



**ЈП "УРБАНИЗАМ"**  
**ЗАВОД ЗА УРБАНИЗАМ**  
Булевар цара Лазара 3  
21000 Нови Сад  
[www.nsurbanizam.rs](http://www.nsurbanizam.rs)

## **СТРАТЕШКА КАРТА БУКЕ ЗА ДЕО НОВОГ САДА- ЦЕНТАР СА ОКОЛИНОМ**



Инвеститор:  
Градска управа за грађевинско земљиште и  
инвестиције, Нови Сад



Обрађивач:  
ЈП "Урбанизам", Завод за урбанизам, Нови Сад

Нови Сад, децембар 2017.



## **ОБРАЋИВАЧИ:**

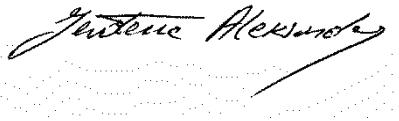
Носилац израде Стратешке карте буке:

mr Александар ЈЕВЂЕНИЋ, дипл.инж.саоб.

Одговорни планер, број лиценце 100 0244 14

Одговорни урбаниста, број лиценце 202 0071 03

Одговорни пројектант, број лиценце 370 2709 03



Сарадници:

Милан ШЕШУМ, дипл.математичар

Александар ПАЊКОВИЋ, дипл.инж.саоб.

Ненад ПЕТРОВИЋ, дипл.ек.

Јелена РОВЧАНИН, маст.инж.пејз.арх.

Зорица КАПЕТАНОВ, дипл.инж.арх.

Смиљана ГИГИЋ, мастер.инж.пејз.арх.

Ивана ГВОЗДЕНОВИЋ, дипл.инж.арх.

Јована БАКМАЗ, дипл.инж.грађ.

Бранислава МИЛАДИНОВИЋ, мастер.инж.пејз.арх.

Александра МИЛОШЕВ, мастер.инж.заштите животне средине

Ненад МИЛОСАВАЦ, дипл.економиста

Веселин КРВАВАЦ, дипл.инж.арх.

Душко МАРКОВИЋ, дипл.ек.

др Биљана ВРБАШКИ, дипл.инж.арх.

Директор:

Душан МИЛАДИНОВИЋ, дипл.инж.арх.



## САДРЖАЈ:

<b>1 УВОД</b>	<b>1</b>
1.1 Основе за израду стратешке карте буке	2
1.2 Циљ израде стратешких карата буке	4
<b>2 ОПИС МЕРА И ПРОГРАМА ЗАШТИТЕ ОД БУКЕ КОЈИ СУ СЕ СПРОВОДИЛИ У ПРЕТХОДНИХ 10 ГОДИНА ИЛИ СУ У ТОКУ НА ПОДРУЧЈУ НОВОГ САДА</b>	<b>7</b>
2.1 Планска документација	7
2.2 Мониторинг буке	12
2.2.1 Мерење нивоа буке у животној средини на територији Града Новог Сада у периоду од јула 2016. до јуна 2017. године	13
2.2.2 Мерно место , ММ1 Сајмиште	15
2.2.3 Мерно место , ММ6 Градски центар	19
2.3 Имплементација заштитних мера	22
<b>3 МЕТОДОЛОГИЈА КОРИШЋЕНА ЗА ИЗРАДУ СТРАТЕШКЕ КАРТЕ БУКЕ</b>	<b>25</b>
3.1 Саобраћајна бука	27
3.1.1 Физичке карактеристике саобраћајне буке	28
3.1.2 Друмска бука	31
3.2 Индустриска бука (тачкасти извори)	33
3.3 Прорачун индикатора буке неопходних за израду стратешких карата буке	33
3.3.1 Дефиниција основних индикатора буке	34
3.3.2 Дефиниције додатних индикатора буке	35
<b>4 ОПИС И КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОДРУЧЈА ИСТРАЖИВАЊА</b>	<b>37</b>
4.1 Локација	37
4.2 Величина	39
4.3 Становништво	40
4.4 Метеоролошки подаци	40
<b>5 ПОПИС ПОДАТАКА И ОПИС ГЛАВНИХ АКТИВНОСТИ НА ТЕРЕНУ</b>	<b>43</b>
5.1 Списак урбанистичких блокова са објектима	43
5.2 Опис активности на терену (снимање висина објеката)	47
5.2.1 Излазак екипа на терен	48
5.2.2 Одабир најпогодније позиције за мерење	48

5.2.3 Коришћена апаратура	50
5.2.4 Мерење	50
5.2.5 Очитавање и бележење резултата	52
5.2.6 Фотографисање објекта	57
<b>6 ФОРМИРАЊЕ МОДЕЛА</b>	<b>59</b>
6.1 Прорачун података неопходних за израду стратешких карата буке	61
6.1.1 Формирање ДТМ-дигиталног 3Д модела терена	61
6.1.2 Формирање ДЕМ-дигиталног 3Д модела објекта	62
6.1.3 Формирање модела извора буке од стране саобраћаја	64
6.1.4 Формирање модела за индустриске изворе	67
6.2 Припрема података за калибрацију стратешких карата буке	67
<b>7 ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА СТРАТЕШКЕ КАРТЕ БУКЕ</b>	<b>71</b>
<b>8 ЗАКЉУЧАК</b>	<b>79</b>
<b>9 ПРИЛОГ</b>	<b>81</b>
9.1 Списак слика:	81
9.2 Списак табела:	82
9.3 Графички прилози – Стратешке карте буке за део Новог Сада- Центар са околином:	82

---

## **СКРАЋЕНИЦЕ:**

---

**ГП** – Генерални план

**Сл. гласник РС**– Службени гласник Републике Србије

**ГИС** – Географски информациони систем

**НОСТРАМ** – Новосадски Саобраћајни ТРАнспортни Модел

**СРПС** - Српски стандард

**3Д** – Три димензије

## 1 УВОД

Звук је део свакодневног живота и присутан је у готово свим сферама људских активности. Међутим, у савременим друштвима, звук често може да узнемира и тада се назива буком (Слика 1-1).

**Слика 1-1: Звук и бука у човековој околини**



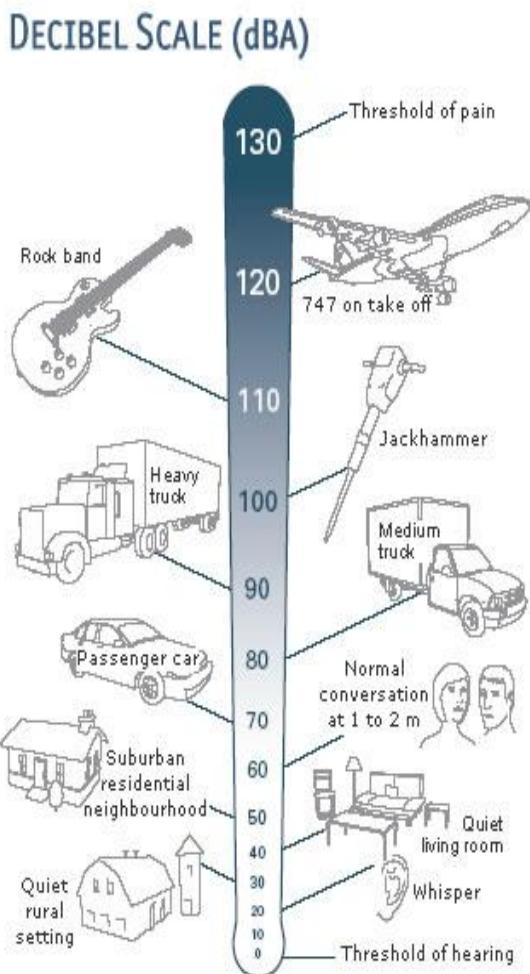
Бука којој су људи свакодневно изложени, један је од највећих проблема у же човекове околине, посебно у градским срединама. **Буком се дефинише сваки нежељени, односно прогласан, неугодан или неочекивани звук.** Она може бити трајна, испрекидана или променљивог нивоа, различитог трајања и временске расподеле. За ову појаву не постоји права дефиниција већ се мора прихватити субјективна процена и осећај. Ниво буке у животној средини један је од показатеља квалитета животне средине.

Бука изазива разне сметње на раду и при одмору, доводи до губитка слуха, омета говорну комуникацију и утиче на опште и радно понашање човека, а при јачим нивоима може имати и патолошке ефекте.

Главни извори буке у човековој околини су саобраћај, индустрија, грађевински и јавни радови, спорт и рекреација, забава и др. (Слика 1-2). Саобраћајна бука, која у основи чини комуналну буку и индустријска бука су најзначајније, најјаче и најраспрострањеније. Посебно је присутна саобраћајна бука у урбanoј средини, где се налази претежни део људске популације која је угрожена. Осим што ова бука омета људе у току рада, она посебно угрожава људе ван радног времена и радног места, код куће у току одмора, а посебно ноћу приликом спавања. Од настанка великих градова и појаве буке, овај проблем се прати, изучава и констатовано је да

бука није само еколошки проблем, већ представља непредвидљиву опасност по здравље становништва и то са више аспеката.

**Слика 1-2: Просечне вредности поједињих извора буке у човековом окружењу<sup>1</sup>**



## 1.1 Основе за израду стратешке карте буке

Европска Унија је 2002. године донела Директиву о процени и управљању буком у животној средини 2002/49/ЕС, која захтева израду стратешких карата буке и акционих планова у циљу смањења буке у животној средини. Ова Директива је имплементирана у Републици Србији у Закону о заштити од буке у животној средини ("Сл. гласник РС", број 36/09, 88/10).

- На основу овог закона, Нови Сад као јединица локалне самоуправе је у обавези да изради стратешку карту буке на целом свом подручју до

<sup>1</sup> Извор: Интернет

30.06.2015. године. Услед недостатка свих потребних услова за израду ове карте (нпр. недостатак података о висинама објекта), радиће се само стратешка карта буке за део Новог Сада која се односи на део града који је ограничен следећим улицама: са севера Футошком и Јеврејском улицом и Булеваром Михајла Пупина, са југа Булеваром цара Лазара, са источне стране налази се Кеј Жртава рације, а са западне Улица цара Душана. Ова стратешка карта обухватиће следеће делове града: Стари град (Нови центар) као и насеље Грбавица. Носилац израде је ЈП "Урбанизам" које у оквиру своје делатности обавља следеће стручне послове:

- израђује просторни план Града Новог Сада и просторне планове општина,
- израђује просторне планове подручја посебне намене,
- израђује урбанистичке планове за територију Града Новог Сада,
- израђује одлуке о изради плансних докумената,
- израђује урбанистичке пројекте,
- израђује пројекте парцелације односно препарцелације,
- прати и проучава појаве и промене у простору на територији Града Новог Сада,
- обавља аналитичко-студијске послове из области просторног и урбанистичког планирања и заштите животне средине,
- израђује стратешке процене утицаја планова на животну средину и др.

У току 2014. године од стране истог обрађивача је урађена стратешка карта буке за делове Новог Сада – Лиман I, II, III и IV, а која се може погледати на следећој адреси: [www.mapanovisad.rs](http://www.mapanovisad.rs).

Стратешка карта ће се радити у складу са:

- Законом о заштити од буке у животној средини ("Сл. гласник РС", број 36/09, 88/10);
- Уредбом о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемирања и штетних ефеката буке у животној средини и на здравље људи, као и врстама и начину прикупљања података потребних за њихово оцењивање ("Сл. гласник РС", бр. 75/10);
- Правилником о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке ("Сл. гласник РС", бр. 72/10);
- Правилником о условима које мора да испуњава стручна организација за мерење буке, као и документацију која се подноси уз захтев за добијање овлашћења за мерење буке ("Сл. гласник РС", бр. 72/10);
- Правилником о методологији за одређивање акустичких зона ("Сл. гласник РС", бр. 72/10);
- Правилником о методологији за израду акционих планова\_("Сл. гласник РС", бр. 72/10);
- Одлуком о одређивању акустичких зона на територији Града Новог Сада („Сл. лист Града Новог Сада“, бр. 54/15)ч
- **Правилником о садржини и методама израде стратешких карата буке и начину њиховог приказивања јавности ("Сл. гласник РС", бр. 80/10).**

Стратешка карта буке јесте карта која представља податке о нивоима буке на одређеном подручју и служи за процену укупне изложености буци одређеног подручја од различитих извора буке или за предвиђање укупне буке на неком подручју. Ове карте се израђују на основу оцене два главна индикатора буке: укупни индикатор буке  $L_{den}$  и индикатор ноћне буке  $L_{night}$ . Поред главних индикатора буке користе се и помоћни индикатори буке: индикатор дневне буке  $L_{day}$  и индикатор вечерње буке  $L_{evening}$ . Вредности индикатора буке се одређују рачунским методама применом софтверских алата.

Стратешке карте буке као основни елемент система заштите од буке представљају подлогу за међусобну сарадњу свих учесника на спровођењу мера заштите од негативних ефеката буке приликом:

- израде стратешке процене утицаја на животну средину,
- израде процене утицаја на животну средину,
- израде просторних и урбанистичких планова,
- одређивање локацијских услова,
- одређивање посебних услова градње у смислу заштите зграда од буке,
- одређивање граница тихих зона,
- утврђивање зона осетљивих на буку,
- одређивање броја становника изложених прекомерним нивоима буке,
- праћење броја становова изложених прекомерним нивоима буке,
- праћење броја становова с посебном звучном изолацијом,
- израде акционих планова за подручја на којима је у карти буке утврђено прекомерно излагање становништва одређеним нивоима буке.

## ***1.2 Циљ израде стратешких карата буке***

---

Израда стратешких карата буке је суштински део континуираног и ефективног процеса оцене и управљања буком у животној средини. Циљ стратешких карата буке је да сликовито прикажу стање буке, како властима, тако и грађанима, тако да могу заједно да делују у правцу смањења броја људи који су изложени неприхватљивим нивоима буке.

Основни циљ ове стратешке карте је израда стратешке карте буке за делове Новог Сада – Стари град (Нови центар) и насеље Грбавица као и већ за урађене делове града Лиман I, II, III и IV које ће послужити као основа и упутство за израду стратешке карте буке целокупног простора Новог Сада, али и као алат за стратегијско планирање развоја града и за смањење изложености прекомерним нивоима буке.

Стратешке карте буке приказују стање нивоа буке у календарској години која претходи години израде стратешке карте буке и укључују:

1. Презентацију података о постојећем и процењеном стању буке на територији Новог Сада преко хармонизованих индикатора буке;

2. Процену прекорачења граничне вредности у циљу процене ризика израдом конфликтних карата буке;
3. Оцену броја стамбених зграда, школа и болница које су изложене специфичним вредностима индикатора буке;
4. Процену броја људи који су лоцирани у областима које су изложене прекомерним нивоима буке повезујући те податке о нивоу буке са густином насељености.

Да би се постигао основни циљ ове стратешке карте, потребно је проћи кроз целокупан процес изrade стратешке карте буке која треба да представља користан алат за:

1. Идентификацију и квантификацију проблема буке на територији Новог Сада;
2. Информисање јавности, политичара и стручњака који се баве проблемима буке, о величини проблема буке и локацијама где је проблем најзначајнији;
3. Помоћ градским властима у процесу усвајања реалистичних планова везаних за смањење нивоа буке;
4. Ефикаснију планску контролу при смањењу нивоа буке код нових извора буке, при заштити нових пројекта који су осетљиви на буку од постојећих извора буке и при идентификацији, заштити и формирању тихих зона;
5. За развој, анализу и процену трошкова акционих планова намењених за смањење буке која потиче од постојећих извора буке;
6. За праћење ефикасности планских контрола и акционих планова за смањење нивоа буке;
7. Даља истраживања ефеката буке у животној средини на становништво Новог Сада.



## 2 ОПИС МЕРА И ПРОГРАМА ЗАШТИТЕ ОД БУКЕ КОЈИ СУ СЕ СПРОВОДИЛИ У ПРЕТХОДНИХ 10 ГОДИНА ИЛИ СУ У ТОКУ НА ПОДРУЧЈУ НОВОГ САДА

До почетка израде ове стратешке карте, на подручју Новог Сада у протеклих 10 година није забележено системско спровођење мера и програма заштите од буке ради успостављања система управљања буком у животној средини. Међутим, одређених активности по овом питању има, а то су:

- Планска документација;
- Мониторинг буке;
- Имплементација.

### 2.1 Планска документација

У до сада усвојеним просторним и урбанистичким плановима обезбеђују се мере и услови заштите од буке, као нпр.:

#### 1. Просторни план Града Новог Сада, март 2012.

У поглављу 6.3.4. Заштита од буке, се каже да ће се свођење буке у нормативне границе обезбедити кроз:

- Успостављеним и планираним системом саобраћаја;
- Каналисањем саобраћаја према капацитету саобраћајница;
- Раздвајањем магистралног и локалног саобраћаја;
- При изградњи саобраћајница на десној обали Дунава адекватним коришћењем топографских карактеристика терена;
- Одговарајућим ширинама саобраћајница уз избегавање изградње значајних саобраћајница под великим нагибима;
- Регулисањем постојећег режима саобраћаја, увођењем већег броја једносмерних саобраћајних правца, увођењем "зеленог таласа", корекцијом појединих саобраћајних токова, стварањем пешачких зона и решавањем стационарног саобраћаја.

Регулисање саобраћаја, правилна звучна сигнализација, поштовање прописа свих учесника у саобраћају, контрола техничке исправности возила и искључивање из

саобраћаја технички неисправних возила допринеће снижењу укупног нивоа буке. Планско озелењавање одређених простора и контрола осталих извора буке знатно ће умањити присуство буке као физички штетне.

Техничка документација за изградњу магистралних путева, железничких пруга и аеродрома и других извора буке обавезно треба да садржи и техничко решење заштите од буке и вибрације.

## **2. План детаљне регулације инфраструктурног коридора ауто-пута Е-75 на административном подручју Града Новог Сада, април 2006.**

У поглављу 2.8.1. Заштита животне средине, се каже следеће:

- Заштиту од буке обезбедити на деоници ауто-пута која тангира грађевинско подручје Града Новог Сада формирањем заштитног зеленила и адекватним техничким мерама (заштитни зидови типа екрана или ограде са зеленилом). Пројектом заштите од буке за угрожене деонице, као саставним делом техничке документације, предвидети конкретне мере заштите и прорачунати заштитни ефекат у траженим оквирима. Заштиту од буке и вибрације у току извођења радова на ауто-путу обезбедити планирањем и организацијом радова (у току зиме и скраћењем рада ноћу) посебно за деоницу ауто-пута код Бешке. Заштита од буке пратећих објекта треба да буде саставни део пројекта и треба је обезбедити кроз изградњу заштитних насипа, зеленила и дуплих стакала на објектима;
- Успоставити мониторинг праћењем стања животне средине у току градње и експлоатације пута. У том смислу спроводити мерења аерозагађења и буке (на деоници која тангира грађевинско подручје Града Новог Сада и на наплатним рампама) и загађења земљишта (путног појаса и пољопривредног земљишта непосредно уз путни појас);

## **3. План детаљне регулације простора за пословање на Руменачком улазном правцу у Новом Саду, март 2012.**

У поглављу 2.10. Мере заштите животне средине, каже се следеће:

- Сви будући корисници простора у складу са планом, који се баве грађевинским радовима, каменорезачким и сличним, своју радну активност могу обављати у складу са Правилником о методама мерења буке, садржини и обimu извештаја о мерењу буке ("Сл. гласник РС", број 72/10) и Уредбом о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемирања и штетних ефеката буке у животној средини ("Сл. гласник РС ", број 75/10).
- Пројектима, плановима и програмима на које се примењују закони којима се уређује поступак стратешке процене утицаја на животну средину, односно процене утицаја пројекта на животну средину, који садрже процену нивоа буке и мере заштите од буке у животној средини.

#### 4. Извештај о стратешкој процени утицаја Просторног плана Града Новог Сада на животну средину, март 2012.

У поглављу 5.7. Мониторинг животне средине се каже да ће се програм праћења стања животне средине обухватити кроз:

1. квалитет ваздуха,
2. ниво комуналне буке,
3. квалитет воде јавних купалишта,
4. праћење аерополена,
5. индекса UV зрачења,
6. квалитет земљишта,
5. квалитет површинских вода,
8. мониторинг ЕМ зрачења,
9. радиоактивност,
10. мониторинг инсеката и глодара.

Програм обухвата: подстицајне, превентивне и санационе програме и пројекте, програме и пројекте праћења стања животне средине (мониторинг), програме заштите и развоја заштићених природних добара у граду, научноистраживачке програме и пројекте, образовне активности и јачање свести о потреби заштите животне средине, информисање и објављивање података о стању и квалитету животне средине.

У поглављу 5.7.8. Бука, истог документа, се каже да је утврђена просечна годишња вредност дневног нивоа комуналне буке у Новом Саду и да је она прелазила Правилником дозвољену вредност дневног нивоа комуналне буке од 65dB(A), на укупно 12 од 15 мерних места.

Утврђена просечна годишња вредност дневног нивоа комуналне буке у складу је са вредношћу дневног нивоа комуналне буке од 65dB(A) дозвољене Правилником на укупно 3 од 15 мерних места.

Просечна годишња вредност ноћног нивоа комуналне буке у Новом Саду прелазила је Правилником дозвољену вредност ноћног нивоа комуналне буке од 55dB(A) на укупно 12 од 15 мерних места.

Присутност буке као физичке штетности у урбанизованој средини Града Новог Сада захтева мерења нивоа буке, праћење свих особености саобраћаја, а такође и изучавање других извора буке, који утичу на повећање нивоа буке у комуналној средини и предузимање потребних мера са циљем очувања и унапређења здравља становништва.

Неопходно је и даље вршити стално праћење дневног и ноћног меродавног нивоа комуналне буке.

У поглављу 7.4. Заштита од буке, говори се о истим мерама о којима се већ писало у Просторном плану.

Ради заштите од прекомерне буке потребно је успоставити мониторинг, који ће пратити емисију буке, а уколико ниво буке буде прелазио дозвољене вредности у околној животној средини, спроводиће се мере заштите у складу са Законом о заштити од буке у животној средини ("Сл. гласник РС ", број 36/2009).

## 5. Концепт Генералног плана Новог Сада до 2030. године

На основу Одлуке о одређивању акустичних зона на територији Града Новог Сада (Службени лист Града Новог Сада број 54/2015) и концепта Генералног плана Новог Сада до 2030 године, граничне вредности индикатора буке налазе се у наредној табели (Табела 2-1). Граничне вредности за дан и вече су једнаке. Граничне вредности се односе на укупну буку која потиче од свих извора буке на посматраној локацији.

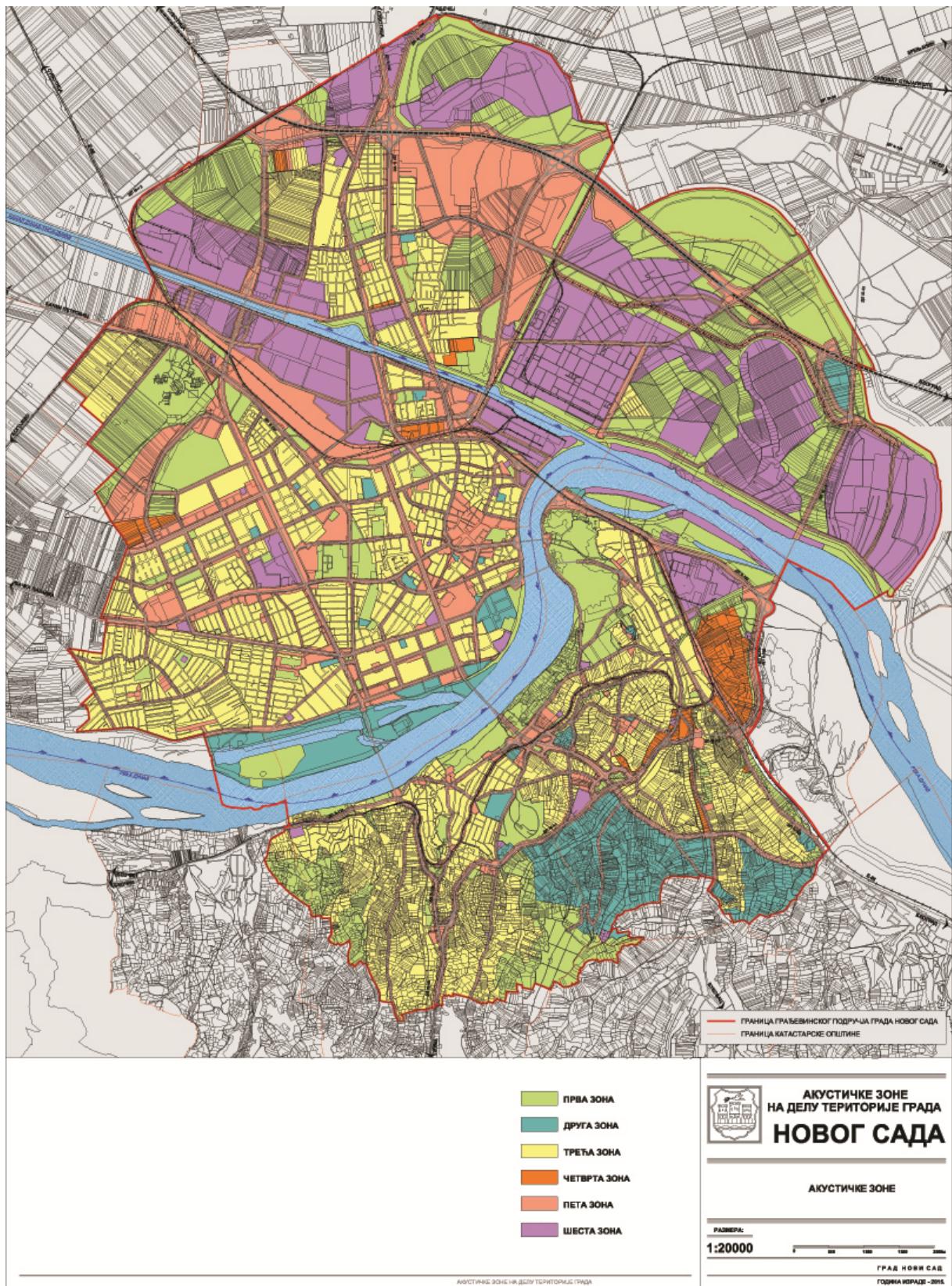
На основу постојећих и планираних намена у ГП Новог Сада и граничних вредности буке на отвореном простору, утврђују се акустичке зоне на подручју града:

**Табела 2-1: Акустичке зоне на подручју града:**

Зона	Намена простора	Ниво буке у dB(A)	
		за дан (6-18h) и вече (18-22h)	за ноћ (22-6h)
1.	Подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, кулурно-историјски локалитети, велики паркови.	50	40
2.	Туристичка подручја, кампови и школске зоне.	50	45
3.	Чисто стамбена подручја.	55	45
4.	Пословно-стамбена подручја, трговачко-стамбена подручја и дечија 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 терминацији без стамбених зграда.	На граници ове зоне бука не сме прелазити граничну вредност у зони са којом се граничи	

Графички приказ акустичких зона на делу територија Града Новог Сада је приказан на следећој слици (Слика 2-1):

**Слика 2-1: Акустичке зоне на делу територије Града Новог Сада**



## **2.2 Мониторинг буке**

---

Праћење и мерење нивоа буке спроводи се ради утврђивања стања животне средине, као и правилног одабира превентивних мера, а у циљу заштите и унапређења здравља људи и очувања животне средине. Мерење нивоа буке врши се систематским мерењем, испитивањем и оцењивањем индикатора буке којима се описује бука у животној средини и који указује на штетне ефекте буке.

Праћење целодневног (дневног, вечерњег и ноћног) нивоа буке у животној средини Новог Сада и одређивање вредности индикатора укупне буке врши се према методологији и у складу са важећом законском регулативом.

Намена простора за мерна места дефинисана је у складу са Одлуком о одређивању акустичких зона на територији Града Новог Сада ("Службени лист Града Новог Сада 54/15) којом су одређене акустичке зоне у зависности од постојећег стања изграђености, начина коришћења земљишта, као и према планираним наменама простора.

Архива мониторинга буке постоји од 2009. године па до данас (Слика 2-2).

**Слика 2-2: Локације мониторинга буке од 2009. године<sup>2</sup>**


### 2.2.1 Мерење нивоа буке у животној средини на територији Града Новог Сада у периоду од јула 2016. до јуна 2017. године<sup>3</sup>

Мерење нивоа буке у животној средини је извршено према акредитованим методама Одређивање вредности нивоа буке у животној средини извршено је према SRPS ISO 1996-1:2010 и SRPS ISO 1996-2:2010 и Правилником о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Сл.гласник РС“, бр. 72/2010) и

<sup>2</sup> Извор: Институт за јавно здравље Војводине, Нови Сад, [www.izjzv.org.rs](http://www.izjzv.org.rs)

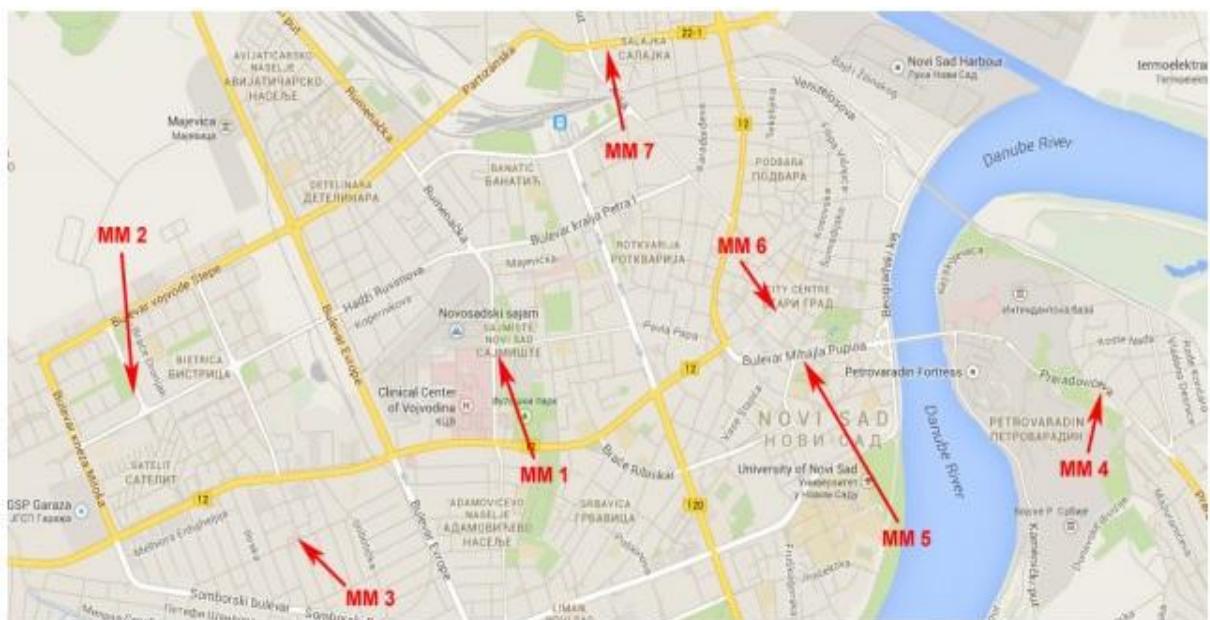
<sup>3</sup> Подаци преузети са званичног сајта Градске управе за заштиту животне средине Града Новог Сада <http://www.novisad.rs/lat/gradska-uprava-za-zastitu-zivotne-sredine>

2. Опис мера и програма заштите од буке који су се спроводили у претходних 10 година или су у току на подручју Новог Сада

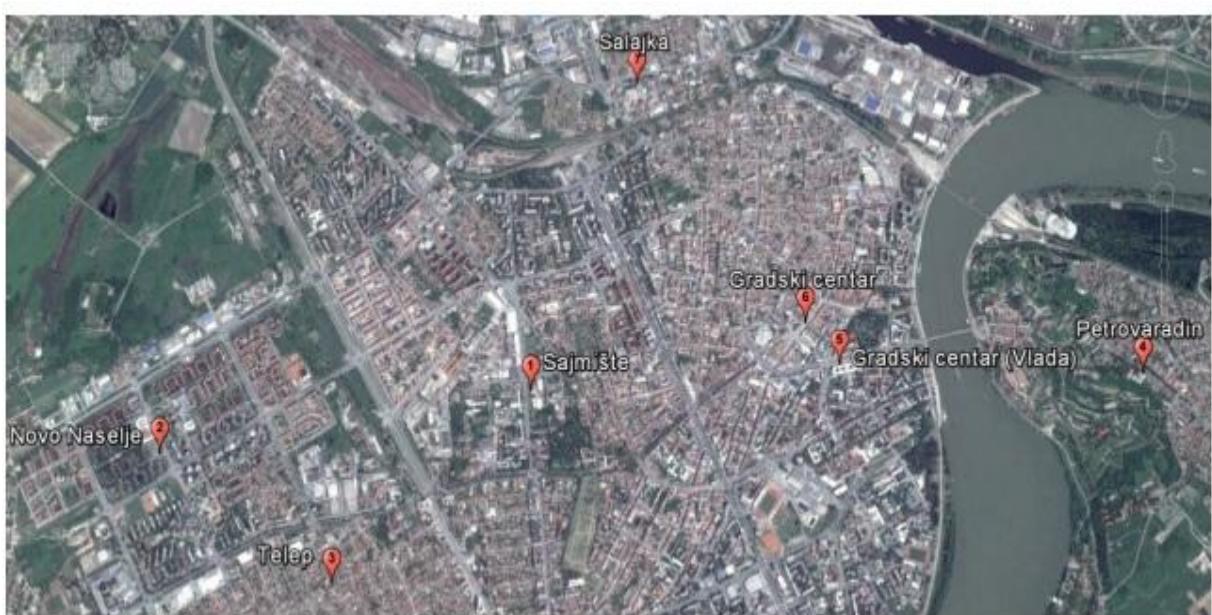
Уредбом о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемирања и штетних ефеката буке у животној средини („Службени гласник РС“, бр. 75/2010), а према важећим овлашћењима за мерење буке у животној средини.

Мерења су извршена на 8 мерних места (Слика 2-3 и Слика 2-4).

**Слика 2-3: Мапа Новог Сада са означеним мерним местима**



**Слика 2-4: Сателитски снимак Новог Сада са означеним мерним местима**



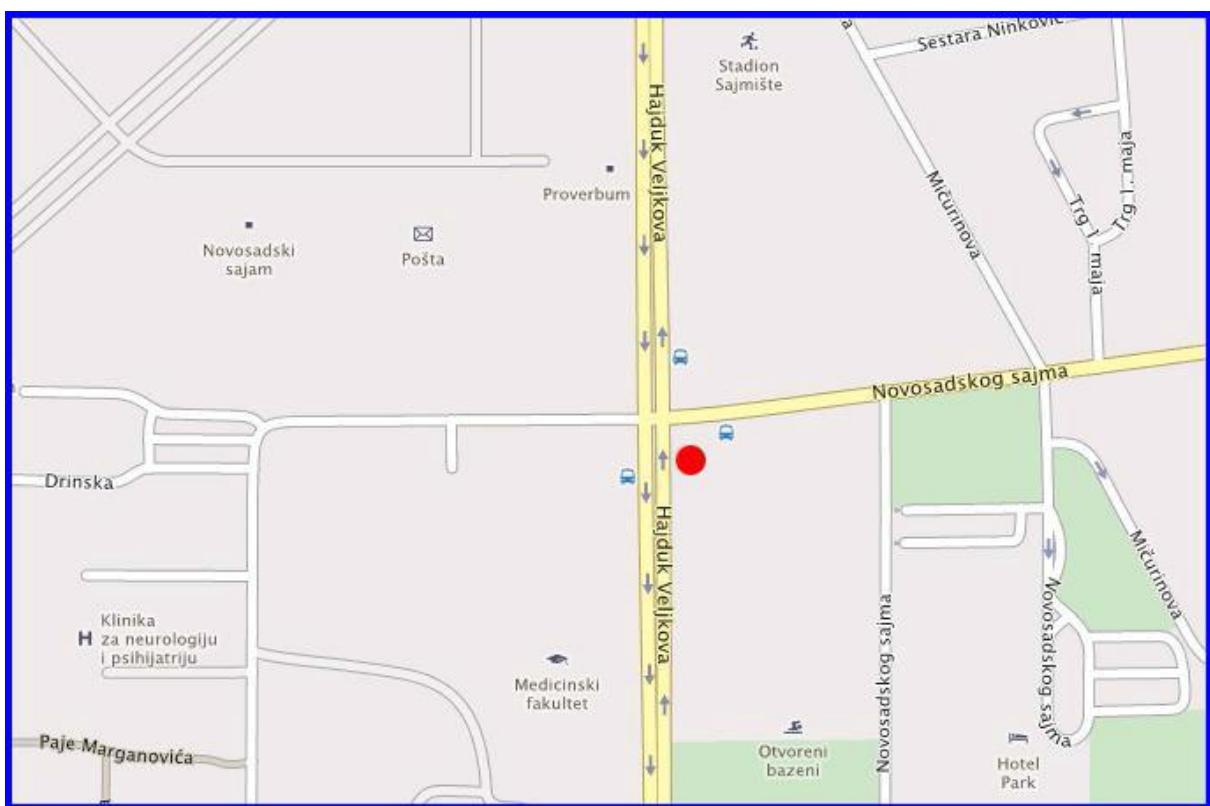
## 2.2.2 Мерно место , ММ1 Сајмиште<sup>4</sup>

Мерно место ММ1 налази се у обухвату испитиваног подручја Стратешких карата буке.

Адреса: Хајдук Вељкова 11/а, Нови Сад.

Опис мерног места: Раван кров Спортског центра „Сајмиште“, оријентисан према раскрсници улица Хајдук Вељкова и Новосадског сајма (Слика 2-5).

**Слика 2-5: Фотографија и просторни положај мерног места број 1 Спортски центар „Сајмиште“**



<sup>4</sup> Извор: Институт за јавно здравље Војводине, Нови Сад, [www.izjzv.org.rs](http://www.izjzv.org.rs)

2. Опис мера и програма заштите од буке који су се спроводили у претходних 10 година или су у току на подручју Новог Сада

### Слика 2-6: Мерно место и околина



Доминантни извор буке на мерном месту је друмски саобраћај.

**Табела 2-2: Границне вредности индикатора буке за претпостављену акустичку зону, обрачунати А-пондерисани еквивалентни нивои  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$ ,  $L_{night}$ ,  $L_{den}$  и њихова оцена:**

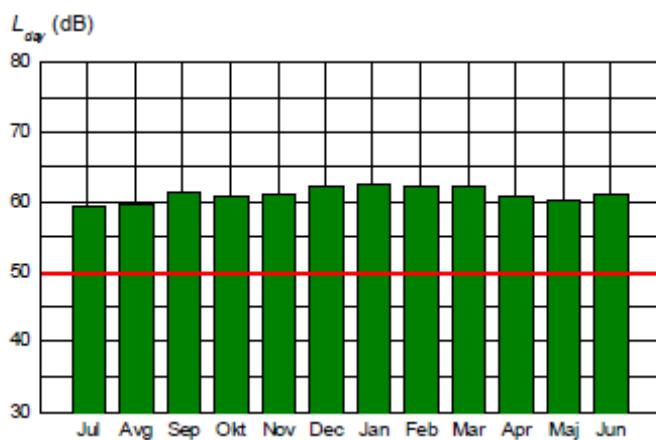
Mesec	Datum	Granična vrednost		$L_{day}$ (dB)	$L_{evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)	OCENA		
		dan	veče	dan	veče	noć		dan	veče	noć
Jul 2016.	20.-21.07.2016.	50	40	59.5	58.5	53.1	62	PRELAZI	PRELAZI	PRELAZI
Avgust 2016.	03.-04.08.2016.			59.7	58.6	53.0	62	PRELAZI	PRELAZI	PRELAZI
Septembar 2016.	07.-08.09.2016.			61.5	58.3	52.6	62	PRELAZI	PRELAZI	PRELAZI
Oktobar 2016.	24.-25.10.2016.			60.9	59.7	53.8	63	PRELAZI	PRELAZI	PRELAZI
Novembar 2016.	16.-17.11.2016.			61.1	59.8	54.0	63	PRELAZI	PRELAZI	PRELAZI
Decembar 2016.	06.-07.12.2016.			62.2	61.0	54.8	64	PRELAZI	PRELAZI	PRELAZI
Januar 2017.	18.-19.01.2017.			62.5	61.0	54.7	64	PRELAZI	PRELAZI	PRELAZI
Februar 2017.	01.-02.02.2017.			62.2	61.0	54.7	64	PRELAZI	PRELAZI	PRELAZI
Mart 2017.	09.-10.03.2017.			62.3	60.9	55.4	64	PRELAZI	PRELAZI	PRELAZI
April 2017.	24.-25.04.2017.			60.9	58.9	53.0	62	PRELAZI	PRELAZI	PRELAZI
Maj 2017.	18.-19.05.2017.			60.5	59.7	54.2	63	PRELAZI	PRELAZI	PRELAZI
Jun 2017.	19.-20.06.2017.			61.1	59.4	53.9	63	PRELAZI	PRELAZI	PRELAZI

Претпостављена акустичка зона 1: Подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културно-историјски локалитети, већи паркови.

### **Дневна бука**

У односу на одредбе националног норматива о граничним вредностима индикатора буке за дан {50 dB(A)} у "зони подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културно-историјски локалитети" утврђена је стална повишена вредност индикатора дневне буке током периода јул 2016. године – јун 2017. године.

**Слика 2-7: Упоредни графички приказ индикатора  $L_{day}$  за мерно место ММ1 према претпостављеној акустичкој зони 1 у периоду јул 2016. године – јун 2017. године**



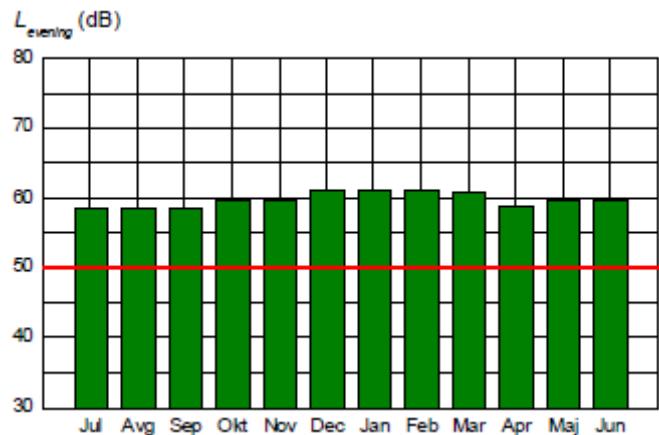
### **Вечерња бука**

У односу на одредбе националног норматива о граничним вредностима индикатора буке за вече {50 dB(A)} у "зони подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културно-историјски локалитети" утврђена је стална повишена вредност индикатора дневне буке током периода јул 2016. године – јун 2017. године.

2. Опис мера и програма заштите од буке који су се спроводили у претходних 10 година или су у току на подручју Новог Сада

---

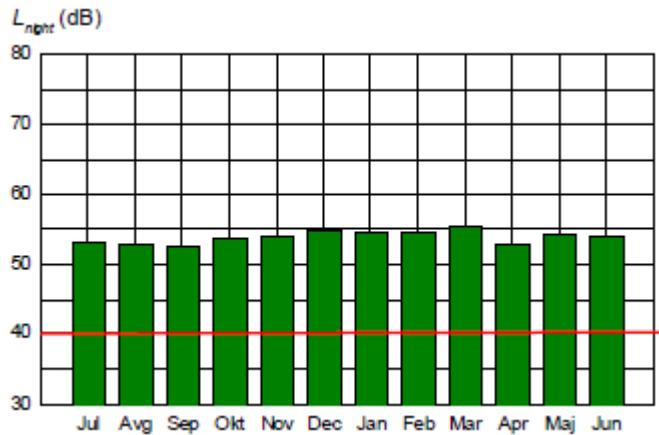
**Слика 2-8: Упоредни графички приказ  $L_{evening}$  за мернио место MM1 према претпостављеној акустичкој зони 1 у периоду јул 2016. – јун 2017.**



### Ноћна бука

У односу на одредбе националног норматива о граничним вредностима индикатора буке за ноћ {40 dB(A)} у "зони подручја за одмор и рекреацију, болничке зоне и опоравилишта, културно-историјски локалитети" утврђена је стална повишена вредност индикатора дневне буке током периода јул 2016. године – јун 2017. године.

**Слика 2-9: Збирни приказ – ноћне бука( $L_{night}$ ) на мерним местима у Граду Новом Саду током периода јун 2015. године – јун 2016. године**



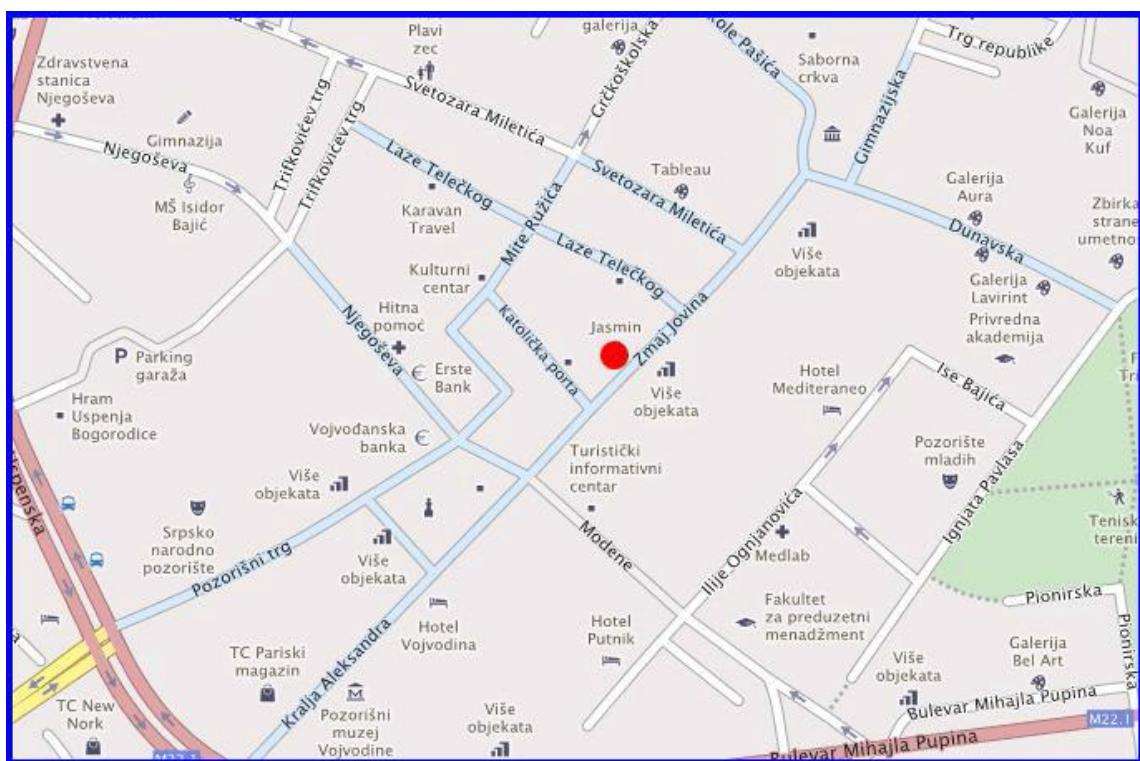
## 2.2.3 Мерно место , ММ6 Градски центар<sup>5</sup>

Мерно место ММ6 налази се у обухвату испитиваног подручја Стратешких карата буке.

Адреса: Тераса НДН-а, Змај Јовина 3/1, Нови Сад.

Опис мерног места: Тераса зграде на првом спрату, окренута према шеталишту (Слика 2-5).

**Слика 2-10: Фотографија и просторни положај мерног места број 6 Градски центар**



<sup>5</sup> Извор: Институт за јавно здравље Војводине, Нови Сад, [www.izjzv.org.rs](http://www.izjzv.org.rs)

2. Опис мера и програма заштите од буке који су се спроводили у претходних 10 година или су у току на подручју Новог Сада

**Слика 2-11: Мерно место и околина**



**Табела 2-3: Граничне вредности индикатора буке за претпостављену акустичку зону, обрачунати А-пондерисани еквивалентни нивои  $L_{day}$ ,  $L_{Evening}$ ,  $L_{night}$ ,  $L_{den}$  и њихова оцена:**

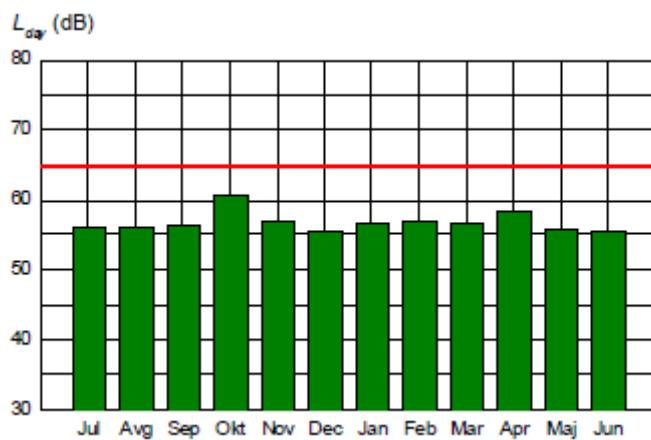
Mesec	Datum	Granična vrednost		$L_{day}$ (dB)	$L_{Evening}$ (dB)	$L_{night}$ (dB)	$L_{den}$ (dB)	OCENA		
		dan-veče	noć	dan	veče	noć		dan	veče	noć
Jul 2016.	27.–28.07.2016.	65	55	56.0	61.8	55.2	63	ne prelazi	ne prelazi	PRELAZI
Avgust 2016.	04.–05.08.2016.			56.1	61.4	59.6	66	ne prelazi	ne prelazi	PRELAZI
Septembar 2016.	22.–23.09.2016.			56.5	58.0	48.9	59	ne prelazi	ne prelazi	ne prelazi
Oktobar 2016.	18.–19.10.2016.			60.7	56.0	50.5	61	ne prelazi	ne prelazi	ne prelazi
Novembar 2016.	17.–18.11.2016.			57.1	60.2	51.2	61	ne prelazi	ne prelazi	ne prelazi
Decembar 2016.	07.–08.12.2016.			55.5	65.5	49.5	64	ne prelazi	PRELAZI	ne prelazi
Januar 2017.	19.–20.01.2017.			56.6	59.2	50.8	60	ne prelazi	ne prelazi	ne prelazi
Februar 2017.	02.–03.02.2017.			57.1	59.5	52.4	61	ne prelazi	ne prelazi	ne prelazi
Mart 2017.	14.–15.03.2017.			56.7	56.9	50.2	59	ne prelazi	ne prelazi	ne prelazi
April 2017.	25.–26.04.2017.			58.4	63.8	51.8	63	ne prelazi	ne prelazi	ne prelazi
Maj 2017.	29.–30.05.2017.			55.8	62.9	54.1	63	ne prelazi	ne prelazi	ne prelazi
Jun 2017.	20.–21.06.2017.			55.6	64.7	56.1	65	ne prelazi	ne prelazi	PRELAZI

Претпостављена акустичка зона 5: Градски центар, занатска, трговачка, административно-управна зона са становима, зона дуж аутопутева, магистралних и градских саобраћајница.

### **Дневна бука**

У односу на одредбе националног норматива о граничним вредностима индикатора буке за дан {65 dB(A)} у "зони градског центра и градских саобраћајница" није утврђена повишена вредност индикатора дневне буке током периода јул 2016. године – јун 2017. године.

**Слика 2-12: Упоредни графички приказ индикатора  $L_{day}$  за мерно место ММ6 према претпостављеној акустичкој зони 5 у периоду јул 2016. године – јун 2017. године**



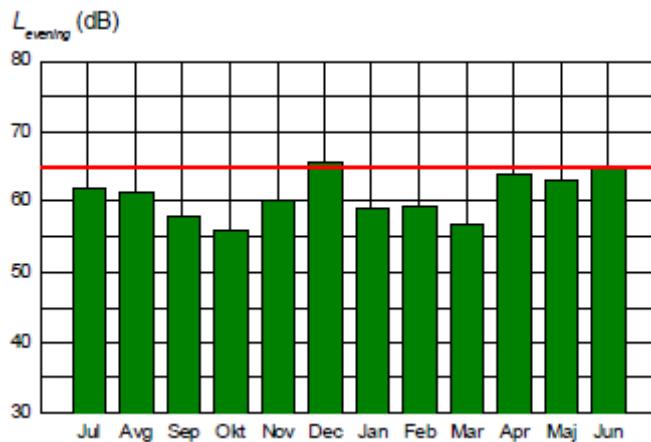
### **Вечерња бука**

У односу на одредбе националног норматива о граничним вредностима индикатора буке за вече {65 dB(A)} у "зони градског центра и градских саобраћајница", утврђена је мања повишена вредност индикатора вечерње буке током периода јул 2016. године – јун 2017. године.

2. Опис мера и програма заштите од буке који су се спроводили у претходних 10 година или су у току на подручју Новог Сада

---

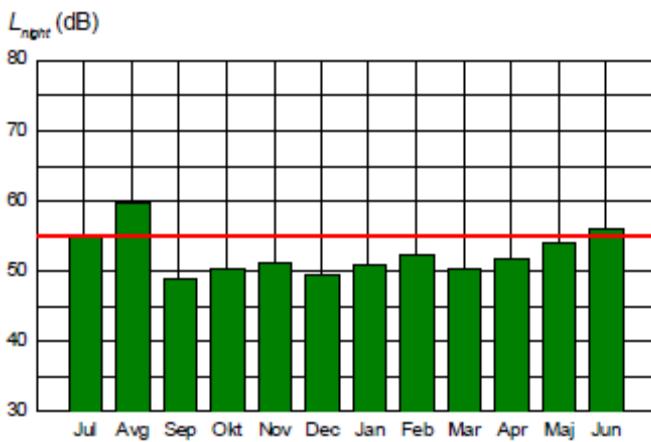
**Слика 2-13: Упоредни графички приказ  $L_{evening}$  за мернио место ММ6 према претпостављеној акустичкој зони 5 у периоду јул 2016. – јун 2017.**



### **Ноћна бука**

У односу на одредбе националног норматива о граничним вредностима индикатора буке за ноћ {55 dB(A)} у "зони градског центра и градских саобраћајница", утврђена је мања повишена вредност индикатора ноћне буке током периода јул 2016. године – јун 2017. године.

**Слика 2-14: Упоредни графички приказ индикатора  $L_{night}$  за мерно место ММ6 према претпостављеној акустичкој зони 5 у периоду јул 2016. године – јун 2017. године**



### **2.3 Имплементација заштитних мера**

---

У протеклих 10 година није било имплементације значајнијих заштитних мера од штетних дејстава буке. Током 2013. године је постављена звучна баријера на југозападном краку петље аутопута Е75 и Темеринског пута која је уједно и прва постављена звучна баријера у Србији (Слика 2-15).

**Слика 2-15: Прва звучна баријера у Србији - Раскрсница аутопута Е75 и Темеринског пута, Нови Сад**





## З МЕТОДОЛОГИЈА КОРИШЋЕНА ЗА ИЗРАДУ СТРАТЕШКЕ КАРТЕ БУКЕ

Стратешке карте буке израђују се помоћу рачунских метода и програма прорачуна емисије и ширења буке коју емитују познати извори буке у географском простору познатих карактеристика. Методологија израде стратешких карата буке је дефинисана Правилником о начину израде и садржају стратешких карата буке и начину њиховог приказивању јавности („Сл. гласник РС”, број 80/10), а на основу смерница датих у:

- Директиви Европског парламента и Владе 2002/49/EC;
- Препоруци 2003/613/EC.

Тако израђена стратешка карта буке потпуно је сагласна са захтевима ЕУ и најбољом стручном праксом и изузетно је користан инструмент у управљању буком у животној средини.

При изради стратешких карата буке посебна пажња мора бити усмерена ка буци коју емитују:

1. Саобраћај;
2. Индустријска активност.

За израду стратешких карата буке користе се укупни индикатор буке за дан-вече-ноћ  $L_{den}$  и индикатор ноћне буке  $L_{night}$  изражени у dB(A).

Период од 24 часа, дели се на три референтна временска интервала:

- дан траје 12 часова (од 6 до 18 часова),
- вече траје 4 часа (од 18 до 22 часа) и
- ноћ траје 8 часова (од 22 до 6 часова).

Уредбом о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемирања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС”, број 75/10), прописују се индикатори буке у животној средини, граничне вредности, методе за оцењивање индикатора буке, узнемирања и штетних ефеката буке на здравље људи.

Вредности индикатора буке одређују се прорачуном коришћењем следећих метода:

1. За буку друмског саобраћаја: француска национална метода прорачуна "NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)"; Наведена у "Arrété du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières".
2. За буку железничког саобраћаја: холандска национална метода прорачуна "RMR";
3. За буку индустрије: ISO 9613-2: "Акустика – Слабљење звука при простирању на отвореном простору, 2. део: Општа метода прорачуна". Одговарајући улазни подаци о емисији буке за ову методу могу се добити на основу мерења спроведеним коришћењем следећих стандарда:
  - ISO 8297 "Акустика – Одређивање нивоа звучне снаге индустријских постројења с више извора ради утврђивања нивоа звучног притиска у животној средини – Инжењерска метода",
  - SRPS EN ISO 3744 "Акустика – Одређивање нивоа звучне снаге извора буке на основу мерења звучног притиска - Инжењерска метода у приближно слободном пољу изнад рефлексије равни".
  - SRPS EN ISO 3746 "Акустика – Одређивање нивоа звучне снаге извора буке на основу мерења звучног притиска – Прегледна метода за мерну површину на рефлексије равни".

Приликом прорачуна нивоа буке математичким изразима се узимају у обзир битне акустичке појаве:

- а) усмереност извора,
- б) геометријска дивергенција,
- в) апсорпција таласа у атмосфери,
- г) простирање таласа близу површине земље,
- д) појава рефлексије и дифракције таласа од разних површина,
- ђ) заштитне ефекте објекта који чине препреку ширењу звучних таласа,
- е) заштитне ефекте услед промене висине релејфа површине.

Прорачун индикатора буке спроводи се за мрежу тачака 10x10m на висини од 4m изнад тла. У поступку одређивања вредности индикатора буке применом рачунских метода разматра се искључиво директан звук, а не узима се у обзир звук који се рефлектује од фасаде посматране зграде.

Прорачун индикатора буке спроводи се узимајући у обзир најмање једну рефлексију звучног таласа, која не обухвата рефлексију од посматране зграде. У случају "кањонског ефекта" (улица мале ширине са зградама с обе стране улице) прорачун се спроводи применом одговарајућег броја рефлексија звучног таласа.

Прорачун индикатора буке спроводи се коришћењем дуготрајне корекције која се рачуна на основу релевантних метеоролошких услова посматраног подручја.

За одређивање штетног учинка на становништво употребљава се однос доза-дејство буке. Оцена односа доза-дејство буке мора бити приказана:

- а) односом између штетних ефеката буке и укупног индикатора буке за дан-вече-ноћ  $L_{den}$  за друмски, железнички саобраћај и за буку индустрије,

б) односом између штетних ефеката буке и ноћног индикатора буке  $L_{night}$  за друмски, железнички саобраћај и за буку индустрије.

За детаљније карте буке посебни односи доза-дејство буке представљају се са:

- а) бројем станова с посебном звучном изолацијом,
- б) бројем станова с тихом фасадом,
- в) различитим метеоролошким приликама,
- г) различитим социо-културолошким навикама,
- д) становништвом посебно осетљивим на буку,
- ђ) тоналном и импулсном компонентом буке индустрије.

### 3.1 Саобраћајна бука

Да би се боље сагледали ефекти специфичне саобраћајне буке на човека, неопходна су краћа разматрања основних карактеристика друмске, железничке и аеродромске буке које су углавном резултат буке возила, локомотива са композицијом и ваздухоплова. То су у ствари врсте саобраћајне буке које највише угрожавају становништво које није у непосредном контакту са изворима буке.

У обухвату ове стратешке карте не постоје извори буке од стране ваздушног и железничког саобраћаја, тако да се ови типови буке надаље неће разматрати осим у неким општим деловима текста. Слично је и са бродском буком која није анализирана, јер она мање угрожава остале, осим оних који непосредно раде на броду.

Општа карактеристика саобраћајне буке која потиче углавном са мобилних извора је да је веома интензивна и различитог спектралног састава. Посебно се истиче променљив карактер саобраћајне буке са краткотрајним, доста наглим интензивним одскоцима, који изазивају разне физиолошке промене и осећај непријатности. Саобраћајна бука је јако рас прострањена у насељеним местима. Једна опсежна студија (Маурин, 1979), спроведена у Француској, земљи са развијеним свим видовима саобраћаја, где претежни део становништва живи у градовима, јасно је показала рас прострањеност и размере угрожености становништва саобраћајном буком у насељеним местима. Анкетирањем становништва у случајно одабраним градовима Француске, нађено је да се бука у 65,4% јавља као сметња, док су у много мањем обиму сметње од других испаравања (23,8%) и других ефеката са мање од 10%. Ово је и графички представљено на следећој слици (Слика 3-1 а). Међутим, оно што је најзначајније, када је анализирано порекло ових сметњи, графички приказано на истој слици (Слика 3-1 б), скоро у половини случајева (47%) сметње су условљене саобраћајном буком са пута, 32% од суседа, а 12% са осталих извора. Бука од ваздушног (4,6%) и железничког (3,2%) саобраћаја је била мање рас прострањена.

**Слика 3-1: а) Штетности класификоване по природи, б) Штетности класификоване по пореклу (према подацима Маурина, ЦЕРНЕ , 1979)**

То је потврђено и када су разматрани одговори о дејству саобраћајне буке према виду саобраћаја. Установљено је да проценат одговора на сметње од саобраћајне буке према виду саобраћаја износи: пут (84,6), ваздух (8,4), пруга (5,8) и метро (1). Дистрибуција одговора указује на велику заступљеност ефекта буке са пута, сходно обиму и рас прострањености овог вида саобраћаја у односу на остале врсте саобраћаја. Иначе, допунска анкетирања становништва и мерења буке у вечерњим часовима у ширем региону аеродрома и жељезничких пруга са већом фреквентношћу саобраћаја су показала степен угрожености сличан као код становника поред путева.

Дакле, основни ефекат буке није само за људе који управљају саобраћајним средствима и путнике који се превозе тим средствима, него су ту разни видови саобраћаја извори сметњи великог броја људи који живе поред путева, пруга и аеродрома. Како се одувек, а данас још више, тежи да концентрација људи и насеља буде у близини саобраћајница, разумљиво је, имајући у виду штетне ефекте буке на активност и здравље људи, шта је то што чини проблем саобраћајне буке.

Интензивна саобраћајна бука је присутна одавно, али је тек после Другог светског рата, појавом разних нових саобраћајних средстава са јачим погонским системима, повећањем њиховог броја, као и већом миграцијом становништва ка градским насељима, привукла пажњу. То је тренд развоја који је најкарактеристичнији и за Србију, што је и разлог послератног интензивног проучавања буке и контроле, ради заштите од штетних ефекта буке.

### 3.1.1 Физичке карактеристике саобраћајне буке

---

За познавање буке најзначајније су физичке карактеристике које се односе на звучни притисак или интензитет, спектар и временске промене. За мерење ових физичких карактеристика користе се разни инструменти и различите методе мерења. Ниво буке, изражен у dB, мери се помоћу инструмената за мерење звучног притиска. Већина ових инструмената данас има уgraђене посебне филтере да би се интензитет звука прилагодио онако како то ухо прима. Наиме, како ниво буке изражен у dB не даје податке о спектралним компонентама буке, нити податке како на њих човек реагује, предложене су три корекционе криве А, Б, Ц, па се резултати мерења буке изражавају у вредностима dB(A), dB(B) и dB(C). За уж фреквентне опсеге буке ове корекционе карактеристике немају већи значај. Коришћењем тежинске криве А, мерени интензитет буке се најбоље приближава доживљају јачине пошто су јако и

прогресивно пригушене фреквенције од 1000Hz наниже, а нешто мање пригушене изнад 4000Hz, а максимални одговор је на 2500Hz. Код тежинске криве Ц, крива одговора, мање или више за све фреквенције од 30 до 8000Hz је равна, тако да кроз филтер пролазе једнако скоро све фреквенције, па онда одговори приближно изражавају стварну јачину у dB, без пригушивања. Између ових корекционих карактеристика налази се Б крива, која се мање користи.

За мерење нивоа саобраћајне буке препоручено је да се користи корекциона карактеристика А, која се иначе највише користи и за разматрање дејства буке на човека, посебно на његов учинак у раду.

Једна од карактеристика буке, нарочито саобраћајне, је њена променљивост у времену. Због тога се много настојало да се пронађу што бољи индекси за одређивање нивоа буке у времену. Развијене су разне технике скала и статистичких анализа да би се нашли што бољи индекси и параметри за процену квантитативних ефекта. У случајевима када ниво буке није константан него варира у времену, како се бука иначе среће у животној и радној средини, употребљава се тзв. еквивалентни ниво буке  $L_{eq}$ . То је једна од често коришћених општих мера, посебно за процену саобраћајне буке, која омогућава квантификацију променљиве буке за дужи временски период.  $L_{eq}$  је једноставно просечна енергија нивоа буке за неки одређени период. У суштини ова мера даје нумеричку вредност променљиве буке која је еквивалентна нивоу константне буке са истом укупном енергијом.

Постоји више техника за израчунавање  $L_{eq}$ . У саобраћају се обично израчунава на основу узимања бројних и различитих временских узорака са одређене просторне позиције.  $L_{eq}$  за буку из саобраћаја је посебно значајан начин како се узимају узорци буке. Узорци се могу узимати чешће са краћим временским интервалима регистраовања и ређе са дужим временским интервалима што зависи од карактеристике буке која се квантификује. У друмском саобраћају то зависи од структуре саобраћаја и саобраћајног тока као и од циља самог мерења. Исто тако,  $L_{eq}$  се може израчунати на некој саобраћајници на основу протока возила у одабраном временском периоду. Да би се на тај начин одредио еквивалентни ниво буке потребно је најпре познавати следеће податке (нпр. за друмски саобраћај):

- број возила која прођу у временској јединици,
- пропорцију теретних и путничких возила,
- брзине теретних и путничких возила,
- карактеристике пута,
- да ли је саобраћај једносмеран или двосмеран,
- раскрснице,
- временски услови и
- други подаци који су значајни за тачну процену  $L_{eq}$ .

Осим  $L_{eq}$ , постоје бројни други параметри буке који се користе за квантитативну процену саобраћајне буке. Тако, за дневне услове посебно су од интереса и  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ , који дају нивое буке који су прекорачени у 10%, 50% или 90% времена у посматраном периоду. На оптерећеним саобраћајницама, где је потребно да се одреде ометања која долазе од тешких теретних возила или на раскрсницама при

поласку или заустављању возила, они су посебно погодни за коришћење. Могуће је у ствари користити и друге перцентилне вредности, као на пример  $L_1$  или  $L_{99}$ , када је на располагању кумулативна расподела измирених нивоа буке. У ствари  $L_{10}$  и  $L_{50}$  су више параметри за дневне сметње, а за бољу процену штетног дејства ноћне буке и њено веће истицање у односу на дневну, често се користе индекси  $L_{DN}$  и  $L_{NP}$ .  $L_{DN}$ , или средњи ниво за дан и ноћ је у ствари  $L_{eq}$  за 24 часа, при чему су ноћне вредности од 22 до 06 часова повећане за 10dB, чиме се истичу веће штетности ноћне у односу на дневну буку. Иначе, као општи индекс штетности буке је индекс  $L_{NP}$  ("noise pollution level").  $L_{NP}$  је веће нумеричке вредности од  $L_{eq}$ , јер укључује и стандардна одступања мереног узорка. То значи да са већим варијацијама буке,  $L_{NP}$  је веће, као што је веће и ометање или загађење буком.

Дакле, сходно карактеристикама саобраћајне буке и циљевима самог мерења зависиће који ће се параметар користити. Сваки од њих даје посебне информације које вреде за одређене услове. Упркос бројним параметрима за квантитативно одређивање буке потребне су даље статистичке анализе за утврђивање тачних релација између бројних акустичких параметара и сметњи од буке.

За ваздухопловну и аеродромску буку уведен је посебан индекс  $L_{PN}$  ("perceived noise level"), проценети или перцептивни ниво буке који је највише заснован на субјективној процени ваздухопловне буке и њеном ометајућем дејству. Овај параметар чини основу за израчунавање другог погоднијег индиректног индикатора који даје меру изложености буци одређених површина земљишта око аеродрома. То је индекс NEF ("noise exposure forecast"), који има велику дескриптивну вредност, специфично за авионски саобраћај, јер даје предвиђени степен изложености буци. Он је добра замена за директно израчунавање буке у уобичајеним јединицама, јер је специфична појава интензивне буке функционално везана за полетање и слетање авиона у дневним и ноћним условима. Индекс NEF се често користи у циљу планирања околине аеродрома, а и као индикатор одговора људи на изложеност буци. То је индекс где су у многоме кондензовани субјективни одговори људи на физичке карактеристике аеродромске буке. Само његово израчунавање базирано је на ефективно проценетом нивоу буке током 24 часа за различити број полетања и слетања ваздухоплова у дневним и ноћним условима.

У односу на буку на путу, бука шинских возила се ређе појављује, али трајање те интензивне буке при проласку воза дуже је и потпуније у зависности од дужине композиције воза. Максимални ниво буке достиже се при пролазу локомотиве и праћена је буком проласка вагона чиме ова бука варира. Најбучнија је дизел локомотива. На дистанци од 30m ниво буке дизел електричне локомотиве се креће око 90dB(A) и више. Најзначајнија је издувна бука која зависи од тежине мотора, али не и од брзине. Друге електричне и турбинске локомотиве имају у просеку нижи ниво буке за око 7dB(A).

### 3.1.2 Друмска бука

То је најраспрострањенија врста буке, као што је већ изложено, и представља у урбанизованим земљама један од озбиљнијих друштвених проблема. При разматрању друмске буке треба најпре поћи од анализе карактеристике буке изолованих возила, путничких возила, мотоцикла и тешких возила ка анализи буке саобраћајног тока, посебно у урбаној средини, где постоји прекинути и непрекинути саобраћајни ток.

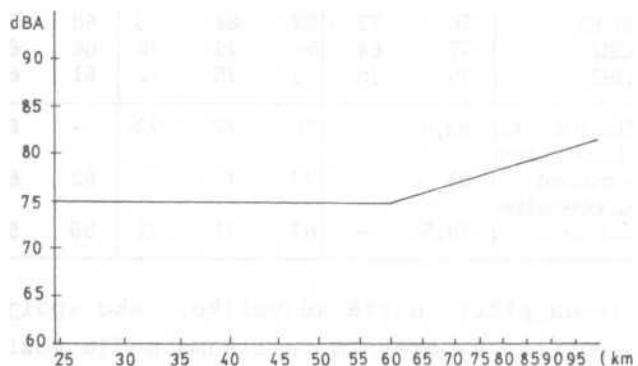
Да би се што потпуније сагледала бука возила, потребно је разматрати две основне категорије возила, путничка возила и тешка возила (теретна и аутобуси), чија се бука разликује по јачини и спектру. Најчешће је интензитет друмске буке резултат пропорционалне заступљености ових двеју категорија, премда није занемарљива ни бука мотоцикла који дају специфичну и доста непријатну буку.

Код свих друмских возила два основна и независна извора буке потичу од погонског система и контакта гума са површином пута. На погонском систему бука углавном настаје у раду мотора, при усисавању, издувавању и хлађењу.

Код теретних возила и аутобуса бука је јача због јачег погонског система и карактеристичног пријања возила на путу, па је зато од важности њихова процентрална заступљеност у саобраћајном току. Код путничких и теретних возила ниво звучног притиска је највећим делом функција рада мотора, броја обрта у минути и оне су за различите брзине различите. Ниво буке је такође функција брзине кретања возила, где је укључен и однос гума и површине пута. Како је максимални ниво буке погонског система константан са брзином возила, то са већом брзином долази до знатног повећања буке која долази од гуме у додиру са површином пута. Према Sharpu и Donovanu (1979) та критична граница за тешка возила се креће око брзине возила од 50km/h. За брзине изнад ове границе доминирајући су извори буке са додиром гума са површином пута, а за спорије брзине доминирају извори буке од погонског система.

Варирање максималног ниво буке на 7,5m од пута при брзини изолованих возила приказано је на следећој слици (Слика 3-2).

**Слика 3-2: Максимални звучни ниво путничких возила у убрзању при пролазу возила на 7,5m од градског пута**



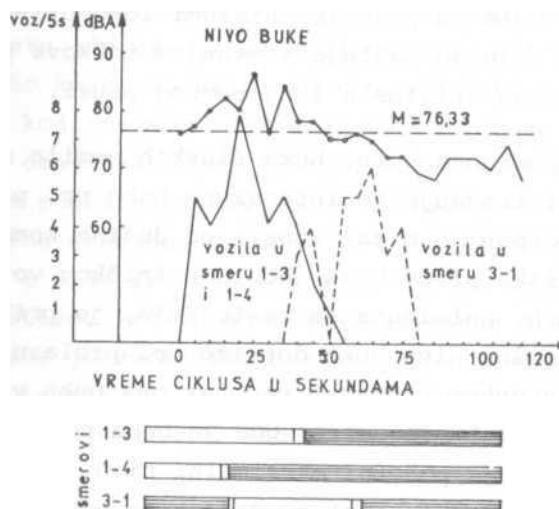
Подаци су добијени при опсежном снимању буке изолованог и стабилног кретања преко 6000 разних врста возила у свим брзинама на хоризонталном путу или са слабим и већим успоном (6-9%). Резултати на слици су издвојени за путничка возила где су дате само просечне вредности ( $L_{eq}$ ). На слици се види да при већој брзини возила од 60km/h долази до повећања еквивалентног нивоа буке у функцији већих брзина и тада долази највише до буке условљене пријањањем возила на површину пута.

Бука возила у градском јавном превозу представља приличан проблем у градској средини, добрим делом због своје заступљености. Бука ових возила је доста интензивна, како у унутрашњости возила тако и споља.

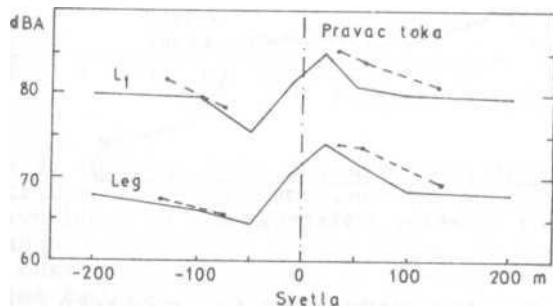
Поред путничких и тешких возила и остала друмска возила доприносе нивоу буке на саобраћајницама. Једна од тих врста возила је и мотоцикл који ствара висок ниво буке, а има и специфичан спектар. Због карактеристике погонског система у раду њиховог мотора, посебно при убрзању на низим брзинама, ствара се велика бука, док при контакту гума и површине пута нема толико буке.

У градским условима, где су саобраћајнице јако испрекидане, ниво буке доста зависи од прекида саобраћајног тока, јер тада највише долазе до изражaja погонски системи возила. Возила при убрзавању и успоравању стварају виши ниво буке и ослобађају већу количину издувних гасова. Испитивања нивоа буке непосредно на једној оптерећеној раскрсници у Београду, показало је како варира број возила и ниво буке на сваких 5s у току једног циклуса на семафору који траје 120s, (Слика 3-3), са учешћем око 20% јавних градских возила током мерења буке. Иначе, у једном другом испитивању, ниво буке на једносмерној раскрсници опада приближавањем семафоризованој раскрсници, да би на 50m од раскрснице почeo да се брзо повећава, посебно удаљавањем од раскрснице, (Слика 3-4). Ова два испитивања јасно указују утицај прекидања саобраћајног тока на промену нивоа буке, што карактерише иначе саобраћајне услове у градским срединама.

**Слика 3-3: Промена нивоа буке на јако оптерећеној раскрсници у центру Београда у току циклуса са упоредним приказом броја возила у два смера**



**Слика 3-4: Промена  $L_1$  и  $L_{eq}$  на ивици пута у функцији растојања светлосне сигнализације. Испрекиданим линијама приказане су мерење вредности а пуним симулиране вредности нивоа буке**



### 3.2 Индустиријска бука (тачкасти извори)

Подаци о индустиријским погонима и постројењима за израду карте буке подразумевају познавање нивоа буке изражене у dB за појединачне изворе буке, односно у dB/m за линијске изворе буке или dB/m<sup>2</sup> за површинске изворе буке уз познавање минимално октавног спектра. Осим наведених акустичких карактеристика, потребно је познавати време рада наведених извора буке (дан, вече односно ноћ) као и смештај извора буке на грађевинском објекту индустиријског погона (дужина, површина, смештај).

Индустријске активности поред стамбених зона имају неминован утицај на стање животне средине па и на повећање нивоа буке којима су изложени становници тих зона. За процену утицаја индустиријских активности на непосредну околину, неопходно је располагати мапама буке којима се идентификују најдоминантнији извори буке и стања нивоа буке у околини.

### 3.3 Прорачун индикатора буке неопходних за израду стратешких карата буке

Индикатор буке је акустичка величина којом се описује бука у животној средини и изражава се јединицом dB(A). Индикатори се користе у циљу утврђивања стања буке, за процену и предвиђање стања буке, израду стратешких карата буке и планирање мера заштите.

Индикатори буке су основни и додатни.

Вредности основних индикатора могу се одредити или прорачуном или мерењем. За предвиђање буке користи се искључиво прорачун. Привремене методе за мерења се врше у складу са SRPS ISO 1996-1 и SRP ISO 1996-2.

### 3.3.1 Дефиниција основних индикатора буке

---

Основни индикатори буке су:

- 1) Индикатор који описује ометање буком за временски период од 24 часа, за дан-вече-ноћ  $L_{den}$  (у даљем тексту: укупни индикатор буке);
- 2) Индикатор који описује ометање буком у току дана  $L_{day}$  (у даљем тексту: индикатор дневне буке);
- 3) Индикатор који описује ометање буком у току вечери  $L_{evening}$  (у даљем тексту: индикатор вечерње буке).
- 4) Индикатор који описује ометање буком у току ноћи  $L_{night}$  (у даљем тексту: индикатор ноћне буке);

Основни индикатори буке користе се за израду стратешких карата буке.

Ниво буке за дан-вече-ноћ  $L_{den}$ , у децибелима dB(A) дефинише се следећом једначином:

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left( 12 \times 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right) \quad (1)$$

где су:

$L_{day}$  - А-пондерисани дуговременски просечни ниво звука који се одређује за све дневне периоде у току једне године;

$L_{evening}$  - А-пондерисани дуговременски просечни ниво звука који се одређује за све вечерње периоде у току једне године;

$L_{night}$  - А-пондерисани дуговременски просечни ниво звука који се одређује за све ноћне периоде у току једне године;

А-пондерисани дуговременски просечни ниво звука за одговарајуће периоде дана одређује се према следећој једначини:

$$L_{Aeq,LT} = 10 \log \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{AeqT})_i} \right] \quad (2)$$

где је:

$LT$  – дуговременски интервал, 1 година;

$N$  – број дана у години (365);

$L_{Aeq,LT}$  – А-пондерисани еквивалентни ниво одређен за одговарајући референтни временски интервал;

$T$  – трајање референтног временског интервала (за дан 16 часова, за вече 4 часа и за ноћ 8 часова).

Термин година односи се на релевантну годину у погледу емисије звука, а просечну годину у погледу метеоролошких услова. При одређивању индикатора, посматра се само директан звук, а не узима се у обзир звук који се рефлектује од фасаде посматране зграде.

Висина тачке у којој се одређују  $L_{den}$  и  $L_{night}$  зависи од примене на следећи начин:

- Када се ради о прорачунима за стратешке карте буке, а треба одредити изложеност зграде буци, висина тачке је  $4,0 \pm 0,2\text{m}$  ( $3,8$  до  $4,2\text{m}$ ) изнад тла, на најизложенијем делу фасаде, а то је спољни зид окренут према посматраном звучном извору;
- Када се бука мери за потребе израде стратешких карата буке, а треба одредити изложеност зграде буци, могу се одабрати и друге висине, али не мање од  $1,5\text{m}$  изнад тла;
- За потребе акустичког планирања или акустичког зонирања простора, могу се одабрати и друге висине, али не ниже од  $1,5\text{m}$  изнад тла, на пример:
  - код сеоских подручја са једноспратним кућама,
  - код планирања локалних мера заштите од буке за одређене станове,
  - при изради детаљних карата буке у мањим, ограниченим зонама, када треба приказати изложеност појединачних становова буци.

### 3.3.2 Дефиниције додатних индикатора буке

Додатни индикатори буке су:

- 1) Меродавни ниво буке  $L_{RAeqT}$ ;
- 2) Ниво изложености буци  $LAE$ .

Додатни индикатори буке користе се за мониторинг буке и за појединачна мерења буке.

#### Меродавни ниво буке

Меродавни ниво буке  $L_{RAeqT}$  у децибелима dB(A) је еквивалентни А-пондерисани ниво током утврђеног временског интервала, коме се додају корекције због карактеристика буке.

$$L_{RAeqT} = L_{AeqT} + K_i \quad (3)$$

где су:

$L_{AeqT}$  - еквивалентни А-пондерисани ниво током утврђеног временског интервала;  
 $K_i$  - корекције због присуства тона, импулса или других звучних информација.

Начин одређивања меродавног нивоа и корекција утврђени су стандардима SRPS ISO 1996-1 и SRPS ISO 1996-2.

#### Ниво изложености буци (SEL) $L_{AE}$

Ниво изложености буци  $L_{AE}$  је ниво буке појединачног догађаја за одређени временски интервал и одређује се према следећој једначини:

$$L_{AE} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad (4)$$

где је:

$p_A(t)$ – тренутна вредност А-пондерисаног звучног притиска;

$t_1, t_2$ – посматрани временски интервал довољно дуг да обухвати све значајне појаве буке у датом случају;

$p_0$ – референтни звучни притисак ( $20\mu\text{Pa}$ );

$t_0$ – референтно трајање (1s).

## 4 ОПИС И КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОДРУЧЈА ИСТРАЖИВАЊА

Опис подручја које је предмет ове стратешке карте се најбоље може описати кроз:

1. Локацију;
2. Величину;
3. Број становника и
4. Метеоролошке податке.

### 4.1 Локација

Локација обухвата делове града - четврти Новог Сада који се зову: Стари град, Подбара, Салајка, Роткварија и Сајмиште, а који се налазе у КО Нови Сад 1 и КО Нови Сад 2 (Слика 4-1):

**Стари град** је насеље оивичено улицама: Успенска, Шафарикова и Јована Суботића на западу, улицама: Трг Марије Трандафил, Николе Пашића, Даничићева, Трг Републике и Милоша Бајића на северу, Београдским кејом на истоку и Булеваром Михајла Пупина на југу.

Стари град представља централни и најстарији део Новог Сада. Основан је 1694. године под називом "Рацка Варош" или "Петроварадински Шанац" и налазио се у саставу Подунавске војне границе. Првобитно подручје Петроварадинског Шанца простијало се у северозападном делу данашњег Старог града и југозападном делу данашње Подбаре. У првој половини 19. века, насеље се углавном ширило према западу, где су формиране нове градске четврти – Роткварија, Салајка и Грбавица, а тек касније се шири према истоку и југу, тако да су неки делови данашњег Старог града новији по настанку од неких суседних градских четврти. У оквиру овог дела града налази се велики број значајних објеката, установа, институција, јавних простора, паркова, тргова, и то:

- Градска кућа
- Владичански двор
- Саборна православна црква
- Успенска православна црква
- Николајевска православна црква

- Католичка црква имена Маријиног
- Унијатска црква
- Гимназија "Јова Јовановић Змај"
- Гимназија "Светозар Милетић"
- Средња музичка школа "Исидор Бајић"
- Музеј Војводине
- Позориште младих (Соколски дом)
- Музеј савремене ликовне уметности
- Градска библиотека
- Матица српска
- Српско народно позориште
- Зграда хотела Војводина
- Танурџићева палата
- Трг слободе
- Трг Републике
- Трг Марије Трандафил
- Рибља пијаца
- Дунавски парк и др.

**Подбара**, односно њен део који је обухваћен снимањем објекта оивичен је следећим улицама: Темеринском на западу, Алмашком и Павла Стаматовића на северу, Београдским кејом на истоку и улицама: Трг Марије Трандафил, Николе Пашића, Даничићева, Трг Републике и Милоша Бајића на југу. Подбара је добила назив по бари у чијој непосредној близини је изграђено насеље. Други назив за Подбару је Алмашки крај. Становници села Алмаша, које се налазило негде између данашњег Темерина, Надаља, Сирига и Србобрана насељили су крајњу периферију Петроварадинског шанца пре 300 година. У почетку Подбара је била сиромашан крај. Становало се у кућама направљеним од прућа, облепљеним блатом и покривеним трском. Први становници Подбаре су углавном били граничари. Крајем 18. века саграђена је Алмашка црква која је по жељи становника постала највећа православна црква у граду. Напредак у многим сферама живота овај крај доживљава током 19. века, када је на овом подручју почела изградња и прве индустријске зоне у Новом Саду. Након Другог светског рата индустријска зона се већим делом измешта на друго место и насеље почиње да се урбанизује као стамбена четврт.

**Салајка**, односно део који је у обухвату оивичен је следећим улицама, Кисачком на југо-западу, Доситејевом на северу и Темеринском на истоку. Салајка је највероватније добила име по некадашњој угарској жупанији Зала или Сала, из које су се Срби доселили на овај простор средином 18. века. Становници Салајке су се првобитно бавили земљорадњом, док временом постају занатлије и трговци. Још у 19. веку Салајка је имала велику пијацу у Темеринској улици, на којој се продавало воће, поврће, стока, разни занатски производи, дрво и друго. План о изградњи индустријске зоне на овом простору средином 20. века није заживео због великог отпора становништва, тако да је Салајка остала кварт претежно за становање.

**Роткварија**, односно део који је у обухвату, а који се подудара са територијом Месне заједнице "Житни трг", оивичен је следећим улицама односно булеварима:

Булеваром ослобођења на западу, Булеваром краља Петра I на северу, Кисачком улицом на северо-истоку, Јована Суботића, Шафариковом и Успенском на истоку и Јеврејском улицом на југу. Роткварија као једно од најстаријих насеља града Новог Сада налази се западно од ужег градског центра, а сврстава се и у шири центар града. Назив добија по роткви коју су становници овог краја гајили више од осталог поврћа. Често се користе и други називи за овај кварт као што су "Јовановски крај" и "Житни трг". Свој рурални изглед из 19. века овај крај губи 50-их, 60-их и 70-их година 20. века када се гради велики број зграда, док јужни део насеља до Јеврејске улице и Футошке пијаце остаје заступљен са породичним становићем. Као битнији објекти на овом простору издвајају се Футошка пијаца, зграда Дневника, седиште ПУ Нови Сад, Центар за социјални рад, дом здравља "Јован Јовановић Змај", Новосадско позориште и други.

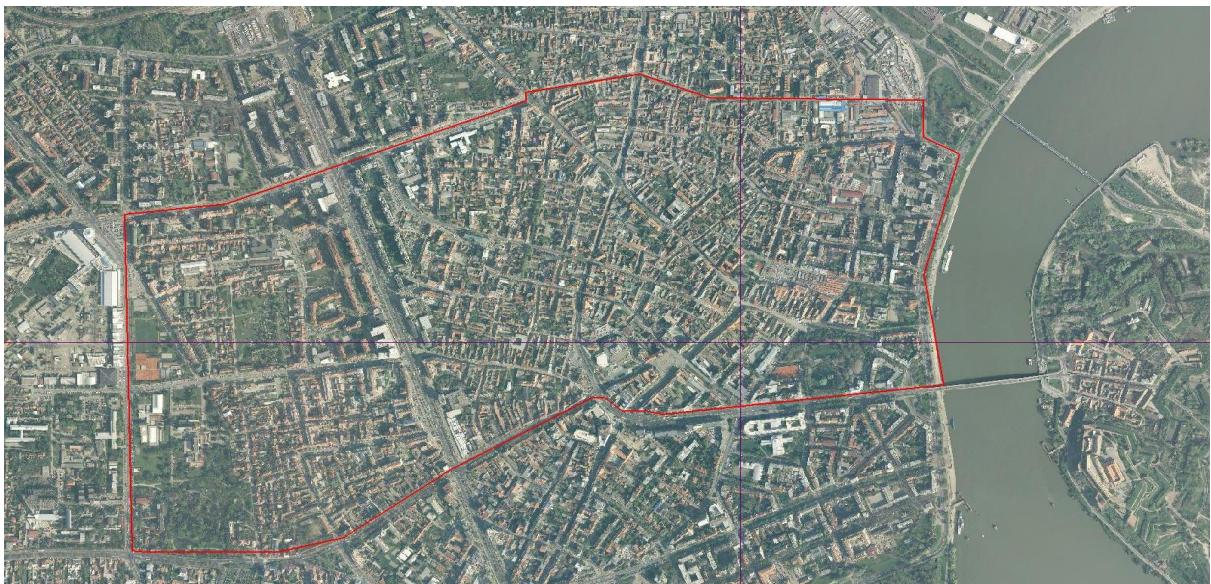
**Сајмиште**, односно део овог насеља који је у обухвату ове анализе, а који се подудара са територијом МЗ "Народни хероји", оивичен је следећим улицама: Хајдук Вељкова улица на западу, Булевар краља Петра I на северу, Булевар ослобођења на истоку и Футошка улица на југу. Сајмиште је градска четврт Новог Сада које је почело да се развија у 19. веку, ширењем града на запад, када је изграђен источни део данашњег насеља. По Новосадском сајму ближа околина добија назив Сајмиште. У обухватном делу ове четврти налази се Јодна бања са Футошким парком, затим Дечја болница, Хотел Парк, отворени базени, као и породилиште Бетанија.

## 4.2 Величина

Стари град, Подбара, Салајка, Роткварија и Сајмиште, односно делови ових четврти града Новог Сада, који су ушли у обухват за скупљање података заузимају 261ha градске површине.

Приликом скупљања података извршено је мерење на 110 урбанистичких блокова под следећим бројевима: Стари град - 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24; Подбара – 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 149; Салајка – 143, 144; Роткварија – 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78; Сајмиште – 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 283, 284, 285, 287 и 288.

**Слика 4-1: Приказ подручја обухвата стратешке карте буке - Стари град, Подбара, Салајка, Роткварија и Сајмиште.**



#### **4.3 Становништво**

---

На обрађеном узорку становништво је распоређено у шест месних заједница: МЗ "Стари град", МЗ "Дунав", МЗ "Подбара" - део, МЗ "Салајка" – део, МЗ "Житни трг" и МЗ "Народни Хероји".

На обухвату обрађеног подручја на територији наведених месних заједница односно њихових делова према подацима ЈКП "Информатика" регистровано је 48.619 становника.

Становништво ових шест месних заједница односно делова представља 11,62% од укупног броја становника Града Новог Сада.

#### **4.4 Метеоролошки подаци**

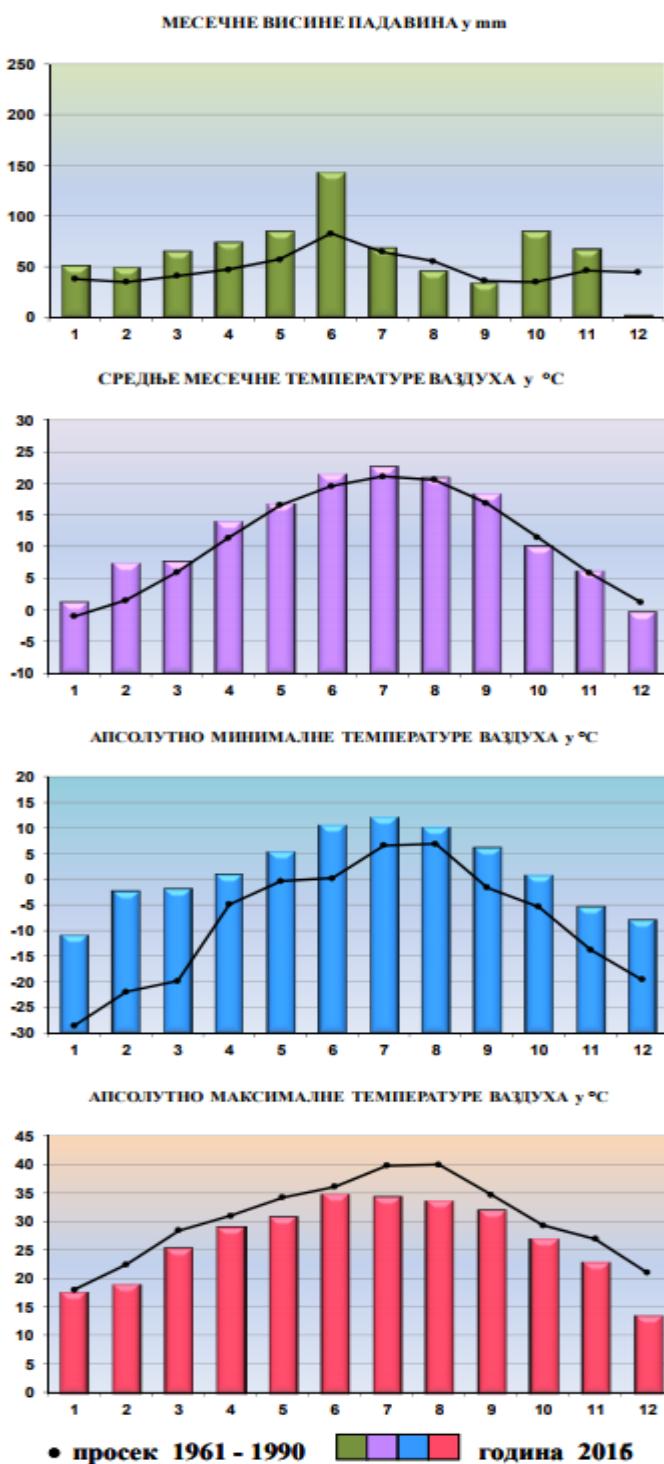
---

За подручје које обухвата ова стратешка карта не постоји карактеристична микроклима, већ је она специфична за целу територију Града Новог Сада. Неке од карактеристика климе приказане су на следећој слици (Слика 4-2):

**Слика 4-2: Приказ метеоролошких података за Нови Сад за 2016. годину<sup>6</sup>**

**НОВИ САД**

**година 2016**



<sup>6</sup> Извор: РХМЗ извештај за 2016. годину



## 5 ПОПИС ПОДАТАКА И ОПИС ГЛАВНИХ АКТИВНОСТИ НА ТЕРЕНУ

Израда стратешких карата буке подразумева формирање модела терена дигитализацијом на основу расположивих географских података и грађевинских објеката дефинисањем просторних координата и апсолутних или релативних координата висине објекта. Сви подаци морају бити такви да омогућавају њихову лаку имплементацију у градски ГИС ([www.mapanovisad.rs](http://www.mapanovisad.rs)).

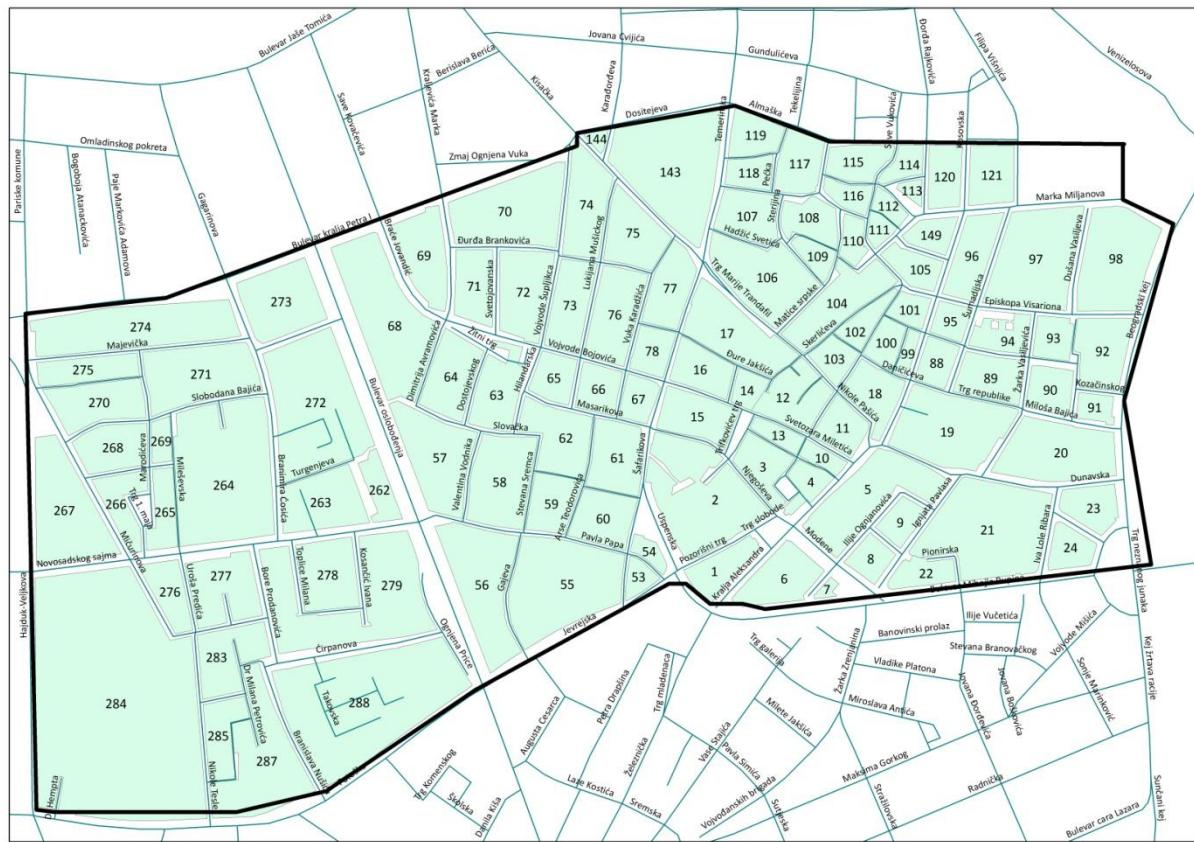
Подаци о висинама објекта у Новом Саду тренутно не постоје па је било неоходно њихово мерење на терену. У том смислу је било неопходно спровести теренско снимање висина објекта које је описано у поглављу 5.2.

Због потребе усаглашености свих података са градским ГИС-ом, сви подаци су формирани на основу постојећих урбанистичких блокова који су приказани у наставку (поглавље 5.1).

### 5.1 Списак урбанистичких блокова са објектима

На подручју стратешке карте укупно се налази 110 урбанистичких блокова од којих сваки има свој јединствен идентификациони број усаглашен са градским ГИС-ом. Графички приказ урбанистичких блокова на подручју обухвата стратешке карте је приказан на следећој слици (Слика 5-1).

### Слика 5-1: Простор обухвата истраживања са бројвима урбанистичких блокова



Табеларни приказ урбанистичких блокова са свим неопходним подацима за израду стратешке карте буке је приказан у табели у наставку (Слика 5-1). Ови подаци су добијени од ЈП "Информатика" и они се свакодневно ажурирају.

**Табела 5-1: Основни подаци по урбанистичким блоковима<sup>7</sup>**

УБ	Нето површина ha	Бруто површина ha	Број становника стање	Број становника план	Број становника стање	Број становова план	Број становова	Број запослених	Број рег. возила
1	1,04	1,93	298	430	88	160	279	74	
2	4,5	5,33	171	550	106	205	1554	181	
3	1,15	1,52	241	530	122	195	430	91	
4	0,64	1,05	175	200	71	75	202	62	
5	3,05	4	824	1100	344	410	663	294	
6	1,6	2,79	170	190	51	70	830	80	
7	0,13	0,87	24	95	12	35	22	8	
8	0,66	1,03	128	175	61	65	116	158	

<sup>7</sup> Извор: ЈКП "Информатика", Нови Сад



9	0,66	0,98	0	0	0	0	16	0
10	0,38	0,53	138	240	59	90	69	49
11	0,97	1,25	154	390	72	145	254	55
12	1,58	1,83	248	550	123	205	97	84
13	0,45	0,6	63	40	22	15	20	19
14	0,48	0,58	113	230	61	85	94	27
15	1,49	1,91	442	580	194	215	216	85
16	1,15	1,38	79	500	38	185	73	50
17	2,48	3,04	299	460	154	170	395	101
18	1,25	1,55	19	0	2	0	121	4
19	3,39	3,93	303	540	120	200	695	133
20	2,89	4,19	14	0	0	0	227	11
21	4,75	5,75	4	0	1	0	223	35
22	0,76	1,36	214	240	88	90	1608	161
23	1,02	1,87	361	350	145	130	317	143
24	0,78	2,28	136	195	66	70	923	138
53	0,42	0,6	102	260	57	95	90	22
54	0,34	0,91	54	65	19	25	10	15
55	4,34	5,1	729	1600	393	590	171	157
56	3,3	4,96	801	1680	442	620	785	193
57	2,69	3,76	874	1220	424	455	499	215
58	2,5	2,86	650	1430	374	525	90	153
59	1,19	1,38	303	380	158	140	39	63
60	1,42	1,62	275	570	150	210	34	75
61	1,68	2,01	384	700	228	260	32	98
62	1,84	2,17	406	850	230	315	819	179
63	1,58	2,23	482	950	299	355	561	141
64	1,7	2,26	1191	2100	687	770	48	157
65	0,87	1,15	382	370	199	135	10	51
66	0,89	1,14	299	400	123	150	30	88
67	0,68	0,93	32	230	14	85	64	21
68	4,33	6,23	2485	2600	959	960	197	713
69	1,83	2,63	558	1080	327	400	1448	120
70	3,35	4,13	755	1150	360	420	36	109
71	1,29	1,82	309	530	165	195	133	58
72	2,01	2,47	678	1400	373	520	11	107
73	1,56	1,91	577	1000	310	370	7	78
74	1,93	2,32	804	1020	410	375	67	138
75	1,66	2,03	450	1000	243	365	91	91
76	2	2,37	279	520	135	190	3	43

5. Попис података и опис главних активности на терену

---

77	1,42	1,72	252	1000	168	365	119	39
78	0,8	1	455	240	138	90	14	126
88	0,72	0,99	441	480	249	300	37	81
89	1,33	1,66	536	680	245	250	37	157
90	0,93	1,29	426	630	212	230	14	129
91	0,46	1,06	319	460	162	170	66	100
92	1,65	2,95	650	800	293	295	75	193
93	0,74	0,98	224	325	122	120	8	76
94	1,03	1,36	310	700	166	260	65	89
95	0,56	0,79	367	560	217	210	9	67
96	1,44	1,93	93	340	43	125	34	19
97	3,65	4,34	786	630	464	360	410	137
98	3,18	5,14	1681	1840	682	680	58	489
99	0,28	0,44	188	220	104	135	18	45
100	0,64	0,76	107	135	39	50	0	25
101	0,52	0,7	142	215	75	80	31	57
102	0,64	0,79	100	160	54	60	12	15
103	0,66	0,81	124	330	81	120	102	37
104	2,05	2,41	382	370	219	120	92	88
105	0,8	1,1	341	660	170	220	90	125
106	2,85	3,33	430	590	240	200	348	258
107	1,35	1,6	216	650	121	240	58	61
108	1	1,29	209	230	77	85	1	33
109	0,52	0,63	140	160	48	60	3	27
110	0,49	0,69	99	160	51	60	5	20
111	0,32	0,44	61	80	32	30	0	18
112	0,35	0,47	149	190	80	70	2	25
113	0,2	0,52	149	190	72	70	16	51
114	0,51	0,68	61	60	19	25	2	24
115	0,96	1,21	99	120	40	45	13	28
116	0,53	0,7	103	110	67	60	14	16
117	1,2	1,46	278	510	122	190	28	75
118	0,65	0,83	192	430	97	160	36	38
119	0,93	1,22	195	570	101	210	27	74
120	0,97	1,33	76	580	31	215	424	47
121	1,25	1,8	260	400	139	150	130	45
143	4,82	5,6	860	1730	479	640	133	159
144	0,16	0,31	6	70	2	25	18	0
149	0,66	1	398	540	182	180	76	103
262	0,74	1,54	284	490	196	180	0	1



263	2,07	2,69	890	850	295	310	155	301
264	6,19	7,02	1008	1400	500	520	103	192
265	0,9	1,21	153	215	56	80	13	25
266	1,06	1,85	618	820	352	405	34	137
267	3,24	4,57	5	0	1	0	0	2
268	1,44	1,83	433	600	219	225	25	96
269	0,4	0,56	0	0	0	0	0	0
270	1,76	2,22	437	880	239	325	211	93
271	2,91	3,41	209	270	87	100	14	37
272	5,24	6,63	2719	2700	964	990	623	910
273	2,35	3,6	1261	1350	497	500	225	328
274	3,88	5,84	2112	3330	1214	1230	230	347
275	1,16	1,57	297	500	135	185	96	73
276	1,04	1,48	142	260	63	95	7	48
277	2,02	2,77	180	270	88	100	138	32
278	1,86	2,29	1038	1500	630	560	36	106
279	5,27	7,63	3480	4870	1990	1800	345	483
283	1,71	2,16	202	420	72	155	28	44
284	17,69	19,8	139	160	43	60	1239	83
285	1,17	1,37	151	160	44	60	9	51
287	3,67	4,77	269	680	147	250	54	87
288	7,99	9,74	2210	3000	1281	1110	625	380
<b>Σ</b>	<b>201,63</b>	<b>264,42</b>	<b>48619</b>	<b>73560</b>	<b>24095</b>	<b>27535</b>	<b>21554</b>	<b>12180</b>

## 5.2 Опис активности на терену (снимање висина објеката)

Укупно је измерена висина 3.132 објекта који су у обухвату стратешке карте. Од укупног броја снимљених објекта нових је евидентирано 243. Објекти су различитих намена и димензија, од стамбених јединица, објекта образовних установа од предшколске категорије до објекта средњошколског образовања, објекта услужних делатности, здравствених установа, верских објекта, објекта градских органа управе. Сваки објекат има свој јединствен идентификациони број који је усаглашен са Градском управом за грађевинско земљиште и инвестиције.

На терену су спровођене следеће активности:

- излазак екипа на терен,
- одабир најпогодније позиције са које је мерење могуће,
- склапање апаратуре,
- бирање одговарајуће методе мерења,
- мерење,

- очитавање резултата,
- фотографисање и
- дефинисање намене објекта.

### **5.2.1 Излазак екипа на терен**

---

За потребе изласка на терен, а у циљу прикупљања података формирало је више екипа, које су чинили: Веселин Крвавац, Александра Милошев, Смиљана Гигић, Јелена Ровчанин, Бранислава Миладиновић, Јована Бакмаз, Зорица Капетанов, Ивана Гвозденовић, Ненад Милисавац, Душко Марковић, Ненад Петровић.

Теренски рад подразумевао је свакодневни излазак екипа на терен (у складу са временским условима) и мерење висина објекта по урбанистичким блоковима.

Сваку од екипа су сачињавали обрађивач који врши мерење и обрађивач који бележи добијене резултате.

Теренски рад је обављен у периоду од 16.08. до 29.09.2017. године.

### **5.2.2 Одабир најпогодније позиције за мерење**

---

Приликом доласка на терен свака од екипа је прво сагледала (осмотрила) позицију објекта како би одредила тачку са које ће несметано обавити мерење висине објекта.

У великом броју случајева, објекти су били неприступачни - окружени високим дрвећем, жбуњем, дотрајали, што је знатно отежавало мерење ласером. На наредној слици (Слика 5-2) приказани су примери неприступачних објекта за мерење.

**Слика 5-2: Примери неприступачних објеката за мерење**



### 5.2.3 Коришћена апаратура

---

За мерење висине објекта коришћена је Leica DISTO D5 апаратура (Слика 5-3). То је први ласерски дистанциометар са дигиталним, великим колор екраном. Дизајниран је са много функција које олакшавају рад на терену.

Тачка мерења је јасно видљива, што је посебно корисно на неприступачним и тешко доступним местима. Овај уређај има уgraђену камеру са могућношћу 4x увећања. Могућа су прецизна мерења, чак и на великим раздаљинама (до 200m). Захваљујући уgraђеном инклинометру може се брзо и једноставно мерити нагиб и до  $\pm 45^\circ$ .

Склапање апаратуре на терену вршено је према одговарајућем упутству.

**Слика 5-3: Leica DISTO D5**



### 5.2.4 Мерење

---

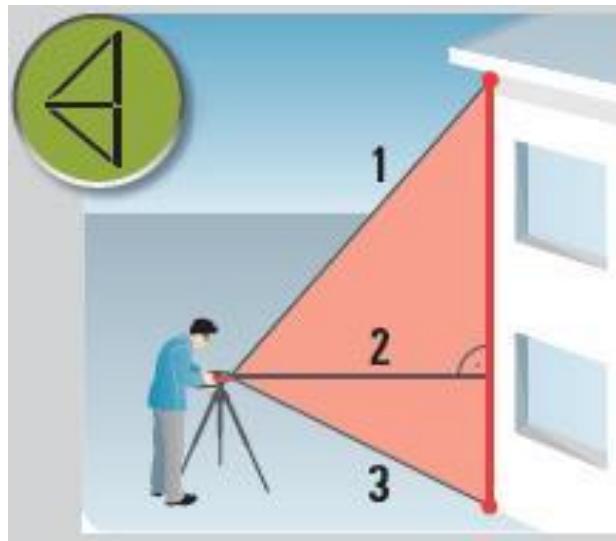
Метода која је коришћена за мерење висина, јесте тзв. двострука Питагорина метода (Слика 5-4). Код ове методе коришћењем троножца могу се измерити хоризонталне и вертикалне удаљености. На терену су мерене удаљености следећих тачака:

- највише тачке објекта,
- тачке која гради прав угао са објектом и
- најниже тачке објекта.

На основу ова три мерења уређај аутоматски израчунава висину објекта.

Ради повећања прецизности, сваки од објекта је мерен по три пута, да би се при прорачуну узимала аритметичка средина тих вредности.

**Слика 5-4: Двострука Питагорина метода мерења**



Приликом мерења највише тачке објекта, мерена је тачка испод венца објекта (као што је и приказано на претходној слици). Такође треба напоменути да површина која се мери треба да буде равна (без избочина, неравнина и сл.) како би се обезбедило несметано мерење и што мања грешка.

На наредним фотографијама приказан је део екипе која је вршила мерење.

**Слика 5-5: Заједничка фотографија**



### Слика 5-6: Мерење на терену



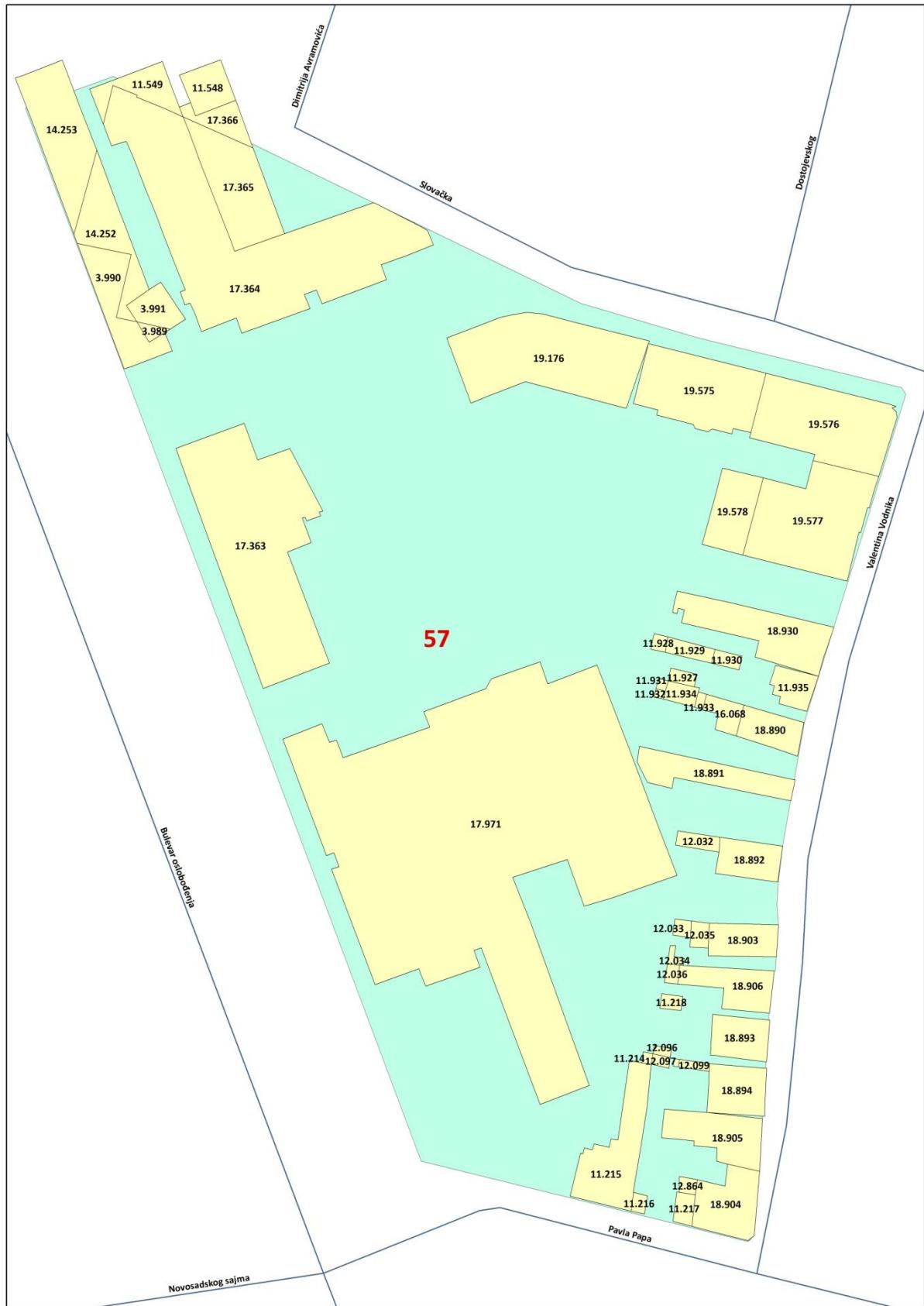
#### 5.2.5 Очитавање и бележење резултата

---

Након приказа резултата мерења на дисплеју уређаја, један од обрађивача је очитане вредности записивао у већ припремљене табеле са бројевима објекта. При том записивању истовремено је на обрасцу стрелицом и звездицом обележавао смер из којег је снимана висина објекта, након чега је извршено његово фотографисање из истог смера. Фотографија је нумерисана јединственим идентификационим бројем објекта очитаном из обрасца, геореференцирана и потхрањена у базу података чиме је омогућено њено лако приказивање у градском ГИС-у (Поглавље 5.2.6.).

На наредним slikama приказани су примери празног и попуњеног обрасца са снимања (Слика 5-7, Слика 5-8).

**Слика 5-7: Пример празног обрасца (урбанистички блок 57)**



**Слика 5-8: Пример попуњеног обрасца (урбанистички блок 57)**





(57)

Datum snimanja:	04.09.2014.				
Obrađivač-snimanje:	Jovana Vakšić				
Obrađivač-pisanje:	Jelena Revčić				
ZigOznaka	Namena	Prosek (m)	v1 (m)	v2 (m)	v3 (m)
3.989					
3.990	5		3	3,01	2,37
3.991					
11.214					
11.215	5		4,95	4,98	4,94
11.216	5		2,5	2,52	2,49
11.217	5		2,5	2,52	2,49
11.218					
11.548	6		25	25,02	24,97
11.549	6		25,00	25,01	24,97
11.927					
11.928					
11.929					
11.930					
11.931					
11.932					
11.933					
11.934					
11.935	6		4	4,02	3,97
12.032					
12.033					
12.034					
12.035					
12.036					
12.096					
12.097					
12.098					
12.099					
12.864					
14.252					
14.253	6		3 <del>0,97</del>	3,01 <del>2,50</del>	2,98 <del>2,49</del>
16.068					

5. Попис података и опис главних активности на терену

(57)

Datum snimanja:	04.09.2014.					Namene:
Obrađivač-snimanje:	Jovana Vakšić					Dom zdravlja 1
Obrađivač-pisanje:	Jelena Revčić					Fakultet 2
ZigOznaka	Namena	Prosek (m)	v1 (m)	v2 (m)	v3 (m)	Osnovna skola 3
3.989						Vrtić 4
3.990	5		3	3,01	2,37	Poslovanje 5
3.991						Stanovanje 6
11.214						
11.215	5		4,95	4,98	4,94	
11.216	5		2,5	2,52	2,49	
11.217	5		2,5	2,52	2,49	
11.218						
11.548	6		25	25,02	24,97	
11.549	6		25,00	25,01	24,97	
11.927						
11.928						
11.929						
11.930						
11.931						
11.932						
11.933						
11.934						
11.935	6		4	4,02	3,97	
12.032						
12.033						
12.034						
12.035						
12.036						
12.096						
12.097						
12.098						
12.099						
12.864						
14.252						
14.253	6		3 <del>0,97</del>	3,01 <del>2,52</del>	2,98 <del>2,49</del>	
16.068						

## 5.2.6 Фотографисање објеката

У току снимања података о висинама објекта на подручју стратешке карте, истовремено је формирана и база геореференцираних фотографија прилагођених градском ГИС-у. Примери објекта приказани су на наредним фотографијама:

**Слика 5-9: Примери фотографисаних објеката**



5. Попис података и опис главних активности на терену

---



## 6 ФОРМИРАЊЕ МОДЕЛА

Поступак израде ове стратешке карте буке приказан је шематски помоћу блок дијаграма на наредној слици (Слика 6-1). У овом дијаграму представљене су све фазе потребне за израду стратешких карата буке. Плавом бојом приказане су фазе које су реализоване током припреме узорка стратешке карте буке, док су црвеном бојом приказане фазе које су реализоване уз помоћ софтвера Predictor-Lima.

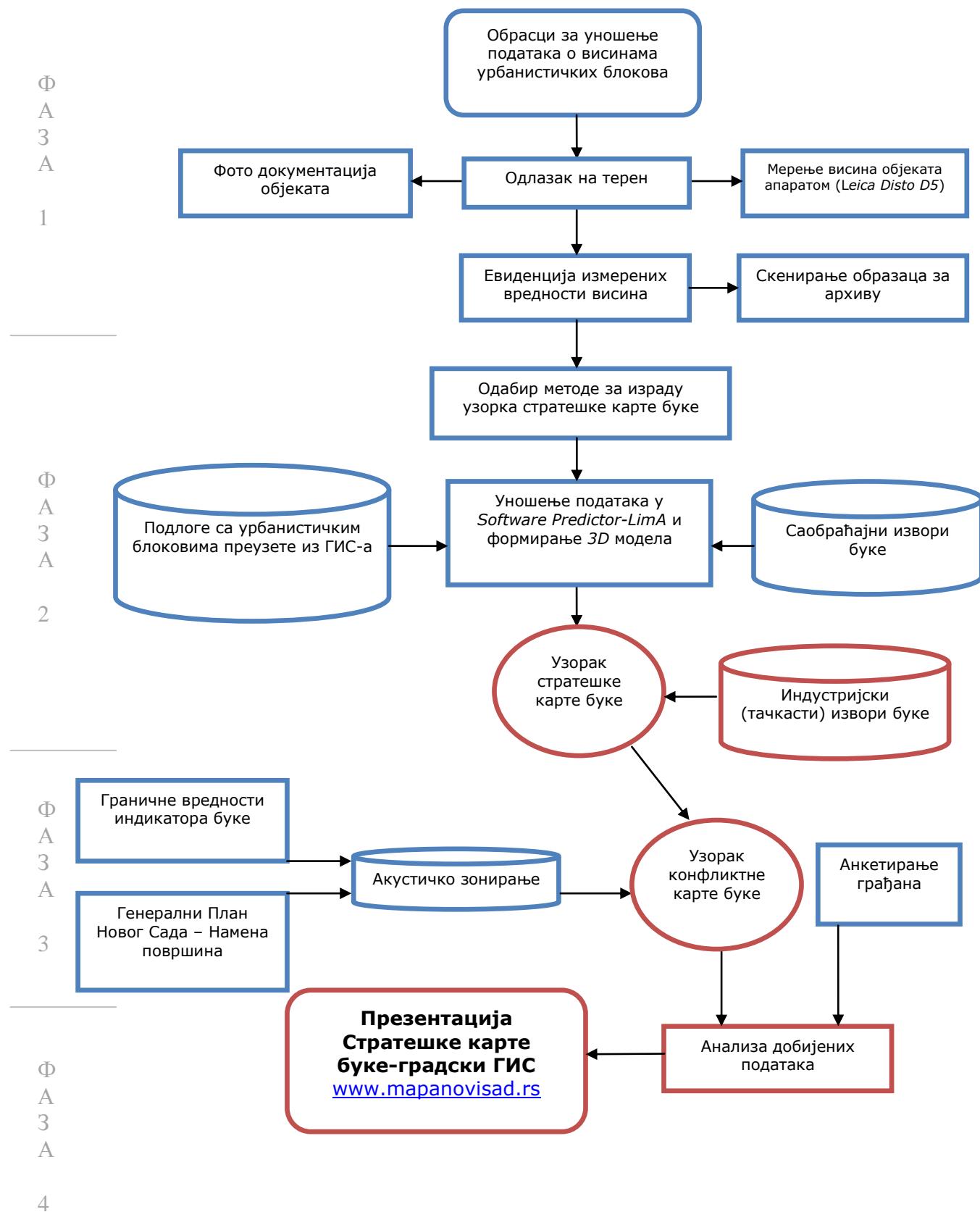
Легенда:



Опис фаза:

- Фаза 1 – Опис активности на терену. Ова фаза детаљније је описана у поглављу 5.2;
- Фаза 2 – Прорачун података неопходних за израду стратешких карата буке. Ова фаза детаљније је описана у поглављу 6.1;
- Фаза 3 - Припрема података за калибрацију стратешких карата буке и израда конфликтних карата. Ова фаза детаљније је описана у поглављу 6.2;
- Фаза 4 - Анализа и презентација.

**Слика 6-1: Блок дијаграм израде стратешке карте буке**



## 6.1 Прорачун података неопходних за израду стратешких карата буке

Основни услов је да податке који су неопходни за израду стратешких карата буке буду такви, да омогућавају њихову лаку имплементацију у градски ГИС и у софтвере који су лиценцирани за израду стратешких карата буке.

Неопходни подаци за израду стратешких карата буке су:

1. Формирање ДТМ-3Д дигиталног модела терена;
2. Формирање ДЕМ-3Д дигиталног модел грађевинских објеката са припадајућом наменом.
3. Формирање модела извора буке од стране саобраћаја;
4. Формирање модела за индустријске изворе.

### 6.1.1 Формирање ДТМ-дигиталног 3Д модела терена

Израда стратешких карата буке подразумева формирање модела терена дигитализацијом на основу расположивих географских података и грађевинских објеката, дефинисањем просторних координата и апсолутних или релативних координата висине објеката.

3Д модел терена је креиран приликом аеро снимања за потребе израде аерофото снимака Новог Сада из 2009. године и приказан је на следећој слици (Слика 6-2).

**Слика 6-2: 3Д Модел терена на подручју обухвата стратешке карте**



### **6.1.2 Формирање ДЕМ-дигиталног 3Д модела објеката**

---

Основе грађевинских објеката на терену су добијени из градског ГИС-а пошто је ЈП "Урбанизам" један од учесника у његовој изради. Висине и намене ових објеката су евидентиране и измерене на терену (поглавље 5.2) чиме је база градског ГИС-а употребљена и овим подацима.

Графичка представа 3Д модела грађевинских објеката приказана је на слици (Слика 6-3).

**Слика 6-3: Припремљена 3Д мапа за израду стратешке карте буке у софтверу Lima-Predictor у обухвату стратешке карте**







### 6.1.3 Формирање модела извора буке од стране саобраћаја

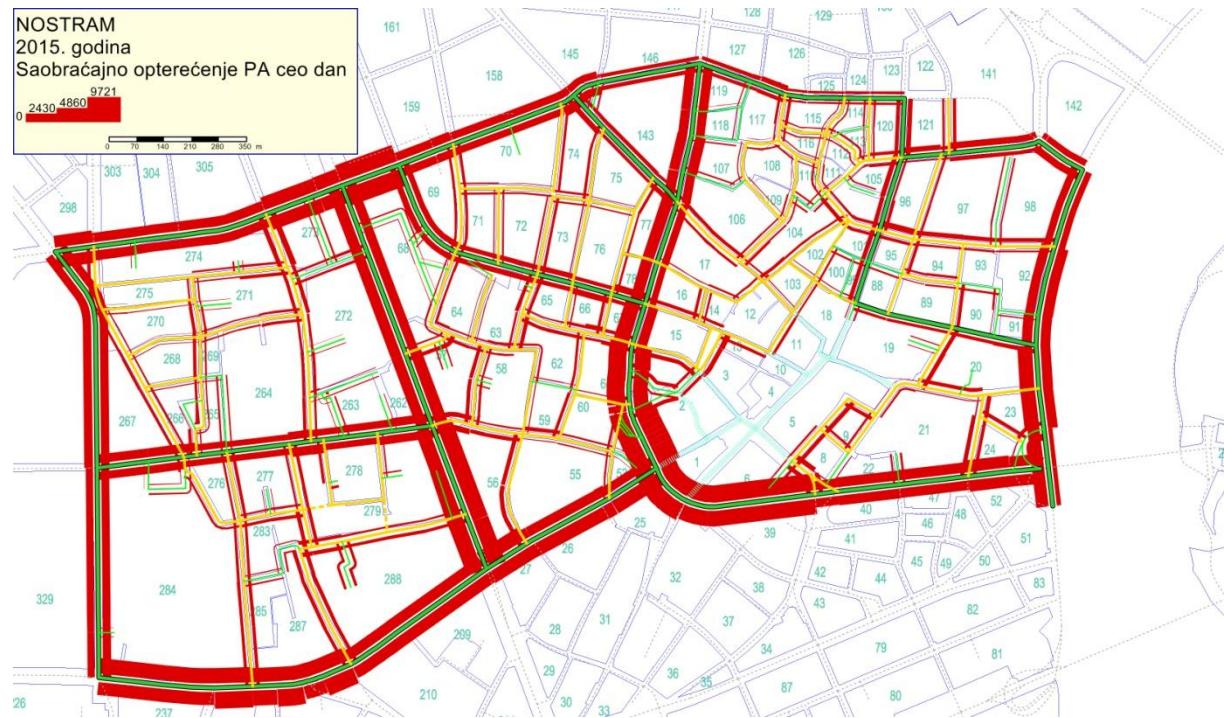
---

Формирање модела извора буке од стране саобраћаја је урађено уз помоћ НОСТРАМ-а (НОвосадски Саобраћајни ТРанспортни Модел) којег је урадио ЈП "Урбанизам". НОСТРАМ је урађен у софтверском пакету PTV VISUM са подацима који су у потпуности прилагођени градском ГИС-у, а и програмском пакету "Predictor-LimA Software Suite Type 7810" који је лиценциран за израду стратешких карата буке.

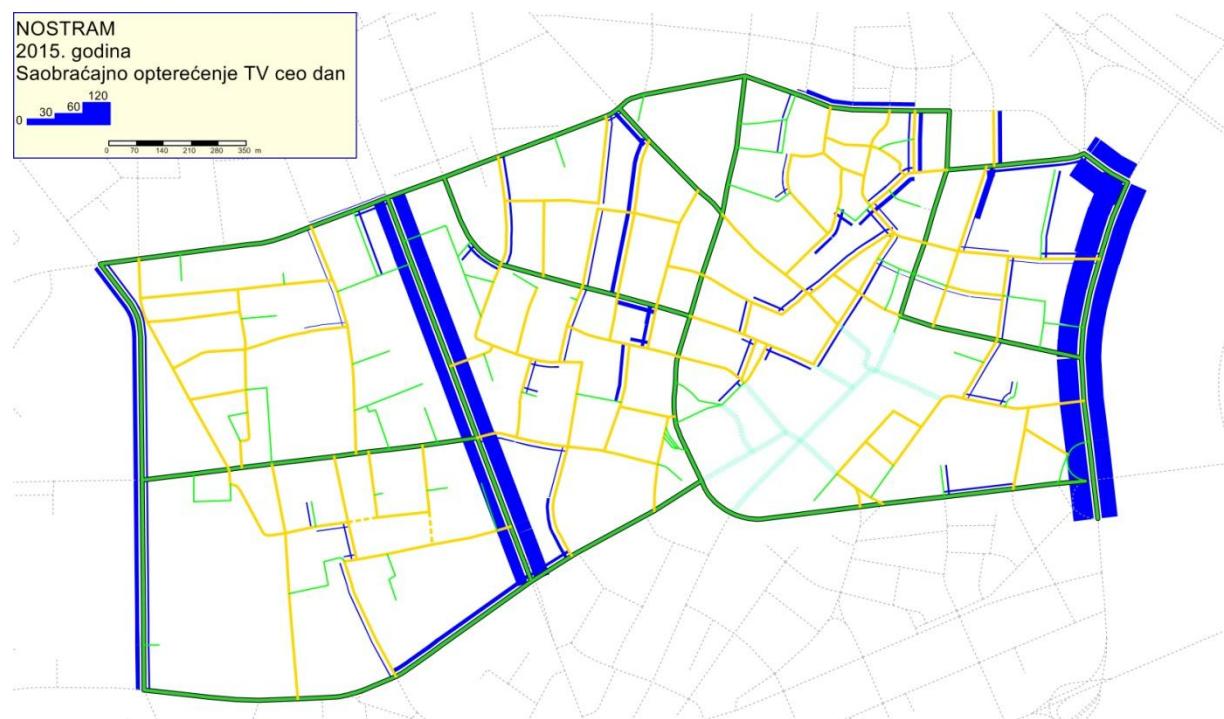
У НОСТРАМУ се налазе подаци о саобраћају из 2015. године и они су приказани на наредним slikama (Слика 6-4, Слика 6-5, Слика 6-6, Слика 6-7). На slikama су приказани само подаци о саобраћају за саобраћајну мрежу у обухвату стратешке карте и то за 24h, али ови подаци су на располагању и за сваки сат посебно у току дана што омогућава да се временски периоди деле на референтне временске интервале у којима су нивои буке усклађени за сваки временски интервал у складу са поглављем 3. Такође су сви ови подаци доступни и за целокупну саобраћајну мрежу Новог Сада.

Подаци су приказани посебно за путничке аутомобиле ( $<3,5t$ ) и посебно за тешка возила ( $>3,5t$ ) у које спадају и аутобуси што је и један од услова приликом израде стратешких карата буке. Подаци се односе на саобраћајна оптерећења и брзине возила на саобраћајној мрежи.

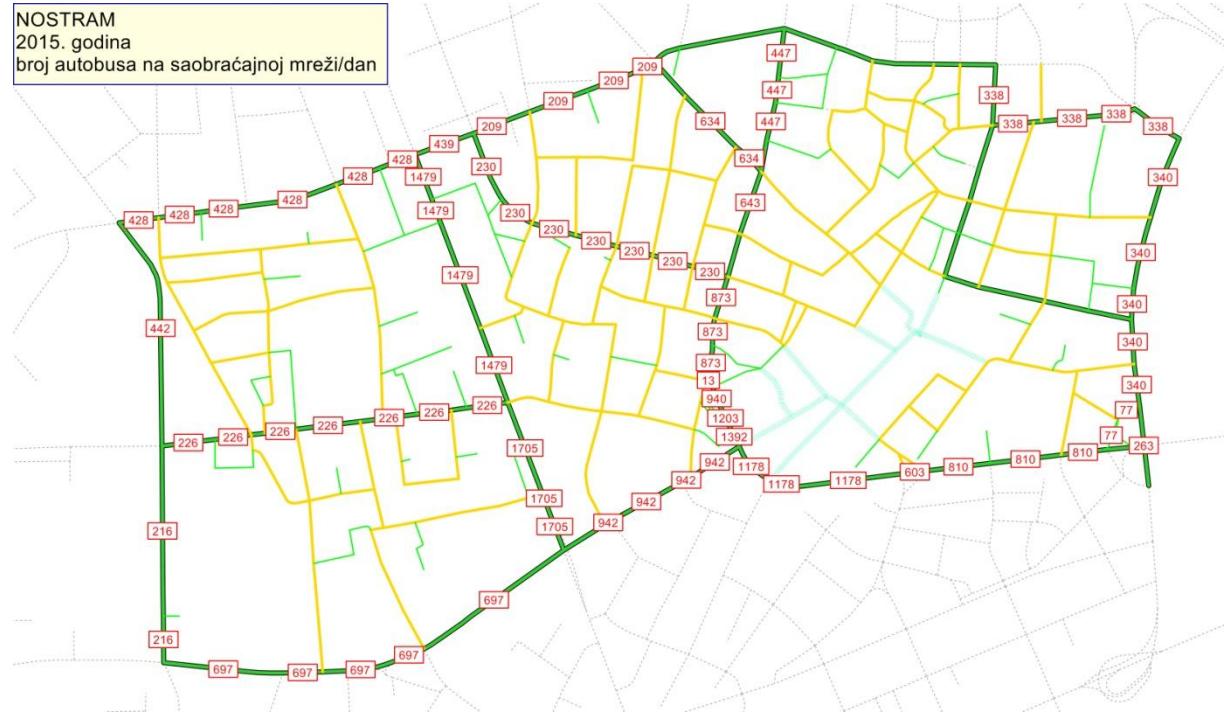
**Слика 6-4: Саобраћајно оптерећење путничких аутомобила у обухвату стратешке карте**



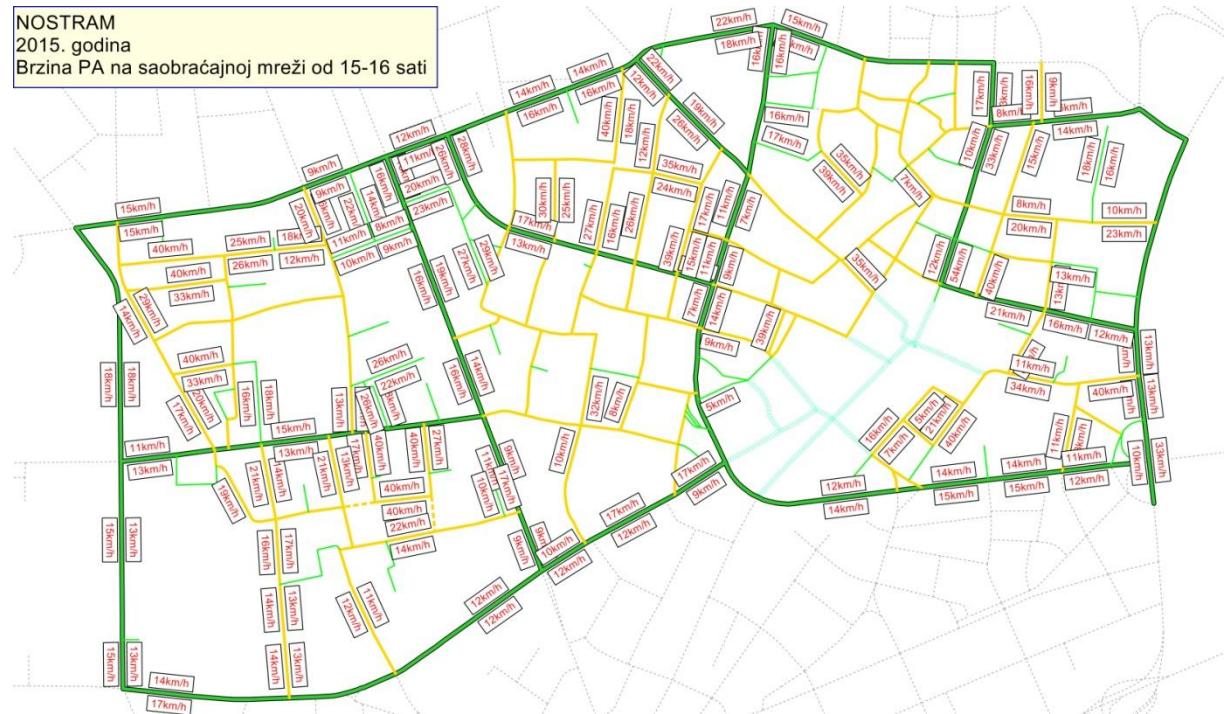
**Слика 6-5: Саобраћајно оптерећење теретних возила у обухвату стратешке карте**



**Слика 6-6: Саобраћајно оптерећење аутобуса у обухвату стратешке карте**



**Слика 6-7: Брзина возила на саобраћајној мрежи у обухвату стратешке карте**



Подаци о железничком и ваздушном саобраћају нису приказани јер ових видова саобраћаја нема на подручју обухвата стратешке карте.

Поред претходно дефинисаних података користили су се и следећи подаци:

- карактеристике коловозних површина,
- подаци о једносмерности саобраћајне мреже,
- подаци о допуштеним и реализованим брзинама на саобраћајној мрежи,
- подаци о капацитetu, нивоима услуге и степену искоришћења саобраћајне мреже,
- подаци о нагибу саобраћајница, сигнални планови, итд.

#### **6.1.4 Формирање модела за индустријске изворе**

На подручју обухвата ове стратешке карте као индустријски извор буке налази се Топлана Југ али она није у функцији у току летњег периода па се сматра да на подручју обухвата не постоје индустријски извори буке.

#### **6.2 Припрема података за калибрацију стратешких карата буке**

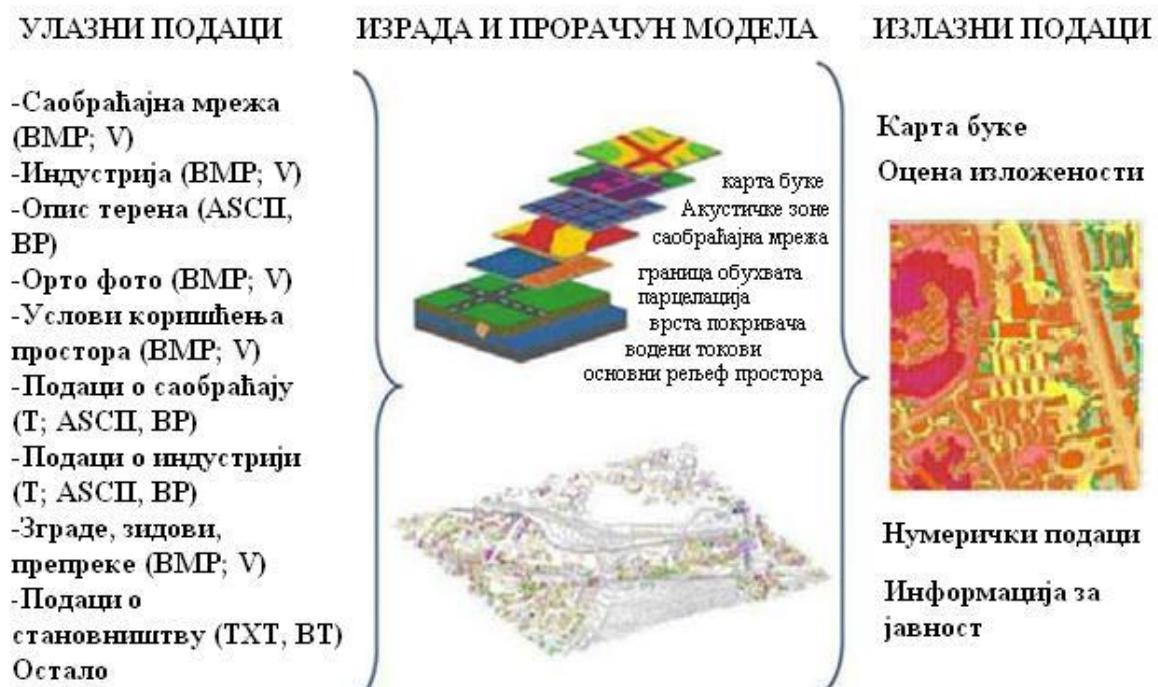
Након прикупљених података о висинама објекта, њиховим габаритима и конфигурацији терена са висинским котама, података о врсти и количини саобраћаја, нивоима буке проузроковане индустријом и подацима о становништву, приступа се уношењу података у софтвер након чега се добија прорачунски модел са нивоима буке за одређено подручје.

Горе наведене карте преклапају се са картом намена површина преузетим из ГП Новог Сада за одређено подручје (тренутно Концепт, Слика 6-8), где су за одређене зоне дозвољени одређени нивои буке детаљније описани у Табела 2-1. Тако добијене карте, након преклапања података се називају конфликтне карте, а цео поступак израде приказан је на наредним сликама (Слика 6-10 и Слика 6-10).

**Слика 6-8: Намена простора обухваћеног стратешком картом из Концепта ГП Новог Сада до 2030. године (испрекидана линија)**



**Слика 6-9: Шема израде стратешке карте буке-уопштено**



### Слика 6-10: Графичка шема израде стратешке карте буке за део Новог Сада

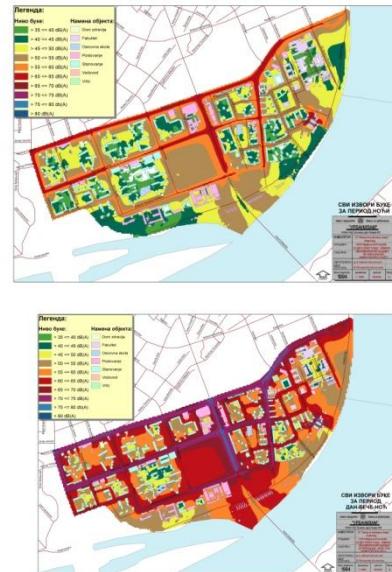
#### УЛАЗНИ ПОДАЦИ

- Саобраћајна мрежа (НОСТРАМ)
- Индустрија (овлашћено правно лице са лиценцом)
- Намена коришћења простора(ПГР-Лимана са универзитетским комплексом у НС)
- Подаци о саобраћају (НОСТРАМ)
- Подаци о индустрији (овлашћено правно лице са лиценцом)
- 3Д модел(Предиктор-Лима)
- Подаци о становништву (Катастар урб. блокова)
- Остало

#### ИЗРАДА И ПРОРАЧУН МОДЕЛА



#### ИЗЛАЗНИ ПОДАЦИ





## 7 ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА СТРАТЕШКЕ КАРТЕ БУКЕ

Стратешка карта буке за део Новог Сада обухватила је делове града Новог Сада који се зову Стари град, Подбара, Салајка, Роткварија и Сајмиште у укупној површини од 261ha. Северну границу чини Булевар краља Петра I, Доситејева, Алмашка, Павла Стаматовића и улица Марка Мильанова, западну границу чини улица Хајдук Вељкова, јужну границу Булевар Михајла Пупина, Јеврејска и Футошка улица, а источну Кеј жртава рације, односно река Дунав.

На подручју обухваћеном израдом стратешке карте буке укупно живи 48.619 становника у 24.095 станови.

За оцену индикатора буке друмског саобраћаја коришћена је француска национална метода прорачуна NMPB-2008, односно "NMPBRoutes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)" на коју се позива "Arrété du 15 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Сл. лист од 10. маја 1995, Члан 6" и француски стандард "XPS 31-133".

Прорачун индикатора буке извршен је коришћењем софтверског пакета "Predictor-LimA Software Suite Type 7810". Софтверски пакет је у складу са захтевима Нордтест методе "Оквир за проверу програмских пакета за прорачун буке у животној средини", ACOU 107 (2001) (Nordtest Method "Framework for the Verification of Environmental Noise Calculation Software") Nordtest, Finska, 2001, ISSN:0283-7145 и DIN 45687 "Акустика - Програмски пакети за прорачун простирања звука на отвореном - Захтеви квалитета и услови испитивања", Beuth Verlag GmbH, Немачка 2006 (Acoustics - Software products for the calculation of the sound propagation outdoors - Quality requirements and test conditions).

Основна подешавања приликом прорачуна индикатора буке, у складу са захтевима Директиве и законодавства Републике Србије из области заштите од буке, обухватила су следеће:

- Прорачун је извршен на мрежи димензија 10x10m;
- Прорачун индикатора буке извршен је на висини од 4m изнад тла;
- Прорачун је извршен коришћењем првог степена рефлексије приликом простирања звука;

- Мерне тачке на фасади су биле постављене на међусобном растојању од 3 метра, на висини од 4m и удаљености од фасаде на 0,1m, при чему се у обзор узимају само фасаде веће од 1m;
- Приликом одређивања нивоа буке на фасадама, у разматрање није била узета рефлексија од ње;
- Приликом одређивања најизложенијих и тихих фасада на објектима, мерне тачке су биле постављене на удаљености од 2m испред фасаде;
- Приликом прорачуна коришћена је дуготрајна временска корекција за дате метеоролошке податке;
- За процену ометања буком становништва коришћена је "LKZ" метода (метода евалуације индекса буке околине);
- Подразумевана стандардна грешка приликом прорачуна није била већа од  $\pm 0,5\text{dB}$ .

Систематизовани преглед података потребних за израду стратешких карата буке дела Новог Сада је приказан испод:

- Дигитални модел посматраног подручја:
  - ДТМ - 3Д модел терена;
  - ДЕМ - 3Д модел грађевинских објеката са припадајућом наменом.
- Извор буке друмског саобраћаја:
  - Централна линија друмске саобраћајнице;
  - Техничке и технолошке карактеристике друмске саобраћајнице;
  - Обим саобраћаја;
  - Брзина саобраћајног тока;
  - Проценат учешћа тешких теретних возила (преко 3,5t).
- Извор индустријске буке:
  - Звучне снаге индустријских извора буке;
  - Техничке и технолошке карактеристике индустријских извора буке.
- Метеоролошки параметри:
  - Брзина и честина ветра;
  - Просечна температура ваздуха;
  - Просечна влажност ваздуха;
  - Просечан атмосферски притисак.
- Демографски подаци:
  - Подаци о броју становника на посматраном подручју;
  - Подаци о расподели становника на посматраном подручју.

На посматраном подручју није било извора железничке и ваздушне буке.

Стратешка карта буке за делове Новог Сада – Центар са околином у графичком облику је приказана у 4 графичких прилога који се налазе и у прилогу 9.3. као и у наставку.

Мерно место број 1 (Поглавље 2.2.2) је послужило за проверу и валидност добијених резултата на основу модела што се и може видети у табели у наставку. На основу података из табеле може се сматрати да модел у потпуности презентује постојеће стање.

**Табела 7-1: Провера валидности модела (dB)**

Мерно место 1	Дан $L_{day}$	Вече $L_{evening}$	Ноч $L_{night}$	$L_{den}$
Модел	60	59	52	62
Измерено	59-63	58-61	52-56	62-64

Мерно место број 6 (Поглавље 2.2.2) није послужило за проверу и валидност добијених резултата на основу модела због тога што се ово мерно налази у пешачкој зони ван извора буке које долази од моторног саобраћаја.

**Слика 7-1: 3Д Стратешке карте буке у софтверу Lima-Predictor-Lden**


7. Приказ резултата стратешке карте буке

---





**Табела 7-2: Подаци о обвезнiku израде стратешке карте буке агломерација**

Обвезник	Јавно предузеће "Урбанизам" Завод за урбанизам Нови Сад
Матични број	08113700
Седиште	Нови Сад
Поштански број	21000
Адреса	Булевар цара Лазара 3/III
Име и презиме одговорне особе	мир Александар Јевђенић, дис.
Тел:	021/4802-123
Факс:	021/455-355
E-mail:	aleksandar.jevdjenic@nsurbanizam.rs

**Табела 7-3: Подаци из стратешке карте буке агломерације**

Назив општине/града	Матични број јединице локалне самоуправе	Број становника	Површина [km <sup>2</sup> ]
Нови Сад-део		48.619	2,61

**Табела 7-4: Анализа изложености објеката осетљивих на буку – факултет**

Анализа изложености објеката осетљивих на буку (факултет) – Lden					
Опсег индикатора буке Lden [dB(A)]	Број објеката изложен опсезима буке индикатора Lden				
	Друмски саобраћај	Железнички саобраћај	Ваздушни саобраћај	Индустријска подручја	Сви извори буке заједно
< 55	0	--	--	--	0
55 - 59	0	--	--	--	0
60 - 64	0	--	--	--	0
65 - 69	0	--	--	--	0
70 - 74	0	--	--	--	0
> 75	0	--	--	--	0

Анализа изложености објеката осетљивих на буку (факултет) – Lnight					
Опсег индикатора буке Lnight [dB(A)]	Број објеката изложен опсезима буке индикатора Lnight				
	Друмски саобраћај	Железнички саобраћај	Ваздушни саобраћај	Индустријска подручја	Сви извори буке заједно
< 45	0	--	--	--	0
45 - 49	0	--	--	--	0
50 - 54	0	--	--	--	0
55 - 59	0	--	--	--	0
60 - 64	0	--	--	--	0
65 - 69	0	--	--	--	0
> 70	0	--	--	--	0

**Табела 7-5: Анализа изложености објеката осетљивих на буку - вртић**

Анализа изложености објеката осетљивих на буку (вртић) – Lden					
Опсег индикатора буке Lden [dB(A)]	Број објеката изложен опсезима буке индикатора Lden				
	Друмски саобраћај	Железнички саобраћај	Ваздушни саобраћај	Индустријска подручја	Сви извори буке заједно
< 55	3	--	--	--	3
55 - 59	4	--	--	--	4
60 - 64	0	--	--	--	0
65 - 69	0	--	--	--	0
70 - 74	0	--	--	--	0
> 75	0	--	--	--	0

Анализа изложености објеката осетљивих на буку (вртић) – Lnight					
Опсег индикатора буке Lnight [dB(A)]	Број објеката изложен опсезима буке индикатора Lnight				
	Друмски саобраћај	Железнички саобраћај	Ваздушни саобраћај	Индустријска подручја	Сви извори буке заједно
< 45	3	--	--	--	3
45 - 49	4	--	--	--	4
50 - 54	0	--	--	--	0
55 - 59	0	--	--	--	0
60 - 64	0	--	--	--	0
65 - 69	0	--	--	--	0
> 70	0	--	--	--	0

**Табела 7-6: Анализа изложености објеката осетљивих на буку - дом здравља**

<b>Анализа изложености објеката осетљивих на буку (дом здравља) – Lden</b>					
<b>Опсег индикатора буке Lden [dB(A)]</b>	<b>Број објеката изложен опсезима буке индикатора Lden</b>				
	Друмски саобраћај	Железнички саобраћај	Ваздушни саобраћај	Индустријска подручја	Сви извори буке заједно
< 55	1	--	--	--	1
55 - 59	5	--	--	--	5
60 - 64	2	--	--	--	2
65 - 69	0	--	--	--	0
70 - 74	0	--	--	--	0
> 75	0	--	--	--	0

<b>Анализа изложености објеката осетљивих на буку (дом здравља) – Lnight</b>					
<b>Опсег индикатора буке Lnight [dB(A)]</b>	<b>Број објеката изложен опсезима буке индикатора Lnight</b>				
	Друмски саобраћај	Железнички саобраћај	Ваздушни саобраћај	Индустријска подручја	Сви извори буке заједно
< 45	3	--	--	--	3
45 - 49	4	--	--	--	4
50 - 54	1	--	--	--	1
55 - 59	0	--	--	--	0
60 - 64	0	--	--	--	0
65 - 69	0	--	--	--	0
> 70	0	--	--	--	0

**Табела 7-7: Анализа изложености објеката осетљивих на буку - школа**

<b>Анализа изложености објеката осетљивих на буку (основна школа) – Lden</b>					
<b>Опсег индикатора буке Lden [dB(A)]</b>	<b>Број објеката изложен опсезима буке индикатора Lden</b>				
	Друмски саобраћај	Железнички саобраћај	Ваздушни саобраћај	Индустријска подручја	Сви извори буке заједно
< 55	4	--	--	--	4
55 - 59	5	--	--	--	5
60 - 64	1	--	--	--	1
65 - 69	0	--	--	--	0
70 - 74	0	--	--	--	0
> 75	0	--	--	--	0

<b>Анализа изложености објеката осетљивих на буку (основна школа) – Lnight</b>					
<b>Опсег индикатора буке Lnight [dB(A)]</b>	<b>Број објеката изложен опсезима буке индикатора Lnight</b>				
	Друмски саобраћај	Железнички саобраћај	Ваздушни саобраћај	Индустријска подручја	Сви извори буке заједно
< 45	3	--	--	--	3
45 - 49	6	--	--	--	6
50 - 54	1	--	--	--	1
55 - 59	0	--	--	--	0
60 - 64	0	--	--	--	0
65 - 69	0	--	--	--	0
> 70	0	--	--	--	0



## 8 ЗАКЉУЧАК

Основни циљ ове стратешке карте буке која се односи на део Новог Сада – Центар са околином као и Северни Телеп са околином, Стари Град (Нови Центар), Грбавица и Лимани које су урађене у периоду од 2014. до 2016. године, је био да оне послуже као основа и упутство за израду стратешке карте буке целокупног простора Новог Сада, као и да се на време изврши припрема свих градских структура за овај посао. У исто време, израда ове стратешке карте, омогућила је да се уоче одређене слабости у систему које могу на време да се отклоне. У складу са тим, препорука је да се у предстојећем аерофото снимању Новог Сада ураде припреме које ће омогућити снимање висине грађевинских објеката и детаљније снимање конфигурације терена што ће умногоме убрзати израду стратешке карте буке.

Након израде Стратешке карте буке Новог Сада, Град Нови Сад има рок од годину дана за израду Акционог плана. Акциони план се израђује за подручје где постоје прекорачења граничних вредности, а израђује се на основу стратешке карте буке за исто подручје.

Стратешка карта буке редовно се усклађује са изменама у простору, а најмање једном у пет година рачунајући од дана почетка израде карте.



## 9 ПРИЛОГ

### 9.1 Списак слика:

Слика 1-1: Звук и бука у човековој окolini	1
Слика 1-2: Просечне вредности поједињих извора буке у човековом окружењу	2
Слика 2-1: Акустичке зоне на делу територије Града Новог Сада	11
Слика 2-2: Локације мониторинга буке од 2009. године	13
Слика 2-3: Мапа Новог Сада са означеним мерним местима	14
Слика 2-4: Сателитски снимак Новог Сада са означеним мерним местима	14
Слика 2-5: Фотографија и просторни положај мерног места број 1 Спортски центар „Сајмиште“	15
Слика 2-6: Мерно место и околина	16
Слика 2-7: Упоредни графички приказ индикатора $L_{day}$ за мерно место ММ1 према претпостављеној акустичкој зони 1 у периоду јул 2016. године – јун 2017. године	17
Слика 2-8: Упоредни графички приказ $L_{evening}$ за мернио место ММ1 према претпостављеној акустичкој зони 1 у периоду јул 2016. – јун 2017.	18
Слика 2-9: Збирни приказ – ноћне бука ( $L_{night}$ ) на мерним местима у Граду Новом Саду током периода јун 2015. године – јун 2016. године	18
Слика 2-10: Фотографија и просторни положај мерног места број 6 Градски центар	19
Слика 2-11: Мерно место и околина	20
Слика 2-12: Упоредни графички приказ индикатора $L_{day}$ за мерно место ММ6 према претпостављеној акустичкој зони 5 у периоду јул 2016. године – јун 2017. године	21
Слика 2-13: Упоредни графички приказ $L_{evening}$ за мернио место ММ6 према претпостављеној акустичкој зони 5 у периоду јул 2016. – јун 2017.	22
Слика 2-14: Упоредни графички приказ индикатора $L_{night}$ за мерно место ММ6 према претпостављеној акустичкој зони 5 у периоду јул 2016. године – јун 2017. године	22
Слика 2-15: Прва звучна баријера у Србији - Раскрсница аутопута Е75 и Темеринског пута, Нови Сад	23
Слика 3-1: а) Штетности класификоване по природи, б) Штетности класификоване по пореклу (према подацима Маурина, ЦЕРНЕ, 1979)	28
Слика 3-2: Максимални звучни ниво путничких возила у убрзању при пролазу возила на 7,5m од градског пута	31
Слика 3-3: Промена нивоа буке највећим оптерећеном раскрсници у центру Београда у току циклуса са упоредним приказом броја возила у два смера	32
Слика 3-4: Промена $L_1$ и $L_{eq}$ на ивици пута у функцији растојања светлосне сигнализације. Испрекиданим линијама приказане су мерене вредности а пуним симулиране вредности нивоа буке	33
Слика 4-1: Приказ подручја обухвата стратешке карте буке - Стари град, Подбара, Салајка, Роткварија и Сајмиште.	40

Слика 4-2: Приказ метеоролошких података за Нови Сад за 2016. годину	41
Слика 5-1: Простор обухвата истраживања са бројевима урбанистичких блокова	44
Слика 5-2: Примери неприступачних објеката за мерење	49
Слика 5-3: Leica DISTO D5	50
Слика 5-4: Двострука Питагорина метода мерења	51
Слика 5-5: Заједничка фотографија	51
Слика 5-6: Мерење на терену	52
Слика 5-7: Пример празног обрасца (урбанистички блок 57)	53
Слика 5-8: Пример попуњеног обрасца (урбанистички блок 57)	54
Слика 5-9: Примери фотографисаних објеката	57
Слика 6-1: Блок дијаграм израде стратешке карте буке	60
Слика 6-2: 3Д Модел терена на подручју обухвата стратешке карте	61
Слика 6-3: Припремљена 3Д мапа за израду стратешке карте буке у софтверу Lima-Predictor у обухвату стратешке карте	62
Слика 6-4: Саобраћајно оптерећење путничких аутомобила у обухвату стратешке карте	65
Слика 6-5: Саобраћајно оптерећење теретних возила у обухвату стратешке карте	65
Слика 6-6: Саобраћајно оптерећење аутобуса у обухвату стратешке карте	66
Слика 6-7: Брзина возила на саобраћајној мрежи у обухвату стратешке карте	66
Слика 6-8: Намена простора обухваћеног стратешком картом из Концепта ГП Новог Сада до 2030. године (испрекидана линија)	68
Слика 6-9: Шема израде стратешке карте буке-уопштено	68
Слика 6-10: Графичка шема израде стратешке карте буке за део Новог Сада	69
Слика 7-1: 3Д Стратешке карте буке у софтверу Lima-Predictor-Lden	73

## 9.2 Списак табела:

---

Табела 2-1: Акустичке зоне на подручју града:	10
Табела 2-2: Границне вредности индикатора буке за претпостављену акустичку зону, обрачунати А-пондерисани еквивалентни нивои $L_{day}$ , $L_{evening}$ , $L_{night}$ , $L_{den}$ и њихова оцена:	16
Табела 2-3: Границне вредности индикатора буке за претпостављену акустичку зону, обрачунати А-пондерисани еквивалентни нивои $L_{day}$ , $L_{evening}$ , $L_{night}$ , $L_{den}$ и њихова оцена:	20
Табела 5-1: Основни подаци по урбанистичким блоковима	44
Табела 7-1: Провера валидности модела (dB)	73
Табела 7-2: Подаци о обvezнику израде стратешке карте буке агломерација	75
Табела 7-3: Подаци из стратешке карте буке агломерације	75
Табела 7-4: Анализа изложености објекта осетљивих на буку - факултет	76
Табела 7-5: Анализа изложености објекта осетљивих на буку - вртић	76
Табела 7-6: Анализа изложености објекта осетљивих на буку - дом здравља	77
Табела 7-7: Анализа изложености објекта осетљивих на буку - школа	77

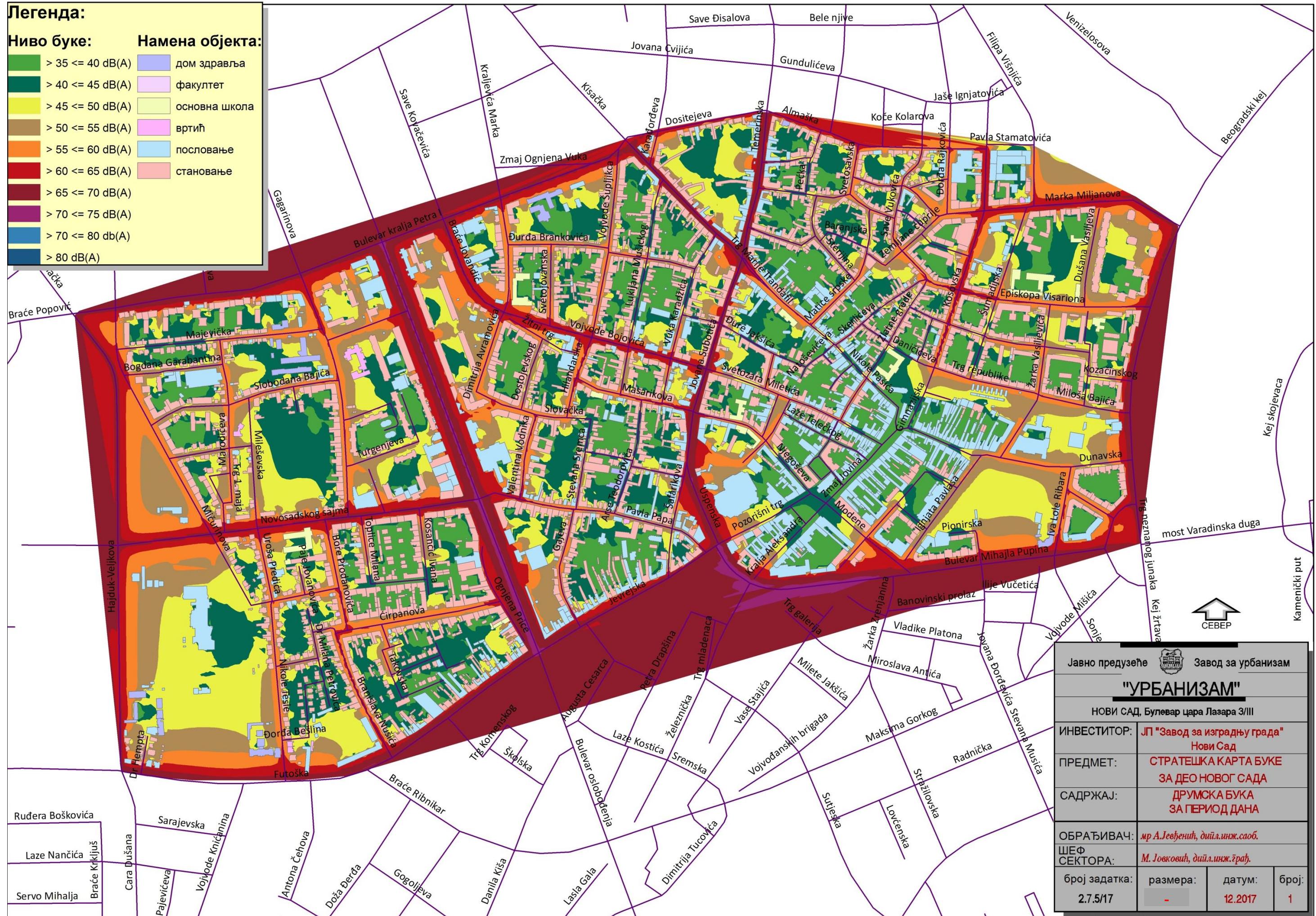
## 9.3 Графички прилози - Стратешке карте буке за део Новог Сада- Центар са околином:

---

- Прилог 1: Друмска бука за период дана
- Прилог 2: Друмска бука за период вечери
- Прилог 3: Друмска бука за период ноћи
- Прилог 4: Друмска бука за период дан-вече-ноћ

**Легенда:**

Ниво буке:	Намена објекта:
> 35 <= 40 dB(A)	дом здравља
> 40 <= 45 dB(A)	факултет
> 45 <= 50 dB(A)	основна школа
> 50 <= 55 dB(A)	вртић
> 55 <= 60 dB(A)	пословање
> 60 <= 65 dB(A)	становање
> 65 <= 70 dB(A)	
> 70 <= 75 dB(A)	
> 70 <= 80 dB(A)	
> 80 dB(A)	

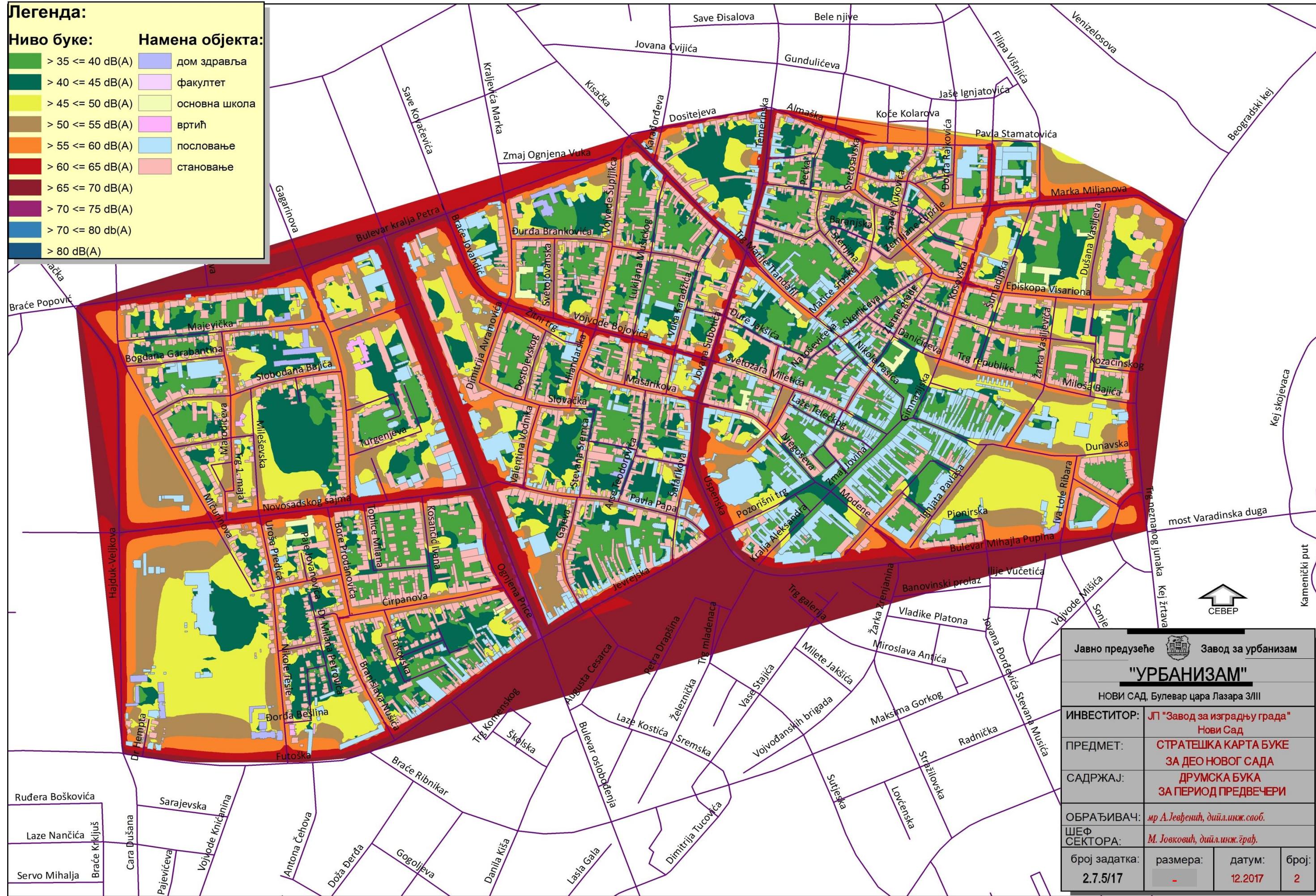


Јавно предузеће	Завод за урбанизам
<b>"УРБАНИЗАМ"</b>	
НОВИ САД, Булевар цара Лазара 3/III	
ИНВЕСТИТОР:	ЈП "Завод за изградњу града" Нови Сад
ПРЕДМЕТ:	<b>СТРАТЕШКА КАРТА БУКЕ ЗА ДЕО НОВОГ САДА</b>
САДРЖАЈ:	<b>ДРУМСКА БУКА ЗА ПЕРИОД ДАНА</b>
ОБРАЂИВАЧ:	mr A. Јевђенић, дип. инж. саобраћајног инжењера
ШЕФ СЕКТОРА:	M. Јовковић, дип. инж. грађевинског инжењера
број задатка:	размера:
2.7.5/17	-
	датум:
	12.2017
	број:
	1



**Легенда:**

<b>Ниво буке:</b>		<b>Намена објекта:</b>	
> 35 <= 40 dB(A)	дом здравља	факултет	основна школа
> 40 <= 45 dB(A)		вртић	
> 45 <= 50 dB(A)		пословање	
> 50 <= 55 dB(A)			становање
> 55 <= 60 dB(A)			
> 60 <= 65 dB(A)			
> 65 <= 70 dB(A)			
> 70 <= 75 dB(A)			
> 70 <= 80 dB(A)			
> 80 dB(A)			





**Легенда:**

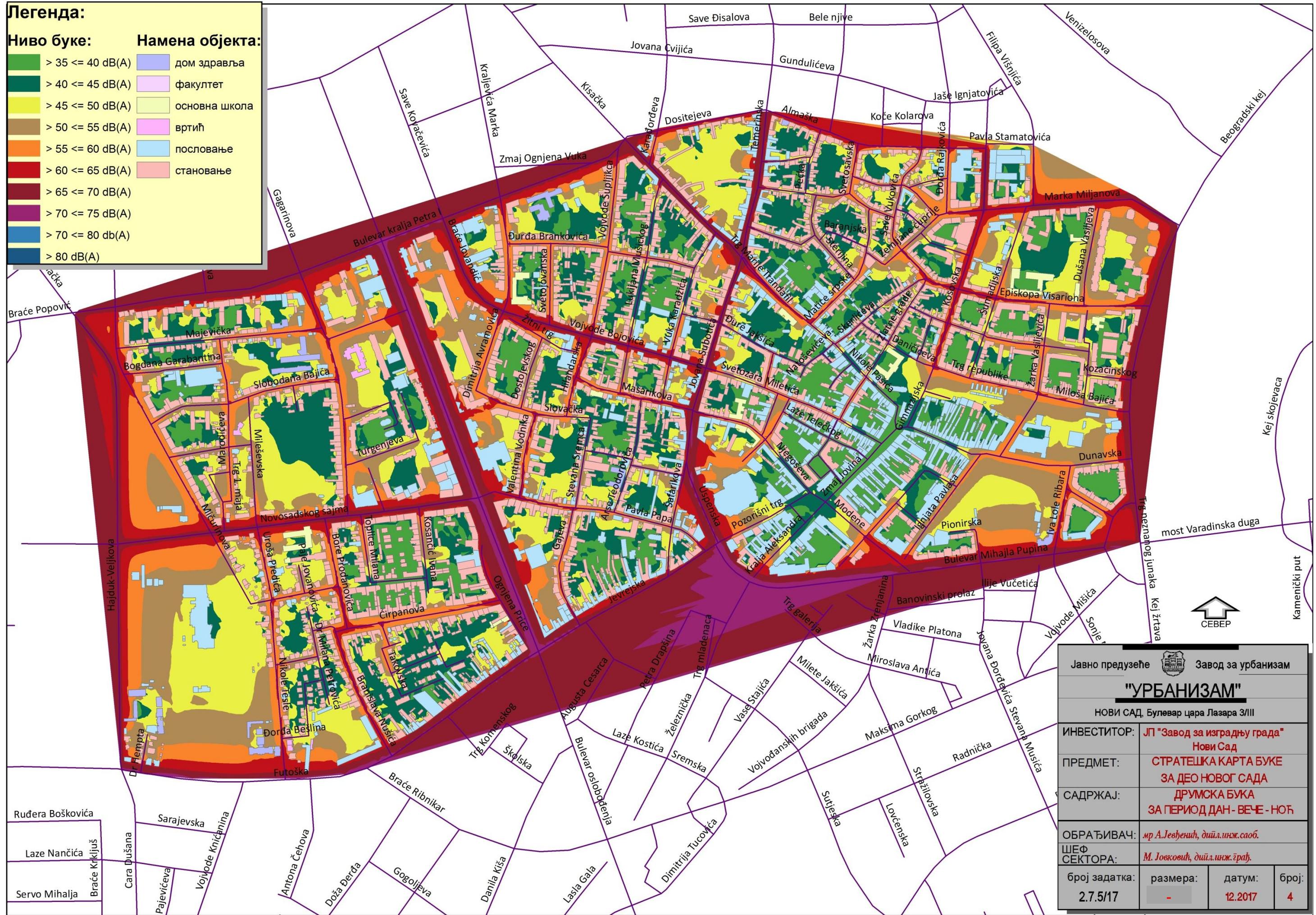
<b>Ниво буке:</b>	<b>Намена објекта:</b>
> 35 <= 40 dB(A)	дом здравља
> 40 <= 45 dB(A)	факултет
> 45 <= 50 dB(A)	основна школа
> 50 <= 55 dB(A)	вртић
> 55 <= 60 dB(A)	пословање
> 60 <= 65 dB(A)	становање
> 65 <= 70 dB(A)	
> 70 <= 75 dB(A)	
> 70 <= 80 dB(A)	
> 80 dB(A)	





**Легенда:**

<b>Ниво буке:</b>	<b>Намена објекта:</b>
> 35 <= 40 dB(A)	дом здравља
> 40 <= 45 dB(A)	факултет
> 45 <= 50 dB(A)	основна школа
> 50 <= 55 dB(A)	вртић
> 55 <= 60 dB(A)	пословање
> 60 <= 65 dB(A)	становање
> 65 <= 70 dB(A)	
> 70 <= 75 dB(A)	
> 70 <= 80 dB(A)	
> 80 dB(A)	



Јавно предузеће	Завод за урбанизам
<b>"УРБАНИЗАМ"</b>	
НОВИ САД, Булевар цара Лазара 3/III	
ИНВЕСТИТОР:	ЈП "Завод за изградњу града" Нови Сад
ПРЕДМЕТ:	<b>СТРАТЕШКА КАРТА БУКЕ ЗА ДЕО НОВОГ САДА</b>
САДРЖАЈ:	<b>ДРУМСКА БУКА ЗА ПЕРИОД ДАН-ВЕЧЕ-НОЋ</b>
ОБРАЂИВАЧ:	mr A. Јеферић, дипл. инж. саоб.
ШЕФ СЕКТОРА:	M. Јовковић, дипл. инж. грађ.
број задатка:	размера:
2.7.5/17	-
	датум:
	12.2017
	број:
	4