	8	
Укупно	74	42	116	5	20	42	47	2

Слика 3.3.-2. Учешће аутобуса према типу мотора



Емисија штетних издувних гасова у Булевару деспота Стефана („Браће Југовића – Цвијићева“) на годишњем нивоу представљена је у табели 3.3.-7.

Табела 3.3.-7. Емисија штетних издувних гасова од аутобуса за ЈГП у Булевару деспота Стефана, деоница „Браће Југовић – Цвијићева“ (2014. година)

Улица/Булевар	Линије	Deonica
Булевар Д.Стефана	16,27Е,32Е,35,43,58,95,96	"Браће Југовић-Цвијићева"
CO (Kg)		2.703
CxHy (Kg)		793
NOx (Kg)		5.277
PM10 (Kg)		62
Укупно (Kg)		8.835
CO ₂ (tona)		1.154

Ако упоредимо добијене резултате емисије штетних гасова са подацима из 2009. године на истој деоници (Табела 3.3.-8.), произилази да је укупна емисија загађења (CO, CxHy, NOx, PM) у 2014. години мања за око 42,8%.

Табела 3.3.-8. Упоредни приказ емисије штетних гасова на деоници „Браће Југовића – Цвијићева“

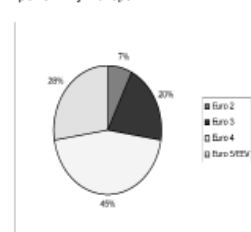
	2009	2014	%	Тренд
CO (kg)	4119	2703	34,4	↓
CxHy (kg)	1292	793	38,6	↓
NOx (kg)	9849	5277	46,4	↓
PM10 (kg)	193	62	67,9	↓
Укупно (kg)	15453	8835	42,8	↓
CO ₂ (tona)	1151	1154	-0,3	↓

У табели 3.3.-9. дата је структура аутобуса према типу мотора на линијама које пролазе Булеваром Живојина Мишића, деоница „Сајам“.

Табела 3.3.-9. Возила у раду на деоници „Сајам“

Линија	ГСП	ПП	ГСП+ПП	Еуро 2	Еуро 3	Еуро 4	Еуро 5/EEV
23	24	10	34		10	10	14
37	11	10	21	3		11	7
51	3	5	8			5	3
52	7	9	16		3	9	4
53	7	8	15			11	4
55	7	5	12	7		5	
56	12	13	25		3	10	12
56Л	2		2	2			
58	3	6	9			6	3
88	19	11	30		9	12	9
89	4	7	11			7	4
9	2		2	2			
92	1	1	2		1	1	
511	16	7	23		16	7	
551	3	3	6		3	3	
552	2	1	3	2		1	
Укупно	123	96	219	16	45	98	60

Слика 3.3.-3. Учешће аутобуса према типу мотора



Емисија штетних издувних гасова у Булевару Живојина Мишића, деоница „Сајам“ на годишњем нивоу представљена је у табели 3.3.-10.

Табела 3.3.-10. Емисија штетних издувних гасова од аутобуса за ЈГП у Булевару Живојина Мишића, деоница „Сајам“ (2014. година)

Улица/Булевар	Линије	Deonica "SAJAM"
Булевар Ж.Мишића	23,37,51,52,53,55,56,58,88,89,91,92,511	
CO (Kg)		2.854
CxHy (Kg)		856
NOx (Kg)		6.038
PM10 (Kg)		72
Укупно (Kg)		9.820
CO ₂ (tona)		1.178

Ако упоредимо добијене резултате емисије штетних гасова са подацима из 2009. године на истој деоници (табела 3.3.-11.) произилази да је укупна емисија загађења (CO, CxHy, NOx, PM) у 2014. години мања за око 37,7%.

Табела 3.3.-11. Упоредни приказ емисије штетних гасова на деоници „Сајам“

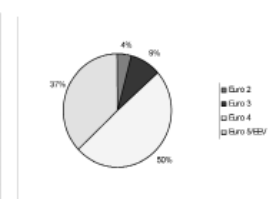
	2009	2014	%	Тренд
CO (Kg)	4203	2854	32,1	↓
CxHy (Kg)	1319	856	35,1	↓
NOx (Kg)	10053	6038	39,9	↓
PM10 (Kg)	197	72	63,5	↓
Укупно (Kg)	15772	9820	37,7	↓
CO ₂ (tona)	1175	1178	-0,3	↓

У наредној табели 3.3.-12. дата је структура аутобуса према типу мотора на линијама које пролазе Улицом кнеза Милоша на деоници „Масарикова – Мостарска петља“

Табела 3.3.-12. Возила у раду на деоници „Масарикова-Мостар“

Линија	ГСП	ПП	ГСП+ПП	Еуро 2	Еуро 3	Еуро 4	Еуро 5/EEV
23	24	10	34		9	10	14
37	11	10	21	3		11	7
51	3		8			5	3
52	7	9	16		2	9	5
53	7	8	15			11	4
56	12	13	25	1	3	10	11
56Л	2		2	2			
58	3		9			6	3
74	8	11	19			11	8
Укупно	77	72	149	6	14	73	55

Слика бр 3.3.-4. Учешће аутобуса према типу мотора



Емисија штетних издувних гасова у улици Кнеза Милоша, деоница „Масарикова – Мостарска петља“ на годишњем нивоу представљена је у табели бр. 19

Табела 3.3.-13. Емисија штетних издувних гасова од аутобуса за ЈГП у Улици кнеза Милоша, деоница „Масарикова – Мостарска петља“ (2014. година)

Улица/Булевар	Линије	Deonica "Masarikova-Mostarska petlja"
Кнеза Милоша	23,37,51,52,53,56,56Л,58,74	
CO (Kg)		1.854
CxHy (Kg)		571
NOx (Kg)		3.712
PM10 (Kg)		37
Укупно (Kg)		6.174
CO ₂ (tona)		812

Ако упоредимо добијене резултате емисије штетних гасова са подацима из 2009. године на истој деоници (табела 3.3.-14.) произилази да је укупна емисија загађења (CO, CxHy, NOx, PM) у 2014. години мања за око 30,4%.

Табела 3.3.-14. Упоредни приказ емисије штетних гасова на деоници „Масарикова – Мостарска петља“

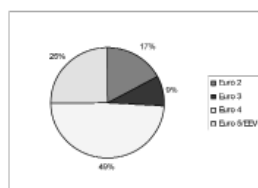
	2009	2014	%	trend
CO (kg)	2364	1854	21,6	↓
CxHy (kg)	741	571	22,9	↓
NOx (kg)	5657	3712	34,4	↓
PM10 (kg)	111	37	66,7	↓
Укупно (kg)	8873	6174	30,4	↓
CO ₂ (tona)	807	812	-0,6	↓

У наредној табели 3.3.-15. дата је структура аутобуса према типу мотора на линијама које пролазе Булеваром ослобођења на деоници „Бирчанинова – Јужни булевар“

Табела 3.3.-15. Возила у раду на деоници „Бирчанинова-Јужни булевар“

Линија	ГСП	ПП	ГСП+ПП	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5/EEV
30	3		3	1		2	
31	18		18	2		1	15
33	10		15	5	2	8	
39	3	3	6			6	
42	4	4	8	4		4	
47	12	9	21	5	5	11	
48	9	9	18	4	4	10	
59	7	10	17			11	6
78	7	9	16			6	10
Укупно	73	49	122	21	11	9	31

Слика 3.3.-5. Учешће аутобуса према типу мотора



Емисија штетних издувних гасова у Булевару ослобођења, деоница „Бирчанинова – Јужни булевар“ на годишњем нивоу представљена је у табели 3.3.-16.

Табела 3.3.-16. Емисија штетних издувних гасова од аутобуса за ЈГП у Булевару ослобођења, деоница „Бирчанинова – Јужни булевар“ (2014. година)

Ulica/Bulevar	Linije	Deonica
Bulevar Oslobođenja	30,31,33,39,42,47,48,59,78	"Birčaninova-Južni bulevar"
CO (Kg)		3.061
CxHy (Kg)		924
NOx (Kg)		6.572
PM10 (Kg)		58
Ukupno (Kg)		10.615
CO2 (tona)		1.203

Ако упоредимо добијене резултате емисије штетних гасова са подацима из 2009. године на истој деоници (Табела 3.3.-17.) произилази да је укупна емисија загађења (CO, CxHy, NOx, PM) у 2014. години мања за око 28,6%.

Табела 3.3.-17. Упоредни приказ емисије штетних гасова на деоници „Бирчанинова – Јужни булевар“

	2009	2014	%	Trend
CO (kg)	3964	3061	22,8	↓
CxHy (kg)	1243	924	25,7	↓
NOx (kg)	9482	6572	30,7	↓
PM10 (kg)	186	58	68,8	↓
Ukupno (kg)	14875	10615	28,6	↓

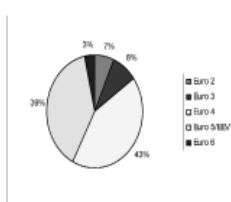
CO ₂ (tona)	1180	1203	-1,9	↓
------------------------	------	------	------	---

У наредној табели 3.3.-18. дата је структура аутобуса према типу мотора на линијама које пролазе улицом „Главна“ у Земуну.

Табела 3.3.-18. Возила у раду на деоници „Бирчанинова-Бокељска“

Линија	ГСП	ПП	ГСП+ПП	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5/EEV	Euro 6
17	20	8	28		10	8	10	
45	7	10	17			10	3	4
73	8	12	20	1		18	1	
83	8	6	14			7	7	
84	4	7	11	4			7	
704	5	2	7			3	4	
705	1		1	1				
76		6	13			4	9	
706E	2		2	1			1	
707	5	2	7	1		1	5	
	67	53	120	8	10	51	47	4

Слика 3.3.-6. Учешће аутобуса према типу мотора



Емисија штетних издувних гасова у Главној улици у Земуну представљена је у табели 3.3.-19.

Табела 3.3.-19. Емисија штетних издувних гасова од аутобуса за ЈГП у Главној улици у Земуну (2014. година)

Ulica/Bulevar	Linije	Deonica
Glavna	17,45,73,83,84,704,705,706,706E, 707	"Glavna ulica"
CO (Kg)		2.838
CxHy (Kg)		815
NOx (Kg)		5.470
PM10 (Kg)		58
Ukupno (Kg)		9.181
CO2 (tona)		1.224

Ако упоредимо добијене резултате емисије штетних гасова са подацима из 2009. године на истој деоници (табела 3.3.-20.) произилази да је укупна емисија загађења (CO, CxHy, NOx, PM) у 2014. години мања за око 41,9%.

Табела 3.3.-20. Упоредни приказ емисије штетних гасова у Главној улици у Земуну

	2009	2014	%	Trend
CO (kg)	4213	2838	32,6	↓
CxHy (kg)	1322	815	38,4	↓
NOx (kg)	10070	5470	45,7	↓
PM10 (kg)	198	58	70,7	↓
Ukupno (kg)	15803	9181	41,9	↓

CO2 (tona)	1198	1224	-2,2	↓
------------	------	------	------	---

Анализа емисије штетних издувних гасова на најоптерећенијим градским коридорима која је анализирана за 2014. годину доказује тренд смањења у поређењу са 2009. годином. То је директна последица модернизације возног парка и увођења у експлоатацију аутобуса са Euro 4 и Euro 5 стандардом емисије штетних гасова. На наведеним коридорима учешће аутобуса са Euro 2 стандардом емисије је између 4 и 7% осим у Булевару ослобођења где је учешће аутобуса овог типа око 17%. Аутобуси у раду са моторима Euro 2 представљају велики извор емисије штетних гасова.

Ако анализирамо емисију угљен диоксида CO₂ на најфреквентнијим саобраћајницама закључујемо да је она имала тренд пораста у поређењу са 2009. годином у износу од 0,1-3,1%. То је директна последица повећане потрошње погонског горива коју остварују аутобуси у 2014. години у поређењу са 2009. годином. Повећање потрошње горива може се објаснити чињеницом да су нова возила која су набављена од 2008. године опремљена клима уређајима и погонским моторима веће снаге у поређењу са аутобусима који су се раније користили. Такође у 2014. години заступљеност зглобних аутобуса у раду у односу на соло аутобусе је повећано у односу на 2009. годину, што такође утиче на већу количину потрошеног горива а самим тиме и на емисију CO₂, као директну последицу сагоревања. (сагоревањем 1 литра дизел горива ослободи се 2,63 kg угљен-диоксида).

3.4. КАРАКТЕРИСТИКЕ САОБРАЋАЈА У БЕОГРАДУ

Тренутна саобраћајна слика Београда је последица спреге више елемената: уличне мреже, јавног превоза и услова паркирања. Број регистрованих путничких аутомобила у периоду од 1985. до 2012. године на подручју града креће се у распону од око 258.000 до око 480.000. Степен моторизације за 2000. годину достигао је вредност, за цело подручје Београда, од 200 ПА⁴/1.000 становника, а за 10 градских општина од 210 ПА/1000 становника. На основу података о попису становника 2011. године степен моторизације за цело подручје Београда је досегао вредност од 344 ПА/1.000 становника.

Подаци о броју регистрованих возила за територију града Београда су приказани у табели (Табела 3.4.-1.).

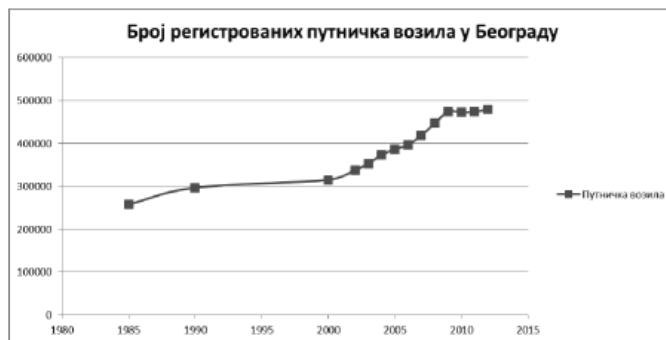
Табела 3.4.-1. Број регистрованих возила по категоријама за Београд⁵

	Мото	ПА	Бус	ТВ	Трактори	Прикључне машине
1985	2181	257526	2525	10821	9447	2848
1990	2079	296435	2790	10929	13169	3594
2000	1249	314705	2540	12772	14050	3820
2003	2201	352856	2916	15847	14010	3819
2004	2759	372910	2796	17660	13935	3820
2005	3392	386856	3222	21019	13876	3822
2006	4735	396283	3037	25999	14007	3853
2007	6975	419056	3028	33051	14206	3873
2008	8546	446495	3103	38421	14721	7009
2009	10118	473934	3179	43791	15236	10145
2010	8465	472263	3487	53274	15929	11183
2011	8210	473399	3667	53480	1290	10489
2012	9103	479600	3583	53144	1276	11088

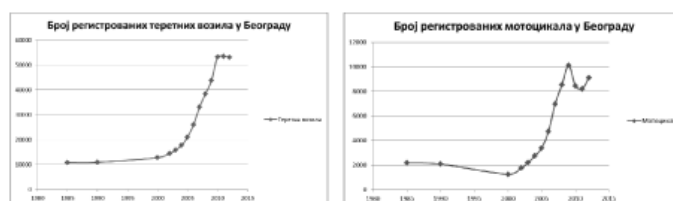
*Мото – мотоцикл, ПА – путнички аутомобил, Бус – аутобус, ТВ – теретно возило

До 2009. године бележи се константни раст броја регистрованих возила у свим категоријама, када долази до стагнације, при чему број регистрованих путничких аутомобила и мотоцикала у 2012. години наставља да расте.

5 Подаци из публикације: Статистички годишњак Београда 2007. и 2012. године



Слика 3.4.-1. Тренд промене броја регистрованих путничких возила у Београду



Слика 3.4.-2. Тренд промене броја регистрованих теретних возила и мотоцикала у Београду

У статистици су доступни и показатељи перформанси односно ефикасности исказани кроз транспортни рад или број пређених километара. Подаци за Београд су приказани у следећој табели.

Табела 3.4.-2. Показатељи транспортног рада, превезене робе и путника у транспортном систему Београда⁶

Превоз робе Тонски километри									Превоз путника у хиљадама		
	тоне	Укупно	извоз	унутрашњи превоз	увоз	транзит	извоз у иностранство	пређених km	Пут.	пут km	пређени km
1990	6187	669599	400180	145077	99887	24455	...	72403	6862	766175	17405
1995	907	168179	161958	5699	522	-	...	15920	3467	255324	9883
2000	701	60189	41712	3594	14087	796	...	10997	2735	234174	9895
2004	668	13490	13490	-	-	-	...	4001	3379	347260	18405
2005	823	89661	27957	31251	28882	1546	25	10927	6138	578860	21795
2006	1220	246684	69424	74240	88838	9167	5015	27832	3361	470207	23801
2007	1765	327926	102233	108520	103478	2896	10699	28701	3441	500451	25567
2010	2494	702314	172386	214059	222210	5249	88410	67170	4240	887622	30902
2011	2942	1083590	234470	314840	354797	8345	171138	71870	3927	733620	28659
2012	2798	1511778	220823	511963	549508	13282	216202	90291	4031	853215	28700

Истраживања спроведена у Београду и на саобраћајној мрежи Србије показују да путнички аутомобили у највећем проценту учествују у саобраћајном току, како на градској тако и на ванградској саобраћајној мрежи. На наредним графикама је приказана структура саобраћајног тока у зависности од локације (Слика 3.4.-3. и Слика 3.4.-4.).

6 Подаци из публикације: Статистички годишњак Београда 2007. и 2012. године



Слике 3.4.-3. и 3.4.-4. Структура саобраћајног тока на раскрсници „Железничка станица” на нивоу целог дана (2006. и 2013. година).

Структура саобраћајног тока на важним градским раскрсницама на нивоу целог дана се није значајно променила. Евидентан је доминантан утицај путничког аутомобила са 74% возила, проценат комерцијалних возила је 24%. Трамваји нису урачунати у укупну суму јер не представљају моторна возила која утичу на загађење ваздуха. Бележи се и раст учешћа мотоцикала. Укупан број кретања који је забележен у периоду истраживања (од 7 до 20 часова) је 2006. износио 29.573 возила (35.496 ПАЈ⁷), а 2013. године је дошло до повећања саобраћаја на 31.175 возила (36.366 ПАЈ). Повећање је последица изградње нове саобраћајне инфраструктуре, односно, реконструкције Савске улице.



Слике 3.4.-5. и 3.4.-6. Структура саобраћајног тока на раскрсници „Вуков споменик” на нивоу целог дана (2006. и 2013. година)

У 2006. години је на раскрсници „Вуков споменик” забележен већи број лаких теретних возила него 2013. То је последица доношења одлуке о кретању теретних возила кроз Београд, 2009. године, којом се тачно дефинишу коридори којима се теретна возила преко 3,5 тона могу кретати. Тако су на осталој мрежи практично остала само лака доставна возила чије су динамичке и емисионе карактеристике сличне путничким аутомобилима. С обзиром на то да је проценат трамваја, аутобуса и мотоцикала приближно исти подаци из 2006. се могу користити за прорачун емисија уз разумно уопштавање. У прилог томе иде и веома сличан укупан број кретања који је забележен у периоду истраживања (од 7 до 20 часова) који је 2006. износио 37.413 возила (39.578 ПАЈ), а 2013. године 37.427 (38.657 ПАЈ).

Подаци говоре у прилог томе да карактеристичне саобраћајнице и раскрснице у Београду функционишу на горњој граници искоришћења капацитета већ дужи низ

година. Последишно се на тим карактеристичним местима бележе и највећа загађења ваздуха која су последица саобраћаја.

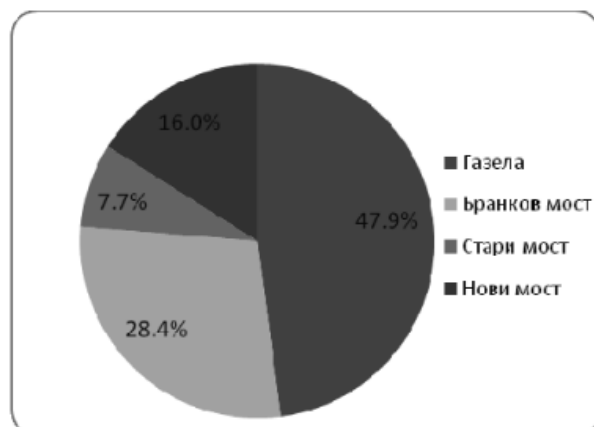
Сходно свему наведеном, за карактеристичне раскрснице као што је „Лондон” на укрштању улица Кнеза Милоша и Краља Милана, за прорачуне се може користити структура саобраћајног тока и протоци забележени у последњим свеобухватним саобраћајним истраживањима 2006. године.



Слика 3.4.-7. Структура саобраћајног тока на раскрсници „Лондон” (2006. година)

Највећи генератор загађења ваздуха у Београду је аутопут који пролази ободом центра града. Део је међународног коридора 10 и на критичној тачки, преко моста „Газела”, бележе се највећа саобраћајна оптерећења. Саобраћајно растерећење ове критичне деонице (пре свега од теретних возила) је планирано изградњом обилазнице око Београда (која још увек није у потпуности завршена) и одлуком о забрани кретања теретних возила, која је се спроводи. Поред тога, изградњом новог моста преко реке Саве, планирано је растерећење у укупном броју возила. Најзначајнији ефекат је очекиван у периодима највећих саобраћајних загушења, односно у вршним часовима. С друге стране изградња великих инфраструктурних објеката у урбаним срединама неминовно генерише и нове транспортне захтеве.

Након изградње новог моста око 16% укупних кретања између леве и десне обале Саве се обављало тим мостом (на основу истраживања на два вршна и два ванвршна часа). Расподела саобраћаја по сва четири друмска моста преко Саве је приказана на слици.



Слика 3.4.-8. Расподела саобраћаја између леве и десне обале Саве (2013. година)

7 ПАЈ – саобраћајни ток изражен у еквивалентном броју путничких аутомобила или ПА јединица

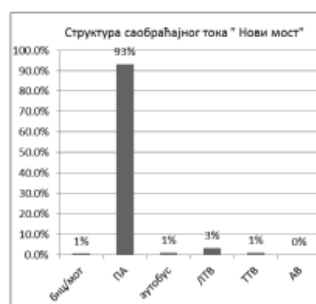
Укупно повећање транспортних захтева у периоду када су вршена истраживања (од 8 до 10 и 16 до 18 h) износи око 7,8% (са 71.200 на 76.779 возила). Растерећење моста „Газела” том периоду износи око 13,4%. У јутарњем вршном часу, се смањује проток на мосту „Газела” у смеру кретања ка Новом Београду. Тада се јављају и највећа загушења. Растерећење износи око 16,5% па је проток опао са 6.693 на 5.587 ПАЈ/h. У супротном смеру кретања повећава се број возила за око 13,4% и проток се повећао са 4.344 на 4.927 ПАЈ/h.

У поподневном вршном сату смањује се оптерећење у оба смера, у смеру ка Новом Београду са 5065 на 4886 ПАЈ/h (око 3.5%) и у супротном смеру са 5028 на 3750 ПАЈ/h (око 25.4%).



Слика 3.4.-9. Структура саобраћајног тока на градском ауто-путу (2006. година)

У 2006. години путнички аутомобили су чинили око 90% укупног саобраћајног тока, а све остале категорије око 10%. Након примене забране кретања теретних возила преко моста „Газела” и делимично завршеном обилазницом редукковано је учешће теретних возила са 7% на 5%. На новом мосту преко Саве, који остаје једини мост на коме је дозвољен саобраћај теретним возилима, учешће теретних возила је око 5%. На наредним сликама су приказана учешћа теретних возила на мостовима.



Слике 3.4.-10. и 3.4.-11. Структура саобраћајног тока на раскрсници мостовима „Газела” и „Нови мост” (2013. година)

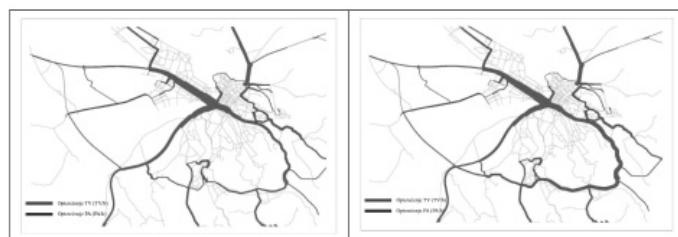
Основни показатељи саобраћајног тока који су потребни за већину модела за процену емисија PM_{10} и NO_2 су ПГДС⁸ и структура саобраћајног тока, као и часовна и недељна расподела саобраћаја.

С друге стране биће коришћени саобраћајни модели са интегрисаним емисионим моделима за процену елементарних загађивача ваздуха: CO , NO_x , SO_2 и CH_4 . Ови загађивачи ће бити изражени у mg/km у зависности од величине саобраћајног тока.

3.5. ПРОЦЕНА ЕМИСИЈА ГАСОВА ИЗ САОБРАЋАЈА НА КАРАКТЕРИСТИЧНИМ ЛОКАЦИЈАМА У БЕОГРАДУ

Обилазница око Београда

У анализи су коришћени подаци из истраживања о транспортним захтевима 2005. године. Моделирана су два сценарија: постојеће стање које подразумева делимично завршену обилазницу око Београда са актуелним забранама кретања теретних возила у транзитну и планирану и изграђену обилазницу у пуном профилу са по две траке по смеру. Моделирана је расподела саобраћаја у варијантама, транспортним подсистемима путничких и теретних возила и резултати су приказани на следећим сликама.



Слика 3.5.-1. Расподела саобраћаја у постојећем и планираном стању обилазнице око Београда

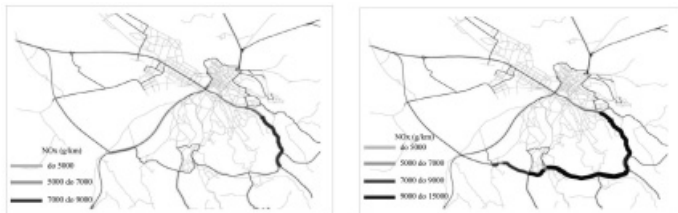
Табела 3.5.-2. Ефекти завршетка обилазнице на емисије загађујућих материја од саобраћаја

	NO _x (kg/km)		CO (kg/km)		HC (kg/km)		SO ₂ (g/km)	
	део	цела	део	цела	део	цела	део	цела
Повећања								
Кружни пут – обилазница	0.7-2.9	0.8-11.4	0.23-1.85	0.28-3.65	0.09-1.22	0.11-1.96	51-290	63-866
Аутопут:	4-6.2	9	2	3.84	1.3	2.6	488	749
обилазница – плавни мост								
Војислава Илића	2.5	3	1.41	1.94	0.88	1.13	220	272
Смањења								
Радничка	4.4	3.6	4.38	3.05	1.95	1.43	431	341
Војводе Мишића	4.5	3.9	6.93	5.23	2.65	1.99	493	413
Савска	3.75	3.65	3.72	3.51	2.06	1.94	362	351

Изградњом обилазнице транзитни и делимично почетно-завршни токови се премештају на обилазницу, растеређујући на тај начин градске артерије. Прерасподелом саобраћајних токова испољава се низ ефеката:

- побољшавање услова саобраћаја за транзитне токове на обилазници;
- побољшавање услова саобраћаја за градске токове и већину почетно-завршних токова на градским артеријама услед растеређења артерије;
- побољшавање услова саобраћаја за део почетно-завршних токова на обилазници услед разлике у приступачности у односу на поједине градске зоне за део почетно-завршног саобраћаја који користи обилазницу;
- побољшање еколошких услова за делове града дуж артерија исказаних кроз смањење емитовања буке и аерозагађења;
- остали ефекти (индиректни) – побољшање услова функционисања комуналних служби, стварање услова за градњу друмских терминала и тржних центара.

Ефекти на емисију загађујућих материја (NO_x) су приказани на следећој слици. Процене је могуће израдити за основне загађиваче: CO , NO_x , CH и SO_2 . Додатне процене емисија NO_2 и PM_{10} је потребно израдити уз помоћ софтвера Прокас, а примери карактеристичних места на саобраћајној мрежи Београда ће бити приказани у наредном тексту.



Слика 3.5.-3. Расподела саобраћаја у постојећем и планираном стању обилазнице око Београда

Након завршетка изградње Обилазнице на њеној траси се очекује повећање концентрације азотових оксида и до четири пута, угљен-моноксида до 100%, хлороводоника до 60%, а сумпордиоксида до три пута у односу на постојеће стање. Велике вредности повећања су последица тренутно малог обима саобраћаја и повећања учешћа комерцијалних возила у саобраћајном току.

На аутопуту, на делу од везе са обилазницом до Плавог моста, очекују се повећане концентрације: азотових оксида до 45%, угљен моноксида до 90%, хлороводоника до 100%, а сумпордиоксида до 50%.

У Улици Војислава Илића, која делом од Плавог моста до раскрснице са Улицом господара Вучића представља трасу за кретање теретних возила кроз Београд, јављају се концентрације изнад постојећих: азотових оксида до 20%, угљен моноксида до 40%, хлороводоника до 30%, а сумпордиоксида до 25% у односу на постојеће стање.

У Радничкој улици се региструју ниже вредности штетних материја него у постојећем стању. Азотових оксида до 20% мање, угљен-моноксида до 45% мање, хлоро-водоника до 35%, а сумпор-диоксида до 25% мање него у постојећем стању.

У Војводе Мишића, азотових оксида до 15 % мање, угљен моноксида до 45% мање, хлоро-водоника до 35%, а сумпордиоксида до 20 % мање него у постојећем стању.

У Савској улици преумеравањем саобраћаја на магистралне тангенте могу се остварити следеће редукције: азотових оксида до 3%, угљен-моноксида до 6%, хлоро-водоника до 6%, а сумпор-диоксида до 3%.

Битна смањења су остварена у зонама која су густо насељена и близу централне градске зоне као што је случај са Савском улицом и делом ауто-пута у близини клиничко болничког центра.

Диспозиција загађења је остварена на мање насељене области око кружног пута и ауто-пута на деоници од кружног пута до Плавог моста. Улица Војислава Илића и цела јужна траса кретања теретних возила и даље ће трпети веће загађење.

Радови на реализацији УМП-а од аутопута до Панчевачког моста или јужног крака СМТ-а, омогућили би комплетно решавање проблема проласка теретних возила кроз Београд, као и омогућили контролу и управљање загађењем које производи овај вид транспорта.

3.6. ЕМИСИЈЕ У ВАЗДУХ ИЗ СТАЦИОНАРНИХ ИЗВОРА

У погледу стационарних извора емисије загађујућих материја у амбијентални ваздух на територији града Београда, издвајамо енергетику (топлане, термоелектране, котларнице, индивидуална ложишта, око 200.000 индивидуалних димњака), мали и средњи производни процеси (пекаре, припрема брзе хране, роштиљ пице), поједини обновљени индустријски објекти на територији града (у надлежности Републике) и пољопривреда (коришћење средстава за заштиту са земље и из ваздуха). У процесима загревања у индивидуалним ложиштима користе се течна и чврста фосилна горива са већим процентом сумпора, са непознатим садржајем пратећих хемијских елемената, а веома често се током зимског периода на појединим општинама где је евидентиран већи број индивидуалних ложишта користе различите врсте горива непознатог порекла.

Квалитет ваздуха у Београду са аспекта производње топлотне енергије у циљу загревања затвореног простора (стамбеног, друштвеног, пословног), зависи пре свега од начина загревања, које може бити:

- грејање које се добија преко даљинског грејања;
- грејање преко индивидуалних блоковских котларница;
- грејање преко самосталних индивидуалних домаћинстава;
- грејање преко обновљивих извора енергије (соларних колектора, топлотних пумпи).

Структуру тржишта у Београду односно конзума чине стамбени (79%) и пословни (21%) потрошачи. Београдске електране (БЕ) планирају да оптимално искористе своје капацитете у оквиру постојеће дистрибутивне мреже, као и да развију нову мрежу ради обезбеђивања нових корисника. БЕ, својим капацитетима и производњом прате динамику стамбене и остале изградње у Београду. У последњих неколико година годишњи раст конзума кретао се у распону од 2 до 3%.

ЈКП „Београдске електране” представљају систем даљинског грејања који има три целине: топлотне изворе за производњу топлотне енергије, дистрибутивну цевну мрежу за њен транспорт, и примарне предајне станице које су смештене у објектима потрошача, у којима се мери и испоручује топлотна енергија. Укупан номинални производни капацитет БЕ износи преко 2.800 MW, топловодна мрежа дуга је преко 700 километара, а испорука топлотне енергије објектима потрошача се врши преко 8.700 топлотно предајних станица.

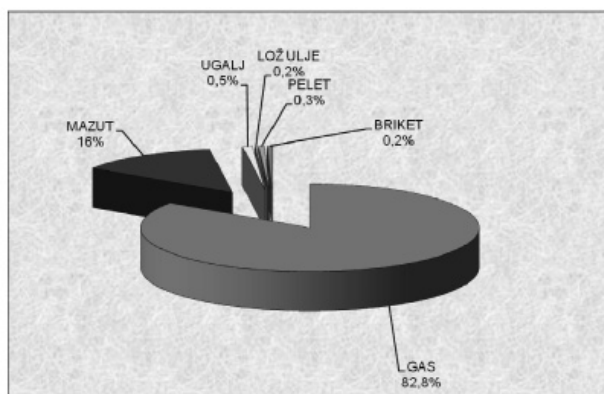
У оквиру система „Београдских електрана” функционишу 59 топлотна извора (велики, средњи и мали), док се из четири топлотна извора преузима (купује) топлотна енергија и то из: котларница „Галеника”, ЕИ „Војна академија” и „Топчидер” – војна установа. Систем даљинског грејања, уз индивидуалне блоковске котларнице чине 14 топлана, и то: ТО Нови Београд, ТО Дунав, ТО Вождовац, ТО Медаковић, ТО Церак, ТО Миљаковац, ТО Баново брдо, ТО Земун ТО Миријево, ТО Коњарник (велика постројења свако преко 50 MW), ТО Борча, ТО Вишњићка бања, ТО Батајница и ТО Младеновац (средња постројења).

Производња и испорука топлотне енергије за загревање санитарне топле воде обавља се током целе године (24 часа дневно) из 11 топлотних извора. Од 1995. године када су преузеле топлану у Младеновцу, Београдске електране дистрибуишу и природан гас на територији те општине. За дистрибуцију гаса у Младеновцу Београдске електране преузимају гас из дистрибутивног система Јавног преузећа „Србијагас”.

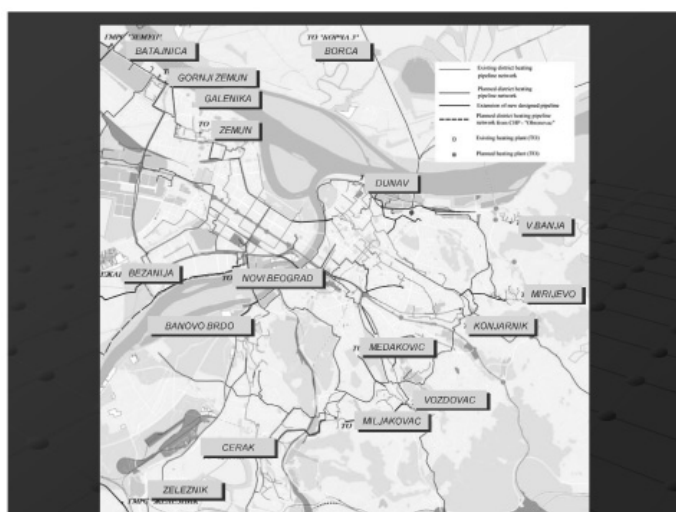
Преузимање и даља дистрибуција гаса обавља се из пет мерно регулационих станица. Уколико се снабдевање енергентима обавља по плану, од укупне инсталисане снаге топлотних извора око 82% користе природан гас као гориво, 17% мазут, док 1% користе остале енергенте (угаљ, лож уље, пелет и брикет). Београдске електране снабдевају топлотном енергијом у Београду преко 300.000 домаћинстава и одржавају око 150 котларница у школским, предшколским и социјалним установама.

Врста енергената

За производњу топлотне енергије у 2012. потрошено је природног гаса 82,8% тешког уља за ложење – мазута 16%, угља око 0,5%, лож уља 0,2%, биомасе – пелети 0,3% и брикети 0,2%.



Слика 3.6.-1.



Слика 3.6.-2.

Мерење емисије продуката сагоревања загађујућих материја у ваздух врши се од 1980. године с тим што су претходних година мерења вршиле спољне лабораторије, а данас то ради овлашћена и акредитована лабораторија Београдских електрана. У прилогу су табеларно приказани подаци о врстама горива, количинама коришћеног горива, емисије мерених параметара по годинама и по појединачним објектима, за период од 2005. до 2013. године.

За територију обухваћену ГУП-ом постоје подаци о емисијама загађујућих материја само из највећих и далеко значајнијих извора, тачније градских топлана, које припадају ЈКП „Београдске електране“. Напомињемо да скоро сва велика постројења користе гас као главни енергент, а мазут као резервни енергент (у случају несташице главног енергента, приоритетног снабдевања тржишта енергијом и поремећаја у снабдевању у дистрибутивном систему гла-

вног енергента) или само за старт постројења. Количина емитованог загађења зависи од тога колико је сати топлана радила на гас, а колико на мазут. Ово се посебно односи на прашкасте материје (честице чађи), SO_2 , којих нема при сагоревању гаса, као и на далеко мању емисију NOx .

Напомињемо да нема података о емисијама бројних котларница у већим индустријским, друштвеним и стамбеним објектима, које углавном користе мазут или чврсто гориво.

Да би се боље разумела емисија настала сагоревањем мазута у градским топланама, у наредној табели, ради илустрације, приказани су: потрошња мазута, број сати рада и брзина потрошње горива у 2009. години.

Табела 3.6.-1. Потрошња мазута у градским топланама на територији ГУП-а у 2009. години

ТОПЛАНА	Потрошња мазута, t	Број сати рада у 2009.г.	Брзина потрошње горива, t/h
1. Н.БГД. котло 1	4281	419	10,22
2. Н.БГД. котло 2	7028,7	686	10,24
3. Н.БГД. котло 3	11209,1	1094	10,25
4. ВОЖДОВАЦ	7521,83	1064	7,07
5. МЕДАКОВИЋ	1142,34	1512	0,756
6. МЕДАКОВИЋ, кот 4	617,8	1112	0,556
7. МИРИЈЕВО	856,31	312	2,74
8. КОЊАРНИК	7936,9	1638	4,84
9. ЦЕРАК	2348,38	274	8,57
10. БАНОВО БРДО	2264	677	3,34
11. ЖЕЛЕЗНИК	1573,42	2730	0,576
12. ДУНАВ	12833,59	1620	7,92
13. МИЉАКОВАЦ	864,66	274	3,16
14. ВИШЊИЧКА БАЊА	3082,76	5475	0,563
15. БОРЧА	4803,94	4186	1,15
16. ЗЕМУН	8643,87	5020	1,72
УКУПНО	77008,60	28093	2,741

Пројекат „Мерење димних гасова из индивидуалних топлотних извора на територији Београда“, који је израдио ЈКП Димничар, током грејне сезоне 2013/14. године на 10 београдских општина, показало је следеће:

Према подацима К.П. Димничар а.д. на простору ГУП-а постоје 52 школе које нису прикључене на даљинско грејање, у којима раде 123 котла на чврсто и течно гориво. Резултати мерења на котловским постројењима ових објеката, које је предузеће Димничар обавило показују да:

- 11% прекорачује ГВЕ за угљен моноксид (CO);
- 32% прекорачује ГВЕ за азотне оксиде (NOx);
- 60% прекорачује ГВЕ за димни број.

Како су ово мала постројења снаге до 1MW, нису одређиване емисије прашкастих материја и оксида сумпора. Висока емисија CO , NOx и честица дима је последица пре свега квалитета енергента, дотрајалости котловских постројења, лоше подешеног рада горионика и запрљања котлова и димњака.

Емисија из блоковских, индустријских и школских котларница, као и ложишта индивидуалних домаћинстава према процени, повећава напред приказану емисију из градских топлана за око 10%.

На простору ГУП-а има и око 140.000 домаћинстава која за загревање објеката користе индивидуална ложишта на чврсто или течно гориво.

Извршена су мерења димног броја, угљен-моноксида и угљен-диоксида на 1.016 индивидуалних ложишта. Граничну вредност емисије за димни број задовољава само 28,1% узорак. Повећана вредност димног броја резултује већом емисијом честица што неповољно утиче на степен квалите-

та ваздуха. У погледу емисије угљенмооксида (CO) 65,8% узорака је било у границама ГВЕ. Од укупног броја узорака 1016 мерења, 42,5% (432) прелазе ГВЕ прописане Уредбом, 48,6% мерења извршено је на ложишним уређајима која користе чврста горива.

Идентификација извора загађења у рубним деловима града и у његовој непосредној околини је указала на основне морфогенетске карактеристике простора, као и на објекте и активности које врше еманијацију полутаната и то:

- депоније, копови, јаловишта и пепелишта (првенствено РМ мањег дијаметра),
- пољопривредне површине (РМ мањег дијаметра и мисисне материје порекла фертилизата),
- индустрија, укључујући и панчевачку (гасовити специфични полутанти),
- ТЕ/ТО комплекси (Обреновац, Лазаревац).

Са ширег простора се највише транспортују ситније честице које се практично понашају по законима Брауновог кретања, као и гасови. Крупније честице углавном седиментирају у околини извора, док паре недалеко од извора кондензују у честично загађење.

На свом путу честице и гасови трпе трансформацију која зависи од хемизма атмосфере кроз коју пролазе.

4.0. АНАЛИЗА ИЗВОРА ЕМИСИЈЕ ЗАГАЂЕЊА ВАЗДУХА И КАРАКТЕРИЗАЦИЈА ИДЕНТИФИКОВАНИХ ИЗВОРА (SOURCE ANALYSIS AND SOURCE APPORTIONMENT)

Основ за предлагање и предузимање мера у циљу побољшања квалитета ваздуха, односно довођење концентрација присутних загађујућих материја на ниво који не представља ризик по здравље становништва, јесте анализа извора емисије, њихова карактеризација, као и процена удела сваког од извора у доприносу појединачним загађујућим материјама. На основу те анализе могуће је предложити потребне редукције емисије у зонама у којима су регистрована прекорачења граничних вредности испитиваних параметара. У поглављу 4.1 приказана је примењена методологија, док је у поглављу 4.2 дат сумарни приказ процена потребне редукције емисије извора за 12 појединачних мерних станица које представљају и зоне са концентрацијама преко ГВ. У прилогу 3 налази се детаљан приказ процена потребне редукције емисије извора по зонама са мапама мерних места и приказом врсте извора емисије.

4.1. МЕТОДОЛОГИЈА

4.1.1. Динамика мерених концентрација загађујућих материја

Дневне варијације измерених концентрација

Постојање динамике концентрација загађујућих материја усклађене са активностима становништва на дневном, недељном и месечном нивоу, указују на изразити утицај антропогенних извора емисије.

За одговарајућу анализу података коришћени су софтвери R верзија 3.1.0 и Openair.

Зависност концентрација од брзине и правца ветра

Зависност измерених концентрација од брзине и правца ветра на одређеном мерном месту указује на могући положај и тип извора емисије. При већим брзинама ветра расте и вероватноћа за транспорт загађујућих материја са веће удаљености, док је при мањим брзинама израженији утицај локалних извора емисије на вредности измерених концентрација.

За одговарајућу анализу података коришћени су софтвери R верзија 3.1.0 и Openair.

Процена трендова промене концентрација загађујућих материја

Редуковањем сезонских ефеката који веома утичу на аеро загађење, извршена је процена трендова промене концентрација загађујућих материја.

За одговарајућу анализу података коришћени су софтвери R верзија 3.1.0 и Openair.

4.1.2. Идентификација и процена доприноса извора емисије

Применом Unmix рецепторског модела на измерене концентрације загађујућих материја, идентификовани су главне групе извора емисије, профили (састав) извора, као и њихов квантитативни допринос укупној антропогенној емисији.

За одговарајућу анализу коришћен је софтвер ERA Unmix верзија 6.0.

4.1.3. Елементи за процену потребне редукције емисије извора

Функције расподеле

На концентрације загађујућих материја у ваздуху утичу различити фактори као што су положај и интензитет извора емисије, топографске карактеристике мерног места и метеоролошки параметри, па као такве, представљају случајне величине. Било да су анализиране сатне или средње дневне вредности, оне се могу описати (фитовати) познатим функцијама расподеле (ФР) (логнормална, Пирсонова 5, Вејбулова итд.). Одабиром функције која најбоље описује мерене податке, пружа се могућност коришћења статистичких метода погодних за предвиђање и процену њихове усаглашености са стандардима квалитета ваздуха.

За одговарајућу анализу података коришћени су софтвери R верзија 3.1.0.

Прекорачења граничних вредности концентрација прописаних Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха

Анализа прекорачења урађена је на основу важећих регулатива Европске уније (Council Directive 2008/50/EC и Council Directive 2004/107/EC), и Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха „Службени гласник РС”, бр. 11/10 и 75/10. Граничне вредности концентрација са дозвољеним бројем прекорачења дате су у табели 4.1.3.-1.

Табела 4.1.3.-1. Прописане граничне вредности концентрација загађујућих материја у ваздуху

Параметар	Период усредњавања	Гранична вредност	Дозвољен број прекорачења
сумпор диоксид [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	1 сат	350	24 пута годишње
	један дан	125	3 пута годишње
	календарска година	50	
чађ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	један дан	50	
	календарска година	50	
азот диоксид [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	1 сат	150	18 пута годишње
	један дан	85	
	календарска година	40	
азот диоксид [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	1 сат	150	18 пута годишње
	један дан	85	
	календарска година	40	
суспендоване честице PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	један дан	50	35 пута годишње
	календарска година	40	

Параметар	Период усредњавања	Гранична вредност	Дозвољен број прекорачења
угљен моноксид [mg/m ³]	макс. дневна 8-часовна вредност	10	
	један дан	5	
	календарска година	3	
бензен [µg/m ³]	календарска година	5	
олово [µg/m ³]	један дан	1	
	календарска година	0.5	
озон [µg/m ³]	макс. дневна 8-часовна вредност	120	25 пута годишње, усредњено за три године

Познавањем карактеристика одговарајуће ФР за сваки низ мерених концентрација могуће је одредити фреквенцију и број прекорачења граничних вредности у одређеном периоду.

Процена потребне редукције емисије за достизање стандарда квалитета ваздуха

Редукција емисије извора загађења потребна за достизање стандарда квалитета ваздуха рачуната је коришћењем Roll Back једначине и ФР која најбоље описује измерене концентрације. Минимална вредност редукције одређена је под претпоставком да су све измерене концентрације последица искључиво емисије извора. За израчунавање максималне вредност редукције, потребно је одредити утицај позадинског нивоа (шума), који је у овом случају процењен коришћењем секторске анализе трајекторија добијених помоћу HYSPLIT модела (GDAS1) кроз интерактивни READY систем.

За одговарајућу анализу података коришћени су софтвери R верзија 3.1.0, Openair, HYSPLIT (HYbrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory) Model кроз NOAA ARL READY Website (<http://www.arl.noaa.gov/HYSPLIT.php>).

У даљем тексту је за 12 појединачних мерних станица приказана анализа трогодишње базе података:

- динамика мерених концентрација,
- прекорачења ГВ концентрација прописаних Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха,
- процена потребне редукције емисије извора,
- идентификација и процена доприноса извора емисије.

4.2. СУМАРНИ ПРИКАЗ ПРОЦЕНА ПОТРЕБНЕ РЕДУКЦИЈЕ ЕМИСИЈЕ ИЗВОРА ПО ЗОНАМА

У претходном поглављу обрађени су подаци за трогодишњи период за 12 мерних фиксних станица из мониторинг мреже на територији града Београда и то по следећим елементима: динамика мерених концентрација загађујућих материја, прекорачења вредности концентрација прописаних Уредбом о квалитету ваздуха, идентификација и процена доприноса извора емисије и процена потребне редукције емисије извора.

У наредном тексту биће приказане процене потребне редукције емисије по типу станице, по зонама где су доказана прекорачења годишњих и дневних граничних вредности. На местима где нису урађене процене редукције, биће наведени проценти удела емисије извора.

Градски завод за јавно здравље, Булевар деспота Стефана 54а

Процена редукције емисије извора да би се достигла прописана вредност ГВ за PM₁₀ по годинама износи: 128% за 2011. и 2012, односно 129% за 2013. годину. Процењена максимална редукција емисије за достизање ГВ за NO₂ износи 29% за 2013. годину.

Трг Славија

Процена редукције емисије извора да би се достигла прописана вредност ГВ за NO₂ износи 60%. Број прекорачења сатних вредности био је највећи у 2011. години износио је 192, док је у 2013. сатна вредност прекорачена пет пута. Пораст концентрација NO₂ током испитиваног периода растао је са процењеном стопом од 41,88 µg/m³.

Нови Београд, Омладинских бригада 104

Процена редукције емисије извора да би се достигла прописана вредност ГВ за NO₂ износи 90%, док за PM₁₀ процена редукције емисије извора износи 70%. На овом мерном месту процењена стопа пораста концентрација за испитивани период NO_x износи 15,61 µg/m³ годишње. Пораст концентрације приземног озона са годишњом стопом од 7,1 µg/m³. Током целог анализираног периода NO₂ прелази прописану годишњу вредност, а током 2011. и 2012. године бележи се велики број прекорачења сатних вредности. Њихов број креће се од 114 до 129 годишње.

Обреновац, М. Милановића 3

Процена редукције емисије извора да би се достигла прописана вредност ГВ за PM₁₀ креће се у опсегу од 71 до 108%. Редукција емисије извора за SO₂ налази се у опсегу од 35 до 56%.

Земун, Трг ЈНА

Процена редукције емисије извора да би се достигла прописана вредност ГВ за PM₁₀ креће се у интервалу од 42 до 50%. Редукција емисије извора за достизање прописаних вредности за бензо-а-пирен (BaP) налази се у опсегу од 50 до 100%.

Обреновац, Грабовац, О.Ш. Грабовац

Забележен је велики број прекорачења ГВ средњих дневних концентрација PM₁₀, а средње годишње такође прелази прописане ГВ. Процена потребне редукције емисије извора ради достизања прописане ГВ за PM₁₀ креће се у интервалу од 42 до 65%.

Савски венац, БАС Железничка 4

Према подацима за испитивани период регистрована су прекорачења средњих годишњих ГВ за PM₁₀ и NO₂ са уделом извора емисије из саобраћаја за PM₁₀ 64,52% и за NO₂ 89,0%. Процена потребне редукције емисије извора ради достизања прописане ГВ за PM₁₀ и NO₂ креће се у интервалу од 42 до 65%.

Савски венац, Ветеринарски факултет, Булевар ослобођења 18

Према подацима за испитивани период регистрована су прекорачења средњих годишњих ГВ за PM₁₀ са уделом извора емисије из саобраћаја за PM₁₀ 54,58%. Процена потребне редукције емисије извора ради достизања ГВ за PM₁₀ креће се у интервалу од 42 до 65%.

Земун, Јернеја Копитара 6б

Према подацима за испитивани период регистрована су прекорачења средњих годишњих ГВ за PM₁₀. Процена потребне редукције емисије извора ради достизања прописане ГВ за PM₁₀ креће се у интервалу од 50 до 84%.

Врачар, Бојанска 16

Према подацима за испитивани период регистрована су прекорачења средњих дневних ГВ за PM₁₀ са уделом извора емисије из индивидуалних ложишта 63,0% и уделом емисије од саобраћаја 30,4%.

5.0. МЕРЕ ПРЕДУЗЕТЕ ЗА СМАЊЕЊЕ ЗАГАЂЕЊА ВАЗДУХА ПРЕ ДОНОШЕЊА ПЛАНА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА У БЕОГРАДУ

У наредном поглављу биће таксативно наведене мере предузете у циљу смањења загађености ваздуха у сегмен-

тима идентификованим као доминантним изворима емисије загађујућих материја. Предузете мере су углавном биле саставни део програма рада надлежних управних органа или организација.

Мере које су спроведене у периоду до 2011. године у Београдским топланама:

- гашење индивидуалних котларница и прикључење на даљински систем грејања: КО Мије Ковачевића 9, Миријевски булевар 2, КО Маљенска 3, КО Уралска11, КО Уралска 36, КО Диљска 7, КО Богословија;

- модернизације великих топлотних извора: У оквиру „Пројекта рехабилитација даљинског грејања у Београду” у протеклом периоду урађени су машински радови на постављању нове опреме и модернизације рада ТО Дунав, ТО Коњарник и ТО Вождовац;

- новине у раду система су прелазак на дистрибуцију топлотне енергије са променљивим протоком, рад котлова са регулацијом односа горива и ваздуха, ефикаснија размена топлоте за потрошну топлу воду, лакше управљање и контролисање производње и дистрибуције топлотне енергије;

- модернизација КО „Институт мајка и дете” – У КО „Институт мајка и дете” извршена је реконструкција резервоара за течено гориво, са мазута на лако лож уље (D2), а самим тим извршена је реконструкција линије напајања горива. Проблеми испарења мазутних фракција, које су имали станари околних зграда су решени, као и емисије продуката сагоревања које су задовољавајуће;

- топлана Церак. Уграђена је нова регулациона опрема на гасним инсталацијама на котловима ВК3, ПК1 и ПК2;

- извршена је модернизација 350 подстаница. На грејном подручју ТО „Б. Брдо” и ТО „Миљаковац” извршена је модернизација свих предајних станица као и замена старих добошастих измењивача топлоте са плочастим;

- за котларнице „Барајево” и „Сењак I” где је коришћен угаљ (гранулације орах) прешло се на коришћење ПЕЛЕТЕ (гранулати пресоване био масе) и на тај начин смањила емисија продуката сагоревања (сумпорни-оксиди);

- ЈКП „Београдске електране” од 1980 године спроводи мерење емисије и концентрације загађујућих материја у амбијенталном ваздуху. Сва мерења обављају овлашћене и акредитоване лабораторије према важећој законској регулативи.

Саобраћај као један од извора загађења ваздуха током целе године, представља сложен неодвојиви део свакодневних антропогених активности, са захтевном инфраструктуром и урбанистичким решењима. У току 2007. године је предузето низ активности у циљу смањења емисије штетних гасова. Предузете активности Секретаријата за саобраћај у циљу очувања и напређења стања животне средине посебно амбијенталног ваздуха у претходном периоду су:

- једна од активности је проширење зоне у којој важи режим временски ограниченог паркирања на потезу од Макензијеве улице ка Булевару ослобођења и од Карађорђевој улици ка Сави;

- у систем јавног превоза интегрисан је и железнички саобраћај на правцима према Батајници, Реснику и Панчеву укупне дужине око 100 километара. Повећање ефикасности овог система који као погонско гориво користи електричну енергију резултираће смањењем интензитета аутомобилског саобраћаја а самим тим и на смањење емисије издувних гасова;

- поштовањем предложених Директива од стране Европске Уније за смањење емисије штетних гасова код мотора са унутрашњим сагоревањем и давање предности примени алтернативних погонских горива значајно се утиче на побољшање квалитета животне средине. У том циљу извршена је набавка 40 нових тролејбуса и реконструисано је преко 30 километара трамвајских пруга;

- изградња 50 километара бициклистичких стаза доприноси очувању животне средине кроз смањену употребу фосилних горива као основног вида транспортне енергије.

У току 2008. године је предузете су следеће активности у циљу смањења емисије штетних гасова.

- у 2008. години израђено је неколико Студија које су за циљ имале дестимулацију грађана који користе путничке аутомобиле за одлазак и долазак на посао и њихово преумеравање на јавни градски превоз;

- студија „Паркирај и вози се” приликом које су дефинисана три зонска прстена са могућим локацијама за укључење у систем „Паркирај и вози се”;

- израдом студије тарифа у паркирању анализиран је постојећи тарифни систем. Циљ студије је био постизање равнотеже између понуде и тражње за паркинг местима, боље искоришћење капацитета паркинг гаража и посебних паркиралишта, мањи обим саобраћаја, буке и аерозагађања у граду, стимулисање коришћења јавног градског превоза;

- спроведена је кампања „Помери се с пута кад је трака жута” која је промовисала обележавање нових жутих трака резервисаних искључиво за возила Јавног градског превоза;

- студијом „Унапређење режима кретања теретних возила кроз град ради снабдевања” прописани су рестриктивни услови за пролазак теретних возила кроз град, редефинисани су коридори за њихов пролазак као и временски интервал кретања кроз град. Позитивни ефекти примене дефинисаних услова се огледају у повећању проточности саобраћаја кроз централно градско подручје, смањење времена задржавања теретних возила у граду, што има за директну последицу смањење емисије и буке;

- циљ студије утврђивања оптималне ширине пешачког коридора у зависности од интензитета пешачког тока и нивоа опслуживања, коју је по налогу Секретаријата за саобраћај одradio Институт саобраћајног факултета, је одређивање даљих активности на афирмацији пешачког саобраћаја.

У 2009. години Секретаријат за саобраћај је спровео следеће активности које доприносе унапређењу животне средине и смањењу загађења ваздуха:

- кампања „Без аутомобила у центар града” (усмеравање возача на коришћење јавног превоза уместо личног аутомобила као и предочење предности његове употребе);

- цене паркирања (анкета корисника паркинг гаража у централној зони Београда коју је по налогу Секретаријата за саобраћаја извршио Институт Саобраћајног факултета, указује да се 56% грађана не би одрекло доласка у центар града путничким аутомобилом без обзира на цену паркирања);

- побољшање јавног градског превоза (набавка нових нископодних аутобуса са „Euro 4” моторима, набавка нових нископодних трамваја (планирано 30 возила) и тролејбуса (планирано 83 соло возила);

- нови нископодни трамваји (планирано 30 возила).

У току 2010. Секретаријат за саобраћај је предузео низ активности у циљу побољшања квалитета животне средине:

- зоне успореног саобраћаја у Београду су уведене у улицама Мишарској и Коче Капетана. Увођењем зона мирљивог саобраћаја поред смањења буке и загађења постигнуто је и: смањење обима саобраћаја, смањење брзине возила, смањење броја саобраћајних незгода, боља концентрација возача и уочавање конфликта, бољи услови за паркирање, више слободних површина за кретање пешака и простора за игру деце, лепши изглед улице, бољи друштвени живот као и побољшање услова становања;

- развијањем бициклистичког саобраћаја као одрживог вида транспорта значајно се утиче на смањење концентрације загађујућих материја у ваздуху. До сада је изграђено и обележено 65 километара бициклистичких стаза и то: на Дунавском и Савском кеју од Дорћола до Аде циганлије у дужини од 7 km, на Ади циганлији у дужини од 8 km, на Новом Београду мрежа стаза дужине 50 km. Такође је током 2010. године у Београду утврђена и обележена траса за пролазак међународне бициклистичке руте, која је део Euro Velo 6;

- секретаријат за саобраћај је радио на увођењу нових и побољшању постојећих координација (зелени талас). Новом светлосном сигнализацијом је опремљено 13 раскрсница а детекторима возила и пешака опремљено је нових 15 раскрсница. Координација рада светлосних сигнала уведена је на два потеза и то на Новосадском путу и Булевару Михајла Пупина. Корекција сигналних планова и побољшање рада уређаја у линијској координацији извршено је на 10 потеза;

- у области стационарног саобраћаја, тачније паркирања, као мером управљања саобраћајем, Секретаријат за саобраћај је: проширио је зону временски ограниченог паркирања на деловима општина Звездара и Палилула, увео је систем једносмерних улица и зонски систем паркирања на делу општине Звездара, оивичен улицама Димитрија Туцовића, Батутовом, Булеваром краља Александра и Рузвелтовом. Обележено је око 1.700 паркинг места. Одржан је и округли сто са учешћем грађана и општине Звездара поводом увођења зоне. Систем једносмерних улица и зонски систем паркирања уведен је и на делу територије општине Палилула, чије су границе улица Рузвелтова, Краљице Марије, 27. марта, Џорџа Вашингтона, Булевар деспота Стефана и Џвијићева. Обележено је и 1.200 паркинг места. Одржан је и округли сто са учешћем грађана и општине Палилула на тему увођења зоне.

У 2010. години Секретаријат за саобраћај реализовао је:

- кампању „Без аутомобила у центру града“, као и „Безбедност деце у саобраћају“, „Непрописно заустављање“, „Безбедност моторциклиста у саобраћају“, „Неприлагођена брзина“, „Вожња под дејством алкохола“, „Црвено светло“, „Порука пешацима“, „Закрчење раскрсница“, „CAR POOLING“ (попуњеност возила), „Зона успореног саобраћаја 1 и 2“, „Зона школе“, „Теразије – једнаки путеви за све“;

- у протеклих четири године извршена је координација рада светлосних сигнала (зелени талас) на улицама и деловима улица: Краља Милана, Максима Горког, Милентија Поповића, Немањина, Омладинских бригада, Пожешка-Висока-Паштровићева, Ресавска, Сарајевска, Тошин бунар, Савска, Светогорска-Македонска-Дечанска, Устаничка, Борска, Булевар Милутина Миланковића, Булевар деспота Стефана, Бул. Николе Тесле, Булевар Зорана Ђинђића, Цара Душана (Земун), Главна (Земун), Карађојева, Кнеза Милоша-Таковска. Применом наведених мера у претходним

годинама Секретаријат за саобраћај је допринео смањењу емисије из покретних извора, као и смањењу концентрације загађујућих материја у ваздуху.

Јавни градски превоз представља посебан сегмент важан за функционисање града и истовремено могућност да се његовим повећаним коришћењем смањи коришћење приватних индивидуалних возила и допринесе смањењу загађења ваздуха. У том погледу чине се напори и предузимају одређене мере. Успостављањем квалитетног система ЈГП стичу се услови за повећање мобилности у коришћењу јавног превоза на рачун коришћења путничких аутомобила.

2008.

Извршена је обнова аутобуског возног парка са 100 нових аутобуса који су опремљени моторима Euro 4. У том моменту то је био важећи стандард за набавку нових аутобуса и ЕУ. Циљ је био замена пре свега аутобуса са Euro 1 стандардом емисије. Аутобусе са моторима Euro 1 у еколошком смислу можемо сматрати потпуно превазиђенима и возилима која имају вишеструко веће емисије у односу на Евро 4. Примера ради један аутобус са мотором Euro 1 има исту количину емисије штетних гасова као осам аутобуса са мотором Euro 4.

2009.

Током 2009. године сагледане су могућности коришћења CNG (компримованог природног гаса) као погонског горива за аутобусе. У том смислу, током маја и јуна 2009. године спроведена је пробно тестирање једног аутобуса са погоном на CNG. Возило је радило на 4 линије: 55, 58, 74, 94 и показало све предности коришћења ове врсте погона. Посебно је значајан еколошки моменат јер емисија код аутобуса на CNG достиже најстрожије стандарде EEEV који су тренутно на снази у ЕУ.

Од новембра 2009. године ГСП Београд је у потпуности избацио коришћења дизел горива D-2, односно искључиво се користи Euro дизел. Ово је је веома битно са становишта емисије CO₂ и димности, пошто 1 l евродизела има 30-50 ppm сумпора док је дизел D-2 који се раније користио има садржај сумпора од 10.000 ppm/l.

2010.

У 2010. години започета је највећа обнова тролејбуског подсистема. Набављено је укупно 83 нова тролејбуса белоруског произвођача „Белкоммунмаш“, које карактерише примена савремених електронских система вуче и рекуперације енергије, чиме се смањује утрошак електричне енергије по јединици рада и нижи ниво емитоване буке.

У сарадњи са Секретаријатом за саобраћај покренута је акција „убрзавања возила“. Ово је остварено увођењем система жутих трака на значајним коридорима: Бранков мост, Кнеза Милоша, зона Сајма, а такође и давањем приоритета аутобусима на семафорисаним раскрсницама. Ове мере треба да смање време задржавања возила, а самим тим и емисију штетних гасова која је најизражајнија у режиму када возила стоје.

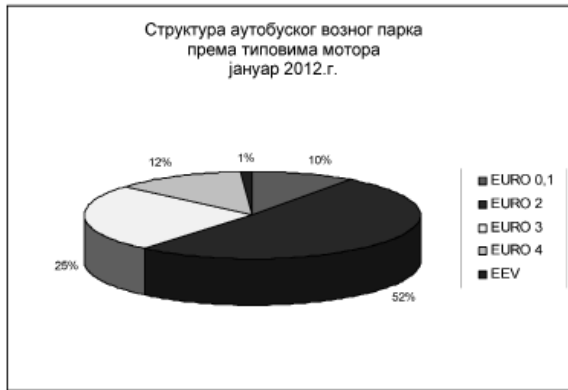
2011.

У 2011. години на основу урађене техно-економске анализе оправданости увођења аутобуса са погоном на CNG у експлоатацију, ГСП „Београд“ је одлучио да набави првих 10 аутобуса са том врстом погона. Аутобуси су набављени у децембру 2011. године и распоређени на линије које опслужује погон „Карабурма“. У погону „Карабурма“ планирана је изградња модерне станице за пуњење аутобуса на CNG као неопходног предуслова за масовније коришћење овог типа погона.

У 2011. години започета је реализација пројекта обнове трамвајског подсистема са 30 нових висококапацитивних трамваја „CAF“. До краја 2011. године испоручено је 14 трамваја а преосталих 16 испоручено је крајем 2012. године.

2012.

На почетку 2012. године ГСП Београд располагао је са 810 аутобуса. Првих 10 аутобуса са погоном на CNG пуштени су у редовну експлоатацију.



Графикон 6.0.-1.

У априлу 2012. године набављено је 25 зглобних аутобуса ИК-218 (Еуро 4) чиме је додатно побољшана структура аутобуског возног парка.

2013.

У 2013. години извршена је највећа обнова аутобуског возног парка са 232 нова зглобна аутобуса.

У априлу 2013. године набављено је 32 зглобна аутобуса ИК-218М (EEV). У периоду август–новембар испоручено 200 нових зглобних аутобуса Solaris Urbino 18 (Еуро 5), након спроведеног међународног тендера. Модернизацијом аутобуског возног парка значајно је унапређен аутобуски подсистем. Више од 30% аутобуса у раду имају моторе највиших еколошких перформанси (Еуро 5, EEV).

6.0. ОПИС МЕРА У ЦИЉУ СМАЊЕЊЕ ЗАГАЂЕЊА ВАЗДУХА НАКОН ДОНОШЕЊА ПКВ

Мере за заштиту ваздуха и њихов ефекат на квалитет ваздуха су бројне и захтевају мултидисциплинарни приступ и интерсекторску сарадњу. Опште мере су део Нацрта „Програма заштите животне средине Града Београда“, Акциони план: Квалитет ваздуха – Посебан циљ, под 4 – Побољшање квалитета ваздуха у централним градским зонама и осталим градским агломерацијама и другим стручним разматрањима. Мере дефинисане овим планом су по карактеру посебне и разликују се у погледу интензитета и времена постизања ефеката, такође се разликују у степену примене узимајући у обзир практичну и формално-законску страну.

У наредном поглављу ПКВ биће презентоване додатне, посебне (специфичне) мере које су доступне и изводиве са оквиром за имплементацију.

У погледу доминантних извора емисије, као и загађујућих материја које се сматрају убиквитарним у урбаним агломерацијама, посебна пажња у овом плану квалитета ваздуха посвећена је утицају на квалитет ваздуха од саобраћаја, објеката за даљинско грејање, индивидуалних ложишта и загађење ваздуха од изградње и ресуспензије прашине.

Услови за добро и ефикасно спровођење ПКВ-а јесте претходни дијалог и одговор између оних који планирају и доносе одлуке и инвеститора (условно емитера), уз учешће стручњака у области заштите животне средине.

6.1. ДУГОРОЧНЕ МЕРЕ У ОБЛАСТИ САОБРАЋАЈНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ

Могућности које капитални пројекти саобраћајне инфраструктуре пружају у области редукције загађења ваздуха су по својим ефектима најзначајнији. Издвајају се:

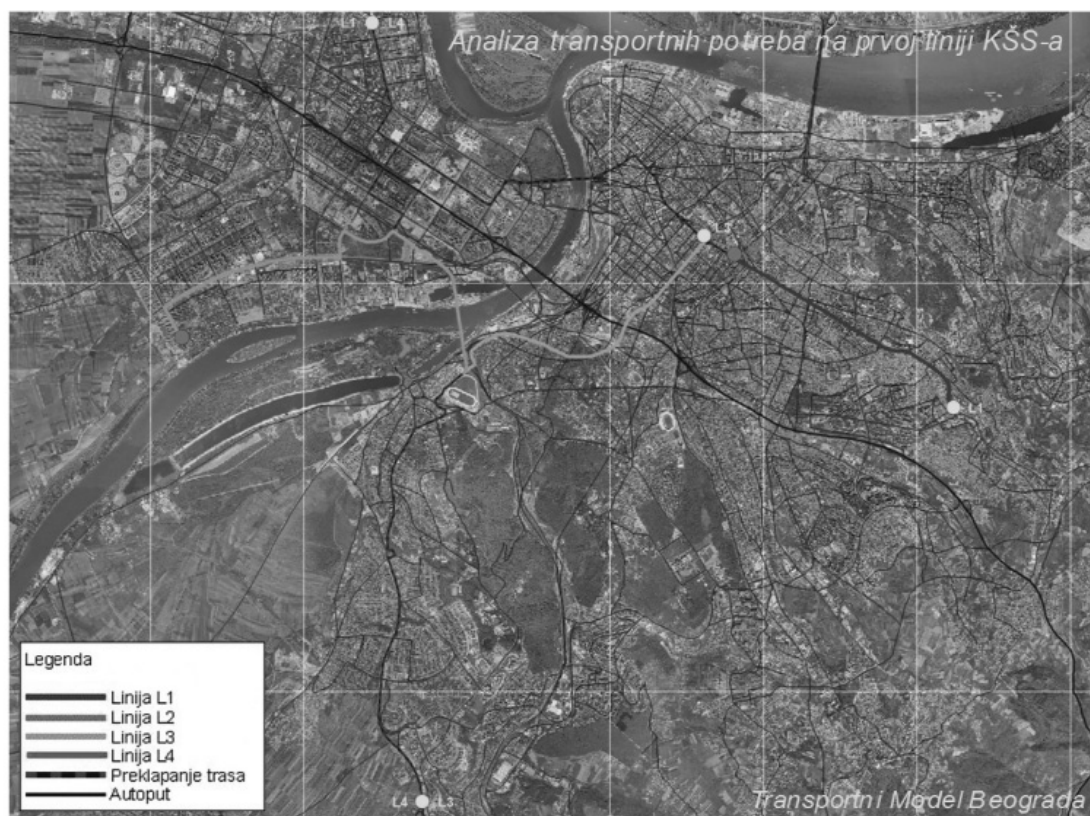
- Пројекат изградње обилазнице око Београда; и
- Пројекат капацитивног шинског система.

Формирање обилазнице око Београда обезбедиће мањи број возила на најоптерећенијој градској саобраћајници (градском аутопуту) и смањиће учешће теретних возила и аутобуса. На тај начин се обезбеђују бољи услови у саобраћају за становнике Београда. Мања емисија загађујућих материја у ваздуху се обезбеђује управо побољшањем услова у саобраћајном току (са што мање загушења) и смањењем броја теретних возила и аутобуса. Очекује се да комплетна обилазница буде завршена до краја 2015. године. Завршетак пројекта је познат.

Завршетак изградње моста Земун–Борча и активирање јужног дела СМТ-а омогућава додатне могућности режимске контроле приступа теретних возила ободу централне градске зоне. Растерећење транзитног пута око Калемегдана од теретних возила смањиће емисију загађујућих материја у ваздуху обезбеђивањем бољих услова у саобраћајном току и погоднију структуру саобраћајног тока.

Капацитивни шински систем треба да омогући да се одржи висок ниво коришћења јавног масовног превоза и да се променом концепта његовог развоја, шински системи промовишу у носиоце транспортне услуге. На тај начин се остварује значајно умањење емисије гасова које целокупни систем јавног масовног превоза емитује. Реализација пројекта још увек није извесна иако постоји већи део пројектне документације. Планско решење система масовног превоза путника заснива се на ревитализацији и рехабилитацији постојећих видова јавног саобраћаја и постепеном увођењу мреже савременог градског шинског система типа LRT⁶. Предложени концепт јавног превоза предвиђа три вида шинског саобраћаја: градску (и приградску) железницу; капацитетни шински систем и трамвај.

Капацитивни шински систем остварује ефекте који далеко надмашују остале видове јавног масовног транспорта путника (ЈМТП), делимично ангажујући активан градски простор. С друге стране, он га ослобађа за хуманије сврхе, смањујући потребе за разгранатом уличном мрежом и стварајући услове да се многе саобраћајне површине, посебно у централној зони, врате пешацима. Преузимајући велики део функције површинског индивидуалног моторног саобраћаја, ублажава негативне последице савремене моторизације – саобраћајна загушења, буку и загађивање ваздуха и директно утиче на стварање бољих животних услова. Највећи ефекти могу се очекивати управо у централној зони, на смањење оптерећења саобраћајница, што би значајно утицало на услове кретања возила, а тиме и на ниво буке и аерозагађења. Процењује се да би због мање потрошње нафтиних деривата и побољшања експлоатационих услова на уличној мрежи ниво аерозагађења био смањен и до 40%. Због тога би капацитивни шински систем у перспективи, као најпогодније решење за масован и брз путнички превоз, могао преузети улогу носиоца јавног масовног превоза.



Слика 6.1.-1. Планирана мрежа линија капацитивног шинског система

Административне мере у области саобраћаја

Усаглашавање и кориговање ценовне политике на нивоу града је веома моћна мера за управљање транспортним захтевима. Мера се пре свега односи на усаглашавање цена појединачне карте у јавном масовном превозу са ценом паркирања. Стимулисање коришћења јавног масовног превоза би значило да цена буде нижа у односу на цену паркирања (у литератури се чак наводи однос 1:2). Ефекти усклађивања цена су најзначајнији у процесу стимулисања коришћења јавног масовног превоза, односно дестимулисања коришћења путничких возила у централним градским зонама (зонама у којима важи наплата паркирања). На тај начин се значајно може утицати на број возила која се појављују у најутроженијим зонама. Мера је могуће комбиновати са развојем „Паркирај и вози се” системом.

Подстицање употребе алтернативних погонских горива, пре свега CNG и TNG, кроз бенефиције за уградњу погонских уређаја у бензинска возила мање дажбине при регистрацији возила. У склопу ове мере може се комбиновати са ценама паркирања, обезбеђивањем јефтинијег паркинга за возила са овим погоном или смањењем акциза на еколошки чистија горива.

Спровођење строге контроле при регистрацији и увозу возила. Стање возног парка је један од основних узрочника повећаног јединичног загађења по возилу. Просечна старост возног парка у Србији је око и преко 15 година (нема званичних података). Неопходно је поштрити регулативу о емисијама која важи при регистрацији возила као и техничку контролу емисија на прегледу. Паралелно треба подстицати замену возила по принципу „старо за ново”. Могуће је примењивати и променљиву тарифу регистрације у зависности од нивоа загађења које се емитује.

На располагању је велики број мера које треба да обезбеде подмлађивање возног парка или бар избацивање највећих загађивача из употребе.

У складу са развојем инфраструктуре неопходно је спроводити унапређивање одлуке о кретању теретних возила кроз Београд. Са завршетком северног дела СМТ-а (чији је основни део мост Земун–Борча) ствара се могућност да се токови теретних возила у транзиту, који сада користе Савску, Карађорђеву и Дунавску улицу (преко Железничке станице) преместе на део СМТ-а и тиме омогуће значајно умањење утицаја на загађење ваздуха и загушења саобраћајног тока на ободу централне зоне Београда.

6.1.1. Мере за управљање саобраћајем

Управљање саобраћајем се постиже просторним прерасподељивањем возила ради ефикаснијег коришћења мање оптерећених делова саобраћајне мреже. У Београду је у склопу Секретаријата за саобраћај формиран центар за управљање саобраћајем. Унапређење управљачког центра омогућило би спровођење динамичког управљања саобраћајем на основу тренутних података. На тај начин би се омогућила прерасподела транспортних захтева по саобраћајној мрежи на ефикаснији начин. Овакви управљачки центри захтевају велика улагања у саобраћајну опрему, комуникационе везе са центром и опрему за управљање која се састоји од хардвера, софтвера, модела и алгоритама за управљање. У основи се налазе интелигентни транспортни системи (ИТС).

Главна предност ИТС је побољшање ефикасности транспортних система оптимизацијом њиховог функционисања. Неадаптивна саобраћајна сигнализација, која се већином налази на београдској саобраћајној мрежи, не даје могућност

прилагођавања расподеле зеленог времена по правцима у зависности од обима саобраћаја. Употреба савременије опреме, детектора и управљања у реалном времену омогућило би повећање капацитета раскрсница и вођење саобраћаја у зависности од услова саобраћаја. Унапређује се ниво услуге утицајем на смањење времена чекања, проточности (броја заустављања), што би допринело смањењу емисије штетних гасова у ваздух и радом возила у погоднијем режиму.

Краткорочне мере су стандардне ИТС мере чија реализација је у току и коју треба интензивирати. Односи се на унапређење контроле саобраћаја у Београду. Потребно је раскрснице опремити јединицама за адаптивну контролу и уређајима за детекцију, почев од раскрсница које користи трамваји и коридора који имају најгушће токове саобраћаја (обезбеђујући коридорско управљање). Приоритет реализације зависи од саобраћајног оптерећења на раскрсницама. Ово је предуслов за увођење централног управљања саобраћајем путем надгледања мреже, прикупљања информација о саобраћају и координисањем саобраћаја на даљину.

Потребно је дефинисати свеобухватну стратегију контроле саобраћаја која би функционисала на основу заједничких правила за све раскрснице. Предуслов је и унапредити контролу на раскрсницама (хардвер и софтвер) у правцу адаптивне контроле и давања приоритета, као и увођење уређаја за детекцију.

Центар за управљање саобраћајем треба у наредним фазама да integriше управљање саобраћајем, паркирањем, функционисањем јавног превоза и ургентним службама. Циљ је обезбеђивање управљања саобраћајном мрежом са динамичким вођењем на основу обима саобраћаја, саобраћајних и других незгода, посебних догађаја и управљања паркинг местима.

Адаптивна контрола омогућава и давање приоритета возилима јавног масовног превоза на раскрсницама. Ова мера је једна од најчешће примењиваних мера у Београду. Ефекти ове мере су:

- смањење времена путовања смањењем времена чекања на раскрсницама, што је кључни фактор за побољшање просечне брзине јавног превоза, што резултира;
- смањење броја возила јавног превоза која су потребна да би се обезбедила одређена фреквенција и капацитет;
- смањење оперативних трошкова и трошкова особља;
- побољшање атрактивности јавног превоза (посебно у поређењу са приватним аутомобилима).

У склопу примењених саобраћајних трака којима се даје приоритет возилима јавног превоза и такси возилима (жута трака) омогућити коришћење и возилима високе попуњености. Сва путничка возила са три и више путника могу да користе приоритетне траке. На тај начин се стимулише „car pooling”.

Управљање у систему паркирања се односи на више управљачких сегмената. Поновно покретање пројекта „Паркирај и вози се” чија реализација је у овом тренутку могућа за разлику од претходног покушаја 2003. године. Спровојити и стимулисање дуготрајних паркирача да користе тај систем. Обезбедити и јасну економску исплативост за кориснике.

Ефикасније коришћење постојећих ресурса унапређењем информација о заузетости јавних паркинг места да би се смањило време и пређено растојање у тражењу паркинг места.

Варијабилне цене паркирања у зависности од циљева. У зонама и периодима високих загушења и емисија увести веће цене паркирања да би се утицало на смањење транспортних захтева. Обезбеђивање бесплатног паркирања за кориснике „carsharing”-а и „carpooling”-а.

Управљање превозом терета обухвата различите стратегије за повећање ефикасности превоза терета. Логистика је технички термин за ефикасно управљање теретом и обично се фокусира на смањење трошкова транспорта са разматрањем друштвених трошкова као што су утицаји на загушења и загађења. Издвајају се потенцијали следећих мера у управљању превозом терета:

- заказивање и рутирање да би се смањила километража теретних возила. Предуслов је повећање компјутеризације и координације међу превозницима. Основни ефекти мера су смањивање укупног саобраћаја теретних возила (пре свега за снабдевање) и смањење појављивања возила у вршним периодима;
- промена времена издавања робе ради смањења загушења. Јача контрола поштовања одлука о достави терета на територији Београда и разматрање потенцијала доставе робе у вечерњим часовима;
- увођење програма за обуку возача за подстицање ефикасније вожње.

6.2. ПРЕДЛОГ МЕРА ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА У СЕКТОРУ ЗА ЈАВНИ ПРЕВОЗ ЗА ПЕРИОД 2015–2018

Тренд смањења емисије штетних гасова који потичу од аутобуса за јавни градски превоз неопходно је наставити и у периоду 2016–2018. године. Даље смањење емисије штетних гасова и угљен диоксида могуће је постићи енергетским и техничко-технолошким управљањем у аутобуском подсистему јавног градског превоза.

Предлог најзначајнијих мера које је потребно спровести у периоду 2016–2018. године представљен је у наредној табели бр. 6.2.-1.

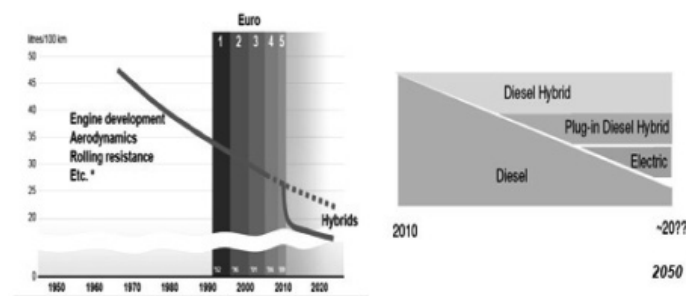
Табела 6.2.-1. План мера и активности за достизање стандарда ЕУ у јавном превозу

Ред. бр.	Активност/мера	Рок	Надлежност	Ефекат
1.	Обнова аутобуског возног парка ГСП „Београд” са 200 нових аутобуса (120 соло на КПП и 80 зглобних)	2016–2018.	ГСП „Београд”, Град Београд (Одлука 34-8111/12-С)	Смањење емисија CO (25%), NOx (47%), SxHy (40%), PM (64%), CO ₂ (7,2%)
2.	Изабацивање из употребе аутобуса са Еуро 2 стандардом загађујућих материја	2016–2018.	Дирекција за јавни превоз, ГСП „Београд”	Смањење емисија загађујућих материја
3.	Превозићење 80 аутобуса са Еуро 3 на Еуро 4 стандард емисија загађујућих материја	2016–2017.	ГСП „Београд”	Смањење емисија NOx, PM
4.	Успостављање праксе економичне вожње и оптимизација потрошње горива	2016–2017.	ГСП „Београд”	Смањење потрошње горива (2,5 – 5%), смањење емисија CO ₂
5.	Повећање коришћења биодизела Б-15 или Б-20	2016–2018.	ГСП „Београд”	Смањење емисија CO ₂
6.	Унапређење коришћења жуте траке – давање приоритета возилима ЈГП	2016–2018.	Секретаријат за саобраћај	Смањење емисија загађујућих материја
7.	Увођење у употребу високо капацитивних аутобуса (БРТ систем)	2016–2018.	Секретаријат за саобраћај	Повећање енергетске ефикасности по јединици транспортног рада, смањење емисија CO ₂
8.	Увођење у употребу аутобуса на електрични погон	2016–2018.	Секретаријат за саобраћај Секретаријат за заштиту животне средине	Смањење емисија загађујућих материја

– Обнова аутобуског возног парка у периоду 2015–2018. године

Значајно би утицала на даље смањење емисије штетних издувних гасова и буке у поређењу са нивоом емисија у 2014. години. Планирано је да се у 2015. године набави 50 соло аутобуса који ће имати моторе са високим стандардом емисије штетних гасова (Еуро 5). У 2015. Године планира се почетак експлоатације аутобуса са чисто електричним погоном. План је да се набави пет електричних аутобуса (миди) који би радили на линији која би покривала централну градску зону. Ово би био почетак коришћења овог типа погона који има велике перспективе у будућности обзиром на доказану високу енергетску ефикасност у поређењу са аутобусима на дизел погон, нулту емисију загађења и низак ниво емитоване буке. У периоду 2016–2018. реално је очекивати повећање броја аутобуса са електричним погоном. Динамику увођења потврдно је дефинисати на основу техно-економске анализе која би обухватила: експлоатационе, еколошке, енергетске и економске аспекте увођења овог концепта градских аутобуса.

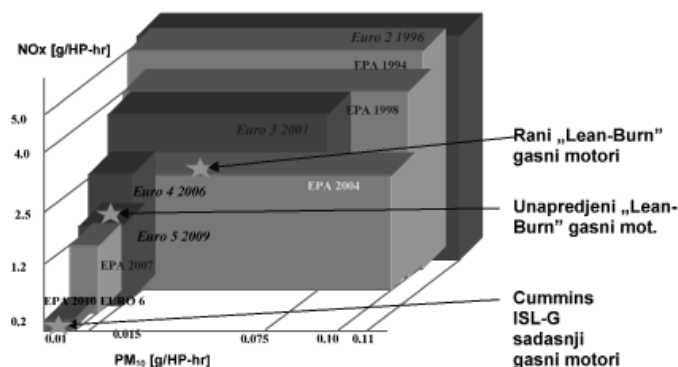
Увођење аутобуса са чисто електричним погоном у 2015. години представљао би први корак дугорочне стратегије развоја, сходно препорукама политике транспорта Европске уније која је представљена у „Белој књизи транспорта ЕУ 2011. године”.



Слика 6.2-1. Прогноза коришћења градских аутобуса у земљама ЕУ (2010–2050. година)

У периоду 2016–2018. планира се набавка 230 аутобуса (175 соло и 55 зглобних). Сви аутобуси имаће највиши стандард емисије штетних гасова (Еуро 6) чиме ће се значајно смањити емисија штетних издувних гасова. Постоји могућност да од планираног броја нових аутобуса 100 соло аутобуса буде са погоном на CNG.

Аутобусе са погоном на КПГ карактерише нижи ниво емисије издувних гасова у поређењу са аутобусима на дизел погон, посебно кад је реч о емисији микро честица PM, и органских једињења. Такође и емисија угљен диоксида CO₂ је за око 25% мања у поређењу са дизел аутобусом сличних техничких карактеристика. Тренутно је у Београду 22 аутобуса са погоном на CNG у редовној експлоатацији, који су набављени у периоду 2010–2012. Аутобуси су опремљени моторима који испуњавају у овом тренутку највише норме ЕПА 2010/Еуро 6. у погледу емисије штетних гасова. На слици бр. 6.2-2, представљена је макс. емисија азотних оксида NOx и микро честица PM₁₀, према генерацији мотора (ЕУРО и ЕПА норме). Природни гас као погонско гориво има одличне анти детонаторске карактеристике (октански број 120), што утиче на мирнију фазу сагоревања и експанзије. Ово је значајно са становишта смањења нивоа буке, чиме се постиже већи квалитет превоза у смислу комфора путника и возача. Аутобуси са погоном на CNG емитују нижи ниво буке у просеку од 5 до 10 db.



Слика 6.2-2. Упоредни приказ емисије гасних аутобуса (NOx и PM₁₀) према генерацији мотора

И поред позитивних страна експлоатације аутобуса на CNG, пре доношења стратешке одлуке о увођењу аутобуса са погоном на CNG неопходно је урадити опсежну техно-економску анализу како би се обезбедила исплативост пројекта.

Посебно треба обратити пажњу на однос цена природног гаса и дизел горива, инвестициона улагања, безбедносне аспекте, трошкове одржавања, опремање депоа са специфичном опремом и алатима.

Када је реч о модернизацији аутобуског возног парка приватних превозника обзиром да је значајна модернизација обављена у периоду 2010–2012. година, реално је очекивати да у периоду 2015–2016. година најмање 10% возног парка буде обновљено новим аутобусима класе Еуро 6.

– Престанак коришћења аутобуса који су опремљени моторима Еуро 2 стандардом емисије у централној градској зони 2016–2017.

Престанак коришћења аутобуса који су опремљени моторима Еуро 2 спроводиће се сукцесивно са динамиком набавке нових возила како је описано у тачки 5.1.

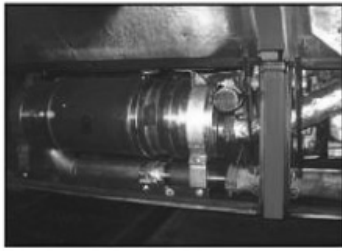
Ова мера допринеће смањењу емисије штетних гасова пошто је познато да су стара возила која су опремљена моторима Еуро 2 значајни емитери емисије штетних гасова. Један аутобус са Еуро 2 мотором произведе исти ниво емисије штетних гасова као седам савремених аутобуса који имају моторе Еуро 5/EEV.

Из анализе емисије штетних гасова на пет најфреквентнијих градских коридора призвали да је неопходно повући из експлоатације 68 аутобуса који имају моторе са Еуро 2 стандардом емисије. У периоду 2016–2018. аутобусе који имају Еуро 2 моторе могуће је користити само на приградским линијама, а у 2019. години неопходно је потпуно укидање коришћење овог типа аутобуса.

– „Ретрофит” 80 аутобуса са Еуро 3 стандардом емисије

У возном парку ГСП „Београд” око 26% чине аутобуси са Еуро 3 стандардом емисије штетних гасова. Највећи број овог типа аутобуса биће у експлоатацији и наредних пет година. У том смислу уградњом каталитичких конвертора и филтера честица у издувни систем возила могуће је накнадно третирати издувне гасове и тако снижити ниво емисије посебно микро честица, која је у рангу емисије Еуро 4.

Из анализе емисије штетних гасова на пет најфреквентнијих градских коридора произлази да је неопходно на 80 аутобуса који имају моторе са Еуро 3 стандардом емисије уградити конверторе.



Слика 6.2.-3. Конвертор за смањење емисије штетних гасова

– Економична возња и оптимизација потрошње горива
Циљ ове мере је да се кроз обуку и тренинг са возачима који управљају аутобусима у јавном превозу постигне смањење потрошње горива, што ће имати утицај и на мању емисију штетних гасова. Такође планирана је и оптимизација рада аутобуса по линијама са типовима аутобуса који највише одговарају захтевима на линијама у погледу капацитета. Овим мерама очекује се 3–5% смањења потрошње горива, што ће се манифестовати и на нижи ниво емисије штетних гасова.

– Коришћење Биодизела Б-10 или Б-15

У садашњем тренутку употреба горива добијених из пољопривредних култура (био горива) је технологија са највећим потенцијалом у наредном средњорочном периоду. Посебно овај концепт је интересантан за државе са јаким агро-индустријским капацитетима.

БИОДИЗЕЛ (FAME) је продукт естерификације биљног уља добијеног од семена уљне репице, соје, сунцокрета, итд. Биодизел је, по свим техничким карактеристикама, идеалан супституент за фосилни дизел. Користи се независно или помешан са дизелом фосилног порекла (Б100, Б20, Б5 или Б2 – број означава процентуално учешће биодизела у мешавини). Приликом сагоревања емитује 70% мању емисију GHG (гасова „стаклене баште”), а значајно мању емисију честица, CO, CO₂, SO₂, NO_x, чађи, бензена, толуена.

Директивом 2009/33/ ЕС донета је обавезујућа одлука за све чланице ЕУ којом се земље чланице обавезују да обезбеде минималне пропорције биогорива и осталих обновљивих горива на својим тржиштима.

Референтна вредност постављених циљева (израчуната на основу енергетског садржаја за укупан бензин и дизел гориво) је 20% до 31. децембра 2020. године.

Такође Директивом 2003/96/ ЕС омогућује се државама ЕУ да биогориво ослободе опорезивања како би их учинила конкурентним дизелу и бензину.

Узимајући у обзир наведене чињенице као и праксу и искуства компанија за јавни превоз из Европе реално је да се умешавање биодизела 10% или 15% у евродизел који се користи за аутобусе за јавни превоз примењује и у Београду почев од 2016. године.

– Жуте траке и давање приоритета возилима јавног превоза

Овом мером се може постићи убрзавање возила јавног превоза, чиме се смањује број заустављања на траси линије. Режим рада возила у режиму „стани-крени” веома је неповољан са аспекта емисије штетних гасова. Увођење нових деоница резервисаних за возила јавног превоза, доприноси повећању коришћења аутобуса у односу на коришћење путничких аутомобила, па се на тај начин поспешује коришћење возила јавног превоза за путовање у централну градску зону.

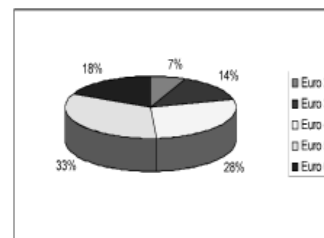
– Увођење у експлоатацију високо капацитивних аутобуса (БРТ систем)

Високо капацитивни дво-зглобни аутобуси све више се користе у експлоатацији у многим градовима света. Увођењем возила високог капацитета, дво-зглобних аутобуса, повећава се превозни капацитет на линији, тако да успешно замењује аутобусе са мањим капацитетом. То практично значи бољу ефикасност и искоришћеност система посебно на градским коридорима које карактеришу интензивни путнички токови. Код ових аутобуса јако је повољан однос оствареног транспортног рада и уложене енергије у односу на соло и зглобне аутобусе. За ова возила мора се дефинисати посебна траса којом би се кретала односно изградити студија о броју превезених путника на траси и потребном броју возила високог капацитета као и о временским интервалима кретања ових возила.

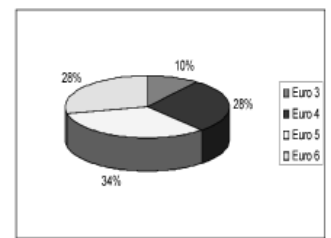
6.3. ЕФЕКТИ ПЛАНИРАНИХ МЕРА ЗА СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈЕ ШТЕТНИХ ГАСОВА

Реализацијом предложених мера које се односе на модернизацију возног парка ГСП „Београд” и приватних превозника имаћемо са еколошког аспекта побољшане перформансе возила када је у питању емисија штетних гасова. Структура возног парка ГСП „Београд” након спроведених мера модернизације 2015–2016. године и 2017–2018. године представљена је на наредним сликама:

Слика 6.3.-1. Структура аутобуса ГСП „Београд” према типу мотора, 2017. година



Слика 6.3.-2. Структура аутобуса ГСП „Београд” према типу мотора, 2019. година

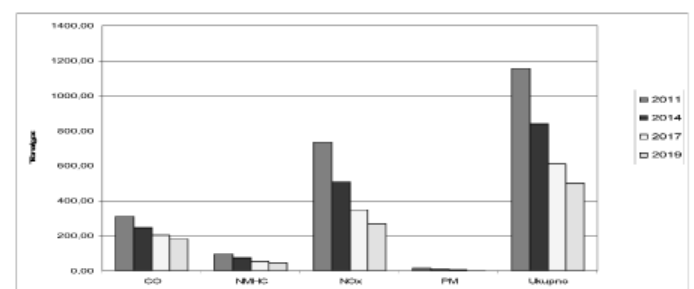


Еколошке ефекте модернизације аутобуског возног парка ГСП „Београд” у периоду 2015–2018. година набавком еколошки прихватљивих возила можемо видети у наредној табели 5.2.-1. као и поређење количине емисије штетних гасова са 2014. годином.

Табела 6.3.-1. Емисија штетних гасова од аутобуса ГСП „Београд” (тона/годину)

	2011.	2014.	2017.	2019.	2019/14 (%)	Тренд
CO	311,16	245,89	202,43	184,38	25,01	↓
CxHy	96,85	76,22	55,42	45,69	40,06	↓
NOx	733,61	508,48	348,86	269,12	47,07	↓
PM ₁₀	14,36	8,32	4,48	2,94	64,62	↓
Укупно	1155,98	838,91	611,19	502,13	40,14	↓

CO ₂	85984	87526	82632	81160	7,27	↓
-----------------	-------	-------	-------	-------	------	---

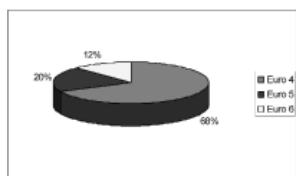


Слика 6.3.-3. Трендови смањења емисије штетних гасова од аутобуса ГСП „Београд” у 2017. и 2019. години

Из табеле 5.2.-1. може се уочити да је реализацијом мера обнове возног парка ГСП „Београд” (2015–2018. године) могуће смањити укупну емисију штетних гасова у поређењу са 2014. годином за 40,1%. Посматрано по загађујућим материјама смањења износе: угљен моноксид (CO) 25,01%; угљеводоници (CxHy) 40,06%; азотни оксиди (NOx) 47,0%; микро честице (PM₁₀) 64,6%.

Очекује се смањење емисија угљен диоксида за 7,27% као директна последица коришћења 120 аутобуса са погонном на КПП и смањења потрошње горива која се очекује после спроведених тренинга еко-вожње, оптимизације рада возила на линијама, регулативних мера које се односе на убрзавање возила јавног превоза и умешавања био дизела са 15–20%. Планирано је да возни парк приватних превозника буде модернизован са најмање 40 нових аутобуса што чини 10% возила у раду, обзиром да је возни парк значајно обновљен у периоду 2010–2012. година.

Слика 6.3.-4. Структура аутобуског возног парка приватних превозника према типу мотора, 2017. година



Табела 6.3.-2. Емисија штетних гасова од аутобуса приватних превозника (тона/год)

	2011	2014	2017	(%2017/2014)	Trend
CO	125,10	92,24	87,04	5,64	↓
NMHC	39,33	27,85	24,30	12,75	↓
NOx	298,20	193,56	163,88	15,33	↓
PM	5,95	1,55	1,03	33,68	↓
Укупно	468,58	315,20	276,25	12,36	↓

У табели 6.3.-2. представљени су ефекти смањења емисије штетних гасова који се очекују у 2017. години (после модернизације возног парка од 40 нових аутобуса). Најзначајније је смањење емисије микро честица PM₁₀ за 33,6% и азотних оксида NOx за 15,33% у поређењу са 2014. годином.

6.4. ОЧЕКИВАНИ ЕФЕКТИ СМАЊЕЊА ЕМИСИЈЕ ШТЕТНИХ ГАСОВА НА НАЈОПТЕРЕЂЕНИЈИМ САОБРАЋАЈНИЦАМА

Ефекти предложених мера које се односе на смањење емисије штетних гасова од аутобуса за јавни градски превоз посебно ће бити изражене на најфреквентнијим градским саобраћајницама.

6.4.1. Бранкова улица (деоница „Бранков мост – Зелени венац”)

Ефекти смањења емисије штетних гасова након спроведених мера у Бранковој улици представљени су у табели 5.3.1.-1.

Табела 6.4.1.-1. Упоредни приказ емисија штетних гасова у Бранковој улици у 2014. и 2019. години

	2014.г	2019.г	%	тренд
CO (kg)	3001	2605	13,2	↓
CxHy (kg)	928	598	35,6	↓
NOx (kg)	5695	3373	40,8	↓
PM ₁₀ (kg)	67	30	55,2	↓
Укупно (kg)	9691	6606	31,8	↓

CO ₂ (tona)	1262	1238	1,9	↓
------------------------	------	------	-----	---

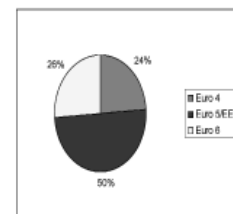
Очекује се смањење укупне емисије штетних гасова у поређењу са 2014. годином за 31,8% и емисије угљен диоксида CO₂ за 1,9%.

У табели 6.4.1.-2. дата је пројектована структура аутобуса у раду према типу мотора на линијама које пролазе деоницом „Бранков мост – Зелени венац” у 2019. години. Учешће аутобуса са Euro 6 и Euro 5/EEV нивоом емисије штетних гасова је 76%. (слика 6.4.1.-1.)

Табела 6.4.1.-2. Возила у раду на деоници „Бранков мост-Зелени венац”

Линија	ГСП	ПП	ГСП+ПП	Еуро 4	Еуро 5/EEV	Еуро 6
15	8	11	19	2	13	4
16	21	6	27	9	11	7
60		1	1	1		
65	15	12	27	9	12	6
67	2	2	4	2		2
68	3		3		2	1
71	4	2	6	3	2	1
72	4		4		3	1
75	9	8	17	3	9	5
77	5	6	11	4	4	3
84	4	7	11		7	4
95	24	11	35	10	15	10
704	5	2	7	1	4	2
706	7	6	13	1	9	3
707	5	2	7	1	5	1
Укупно	116	76	192	46	96	50

Слика 6.4.1.-1. Учешће аутобуса према типу мотора



6.4.2. Булевар деспота Стефана (деоница „Браће Југовића – Цвијићева”)

Ефекти смањења емисије штетних гасова након спроведених мера у Булевару деспота Стефана, представљени су у табели 6.4.2.-1.

Табела 6.4.2.-1. Упоредни приказ емисија штетних гасова у Булевару деспота Стефана у 2014. и 2019. години

	2014.г	2019.г	%	Тренд
CO (kg)	2703	2314	14,4	↓
CxHx (Kg)	793	519	34,6	↓
NOx (Kg)	5277	3019	42,8	↓
PM ₁₀ (Kg)	62	26	58,1	↓
Укупно (kg)	8835	5878	33,5	↓

CO ₂ (tona)	1151	1120	2,7	↓
------------------------	------	------	-----	---

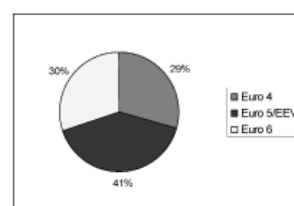
Очекује се смањење укупне емисије штетних гасова у поређењу са 2014. годином за 33,5% и емисије угљен диоксида CO₂ за 2,7%.

У табели 6.4.2.-2. дата је пројектована структура аутобуса у раду према типу мотора на линијама које пролазе деоницом „Браће Југовић – Цвијићева” у 2019. години. Учешће аутобуса са Euro 6 и Euro 5/EEV нивоом емисије штетних гасова је 71%. (слика 6.4.2.-1.)

Табела 6.4.2.-2. Возила у раду на деоници „Браће Југовић-Цвијићева”

Линија	ГСП	ПП	ГСП+ПП	Еуро 4	Еуро 5/EEV	Еуро 6
16	21	6	27	11	11	5
27Е	5	6	11	2	6	3
32Е	2		2			2
35	4	4	8	3		5
43	4	6	10	2	4	4
58	3	6	9	2	3	4
95	24	11	35	12	15	8
96	11	3	14	2	8	4
Укупно	74	42	116	34	47	35

Слика 6.4.2.-1. Учешће аутобуса према типу мотора



6.4.3. Булевар Живојина Мишића (деоница „Сајам”)

Ефекти смањења емисије штетних гасова након спроведених мера у Булевару Живојина Мишића представљени су у табели 6.4.3.-1.

Табела 6.4.3.-1. Упоредни приказ емисија штетних гасова у Булевару Живојина Мишића у 2014. и 2019. години

	2014	2019	%	тренд
CO (kg)	2854	2395	16,1	↓
CxHy (kg)	856	560	34,6	↓
NOx (kg)	6038	3478	42,4	↓
PM ₁₀ (kg)	72	27	62,5	↓
Укупно (kg)	9820	6460	34,2	↓

CO ₂ (tona)	1175	1138	3,1	↓
------------------------	------	------	-----	---

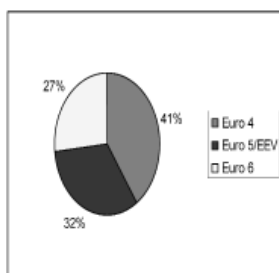
Очекује се смањење укупне емисије штетних гасова у поређењу са 2014. годином за 34,2% и емисије угљен диоксида CO₂ за 3,1%.

У табели 6.4.3.-2. дата је пројектована структура аутобуса у раду према типу мотора на линијама које пролазе деоницом „Сајам” у 2019. години. Учешће аутобуса са Euro 6 и Euro 5 /EEV нивоом емисије штетних гасова је 59%. (слика 6.4.3.-1.).

Табела 6.4.3.-2. Возила у раду на деоници „Сајам”

Линија	ГСП	ПП	ГСП+ПП	Euro 4	Euro 5/EEV	Euro 6
23	24	10	34	8	16	10
37	11	10	21	8	7	6
51	3	5	8	3	3	2
52	7	9	16	7	4	5
53	7	8	15	5	4	6
55	7	5	12	4	5	3
56	12	13	25	6	12	7
56L	2		2			
58	3	6	9	2	3	4
88	19	11	30	11	13	6
89	4	7	11	4	4	3
91	2		2			
92	1	1	2			
511	16	7	23	16		7
551	3	3	6			
552	2	1	3			
Укупно	123	96	219	89	71	59

Слика 6.4.3.-1. Учешће аутобуса према типу мотора

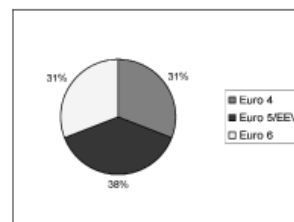


„Сајам” у 2019. години. Учешће аутобуса са Euro 6 и Euro 5/EEV нивоом емисије штетних гасова је 69%. (6.4.4.-1.).

Табела 6.4.4.-2. Возила у раду на деоници „Масарикова-Мостарска петља”

Линија	ГСП	ПП	ГСП+ПП	Euro 4	Euro 5/EEV	Euro 6
23	24	10	34	8	16	10
37	11	10	21	8	7	6
51	3	5	8	3	3	2
52	7	9	16	7	4	5
53	7	8	15	5	4	6
55	12	13	25	6	12	7
56L	2		2			
58	3	6	9	2	3	4
74	8	11	19	5	8	6
Укупно	77	72	149	46	57	46

Слика 6.4.4.-1. Учешће аутобуса према типу мотора



6.4.5. Главна улица у Земуну

Ефекти смањења емисије штетних гасова након спроведених мера у Главној улици у Земуну представљени су у табели 6.4.5.-1.

Табела 6.4.5.-1. Упоредни приказ емисија штетних гасова у Главној улици у Земуну у 2014. и 2019. години

	2014	2019	%	тренд
CO (kg)	2838	2478	12,7	↓
CxHy (kg)	815	579	29,0	↓
NOx (kg)	5470	3488	36,2	↓
PM ₁₀ (kg)	58	29	50,0	↓
Укупно (kg)	9181	6574	28,4	↓

CO ₂ (tona)	1224	1178	3,8	↓
------------------------	------	------	-----	---

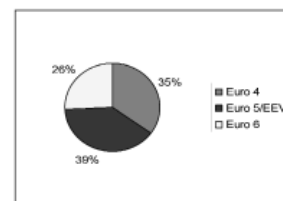
Очекује се смањење укупне емисије штетних гасова у поређењу са 2014. годином за 28,4% и емисије угљен диоксида CO₂ за 3,8%.

У табели 6.4.5.-2. дата је пројектована структура аутобуса у раду према типу мотора на линијама које пролазе Главном улицом у 2019. години. Учешће аутобуса са Euro 6 и Euro 5/EEV нивоом емисије штетних гасова је 65%. (слика 6.4.5.-1.).

Табела 6.4.5.-1. Возила у раду у Главној улици

Линија	ГСП	ПП	ГСП+ПП	Euro 4	Euro 5/EEV	Euro 6
17	20	8	28	12	10	6
45	7	10	17	10	3	4
73	8	12	20	12	1	7
83	8	6	14	3	7	4
84	4	7	11		7	4
704	5	2	7	1	4	2
705	1		1			
706	7	6	13	1	9	3
706E	2		2	1	1	
707	5	2	7	1	5	1
	67	53	120	42	47	31

Слика 6.4.5.-1. Учешће аутобуса према типу мотора



6.4.4. Улица кнеза Милоша (деоница „Масарикова – Мостарска петља”)

Ефекти смањења емисије штетних гасова након спроведених мера у Улици кнеза Милоша представљени су у табели 6.4.4.-1.

Табела 6.4.4.-1. Упоредни приказ емисија штетних гасова у Улици кнеза Милоша у 2014. и 2019. години

	2014	2019	%	тренд
CO (kg)	1640	1498	8,7	↓
CxHy (kg)	505	335	33,7	↓
NOx (kg)	3286	1966	40,2	↓
PM ₁₀ (kg)	33	17	48,5	↓
Укупно (kg)	5464	3816	30,2	↓

CO ₂ (tona)	812	793	2,3	↓
------------------------	-----	-----	-----	---

Очекује се смањење укупне емисије штетних гасова у поређењу са 2014. годином за 30,2% и емисије угљен диоксида CO₂ за 2,3%.

У табели 6.4.4.-1. дата је пројектована структура аутобуса у раду према типу мотора на линијама које пролазе деоницом

6.4.6. Булевар ослобођења

Ефекти смањења емисије штетних гасова након спроведених мера у Булевару ослобођења представљени су у табели 6.4.6.-1.

Табела 6.4.6.-1. Упоредни приказ емисија штетних гасова у Булевару ослобођења у 2014. и 2019. години

	2014	2019	%	тренд
CO (kg)	3061	2473	19,2	↓
CxHy (kg)	924	541	41,5	↓
NOx (kg)	6572	3340	49,2	↓
PM ₁₀ (kg)	58	27	53,4	↓
Укупно (kg)	10615	6381	39,9	↓

CO ₂ (tona)	1203	1175	2,3	↓
------------------------	------	------	-----	---

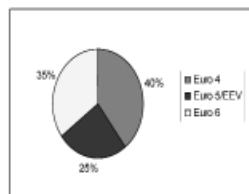
Очекује се смањење укупне емисије штетних гасова у поређењу са 2014. годином за 39,9% и емисије угљен диоксида CO₂ за 2,3%.

У табели 5.3.6.-2. дата је пројектована структура аутобуса у раду према типу мотора на линијама које пролазе деоницом „Бирчанинова – Јужни булевар” у 2019. години. Учешће аутобуса са Euro 6 и Euro 5/EEV нивоом емисије штетних гасова је 60% (слика 5.3.6.-1.).

Табела 6.4.6.-2. Возила у раду у Булевару ослобођења

Линија	ГСП	ПП	Укупно	Еуро 4	Еуро 5/EEV	Еуро 6
30	3		3	2		1
31	18		18		15	3
33	10	5	15	5		10
39	3	3	6	3		3
42	4	4	8	4		4
47	12	9	21	11		10
48	9	9	18	9		9
59	7	10	17	8	6	3
78	7	9	16	6	10	
73	49	122	171	48	31	43

Слика 6.4.6.-1. Учешће аутобуса према типу мотора



6.5. МЕРЕ ЗА СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈЕ ИЗ ТОПЛОТНИХ ИЗВОРА

Мере које се односе на смањење емисије у ваздух из стационарних извора, у оквиру ПКВ односе се пре свега на објекте Београдских топлана. Њихова надлежност као и активности које спроводе на загревању површина затвореног простора обавезују их да континуирано повећавају површине које се загревају даљинским путем, користе квалитетно гориво, побољшавају перформансе система. У том смислу предлажу се следеће мере:

Проширити обухват даљинском топлификацијом објеката у централној градској зони и гасификацијом рубних подручја.

Повећати капацитете постојећих топлана и повезивање на гасовод.

Реализовати гашење блоковских, индустријских и других малих котларница и повезивање на даљински систем грејања.

Планирати гасификацију домаћинства која користе чврста и течна горива за загревање у средњој зони.

Планирати гашење или измештање постојећих привредних објеката који не могу да се трансформишу или сведу емисију загађујућих материја у прописане границе.

Проширити примену БАТ технологија и уградњу система за третман димних гасова у индустрији.

Реализовати следеће планиране активности у наредном периоду у оквиру Програма рада топлана:

Гашење блоковске котларнице КО Вељко Дугошевић 18;

Обезбеђивање финансијских средстава за реконструкцију топлане Земун у циљу смањења капацитета, пребацивања потрошача на снабдевање из топлане Нови Београд, и промене рада на еколошки прихватљив енергент;

Обезбеђивање захтеваног континуалног и потребног броја периодичног мониторинга емисије, продуката сагоревања уградњом уређаја за континуални мониторинг на великим ложиштима (преко 50 MW) и ангажовањем још једне лабораторије како би се тим резултатима употпунила листа загађујућих материја, праћењем параметара који се емитују у ваздух у односу на делатност објекта;

Реконструкција топлана „Баново брдо”, Миљаковац, Церар и Миријево са циљем повећања енергетске ефикасности у производњи (аутоматизација сагоревања и вођења процеса дистрибуције топлотне енергије према прогнозираним временским приликама) и смањења буке и осталих штетних емисија загађења у животну средину изазване радом постројења, све у циљу одрживости рада топлане и окружења у којем се налази (густо насељене области) ;

Реконструкција КО „Железник”, КО „Ресник”, КО Борча, КО Вишњићка бања, КО Сремчица, КО Браћа Марић, КО Македонска (Земун), КО Петра Драпшина (Младеновац), КО ГАК Краљице Марије и осталих блоковских и индивидуалних котларница које неће бити уташене, у циљу преласка на рад са енергетом који би обезбедио рад у оквирима испод ГВЕ штетних материја у ваздух уз подизање енергетске ефикасности у производњи;

Смањење емисије NOx на великим ложиштима (преко 50 MW) у циљу прилагођавања емисија штетних материја по IED

6.6. МЕРЕ ЗА СМАЊЕЊЕ РЕСУСПЕНДОВАНИХ ЧЕСТИЦА И ЕМИСИЈЕ ЗБОГ КОМУНАЛНИХ АКТИВНОСТИ

Моделирањем извора емисије и квантификацијом појединих полутаната који учествују у укупном фону загађујућих материја у атмосферу дошло се до податка да ресуспендоване честице (прашина) на неким местима током лета имају учешће од скоро 30%.

Два су основна разлога појаве ресуспендоване прашине:

- повећана емисија и
- лоша комунална хигијена, посебно одржавање и чишћење саобраћајница.

Емисија која утиче на количину ресуспендоване прашине се првенствено односи на саобраћај, комуналне активности (изградња, реконструкције и други радови на објектима), лошег одржавања зелених површина и др.

Из напред наведених констатација произилазе посебне мере за смањење концентрације ресуспендованих честица:

- смањити емисију из возила, посебно теретних: пара и честица;
- одржавати саобраћајнице, чистити и по могућству прати;
- саобраћајнице у граду треба да прати кишна каналска мрежа са довољно сливника;
- проширити територију на којој се организовано сакупља и одвози смеће;
- изоловати градилишта у оквиру којих се граде, реконструишу објекти и обнављају фасаде, како не би долазило до еманације прашине;
- обавезати власнике да обнављају фасаде зграда;
- поштрити контролу спровођења комуналних прописа и по потреби донети нове који ће унапредити стање у наведеним областима.

7.0. ЗАКЉУЧАК

Секретаријат за заштиту животне средине предложио је Градоначелнику града Београда да, на основу члана 52. Статута града Београда („Службени лист Града Београда”, бр. 39/08 и 6/10), а у вези са чланом 26. Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09 и 10/13) и Правилника о садржају планова квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, број 21/10) и у складу са Решењем о утврђивању Програма коришћења Буџетског фонда за заштиту животне средине за 2012. годину („Службени лист Града Београда”, број 15/12) донесе одлуку о покретању Јавне набавке за изградњу Плана квалитета ваздуха у Београду.

На основу члана 6. став 4. Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС”, бр. 36/09 и 10/13) и члана 42. став 1. Закона о Влади („Службени гласник РС”, бр. 55/05 и 71/05 – исправка и 101/07, 65/08 и 16/11) којим је донета Уредба о одређивању зона и агломерација на територији Републике Србије и Правилника о садржају планова квалитета ваздуха

(„Службени гласник РС”, број 21/10), План квалитета ваздуха јесте инструмент политике планирања и заштите ваздуха, који се доноси у циљу очувања и побољшања квалитета ваздуха и избегавања, спречавања или смањења штетних последица по здравље људи и/или животну средину.

План квалитета ваздуха је основни документ за управљање квалитетом ваздуха на локалном нивоу. Његовом израдом омогућава се практично решавање проблема квалитета амбијенталног ваздуха у зонама, агломерацијама где мере које су донете на националном нивоу (стратегије) често не могу допринети реализацији постављених циљева и достизању одговарајућег квалитета амбијенталног ваздуха на локалном нивоу.

У случају прекорачења оних граничних вредности за које је рок за постизање већ истекао, плановима квалитета ваздуха утврђују се одговарајуће мере, како би се период прекорачења скратио највише што може.

Плановима квалитета ваздуха утврђују се опште и специфичне мере намењене заштити осетљивих група становништва, посебно деце.

План квалитета ваздуха обезбеђује доносиоцима одлука на локалном нивоу да поступају у складу са предложеним мерама узимајући у обзир следеће:

- доказ да су све опције које су предложене донете на основу cost-benefit-а и да су изводљиве;
- начин на који ће органи локалне власти користити своју позицију заједно са осталима да се постигну задати циљеви;
- временски оквир са јасним роковима у којима ће локална власт и друге организације спровести мере предложене у АП;
- квантификацију очекиваних утицаја у складу са предложеним мерама и тамо где је могуће индикаторе који ће показати да су мере довољне да се постигну постављени циљеви;
- начин на који ће локална власт пратити спровођење мера и ефикасност истих.

План квалитета ваздуха у агломерацији Београд сачињен је у складу са Правилником о садржају планова квалитета ваздуха („Службени гласник РС”, број 21/10), и у потпуности је уважио Правилник. Поред тога и многа друга стратешка документа, студије, анализе, извештаји,

планови, научни и стручни радови су анализирани у циљу што бољег и детаљнијег сагледавања квалитета ваздуха. На основу свеукупних података који су презентирани у тексту ПКВ сачињен је и Акциони план са предлогом активности, временским оквирима, индикаторима и резултатима који се очекују. Анализа потребних финансијских средстава није презентирана. Треба напоменути да су за све активности наведени већ постојећи извори финансирања, као и предлози за потенцијалне изворе финансирања који до сада нису били узети у обзир.

8.0. ОПИС МЕРА ЗА СПРЕЧАВАЊЕ И/ИЛИ СМАЊЕЊЕ ЗАГАЂЕЊА ВАЗДУХА СА ТАБЕЛАРНИМ ПРИКАЗОМ МЕРА, ОЧЕКИВАНИМ ЕФЕКТИМА, ВРЕМЕНСКИМ ОКВИРИМА И НОСИОЦИМА ЗАДАТАКА – АКЦИОНИ ПЛАН

Имајући у виду мере предузете претходних година за смањење емисије у ваздух (смањење броја индивидуалних ложишта, побољшања у термоелектранама, проширење мреже за даљинско грејање, као и мере за бољи јавни транспорт), очекивало би се да квалитет ваздуха у нивоу дисајних органа становништва буде побољшан. Међутим, нема директне екстраполације којом би се то потврдило. Концентрације загађујућих материја у приземним слојевима ваздуха (ground level concentrations) где се људи крећу, играју главну улогу у утицају на здравље људи (види 2.5.4. Кретање концентрација загађујућих материја у периоду од 2000. до 2010. и Поглавље 4.0.). Квалитет ваздуха је у основи одређен дисперзијом загађења од извора до рецептора, а имајући у виду хемијске реакције у ваздуху и метеоролошке услове који имају главну улогу у ширењу загађујућих материја из сваког појединачног извора на локалном и регионалном нивоу.

Мере које су предложене Планом квалитета ваздуха базиране су на пројекцији побољшања квалитета ваздуха, односно смањења загађења за период до 2020. године.

Секретаријат за заштиту животне средине као орган локалне самоуправе, у складу са прописима, надлежан је за контролу квалитета ваздуха у Београду у оквиру спровођења Програма контроле квалитета ваздуха на територији Београда.

Табела 8.0-1. Акциони план за спровођење Плана квалитета ваздуха за агломерацију Београд⁹

Ред. бр.	Специфичан циљ	Задатак	Мере/Активности	Рокови	Очекивани резултати	Индикатори	Носиоци активности/ партнери	Извор финансирања
1.	Смањити емисије штетних материја у ваздух из топлотних постројења и ложишта	1. Извршити гашење одређеног броја котларница које као енергент користе мазут и угаљ 2. Прилагодити рад средњих и малих ложишта за довођење емисија штетних материја у ваздух у оквиру испод ГВЕ 3. Прилагодити рад великих ложишта за довођење емисије NOx у оквиру испод ГВЕ 4. Повећати учешће обновљивих извора енергије у финалној потрошњи топлотне енергије	1. Гашење индивидуалних ложишта и котларница и преbacивање потрошача који се загревају на даљински систем грејања из великих ложишта на гас 2. Формирање тимова у Градској управи за подршку реализацији плана ЈКП БЕ за гашење и прилагођавање ложишта (представници Секретаријата за заштиту животне средине, Секретаријата за енергетику, Секретаријата за урбанизам и грађевинске послове, Секретаријата за имовинске и правне послове, Секретаријата за финансије) 3. Увођење стандарда 14001 у ЈКП БЕ 4. Изградња постројења која користе обновљиве изворе енергије (геотермална, соларна, биомаса и друго)	2016–2020.	1. Смањен број индивидуалних ложишта, уташени блоковске котларнице и потпуно прилагођен рад преосталих ложишта у складу са Уредбом о ГВЕ штетних материја у ваздух 2. Повећана површина простор који се загрева путем даљинског система грејања великих ложишта које користе еколошки прихватљив енергент и чија је емисија штетних материја испод ГВЕ 3. Повећана површина простора који се греје из обновљивих извора енергије	1. Смањење потрошња енергената и годишњих емисија загађујућих материја из топлотних постројења (%) 2. Број уговора о гашењу ложишта других субјеката и њихово пребацивање на снабдевање топлотном енергијом из СДГ великих ложишта	Београдске електране Секретаријат за енергетику Секретаријат за заштиту животне средине Секретаријат за образовање и децу Секретаријат за здравство Секретаријат за урбанизам и грађевинске послове Секретаријат за имовинске и правне послове Секретаријат за финансије Секретаријат за инспекцијске послове Општине Друге заинтересоване стране	Буџет Града Београда, Београдске електране, Општине и друге заинтересоване стране

Ред. бр.	Специфичан циљ	Задатак	Мере/Активности	Рокови	Очекивани резултати	Индикатори	Носиоци активности/ партнери	Извор финансирања
2.	Смањити емисије из термоенергетског комплекса на ниво испод граничне вредности емисија	1. Реализовати према утврђеним плановима пројекте за смањење емисија загађујућих материја у ваздух ТЕ „Никола Тесла” А и Б	1. Успостављање сарадње и годишње извештавање града Београда у напредку у реализацији пројеката	2016–2020.	1. Смањење емитованих количина загађујућих материја у ваздух	1. Емитоване количине загађујућих материја из термоенергетског комплекса (kg/god)	(ПД ТЕНТ) (ЈП ЕПС) (Министарства надлежно за послове заштите животне средине) Секретаријат за енергетику Секретаријат за заштиту животне средине	Буџет Републике Србије ИПА фондови, Међународне донације
3.	Смањити емисије штетних материја пореклом од саобраћаја	1. Побољшати услугу јавног превоза 2. Изместити транспортни и транзитни саобраћај из градског језгра 3. Побољшати регулацију саобраћаја 4. Повећати површине пешачких зона и дужину бициклистичких стаза 5. Повећати површине регулисаног јавног паркинг простора 6. Подићи свест људи о здравим стиливима живота	2. Обезбеђивање аутобуса за јавни превоз у складу са захтевима ЕУ у погледу емисија (табела 6.2.-1.) 2. Припрема и почетак изградње обилазнице за теретни саобраћај 2. Планирање и спровођење мера за унапређење протока/ сигнализације на основу података о оптерећењуса-обраћајница 3. Успостављање и коришћење информационог система за регулацију саобраћаја у реалном времену у данима повећаног загађења ваздуха (РХМЗ, аутоматски мониторинг ваздуха, Агенција за заштиту животне средине, Дирекција за саобраћај, ЈП ГСП) 4. Изградња бициклистичких стаза, изградња паркинг места за бицикле 5. Изградња надземних и подземних гаража и паркинг места на ободу централног градског језгра 6. Креирање и реализација кампање за подизање јавне свести о здравим стиливима живота	2016–2020.	1. Смањена саобраћајна гужва, и загушења на најоптерећенијим саобраћајницама 2. Повећан број грађана који користе јавни превоз 4. Смањен број дана са прекорачењем граничних вредности параметара квалитета ваздуха	1. Број локација на којима је дошло до растерећења саобраћаја 2. Површине пешачких зона (km²) 3. Процена броја путника у јавном превозу 4. Дужина бициклистичких стаза (km) 5. Број дана прекорачења изнад граничних вредности загађујућих материја пореклом од саобраћаја	Секретаријат за саобраћај Дирекција за грађевинско земљиште и изградњу Београда Секретаријат за заштиту животне средине Градско саобраћајно предузеће Општине Организација цивилног друштва и друге заинтересоване стране	Буџет Града Београда ЕУ фондови Међународне донације
4.	Успоставити ефикасан систем мониторинга и извештавања о квалитету ваздуха у агломерацији Београд	1. Успоставити информациони систем квалитета ваздуха као део интегралног информационог система животне средине града Београда 3. Успоставити систем за континуирано извештавање и доступност података о квалитету ваздуха	1. Обезбеђивање континуираног мониторинга и одрживог система локалне мреже за мониторинг квалитета ваздуха 2. Успостављање базе података о квалитету ваздуха компатибилне са базама података Агенције за заштиту животне средине и обезбеђивање ресурса за њено одржавање 3. Унапређење и стално одржавање локалног регистра извора загађивања животне средине 4. Израда плана комуникације са медијима и широком јавности и обезбеђивање потребних капацитета и техничких услова за његову реализацију (обука запослених, повезивање база података, обезбеђивање информација у реалном времену, унапређење и стално ажурирање интернет презентације и сл.)	2016–2020.	1. Успостављен систем за обезбеђивање поузданих података неопходан за управљање квалитетом ваздуха у агломерацији Београд 2. Повећана свест грађана о могућем сопственом доприносу на смањење загађења ваздуха	1. Број параметара квалитета ваздуха који се континуирано прате и евидентирају у информациону базу података 2. Број загађивача који дотављају податке у у локални регистар 2. Број информација упућених јавности о квалитету ваздуха (извештаји, билтени, саопштења, апели, подаци у реалном времену и сл.)	Секретаријат за заштиту животне средине Завод за информатику и статистику Секретаријат за инспекцијске послове Комунална полиција Секретаријат за саобраћај Секретаријат за енергетику Секретаријат за привреду Служба за информисање	Буџет града Београда Донаторска средства
5.	Успоставити ефикасан систем поштовања принципа заштите животне средине на територији агломерације Београд	1. Обезбедити поштовање принципа заштите животне средине при изради планских докумената и поштовање техничке документације при изградњи 2. Успоставити ефикасан систем контроле и надзора извора загађујућих материја у ваздух	1. Припремити и успоставити званичан механизам сарадње, координације активности и размене информација између републичких органа надлежних за заштиту животне средине и инспекцијски надзор и органа града Београда у области заштите животне средине 2. Успоставити званичне механизме координације активности и размене података, и у реалном времену, између организационих јединица Градске управе града Београда по питањима од значаја за заштиту животне средине 3. Пратити поштовање издатих услова и мера за заштиту животне средине 4. Пратити поштовање успостављања система интегрисаних дозвола и увођење БАТ-а за постројења која подлежу Закону о интегрисном спречавању и контроли загађења животне средине	2016–2020.	1. Обезбеђен већи степен постовања законске регулативе у области заштите ваздуха и принципа заштите животне средине бољом координацијом активности свих надлежних органа	1. Број издатих услова за заштиту животне средине 2. Број извештених контрола извора загађујућих материја у ваздух 2. Број издатих решења о забрани рада због прекорачења ГВЕ емисија у ваздух	Секретаријат за инспекцијске послове Комунална полиција Секретаријат за заштиту животне средине (Министарство надлежно за послове заштите животне средине)	Буџет града Београда

Ред. бр.	Специфичан циљ	Задатак	Мере/Активности	Рокови	Очекивани резултати	Индикатори	Носиоци активности/ партнери	Извор финансирања
6.	Смањити утицај реемисије суспендованих честица на загађење ваздуха	1.Смањити ниво емисија суспендованих честица са отворених површина услед кумуналних и грађевинских активности	1. Редовно одржавање комуналне хигијене 2. Повећан надзор над обезбеђењем градилишта	2016–2020.	1.Смањен утицај реемисије на загађење ваздуха суспендованих честицама	1. Површина саобраћајница и других отворених површина које се редовно перу 2. Број надзора градилишта са аспекта обезбеђења од загађења животне средине	Секретаријат за комуналне делатности Секретаријат за инспекцијске послове	Буџет града Београда

План квалитета ваздуха у агломерацији Београд са Акционим планом се објављује у „Службеном листу Града Београда”, а на интернет-страници Града се објављују План квалитета ваздуха у агломерацији Београд и прилог Плану квалитета ваздуха у агломерацији Београд.