



СЛУЖБЕНИ ЛИСТ ГРАДА НОВОГ САДА

Година XLII - Број 61

НОВИ САД, 10. децембар 2023.

примерак 480,00 динара

СТРАТЕШКЕ КАРТЕ БУКЕ ГРАДА НОВОГ САДА

Увод

1.1 БУКА КАО ЗАГАЂИВАЧ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И СТРАТЕШКЕ КАРТЕ БУКЕ

Бука је један од најзначајнијих загађивача животне средине. Бука омета свакодневне животне активности, одмор и сан, а и утиче на квалитет рада и концентрацију. Дуже излагање буци може имати дугорочне последице на функционисање организма, пре свега на нервни и кардиоваскуларни систем, чуло слуха, а тиме и на целокупно стање организма. Последњих година се у свету, а и код нас, све више пажње поклања овом проблему и смањење буке у животnoj средини представља императив у побољшању квалитета живота становништва.

Развој индустрије и осетно интензивирање саобраћаја, последњих неколико деценија, довели су до значајних промена у области загађења животне средине. Повишени ниво буке заузима посебно место у стварању специфичних проблема. Испитивања су показала да се штетно дејство буке у животnoj средини све више одражава на човеково психичко и физичко здравље.

Да би се смањило евидентно штетно дејство буке, предузимају се бројне мере заштите. Пре свега, чине се најразличитији покушаји да се бука на извору смањи. Показало се да је савременим техничким мерама могуће буку ограничити и то у знатној мери. Донет је велики број прописа, стандарда и норми које регулишу ситуацију у односу на буку. Тако се преписују дозвољени нивои буке за дан, вече и ноћ, у најразличитијим случајевима. И код нас је у овој области доста урађено. Пре свега у грађевинарству, а затим и у саобраћају најразличитије врсте.

Међутим, и поред интензивног рада на прописима и нормама, минимално је урађено у погледу заштите животне средине по питању буке у урбаним срединама. За разлику од других европских земаља, предузето је недовољно мало мера које имају за циљ заштиту од буке. Из свих тих разлога, студија која обрађује заштиту животне средине, са свим неопходним детаљима и предлозима, има посебан значај. Израда документа стратешке карте буке има у нашој земљи суштински значај, а њени донети у односу на смањење буке су у складу са свим данашњим прописима и стандардима.

Агломерација Град Нови Сад је друга агломерација у Србији за коју се израђују Стратешке карте буке и прве стратешке карте буке (након стратешких карата буке за главне путеве у Србији, реализоване 2016. године) које су поверене домаћој компанији. Реализација пројекта је започета 2021. године и према Правилнику, потребно је израдити карте буке за стање за календарску 2020. годину. Прелиминарном анализом друмског саобраћаја у током пандемије корона вируса, као и чињеницу да је на главној деоници пруге из правца Београда у наведеном периоду био обустављен саобраћај због реконструкције, у договору са Инвеститором закључено је да ће се за прорачун буке друмског саобраћаја користити подаци из 2019. године, а за железнички саобраћај подаци од пре обустављања саобраћаја на прузи (пре фебруара 2019. године).

Чланом 21. и чланом 4. Закона утврђено је да се стратешке карте буке обавезно израђују за агломерације са више од 100.000 становника и користе се као основ за израду акционих планова заштите од буке у животној средини и као средства за обавештавање јавности о нивоу буке у животној средини и њеним штетним ефектима.

Имајући у виду обавезу израде Стратешких карата буке у животној средини, ЈП "Урбанизам" завод за урбанизам Нови Сад је у периоду 2014-2020 израдио стратешке карте буке за следеће делове: Лимани, Стари Град (Нови центар и Грбавица), Северни Телеп са околином, Центар са околином, Сателит и Ново Насеље, Детелинара и Авијатичарско насеље, делови радне зоне Север II, Банатића, Роткварије, Салајке, Подбаре и Радне зоне Север III. За наведене стратешке карте сва документација је изгубљена и није могла да буде коришћена за реализацију овог пројекта. Такође, претходне стратешке карте су рађене за период 2012 – 2028. година, па у складу са тим не испуњавају захтеве Правилника.

Одлуком о одређивању акустичних зона на територији града Новог Сада (Сл. лист Града Новог Сада, бр. 54/15 и 32/17), одређене су акустичке зоне за подручја на делу територије Града Новог Сада обухваћеног Генералним планом града Новог Сада до 2021. године.

Град Нови Сад подељен је на шест акустичких зона:

- Зона 1: подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културно-историјски локалитети, велики паркови.
- Зона 2: туристичка подручја, кампови и школске зоне.
- Зона 3: чисто стамбена подручја.
- Зона 4: пословно-стамбена подручја, трговачко-стамбена подручја и дечја игралишта.
- Зона 5: градски центар, занатска, трговачка, административно-управна зона са становима, зона дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница.
- Зона 6: индустријска, складишна и сервисна подручја и транспортни терминали без стамбених зграда.

У циљу израде стратешких карата буке планирана је реализација пројекта за читаву територију која је обухваћена акустичким зонирањем града Новог Сада. У складу са Правилником, стратешке карте буке је потребно израдити према подацима за 2020. годину, али је због пандемије корона вируса и обуставе саобраћаја на главним железничким правцима усвојено да се користе релевантни подаци из 2019. године.

1.2 МЕТОДОЛОГИЈА ИЗРАДЕ СТРАТЕШКИХ КАРАТА БУКЕ

Стратешке карте буке се методолошки и садржајно раде у складу са Правилником о садржини и методама израде стратешких карата буке и начину њиховог приказивања јавности („Сл. гласник РС“, бр. 80/10).

Општи захтеви за израду стратешких карата буке

Стратешке карте буке морају:

- Испунити циљеве из члана 1(а) Директиве.

- Испунити минималне захтеве за израду стратешких карата буке у Прилогу IV Директиве END.
- Бити израђене за индикаторе L_{den} и L_{night} према Директиви END.
- Обухватати све релевантне путеве, пруге, аеродроме и индустријске локације које имају утицај на агломерацију.
- Бити израђене уз коришћење података не старијих од три године, и
- Бити израђене коришћењем методе оцењивања препоручене у Прилогу II Директиве END, као што је то наведено у Директиви ЕУ 2015/996.

Постоје два документа полазних основа WG-AEN који пружају опсежне смернице о изради стратешких карата буке у контексту Директиве и о представљању информација из израде карата буке јавности, а ЕАЖС је објавила три техничка извештаја на основу рада експертске групе за буку:

- Полазне основе - Водич кроз добру праксу израде стратешких карата буке и с њима повезаних података о изложености буци, 2. верзија, Радна група Европске комисије за оцену изложености буци (WG-AEN), 13. август 2007. године (WG-AEN GPGv2).
- Полазне основе - Представљање информација из израде карата буке јавности, Радна група Европске комисије за оцену изложености буци (WG-AEN), март 2008. године.
- Каталог рачунских програма за израду карата, Радна група Европске комисије за оцену изложености буци (WG-AEN), април 2008. године.
- Водич кроз добру праксу о изложености буци и потенцијалним ефектима по здравље, Европска агенција за животну средину, Технички извештај бр. 4/2014, 9. новембар 2010. године.
- Електронски механизам за достављање података о буци, Европска агенција за животну средину, Технички извештај бр. 9/2012, 2. јул 2012. године.
- Водич кроз добру праксу за тиха подручја, Европска агенција за животну средину, Технички извештај бр. 11/2010, 29. април 2014. године, и
- Израда и спровођење усклађених метода за оцењивање буке, Extirium, 2015.

Директива ЕУ 2015/996

Од усвајања Директиве ЕУ 2015/996 (CNOSSOS-EU:2015), успостављена је нова заједничка метода оцењивања коју морају пратити све државе чланице ЕУ за све стратешке карте буке израђене након 31. децембра 2018. године. Директива ЕУ 2015/996 ставља ван снаге и замењује Прилог II Директиве 2002/49/ЕЗ, и стога замењује Прилог 1.1 „Методе за оцењивање основних индикатора“ из српске Уредбе о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животnoj средини („Сл. гласник РС“, бр. 75/2010), у којем се наводе претходне прелазне методе оцењивања које је препоручивала ЕУ. Исправка је објављена у SLEU 10. јануара 2018. године, на странама 35 до 46 како би се исправиле бројне типографске грешке у оригиналној Директиви.

Радна група ISO WG56 је недавно објавила нацрт техничког извештаја ISO/DTR 17534-4 са предложеним појашњењима за методу ширења из CNOSSOS/EU:2015, уз низ испитних случајева како би се омогућило доследно спровођење ове методологије у рачунском програму.

За израду стратешких карата буке индустрије, железничког и друмског саобраћаја у Србији, препоручује се да се спровођење CNOSSOS-EU:2015 за прорачуне базира на следећем:

1. Директива ЕУ 2015/996, Службени лист Европске уније L 168 од 1. јула 2015. године.
2. Исправка, Службени лист Европске уније L 5 од 10. јануара 2018. године, стране 35-46.
3. ISO /TR 17534-4 „Акустика – Рачунски програм за израчунавање звука на отвореном – 4. део : Препоруке за осигурање квалитета спровођења метода прорачуна CNOSSOS-EU у рачунским програмима у складу са ISO 17534-1“
4. Измене и допуне за CNOSSOS-EU, Допис-извештај RIVM-а 2019-0023, 20197, и
5. Све недавно предложене измене и допуне које је објавио Генерални директорат за животну средину и радна група коју предводи RIVM.

Код израде стратешких карата буке за индустрију, друмски и железнички саобраћај, уз рачунски програм који се користи за прорачуне би требало да дође потврда од стране програмера да је програм у складу са методама из CNOSSOS-EU:2015 у виду потврде резултата из испитних случајева као што је наведено у ISO/TR CNOSSOS-EU P 17534-4.

Код израде стратешких карата буке за ваздушни саобраћај, уз рачунски програм који се користи за прорачуне би требало да дође потврда од стране програмера да је програм у складу са 4. издањем ECAC. CEAC CNOSSOS-EU Doc 298 у виду потврде резултата из испитних случајева као што је наведено у 4. издању документа ECAC. CEAC Doc 29, 3. том, 1. део – Референтни случајеви и оквир за верификацију.

1.2.1 **Опис техничке реализације пројекта**

Овакав тип пројекта је због обима и комплексности неопходно поделити у више фаза како би се реализовао на најквалитетнији начин и при том испоштовали временски оквири за његову реализацију. Техничка реализација пројекта је обухватала следеће фазе:

- **Подаци о терену**
 - Прикупљање података о терену за територију ГУП Града Новог Сада, у форми облака тачака са растером бољим од 5 метара за x и y координате и бољим од 0,2 метара по z-координати.
- **Подаци о објектима**
 - Прикупљање података о објектима, представља прибављање тачних позиција (координата), висина, површина, као и информације о намени сваког објекта.
- **Прикупљање података о локацијама**
 - Прикупљање података о локацијама обухвата прикупљање података о деоницама, насељима, становништву, густини насељености, намени објекта који се налазе у близини саобраћајница, мерама заштите од буке која су вршена, итд.
- **Прикупљање метеоролошких података**
 - Прикупљање метеоролошких података подразумева преузимање података из метеоролошког извештаја Републичког хидрометеоролошког завода.
- **Прикупљање података о друмском саобраћају**
 - Прикупљање података о саобраћају подразумева прикупљање података о просечном годишњем броју путничких и теретних возила, брзини кретања возила и формирање модела дневне временске расподеле (по сатима и периодима).
- **Прикупљање података о железничком саобраћају**
 - Прикупљање података о железничком саобраћају подразумева прикупљање података о годишњем броју теретних и путничких возова који саобраћају на пругама које су део ГУП-а Новог Сада.
- **Прикупљање података о индустрији**
 - Прикупљање података о индустрији подразумева прикупљање података о свим значајним изворима буке који потичу од индустријских објеката, а припадају територији града Новог Сада.
- **Прикупљање података о резултатима мерења**
 - Прикупљање података о двадесеточасовним мерењима буке обављеним на територији Града Новог Сада од стране акредитованих лабораторија за мерење буке у животној средини.
- **Прикупљање података о мерама и програмима заштите од буке**
 - Прикупљање података о мерама и програмима заштите од буке који су се спроводили у последњих десет година, односно који се сада спроводе. Подаци о елаборатима буке, реализованим пројектима или пројектима у изради баријера и других мера заштите од буке друмског и железничког саобраћаја и индустрије.

- **Прикупљање података о коловозу**
 - Прикупљање података о коловозу подразумева проналажење релевантних података о ширини коловоза, броју саобраћајних трака, типу површинске конструкције, гранулацији, дубини текстуре и старости хабајућег слоја.
- **Прикупљање података о пругама**
 - Прикупљање података о структури пруга, изгледу, ширини, броју пружних траса које пролазе кроз ГУП Нови Сад.
- **Унутрашња контрола улазних података**
 - Унутрашња контрола података врши се периодично, током сваке фазе реализације пројекта, укрштањем података из више извора.
- **Прорачун**
 - Прорачун се врши у софтверу “**SoundPLAN**” верзија 8.2, у складу са пројектним задатком, законском регулативом и добром пројектантском праксом.
- **Унутрашња контрола резултата прорачуна**
 - Унутрашња контрола података врши се периодично, током сваке фазе реализације пројекта, мерењима на терену, понављањем прорачуна, као и анализом резултата других студија из релевантних извора и сопственог искуства пројектаната.

Опис агломерације

1.3 ДЕФИНИСАЊЕ ПОДРУЧЈА ЗА КОЈЕ ТРЕБА ИЗРАДИТИ КАРТУ

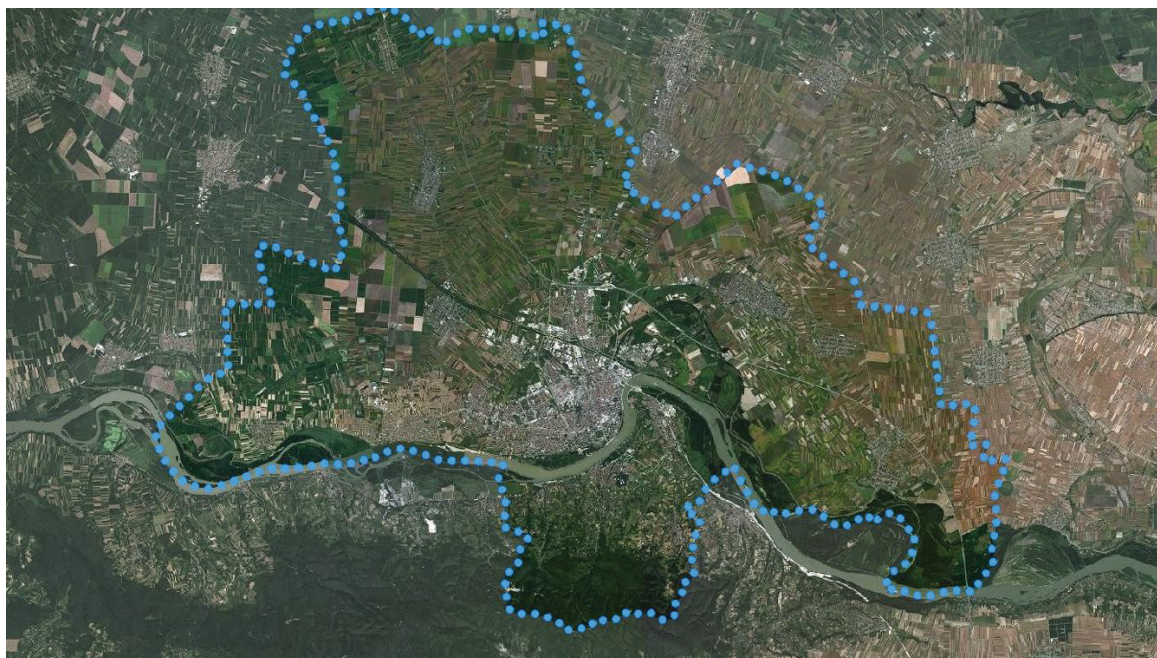
Кроз Закон о заштити од буке у животној средини ("Сл. гласник РС", бр. 96/2021) утврђена је обавеза за израдом стратешких карата буке за све агломерације на нивоу територије Републике Србије. Стратешке карте буке представљају основу за израду акционих планова за заштиту од буке и представљају уједно и средство за обавештавање јавности о нивоу буке у животној средини и њеним штетним ефектима. На основу Закона о заштити од буке у животној средини ("Сл. гласник РС", бр. 96/2021), улога надлежног органа јединице локалне самоуправе је усвајање стратешких карата буке на основу којих се израђују локални акциони план заштите од буке у животној средини.

Кроз Члан 4. Закона о заштити од буке у животној средини ("Сл. гласник РС", бр. 96/2021) појам агломерације је дефинисан као део територије са преко 100.000 становника и са таквом густином насељености да се може сматрати урбанизованим подручјем. Ова дефиниција је у складу са дефиницијом Директиве 2002/49/EZ Европске Комисије, која је познатија и као Директива о буци у животној средини (*European Noise Directive - END*), и представља основу за сва стратешка документа везана за заштиту од буке на територији Европске Уније.

Дефинисање подручја за које треба израдити стратешке карте представља прву и кључну фазу у процесу израде стратешких карата буке. (Министарство заштите животне средине, 2019) Кроз Уредбу о одређивању зона агломерације ("Сл. гласник РС", бр. 58/2011 и 98/2012) дефинисано је 8 агломерација унутар територије Републике Србије. Кроз постојећу правну и планску документацију, као и сарадњу са надлежним органом јединице локалне самоуправе утврђен је тачан просторни обухват Стратешких карата буке за подручје агломерације Нови Сад.

1.4 Град Нови Сад

Град Нови Сад налази се на реци Дунав, на 19° и 20' источне географске дужине и 45° и 46' северне географске ширине, на надморској висини од 75m до 238m. Представља други град по величини и степену урбанизације на простору Републике Србије, као и административни центар Аутономне покрајне Војводине.



Слика 1. Ортофото приказ просторног обухвата Града Новог Сада

Урбани центар градског подручја чине насеља Нови Сад, Петроварадин и Сремска Каменица, који заједно са 13 насеља у окружењу чине јединствено административно и функционално повезано подручје које се простире на око 699,17 km² ("Службени лист града Новог Сада", бр. 11/2012). Оближња насеља која припадају територији градске општине су Бегеч, Будисава, Буковац, Ченеј, Кисач, Ковиљ, Руменка, Лединци, Стари Лединци и Степановићи, као и Ветерник, Футог и Каћ које карактерише наглашен степен урбанизације. На слици 1. је приказан просторни обухват Града Новог Сада. На територији Града Новог Сада је на основу званичног Пописа из 2011. године становало око 341.625 становника. На основу података прикупљених од ЈКП Информатика Нови Сад, на територији града је у 2021. години забележено 407.799 становника.

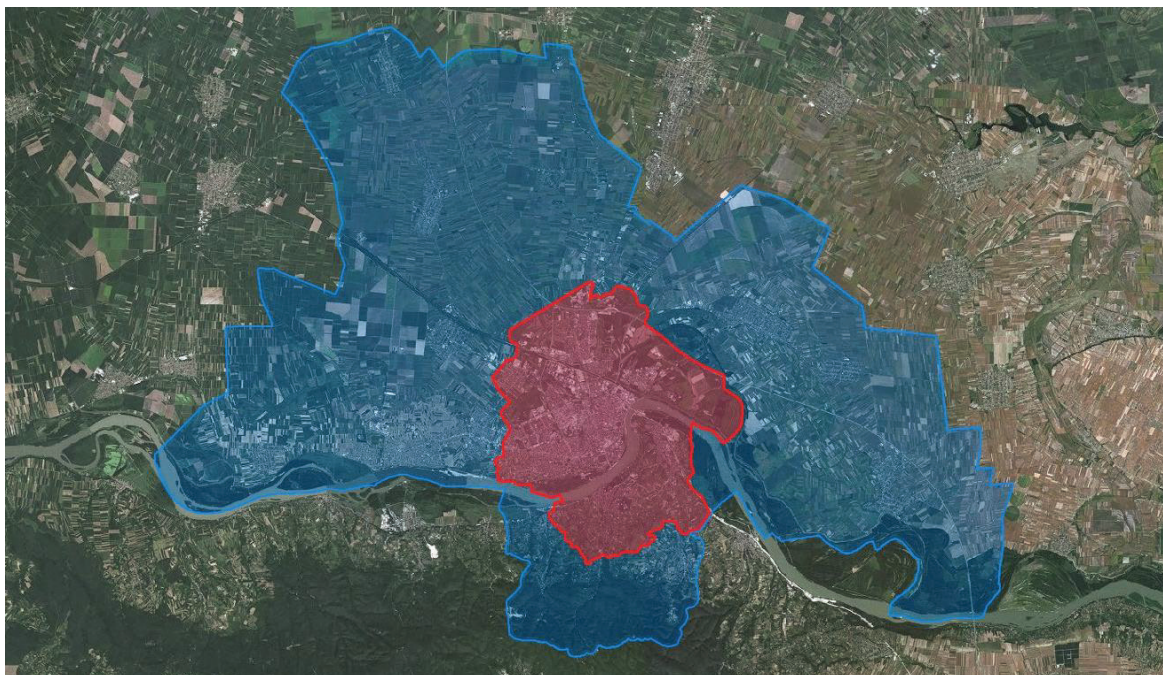
Табела 1. Број становника на територији Града Новог Сада на основу Пописа из 2011. године. Извор: (Републички завод за статистику, 2012)

Територија - НСТЈ	Укупно	Градска насеља	Остало
Град Нови Сад	341 625	277 522	64 103
Нови Сад	307 760	250 439	57 321
Бегеч			3 325
Будисава			3 656
Ветерник			174 54
Каћ			11 740
Кисач			5 091
Ковиљ			5 414
Нови Сад		231 798	
Руменка			6 495
Степановићево			2 021
Футог		18 641	
Ченеј			2 125
Петроварадин	33 865	27 083	6 782

Буковац			3 936
Лединци			1 912
Петроварадин		14 810	
Сремска Каменица		12 273	
Стари Лединци			934

1.4.1 Дефисање границе агломерације

Територија Агломерације „Нови Сад“ обухвата територију Града Новог Сада ("Сл. гласник РС", бр. 58/2011 и 98/2012) и може се поделити на зоне изван ужег подручја и унутар ужег подручја града. Границе обухвата стратешких карата буке дефинисане су кроз Одлуку о одређивању акустичких зона на територији Града Новог Сада ("Сл. лист Града Новог Сада", бр. 54/15 и 32/17), кроз коју се одређују акустичке зоне за подручја на делу територије Града Новог Сада. Овај обухват представља просторну целину обухваћену Генералним планом града Новог Сада до 2021. године ("Службени лист Града Новог Сада", бр. 39/2006 - пречишћен текст), односно ужу зону подручја Града Новог Сада (у даљем тексту: агломерација Нови Сад).



Слика 2. Обухват територије изван ужег подручја Града Новог Сад (плаво) и унутар ужег подручја Града Новог Сад обухваћеног Генералним планом града (црвено)

Генерални план Града Новог Сада обухвата у целости катастарске општине Нови Сад I, II, III и IV и Сремску Каменицу, као и делове општина Петроварадин (10ћа припада грађевинском рејону насеља Буковац), Ветерник (Адице и Ветерничка рампа), Лединци, Буковац, Ченеј и Футог ("Службени лист Града Новог Сада", бр. 39/2006 - пречишћен текст).

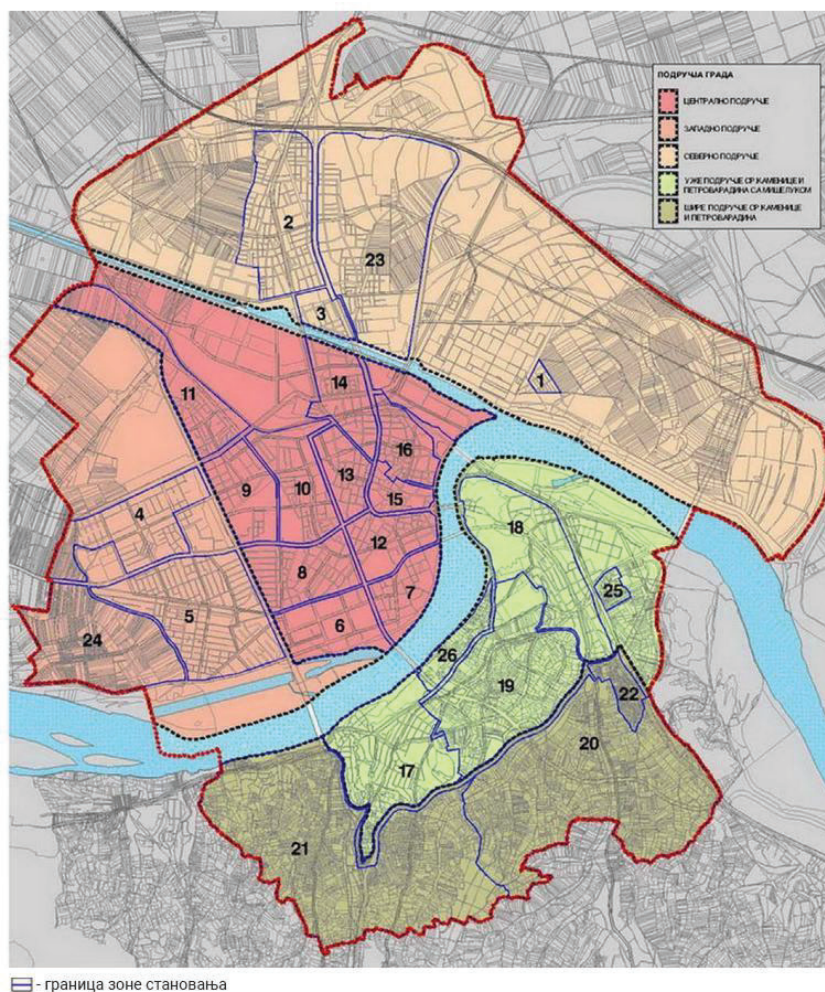
Табела 2. Обухват Генералног плана Града Новог Сада до 2021. године. Извор: ("Службени лист Града Новог Сада", бр. 39/2006 - пречишћен текст)

Катастарска општина	Површи на КО (ha)	Укупна површи на обухваћена планом (ha)	Део КО у рубном пределу	
			Површина (ha)	Намена
Нови Сад I	1860,01	1860,01	0,00	
Нови Сад II	1177,89	1177,89	0,00	
Нови Сад III	3092,88	3092,88	332,64	шуме
Нови Сад IV	1527,40	1527,40	176,09	пољопривредно земљиште
Ченеј	8611,16	24,24	0,00	
Петроварадин	2591,16	2580,74	593,86	специјални резерват природе
Ср. Каменица	3049,10	3049,10	1784,97	национални парк заштићена зона националног парка
Лединци	1894,00	35,56	0,00	
Буковац	1391,09	20,40	0,00	
Ветерник	1940,78	410,89	0,00	
Руменка	2823,89	16,35	0,00	
Футог	8326,65	0,31	0,00	
УКУПНО	38286,01	13795,77	2887,56	

Подручје које је обрађено кроз стратешке карте буке заузима укупну површину од око 137,96 km², на чијој територији је око 147.618 стамбених јединица. Стратешке карте буке за агломерацију Нови Сад обухватају прорачуне нивоа буке који потичу од друмског саобраћаја, железничког саобраћаја и индустријских објеката. Како унутар граница зоне агломерације не постоји аеродром који је у функцији, прорачуни за ваздушни саобраћај нису рађене у за потребе ових стратешких карата.

Кроз важећи Генерални план Новог Сада, град је подељен на бачки и сремски део, а границу представља река Дунав. Бачки део чине централно, западно и севено подручје, док сремски чине уже и шире подручје Сремске Каменице и Петроварадина (Слика 3). Зона на левој обали Дунава представља равничарски део града, док се на десној обали реке налази део агломерације смештен на обронцима Фрушке Горе. Један део земљишта у сремском делу града припада заштићеном подручју Националног парка „Фрушка Гора“. Кроз Студију становања за Генерални план Новог Сада на територији града идентификовано је 26 подручја становања (Слика 3), док остала подручја у градском рејону чине привредне и радне зоне („Север I, II, III и IV“, „Запад“, „Римски Шанчеви“ и „Исток“), туристичко-спортско рекреативно подручје (простор Каменичке аде и Рибарског острва) и подручје мешовите намене (Југовићево).

З о н а	Назив
1	Шангај
2	Клиса
3	Видовданско насеље
4	Бистрица
5	Телеп
6	Лиман 3 и 4
7	Лиман 1 и 2
8	Футошка пијаца – Бул. цара Лазара
9	Сајам – Детелинара
1 0	Банатић – Футошки парк
1 1	Детелинара – Авијатичарско насеље
1 2	Центар
1 3	Житни трг
1 4	Салајка
1 5	Стари центар
1 6	Подбара
1 7	Сремска Каменица
1 8	Петроварадин
1 9	Мишелук
2 0	Алибеговац
2 1	Чардак-Стари иришки пут – Боцке
2 2	Буковачки пут
2 3	Мали Београд – Велики рит
2 4	Адице
2 5	Садови
2 6	Рибњак



Слика 3. Просторне целине у грађевинском подручју. Извор: (ЈП "Урбанизам" Завод за урбанизам Нови Сад, 2009)

Одлуком о одређивању акустичних зона на територији града Новог Сада (Сл. лист Града Новог Сада, бр. 54/15 и 32/17), одређене су акустичке зоне за подручја на делу територије Града Новог Сада обухваћеног Генералним планом града Новог Сада до 2021. године.

Град Нови Сад подељен је на шест акустичких зона (слика 4):

ПРВА ЗОНА: подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културно-историјски локалитети, велики паркови.

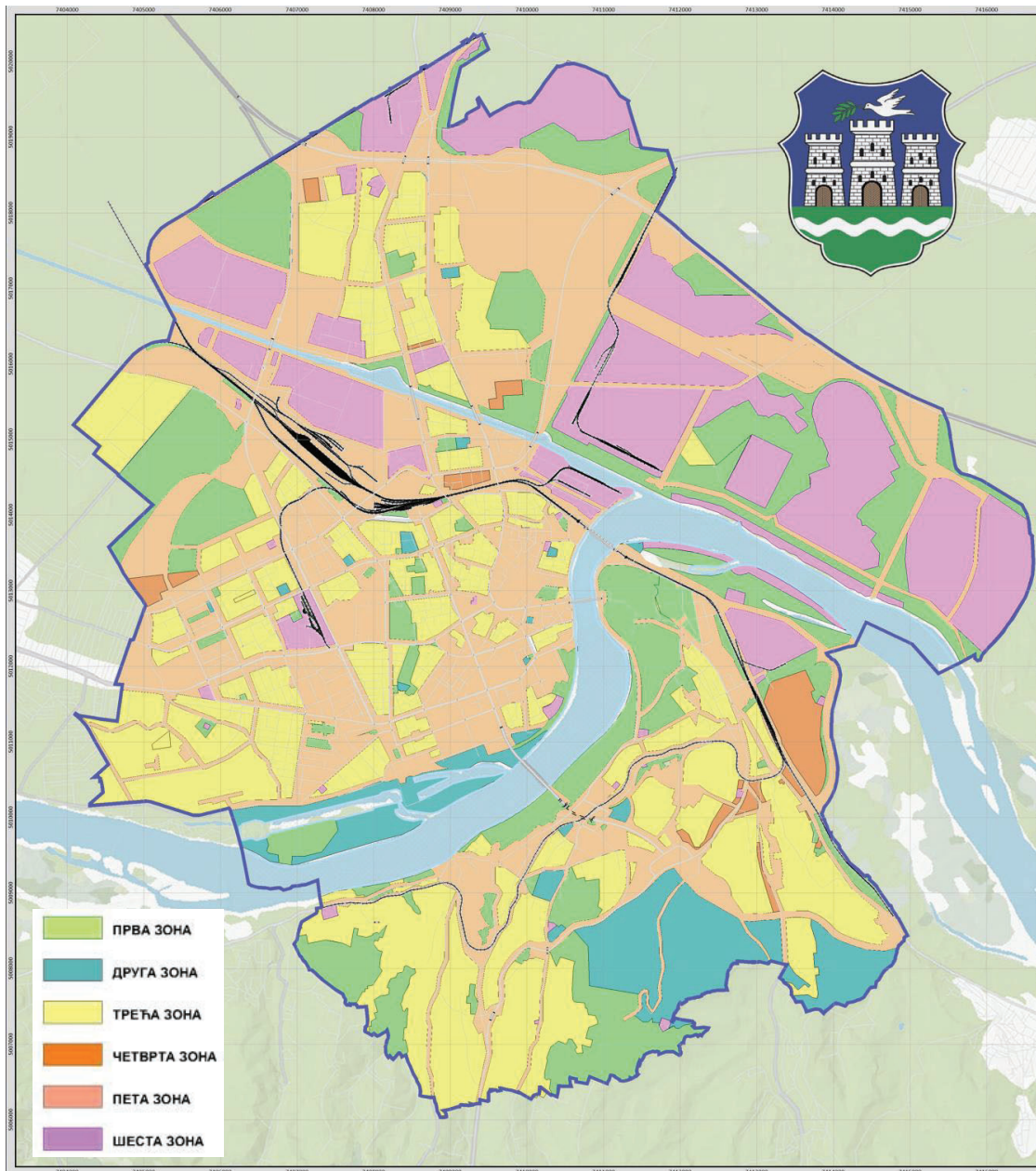
ДРУГА ЗОНА: туристичка подручја, кампови и школске зоне.

ТРЕЋА ЗОНА: чисто стамбена подручја.

ЧЕТВРТА ЗОНА: пословно-стамбена подручја, трговачко-стамбена подручја и дечја игралишта.

ПЕТА ЗОНА: градски центар, занатска, трговачка, административно-управна зона са становима, зона дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница.

ШЕСТА ЗОНА: индустријска, складишна и сервисна подручја и транспортни терминали без стамбених зграда.



Слика 4. Акустичке зоне за подручја на делу територије Града Новог Сада: ("Сл. лист Града Новог Сада", бр. 54/15 и 32/17)

Дефинисање акустичког модела за прорачун

Овом студијом су испоштовани сви захтеви директиве и правне регулативе у погледу примењених стандарда за моделовање извора и простирања буке и утицаја буке на животну средину према свим параметрима захтеваним у пројектном задатку, као и квалитета и квантитета улазних података.

1.5 ИЗАБРАНИ МОДЕЛ ЗА АКУСТИЧКИ ПРОРАЧУН

За потребе реализације стратешких карата буке коришћен је CNOSSOS-EU метод за израду стратешких карата буке.

CNOSSOS-EU је развијен од стране Европске комисије у периоду 2009–2012, као резултат кооперативног процеса Европске агенције за животну средину, Светске здравствене организације, Европске агенције за безбедност ваздухопловства и експерата које је именovala Европска Унија.

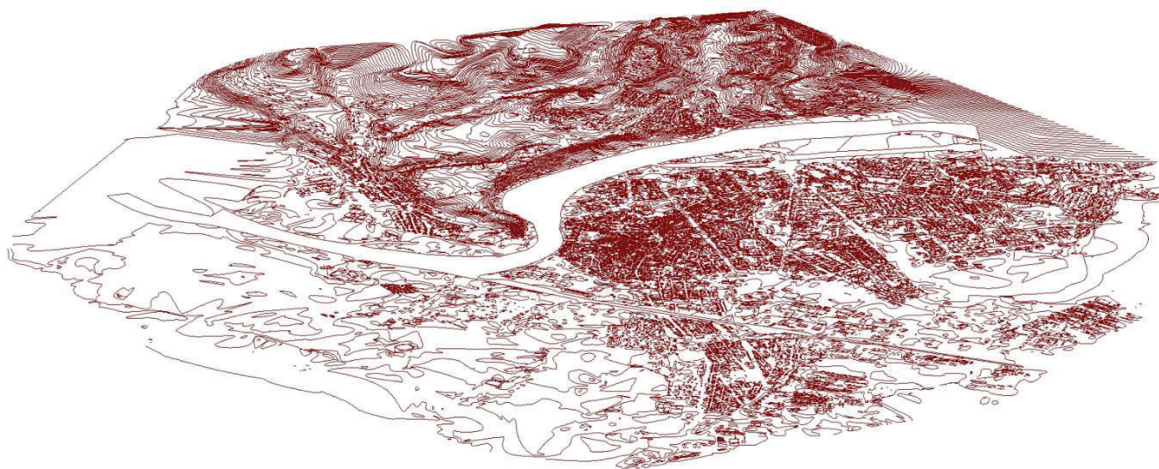
CNOSSOS-EU, представља заједнички методолошки оквир за израду стратешких карата буке према Директиви о буци у животној средини (2002/49/ЕЦ). Директива (2002/49/ЕЦ) захтева од држава чланица ЕУ да утврде изложеност буком кроз стратешке карте буке и разраду акционих планова за заштиту од буке. Од јуна 2007. године, земље ЕУ су у обавези да израде стратешке карте буке за све главне путеве, железнице, аеродроме и агломерације, на петогодишњем нивоу. Стратешке карте буке користе националним надлежним органима да идентификују приоритете за акционо планирање и од европских Комисија ће глобално проценити изложеност буци широм ЕУ. Информације проистекле из стратешких карата буке такође информишу ширу јавност о нивоима буке којој су изложени, као и о предузетим мерама за смањење загађења буком на ниво који није штетан по јавно здравље и животну средину.

Заједнички усклађени оквир за процену нивоа буке у Европи је важан предуслов за побољшање ефикасности имплементације Директиве о буци у животној средини. Усклађеним оквиром и применом CNOSSOS-EU, добијају се доследни и упоредиви податаци о броју људи који су изложени одређеним нивоима буке широм држава чланица ЕУ.

Дигитални модел терена

1.6 ПОДАЦИ О ТОПОГРАФИЈИ ТЕРЕНА

Територија Новог Сада може се поделити на две целине у погледу топографије, које су просторно разграничени Дунавом (Слика 5). Лева обала реке представља равничарски део града, док десна обала представља брдовити део града. Надморска висина подручја агломерације креће се од 75 m до 238 m.



Слика 5. Топографија територије града Новог Сада

1.7 ЗАХТЕВИ ЗА УЛАЗНЕ ПОДАТКЕ И МЕТОДОЛОГИЈА ПРИКУПЉАЊА ПОДАТАКА ЗА МОДЕЛ ТЕРЕНА

Подаци о топографији терена које се захтевају за модел емисије буке су потребни за целокупну територију агломерације за коју се израђују стратешке карте буке.

За потребе израде стратешких карата буке орган јединице локалне самоуправе је доставио податке о:

- Дисозицији и полигонима свих објеката који се налазе у зони агломерације (у ESRI Shape фајлу са атрибутом о висини објекта),
- Трасама друмског, бицикличког и пешачког саобраћаја које се налазе у зони агломерације (у ESRI Shape фајлу),
- Трасама железничких пруга које се налазе у зони агломерације (у ESRI Shape фајлу).

Субјекат задужен за израду стратешких карата буке није имао податке о терену, па је модел терена је формиран на основу укрштања података о просторној диспозицији полигона (основа) објеката, траса свих типова саобраћајница и пруга са доступним GIS подацима (OpenStreetMap и Google Earth). Подаци сачињени из атрибута координата свих типова објеката из ESRI shape фајлова, односно њихове висинске коте на терену увезени су у SoundPlan 8.2 софтвер. Кроз интерполацију ових координата било је могуће генерисати изохипсе терена. Добијене вредности су затим укрштене са доступним GIS подацима, зарад веће прецизности у зонама где је дистрибуција увезених висинских координата била ређа (зона приобаља и канала).

1.8 МЕТОДОЛОГИЈА УТИЦАЈА ПОДАТАКА О ТОПОГРАФИЈИ ТЕРЕНА НА ПРОРАЧУН

Прецизан 3Д модел тла је један од најважнијих улазних података неопходан за израду квалитетног и прецизног модела простирања буке. На основу доступних података о надморским висинама може да се генерише континуирано триангулисани модел тла који функционише као основа за даље кораке обраде потребне за прецизно прорачунавање и генерисање модела буке. Висинске линије (изохипсе) и/или висине тачака чине основне податке за креирање 3Д модела за прорачун, на основу којих се израчунава и генерише дигитални модел терена (ДТМ). Ивице елевације из ДТМ-а се користе за детерминисање ефекта тла и скрининг (уколико је примењиво). Након што се генерише, унутар модела терена се постављају сви објекти потребни за прорачун (објекти, путеви, пруге, тунели, мостови, зелене површине итд).

Подаци о друмском саобраћају

Као значајни саобраћајни токови издвајају се и аутопут Е-75 (државни пут А1, IА реда), државни пут IБ реда ознаке 12, који преко Новог Сада води ка Зрењанину и државној граници са Румунијом и државни пут IБ реда ознаке 21, који из Новог Сада преко Руме и Шапца води ка Сјеници. Важећи генерални план међу најзначајније магистралне саобраћајнице на левој обали Дунава издваја пут дуж Суботичке пруге од аутопута Е-75 до Дунава (са везом на мост који се предвиђа после планског периода), завршетак магистралног пута М-7 од улице Партизанске до улице Корнелија Станковића (обилазнице око Алмашког гробља), повезивање Булевара Јаше Томића са Темеринском улицом (улицом Косте Шокице) и Алмашке улице са улицом Марка Миљанова. ("Службени лист Града Новог Сада", бр. 39/2006 - пречишћен текст). Нови Сад поседује систем за аутоматско бројање саобраћаја, успостављен на 41 локација. Систем прикупља податке о броју возила и бицикала, о категорији возила, брзини кретања возила, као и опште информације о датуму, времену и температури. За потребе израде стратешких карата буке коришћени су подаци са бројачких места, изузимајући бројаче који бележе само проток бициклическог саобраћаја. На слици 6. су приказане локације бројача саобраћаја.



Слика 6. Позиције аутоматских мерача моторног саобраћаја на територији Новог Сада. (Извор: <http://uqzins.rs/>)

1.9 ЗАХТЕВИ ЗА УЛАЗНЕ ПОДАТКЕ ЗА ОЦЕНУ БУКЕ ДРУМСКОГ САОБРАЋАЈА

Потребне информације за израду модела емисије буке за друмски саобраћај су следеће :

- Подаци о путевима: Разделне линије пута или разделне линије коловоза, класификација или категоризација пута, име пута, ограничења брзине, тип површине пута, смер протока, врста моста и раскрснице.
- Подаци о друмском саобраћају: проток саобраћаја, брзина, врста протока.

Град Нови Сад, Градска Управа за грађевинско земљиште и инвестиције, Одељење за развој и управљање саобраћајем и одржавање је доставило податке о:

- саобраћајном оптерећењу ПГДС за период дана (од 06:00 до 18:00), вечери (од 18:00 до 22:00) и ноћи (од 22:00 до 06:00) и брзине кретања за територију агломерације Нови Сад са 41 бројача саобраћаја,
- подацима о максималном саобраћајном оптерећењу за период од једног сата (од 15 часова до 16 часова) за све значајне саобраћајнице (око 3000 деоница).

1.10 МЕТОДОЛОГИЈА ПРИКУПЉАЊА ПОДАТАКА

Саобраћајна студија Новог Сада 2029 једна је од базних студија чија је израда предвиђена у оквиру израде Генералног плана Новог Сада до 2029. године. Основни циљ израде Саобраћајне студије Новог Сада је формирање поуздане информационе основе која садржи све релевантне податке саобраћајне потражње и понуде, на нивоу базе 2009. године, на основу којих се може дефинисати стање саобраћајног система Новог Сада, као полазиште за израду оперативних и стратешких планова развоја саобраћаја у Новом Саду. (ЈП "Урбанизам", Завод за урбанизам, Нови Сад, 2009)

Саобраћајна студија Новог Сада 2029 спада у категорију свеобухватних студија тзв. студија саобраћаја и коришћења земљишта (*Transportation and Land Use Study*), која подразумевају обимна истраживања о саобраћају и примену најсавременије софтверске технологије. Методологијом израде Студије предвиђене су три основне фазе:

- Израда Транспортног модела Новог Сада – Модел НОСТРАМ
- Саобраћајне прогнозе
- Предлог плана саобраћаја Новог Сада 2029.

Новосадски Саобраћајни ТРАНспортни Модел (у даљем тексту НОСТРАМ) је скуп релевантних података (нумеричких, графичких и других), индикатора, параметара и симулационих модела, исказаних у простору и времену, на такав начин да се могу:

- реконструисати особености и понашање транспортног система у прошлости;
- утврдити одређене закономерности транспортних захтева и транспортне понуде са једне стране и социо-економских и просторних параметара са друге стране;
- исказати и оценити постојеће стање транспортног система;
- проценити, прогнозирати или пројектовати функционисање транспортног система или његових делова у будућности;
- вредновати поједина, постојећа или сценаријима развоја дефинисана, стања применом елемената Транспортног модела.

НОСТРАМ обухвата подручје Генералног плана Новог Сада, Градске Општине Нови Сад, Општине Петроварадин и Сремски Карловци, као и остала подручја са којима је систем саобраћаја Новог Сада у кореспонденцији.

Генерална употребна вредност транспортног модела је да служи:

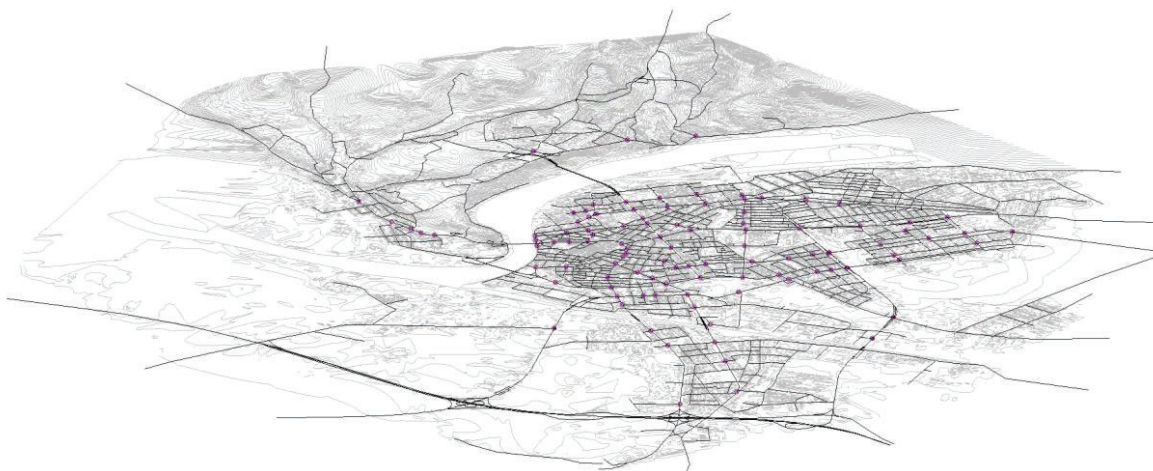
- као званична подлога за прорачуне оног надлежног органа или организације локалне управе, чија је делатност непосредно везана за планирање, програмирање, управљање и изградњу транспортног система;
- као база за различита истраживања и научно истраживачке пројекте;
- као основа у процесу вредновања;
- као основа у испитивању оптималних решења режима саобраћаја;
- као основа Интелигентних транспортних система за део динамичког вођења саобраћаја

Подаци, индикатори, параметри и формулације симулационих модела изграђени су на основама званичних државних извора података (катастра, државног премера, статистике, јавне управе прихода и сл.), затим, из осталих извора (планова, анализа, студија, експертиза) и извора који су добијени сталним и/или повременим истраживањима која спроводе институције, организације, органи и други ентитети. Сви подаци су на нивоу саобраћајних зона или урбанистичких блокова. Уобичајено се формирају три основне групе података које сачињавају информациону основу за потребе планирања и управљања развојем транспортног система. То су:

- 1.3 Независни показатељи састоје се од података о просторним, привредним, демографским и економским карактеристикама подручја. Типични подаци за сваку саобраћајну зону су: број становника, број домаћинстава, број запослених, степен моторизације, доходак по домаћинству, намена и интензитет коришћења земљишта, површине радних простора, доходак по запосленом, обим робног рада.
- 2.3 Подаци о саобраћајној инфраструктури – састоје се од података о техничким и функционалним карактеристикама свих подсистема. То су: улична и путна мрежа, мрежа јавног превоза путника, терминали, паркирање, мрежа теретног саобраћаја и сл.
- 3.3 Подаци о карактеристикама кретања, међу које спадају: укупан обим кретања на подручју (мобилност), расподела кретања по сврхама, расподела кретања у простору, расподела кретања по времену, расподела кретања по начину итд.

1.11 ПРИМЕЊЕНА МЕТОДА ПРОРАЧУНА ДРУМСКОГ САОБРАЋАЈА

За прорачун нивоа буке у животној средини користе се подаци о просечном дневном, вечерњем и ноћном саобраћају. Вредност просечног дневног саобраћаја представља број возила која се крећу одређеном саобраћајницом у временском интервалу од 06 - 18 сати, просечни вечерњи саобраћај се односи на период од 18 – 22 сата, док вредност просечног ноћног саобраћаја представља број возила која се крећу одређеном саобраћајницом у временском интервалу од 22 - 06 сати. За израчунавање дневног и ноћног протока саобраћаја из целодневног или вршног, коришћен је посебан алгоритам развијен за потребе реализације ових стратешких карти буке.

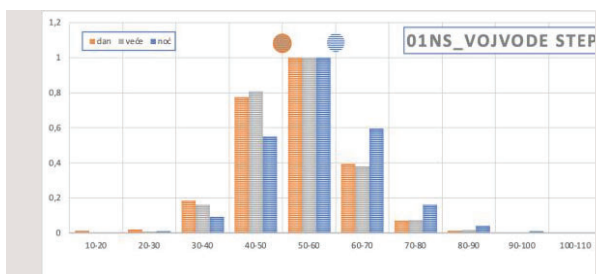


Слика 7. Приказ изохипси терена са друмским саобраћајницама у софтверу SoundPLAN 8.2.

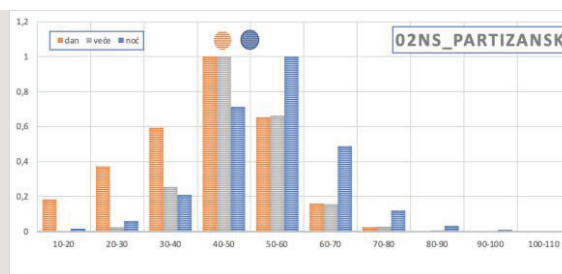
1.11.1 Подаци о просечној брзини возила

Вредности просечне брзине возила су у већини случајева једнаке ограничењима брзине на одређеној саобраћајној деоници. Ограничења за већину деоница се мењају дуж деонице, у зависности од тога да ли се на путу налазе искључења, укрштаји (раскрснице и станице за гориво), сужења (мостови, натпутњаци и тунели), хоризонталне и вертикалне кривине чији су радијуси мањи од минималног радијуса за законом одређену максималну брзину на предметном путу, насеља, зоне школа итд. У прорачуну су обухваћена сва ограничења брзине. Ове вредности су на неким деловима деоница провераване и теренским мерењима просечне брзине возила, како би се умањили недостаци улазних података. На слици 6. су приказане позиције станица за мерење броја и брзине кретања возила на територији Новог Сада.

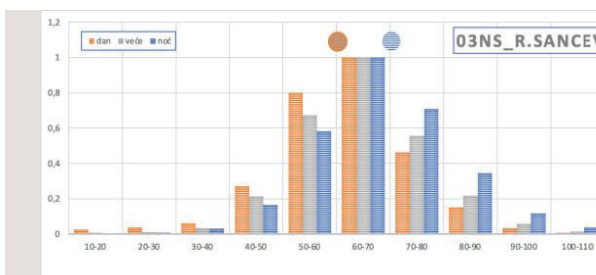
Обрађени су статистички подаци о броју и брзинама кретања возила за периоде дан, вече и ноћ за све бројаче саобраћаја у Новом Саду и резултати су приказани на дијаграмима (Дијаграм од 1. до 19). Кружићима је приказана усвојена вредност брзине протока саобраћаја за сваку позицију. Статистика за бројаче саобраћаја је искоришћена као усвојена вредност за брзине саобраћаја на одговарајућим деоницама.



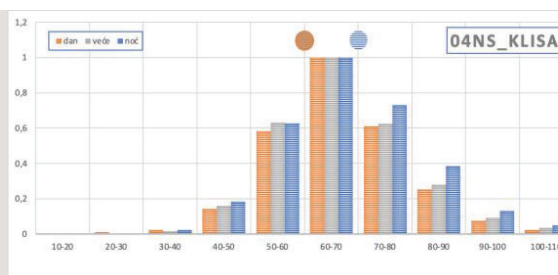
Дијаграм 1. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 01НС_Војводе Степе



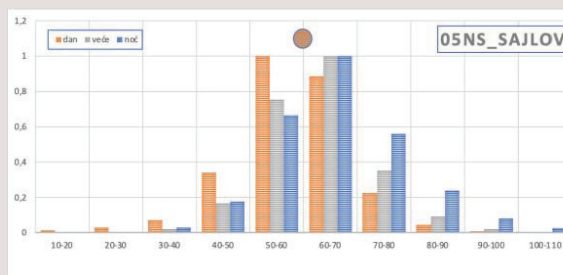
Дијаграм 2. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 01НС_Партизанска



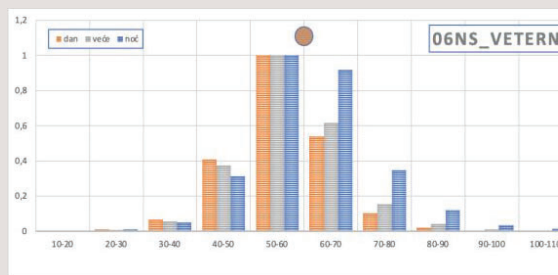
Дијаграм 3. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 03НС_Р.Шанчеви



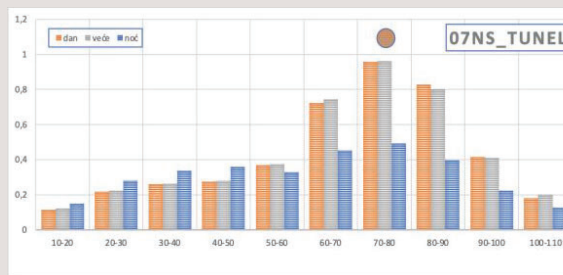
Дијаграм 4. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 04НС_Клиса



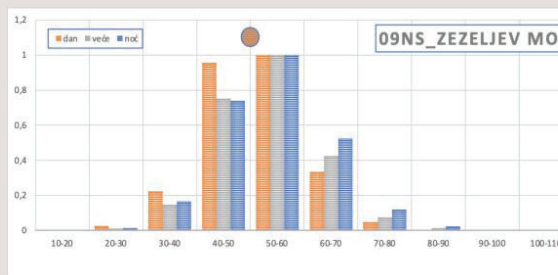
Дијаграм 5. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 05НС_Сајлово



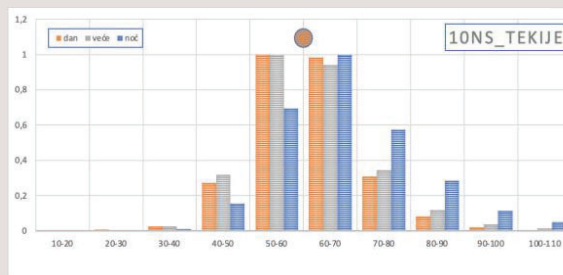
Дијаграм 6. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 06НС_Ветерник



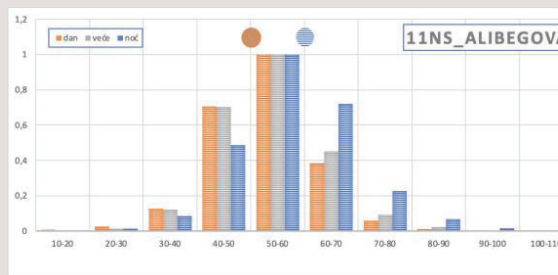
Дијаграм 7. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 07НС_Тунел



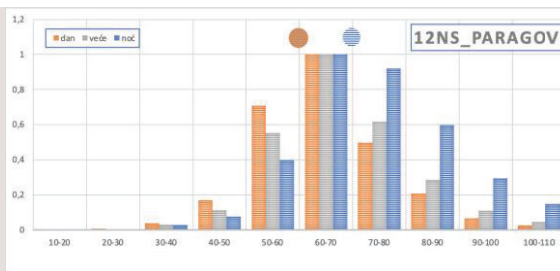
Дијаграм 8. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 09НС_Жежељ



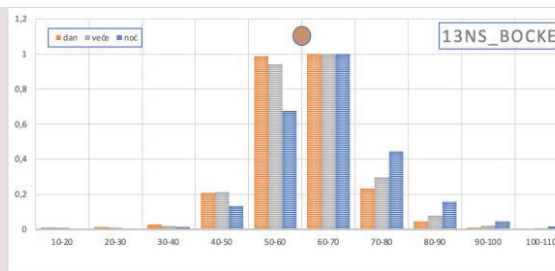
Дијаграм 9. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 10НС_Текије



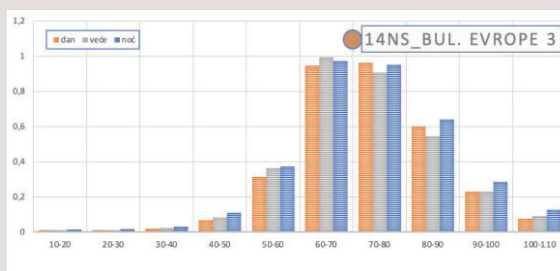
Дијаграм 10. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 11НС_Алибеговац



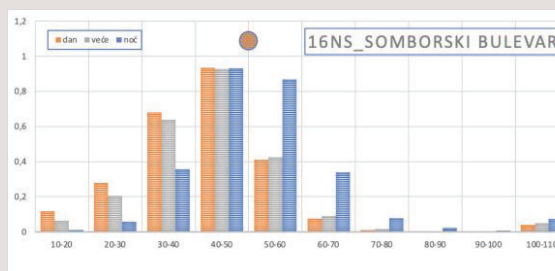
Дијаграм 11. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 12НС_Парагово



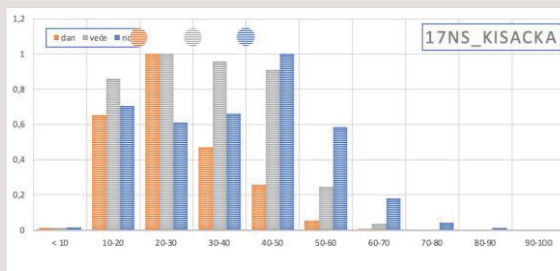
Дијаграм 12. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 13НС_Боцке



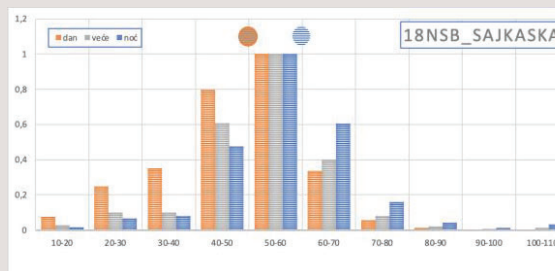
Дијаграм 13. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 14НС_Бул. Европе 3



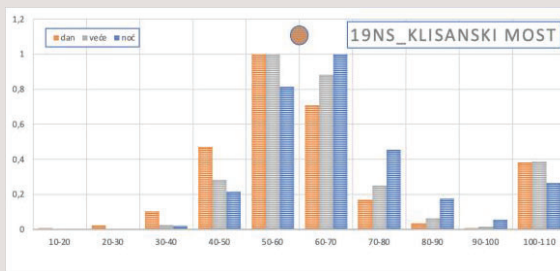
Дијаграм 14. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 16НС_Сомборски Булевар



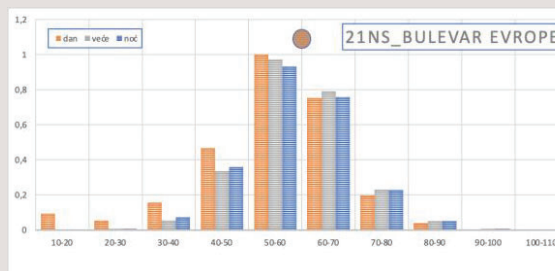
Дијаграм 15. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 17НС_Кисачка



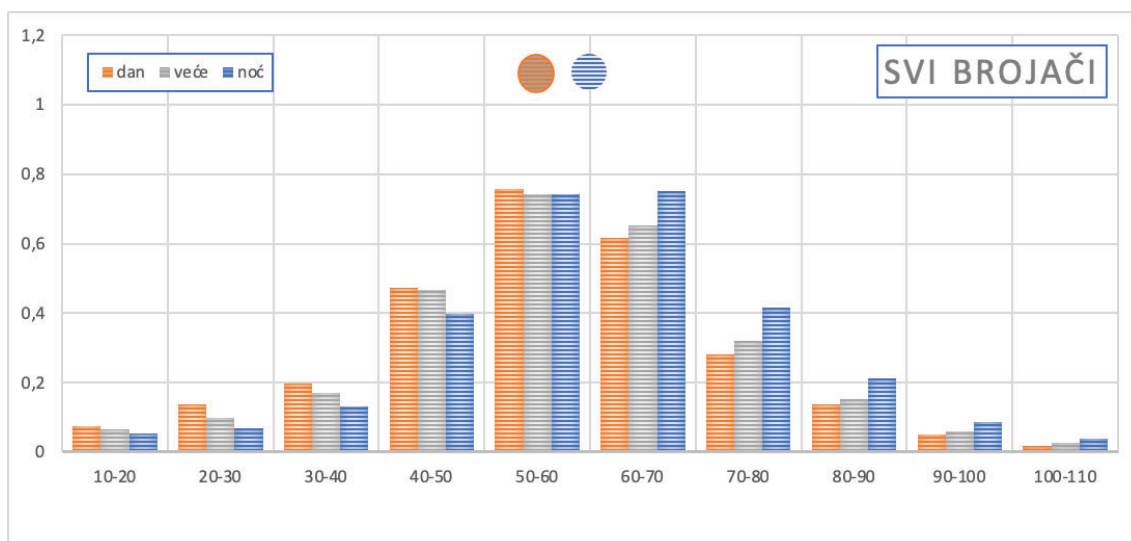
Дијаграм 16. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 18НСБ_Сајкашка



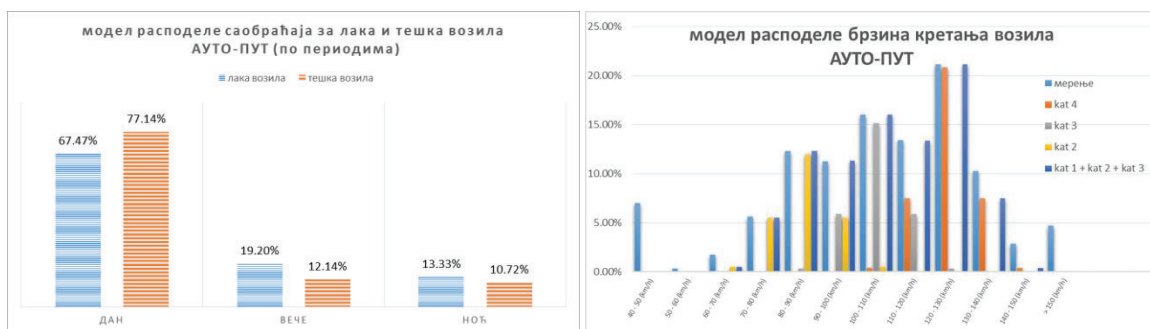
Дијаграм 17. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 19НС_Клисански мост



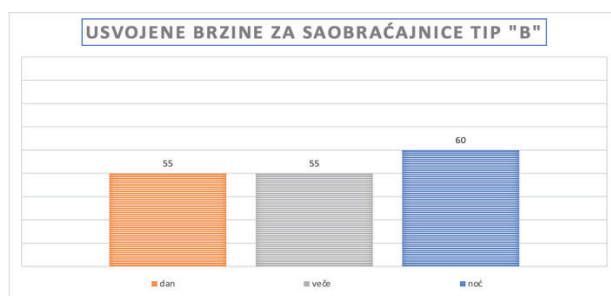
Дијаграм 18. Подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за бројача 21НС_Булевар Европе



Дијаграм 19. Статистички подаци о броју и брзини кретања возила за дан, вече и ноћ за свих бројача



Дијаграм 20. Усвојене брзине за саобраћајнице тип "А" - аутопут за дан, вече и ноћ. Лака возила су возила категорије 1, 2 и 4, тешка возила су категорија 3.



Дијаграм 21. Усвојене брзине за саобраћајнице тип "Б" - главне градске саобраћајнице на којима нема аутоматских бројача саобраћаја за дан, вече и ноћ

За магистралне саобраћајнице, као и остале градске саобраћајнице усвојене су брзине кретања према подацима о ограничењу брзине кретања возила за сваку деоницу.

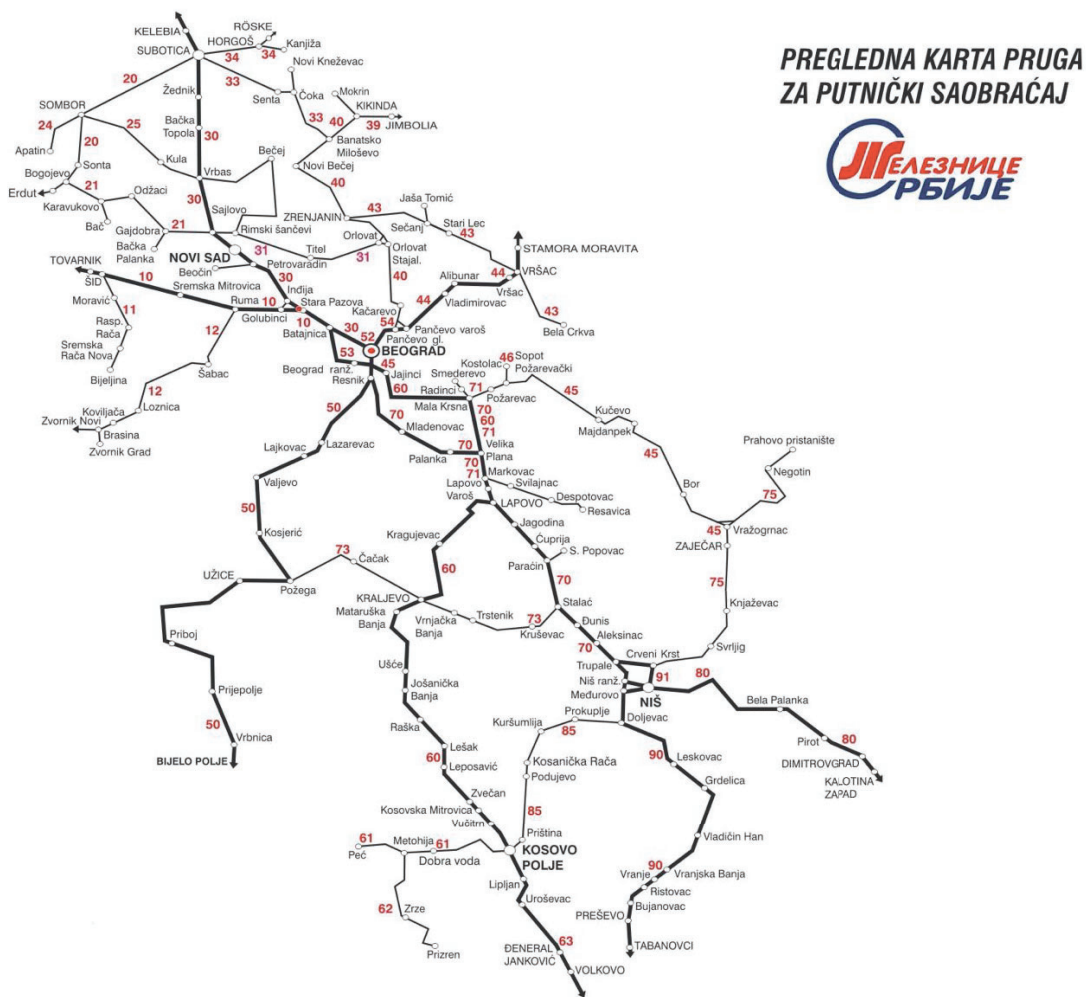
На територији агломерације Нови Сад саобраћа значајан број возила јавног градског и приградског саобраћаја. Најзначајније трасе линија јавног превоза приказани су на слици 8.



Слика 8. Мрежа линија јавног градског и приградског превоза на територији Новог Сада. (Извор: <http://www.gspns.co.rs/>)

Подаци о железничком саобраћају

Новосадски железнички чвор један је од најзначајнијих на територији Србије, како се у њега улива шест железничких пруга, међу којима најзначајнију улогу има међународна пруга (слика 9). У тренутку израде стратешких карата буке били су у току радови на модернизацији железничког правца на простору аломерације Нови Сад и реконструкцији зграде главне железничке станице.



Слика 9. Прегледна карта пруга за путнички саобраћај на територији Србије

1.12 ЗАХТЕВИ ЗА УЛАЗНЕ ПОДАТКЕ ЗА ОЦЕНУ БУКЕ ЖЕЛЕЗНИЧКОГ САОБРАЋАЈА

Подаци о трасама железничког саобраћаја достављени су од стране надлежних органа јединице локалне самоуправе. Подаци о просечној брзини кретања возова, карактеристикама композиција, броју путничких и теретних возова, броју колосека, као и остали релевантни подаци потребни за израду прорачуна простирања буке прикупљене су од ЈП Железница Србије и Инфраструктура Железнице Србије ад.

1.13 МЕТОДОЛОГИЈА ПРИКУПЉАЊА ПОДАТАКА

Тип мостова, тип пруге и бочна потпора пруге су ручно додељени након истраживања о стању пруга у периоду када је пруга била активна и основу доступних снимака.

- Тип пруге који је додељен у целом моделу је колосек са саставима, са пет састава на 100m.
- Као бочна потпора су углавном коришћени дрвени прагови, а на неким деоницама бетонски прагови.
- Мостови и надвожњаци су лоцирани на основу података из РГЗ, снимака и обилазака терена, а као тип мостова додељен је један од два подразумевана типа из CNOSSOS-EU на основу визуелне провере.
- Корекција мостова из CNOSSOS-EU је укључена у прорачуне.
- Максимална брзина на колосеку је додељена на основу података добијених из ЈП Инфраструктура Железнице Србије.
- Полупречник кружне кривине је додељен на основу три класе из CNOSSOS-EU тамо где је то релевантно.
- Храпавост шина је додељена као просечна НЛ вредност из базе података ЦНОССОС-ЕУ као подразумевана вредност јер нису постојали локализовани подаци.
- Возови су додељени колосецима на основу података добијених из ЈП Инфраструктура Железнице Србије.



Слика 10. Приказ изохипси терена са железницама у софтверу SoundPLAN 8.2.

Податке о путничким возовима је доставио ЈП Инфраструктура Железнице Србије, укључујући следеће:

- Деонице
- Састави гарнитура, типови; и
- Возове по периоду дан.

Податке о теретним возовима је доставио ЈП Инфраструктура Железнице Србије, укључујући следеће:

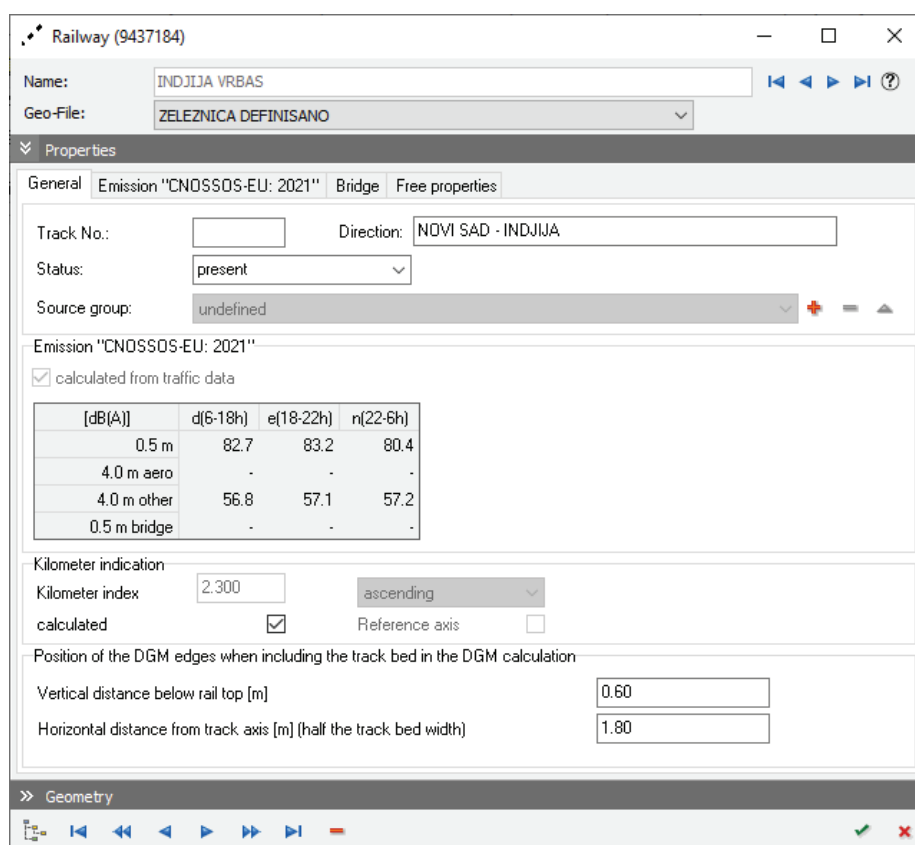
- Дневна кретања;

- Типови локомотива су процењени на основу релативне доступности у ЈП Инфраструктура Железнице Србије, и
- Шинска возила по возу су процењена на основу видео снимака добијених током дугорочне кампање мерења.

Како би се израдио модел за прорачун буке, возови су добијени комбиновањем најсличнијих еквивалентних шинских возила из доступне базе података CNOSSOS-EU SOUNDPLAN 8.2, која укључује уносе из CNOSSOS-EU:2015 плус замене за холандске возове у оквиру Прелазне методе препоручене од стране ЕУ. Избор заменских шинских возила на основу CNOSSOS-EU је донесен на основу информација о типовима кочница, броју осовина, уређајима за погон и броју вагона у типичном возу на основу опсервација током кампање мерења на терену.

1.14 ПРИМЕЊЕНА МЕТОДА ПРОРАЧУНА ЖЕЛЕЗНИЧКОГ САОБРАЋАЈА

У овом пројекту за прорачун буке железничког саобраћаја у потпуности је коришћена CNOSSOS-EU методологија. Пројектант је, захваљујући претходном искуству у раду на пројекту Dirigent Acoustics д.о.о. (2021). *Акциони планови за заштиту од буке на железничком правцу Батајница - Београд Центар – Овча*, имао на располагању најбоље податке о буци железничког саобраћаја. Пример модела железничке деонице као извора буке из софтвера SoundPLAN приказан је на слици 11.



Слика 11. Приказ изохипси терена са железницама у софтверу SoundPLAN 8.2.



Слика 12. Приказ трасе железничког саобраћаја са положајем ранжирних и путничких станица.

Табела 3. Ефекат рада возова за радни период од 01.01.2018. понедељак до 31.12.2018. понедељак

ОПЕРАТИКА		Ефекат рада возова за радни период од 01.01.2018. понедељак до 31.12.2018. понедељак																			
		За путничке возове				За теретне возове												Постигнуто просечно			
		Умљено возова	Бр. покретних	Возни километри		Умљено возова	Бр. покретних	Возни километри	Тезина воза				Бруто тонски km	Нето тонски km	Осовински километри		Тезина теретних возова	Колекцијална брзина теретних возова	Коэф. трчања празних кола	Колекцијална брзина путничких	
				редовни	ванредни				Бруто тона	Нето тона	Осовина				товарених	празних					
Инђија - Врбас	4930	39	360563	806	5344	188	391061	5679533	2835289	305870	168957	416290936	207826684	22420271	12382970	1065	19.4	0.6	41.7		
Нови Сад - Бечеј	4	2	195	1422	779	76	12	47394	25395	2478	586	243	42.7	0.2							
Нови Сад - Богојево	3999	2182	305924	0	56	10	4284	3162	0	194	241893	0	0	14841	56	76.7	0.0	47.9			
Нови Сад - Инђија	6291	3563	217444	2346	930	662	14933	139450	45476	4486	6678	1637763	433850	45063	90231	110	28.6	2.0	42.5		
Нови Сад - Орловат	268	196	8308	0	21	3	490	7930	3125	282	410	170890	59496	5570	10774	349	32.2	1.9	19.0		
Нови Сад - Врбас	5174	2178	197494	153	212	137	7101	15217	4918	774	602	555560	187868	29567	20963	78	30.0	0.7	42.9		
Нови Сад ранжирна - Богојево	2		25	0	34	24	545	8670	4101	380	236	139663	69744	6606	3022	256	22.0	0.5	83.3		
Нови Сад ранжирна - Инђија					1352	650	49348	1123304	488689	58453	42042	41000596	17837149	2133535	1534533	831	22.1	0.7			
Нови Сад ранжирна - Оџаци					205	201	12071	127681	53896	5410	3853	7532353	3179864	319190	227278	624	28.3	0.7			
Нови Сад ранжирна - Врбас					924	670	33081	687900	284981	29011	34702	25065674	10407093	1052007	1267317	758	27.4	1.2			

Табела 4. Укупни број путничких и теретних возова за период дан, вече и ноћ са просечном брзином за 2018. годину

Период	Путнички возови		Теретни возови	
	Укупно возова	Просечна брзина	Укупно возова	Просечна брзина
Дан (07-18h)	13432	80km/h	3179	50km/h
Вече (19-22h)	723		1362	
Ноћ (23-06h)	2066		4541	

Табела 5. Врста вуче по категорији воза и типско вучно возило

	Врста воза	Врста вуче	Типско вучно возило
П у т н и ч к и	Међународни	Локомотивска	441
	Регионални	ЕМГ	413/417
	Локални	ЕМГ	413/417 или 711
	Агенцијски	Локомотивска	441
	БГ:воз	ЕМГ	412/416
Т е р е т н и	Међународни	Локомотивска	441
	Унутрашњи	Локомотивска	441
	Радни	Локомотивска	441
	Помоћни	Локомотивска	441

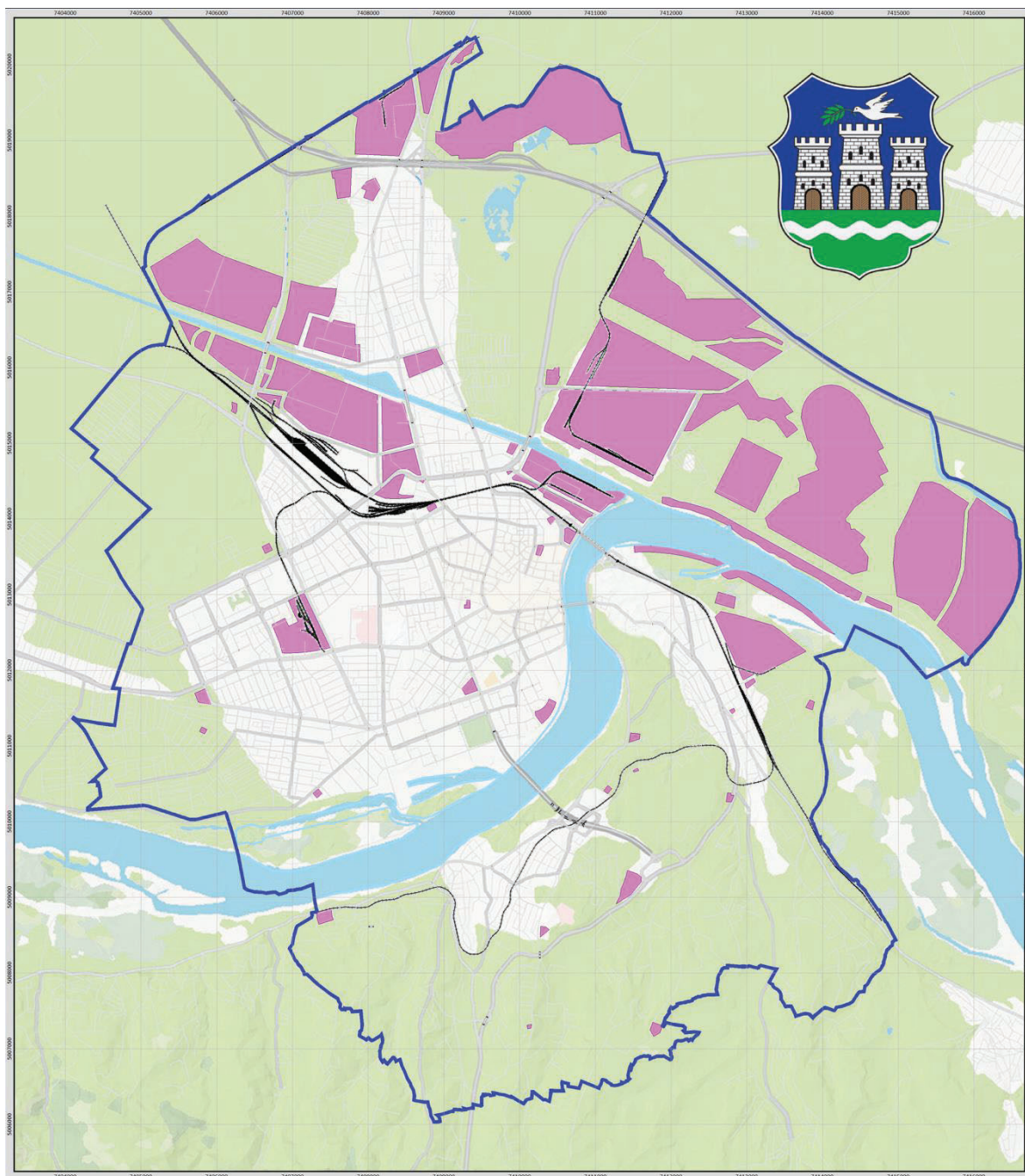
Подаци о ваздушном саобраћају

На територији Града Новог Сада нема аеродрома који би био извор значајне авионске буке.

Подаци о индустрији

Индустријска бука поред саобраћајне буке, представља један од главних загађивача буком сваке урбане средине. Индустријски објекти смештени унутар индустријских зона, не представљају велики проблем по питању буке за локално становништво. Међутим, у Новом Саду као и у осталим урбаним срединама постоје индустријски објекти смештени у близини стамбених зона, што представља велики изазов за комфоран начин живота у урбаним срединама. Према Правилнику о садржини и методама израде стратешких карата буке и начину њиховог приказивања јавности („Сл. гласник РС“, бр. 80/10) стратешка карта буке агломерација, осим података из става 1. Члана 7, садржи нарочито карте буке постројења и активности за које се према посебним прописима из области заштите животне средине издаје интегрисана дозвола. У тексту су ова постројења посебно означена.

На територији агломерације Нови Сад је лоцирано седам радних зона, које представљају заокружене просторне целине. Оне су смештене на улазним правцима у град и насеља, уз токове реке и канала и на појединачним локалитетима у оквиру других функција (укључујући и парцеле породичног становања). Северно подручје града обухвата три радне зоне („Север I и II“ и „Римски Шанчеви“), две су смештене у централном градском подручју („Север II и III“), у западном је смештена једна („Запад“), док се на подручју Петроварадина и Сремске Каменице налази једна („Исток“). На основу важећег генералног плана, радна зона „Север III“ оријентисана је ка развоју лучне и робно-транспортне привреде, зона „Исток“ је окарактерисана као зона мешовите намене, зона „Римски Шанчеви“ је оријентисана ка друмском и железничком саобраћају, док је зона „Запад“ оријентисана ка развоју терцијарне индустрије. У склопу радне зоне „Запад“ налази се и ТО „Запад“. ("Службени лист Града Новог Сада", бр. 39/2006 - пречишћен текст)



Слика 13. Приказ трасе железничког саобраћаја са положајем ранжирних и путничких станица.

1.15 МЕТОДОЛОГИЈА ПРИКУПЉАЊА ПОДАТАКА

За израду прорачуна за индустријске погоне и постројења за потребе стратешких карата буке, потребно је дефинисати акустичке карактеристике појединачних извора буке. Потребно је дефинисати и време рада извора буке (дан, вече, ноћ) и просторну позицију сваког тачкастог, линијског или површинског извора.

Подаци о значајним изворима индустријске буке прикупљени су кроз преглед до сада реализованих стратешких карата буке за делове Новог Сада (израђених у периоду од 2015. до 2020. године од стране ЈКП „Урбанизам“, Завода за урбанизам, Нови Сад), званичне документације и подацима о

загађивачима животне средине, кроз преглед важеће планске документације за подручје радних зона на територији Новог Сада, кроз до сада реализоване пројекте заштите од буке за комплексе ЈКП Новосадских топлана, као и кроз теренске обиласке појединих локација и друге јавно доступне званичне изворе. Као значајни извори индустријске буке, поред комплекса топлана (приказаних на слици 19.) идентификовани су и индустријски објекти (фабрике, магацини, погони, итд.) приказани на слици 14.



Слика 14. Позиције 7 радних зона и идентификованих индустријских извора буке

Као најзначајније индустријске зоне на територији Новог Сада можемо издвојити:

- Индустријску зону „Север I“

Ова зона се налази северно од канала Дунав—Тиса—Дунав, у близини градских четврти Клиса и Горње Ливаде. Неки од привредних субјеката лоцираних у овој индустријској зони су индустрија за производњу меса и месних прерађевина "Неопланта"¹, хемијска индустрија „Техногас“, „Циклонизација“, „Котекс Вискофан“, итд. Индустријска зона Север I се простира на 187,21 ha. На слици 15. су приказане границе простирања ове зоне.

¹ Постројење за које се према посебним прописима из области заштите животне средине издаје интегрисана дозвола.



Слика 15. Границе индустријске зоне Север I

- Индустријску зону „Север II“

Ова индустријска зона је позната и као Индустријска зона „Југ“, налази се јужно од канала Дунав—Тиса—Дунав у близини градских четврти Салајка, Банатић, Детелинара, Авијатичарско насеље, Југовићево и Сајлово. Овде се налазе новосадска фабрика "Новкабел", предузеће "Необус" (ранији назив „Аутокаросерија“), фабрика средстава за хигијену и козметику "Албус", аутобуска станица предузећа "АТП Војводина", месна индустрија "Матијевић", итд. Индустријска зона Север II се простира на 266,96 ха. На слици 16. су приказане границе простирања ове зоне.



Слика 16. Границе индустријске зоне Север II

- Индустијску зону „Север III“

Унутар ове индустијске зоне се налази Лука Нови Сад, као и велики млин са силосима и фабрике тестенина и хлеба "Данубиус". Радна зона "Север III" представља изузетно значајан локалитет за развој логистике и унапређење привреде. Својим положајем на ушћу Канала Дунав - Тиса – Дунав Савино Село - Нови Сад у Дунав, повезаношћу простора друмским, железничким и водним саобраћајем, постојањем лучке инфраструктуре и супструктуре, као и функционисањем слободне зоне на овом простору, ова радна зона има изузетно повољне карактеристике за развој модерног робно-транспортног, односно логистичког центра. (Сл. лист Града Новог Сада, бр. 19/2016) Површина ове радне зоне обухваћена планом детаљне регулације за ово подручје је 79,32 ха. На слици 17. су приказане границе простирања ове зоне.



Слика 17. Границе индустијске зоне Север III

- Индустијску зону „Север IV“

Индустијска зона „Север IV“ је површински највећа индустијска зонау граду. Налази се на североисточној периферији Новог Сада, у близини градских четврти Шангај, Мали Београд, Мишин салаш и Велики рит. Површина ове зоне обухваћена планом је 896,53 ха. На слици 18. су приказане границе простирања ове зоне.



Слика 18. Границе индустријске зоне Север IV

Поред индустријских зона, на простору агломерације Нови Сад као значајни извори индустријске буке идентификоване су и комплекси ЈКП Новосадских топлана² (слика 19), и то:

1. Термоелектрана – Топлана „Нови Сад“
2. ТО „Петроварадин“
3. ТО „Југ“
4. ТО „Исток“,
5. ТО „Север“,
6. ТО „Запад“,

² Постројења за које се према посебним прописима из области заштите животне средине издаје интегрисана дозвола.

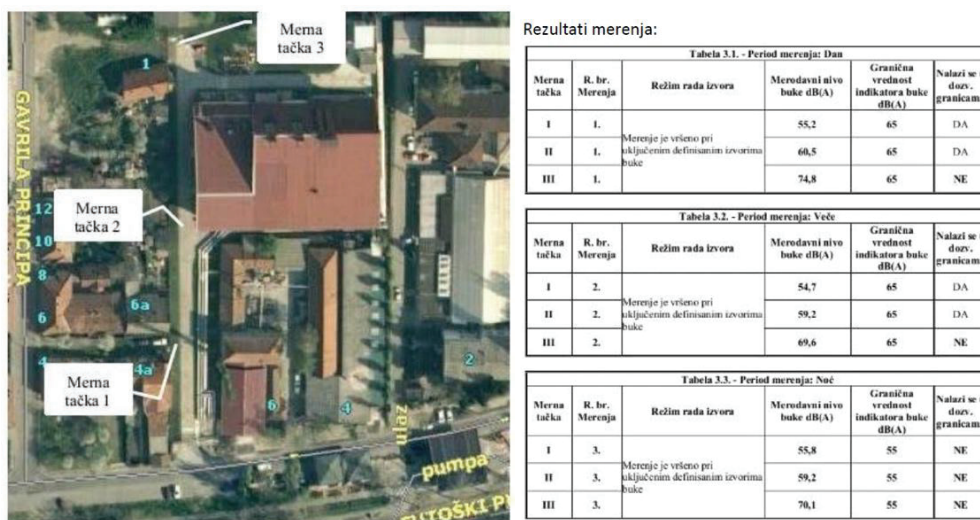


Слика 19. Позиције идентификованих извора буке комплекса ЈКП Новосадских топлана и Термоелектране – Топлане „Нови Сад“

- ТО „Запад“

За дефинисање звучног извора ТО „Запад“ коришћени су подаци из ПГД Пројекта технологије за санацију буке у животној средини објекта ТО „Запад“ у Новом Саду рађених 2016. године.

Постројење ТО „Запад“ ради 24 сата дневно током целе године са различитим интензитетом у функцији производње. Контрола и мерење нивоа буке у животној средини се врши једном годишње у дневном и ноћном периоду на три места изабрана од стране овлашћене организације. На основу резултата мерења које је вршило предузеће „Институт ватрогас“ Нови Сад дефинисане су карактеристике овог извора буке. Мерна места су изабрана тако да покрију најугроженије локације, тј. места где се круг објекта граничи са суседима, а да су најближе највећим изворима буке.



Слика 20. Позиције мерних места и резултати мерења за објекат ТО „Запад“

Кроз Пројекат технологије ПГД за санацију буке у животној средини објекта ТО „Запад“ у Новом Саду рађених 2016. године, као доминантни извори буке ТО „Запад“ издвојени су:

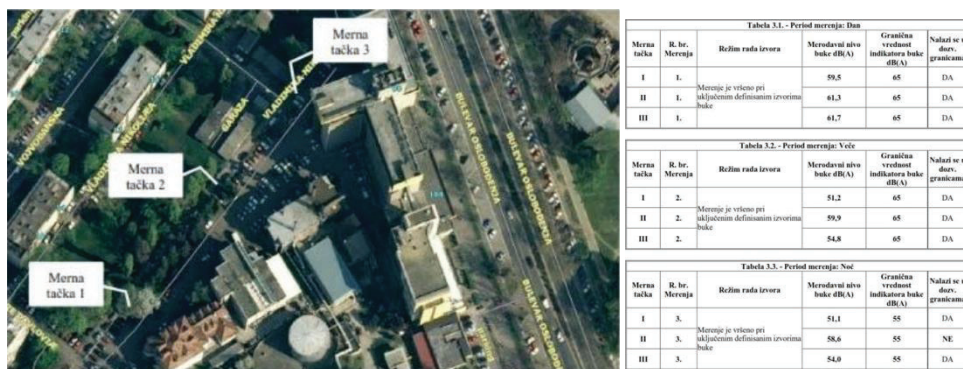
1. МРС
2. Гасна рампа на северној фасади објекта
3. Вентилаторски тунел на западној фасади објекта
4. Врата са жалузинама на источној фасади објекта

Значајни ивори буке ТО „Југ“ су:

1. Постројење циркулационих пумпи
 2. Вентилатори за вентилацију објекта на северној фасади на коти +15м изнад тла
- ТО „Југ“

За дефинисање звучног извора ТО „Југ“ коришћени су подаци из ПГД Пројекта технологије за санацију буке у животној средини објекта ТО „Југ“ у Новом Саду рађених 2016. године.

Постројење ТО „ЈУГ“ ради 24 сата дневно током целе године са различитим интензитетом у функцији производње. Контрола и мерење нивоа буке у животној средини се врши једном годишње у дневном и ноћном периоду на три места изабрана од стране овлашћене организације. На основу резултата мерења које је вршило предузеће „Институт ватрогас“ Нови Сад дефинисане су карактеристике овог извора буке. Мерна места су изабрана тако да покрију најугроженије локације, тј. места где се круг објекта граничи са суседима, а да су најближе највећим изворима буке.



Слика 21. Позиције мерних места и резултати мерења за ТО „Југ“

Кроз Пројекат технологије ПГД за санацију буке у животnoj средини објекта ТО „Југ“ у Новом Саду рађених 2016. године, као доминантни извори буке ТО „Југ“ издвојени су:

Доминантни извори буке ТО „ЈУГ“ су:

1. Вентилатор котла 1
2. Вентилатор котла 3
3. Вентилатор котла 4
4. Вентилатор котла 5

Значајни извори буке ТО „ЈУГ“ су:

1. Котлови
2. Постројење циркулационих пумпи

1.16 ЗАХТЕВИ ЗА УЛАЗНЕ ПОДАТКЕ ЗА ОЦЕНУ БУКЕ ИНДУСТРИЈСКИХ ИЗВОРА

Инвеститор није доставио информације о мерењима буке која потиче од индустријских извора. Резултати двадесеточетворочасовних мерења буке обављених на територији Града Новог Сада од стране акредитованих лабораторија за мерење буке у животnoj средини достављени од стране Инвеститора, говоре о томе да у зонама у којима су вршена мерења, доминантне изворе буке чине друмски саобраћај, а индустријски извори се не помињу као значајни извори буке.

У модел су унети подаци о буци СНР постројења, фабрике воде и подаци о свим другим индустријским изворима прикупљеним са мерења на терену и увида у другу достављену документацију, као и подацима које је Пројектант независно прикупио.

1.17 ПРИМЕЊЕНА МЕТОДА ПРОРАЧУНА ИНДУСТРИЈСКИХ ИЗВОРА

Моделовање индустријских извора је у потпуности спроведено применом CNOSSOS-EU. Пројектант је имао на располагању одличне податке о звучној снази, усмерености и режимима рада за неколико значајних извора буке на територији агломерације Нови Сад (Dirigent Acoustics д.о.о. (2016). *Пројекат за грађевинску дозволу санације буке у животnoj средини на објекту ТО „Југ“, Нови Сад*, Dirigent Acoustics д.о.о. (2016). *Пројекат за грађевинску дозволу санације буке у животnoj средини на објекту ТО „Запад“, Нови Сад*, Dirigent Acoustics д.о.о. (2017). *Студија буке фабрике чоколаде „Нит“, Нови Сад, и други*).

Индустријски извори се значајно разликују по димензијама и режимима рада. То могу бити и велика индустријска постројења, али и мали концентрисани извори попут малих алата или радних машина

које се користе у фабрикама. Дакле, неопходно је користити одговарајућу технику моделовања за одређени извор који се процењује.

У зависности од димензија и начина на који се неколико појединачних извора простира на једном подручју, они се могу дефинисати као тачкасти, линијски или површински извори.

Према CNOSSOS-EU извори буке се моделују помоћу еквивалентних извора буке представљених једним или више тачкастих извора тако да укупна звучна снага реалног извора одговара збиру појединачних звучних снага за различите тачкасте изворе.

Сваки индустријски извор је дефинисан на следећи начин :

- Звучна снага у октавним опсезима од 63 Hz до 4 kHz
- Радно време (дан, вече, ноћ, на годишњем просеку)
- Локација и надморска висина извора буке
- Врста извора (тачкасти, линијски, површински)
- Димензије и оријентација
- Радни услови извора
- Усмереност извора.

Треба напоменути да ако неке од горе наведених информација недостају и стога су замењене са претпостављеним или донекле несигурним информацијама, у многим случајевима резултирајућом индустријском буком процена не може бити угрожена јер је укупна грешка смањена због осталих извора који учествују у прорачуну и доприносе укупном нивоу буке.

Звучна снага тачкастог, линијског и површинског извора мора бити дефинисана као:

- За тачкасти извор, L_w и усмереност као функција три ортогоналне координате (x, y, z);
- Када су у питању цевоводи, транспортне траке итд., извор је дефинисан као линијски извор са звучном снагом приказаном по дужном метру L_w' и усмереност у функцији две ортогоналне координате до осе изворне линије;
- За површински извор, звучна снага по квадратном метру L_w/m^2 и без усмерености.

Време рада индустријских извора је битан улазни податак за прорачун буке. Радно време је дато за дневни, вечерњи и ноћни период на годишњем просеку.

Подаци о становништву

1.18 ЗАХТЕВИ ЗА УЛАЗНЕ ПОДАТКЕ О СТАНОВНИШТВУ

1.19 МЕТОДОЛОГИЈА ПРИКУПЉАЊА ПОДАТАКА О СТАНОВНИШТВУ

Инвеститор није имао могућност да Пројектанту стави на располагање податке о броју становника у свакој стамбеној јединици - објекту, па су подаци о броју становника на територији Новог Сада преузети су из јавно доступних извора. Приказани подаци преузети су из Пописа из 2011. године (Републички завод за статистику, 2012), а подаци за 2021. годину преузети су са званичне странице ЈКП Информатика Нови Сад (ЈКП Информатика Нови Сад, 2021).

1.19.1 Густина становања

Кроз податке о густини насељености могуће је утврдити степен урбанизације насеља. Рурална подручја представљају насеља са мање од 150 становника / km², док се насеља са више од 500 становника / km² сматрају урбаним подручјима (Министарство заштите животне средине, 2019).

Табела 6. Подаци о становништву за 2011. и 2021. годину.
Извор: (Републички завод за статистику, 2012; ЈКП Информатика Нови Сад, 2021).

Просторни обухват	Површи на (km ²)	Број становника		Густина насељености (број људи по km ²)	
		2011	2021	2011	2021
Град Нови Сад	699,17	341 625	407 799	488	583
Агломерација Нови Сад	137,96	262 817	320 346	1 905	2 322

Подаци који су коришћени за потребе израде стратешких карата буке су зарад веће прецизности уношени на нивоу појединачних месних заједница смештених унутар агломерације. За сваку од ових просторних целина постоје подаци о броју становника, као и броју стамбених јединица и њиховој површини, на основу чега је дефинисано колико метара квадратних стамбеног простора у просеку стоји на располагању једном становнику. За сваку месну заједницу коришћени су подаци о њиховим просторним границама, како би се подаци повезали и искористили за реализацију пројекта. Информације о броју становника, густини насељености и подаци о просечном уделу стамбеног простора по становнику користе се приликом прорачунавања и одређивања степена угрожености популације на одређеној територији.



Слика 22. Приказ просторних граница месних заједница коришћених за унос прикупљених података о становништву ("Службени лист Града Новог Сада", бр. 49/2018)

На графичком приказу (Слика 22. Приказ просторних граница месних заједница коришћених за унос прикупљених података о становништву ("Службени лист Града Новог Сада", бр. 49/2018)) означене су просторне границе месних заједница за које су прикупљени званични подаци о становништву, стамбеним јединицама и укупној површини стамбеног простора. Ови подаци приказани су у табели 7. и представљају податке за 2021. годину и преузети су са званичне странице ЈКП Информатика Нови Сад (ЈКП Информатика Нови Сад, 2021).

Табела 7. Подаци о стамбеним јединицама и метарима квадратним стамбеног простора који у просеку стоји на располагању једном становнику за 2021.годину. Извор: ЈКП Информатика Нови Сад (<https://nsinfo.co.rs/>)

Просторни обухват	Стамбених простора	Колективно становање	Индивидуално становање	Становника	Површина ст. простора (m ²)	m ² по становнику
7 Јули	11 219	10 447	772	17 231	544 319	31.59
Адице	3 870	928	2 942	11 961	299 389	25.03
Бистрица	7 796	7 747	49	20 884	414 918	19.87
Бошко Буха	2 755	2 755	0	6 293	161 936	25.73
Братство - Телеп	3 989	2 615	1 374	8 449	237 239	28.08
Детелинара	13 501	13 269	232	23 565	611 545	25.95
Дунав	3 050	3 008	42	5 610	165 076	29.43
Гаврило Принцип	7 087	6 836	251	15 746	332 669	21.13
Иво Андрић	1 402	1 402	0	3 625	81 311	22.43
Југовићево	4 676	3 830	846	11 639	267 379	22.97
Јужни Телеп	3 805	2 347	1 458	7 976	230 354	28.88
Клиса	1 876	40	1 836	9 233	176 396	19.1
Лиман	1 955	1 955	0	4 083	118 036	28.91
Лиман Iii	4 830	4 823	7	10 951	272 567	24.89
Народни хероји	9 409	8 929	480	17 268	469 230	27.17
Никола Тесла – Телеп	3 661	2 547	1 114	7 522	209 732	27.88
Омладински покрет	5 222	5 022	200	10 977	252 844	23.03
Острво	1 987	1 985	2	4 818	116 198	24.12
Петроварад ин	5 594	2 496	3 098	17 549	388 626	22.15
Подбара	6 414	5 801	613	10 073	309 502	30.73
Прва војвођанска бригада	5 462	5 282	180	8 472	306 305	36.15
Раднички	3 231	2 905	326	8 575	165 512	19.3
Салајка	3 401	2 356	1 045	6 995	186 289	26.63
Сава Ковачевић	3 386	3 361	25	6 091	165 274	27.13
Слана Бара	1 697	158	1 539	7 423	138 450	18.65
Соња Маринковић	3 131	3 067	64	6 132	196 621	32.06
Сремска Каменица	4 372	495	3 877	13 329	416 764	31.27
Стари Град	2 089	1 788	301	4 001	124 494	31.12
Вера Павловић	7 102	7 007	95	11 391	333 030	29.24
Видовданско насеље	1 251	134	1 117	6 309	94 035	14.9
Шангај	378	0	378	1 804	23 454	13
Житни Трг	8 020	7 650	370	14 371	380 132	26.45
УКУПНО	147 618	122 985	24 633	320 346	8 189 626	25,56

1.20 ПРИМЕЊЕНА МЕТОДА РАСПОДЕЛЕ СТАНОВНИШТВА

У софтверу за прорачун буке SoundPLAN 8.2. су сви стамбени објекти са својим тачним позицијама, површинама и висинама, распоређени по месним заједницама којима припадају. На основу табеле 7. сваком стамбеном објекту на основу његове запремине и месне заједнице којој припада је додељен је предвиђени број становника који живи у том објекту. Тачни габарити сваког објекта и његова тачна локација су представљали битан уводни податак како би се становници правилно расподелили по стамбеним објектима, а самим тим добили што прецизнији резултати стратешких карата буке и броја угроженог становништва буком.

Подаци о објектима

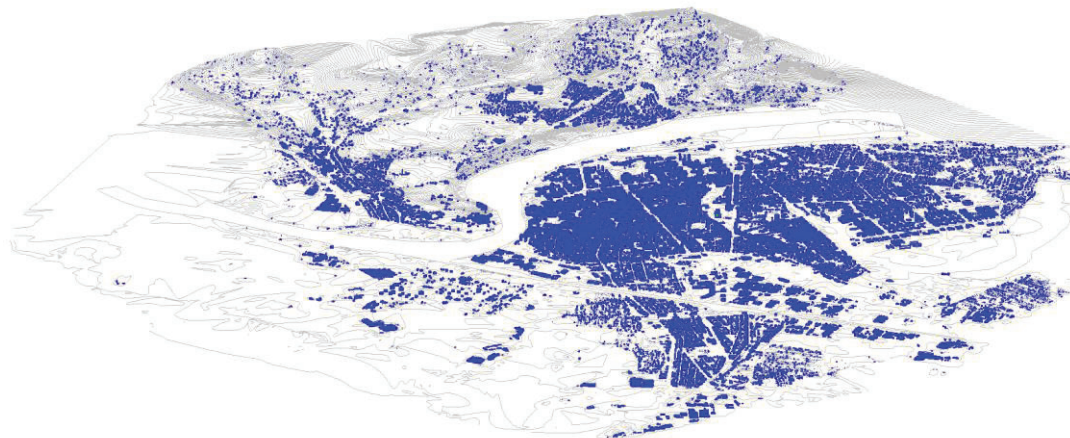
1.21 ЗАХТЕВИ ЗА УЛАЗНЕ ПОДАТКЕ О ОБЈЕКТИМА

Поред модела терена, објекти представљају један од најважнијих и најобимнијих података неопходних за развој тачног и ефикасног модела простирања буке. Сви објекти који се налазе у обухватју подручја за које се израђују стратешке карте буке су дефинисани помоћу података добијених од надлежних органа локалне самоуправе. За прорачуне простирања буке су приликом креирања модела објеката неопходни су следећи подаци:

- Полигони објеката,
- Висине објеката,
- Спратност објекта
- Намене објеката, и
- Подаци о становништву у објектима.

1.22 ДЕФИНИСАЊЕ ВЕЛИЧИНЕ И ЛОКАЦИЈЕ ОБЈЕКТА

Координате сваког објекта добијени су од надлежних органа јединице локалне самоуправе. Поред полигона основе објекта на тлу, ови подаци садрже и тачне висине сваког објекта. За висину сваког од објекта усвојена је вредност која је једнака релативној вредности зграде.



Слика 23. Приказ изохипси терена са објектима у софтверу SoundPLAN 8.2.

У софтверски пакет SoundPlan 8.2 унети су подаци за око 70.000 објеката на подручју стратешких карата буке.

1.23 ПРИМЕЊЕНА МЕТОДА ДЕФИНИСАЊА НАМЕНЕ ОБЈЕКТА

Намена сваког објекта је утврђена на основу обиласка локација, података достављених од надлежних органа јединице локалне самоуправе, важеће планске документације, анализом снимака и података са Google Earth-а, као и увидом на терену. Објекти су према намени сврстани у пет категорија:

1. стамбени објекти (који укључују и хотеле, старачке домове, студентске домове, итд.),
2. објекти не стамбене намене (који укључују индустријске објекте, трговинске објекте, пословне објекте, бензинске станице, зграде јавних установа, помоћне објекте, итд.),
3. образовни објекти (основне школе, средње школе, и објекте вишег образовања)
4. објекти предшколских установа, и
5. здравствени објекти (клинички центри, болнице, домови здравља и друге здравствене установе).

Не постоје подаци о објектима који имају реализоване посебне мере заштите од буке.



Слика 24. Приказ терена са објектима у софтверу SoundPLAN 8.2.

1.24 ПРИМЕЊЕНА МЕТОДА ДЕФИНИСАЊА НАСЕЉЕНОСТИ И СПРАТНОСТИ ОБЈЕКТА

Дистрибуција људи по стамбеним јединицама унутар стамбених објеката је урађена у складу са приступом наведеним у оквиру CNOSSOS-EU, где се напомиње да се процена изложости буци не треба спроводити на нивоу појединца, већ на нивоу зграде, односно стамбене јединице. (Kerhalopoulos, Paviotti, & Anfosso-Lédée, Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU), 2012)

Број становника који живе у стамбеном објекту је добијен на основу густине насељености насеља, коме припада одређени објекат и нето запремине објекта. У моделу су исцртане границе насеља, унете су

вредности густине становања сваког насеља и дефинисани су стамбени објекти. Спратност објекта представља количник већ утврђене висине објекта и просечне вредности висине етаже. Вредност просечне висина етаже је 2.8 m. У складу са тим сви објекти који имају висину 2,8 – 5,6 m су приземни објекти, објекти висине 5,6 m – 8,4 m имају два спрата, итд.

Становништво је на основу густине становања и нето стамбене површине сваког стамбеног објекта, распоређено по објектима на следећи начин: Узимајући у обзир просечну спратну висину од 2.8 m и однос бруто и нето стамбене површине (када се изузму запремине зидова, ходника, тавана и помоћних просторија које не улазе у стамбену површину у складу са методологијом вршења пописа), израчунава се расподела становништва по објектима.

ПОДАЦИ О ВЕГЕТАЦИЈИ И ТЛУ И МЕТЕОРОЛОШКИ ПОДАЦИ

1.25 Подаци о вегетацији и тлу

На основу Студије зелених и рекреативних површина (Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду, 2009), на територији градског подручја утврђено је да зелене површине заузимају око 32,98km². Систем зелених површина у оквиру градске територије се на основу студије примарно дели на зелене просторе ужег градског језгра и просторе рубног зеленила. Унутар ужег градског језгра, као најзначајнији простор по величини и карактеру издваја се простор парк-шуме Подунавља (Каменичка и Петроварадинска ада, Рибарско острво). Бачку страну Новог Сада карактерише дефицит зелених површина у густо насељеним рубним зонама, док је у другим стамбеним зонама веће густине насељености овај проблем мање изражен услед близине водотока, великих зелених површина око пословних и јавних објеката и градских паркова. Подручје Петроварадина и Сремске Каменице је услед велике количине стамбеног зеленила (пре свега у зонама једнопородичног становања) и уређених парковских површина мање дефицитаран јавним зеленим површинама од бачке стране града. У табели 8. приказана је подела зелених површина по просторним целинама и категорији из 2009. године.

Табела 8. Површина зеленила (ha) по категоријама. Извор: (Пољопривредни факултет Универзитета у Новом Саду, 2009)

Категорија	Нови Сад (Бачка страна)	Петроварадин	Сремска Каменица	Укупно по категоријама
Паркови, јавни вртовим отворени зелени простор	39,25	3,07	32,84	75,16
Зелени простори у оквиру простора специфичне намене	176,8	54,43	1,44	232,67
Путеви / Зеленило саобраћајница	29,43	0,73	0,95	31,11
Зелене површине у зони становања	1 177,21	222,22	255,51	1 654,94
Зелене површине културно-историјског значаја	9,55	3,23	0,72	13,50
Зелене површине уз водене токове	324,97	5,90	6,55	337,41
Зелене површине око јавних објеката	341,07	11,82	56,39	409,29
Рубно зеленило	470,22	31,84	42,01	544,07
Укупно по деловима града	2 568,51	333,24	396,41	3 298,15

1.25.1 Захтеви за улазне податке и методологија прикупљања података за вегетацију и тло

Подаци о карактеристикама тла и дистрибуцији вегетације које се захтевају за модел емисије буке су потребни за целокупну територију агломерације за коју се израђују стратешке карте буке.

Надлежни орган јединице локалне самоуправе је доставио податке о:

- Просторној дистрибуцији ниске вегетације за територију Града Новог Сада;
- Просторној дистрибуцији средње вегетације за територију Града Новог Сада;
- Просторној дистрибуцији високе вегетације за територију Града Новог Сада;
- Просторној дистрибуцији јединица одржавања (позиције цветњака, пузавица, шибља, стабала, травњака, жердињера, живих ограда) за територију Града Новог Сада.

Укрштањем података достављени од стране надлежних органа јединице локалне самоуправе, података из важеће планске документације и студија, као и Google Earth-а добијени су подаци о структури тла који су коришћени приликом прорачуна у софтверу SoundPlan 8.2.

1.25.2 Примењена метода дефиницања апсорпције тла

Пригушавање буке услед ефекта тла је претежно резултат интерференције између рефлектованог звука и звука који се шири директно од извора до пријемника. Физички је повезан са акустичком апсорпцијом тла изнад којег се шири звучни талас. Такође, он значајно зависи и од атмосферских услова, пошто савијање зрака утиче на висину пута изнад земље и чини утицај тла и земљиште које се налази у близини извора мање или више значајним. Својства акустичке апсорпције тла су повезане пре свега са његовом порозношћу. Компактно тло карактеришу углавном рефлектујућа својства, док порозно тло има апсорпциона својства. (Kephalopoulos, Paviotti, & Anfosso-Lédée, Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU), 2012)

Тло се на основу структуре распоређује у две основне категорије:

- апсорпционо (земљиште, травњаци, шумско тло...)
- рефлексионо (асфалт, бетон, камен...)

За потребе оперативног прорачуна, апсорпција тла се представља кроз коефицијент апсорпције (G), који се дефинише на скали од веома тврдог (0) до веома меког (1). (Kephalopoulos, Paviotti, & Anfosso-Lédée, Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU), 2012) За прорачун нивоа буке у животној средини коришћени су прикупљени подаци о карактеристикама тла и дефинисане су целине покривене зеленим површинама и различитим видовима вештачких подлога. Зоне покривене зеленим површинама дефинисане су на основу типа вегетације која се на њима налази (ниско, средње и високо зеленило).

Табела 9. Коефицијент апсорпције тла за различите типове тла. Извор: (Kephalopoulos, Paviotti, & Anfosso-Lédée, Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU), 2012)

Опис врсте тла	Т и п	(kPa s/m ²)	Коефицијент апсорпције
Веома меко тло (снег или маховина)	A	12.5	1
Меко шумско тло (кратка, густа маховина налик или дебела маховина)	B	31.5	1
Несабијено, растресито тло (травнате површине, растресито земљиште)	C	80	1
Нормално несабијено земљано тло (шумско тло, пашњаци)	D	200	1
Сабијено тло и шљунак (збијени травњаци, парковске површине)	E	500	0.7
Густо сабијено тло (макадамски пут, паркиралишта)	F	2000	0.3
Тврде површине (већина типова нормалног асфалта, бетон)	G	20 000	0
Веома тврде и густе површине (густи асфалт, бетон, водене површине)	H	200 000	0

Приликом прорачуна у софтверу SoundPLAN 8.2 за рефлексионо тло су коришћене вредности апсорпције тла од 0,1 – 0,3.

У зонама зелених површина ниске вегетације и травнате површине за прорачун су коришћене вредности за апсорпцију тла од 0,7 – 1,0, у зависности од позиције (паркови или травњаци).



Слика 25. Приказ подручја апсорпције тла и растиња (ниско, средње и високо) у софтверу SoundPLAN 8.2.

За дефинисање карактеристика апсорпције тла у зонама зелених површина средње вегетације, коришћене су вредности приказане на наредном екрану из софтвера за прорачун:

Volume attenuation type: Foliage

Effective height [m]: Show details

Standards in the current project settings:
 Road standard: "CNOSSOS-EU: 2021/2015"; volume attenuation according to standard "User defined"
 Railway standard: "CNOSSOS-EU: 2021"; volume attenuation according to standard "User defined"
 Industry standard: "CNOSSOS-EU: 2021/2015"; volume attenuation according to standard "User defined"
 Parking lot standard: "CNOSSOS-EU: 2021/2015"; volume attenuation according to standard "User defined"
 Wind turbine standard: "CNOSSOS-EU: 2021/2015"; volume attenuation according to standard "User defined"

User defined (Road, Railway, Industry, Parking lot, Wind turbine) Nord2000 (not used)

$A_{fol} [dB] = d * a(f) \leq A_{max}$
 $d [m]$: Path length through volume attenuation area
 The value of 500 Hz is used for sources where no spectral information is available.

	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
$a(f) [dB/m]$	0.020	0.020	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.090	0.120	0.150

Слика 26. Приказ апсорпције растиња (ниско и средње) примењено у софтверу SoundPLAN 8.2.

За дефинисање карактеристика апсорпције тла у зонама зелених површина високе вегетације, коришћене су вредности приказане на наредном екрану из софтвера за прорачун :

Volume attenuation type: Foliage

Effective height [m]: Show details

Standards in the current project settings:
 Road standard: "CNOSSOS-EU: 2021/2015"; volume attenuation according to standard "User defined"
 Railway standard: "CNOSSOS-EU: 2021"; volume attenuation according to standard "User defined"
 Industry standard: "CNOSSOS-EU: 2021/2015"; volume attenuation according to standard "User defined"
 Parking lot standard: "CNOSSOS-EU: 2021/2015"; volume attenuation according to standard "User defined"
 Wind turbine standard: "CNOSSOS-EU: 2021/2015"; volume attenuation according to standard "User defined"

User defined (Road, Railway, Industry, Parking lot, Wind turbine) Nord2000 (not used)

$A_{fol} [dB] = d * a(f) \leq A_{max}$
 $d [m]$: Path length through volume attenuation area
 The value of 500 Hz is used for sources where no spectral information is available.

	31Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
$a(f) [dB/m]$	0.020	0.020	0.030	0.040	0.050	0.060	0.080	0.090	0.120	0.150

Слика 27. Приказ апсорпције растиња (високо) примењено у софтверу SoundPLAN 8.2.

Може се констатовати да ефикасност апсорпције зеленог засада зависи преваходно од дебљине појаса, а висина растиња утиче искључиво на ефикасност појаса на већим висинама изнад тла. Према стандарду за прорачун, види се да је за слабљење од 5 dB, што би се сматрало приметним и значајним слабљењем, било потребно најмање 100 m густог засада на путу преноса звука од извора до становника.

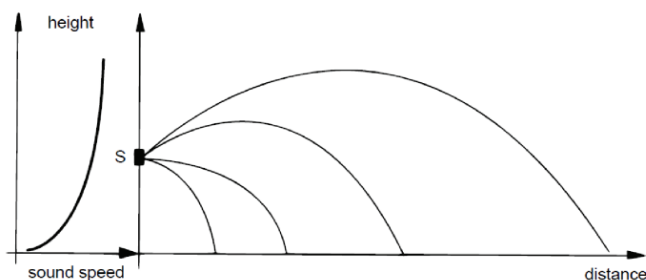
Примењени метод дефинисања карактеристика апсорпције тла је у складу са CNOSSOS-EU методолошким оквиром. За потребе прорачуна, сви путеви и паркиралишта су дефинисани ако чврсто тло са минималном апсорпцијом.

1.26 МЕТЕОРОЛОШКИ ПОДАЦИ

1.26.1 Захтеви за улазне податке и методологија прикупљања података

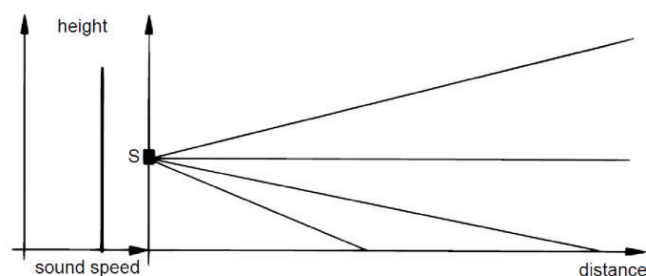
Методологија утицаја метеоролошких података на прорачун дата је CNOSSOS-EU методологијом коришћеном у прорачунима простирања буке. Ова методологија обухвата два типична начина простирања:

1. Услови за рефракцију „на доле“ (LF). У коришћеном алгоритму ови услови за рефракцију одговарају вертикалном градијенту брзине звука од 0.07/s (јединица је (m/s)/m (=) 1/s);



Слика 28. Приказ рефракције звука

2. Хомогени услови простирања звука (LH). При овим условима простирање звука је праволинијско.



Слика 29. Приказ хомогених услова простирања звука

Не постоји применљив модел који би имплементирао рефракцију звука „нагоре“. Дуговремени ниво индикатора буке се израчунава енергетским сабирањем нивоа LF и LH, пондерисаних вероватноћом појављивања одговарајућих услова простирања (p):

$$L_{LT} = 10 \log_{10} \left(p 10^{L_F/10} + (1-p) 10^{L_H/10} \right)$$

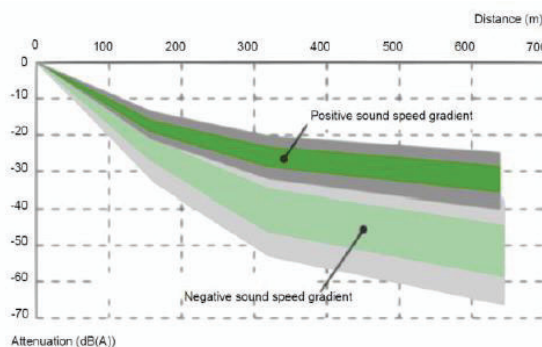
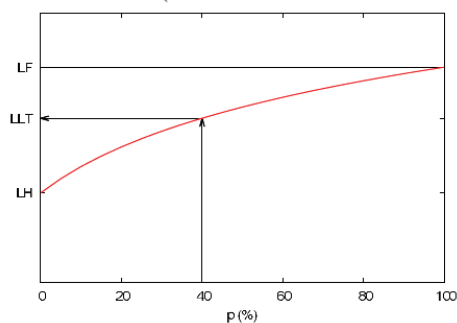


График 1. Ефекат градијента брзине звука на слабење приликом простирања у односу на удаљеност извор и пријемника

1.26.2 Попис метеоролошких података

За потребе акустичког модела користе се просечни климатолошки подаци прикупљени од званичних јавних извора Републичког Хидрометеоролошког завода Србије. На територији Новог Сада смештена је главна метеоролошка станица Римски Шанчеви бр. 1654, која је у раду од 1948. године. Лоцирана је на надморској висини 86 мпм и координатама: 45° 20 '19" 51 '.

У следећим табелама (табела 10.) су приказани метеоролошки подаци за 2019. и 2020. годину прикупљени са горе наведене метеоролошке станице.

Табела 10. Метеоролошки подаци за Нови Сад

СТаница: РИМСКИ ШАНЧЕВИ										
Средње годишње вредности										
Година	Ваздушни притисак (mb)				Температуре ваздуха (°C)				Екстреми (°C)	
	7	14	21	ср	мак	мин	а м п	ср	мак	мин
2019	100	100	100	100	19	8.	11	13	37	-12
	6.1	5.7	5.8	5.9	.3	2	.1	.4		
2020	100	100	100	100	18	7.	10	12	35.	-
	7.7	7.2	7.3	7.4	.4	8	.6	.8	3	6.6

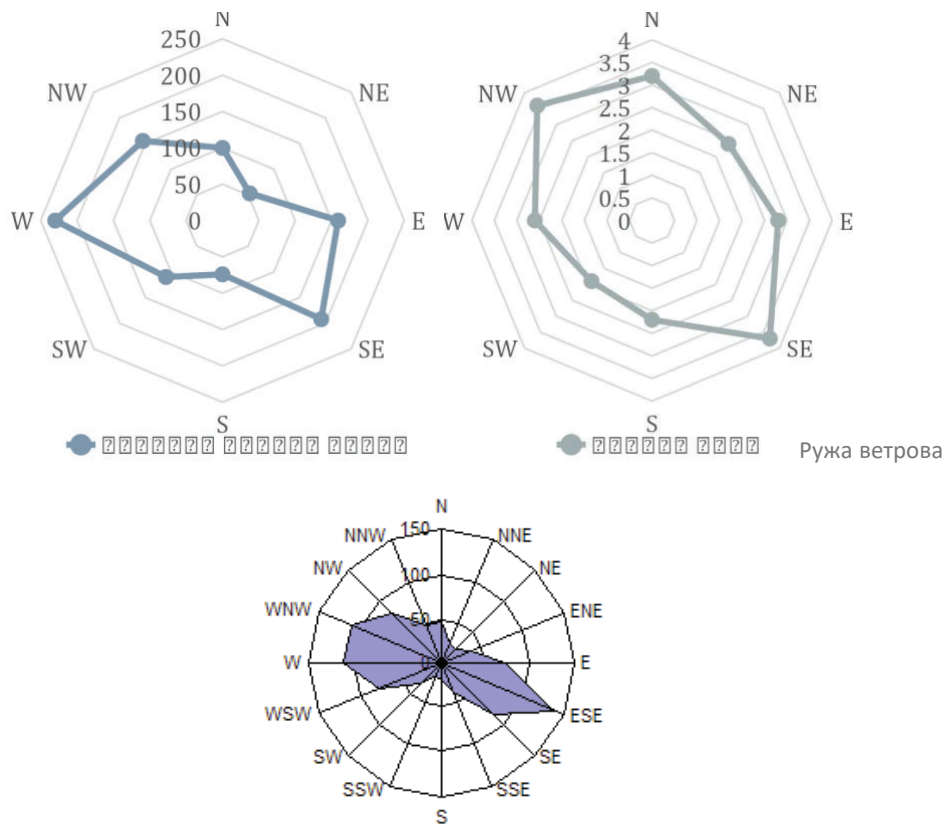
СТаница: РИМСКИ ШАНЧЕВИ													
Средње годишње вредности													
Година	Напон водене паре (mb)				Релативна влажност (%)				Ветар (m/s)			Падавине	
	7	1 4	2 1	с р	7	1 4	2 1	с р	с р	> 6 Б	> 8 Б	су ма	ма х
2019	1	1	1	1	8	5	7	7	-	8	1	63	48
	1	2	2	1	4	8	8	3		8	0	2.	.7
2020	8	1	2	2	4	8	8	3	2	1	1	73	56
	1	1	1	1	8	5	7	7	. 7	0	5	3.	.8
	2	7	7	6	4	8	8	3		0		2	

Подаци о честини праваца и средњој брзини ветра за 2020.годину прикупљени са метеоролошке станице Римски Шанчеви, као и ружа ветрова за простор Новог Сада приказани су у табели 11. и пратећим графиконима.

Табела 11. Метеоролошки подаци за Нови Сад

СТаница: РИМСКИ ШАНЧЕВИ																
Честина праваца и средња брзина ветра (m/s)																
N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		C
ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	ч	б	т и х о
1	3	5	2	1	2	1	3	7	2	1	1	2	2	1	3	2
0	.	3	.	5	.	9	.	4	.	1	.	3	.	5	.	5
0	2	4	9	8	2	7	7	2	0	9	0	6	5	6	6	5

Ознаке: ч – честина; б- брзина (m/s)



Слика 30. Подаци о ветру

Опис мера и програма заштите од буке

Када је реч о стратешкој документацији везаној за буку у животној средини у периоду 2014-2020 израђене су стратешке карте буке за мање просторне обухвате на територији Новог Сада, и то: Лимани, Стари Град (Нови центар и Грбавица), Северни Телеп са околином, Центар са околином, Сателит и Ново Насеље, Детелинара и Авијатичарско насеље, делови радне зоне Север II, Банатића, Роткварије, Салајке, Подбаре и Радне зоне Север III. Такође, Одлуком о одређивању акустичних зона на територији града Новог Сада ("Сл. лист Града Новог Сада", бр. 54/15 и 32/17), одређене су акустичке зоне за подручја на делу територије Града Новог Сада обухваћеног Генералним планом града Новог Сада до 2021. године. Акустичка зона јесте подручје на чијој је целој површини прописана јединствена гранична вредност индикатора буке. Одређивање акустичких зона врши се у зависности од намене простора, а према постојећем стању изграђености, начину коришћења земљишта, као и према планираним наменама простора и дефинишу се граничним вредностима индикатора буке (за дан и ноћ) изражен у децибелима.

Кроз Одлуку о одређивању акустичких зона на територији Града Новог Сада ("Сл. лист Града Новог Сада", бр. 54/15 и 32/17) дефинисано је шест акустичких зона, и то:

- **Зона 1** - подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културно-историјски локалитети, велики паркови;
- **Зона 2** - туристичка подручја, кампови и школске зоне;
- **Зона 3** - чисто стамбена подручја;
- **Зона 4** - пословно-стамбена подручја, трговачко-стамбена подручја и дечја игралишта;
- **Зона 5** - градски центар, занатска, трговачка, административно-управна зона са становима, зона дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница
- **Зона 6** - индустријска, складишна и сервисна подручја и транспортни терминали без стамбених зграда.

Граничне вредности индикатора буке на отвореном простору по акустичким зонама су приказане у табели 12.

Табела 12. Граничне вредности индикатора буке

З О Н А	Намена простора	Ниво буке у dB (A)	
		за дан (06-18h) и вече (18-22h)	за ноћ (22-06h)
1	Подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културно-историјски локалитети, велики паркови	50	40
2	Туристичка подручја, кампови и школске зоне	50	40
3	Чисто стамбена подручја	55	45
4	Пословно-стамбена подручја, трговачко-стамбена подручја и дечја игралишта	60	50
5	Градски центар, занатска, трговачка, административно-управна зона са становима, зона дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница	65	55
6	Индустријска, складишна и сервисна подручја и транспортни терминали без стамбених зграда	На граници ове зоне бука не сме прелазити граничну вредност у зони са којом се граничи	

Када је реч о просторним интервенцијама, на простору Новог Сада, до тренутка израде ових стратешких карата буке постављено је неколико баријера за заштиту од буке. Једна баријера је смештена на излазу са аутопута Е-75 на Темерински пут у зони насеља Клиса, док се пет краћих баријера налази дуж Булевару Европе у зони насеља Горње Ливаде.

Подаци о посебним мерама звучне заштите изведеним на појединачним објектима нису били доступни Пројектанту.

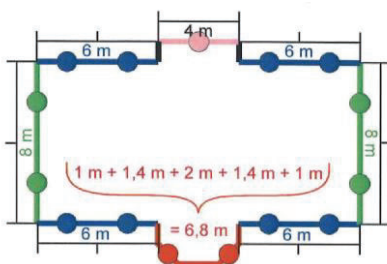
1.27 МЕТОДОЛОГИЈА ПРОЦЕНЕ УГРОЖЕНОСТИ

Коришћени су индикатори буке L_{den} и L_{night} у складу са пројектним задатком и регулативом. Период ноћи је 22 – 06 сати. Прорачуни индикатора су вршени за растојања од сваке тачке од највише 5000 m, растојање рефлексије од пријемника највише 200 m и растојање рефлексије од извора највише 50 m, са укупном толеранцијом прорачуна бољом од 0,1 dB.

Сви прорачуни су вршени узимајући у обзир директан звук и једну рефлексију. Кањон ефекат је коришћен за прорачун у зонама у којима се ефекат јавља. Прорачун карте буке на висини 4 m изнад тла је вршен у растеру 10 m X 10 m са интерполацијом 9 X 9 тачака.

Сви прорачуни индикатора буке на фасадама вршени су применом смерница Директиве и регулативе, при чему је распоред пријемника на фасади урађен у складу са VBEV стандардом. Немачки VBEV стандард на основу којег се у складу са END одређује угрожена популација дефинише на који начин се постављају пријемници на фасадама објеката и у потпуности задовољава све захтеве, изузимајући потребу за одређивањем највишег нивоа индикатора буке за целу зграду, када овај ефикасан алгоритам није ефикасан, мада је поуздан.

Начин на који се распоређују пријемници на фасадама приказан је на слици 31. (пресек на једном спрату):



Слика 31. Шематски приказ распореда пријемника на фасади (један спрат)

Фасаде чија је дужина већа од 5 m деле се на сегменте.

Фасаде чија је дужина између 2,5 m и 5 m имају само један пријемник на средини фасаде.

Фасаде мањих дужина се занемарују, осим у случају када већи број мањих фасада има дужину већу од 5 m, када се третирају као фасада дужине веће од 5 m.

Додатни пријемник се поставља на 2 m од фасада, како би се у складу са ЕНД одредиле „тихе“ фасаде.

Према CNOSSOS-EU „тихе“ фасаде представљају фасаде објеката на којој је вредност L_{den} 4 m изнад земље и 2 m од фасаде, за буку која се емитује из одређеног извора, за више од 20 dB нижа него на фасади која има највише вредности L_{den} .

Урађени су прорачуни свих индикатора буке у агломерацијама и све табеле у складу са Правилником су попуњене.

1.28 АНАЛИЗА ЉУДИ КОЈИ ЖИВЕ У СТАМБЕНИМ ЈЕДИНИЦАМА СА ПОСЕБНОМ ЗВУЧНОМ ИЗОЛАЦИЈОМ

Према прописима и Директиви потребно је израчунати број људи који живи у стамбеним јединицама са посебном звучном изолацијом, уколико су такви подаци доступни. Међутим, такви подаци за територију Града Новог Сада нису били доступни, па самим тим није било могуће проценити број људи који живе у стамбеним јединицама са посебном звучном изолацијом.

1.29 АНАЛИЗА УЗНЕМИРАВАЊА СТАНОВНИШТВА

Прописи дефинишу методологију за процену нарушавања животне средине услед буке у животној средини Прилог 4 Уредбе о индикаторима буке, граничним вредностима, методама оцењивања индикатора буке, узнемиравања и штетног дејства буке у животној средини („Службени гласник РС“, бр. 75/2010).

Уредба дефинише однос доза буке-ефекат за проценат угроженог и проценат веома угроженог становништва на основу изложености L_{den} , као и проценат становништва којем се ремети сан и проценат оних којима се веома ремети сан на основу изложености L_{night} , нивоима буке из ваздушног, железничког и друмског саобраћаја. Методологија се заснива на Техничком извештају ЕАЖС бр. 11/2010 „Водич кроз

добру праксу о изложености буци и потенцијалним ефектима по здравље.

1.29.1 Узнемиравање

За L_{den} однос доза буке-ефекат, Технички извештај ЕАЖС се заснива на документу Европске комисије „Полазне основе о односима доза буке-ефекат између буке из саобраћаја и узнемиравања“, који се заузврат заснива на методама које су објавили Миедема и Оудсхоом за процену процената угроженог становништва (%А) и веома угроженог становништва (%НА) услед изложености буци из друмског, железничког и ваздушног саобраћаја.

Бука друмског саобраћаја

Однос за проценат угроженог становништва (% А, 50% скале) је:

$$\% A = 1,795 * 10^{-4} (L_{den} - 37)^3 + 2,110 * 10^{-2} (L_{den} - 37)^2 + 0,5353 (L_{den} - 37)$$

А за веома угрожено становништво (% НА, 72% дужине скале):

$$\% NA = 9,868 * 10^{-4} (L_{den} - 42)^3 - 1,436 * 10^{-2} (L_{den} - 42)^2 + 0,5118 (L_{den} - 42)$$

Бука железничког саобраћаја

Процент угроженог становништва:

$$\% A = 4,538 * 10^{-4} (L_{den} - 37)^3 + 9,482 * 10^{-3} (L_{den} - 37)^2 + 0,2129 (L_{den} - 37)$$

Процент веома угроженог становништва:

$$\% NA = 7,239 * 10^{-4} (L_{den} - 42)^3 - 7,851 * 10^{-3} (L_{den} - 42)^2 + 0,1659 (L_{den} - 42)$$

Бука ваздушног саобраћаја

Процент угроженог становништва:

$$\% A = 8,588 * 10^{-6} (L_{den} - 37)^3 + 1,777 * 10^{-2} (L_{den} - 37)^2 + 1,221 (L_{den} - 37)$$

Процент веома угроженог становништва:

$$\% HA = -9,199 * 10^{-5} (L_{den} - 42)^3 + 3,932 * 10^{-2} (L_{den} - 42)^2 + 0,2939 (L_{den} - 42)$$

1.29.2 Ремећење сна

За (хронично) ремећење сна услед ноћне буке које људи сами наводе, једначине из Техничког извештаја ЕАЖС се заснивају на документу Европске радне групе о здрављу и социо-економским аспектима „ПОЛАЗНЕ ОСНОВЕ – ОДНОС ДОЗА БУКЕ-ЕФЕКАТ ЗА НОЋНУ БУКУ“ из 2004. године, који даје једначине за однос доза буке-ефекат за проценат становништва којем се ремети сан (%SD) и којем се веома ремети сан (%HSD) услед буке из друмског, железничког и ваздушног саобраћаја.

Бука друмског саобраћаја

Процент становништва коме се јако ремети сан:

$$\% HSD = 20,8 - 1,05 L_{night} + 0,1486 (L_{night})^2$$

Процент становништва коме се ремети сан:

$$\% SD = 13,8 - 0,85 L_{night} + 0,0167 (L_{night})^2$$

Бука железничког саобраћаја

Процент становништва коме се јако ремети сан:

$$\% HSD = 11,3 - 0,55 L_{night} + 0,00759 (L_{night})^2$$

Процент становништва коме се ремети сан:

$$\% SD = 12,5 - 0,66 L_{night} + 0,01121 (L_{night})^2$$

Бука ваздушног саобраћаја

Процент становништва коме се јако ремети сан:

$$\% HSD = 18,147 - 0,956 L_{night} + 0,01482 (L_{night})^2$$

Процент становништва коме се ремети сан:

$$\% SD = 13,714 - 0,807 L_{night} + 0,01555 (L_{night})^2$$

1.30 ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА

У складу са Правилником, за приказ стратешке карте буке се користи следећи код боја:

Табела 13. Код боја за индикатор буке

Ниво буке L/dB(A)	Назив боје	Ознака боје према DIN 6164, Део 1 T:S:D	Одговарајућа боја у регистру боја
L ≤ 35	светлозелена	22,9:2,0:1,3	RAL 6019
35 < L ≤ 40	зелена	23,0:7,3:3,1	RAL 6018
40 < L ≤ 45	тамнозелена	20,8:6,2:5,2	RAL 6016
45 < L ≤ 50	жута	24,8:5,9:0,7	RAL 1016
50 < L ≤ 55	окер	2,8:4,3:2,9	RAL 1011
55 < L ≤ 60	пастелнонаранџаста	5,1:6,0:1,1	RAL 2003
60 < L ≤ 65	црвена	7,4:8,6:2,0	RAL 3020 - F 81
65 < L ≤ 70	рубин-црвена	7,8:8,9:3,6	RAL 3003
70 < L ≤ 75	пурпурна	10,3:5,7:3,9	RAL 4006 - F 81
75 < L ≤ 80	светлоплава	17,3:4,4:2,2	RAL 5012
80 < L	тамноплава	17,3:5,7:4,0	RAL 5019

Сви подаци из стратешких карти буке су дати у табелама и графичким прилозима у свему у складу са Правилником:

- Формат графичког дела стратешке карте буке: *.dwg, *.dgn, *.shp, *.mif.
- Геопросторна тачност податка у метрима.
- Коришћена размера за графички део карте буке Р 1:25000.

Развој података за акустички модел

1.31 РАЗРАДА УЛАЗНИХ ПОДАТАКА

Како би се формирао акустички модел, било је неопходно припремити податке за унос у софтвер. Подаци о саобраћајницама су усклађени са прикупљеним подацима са аутоматских мерача саобраћаја и подацима прикупљених из студије НОСТРАМ презентованим у табелама. На територији агломерације Нови Сад било је значајних интервенција на одређеним деоницама (проширивање саобраћајница и додавање коловозних трака, подешавање брзина кретања према усвојеним моделима, провера протока саобраћаја и поређење са резултатима мерења). Сви подаци о железничким правцима, бројевима возова, гарнитурама и њиховим брзинама су имплементирани у модел. Индустрijски извори са својим детаљним акустичким карактеристикама су унети на одговарајућим позицијама индустријских објеката. Подаци о објектима су импортовани из одговарајућег ESRI Share фајла који садржи полигоне (основе), висинске коте и просечну висину крова добијену из облака тачака са растером 10 cm. На основу података о становништву и израчунате густине насељености (броја становника по квадратном метру стамбеног простора) израчунат је број становника у сваком стамбеном објекту.

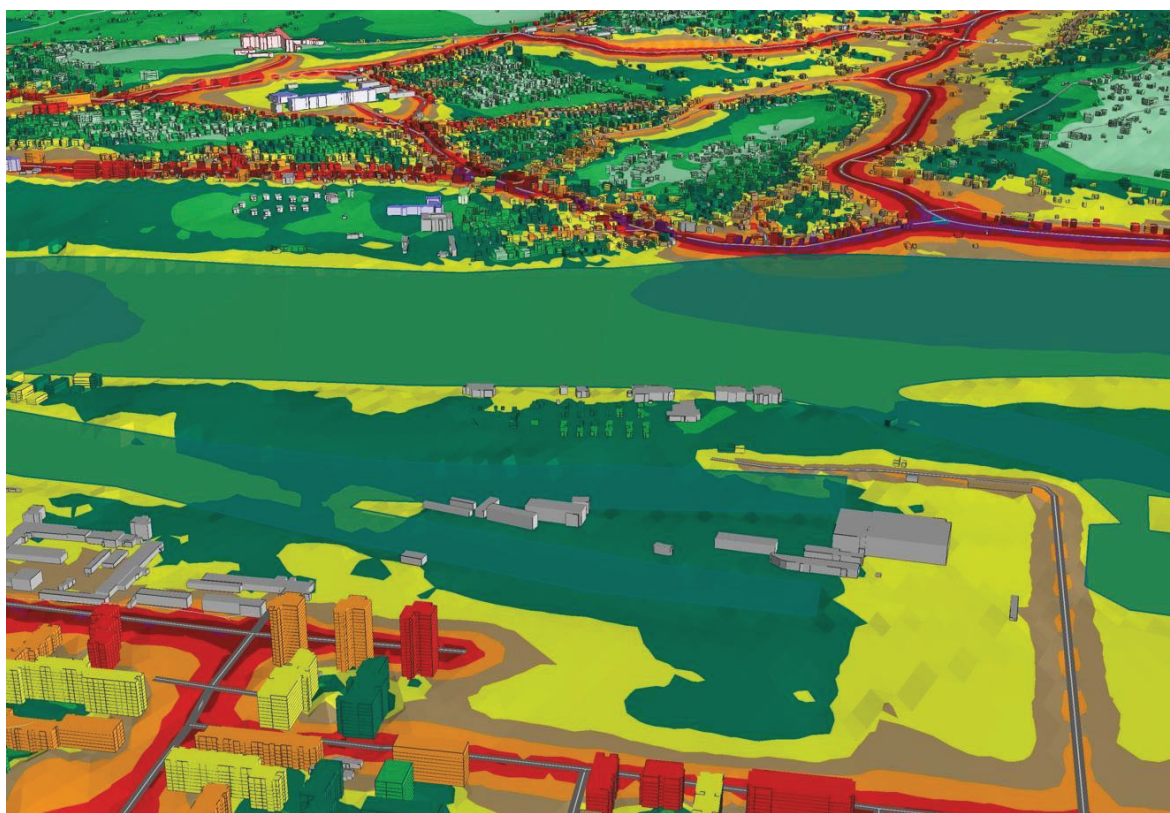
1.32 ПРЕТПОСТАВКЕ КАКО БИ СЕ НАДОМЕНИЛИ НЕДОСТАЦИ ПОДАТАКА

С обзиром на квалитет прикупљених података, мали број претпоставки је било потребно увести у прорачун и оне се односе на следеће:

- Спратна висина. Спратна висина је одређена на основу чињенице да је у највећем броју објеката у Републици Србији висина плафона у стамбеним објектима 2,6 m, а дебљина међуспратне конструкције која је бетонска или ЛМТ таваница око 20 cm (на основу података из студије „*Acoustic classification of dwellings - A comparison between national schemes in Europe and the situation in the U.S.*“), на основу чега се долази до податка о спратној висини од 2,8 m.
- Тачни подаци о броју становника у сваком објекту нису доступни, па је коришћена методологија разврставања становника описана у овом документу.
- Подаци о расподели броја возила по периодима дана (дан, вече и ноћ) су припремљени у складу са методологијом описном у овом документу.
- Подаци о просечним брзинама возила по категоријама (лака и тешка возила) су припремљени у складу са методологијом описаном у овом документу.
- Подаци о просечним брзинама железничког саобраћаја по категоријама (путнички и теретни возови) су припремљени у складу са методологијом описаном у овом документу.
- Подаци о индустријским изворима, дефинисању звучне снаге сваког од извора су припремљени у складу са методологијом описаном у овом документу.



Слика 32. Приказ једне итерације прорачуна карте буке у софтверу SoundPLAN 8.2.



Слика 33. Приказ једне итерације карте буке са буком на фасадама (боја објекта одговара нивоу буке на најизложенијој фасади) у софтверу SoundPLAN 8.2.

1.33 УНУТРАШЊА КОНТРОЛА ПОДАТАКА

Подаци који су коришћени за прорачун у софтверу су прошли унутрашњу контролу квалитета података у више итерација. Финална контрола улазних података је и анализа резултата прорачуна и оцена усклађености са улазним подацима, односно смислености добијених резултата.



Слика 34. Приказ једне итерације прорачуна у софтверу SoundPLAN 8.2 ради вршења унутрашње контроле. Боја објекта одговара нивоу буке на најизложенијој фасади, уочени објекти без резултата су поправљени и укључени у коначни прорачун

Пре сваког прорачуна врши се претходна провера података (*preflight*) и отклањају се грубе грешке које доводе до заустављања прорачуна, а затим и грешке нижег нивоа – упозорења, која се односе на геометрију извора буке у односу на терен, позиције пријемника и друге значајне елементе који могу да буду од утицаја на резултат. По отклањању свих грешака и упозорења који су од утицаја на прорачун, приступа се прорачунима.

Приликом реализације прорачуна, прво се врши пробни прорачун мање резолуције и проверавају се параметри прорачуна на више нивоа. Ако се пробни прорачун покаже као задовољавајући за сваки од извора буке, врши се пун прорачун у захтеваној резолуцији за сваки од типова извора буке, како би се сагледали евентуални недостаци. Уколико је неки од значајних објеката погрешно дефинисан или постоје нелогичности у прорачуну, врше се исправке у моделу и пробно прорачун се понавља, док се не постигне циљани ниво квалитета.

Овај итеративни поступак је временски захтеван и неопходна је значајна процесорска снага, али и људски ресурси, како би се постигао захтевани квалитет. Коначни прорачун се врши са максималном пажњом и ангажовањем свих ресурса. Коначни прорачун за све изворе буке у растеру 10 m x 10 m, на висини 4 m изнад терена (укупно 1.300.000 тачака), као и прорачун буке на свим пријемницима на фасадама стамбених, школских и здравствених објеката (на укупно 442.500 тачака), реализован на 6 десктоп рачунара са укупно 48 језгара и просечним тактом приликом израчунавања од око 4,2 GHz, трајао је око 6 дана.



Слика 35. Приказ једне итерације прорачуна у софтверу SoundPLAN 8.2 ради вршења унутрашње контроле. Боја објекта одговара нивоу буке на најизложенијој фасади, учени објекти без резултата су поправљени и укључени у коначни прорачун

Софтвер за мапирање буке

1.34 СОФТВЕРСКА СПЕЦИФИКАЦИЈА

За прорачун стратешких карата буке за државне путеве I и II реда коришћен је софтвер SoundPLAN Acoustic Complete, верзија 8.2, са следећим модулима:

- *Geographical Database (with DXF)*
- *Road Noise Propagation*
- *Grid Noise Map (GNM)*
- *Grid Cross Section Map (Vertical)*
- *Facade Noise Map*
- *Cartography*
- *ArcView Shapefile Interface*
- *3-D Graphics*
- *3-D Graphics Animation*
- *Distributed Computing*
- *Noise Mapping Tool Box (with Tiling)*

Софтвер SoundPLAN је сертифициван за прорачун буке у животној средини и његов развој имплементира систем квалитета ISO 9001:2008. SoundPLAN је софтвер у потпуности заснован на стандардима и ради у Windows окружењу. Свако ново издање софтвера SoundPLAN се тестира како би се задржао континуитет квалитета прорачуна и у складу са тим се публикују резултати тест-прорачуна који се пореде са резултатима тест прорачуна претходне верзије чиме се доказује да су резултати идентични и у потпуности усклађени са CNOSSOS-EU методологијом прорачуна.

1.35 КОРИШЋЕЊЕ ПОДЕШАВАЊА ЕФИКАСНОСТИ

Приликом реализације стратешких карата буке било је неопходно применити одређена подешавања којима се повећава ефикасност прорачуна. У том смислу, примењене су следећа подешавања:

- Дистрибуирано израчунавање: програм додељује задатке за све процесоре на свим рачунарима који се налазе у локалној рачунарској мрежи. Приликом реализације коришћено је 6 рачунара са укупно 48 логичких језгара. У односу на рачунарске програме који користе једно логичко језгро за прорачунавање, овај начин прорачуна је 48 пута ефикаснији, односно бржи (под претпоставком да сва логичка језгра која учествују у прорачуну имају исту брзину такта).
- За прорачун нивоа индикатора буке на фасадама редукован је број фасада објекта који су укључене у прорачун, односно, све фасада које су уже од минималне дужине нису узимане у прорачун, јер на тим фасадама није изводљиво постављање прозора. Овај прорачун је изузетно захтеван и извршење комплетног прорачуна би се мерило недељама. Из тог разлога урађена је оптимизација у потпуности у складу са директивом и усвојеном CNOSSOS-EU методологијом.

Резултати

ТАБЕЛА 1

ПОДАЦИ О ОБВЕЗНИКУ ИЗРАДЕ СТРАТЕШКЕ КАРТЕ БУКЕ АГЛОМЕРАЦИЈА	
Обвезник	Град Нови Сад – Градска управа за заштиту животне средине
Матични број	08839859
Седиште	Нови Сад
Поштански број	21113
Адреса	Руменачка 110а
Име и презиме одговорне особе	мр Драгица Бранковић, в.д. начелника Градске управе за заштиту животне средине
Тел.:	021 421 109
Фак.:	021 529 236
E-mail:	zivotnasredina@uprava.novisad.rs

ТАБЕЛА 2

ПОДАЦИ ИЗ СТРАТЕШКЕ КАРТЕ БУКЕ АГЛОМЕРАЦИЈЕ					
Назив општине/града	Матични број јединице локалне самоуправе		Број становника	Површина (km ²)	
Нови Сад	89010		320 346	137,96	
Анализа изложености становништва - L_{den}					
Опсег индикатора буке L _{den} /dB(A)	Број становника изложен опсезима буке индикатора L _{den}				
	Друмски саобраћај	Железнички саобраћај	Ваздушни саобраћај	Индустријска подручја	Сви извори буке заједно
< 55	224985	309480	-	320091	224615
55 - 59	32470	592	-	157	32624
60 - 64	33702	262	-	55	33890
65 - 69	26659	88	-	1	26692
70 - 74	2484	15	-	0	2484
> 75	0	0	-	0	0
Анализа изложености становништва - L_{night}					
Опсег индикатора буке L _{night} /dB(A)	Број становника изложен опсезима буке индикатора L _{night}				
	Друмски саобраћај	Железнички саобраћај	Ваздушни саобраћај	Индустријска подручја	Сви извори буке заједно
< 45	221560	308394	-	320117	221021
45 - 49	33289	1452	-	119	33621
50 - 54	33669	420	-	33	33821
55 - 59	27909	127	-	35	27956
60 - 64	3868	40	-	0	3876
65 - 69	9	5	-	0	11
> 70	0	0	-	0	0

Анализа изложености становништва у становима с посебном звучном изолацијом, односно, тихом фасадом - L_{den}					
Опсег индикатора буке L_{den} /dB(A)	Број становника који живе у становима с посебном звучном изолацијом - L_{den}				
	Друмски саобраћај	Железнички саобраћај	Ваздушни саобраћај	Индустријска подручја	Сви извори буке заједно
< 55	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
55 - 59	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
60 - 64	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
65 - 69	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
70 - 74	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
> 75	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Опсег индикатора буке L_{den} /dB(A)	Број становника који живе у становима с тихом фасадом - L_{den}				
	Друмски саобраћај	Железнички саобраћај	Ваздушни саобраћај	Индустријска подручја	Сви извори буке заједно
< 55	69552	4428	-	13169	69521
55 - 59	13911	21	-	120	13940
60 - 64	21524	2	-	11	21526
65 - 69	21507	1	-	0	21507
70 - 74	1978	0	-	0	1978
> 75	5	0	-	0	5

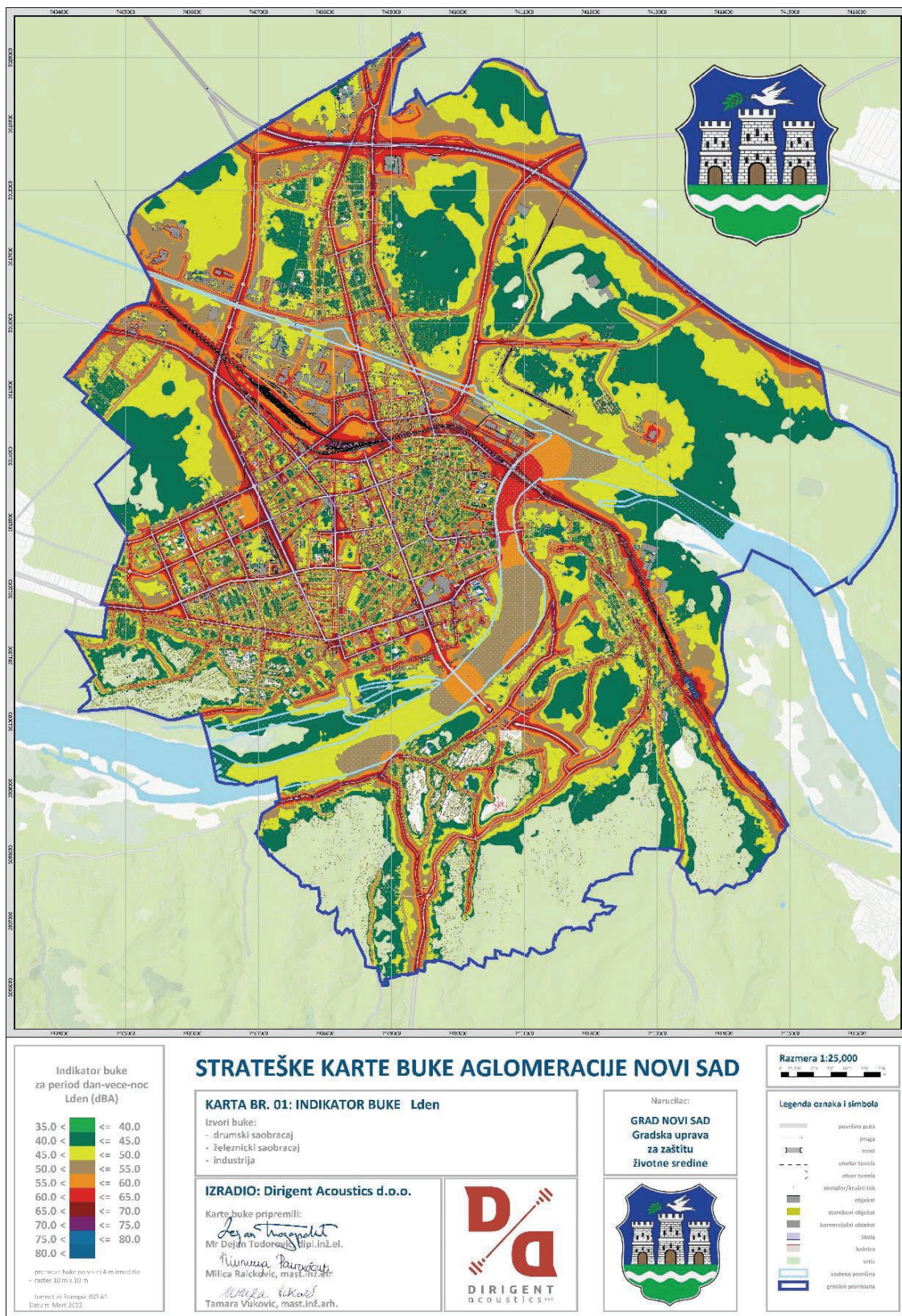
Анализа изложености становништва у становима с посебном звучном изолацијом, односно, тихом фасадом – L_{night}					
Опсег индикатора буке L_{night} /dB(A)	Број становника који живе у становима с посебном звучном изолацијом – L_{night}				
	Друмски саобраћај	Железнички саобраћај	Ваздушни саобраћај	Индустријска подручја	Сви извори буке заједно
< 45	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
45 - 49	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
50 - 54	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
55 - 59	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
60 - 64	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
65 - 69	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
> 70	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
Опсег индикатора буке L_{night} /dB(A)	Број становника који живе у становима с тихом фасадом – L_{night}				
	Друмски саобраћај	Железнички саобраћај	Ваздушни саобраћај	Индустријска подручја	Сви извори буке заједно
< 45	70526	3606	-	7184	70466
45 - 49	13922	61	-	88	13976
50 - 54	21292	3	-	11	21297
55 - 59	22491	2	-	0	22492
60 - 64	3026	0	-	0	3026
65 - 69	6	0	-	0	6
> 70	0	0	-	0	0

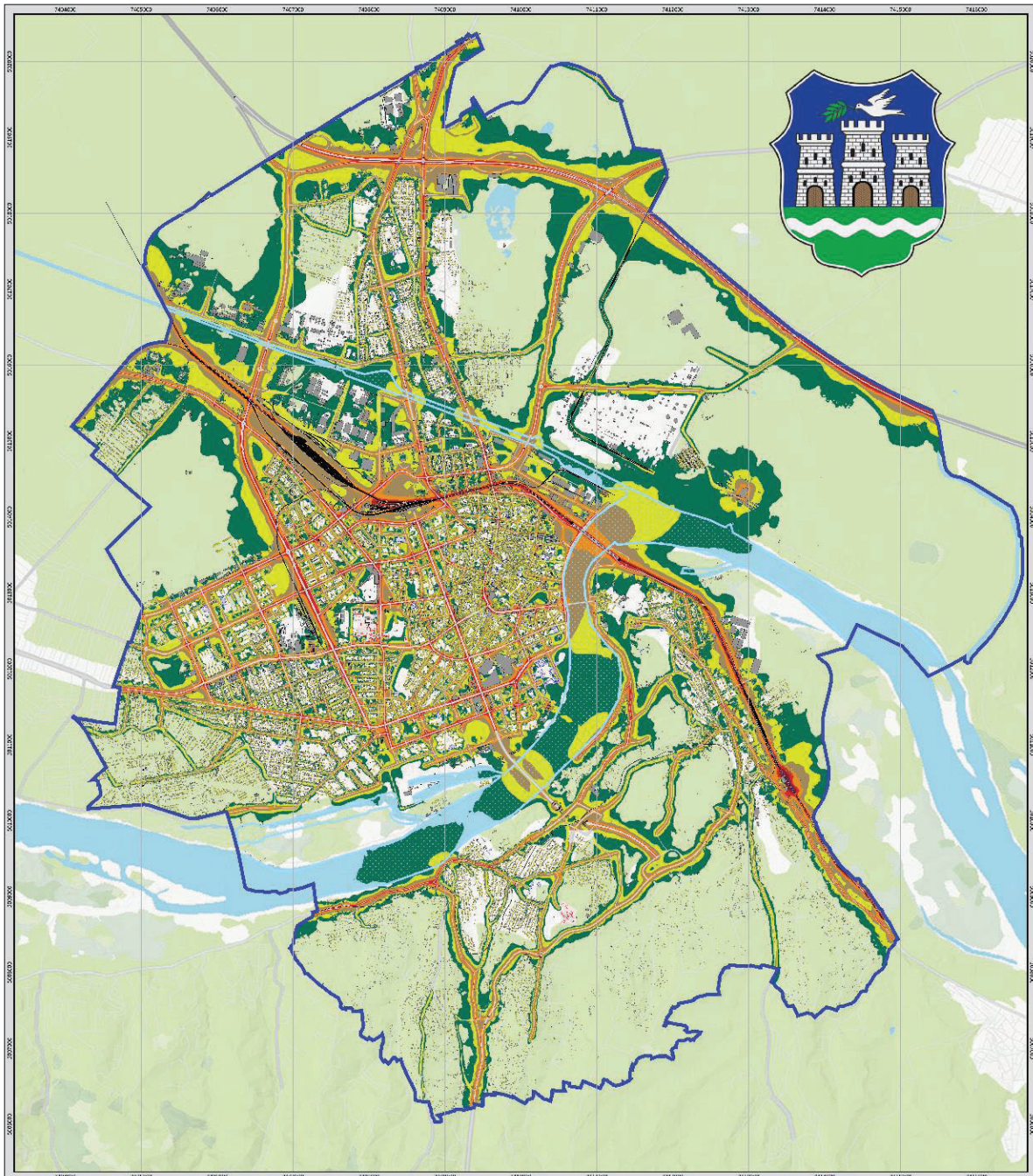
Процењени број станова, болница, школа и вртића који су изложени одређеним вредностима индикатора буке – L_{den}				
Опсег индикатора буке L_{den} /dB(A)	Број станова/објеката – L_{den}			
	Станови	Болнице	Школе	Вртићи
< 55	93371	96	120	47
55 - 59	14917	0	0	0
60 - 64	16916	0	1	1
65 - 69	13315	0	0	1
70 - 74	1359	0	0	0
> 75	0	0	0	0

Процењени број станова, болница, школа и вртића који су изложени одређеним вредностима индикатора буке – L_{night}				
Опсег индикатора буке L_{night} /dB(A)	Број станова/објеката – L_{night}			
	Станови	Болнице	Школе	Вртићи
< 45	91561	96	120	47
45 - 49	15543	0	0	0
50 - 54	16490	0	1	1
55 - 59	14165	0	0	1
60 - 64	2116	0	0	0
65 - 69	4	0	0	0
> 70	0	0	0	0

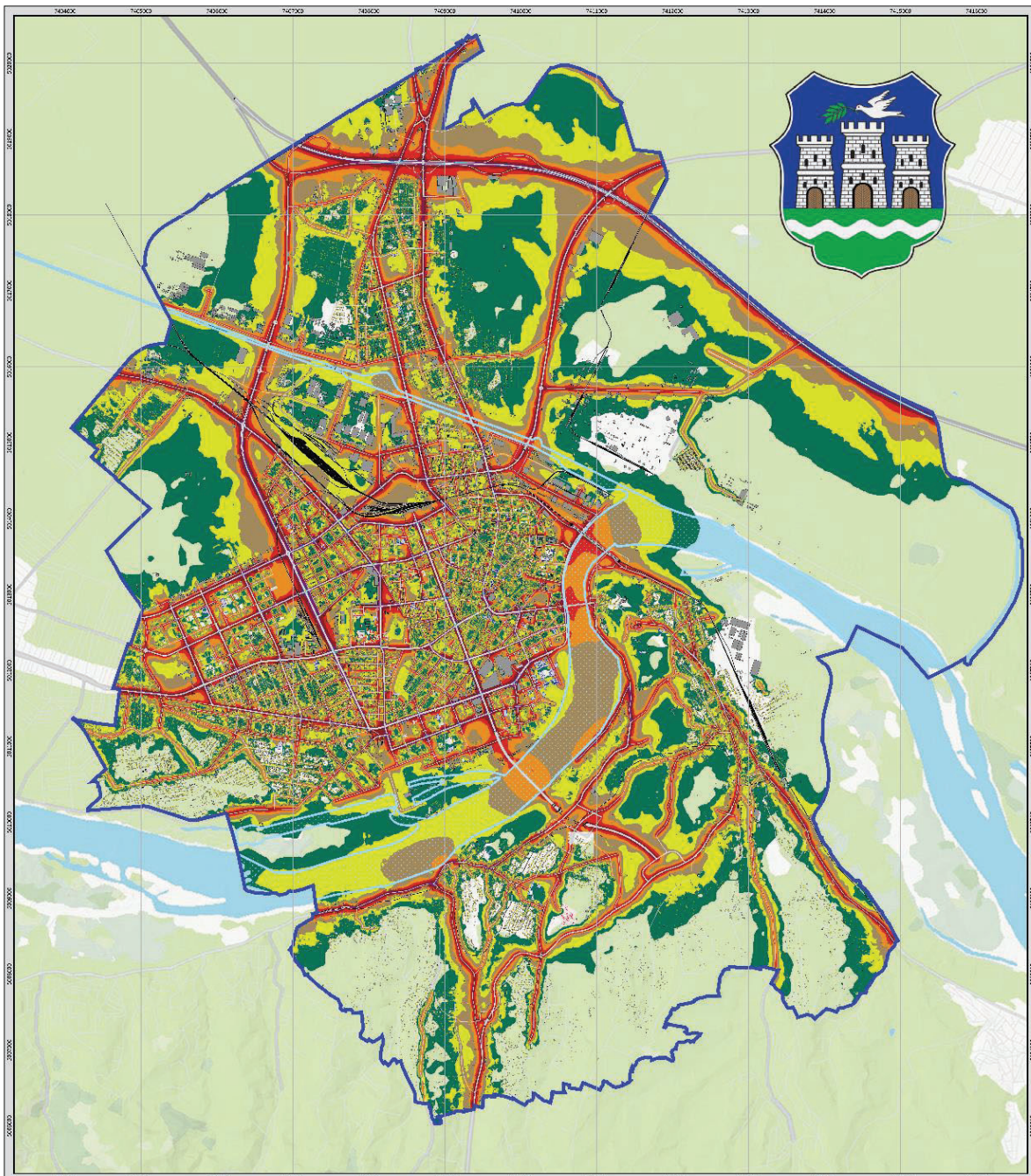
Додатак А:

1.36 СТРАТЕШКЕ КАРТЕ БУКЕ





<p>Indikator buke za period noc Ln (dBA)</p> <table border="1"> <tr><td>35.0 <</td><td>≤</td><td>40.0</td></tr> <tr><td>40.0 <</td><td>≤</td><td>45.0</td></tr> <tr><td>45.0 <</td><td>≤</td><td>50.0</td></tr> <tr><td>50.0 <</td><td>≤</td><td>55.0</td></tr> <tr><td>55.0 <</td><td>≤</td><td>60.0</td></tr> <tr><td>60.0 <</td><td>≤</td><td>65.0</td></tr> <tr><td>65.0 <</td><td>≤</td><td>70.0</td></tr> <tr><td>70.0 <</td><td>≤</td><td>75.0</td></tr> <tr><td>75.0 <</td><td>≤</td><td>80.0</td></tr> <tr><td>80.0 <</td><td></td><td></td></tr> </table> <p><small>procena buke na 9 m i 14 m iznad tla = ostaci 10 m x 10 m</small></p> <p><small>format: A4 Stamp: ISO A1 Datum: Mart 2022.</small></p>	35.0 <	≤	40.0	40.0 <	≤	45.0	45.0 <	≤	50.0	50.0 <	≤	55.0	55.0 <	≤	60.0	60.0 <	≤	65.0	65.0 <	≤	70.0	70.0 <	≤	75.0	75.0 <	≤	80.0	80.0 <			<p align="center">STRATEŠKE KARTe BUKE AGLOMERACIJE NOVI SAD</p> <p>KARTA BR. 02: INDIKATOR BUKE Ln</p> <p>Izvori buke: - drumski saobraćaj - železnički saobraćaj - industrija</p> <p>IZRADIO: Dirigent Acoustics d.o.o.</p> <p>Karte buke pripremili: <i>Jesica Trigonović</i> Mr Dejan Todorović, inž.el. <i>Milica Račković</i> Milica Račković, mast.inž.el. <i>Tamara Vučković</i> Tamara Vučković, mast.inž.arh.</p> <div style="text-align: center;">  DIRIGENT <small>ACOUSTICS LLC</small> </div> <p>Naručilac: GRAD NOVI SAD Gradska uprava za zaštitu životne sredine</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>Razmera 1:25,000</p>  <p>Legenda oznaka i simbola</p> <table border="1"> <tr><td></td><td>peševnik puta</td></tr> <tr><td></td><td>prilaz</td></tr> <tr><td></td><td>most</td></tr> <tr><td></td><td>otvor tunela</td></tr> <tr><td></td><td>otvor tunela</td></tr> <tr><td></td><td>semafor/naštrni tok</td></tr> <tr><td></td><td>objekat</td></tr> <tr><td></td><td>stambeni objekat</td></tr> <tr><td></td><td>komercijalni objekat</td></tr> <tr><td></td><td>škola</td></tr> <tr><td></td><td>bolnica</td></tr> <tr><td></td><td>vešić</td></tr> <tr><td></td><td>vodena površina</td></tr> <tr><td></td><td>granična perimetra</td></tr> </table>		peševnik puta		prilaz		most		otvor tunela		otvor tunela		semafor/naštrni tok		objekat		stambeni objekat		komercijalni objekat		škola		bolnica		vešić		vodena površina		granična perimetra
35.0 <	≤	40.0																																																										
40.0 <	≤	45.0																																																										
45.0 <	≤	50.0																																																										
50.0 <	≤	55.0																																																										
55.0 <	≤	60.0																																																										
60.0 <	≤	65.0																																																										
65.0 <	≤	70.0																																																										
70.0 <	≤	75.0																																																										
75.0 <	≤	80.0																																																										
80.0 <																																																												
	peševnik puta																																																											
	prilaz																																																											
	most																																																											
	otvor tunela																																																											
	otvor tunela																																																											
	semafor/naštrni tok																																																											
	objekat																																																											
	stambeni objekat																																																											
	komercijalni objekat																																																											
	škola																																																											
	bolnica																																																											
	vešić																																																											
	vodena površina																																																											
	granična perimetra																																																											



Indikator buke za period dan-vece-noc Lden (dBA)

35,0 <	≤ 40,0
40,0 <	≤ 45,0
45,0 <	≤ 50,0
50,0 <	≤ 55,0
55,0 <	≤ 60,0
60,0 <	≤ 65,0
65,0 <	≤ 70,0
70,0 <	≤ 75,0
75,0 <	≤ 80,0
80,0 <	

prema: buke na visini od 4 m iznad tla - rastojanje 30 m x 30 m

norma za Stampu ISO 47
Data m. lista 322

STRATEŠKE KARTE BUKE AGLOMERACIJE NOVI SAD

KARTA BR. 03: INDIKATOR BUKE Lden
Izvori buke:
- drumski saobraćaj

IZRADIO: Dirigent Acoustics d.o.o.
Karte buke pripremili:
Jasna Trajković
Mir Dejan Todorević, dipl.inž.el.
Milica Račković
Milica Račković, mast.inž.arh.
Tamara Vučković
Tamara Vučković, mast.inž.arh.



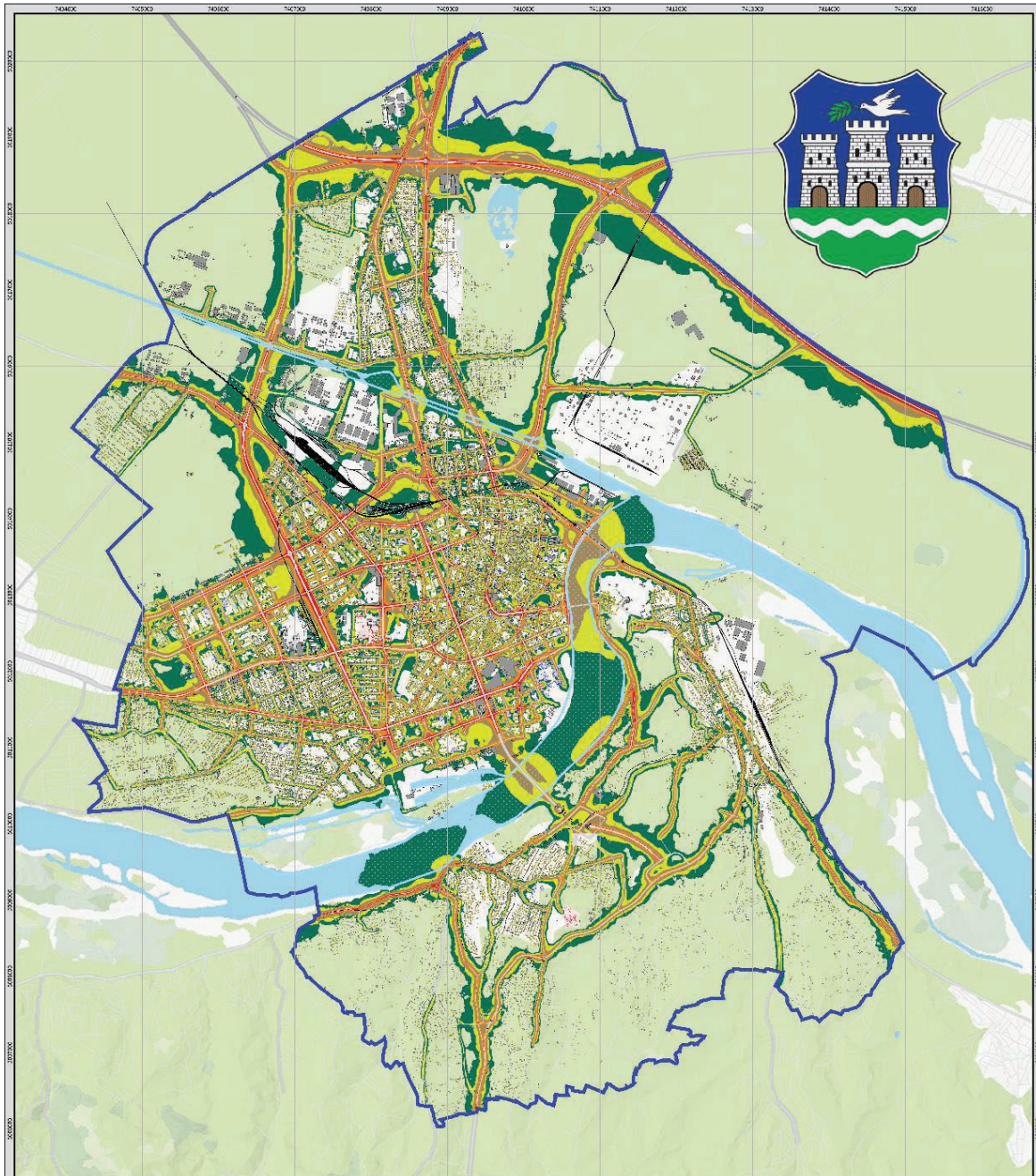
Naručilac:
GRAD NOVI SAD
Gradska uprava
za zaštitu
životne sredine



Razmera 1:25.000
1:10000 1:25000 1:50000 1:100000 1:250000 1:500000 1:1000000

Legenda oznaka i simbola

- pešterina puta
- pruga
- most
- unutar tunela
- van tunela
- seno/bratni tok
- objekat
- stambeni objekat
- komercijalni objekat
- škola
- bolnica
- vrta
- vodena površina
- granična prerasuna



Indikator buke za period noc Ln (dBA)

35,0 <	≤ 40,0
40,0 <	≤ 45,0
45,0 <	≤ 50,0
50,0 <	≤ 55,0
55,0 <	≤ 60,0
60,0 <	≤ 65,0
65,0 <	≤ 70,0
70,0 <	≤ 75,0
75,0 <	≤ 80,0
80,0 <	

preporučeni buke na sv. i 4 m iznad tla
- noćni: 10 m p. 30 m

norma: za Stampu: ISO 47
Datum: 10.12.2023.

STRATEŠKE KARTE BUKE AGLOMERACIJE NOVI SAD

KARTA BR. 04: INDIKATOR BUKE Ln
Izvori buke:
- drumski saobraćaj

IZRADIO: Dirigent Acoustics d.o.o.
Karte buke pripremili:
Dejan Trigončić
Mr Dejan Todorski, dipl. inž. el.
Mirjana Pavlović
Milica Račković, mast. inž. arh.
Milica Račković
Tamara Vuković, mast. inž. arh.



Naručilac:
GRAD NOVI SAD
Gradska uprava
za zaštitu
životne sredine

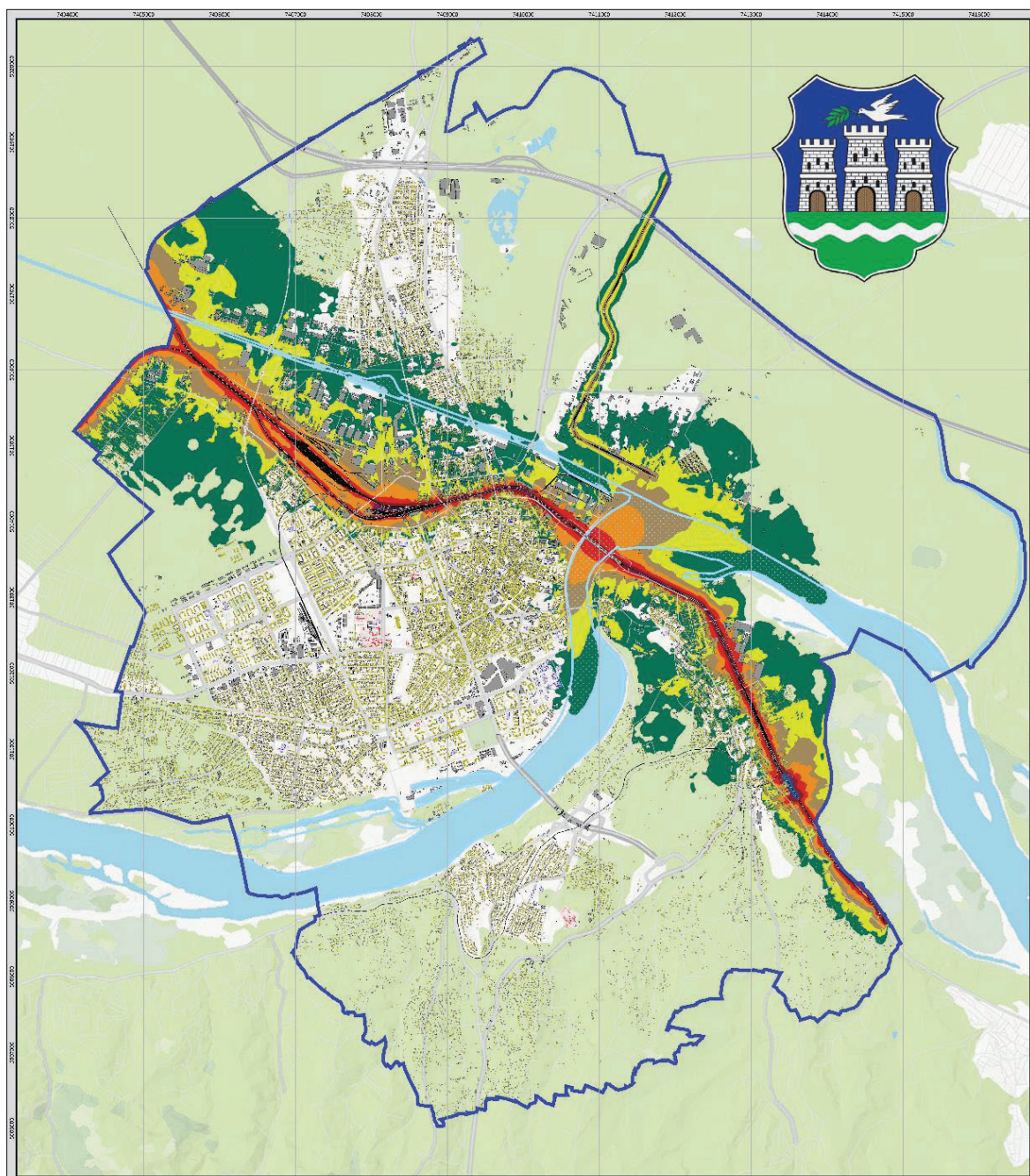


Razmera 1:25,000



Legenda oznaka i simbola

	površina puta
	pruga
	most
	unutar tunela
	otvor tunela
	semaforski/kradni tok
	objekat
	stambeni objekat
	komercijalni objekat
	škola
	heliport
	vodena površina
	granična površina



Indikator buke za period dan-vece-noc Lden (dBA)

35.0 <	≤	40.0
40.0 <	≤	45.0
45.0 <	≤	50.0
50.0 <	≤	55.0
55.0 <	≤	60.0
60.0 <	≤	65.0
65.0 <	≤	70.0
70.0 <	≤	75.0
75.0 <	≤	80.0
80.0 <		

procena: buke na visini 1.4 m iznad tla - rastre 10 m x 10 m

Izradio: Zbirka BGD d.o.o. Datum: Mart 2022.

STRATEŠKE KARTE BUKE AGLOMERACIJE NOVI SAD

KARTA BR. 05: INDIKATOR BUKE Lden

Izvori buke:

- železnički saobraćaj

IZRADIO: Dirigent Acoustics d.o.o.

Karte buke pripremili:
Dejan Todorović
 Mr Dejan Todorović, dipl. inž. el.
Milica Raičković
 Milica Raičković, mast. inž. arh.
Tamara Vučković
 Tamara Vučković, mast. inž. arh.



Naručilac:
GRAD NOVI SAD
 Gradska uprava
 za zaštitu
 životne sredine

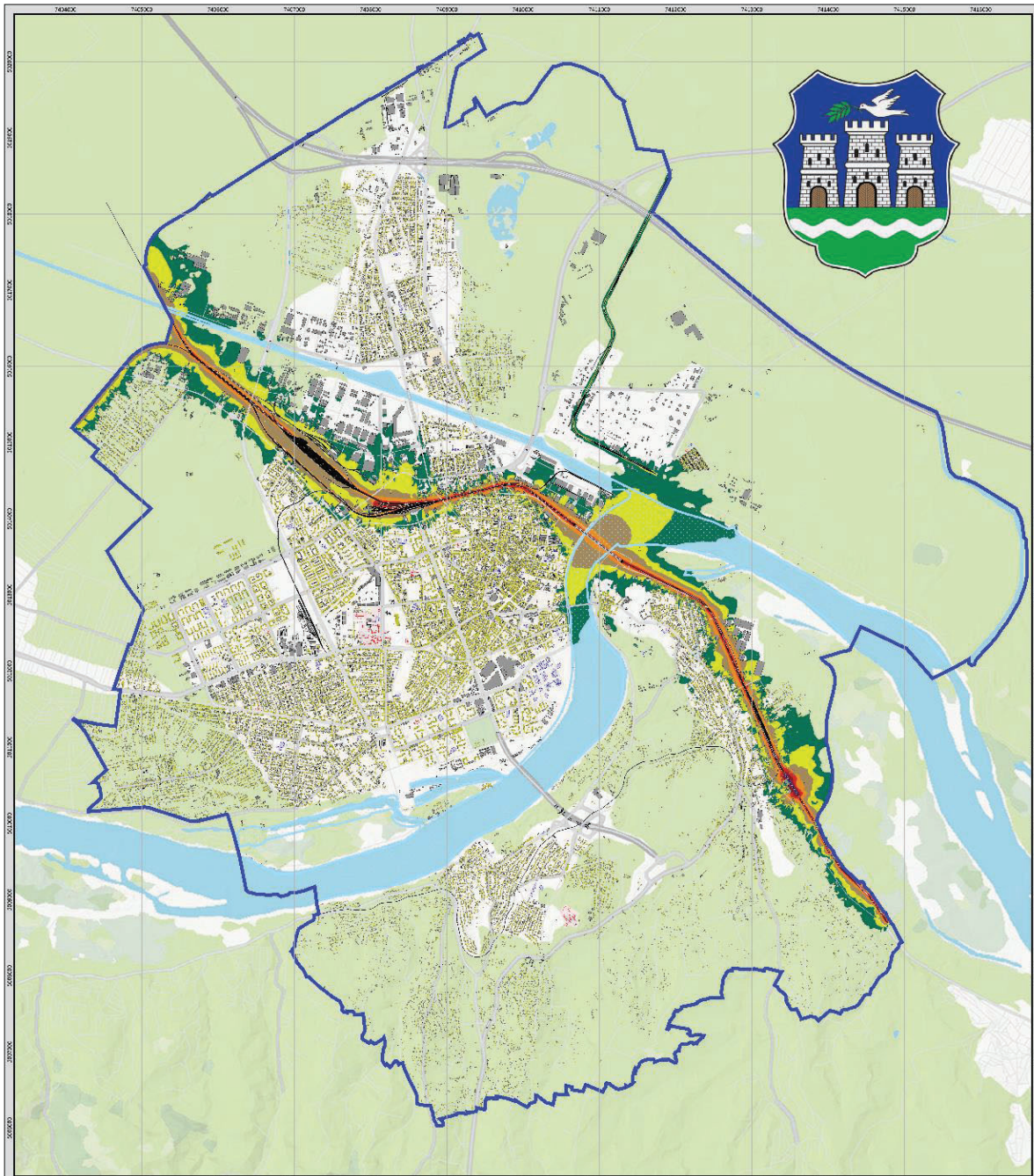


Razmera 1:25,000



Legenda oznaka i simbola

	pevalina puta
	puta
	željeznička pruga
	stanica željezničke pruge
	stanovni objekat
	komercijalni objekat
	škola
	bolnica
	park
	vodena površina
	granična površina



Indikator buke za period noc Ln (dBA)

35.0 <	≤	40.0
40.0 <	≤	45.0
45.0 <	≤	50.0
50.0 <	≤	55.0
55.0 <	≤	60.0
60.0 <	≤	65.0
65.0 <	≤	70.0
70.0 <	≤	75.0
75.0 <	≤	80.0
80.0 <	≤	

precisari buke na visini 4 m iznad tla - raster 10 m x 10 m

Imenik za Stampu: ESD A7
Datum: Mart 2022.

STRATEŠKE KARTE BUKE AGLOMERACIJE NOVI SAD

KARTA BR. 06: INDIKATOR BUKE Ln

Izvori buke:
- Železnički saobraćaj

IZRADIO: Dirigent Acoustics d.o.o.

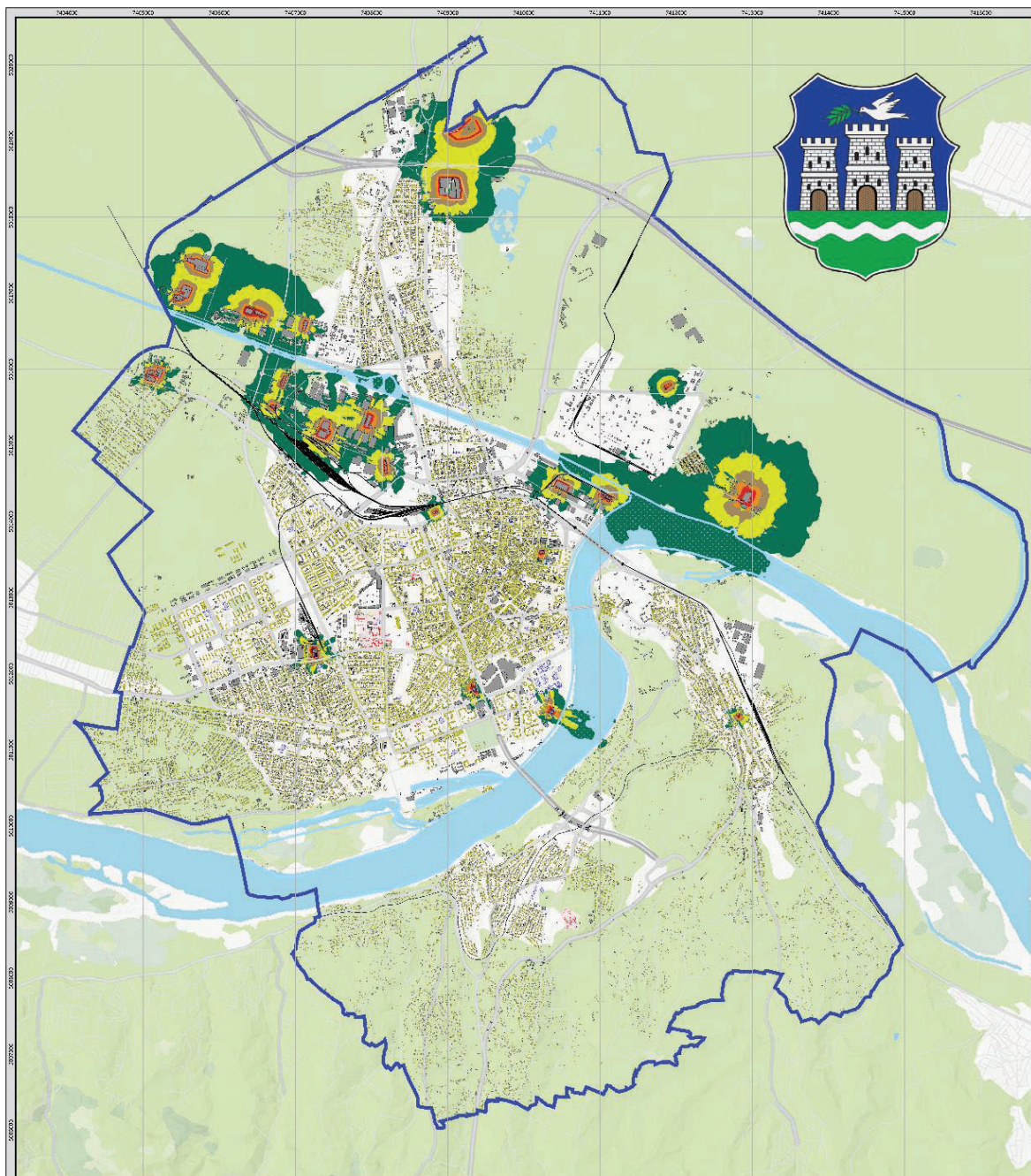
Karte buke pripremili:
Dejan Todorović
Mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.
Milica Račković
Milica Račković, mast.inž.el.
Tamara Vučković
Tamara Vučković, mast.inž.arh.

Naručilac:
GRAD NOVI SAD
Gradska uprava
za zaštitu
životne sredine

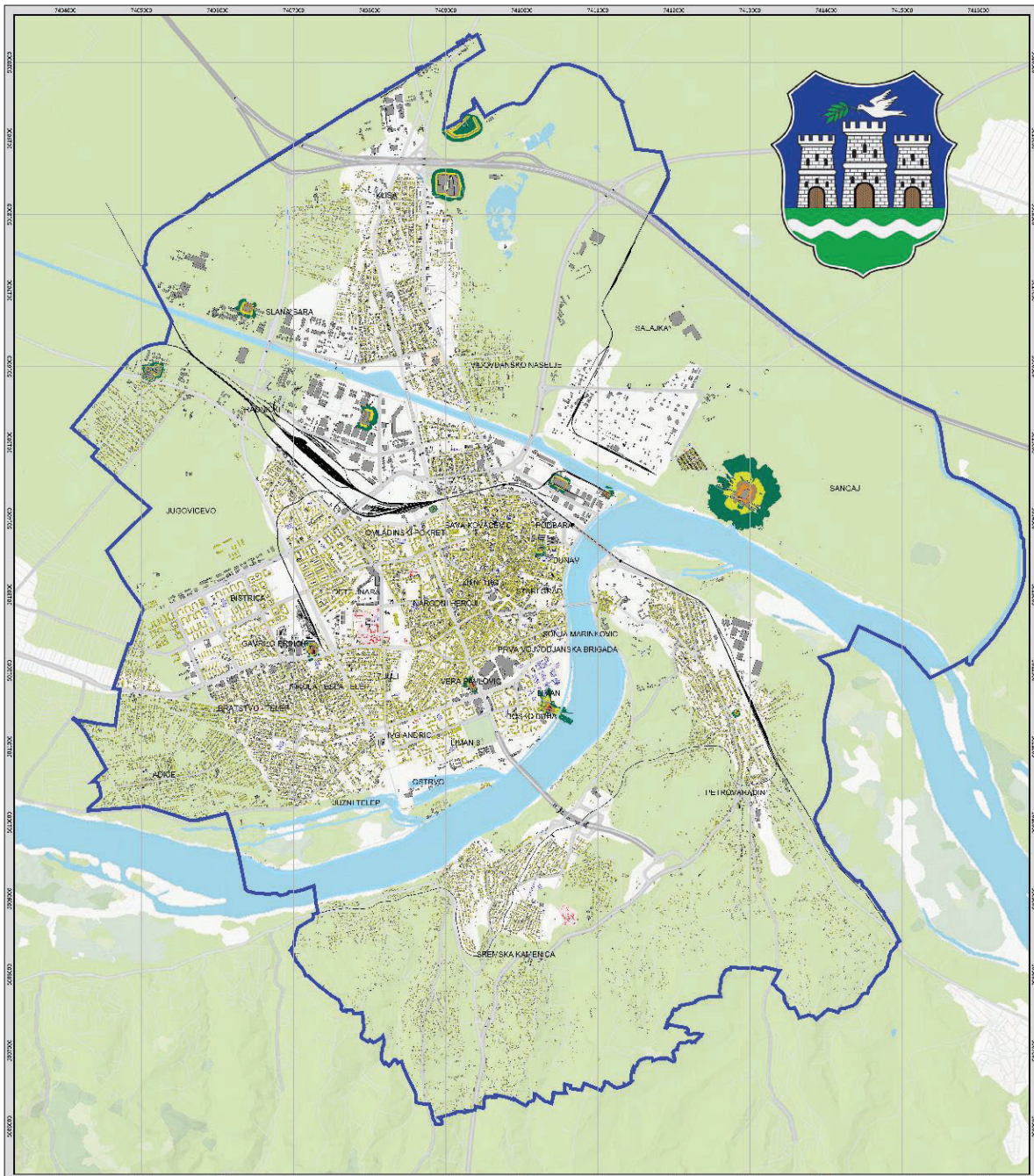
Razmera 1:25,000

Legenda oznaka i simbola

- pešterina/pula
- pruga
- most
- univerzitet/skola
- privatna kuća
- senator/izabirni tob.
- objekat
- stambeni objekat
- konzervativni objekat
- skala
- habitac
- vrst
- vodena površina
- granica područja



<p>Indikator buke za period dan-vece-noc Lden (dBA)</p> <table border="1"> <tr><td>35.0 <</td><td>≤</td><td>40.0</td></tr> <tr><td>40.0 <</td><td>≤</td><td>45.0</td></tr> <tr><td>45.0 <</td><td>≤</td><td>50.0</td></tr> <tr><td>50.0 <</td><td>≤</td><td>55.0</td></tr> <tr><td>55.0 <</td><td>≤</td><td>60.0</td></tr> <tr><td>60.0 <</td><td>≤</td><td>65.0</td></tr> <tr><td>65.0 <</td><td>≤</td><td>70.0</td></tr> <tr><td>70.0 <</td><td>≤</td><td>75.0</td></tr> <tr><td>75.0 <</td><td>≤</td><td>80.0</td></tr> </table> <p><small>procena buke na visini 4 m iznad tla - rastel 10 m x 10 m</small></p> <p><small>format za štampu: ISO A1 Datum izdavanja: 2023.</small></p>	35.0 <	≤	40.0	40.0 <	≤	45.0	45.0 <	≤	50.0	50.0 <	≤	55.0	55.0 <	≤	60.0	60.0 <	≤	65.0	65.0 <	≤	70.0	70.0 <	≤	75.0	75.0 <	≤	80.0	<p align="center">STRATEŠKE KARTE BUKE AGLOMERACIJE NOVI SAD</p> <p>KARTA BR. 07: INDIKATOR BUKE Lden</p> <p>Izvori buke: - industrija</p> <p>IZRADIO: Dirigent Acoustics d.o.o.</p> <p>Karte buke pripremili: <i>Dejan Todorović</i> Mr Dejan Todorović, dipl. inž. el. <i>Milica Račković</i> Milica Račković, mast. inž. arh. <i>Tamara Vuković</i> Tamara Vuković, mast. inž. arh.</p> 	<p>Naručilac: GRAD NOVI SAD Gradska uprava za zaštitu životne sredine</p> 	<p>Razmera 1:25,000</p>  <p>Legenda oznaka i simbola</p> <ul style="list-style-type: none"> — paviliona puta — pruga — most — tunel — otvoreni tunel — semafor/inžirni tok — objekat — stambeni objekat — komercijalni objekat — škola — bolnica — vrtić — vodena površina — granica opštine
35.0 <	≤	40.0																												
40.0 <	≤	45.0																												
45.0 <	≤	50.0																												
50.0 <	≤	55.0																												
55.0 <	≤	60.0																												
60.0 <	≤	65.0																												
65.0 <	≤	70.0																												
70.0 <	≤	75.0																												
75.0 <	≤	80.0																												



Indikator buke za period noc Ln (dBA)

35.0 <	≤	40.0
40.0 <	≤	45.0
45.0 <	≤	50.0
50.0 <	≤	55.0
55.0 <	≤	60.0
60.0 <	≤	65.0
65.0 <	≤	70.0
70.0 <	≤	75.0
75.0 <	≤	80.0

preciznost buke na 1 m i 4 m iznad tla - rastoj: 30 m x 30 m
 Izradio: za Stampu: ISO A1
 Datum: februar 2022.

STRATEŠKE KARTE BUKE AGLOMERACIJE NOVI SAD

KARTA BR. 08: INDIKATOR BUKE Ln

Izvori buke:
 - industrija

IZRADIO: Dirigent Acoustics d.o.o.

Karte buke pripremili:
 Đerani Trajčević, inž. el.
 Mir Dejan Todorević, inž. el.
 Milica Račković, mast. inž. arh.
 Tamara Vučković, mast. inž. arh.



Naručilac:

GRAD NOVI SAD
 Gradska uprava
 za zaštitu
 životne sredine

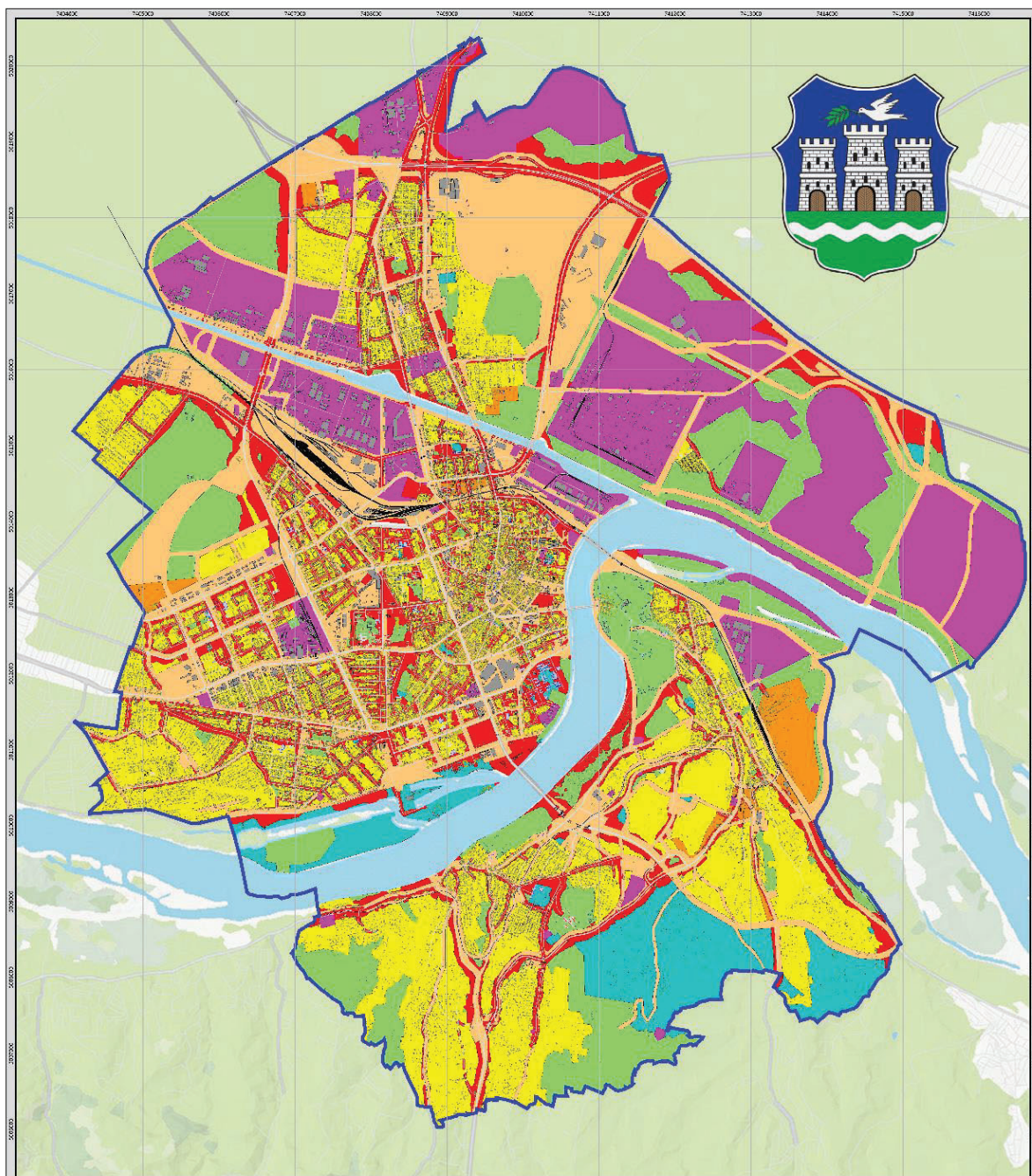


Razmera 1:25,000

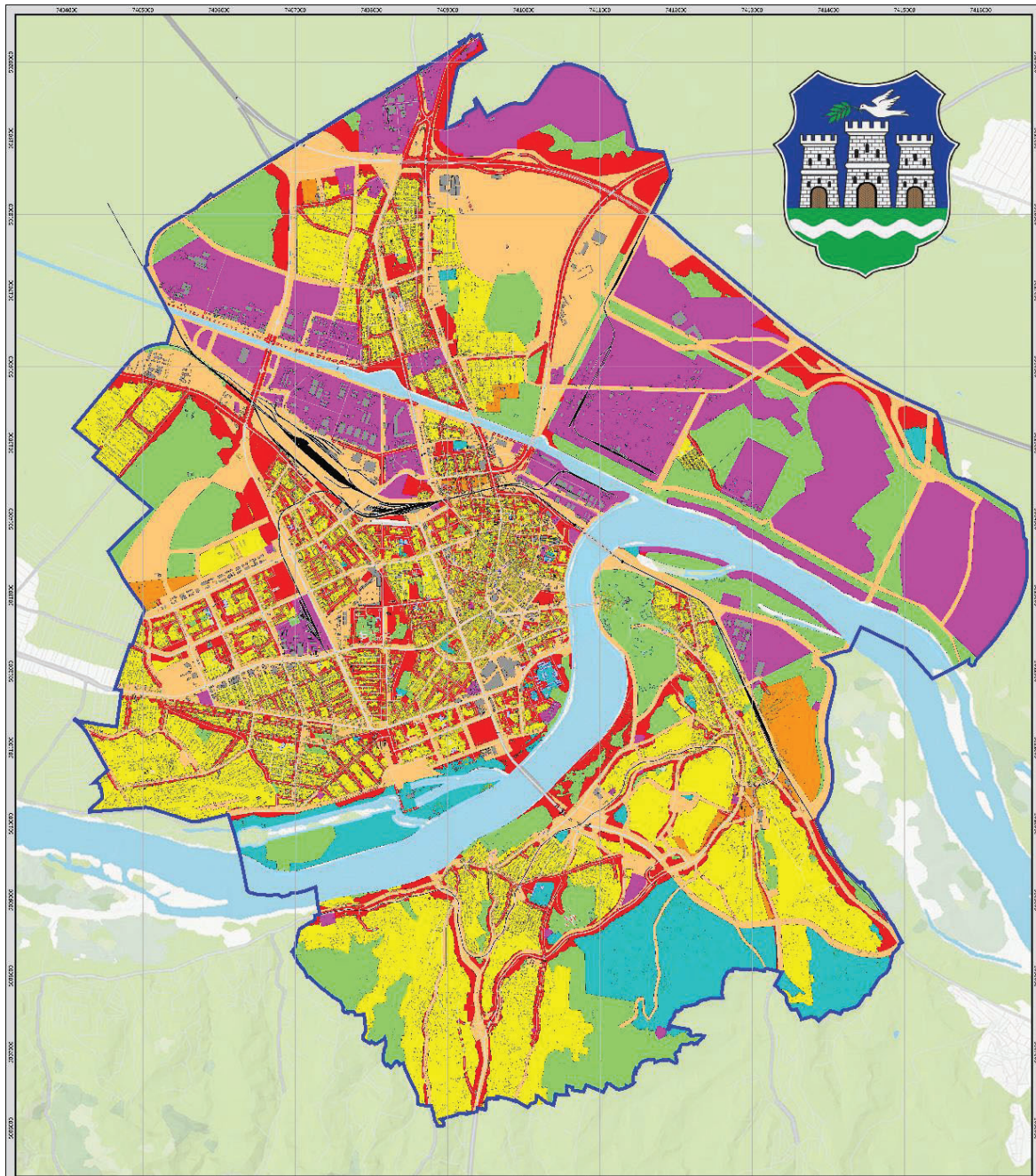


Legenda oznaka i simbola

- glavna putna
- putna
- železnica
- cevovod
- otvorena površina
- stambeni objekat
- komercijalni objekat
- škola
- bolnica
- park
- vodena površina
- zelenilo



<p>PREKORACENJE</p> <p>graničnih vrednosti indikatora buke za period dan-vece-noc za drumski saobraćaj</p> <p>Lden (dBA) ROAD (KONFLIKTNA KARTA)</p> <p>> 0.0</p> <p><small>prekoraćeno buke na udaljenosti od 10 m x 10 m - izmereno za 24 sata, ISO 9613 - Datum: 04. Oktobar, 2023.</small></p>	<p align="center">STRATEŠKE KARTE BUKE AGLOMERACIJE NOVI SAD</p> <p>KARTA BR. 09: KONFLIKTNA KARTA BUKE</p> <p>Izvori buke: - drumski saobraćaj</p> <p>IZRADIO: Dirigent Acoustics d.o.o.</p> <p>Karte buke pripremili: <i>Dejan Todorović</i> Mr Dejan Todorović, dipl.inž.el. <i>Milica Raiković</i> Milica Raiković, mast.inž.el. <i>Tamara Vuković</i> Tamara Vuković, mast.inž.arh.</p> <div style="text-align: center;">  <p>DIRIGENT ACOUSTICS LLC</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>GRAD NOVI SAD Gradska uprava za zaštitu životne sredine</p> </div>	<p>Razmera 1:25,000</p>  <p>Legenda oznaka i simbola</p> <ul style="list-style-type: none"> obdela stambeni obdela komercijalni obdela škola bolnica vrtić vodena površina greena površina prvi zona drugi zona treći zona četvrti zona peti zona šesto zona
---	---	--



PREKORACENJE

granicnih vrednosti
indikatora buke
za period noc
za drumski saobraćaj

Ln (dBA)
ROAD
(KONFLIKTNA KARTA)

> 0.0

prekoraćeni buke na 5 m iznad tla
- visina 30 m x 10 m

- format za 1:25,000 ISO A1
Datum: Mart 2022.

STRATEŠKE KARTI BUKE AGLOMERACIJE NOVI SAD

KARTA BR. 10: KONFLIKTNA KARTA BUKE

Izvori buke:

- drumski saobraćaj

IZRADIO: Dirigent Acoustics d.o.o.

Karte buke pripremili:

Jovan Trigončić
Mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.

Milica Račković
Milica Račković, mast.inž.el.

Tamara Vučković
Tamara Vučković, mast.inž.arh.



Naručilac:

GRAD NOVI SAD
Gradska uprava
za zaštitu
životne sredine

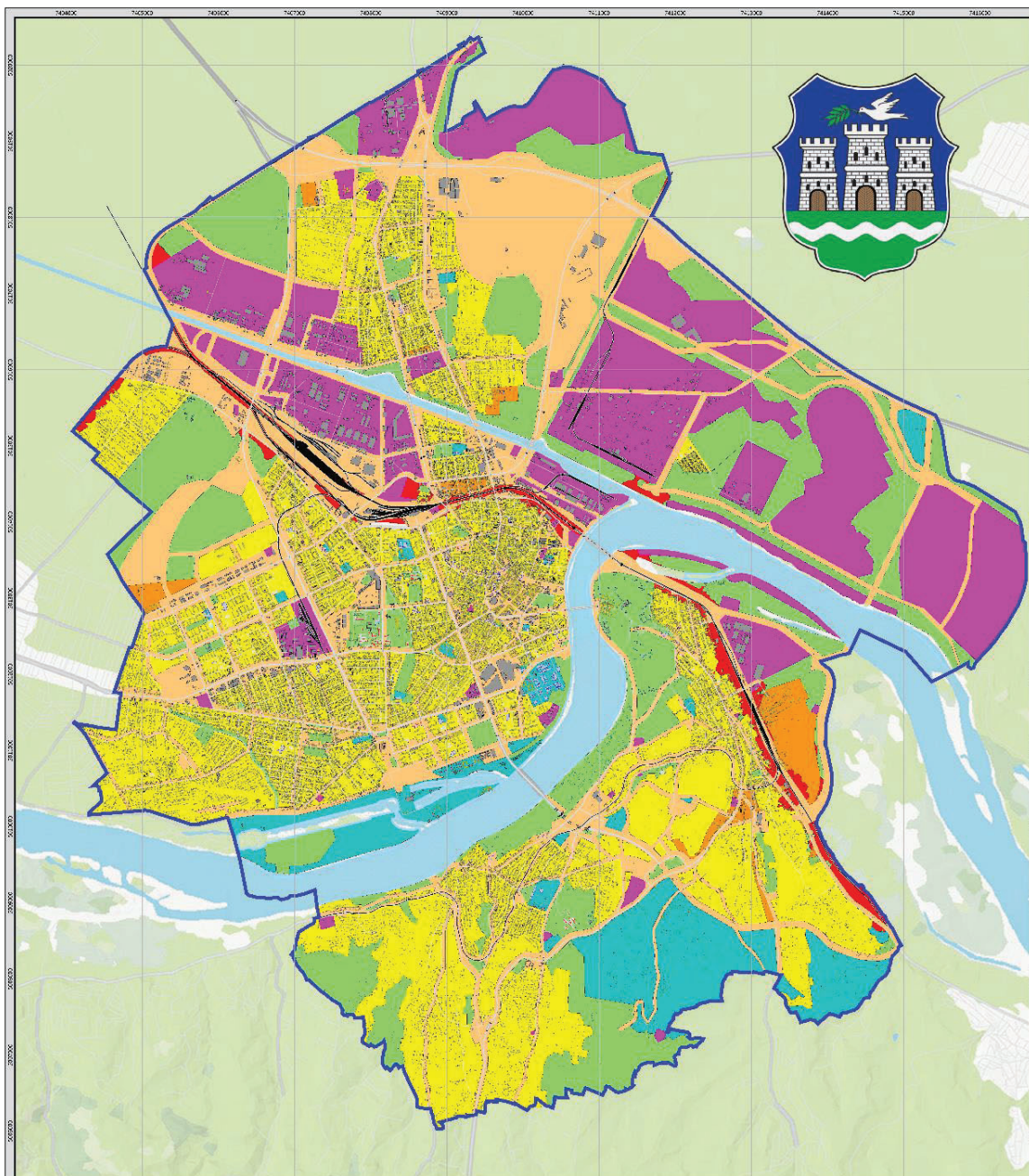


Razmera 1:25,000



Legenda oznaka i simbola

- objekat
- stambeni objekat
- komercijalni objekat
- škola
- bolnica
- vrtić
- vodena površina
- granica pomenuta
- prva zona
- druga zona
- treća zona
- četvrta zona
- peta zona
- šesta zona



PREKORACENJE

granicnih vrednosti indikatora buke za period dan-vece-noc za železnički saobraćaj

Lden (dBA)
RAIL
(KONFLIKTNA KARTA)

> 0.0

prekorači buke na visini 4 m iznad tla - rasled 10 m x 10 m
- format za štampa: ISO A3
Datum: Mart 2022.

STRATEŠKE KARTE BUKE AGLOMERACIJE NOVI SAD

KARTA BR. 11: KONFLIKTNA KARTA BUKE

Izvori buke:
- železnički saobraćaj

IZRADIO: Dirigent Acoustics d.o.o.

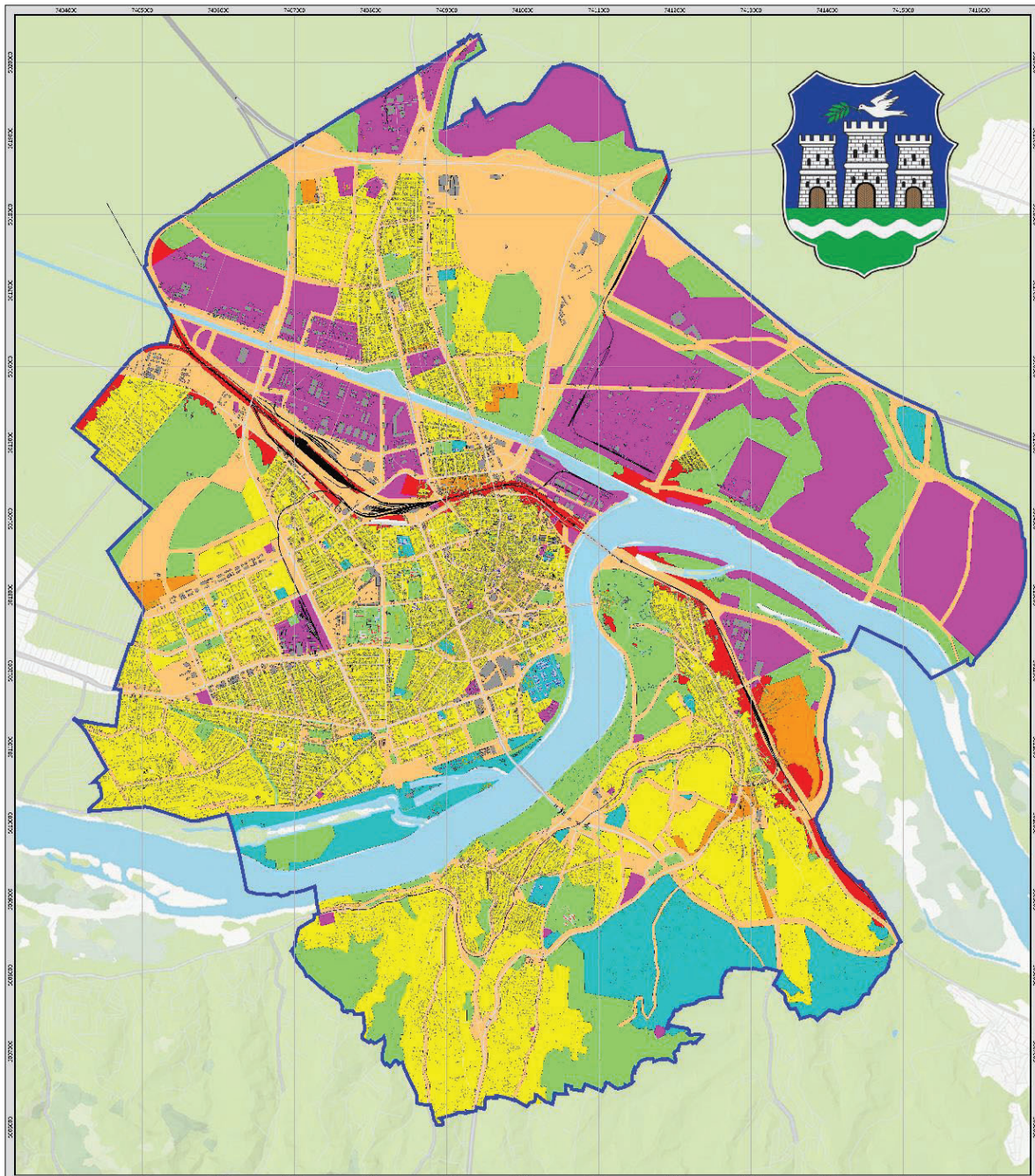
Karte buke pripremili:
Dejan Todorović dipl.inž.el.
Milica Račković mast.inž.arh.
Tamara Vuković mast.inž.arh.

Naručilac:
GRAD NOVI SAD
Gradska uprava
za zaštitu
životne sredine

Razmera 1:25,000

Legenda oznaka i simbola

- alijski
- stambeni alijski
- komercijalni alijski
- škola
- školica
- špilni
- vodena površina
- granica posređnika
- griža zona
- trazić zona
- cevnata zona
- gata zona
- šerka zona



PREKORACENJE

granicnih vrednosti indikatora buke za period noc za železnički saobraćaj

Ln (dBA)
RAIL
(KONFLIKTNA KARTA)

> 0.0

- proračun buke na visini 14 m iznad tla radijus 30 m x 10 m
- format za štampu: ISO A3
Datum: Mart 2022.

STRATEŠKE KARTE BUKE AGLOMERACIJE NOVI SAD

KARTA BR. 12: KONFLIKTNA KARTA BUKE

Izvori buke:

- železnički saobraćaj

IZRADIO: **Dirigent Acoustics d.o.o.**

Karte buke pripremili:

Dejan Todorović
Mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.
Milica Raicković
Milica Raicković, mast.inž.el.
Tamara Vuković
Tamara Vuković, mast.inž.arh.



Naručilac:

GRAD NOVI SAD
Gradska uprava
za zaštitu
životne sredine

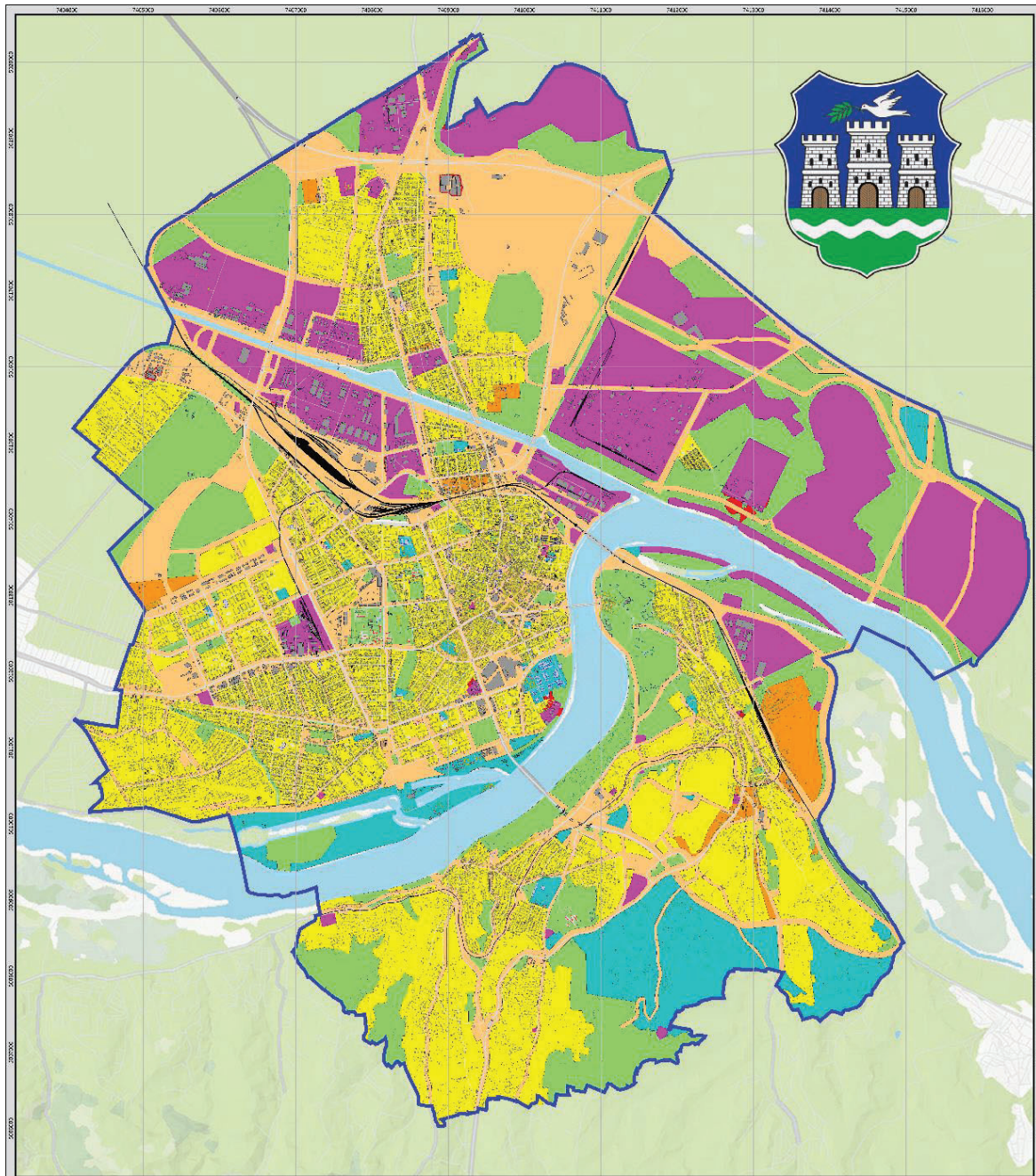


Razmera 1:25,000



Legenda oznaka i simbola

- objekat
- stambeni objekat
- komercijalni objekat
- škola
- bataljona
- vrstic
- vodena površina
- granica posreduca
- prva zona
- druga zona
- treća zona
- četvrta zona
- peti zona
- šesta zona



PREKORACENJE

granicnih vrednosti indikatora buke za period dan-vece-noc za industrijske izvore

Lden (dBA)
INDUSTRY
(KONFLIKTNA KARTA)

> 0.0

preporuci buke na visini 1,4 m iznad tla
- rastler 30 m x 10 m
- format za Stampanje: ISO A3
Datum: Mart 2022.

STRATEŠKE KARTE BUKE AGLOMERACIJE NOVI SAD

KARTA BR. 13: KONFLIKTNA KARTA BUKE

Izvori buke:

- industrija

IZRADIO: Dirigent Acoustics d.o.o.

Karte buke pripremili:

Dejan Todorović
Mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.
Milica Raičković
Milica Raičković, mast.inž.el.
Tamara Vuković
Tamara Vuković, mast.inž.arh.



Naručilac:

GRAD NOVI SAD
Gradska uprava
za zaštitu
životne sredine

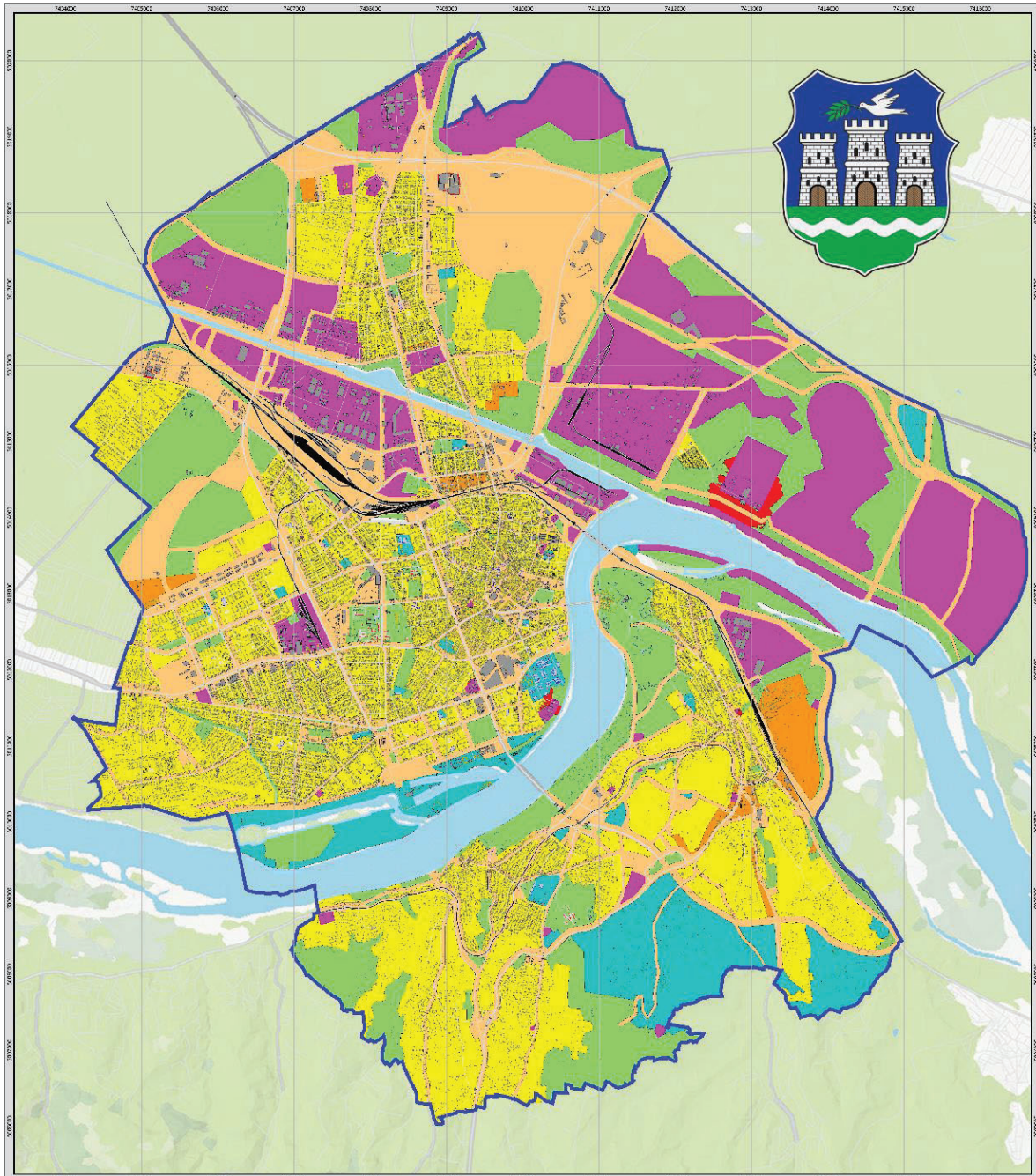


Razmera 1:25.000



Legenda oznaka i simbola

- objekat
- stambeni objekat
- komercijalni objekat
- škola
- bolnica
- vrtić
- vodena površina
- pristupa površina
- prva zona
- druga zona
- treća zona
- četvrta zona
- peti zona
- šesta zona



PREKORACENJE

granicnih vrednosti
indikatora buke
za period noc
za drumski saobraćaj

Ln (dBA)
INDUSTRY
(KONFLIKTNA KARTA)

■ > 0.0

prekoračenje buke na 1,4 m iznad tla
- visleži 30 m x 10 m

- format za štampu: ISO A3

Datum: februar 2022.

STRATEŠKE KARTE BUKE AGLOMERACIJE NOVI SAD

KARTA BR. 14: KONFLIKTNA KARTA BUKE

Izvori buke:

- industrija

IZRADIO: Dirigent Acoustics d.o.o.

Karte buke pripremili:

Dejan Todorović
Mr Dejan Todorović, dipl.inž.el.

Milica Račković
Milica Račković, mast.inž.el.

Tamara Vuković
Tamara Vuković, mast.inž.arh.



Naručilac:

GRAD NOVI SAD
Gradska uprava
za zaštitu
životne sredine



Razmera 1:25,000



Legenda oznaka i simbola

- objekat
- stambeni objekat
- komercijalni objekat
- škola
- bolnica
- vrtić
- vodena površina
- granica prećutna
- guma zona
- fraga zona
- freza zona
- celovita zona
- guma zona
- šesta zona

ОБЈАВЉИВАЊЕ

Стратешке карте буке Града Новог Сада објавити у „Службеном листу Града Новог Сада“.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
АУТОНОМНА ПОКРАЈИНА ВОЈВОДИНА
ГРАД НОВИ САД
СКУПШТИНА ГРАДА НОВОГ САДА
Број: 501-2/2023-45-1
7. децембар 2023. године
НОВИ САД

Председница
Јелена Маринковић Радомировић, с.р.

Литература

• Законска регулатива

"Службени гласник Републике Србије", бр. 58/2011 и 98/2012. *Уредбу о одређивању зона агломерације.*

"Службени гласник Републике Србије", бр. 72/2010. *Правилник о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке.*

"Службени гласник Републике Србије", бр. 75/2010. *Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини.*

"Службени гласник Републике Србије", бр. 80/2010. *Правилник о садржини и методама израде стратешких карата буке и начину њиховог приказивања јавности.*

"Службени гласник Републике Србије", бр. 96/2021. *Закон о заштити од буке у животној средини.*

• Европска регулатива

Conference of European Directors of Roads (CEDER) Project Group Road Noise 2 Report. (2013). *Best Practice in Strategic Noise Mapping*. CEDR's Secretariat General.

Directive 2002/49/EC relating to the Assessment and Management of Environmental Noise. (2002). *Official Journal of the European Communities, L 189, 18/07/2002 P. 0012 – 0026*.

EEA (European Environment Agency). (2020). *Environmental noise in Europe — 2020*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

EEA (European Environment Agency). (2010). *Good practice guide on noise exposure and potential health effects*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Union.

EEA (European Environment Agency). (2018). *Noise country fact sheet 2017 Sweden*. Преузето са <https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise/noise-fact-sheets/noise-country-fact-sheets-2017/country-fiches-sweden.pdf/view>.

EPA (Environmental Protection Agency). (2011). *Guidance Note for Strategic Noise Mapping for the Environmental Noise Regulations 2006 (Version 2)*. EPA (Environmental Protection Agency).

EPA (Environmental Protection Agency). (2017). *Guidance Note for Strategic Noise Mapping for the Environmental Noise Regulations 2006 (Version 2). Revised Section 10: Methodology for Exposure Assessment – Post Processing and Analysis*. EPA (Environmental Protection Agency).

EPA (Environmental Protection Agency). (2018). *Guidance Note for Noise Action Planning for the first round of the Environmental Noise Regulations 2006. Updated sections (DRAFT)*. EPA (Environmental Protection Agency).

EPA (Environmental Protection Agency). (2021). *Round 4 Strategic Noise Mapping of Major Roads for the fourth round of the Environmental Noise Regulations 2018 (Version 2)*. EPA (Environmental Protection Agency).

European Commission. (2000). *Position paper on EU noise indicators*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

European Commission. (2017). *Guidelines for the application of Directive 2000/14/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2000 on the approximation of the laws of the Member States relating to the noise emission in the environment by equipment for use outdoors*. Retrieved from <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/24042/attachments/1/translations/en/renditions/native>

Kephalopoulos, S., Paviotti, M., & Anfosso-Lédée, F. (2012). *Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU)*. Luxemburg: Publications Office of the European Union. doi:10.2788/31776

The Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). (2005). *Research Project NANR 93: WG-AEN's Good Practice Guide And The Implications For Acoustic Accuracy Final Report: Sensitivity Analysis for Noise Mapping*.

World Health Organization. (2018). *Environmental Noise Guidelines for the European Region*.

- **Планска и стратешка документација**

Dirigent Acoustics д.о.о. (2018). *Акциони планови за заштиту од буке на државним путевима I и II реда*. Београд.

Dirigent Acoustics д.о.о. (2021). *Акциони планови за заштиту од буке на железничком правцу Батајница - Београд Центар - Овча*. Београд.

Dirigent Acoustics д.о.о. (2016). *Стратешке карте буке на државним путевима I и II реда. Деоница Кнежевићи – Чајетина, деоница Кнежевићи – Кратовска стена, деоница за Марковицу – Мрчајевци, деоница Рибница – Берановац и деоница Чаури – Стопања (L = 93,1)*. Београд.

Dirigent Acoustics д.о.о. (2016). *Стратешке карте буке на државним путевима I и II реда. Деоница Кузмин - за Добановце, деоница Аеродром, Никола Тесла“ - БГД (Нови Сад), деоница БГД (Крњача) - Панчево 1 (Ковин) и деоница Падинска Скела - БГД (Крњача), (L = 103,4km)*. Београд.

Dirigent Acoustics д.о.о. (2016). *Стратешке карте буке на државним путевима I и II реда. Деоница Нови Сад (петља Темерин) – Бубањ Поток (L = 92,8 km)*. Београд.

Dirigent Acoustics д.о.о. (2016). *Стратешке карте буке на државним путевима I и II реда. Деоница петља Орловача – Жупањац, деоница Пољанице (Белановица) – Љиг (Мионица) и деоница Бућин Гроб – Прељина (L = 83,6 km)*. Београд.

Dirigent Acoustics д.о.о. (2016). *Стратешке карте буке на државним путевима I и II реда. Деоница Раља (Пожаревац) – Баточина; Церовац – Крагујевац и Баточина (Марковац) - Равни Гај (L = 88,8 km)*. Београд.

Dirigent Acoustics д.о.о. (2016). *Стратешке карте буке на државним путевима I и II реда. Деоница Баточина – Трупале (L = 116,7km)*. Београд.

ЈП "Урбанизам", Завод за урбанизам, Нови Сад. (2009). *Саобраћајна студија Града Новог Сада са динамиком уређења саобраћаја (НОСТРАМ). Књига: Основна*. Нови Сад: ЈП "Завод за изградњу града", Нови Сад.

ЈП "Урбанизам", Завод за урбанизам, Нови Сад. (2009). *Студија становања за Генерални план Новог Сада (Документациона основа за ревизију Генералног урбанистичког плана Града Новог Сада*. Нови Сад: ЈП "Урбанизам", Завод за урбанизам, Нови Сад.

ЈП "Урбанизам", Завод за урбанизам, Нови Сад. (2015). *Ажурирање НОСТРАМА*. Нови Сад: ЈП "Завод за изградњу града", Нови Сад.

ЈП "Урбанизам", Завод за урбанизам, Нови Сад. (2015). *Стратешка карта буке за део Новог Сада који обухвата Стари Град (Нови Центар) и Грбавицу*. Нови Сад: ЈП "Завод за изградњу града", Нови Сад.

ЈП "Урбанизам", Завод за урбанизам, Нови Сад. (2017). *Стратешка карта буке за део Новог Сада - Центар са околином*. Нови Сад: Градска управа за грађевинско земљиште и инвестиције, Нови Сад.

ЈП "Урбанизам", Завод за урбанизам, Нови Сад. (2018). *Стратешка карта буке за део Новог Сада - Сателит и Ново Насеље*. Нови Сад: Градска управа за грађевинско земљиште и инвестиције, Нови Сад.

ЈП "Урбанизам", Завод за урбанизам, Нови Сад. (2019). *Стратешка карта буке за део Новог Сада - Детелинара и Авијатичарско насеље*. Нови Сад: Градска управа за грађевинско земљиште и инвестиције, Нови Сад.

ЈП "Урбанизам", Завод за урбанизам, Нови Сад. (2014). *Стратешка карта буке за део Новог Сада - Лимани*. Нови Сад: ЈП "Завод за изградњу града", Нови Сад.

ЈП "Урбанизам", Завод за урбанизам, Нови Сад. (2016). *Стратешка карта буке за део Новог Сада - Северни Телеп са околином*. Нови Сад: ЈП "Завод за изградњу града", Нови Сад.

ЈП "Урбанизам", Завод за урбанизам, Нови Сад. (2020). *Стратешка карта буке за део Новог Сада - делови Радне зоне Север II, Банатића, Роткварије, Салајке, Подбаре и Радне зоне Север III*. Нови Сад: Градска управа за грађевинско земљиште и инвестиције, Нови Сад.

Министарство заштите животне средине. (2019). *Смернице за израду стратешких карата буке у Србији*. Преузето са

http://www.sepa.gov.rs/download/buka/Prirucnik_za_izradu_strateskih_karata_za_aglomeracije.pdf

"Службени лист града Новог Сада", бр. 11/2012. *Просторни план Града Новог Сада*.

"Службени лист Града Новог Сада", бр. 39/2006 - пречишћен текст. *Генерални план Града Новог Сада до 2021. године*.

"Службени лист Града Новог Сада", бр. 49/2018. *План квалитета ваздуха у агломерацији "Нови Сад" за период 2017-2021. године*.

"Службени лист Града Новог Сада", бр. 54/2015 и 32/2017. *Одлука о одређивању акустичких зона на територији Града Новог Сада*.

"Службени лист Града Новог Сада", бр. 26/2007. *Одлука о изменама и допунама регулационог плана радне зоне „Север I“ у Новом Саду*.

"Службени лист Града Новог Сада", бр. 37/2008. *План детаљне регулације радне зоне „Римски Шанчеви“ у Новом Саду*.

"Службени лист Града Новог Сада", бр. 13/2006. *План детаљне регулације дела радне зоне „Запад“ у Новом Саду*.

"Службени лист Града Новог Сада", бр. 24/2006. *План детаљне регулације радне зоне „Север II“ у Новом Саду*.

"Службени лист Града Новог Сада", бр. 09/2020. План детаљне регулације радне зоне Исток у Петроварадину.

"Службени лист Града Новог Сада", бр. 25/2007. План детаљне регулације дела радне зоне „Север IV“ у Новом Саду.

"Службени лист Града Новог Сада", бр. 44/2019. План детаљне регулације радне зоне „Север IV“ у Новом Саду.

"Службени лист Града Новог Сада", бр. 18/2001. План детаљне регулације радне зоне „Север I“ у Новом Саду.

"Службени лист Града Новог Сада", бр. 19/2016. План детаљне регулације радне зоне „Север III“ у Новом Саду.

● **Остала литература**

Alam, P., Ahmad, K., Afsar, S. S., & Akhtar, N. (2020). Noise Monitoring, Mapping, and Modelling Studies – A Review. *Journal of Ecological Engineering*, 21(4), 82-93. doi:<https://doi.org/10.12911/22998993/119804>

Åtgärdsprogram mot buller för sollentuna kommun 2018-2023 (Remissutgåva). (2017). Retrieved from <https://www.sollentuna.se/globalassets/bygga-bo-och-miljo/buller/slutversion-atgardsprogram-mot-buller.pdf>.

Ausejo, M., Recuero, M., Asensio, C., Pavón, I., & López, J. M. (2009). Study of Precision, Deviations and Uncertainty in the Design of the Strategic Noise Map of the Macrocenter of the City of Buenos Aires, Argentina. *Environmental Modeling & Assessment*, 15, 125-135. doi:10.1007/s10666-009-9191-9

Ausejo, M., Recuero, M., Asensio, C., Pavón, I., & Pagán, R. (2010). Study of Uncertainty in Noise Mapping. *Proceedings of 39th International Congress on Noise Control Engineering. Inter-noise 2010* (pp. 6210-6219). Lisbon: Sociedade Portuguesa de Acustica (SPA).

Bozkurt, T. S. (2021). Preparation of Industrial Noise Mapping and Improvement of Environmental Quality. *Current Pollution Reports*, 7(3), 325-343.

Департман за саобраћај, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду. (2019). *Студија зависности густине и врсте саобраћаја на емисију буке на изабраном путном правцу у Новом Саду*. Нови Сад: Градска управа за заштиту животне средине, Град Нови Сад.

Dirigent Acoustics д.о.о. (2016). *Пројекат за грађевинску дозволу санације буке у животној средини на објекту ТО „Југ“, Нови Сад*.

Dirigent Acoustics д.о.о. (2016). *Пројекат за грађевинску дозволу санације буке у животној средини на објекту ТО „Запад“, Нови Сад*.

Ehnbom, L.; Allouko, A. Skoglund, J.-M. (2013). *Riksintrésseprecisering*. Trafikverket.

Environmental & Social Management System. Noise & Vibration Management Plan. (2016). Retrieved from <https://www.ebrd.com/documents/environment/47880-noise.pdf>.

Институт Ватрогас доо. (2021). *Извештај о мерењу буке у животној средини Топлана ИСТОК, Марка Миљанова бр. 2, Нови Сад*.

Институт Ватрогас доо. (2021). *Извештај о мерењу буке у животној средини Топлана ЈУГ, Владимира Николића бр. 1, Нови Сад.*

Институт Ватрогас доо. (2021). *Извештај о мерењу буке у животној средини Топлана ПЕТРОВАРАДИН, Переадовићева 115, Петроварадин.*

Институт Ватрогас доо. (2021). *Извештај о мерењу буке у животној средини Топлана СЕВЕР, Булевар Јаше Томића бр. 2, Нови Сад.*

Институт Ватрогас доо. (2021). *Извештај о мерењу буке у животној средини Топлана ЗАПАД, Футошки пут бр. 6а, Нови Сад.*

Институт за безбедност и превентивни инжињеринг д.о.о. (2018). *Извештај о одређивању нивоа буке у животној средини „НЕОПЛАНТА АД“ Приморска 90, Нови Сад.*

Институт за заштиту на раду а.д. Нови Сад (2022). *Извештај о мерењу буке у животној средини „НЕОПЛАНТА“ доо., Приморска 90, Нови Сад.*

ЈКП Информатика Нови Сад (2021). *Број становника по месним заједницама.* Преузето са: <https://nsinfo.co.rs/cyr/broj-stanovnika-po-mesnim-zajednicama>

Probst, W. (2005). Uncertainties in the prediction of environmental noise and in noise mapping. *Acoustique et Techniques*, 40, 34-39.

Регистар загађивача животне средине Градске управе за заштиту животне средине Нови Сад. (2020). Преузето са: <https://environovisad.rs/alr/basic?year=2020>

РЗС (Републички завод за статистику). (2012). *Попис 2011.* Преузето са: <https://www.stat.gov.rs/oblasti/popis/popis-2011/>

РЗС (Републички завод за статистику). (2021). *Статистички годишњак Републике Србије.* Београд: Републички завод за статистику.

РХЗ (Републички хидрометеоролошки завод). (2020). *Метеоролошки годишњак 1. Климатолошки подаци 2019.* Београд: РХЗ (Републички хидрометеоролошки завод).

РХЗ (Републички хидрометеоролошки завод). (2021). *Метеоролошки годишњак 1. Климатолошки подаци 2020.* Београд: РХЗ (Републички хидрометеоролошки завод).

Stapelfeldt, H., Banda, E. H., & Manvell, D. (2002). Quality Assurance for the Calculation of Large Noise Maps. *Forum Acusticum, Sevilla Spain.*

Weinandy, R., & Myck, T. (2019). Transposition of CNOSSOS-EU into German Law. In M. Ochmann, M. Vorländer, & J. Fels (Ed.), *Proceedings of the 23rd International Congress on Acoustics : integrating 4th EAA Euroregio 2019 : 9-13 September 2019 in Aachen, Germany* (pp. 3611-3613). Berlin: Deutsche Gesellschaft für Akustik. doi: 10.18154/RWTH-CONV-238820

Ziv, A., & Solov'eva, E. (2021). Approximate noise maps as instrument for evaluation of the city environment quality. *Noise Mapping*, 8(1), 260-267. doi:10.1515/noise-2021-0021

- **Софтвер за мапирање буке**

SoundPLAN 8.2 Software <https://www.soundplan.eu/en/>