



ЈКП „Београдски метро и воз“

Захтев за одређивање обима и садржаја студије
процене утицаја на животну средину за
пројекат изградње објекта Београдског
метроа, Линија 1, Фаза 1

Београд, мај 2022. године

**Захтев за одређивање обима и садржаја студије процене
утицаја на животну средину за пројекат изградње објекта
Београдски метро, Линија 1, Фаза 1**

Носилац пројекта: ЈКП „Београдски метро и воз“,
Светозара Марковића 38-40, Београд

Израда студије: Двопер д.о.о
Нушићева 10/20, Београд
директор: Небојша Покимица



Небојша Покимица

Учесници у изради: Небојша Покимица,
дипл. хемичар/ специјалиста токсиколошке хемије
др Тања Радовић,
дипл. инж. техн.

Тања Радовић

Маријана Јовановић,
дипл. инж. геол. за хидрогеологију

Јовановић Маријана

Наташа Ђокић,
дипл. инж. геол. за хидрогеологију

Ђокић Наташа

Павле Цветић,
дипл. инж. пејз. арх. и хорт.

Павле Цветић

Бојана Лаловић,
маст. инж. зашт. жив. сред.

Бојана Лаловић

Ксенија Карановић,
маст. инж. техн.

Карановић Ксенија

Миљана Николић,
дипл. инж. зашт. жив. сред.

Николић Миљана

Београд, мај 2022. године

Садржај

Увод.....	1
1 Подаци о носиоцу пројекта.....	2
1.1 Опис локације.....	2
1.1.1 Опис трасе	4
1.1.2 Катастарске парцеле и намена површина.....	7
2 Опис пројекта.....	15
(а) опис физичких карактеристика пројекта и услова коришћења земљишта у фази извођења и фази редовног рада.....	15
(б) опис главних карактеристика производног поступка (природе и количина коришћења материјала)	29
(в) процена врсте и количине очекиваних отпадних материја и емисија који су резултат редовног рада пројекта.....	31
3 Приказ главних алтернатива.....	32
4 Опис чинилаца животне средине који могу бити изложени утицају	33
(а) становништво	33
(б) фауна и (в) флора.....	34
(г) земљиште.....	36
(д) вода	37
(ђ) ваздух	45
(е) климатски чиниоци.....	49
(ж) грађевине	49
(з) непокретна културна добра и археолошка налазишта	50
(и) пејзаж.....	51
5 Опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину	52
(а) постојања пројекта.....	52
1. Утицај на животну средину током изградње метроа	52
2. Утицај на животну средину током редовног рада метроа	54
(б) коришћења природних ресурса.....	57
(в) емисија загађујућих материја, стварања неугодности и уклањања отпада.....	58
(г) Опис метода предвиђања коришћених приликом процене утицаја на животну средину	59
6 Опис мера предвиђених у циљу спречавања, смањења или отклањања сваког значајног штетног утицаја на животну средину	59
6.1 Мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима	59

6.2	Мере које ће се предузети у случају удеса	63
6.3	Мере заштите у току извођења радова.....	65
6.4	Мере заштите животне средине у току рада пројекта	69
7	Нетехнички резиме	70
7.1	Подаци о носиоцу пројекта и опис локације	70
7.2	Опис пројекта	71
7.3	Приказ главних алтернатива	74
7.4	Опис чинилаца животне средине који могу бити изложени утицају	74
7.5	Опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину	78
7.6	Опис мера предвиђених у циљу спречавања, смањења или отклањања сваког значајног штетног утицаја на животну средину	80
8	Подаци о могућим тешкоћама	86
ДЕО I - Карактеристике пројекта		87
ДЕО II - Карактеристике ширег подручја на коме се планира реализација пројекта ...		101
9	Прилози.....	107

Увод

Потреба за изградњом метроа у Београду је препозната у неколико значајних докумената као приоритет. Конкретне основе за планирање метроа и депоа, као саставног дела, пројекта Београдски метро, препозната је и предложена у Мастер плану саобраћајне инфраструктуре – Смарт плану 2017. године, а додатно је анализирана и дефинисана кроз Генерални пројекат и Претходну студију оправданости урађених од стране компаније Egis д.о.о. Београд. Према решењима из Смарт плана, који је усвојила Скупштина града Београда на седници одржаној 26. 09. 2017. године у простору који се плански сагледава кроз поменути План, планирана је траса метроа са станицама и простором за депо.

Приликом дефинисања трасе линија метроа и одређивања локација станица узимане су у обзир просторне карактеристике како би се: избегли сложени грађевински радови и смањили трошкови улагања, смањила дужина или број кривина на траси и остварило оптимално време путовања. Такође, узети су у обзир интермодални аспекти и комплементарност са другим мрежама јавног превоза.

У оквиру пројектне документације коју развија Egis д.о.о. Београд за носиоца пројекта ЈКП „Београдски метро и воз“ покренута је процедура процене утицаја пројекта на животну средину. У том контексту, а у складу са одредбама Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, број 135/2004 и 36/2009) и другом релевантном легислативом, израђује се предметни Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину.

1 Подаци о носиоцу пројекта

Назив	ЈКП „Београдски метро и воз“
Адреса	Светозара Марковића 38-40, Београд
Основна делатност	ЈКП „Београдски метро и воз“ Београд обавља делатност од општег интереса за Град Београд у области градског и приградског копненог превоза путника. Делатност предузећа обухвата послове у области организовања и обављања стручних послова на изградњи, одржавању, реконструкцији и заштити инфраструктуре метро система у граду Београду, организовања и управљања саобраћаја возова у метро систему у граду Београду, као и набавке и одржавање возних средстава и организације рада и одржавање станица.
Број телефона	011 4250 501
Електронска адреса:	office@bgmetro.rs

1.1 Опис локације

Линија 1 се пружа у правцу југозапад-североисток, на десној обали реке Саве, од Железника до Старог града, па у правцу запад-исток на јужној обали Дунава до Аде Хује, а затим правцем север-југ по дну долине која се пење Миријевским булеваром до крајње станице „Миријево“. Укупна дужина референтног правца је 21,3 km и обухвата 23 станице, а њихова изградња је планирана у две фазе:

- **Фаза 1:** Железник – Макиш – Жарково – Беле воде – Трговачка – Пожешка – Парк „Баново брдо“ – Ада Циганлија – Сајам – Мостар – Савски трг – Трг републике – Скадарлија – Дунав – Панчевачки мост – Карабурма;
- **Фаза 2:** Ада Хуја – Вишњичка – Миријевски булевар – 7. гимназија – Миријево.

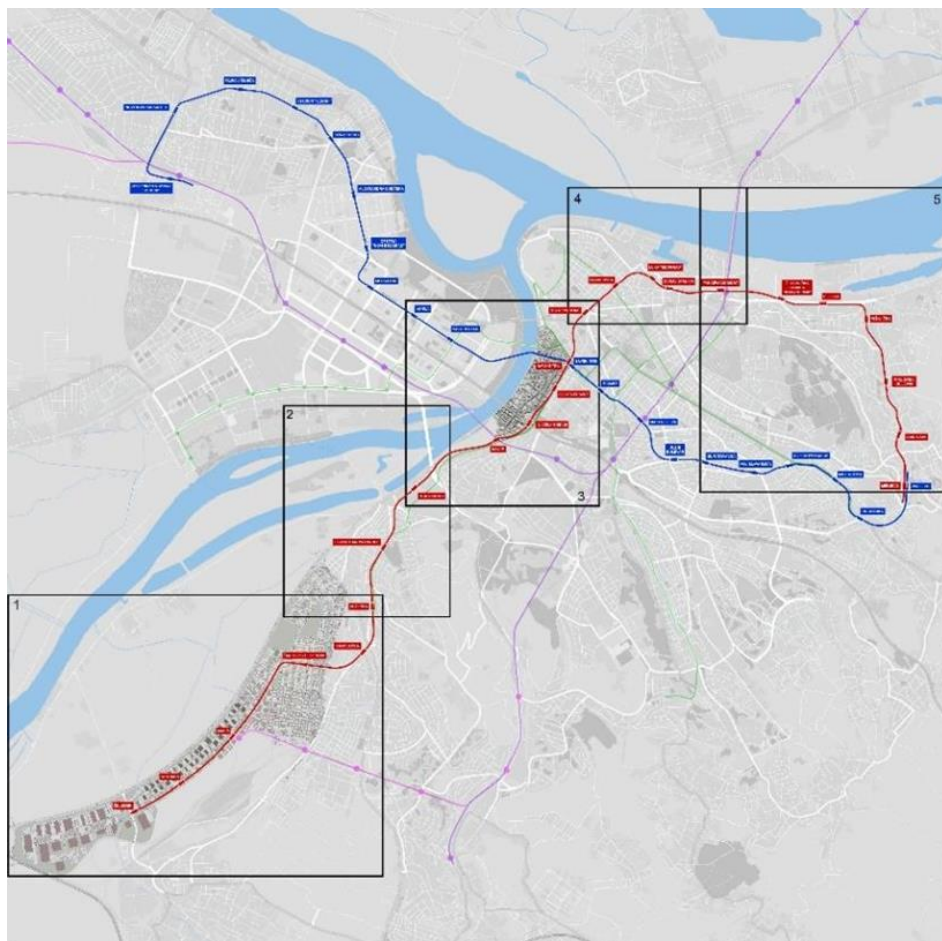
Предмет ове процене утицаја на животну средину је **фаза 1 метро линије 1**, чије су траса, станице и окна приказани су на наредној слици. Укупна дужина трасе планиране у оквиру фазе 1 је 16,6 километара.

Траса линије 1 метроа планирана је као надземна у делу од станице Железник до станице Макиш у дужини од 2,1 km. На овом делу траса се води кроз простор планираног депоа за метро (депо није предмет ове процене) и површине у функцији саобраћаја, има две станице које су планиране на терену - Железник и Макиш. Транзитна зона у дужини од 200 метара повезује надземну трасу са трасом у отвореном ископу (cut and cover) чија је дужина 1,9 km, а протеже се од станице Макиш до станице Беле воде. Затим следи најдужи део трасе (11,2 километра), планиран у дубоком тунелу (*Tunnel Boring Machine - ТВМ* метода), који ће бити изведен од станице Беле воде до станице Панчевачки мост. Последња деоница од станице Панчевачки мост до станице Карабурма планира у отвореном ископу (cut and cover) и дужине је од око 1,2 km.

Слика 1.1 Траса линије 1, положај станица и окана

1.1.1 Опис трасе

Ради лакшег описа линије метроа извршена је подела на деонице, које су приказане на наредној слици.



- **Деоница 1 будућа урбанизација Макишког подручја:** обухвата део трасе од станице Железник до станице Пожешка, а између су станице Макиш, Жарково, Беле воде и Трговачка. Дужина деонице је 6,25 km, од тога је планирано да 2,3 km буде изграђено на површини терена (2,1 km на површини и 200 m транзитни део), 1,9 km у отвореном ископу и 2,05 km *ТВМ* методом (дубоки тунел). Просечно међустанично растојање између 1000 m и 1300 m.

Потез: Железник – Макиш. Прве две станице (Железник и Макиш) линије 1 метроа планиране су на Макишком пољу, севернозападно од будућег депоа. У овом делу постоји ранжирна станица за теретни саобраћај, која се налази између урбанизованог подручја на истоку и пута 26 на западу.

Потез: Макиш – Трговачка (Ул. Водоводска): Линија даље улази у изграђено подручје Жаркова и прати правац Водоводске улице до укрштања са Трговачком улицом (пут бр. 22). На овом подручју доминирају објекти колективног становања и комерцијалним садржајима у приземљу углавном са обе стране Водоводске улице.

Потез: Пожешка. У делу од Трговачке до укрштања Пожешке и Требевихке улице, линија пролази поред трафостанице Жарково са пратећим објектима, велике зелене површина, у оквиру које је неколико пословних и комерцијалних објеката.

- **Деоница 2 Баново Брдо – Ада Циганлија:** обухвата део трасе од Пожешке до станице Аде Циганлије, односно укупно три станице (Пожешка, Парк Баново брдо и Ада Циганлија. Дужина деонице је 1,8 km и биће изграђена *TBM* методом (дубоки тунел).

Потез: Пожешка (пут бр. 22) до Аде Циганлије. Од раскрснице са Требевићком улицом до парка Баново Брдо дуж Пожешке улице су отворени стамбени блокови са комерцијалним садржајима у приземљу. На овом потезу у Пожешкој улици налази се неколико већих комерцијалних и пословних објеката, једна бензинска станица, Дом здравља „Др Симо Милошевић“, ОШ „Јосиф Панчић“ и Пијаца Баново Брдо. Целом дужином овог дела деонице, са обе стране Пожешке улице, пролазе линије трамваја. Од Парка Баново Брдо коридор иде правцем између Пожешке и Кировљеве улице према Мосту на Ади, а преко Цареве Ћуприје и Радничке улице, секући Добриновићеву, Зрмањску, Паштровићеву и Високу улицу. Линија у овом делу пролази и делом кроз индустријску зону непосредно уз саобраћајно чвориште Моста на Ади (петља Радничка) и Хиподрома Београд. У овој зони налазе се две бензинске пумпе (НИС Петрол и Кнез Петрол), два производа погона и неколико магацина и сервисних центара.

- **Деоница 3 Сајам и подручје Београда на води:** обухвата део трасе од Аде Циганлије до станице Трг републике. Између су још три станице – Сајам, Мостар и Савски трг. Дужина деонице је 4,75 km и биће изграђена *TBM* методом (дубоки тунел)

Линија даље прати правац Булеvara Војводе Мишића и Савске улице. Траса линије 1 у овом делу, после укрштања са Мостом на Ади, пролази испод улице, постојеће пруге и парцеле Београдског сајма до укрштања са линијом БГ воза испод Новог железничког моста.

Овај потез тангира објекте (хале 4, 1 и 1а, управну зграду, као и подземни пролаз) Београдског сајма и Југошпеда (пословно-комерцијалног типа). Веома важна тачка ове деонице јесте тачка укрштања са аутопутем А1 - аутопутска Мостарска петља – мост Газела. У овој зони налазе се стајалишта неколико трамвајских и аутобуских линија и велики парк Газела (где је предвиђена будућа станица метроа). Траса прве линије метроа прати даље правац Савске улице до Савског трга (такође будућа станица) и на овом потезу, на левој страни, налазе се објекти јавних предузећа Железнице Србије и Пошта Србије, док на десној страни стамбено-пословна објекти.

- **Деоница 4: Подручје центра Старог Београда:** обухвата део трасе од Трга републике до станице Панчевачки мост, односно четири станице -Трг републике, Скадарлија, Дунав и Панчевачки мост. Дужина деонице је 2,25 km и биће изграђена *TBM* методом (дубоки тунел).

Потез: Карађорђева – Трг републике. Планирана траса метро линије 1 улази у старо језгро Београда које је густо изграђено. На самом почетку између Карађорђевог и ул. Гаврила Принципа, су виши стамбено-пословни објекти (угоститељски објекти/хотели и стамбени објекти са комерцијалним садржајима у приземним етажама). У делу између ул. Гаврила Принципа и Ломине су пословни и стамбени објекти. Присутна су два хотела, објект Поште Србије тржног центра (у Ломиној ул.), једна предшколска установа и Филолошка гимназија Београд. Између Каменичке и улице Зелени венац,

налази се Пијаца Зелени венац (са подземном гаражом), веома важно градско саобраћајно чвориште – окретница аутобуса ГСП и улаз у Теразијски тунел. Од Зеленог венца, преко улица Маршала Бирјузива, Обилићевог венца, Кнез Михаилове до Трга републике налази се велики број високих пословних и стамбено-пословних објеката у затвореним блоковима. На овом потезу налазе се бројни пословно-стамбени објекти у оквиру од којих многи представљају непокретна културна добра (споменике културе). Овде се између осталих налазе објекти Хотела Маршал и Мажестик, Кафане „Руски Цар“, Зграда осигуравајућег друштва „Србија“, Културног центра Београд, Народног музеја, дејег позоришта „Бошко Буха“, споменик кнезу Михаилу и др. Последњи део овог потеза представља историјско језгро Београда и саобраћајно, културно и социјално чвориште Београда.

Потез: Француска – Жоржа Клеменсоа – Дунавска. Од главног састајалишта у Београду, Трга републике, полази део планиране трасе метро линије 1 дуж Француске улице у чијем горњем делу се налазе објекти Народног позоришта, Ратнички дом (Дом Војске), затим плато др Зорана Ђинђића са спомеником Браниславу Нушићу (испод којег је планирана станица метроа Трг републике) и две зелене површине са окретницом аутобуса ГСП између њих. Дуж Француске улице присутни су стамбени и пословни објекти са комерцијалним садржајима у приземним етажама У овом делу налазе се објекти непокретне културне баштине (споменици културе) као што су Кућа Милана Пироћанца, Кућа Стевана Мокрањца у Београду и Кућа Николе Пашића. На почетку ул. Жоржа Клеменсоа, где се налазе Црква Светог Александра Невског, НИС петрол бензинска станица, три стамбено-пословна објекта спратности, предвиђена је станица метроа – Француска. У остатку улице до Дунавске и Луке Београд, налазе се стамбени и пословни објекти. У делу укрштања Дунавске и Ж. Клеменсоа налази се неколико магацина и стоваришта (са старим и приземним објектима), теретни терминал Луке Београд и сервисно-продајни центар - Ауто кућа Компресор.

Потез: Лука Београд – Панчевачки мост. У овом делу траса планиране линије метроа пролази између Поенкареове и ул. Вилине воде и прати постојеће железничке колосеке (који се тренутно демонтирају) до Панчевачког моста и станице БГ воза. На овом потезу коридор захвата већи број пословних, производних и објекте складишта и магацина. Посебно треба издвојити објекте Железничке станице Дунав (није у функцији) и објекат некадашњег Памучног комбината Београд. Укрштање код Панчевачком моста је важна саобраћајна тачка због укрштања трасе (поред укрштања са постојећом трасом линије БГ воза) са путем бр. 47 (европске ознаке Е70) тј. везом са путевима бр. 10 (пут Iб реда Београд – Панчево) и 13 (пут Iб реда Београд – Зрењанин).

- **Деоница 5 (од Панчевачког моста до станице Карабурма):** дужина деонице 5 је 1,1 km, а биће грађена методом отвореног ископа.

Ова деоница углавном пролази испод Вишњичке улице, док су северно од ње индустријски објекти и велика зараван, Ада Хуја. Дуж овог дела трасе је и тржни центар „Big fashion“ и бензинска пумпа.

1.1.2 Катастарске парцеле и намена површина

Према Плана генералне регулације шинских система у Београду са елементима детаљне разраде за I фазу прве линије метро система („Службени лист града Београда“ број 102/2021), станице, окна и траса метроа планирана су на површинама следеће намене:

Планиране површине јавних намена су:

- водне површине;
- површине у функцији саобраћаја;
- мрежа саобраћајница;
- метро;
- железница;
- површине за инфраструктурне објекте и комплексе;
- комуналне површине и објекти;
- зелене површине;
- површине за објекте и комплексе јавних служби.

Планиране површине осталих намена су:

- површине за становање;
- мешовити градски центри;
- површине за комерцијалне садржаје.

Површине изнад подземних деоница железничког и метро система нису дефинисане овим Планом, већ Планом генералне регулације грађевинског подручја седишта јединице локалне самоуправе – Град Београд (целине I–XIX) („Службени лист Града Београда”, бр. 20/16, 97/16, 69/17 и 97/17) и осталим важећим плановима.

Траса, станице и окна линије 1 метроа, чија је изградња планирана у оквиру фазе 1, пролази кроз катастарске општине: Железник, Жарково, Чукарица, Савски венац, Стари град и Палилула и заузима следеће катастарске парцеле:

Деоница на терену и станица Макиш

Грађевинска парцела МЕТ-6 К.О. Железник састоји се од целих катастарских парцела 616/2, 615/1, 614/1, 613/2, 612/4, 7570/15, 579/2, 578/2, 577/2, 576/2, 575/2, 574/2, 573/2, 572/2, 553/2, 552/2, 551/2, 550/2, 589/3, 590/3, 591/3, 592/3, 7570/11, 549/2, 548/2, 547/2, 546/2, 544/2, 543/2, 542/2, 541/2, 540/2, 539/2, 538/2, 537/2 и 536/2, Грађевинска парцела МЕТ-5 К.О. Железник састоји се од целих катастарских парцела 534/6 и 536/5, Грађевинска парцела МЕТ-4 К.О. Железник састоји се од целих катастарских парцела 534/2, 226/2, 228/2, 229/2, 230/2, 231/2, 232/2, 233/2, 234/2, 235/2, 236/2, 237/2, 239/2, 240/2, 241/2, 243/2, 328/2, 329/2, 331/2, 332/2, 333/2, 334/2, 335/2, 336/2, 337/2, 338/2, 339/2, 340/2, 341/2, 342/2, 343/2, 344/2, 345/2, 346/2, 347/2, 348/2, 391/2, 390/2, 389/2, 388/2, 387/2, 386/2, 385/2, 384/2, 383/2, 382/2, 381/2, 380/2, 379/2, 378/2, 377/2, 376/2, 375/2, 374/2, 373/2, 372/2 и 371/2 Грађевинска парцела МЕТ-3 К.О. Чукарица састоји се од целих катастарских парцела 12463/11 и 12463/19, Грађевинска парцела МЕТ-2 К.О. Чукарица коју чини катастарска парцела 12463/20, Грађевинска парцела МЕТ-1 К.О. Чукарица састоји се од целих катастарских парцела 12463/14, 12463/7, 12461/6, 12464/3, 12472/7, 12472/20, 12472/16, 12472/11, 12461/5, 12473/3, 12474/3, 12475/2, 12476/2, 12477/2, 12478/2, 12478/5, 12456/3, 12446/1, 12477/1, 12444/4, 12448/5, 12257/14, 12429/5,

12428/5, 13985/8, 12427/5, 12411/4 и 12413/6 и делова катастарских парцела 12476/3 и 12477/3.

Деоница у тунелу – изградња методом отвореног ископа тзв. „cut and cover“

Грађевинска парцела САО-16 К.О. Чукарица састоји се од целе катастарске парцеле 12423/3 и делова катастарских парцела 12422/1, 12421, 12413/1 и 13985/9, Грађевинска парцела САО-17 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 13985/10, 12413/1, 12414/1, 12415, 12390 и 12389, Грађевинска парцела САО-18 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 12384, 12387 и 12389, Грађевинска парцела САО-21 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 12387, 12386, 12385, 12301, 12380, 12302, 12379 и 12303

Станица Жарково грађевинска парцела САО-22 К.О. Чукарица састоји се од целих катастарских парцела 12350, 12351/1, 12347/1, 12347/2, 12351/2 и делова катастарских парцела 12303, 12379, 12378, 12377/1, 12377/2, 12346/2, 12352/2, 12345, 12352/1, 12344, 12348, 12354, 12356/1, 12349 и 12353.

Деоница у тунелу – изградња методом отвореног ископа тзв. „cut and cover“

Грађевинска парцела САО-23 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 12349, 12354, 12353, 12356/1, 12322/1, 11987, 11986 и 11983, Грађевинска парцела САО-24 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 11982, 11983 и 11984, Грађевинска парцела САО-27 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 11984, 11983, 11982, 11981, 11965/1, 11966/3, 11966/2, 11944/3, 11943/1, 11939/2, 11937 и 11934/5, Грађевинска парцела САО-28 К.О. Чукарица састоји се од дела катастарске парцеле 11934/5, Грађевинска парцела САО-29 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 11934/5, 11933/1, 11924/1 и 11923/1.

Окно 1 – Макиш парк

Грађевинска парцела ЗПЗ-1 К.О. Чукарица састоји се од целих катастарских парцела 11924/3, 11924/6, 11933/10 и делова катастарских парцела 11933/9, 11933/3, 11933/6, 11933/1, 11934/5, 11924/1, 11923/1, 11923/2, 11924/7, 11924/10, 11924/9 и 11924/2.

Деоница у тунелу – изградња методом отвореног ископа тзв. „cut and cover“

Грађевинска парцела САО-31 К.О. Чукарица састоји се од целих катастарских парцела 11924/11 и 11924/8 и делова катастарских парцела 11916/4, 11916/2, 11923/2, 11924/7, 11924/10, 11916/3, 11924/9, 11924/2 и 11916/1.

Станица Жарково

Грађевинска парцела САО-32 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 11916/1, 11924/2 и 12588/1.

Деоница у тунелу

Грађевинска парцела САО-33 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 12785/35, 11916/1, 12785/1, 12588/1, 12591/14, 12591/18 и 3424/18, Грађевинска парцела СА-3 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 12785/61, 12785/62, 267/3, 12785/1 и 3424/1.

Окно 2 – Макиш

Грађевинска парцела СП2-2 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 267/2, 267/3, 276/1 и 276/3.

Деоница у тунелу – изградња методом дубоког ископа машином за пробијање тунела

Грађевинска парцела ЗП5-1 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 267/2, 280/1, 275, 267/3, 278/1, 276/1.

Трафо станица Беле воде

Грађевинска парцела ТС-1 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 12591/30 и 12591/14.

Деоница у тунелу – изградња методом дубоког ископа машином за пробијање тунела

К.О. Чукарица делови катастарских парцела 275, 278/1, 280/1, 282/1, 282/3, 272/2, 296/2, 285/6, 286/8, 290/5, 286/6, 290/1, 290/8, 290/9, 292/1, 293/1, 294/4, 294/3, 3405/8, 367/2, 3405/12, 367/1, 294/2, 370/1, 368/1, 367/4, 370/3, 369/7, 3406/6, 369/4, 3406/20, 369/6, 369/8, 369/11, 369/5, 369/3, 3406/1, 346/3, 374/3, 3406/5, 374/2, 3406/23, 3406/4, 374/4, 377/1, 379/2, 379/3, 3406/25, 379/1, 379/4, 380/1, 380/13, 380/10, 380/9, 380/11, 380/8, 3406/37, 3406/33, 380/2, 3406/34, 380/7, 380/3, 3406/12, 382/2, 382/4, 3406/13, 382/3, 3406/39, 382/1, 421/1, 421/5, 422/1, 425/3.

Станица Трговачка

Грађевинска парцела СА-4 К.О. Чукарица састоји се од целих катастарских парцела 189/4, 184/5, 3404/13, 189/3, 187/5 и 427/2 и делова катастарских парцела 183/16, 343, 184/3, 187/6, 340/3, 3404/3, 340/1, 341/2, 189/1, 342/2, 341/1, 428/6, 187/1, 428/2, 425/1, 425/3, 342/1, 183/5, 433/2 и 3406/1, грађевинска парцела СА-5 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 433/2, 428/6, 428/2, 436/2, 441, 436/1, 423/1 и 435/1, грађевинска парцела СА-6 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 113/3, 114, 117, 118, 3407/1, 441, 436/2 и 436/1.

Деоница у тунелу – изградња методом дубоког ископа машином за пробијање тунела

К.О. Чукарица, целе катастарске парцеле 124/11 и 124/9, делови катастарских парцела 428/6, 428/1, 429/2, 430/1, 430/2, 3406/1, 3407/1, 122/5, 123/1, 124/10, 123/4, 123/3, 125/1, 124/1, 127/8, 122/1, 85/1, 85/2, 3408/3, 85/5, 3408/13, 79/3, 79/2, 79/1, 83/1, 80, 82, 81/1, 13107/3, 13109/1, 13109/2, 13110/3, 13105/3, 13105/2, 13104/2, 13104/1, 13102/2, 13102/3, 13103/3, 13103/1, 13095/10, 13103/4, 13095/3, 13095/9, 13095/4, 13095/8, 13094/4, 13094/5, 13094/11, 13093/5, 13093/13, 13093/11, 13094/3, 13093/10, 13093/14, 13094/12, 13093/4, 13092/3, 13092/10, 13092/11, 13091/1, 13089/9, 13089/4, 13089/8, 13089/3, 13088/2, 13088/1, 13087/2, 13087/1, 13086/1, 13123/1, 13073/2, 13073/1, 13072, 13070, 13069, 13044/1, 13044/18, 13123/1, 13044/17, 13044/16, 13044/15, 13167/2 и 13168/3.

Окно 3 – Требевинка

Грађевинска парцела СА-8 К.О. Чукарица састоји се од целих катастарских парцела 13098/3, 13098/10, 13100/1, 13100/3, 13102/5 и 13102/4 и делова катастарских парцела 13101/5, 13103/4, 13101/2, 13103/1, 13101/3, 13104/2, 13100/4, 13105/1, 13106/2, 13102/2, 13105/2, 13102/1, 13105/3, 13106/1 и 13107/1.

Станица Пожешка

Грађевинска парцела СА-9 К.О. Чукарица састоји се од целих катастарских парцела 13169/3, 13044/43, 13044/40, 13044/39, 13169/4, 13044/37, 13044/29, 13044/34, 13044/30, 13169/20 и 13165/21 и делова катастарских парцела 13044/49, 13165/19, 13044/52, 13044/23, 13044/26, 13044/22, 13044/25, 13044/24, 13044/11, 13044/54, 13044/57, 13044/10, 13044/3, 13044/2, 13165/4, 13044/7, 13168/3, 13165/22, 13170/1, 13167/1, 13171/1, 13171/15, 13165/20, 13123/1 и 13042/1, грађевинска парцела САП-8 К.О. Чукарица коју чини део грађевинске парцеле 13042/1.

Леоница у тунелу – изградња методом дубоког ископа машином за пробијање тунела

К.О. Чукарица, целе катастарске парцеле 13040/6, 13036/8, 13031/3, 13030/8, 13017/2, 13016/2, 13004/8, 12994/2, 12983/18, 12983/16, 12980/42 и 10040/200 и делова катастарских парцела 13170/1, 13123/1, 13170/2, 13170/16, 13170/14, 13170/9, 13042/24, 13170/8, 13042/25, 13031/1, 13030/5, 13029/4, 13028, 13022/6, 12994/3, 12993/1, 12985/5, 12983/6, 12980/11, 12970/106, 12970/93, 13173/1, 13174, 13208/1, 10040/201, 10611, 10040/237, 10040/179, 10040/110, 10040/109, 10040/108, 10040/107 и 10040/76.

Станица Парк Баново брдо

Грађевинска парцела ЗПЗ-4 К.О. Чукарица састоји се од дела катастарске парцеле 13884, грађевинска парцела СА-10 К.О. Чукарица састоји се од делова катастарских парцела 10040/74, 10040/48, 10040/75, 10040/47, 10040/28, 10040/27, 10611 и 13921/1, грађевинска парцела ЗП1-2 К.О. Чукарица састоји се од целих катастарских парцела 10040/30, 10040/73, 10040/78, 10040/49, 10040/46, 10040/45 и 10040/29 и делова катастарских парцела 10040/32, 10040/74, 10040/48, 10040/75, 10040/47, 10040/28, 10040/27, 13921/1, 13922/7, 13923/1, 10040/76, 10040/77 и 10040/107.

Леоница у тунелу – изградња методом дубоког ископа машином за пробијање тунела

К.О. Чукарица, делови катастарских парцела 13921/3, 10040/232, 10040/281, 10040/279, 13922/7, 10040/212, 10040/289, 10040/227, 10040/243, 10611, 10609/4, 10041/338, 10041/108, 10041/107, 10041/106, 10041/266, 10041/109, 10041/110, 10041/45, 10041/272, 13887, 13889, 10639/3, 10639/1, 10374, 10041/112, 10375/1, 10376/3, 10376/1, 13866, 10635/4, 10380/1, 10380/2, 10381/1, 10381/3, 10626/2, 10239/2, 10238/2, 10239/1, 10237/1, 10228/1, 10229/1, 10228/2, 10229/2, 10215/1, 10213/1, 10214, 10212, 10625/10, 10100/11, 10100/6, 10623/1 и 10095.

Окно 4 – Стара шећерана део катастарске парцеле 10095.

Станица Ада Циганлија

Грађевинска парцела МЕТ-7 К.О. Чукарица састоји се од дела катастарске парцеле 10095, грађевинска парцела СА-11 К.О. Чукарица састоји се од целих катастарских парцела 10094/5, 10093/3, 10092/4, 10091/4, 10090/2, 10090/6, 10089/3, 10088/5, 10088/2, 10087/2, 10088/4, 10087/3, 10001/12, 10094/4, 10093/1, 10092/1, 10091/1, 10090/1, 10089/1, 10088/1, 10087/1, 10086, 10597/29, 10597/30, 10597/31, 10001/13, 10001/4, 10001/11, 10085/2, 10085/3, 10085/1, 10084/2, 10084/1, 10083, 10082, 10081, 10080, 10001/10, 10078, 10077, 10076, 10075, 10074, 10073, 10001/2, 10001/8, 13863/20, 10001/1, 13863/18 и 10602/2 и делова катастарских парцела 30164 и 10001/3.

Деоница у тунелу – изградња методом дубоког ископа машином за пробијање тунела

К.О. Чукарица, делови катастарских парцела 10005/3, 10003/1, 10003/2 и 10597/31

К.О. Савски венац, делови катастарских парцела 10602/3, 10017/3, 10017/2, 10018/1, 11121/1, 11123/18, 11297/2, 10671/5, 10671/17, 10671/14, 10671/18, 10671/13, 10671/15, 11123/2, 10671/22, 10671/7, 11123/1, 11121/18, 11121/2, 11121/32 и 11121/3.

Окно 5 – Мост на Ади

Грађевинска парцела СА-12 К.О. Савски венац састоји се од целих катастарских парцела 10671/21, 11292/2, 11291/2, 11298/13, 11302/6, 10671/19, 11302/2, 11294/2, 11123/17, 11135, 10671/5, 10671/4, 10671/15, 10671/18, 10671/13, 10671/17, 10671/14 и 11123/2 и делова катастарских парцела 10017/5, 10017/2, 10017/3, 11298/4, 11297/2, 11123/18, 11121/1 и 10018/1.

Окно 6 – Сајам

Грађевинска парцела СП2-3 К.О. Савски венац састоји се од целих катастарских парцела 11122/9, 11123/22, 11121/34 и 11121/25 и делова катастарских парцела 11121/18, 11123/1, 11123/14, 11121/2, 11114, 10652/1, 11121/32, 11121/33, 11121/3, 11122/1 и 11123/19.

Станица Сајам

Грађевинска парцела ЗП3-2 К.О. Савски венац састоји се од целих катастарских парцела 11122/5, 10670/7, 10670/6, 11122/7, 11123/21, 11123/3, 10670/3, 10670/5, 10665/12, 10665/3, 11122/3, 10670/9, 11122/6, 11122/4, 10670/2 и 11122/8 и делова катастарских парцела 10665/10, 11121/3, 11121/32, 11121/33, 11122/1 и 11123/19, грађевинска парцела СА-13 К.О. Савски венац састоји се од целих катастарских парцела 11303/23, 11109/3, 11269/3, 11108/3, 10671/22, 10671/23, 10671/24, 10671/7, 11271/2, 10671/9, 10671/3 и 11108/22 и делова катастарских парцела 10671/29, 10671/30, 11271/1, 10671/31, 11123/19, 11123/1, 10671/3 и 11108/7.

Деоница у тунелу – изградња методом дубоког ископа машином за пробијање тунела

К.О. Савски венац, делови катастарских парцела 10665/9, 10665/10, 10665/6, 10665/8, 10663/11, 11123/20, 11123/19, 10671/29, 10671/30 и 22630.

Станица Мостар

Грађевинска парцела СА-14 К.О. Савски венац састоји се од делова кататстарских парцела 22630, 1508/395, 836/1, 1431/1, 836/2 и 1428, грађевинска парцела ЗП1-4 К.О. Савски венац састоји се од дела кататстарске парцеле 1431/1, грађевинска парцела Ј9-18 К.О. Савски венац састоји се од целих катастарских парцела 1508/394, 1508/243, 1607/1, 1606, 1605/1, 1508/248, 1604, 1508/249 и 1508/250.

Деоница у тунелу – изградња методом дубоког ископа машином за пробијање тунела

К.О. Савски венац, део катастарске парцеле 836/1.

Окно 8 – Савски

Грађевинска парцела СА-15 К.О. Савски венац састоји се од делова кататстарских парцела 891/1, 1342/1, 836/1 и 1508/395.

Деоница у тунелу – изградња методом дубоког ископа машином за пробијање тунела

К.О. Савски венац, делови катастарских парцела 836/1, 1508/46, 1508/395, 1508/406, 1533, 1508/407, 811/4 и 1508/409.

Станица Савски трг

Грађевинска парцела Ј9-19 К.О. Савски венац састоји се од целих катастарских парцела 462/3, 462/8, 1508/307 и 1532 и делова кататстарских парцела 811/3 и 1508/410, грађевинска парцела САО-44 К.О. Савски венац део катастарске парцеле 1508/398.

Деоница у тунелу – изградња методом дубоког ископа машином за пробијање тунела

К.О. Савски венац, делови катастарских парцела 462/7, 462/11, 487/1, 484/1, 484/2, 483/1, 481/4, 481/2, 478, 477/1 и 474/1.

Окно 9 – Луке Ћеловића

Грађевинска парцела ЗП1-5 К.О. Савски венац састоји се од целих кататстарских парцела 1/5 и 474/1.

Деоница у тунелу – изградња методом дубоког ископа машином за пробијање тунела

К.О. Савски венац, делови катастарских парцела 474/3, 285/3, 286/2, 286/1, 333, 359, 358/1, 348/1, 350, 2160/2 и 215;

К.О. Стари град, делови катастарских парцела 2957, 2171/2, 2172/2, 2173, 2174/1, 2174/3, 2175, 2176/1, 2076, 2203/1, 2204, 2202, 2206, 2059, 2207, 2208, 1848, 2267 и 2346/1.

Станица Трг републике

Грађевинска парцела САП-1 К.О. Стари град састоји се од дела кататстарске парцеле 1848, грађевинска парцела САП-2 К.О. Стари град састоји се од дела кататстарске парцеле 2885, грађевинска парцела С-16 К.О. Стари град састоји се од дела кататстарске

парцеле 2886, грађевинска парцела С-17 К.О. Стари град састоји се од дела кататстарске парцеле 2346/1, грађевинска парцела САП-3 К.О. Стари град састоји се од дела кататстарске парцеле 2369, грађевинска парцела САП-4 К.О. Стари град састоји се од дела кататстарске парцеле 2369, грађевинска парцела САП-5 К.О. Стари град састоји се од дела кататстарске парцеле 2822, грађевинска парцела СА-18 К.О. Стари град састоји се од делова кататстарских парцела 2284/2, 2341 и 1063/1, грађевинска парцела ЗП2-2 К.О. Стари град састоји се од целе кататстарске парцеле 2283, грађевинска парцела Ј9-21 К.О. Стари град састоји се од целих кататстарских парцела 2342/2, 2342/3 и 2343/2 и дела кататстарске парцеле 2341.

Леоница у тунелу – изградња методом дубоког ископа машином за пробијање тунела

К.О. Стари град, делови катастарских парцела 804, 2285, 813, 1586, 1585, 1583, 1580/1, 1579/1, 1579/2, 1581, 1577, 1576, 1575, 688, 1609, 1612, 1604/2, 1611/1, 1611/2, 1604/1, 1603, 1594, 1598, 1597, 1477, 1555/1, 468, 1479, 1480, 1481, 1475, 1450, 1452, 1451, 1448, 1447, 1446, 1445, 1444, 1443, 1442, 958, 1310, 1311, 1291/4, 1291/1, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296, 1169/1, 1158/1, 1169/2, 2794 и 2783.

Станица Дунав

Грађевинска парцела ЗП1-6.1 К.О. Палилула састоји се од целе кататстарске 30/3, ЗП1-6 К.О. Палилула састоји се од делова кататстарских парцела 30/1, 42/1 и 30/15, грађевинска парцела СА-21 К.О. Палилула састоји се од делова кататстарских парцела 30/4, 30/15 и 30/1, грађевинска парцела С-20 К.О. Палилула састоји се од дела кататстарске парцеле 42/1, грађевинска парцела С-19 К.О. Палилула састоји се од дела кататстарске парцеле 39/1, грађевинска парцела СА-37 К.О. Палилула састоји се од дела кататстарске парцеле 29/2.

Леоница у тунелу – изградња методом дубоког ископа машином за пробијање тунела

К.О. Палилула, делови катастарских парцела 30/1, 30/158 и 24/6.

Окно 10 и станица Панчевачки мост

Грађевинска парцела ЗП1-7 К.О. Палилула састоји се од целих катастарских парцела 127/44, 30/17, 30/16 и 127/70 и делова катастарских парцела 30/1, 24/7, 30/13, 30/14, 42/1, 127/4, 127/45, 127/112, 127/49, 127/71, 127/72, 127/103, 127/104, 127/46, 127/17, 127/5, 127/68, 127/67, 127/66, 30/12 и 9/1, грађевинска парцела ЗП5-2 К.О. Палилула састоји се од делова катастарских парцела 42/1, 112/1, 127/48, 127/112 и 127/111, грађевинска парцела СА-22 К.О. Палилула састоји се од целих катастарских парцела 127/73, 127/47, 127/75, 127/74 и 127/78 и делова катастарских парцела 127/71, 127/72, 127/48, 127/112, 127/103, 127/49, 127/4, 127/46, 127/45, 127/111, 42/1 и 30/1, грађевинска парцела СА-23 К.О. Палилула састоји се од делова катастарских парцела 127/112, 127/103, 127/17, 127/04, 127/49, 127/5, 127/50, 127/21, 127/52, 127/105 и 127/109.

Леоница у тунелу – изградња методом дубоког ископа машином за пробијање тунела

К.О. Палилула, делови катастарских парцела 127/50, 127/109, 127/51, 127/108, 127/15, 127/11, 127/59, 127/60 и 127/38.

Окно 11 – Карабурма (TBM launching)

Грађевинска парцела СА-25 К.О. Палилула састоји се од делова катастарских парцела 127/10, 127/11, 127/12 и 12/3.

Леоница у тунелу – изградња методом отвореног ископа тзв. „cut and cover“

Грађевинска парцела СА-27 К.О. Палилула, састоји се од целих катастарских парцела 149/5, 149/7 и 155/3 и делова катастарских парцела 158/3, 155/5, 155/4, 155/6, 155/7, 158/2, 156, 154/2, 155/1, 129/6, 127/43, 154/1, 127/12, 127/42, 12/3, 129/5, 129/1 и 149/1, грађевинска парцела ЗП5-4 К.О. Палилула састоји се од делова катастарских парцела 155/5, 155/4, 155/7, 149/9 и 149/1.

Станица Карабурма

Грађевинска парцела СА-29 К.О. Палилула састоји се од целих катастарских парцела 330/1, 330/3, 161/2, 334/5, 329/2, 328/2, 162/3, 162/4, 161/3 и 161/5 и делова катастарских парцела 327/2, 162/8, 162/10, 335/6, 162/2, 162/7, 161/1, 159/1 и 149/6, грађевинска парцела СА-30 К.О. Палилула састоји се од делова катастарских парцела 161/1, 161/4 и 161/6, грађевинска парцела ЗП2-4 К.О. Палилула састоји се од целих катастарских парцела 161/7 и 161/8 и делова катастарских парцела 161/1, 149/1 и 149/9, грађевинска парцела ЗП2-2 К.О. Палилула састоји се од целих катастарских парцела 162/9, 162/12, 162/6, 162/11, 162/5 и 161/9 и делова катастарских парцела 7/35, 161/6, 160/1, 161/1, 161/4, 162/10, 162/8, 162/3 и 162/7.

Леоница у тунелу – изградња методом отвореног ископа тзв. „cut and cover“ и Окно 12 - Карабурма

Грађевинска парцела СП2-4 К.О. Палилула, састоји се од целе катастарске парцеле 5110/5 и делова катастарских парцела 7/35, 7/39, 160/1, 5110/12, 5110/10, 5110/3 и 165/7, грађевинска парцела СА-31 К.О. Палилула састоји се од целих катастарских парцела 162/1, 160/3, 160/2 и 160/4 и делова катастарских парцела 162/13, 165/8, 335/6, 162/2, 165/1, 5110/13, 162/7, 160/5 и 159/1, грађевинска парцела СА-33 К.О. Палилула састоји се од целих катастарских парцела 165/9, 165/10, 5110/11, 165/11, 165/3, 165/2, 165/5 и 165/4 и делова катастарских парцела 234/15, 165/6, 5110/13, 159/6, 234/4, 159/1 и 165/12, грађевинска парцела СА-34 К.О. Палилула, састоји се од целе катастарске парцеле 320/4 и делова катастарских парцела 159/1, 234/4 и 234/15, грађевинска парцела СП2-5 К.О. Палилула, састоји се од делова катастарских парцела 5110/10 и 5110/12, грађевинска парцела СА-32 К.О. Палилула, састоји се од целе катастарске парцеле 5110/9 и делова катастарских парцела 159/1, 159/6, 165/6, 165/1, 165/8, 5110/13 и 165/12.

2 Опис пројекта

(а) опис физичких карактеристика пројекта и услова коришћења земљишта у фази извођења и фази редовног рада

Прва фаза линије 1 од Железника до Карабурме има 16 станица, 11 подземних помоћних објеката (окана) и депо у Макишу, који је предмет посебне пројектне документације.

На траси линије 1 колосек је делом над земљом (површински), а делом под земљом, у тунелу и у отвореном ископу. Плитки тунели ће се радити у отвореном ископу, а дубоки тунели машинским ископом (ТВМ). Према типу конструкције траса је подељена на следећи начин:

1. Површински - у дужини од 2,3 km

Површински део трасе састоји се од колосека на површини. Ова метода је могућа у мање урбанизованим подручјима када метро иде дуж довољно широких саобраћајница. Ово решење је јефтиније јер захтева мање специфичних компликованих радова.

2. Плитки тунели у отвореном ископу - у дужини од 3,1 km (1,9+1,2 km)

Плитке тунелске деонице градиће се технологијом плитких тунела у отворном ископу када траса буде ишла дуж довољно широких саобраћајница. Ова метода се састоји од изградње вертикалних потпорних зидова, затим ископавања земље између зидова, коначно постављања плоча између тих зидова.

Са нивоом доње плоче око -10 и -14 m, геотехничким условима земљишта и нивоом воде, могу се размотрити различите могућности за потпорне конструкције:

Континуирани потпорни зидови могу се изводити као зидови дијафрагме и талпе, док су могућа решења за хидроизолацију: хидроизолација која покрива све горње плоче и бочне стране горње плоче до дијафрагме и третирање земље (дренирање потенцијалних цурења из зидова и плоча).

Зидови дијафрагме: Зидови дијафрагме су армирано-бетонски зидови који су ливени у деловима или панелима ископаним у земљи. Ров се при ископу и уградњи армираног бетона држи отвореним употребом потпорне суспензије. Ово решење се може користити за дубље зидове.

Талпе: Талпе се граде помоћу вертикално међусобно повезаних шипова од лимова. Користе се посебно за плитко покривање тла изнад метро колосека. Могу се поставити на три начина, у зависности од тла и околине: побијање, вибро-побијање и хидраулично побијање.

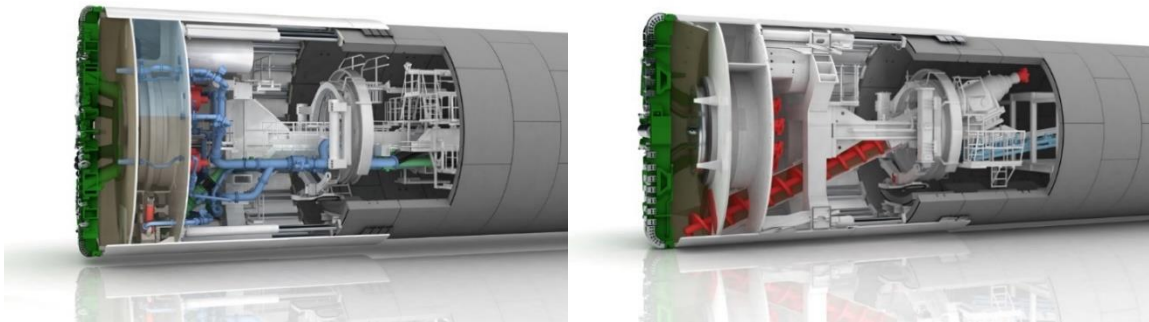
3. Дубоки тунели - у дужини од 11,2 km

Дубоки подземни тунел биће изграђен ТВМ технологијом, што омогућава изградњу тунела без икаквог утицаја на површину.

Различити постојећи главни типови ТВМ су:

- SPB (Slurry Pressure Balance) и EPB (Earth Pressure Balance) за земљиште и хетерогене услове;
- Хватаљка (Gripper) или ТВМ са једноставним/двоструким штитом за услове у стенама.

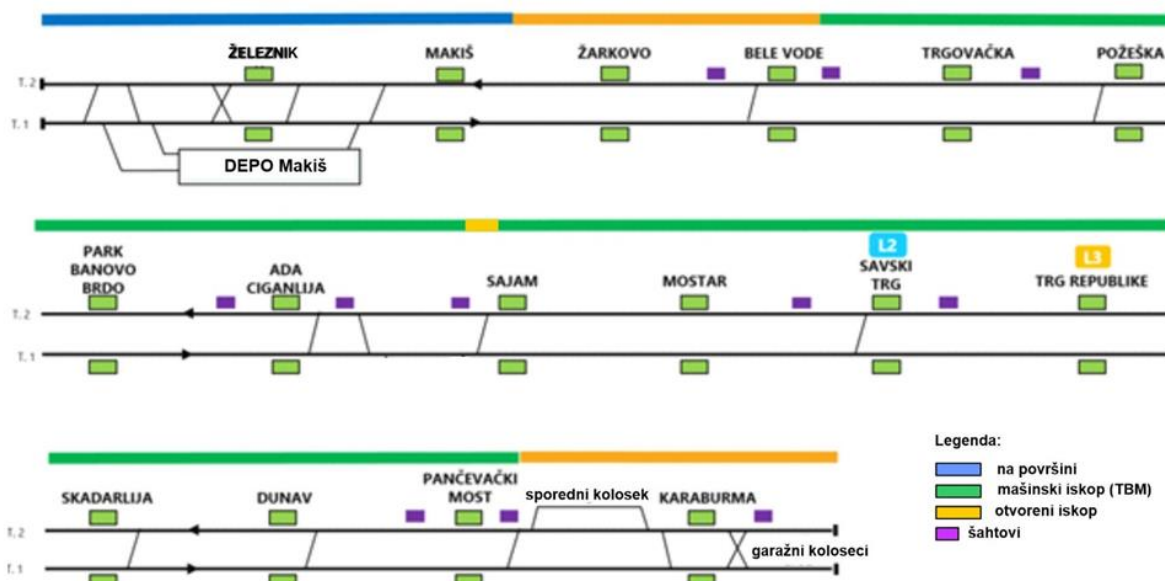
С обзиром на геотехничке услове описане на подручју Београда, пожељна опција је разматрање SPB и/или EPB у циљу ископавања хетерогеног земљишта.



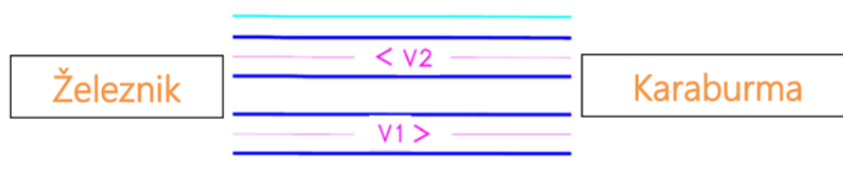
Слика 2.1 Slurry Pressure Balance (SPB) и Earth Pressure Balance (EPB) машине за изградњу дубоког тунела

У пројекту је усвојено неколико типова колосека који су према намени подељени на следећи начин:

- главни колосеци (колосеци између станица од Железника до Карабурме, у комерцијалној употреби)
- везни колосеци (веза са депоом и колосечне везе на линији)
- остали колосеци (споредни колосек између станица Панчевачки мост и Карабурма и гаражни колосеци у станици Карабурма).



Слика 2.2 Шематски приказ линије 1, фаза 1



Слика 2.3 Смерови кретања возова двоколосечне линије 1, фаза

Колосеци

За линију 1, фаза 1 усвојен је тип колосека на чврстој подлози, односно на бетонској плочи.

Колосечна плоча за сва три типа колосека (у тунелу, у отвореном ископу и на површини) је ширине 2,60 метара, а површина плоче је у нагибу од 1% од осовине колосека према дренажном систему са страна колосека.

На плочи су причвршћени и носачи за „трећу шину“ која служи за напајање возила електричним напоном и смештена је у средини тунела, између левог и десног колосека, осим у зони скретница.

Причврсни прибор је анкерован у плочу. Плоча је положена на бетонску испуну (C20/25), а подужно и попречно померање плоче је онемогућено уградњом анкера на местима где је то неопходно.

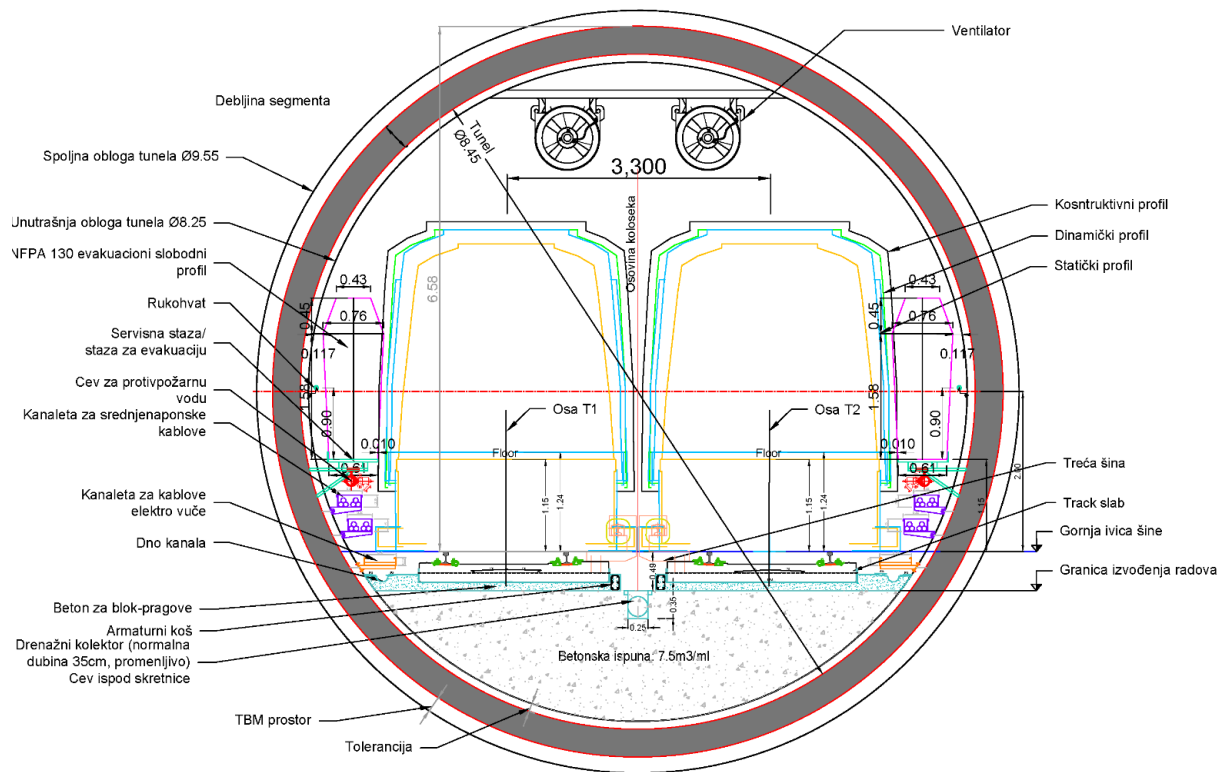
Колосеци у отвореном ископу („cut and cover“) изводе се на два начина осигурања ископа, помоћу талпи и помоћу дијафрагми.

Карактеристике бетонске плоче у зависности од типа колосека су дати у наредној табели.

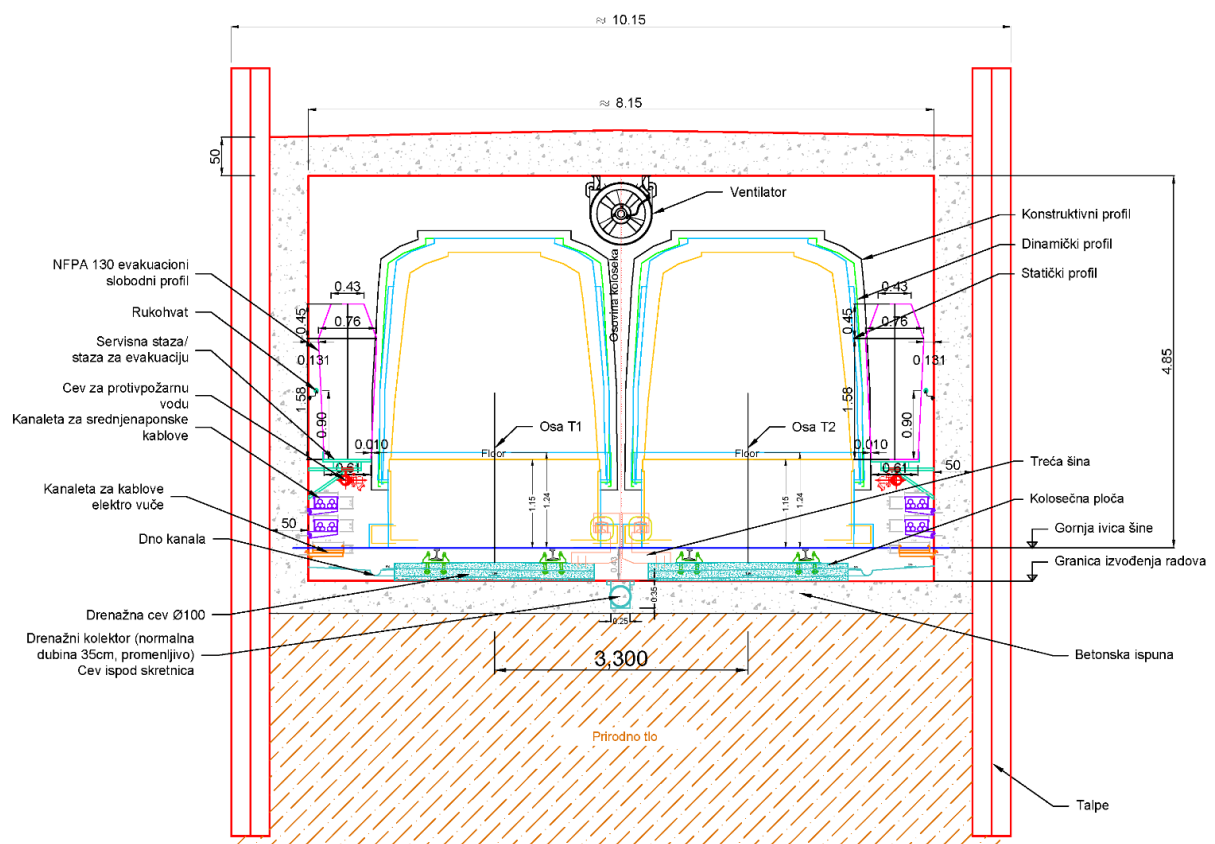
Табела 2.1 Карактеристике бетонске плоче у зависности од типа колосека

	Тунел	Отворени ископ	На површини
Плоча	Бетон: C30/37 Дебљина: мин. 23cm		
Бетон за испуну	Марка бетона: C20/25	/	/
Темељна плоча	/	Бетон: C20/25 Дебљина: мин 20cm	
Подтло	/	Ev2 = 60 MN/m2 Ev2/Ev1 < 2	

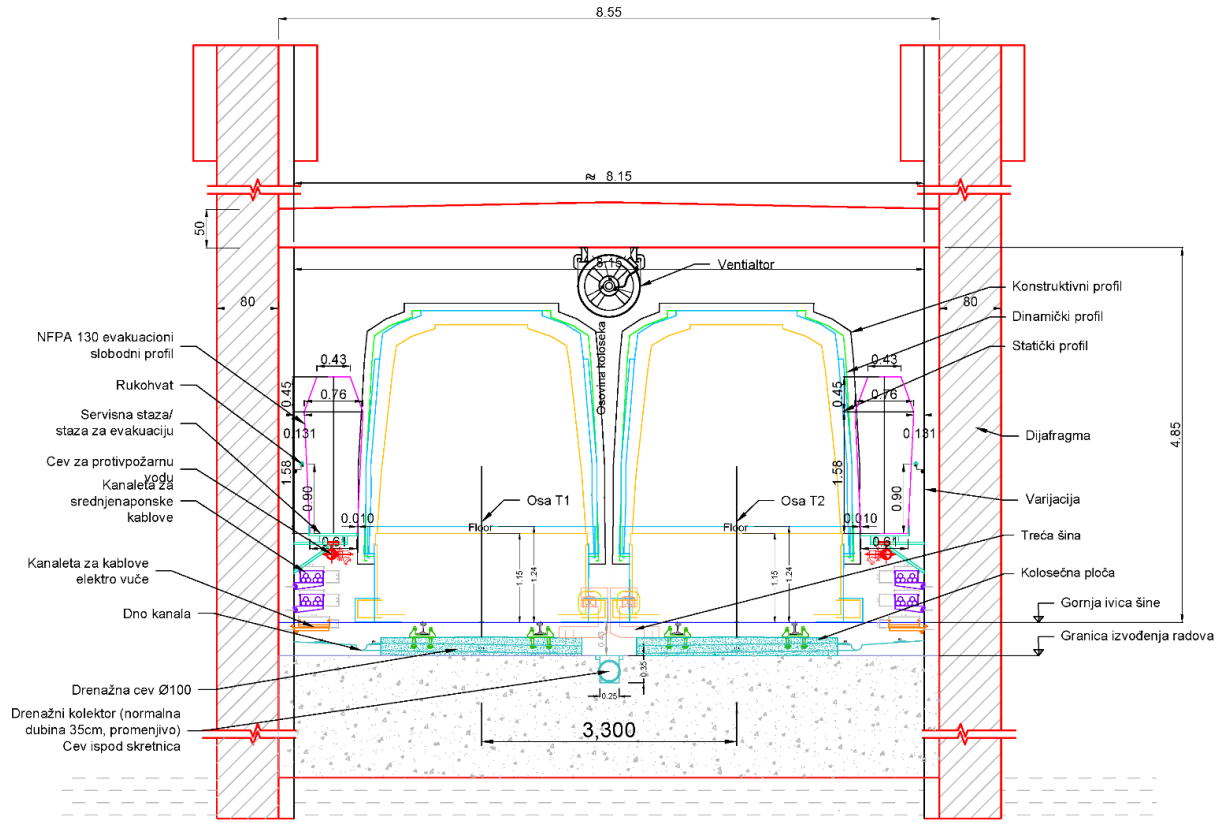
Попречни пресеци колосека дати су на наредним сликама.



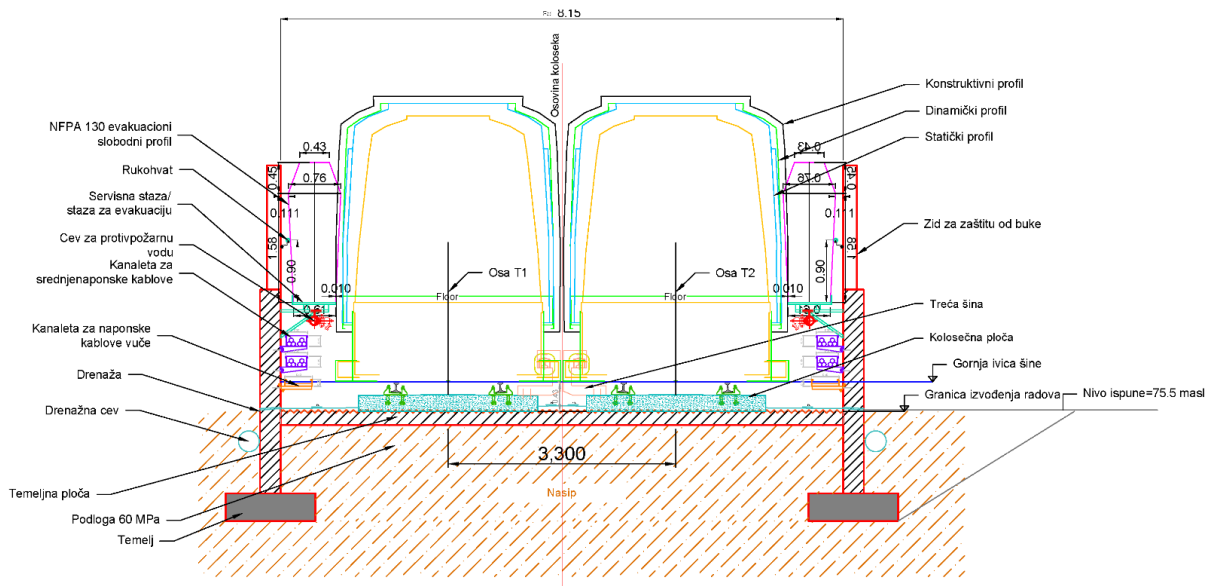
Слика 2.4 Типски попречни пресек у тунелу



Слика 2.5 Типски попречни пресек конструкције у отвореном ископу (талпе)



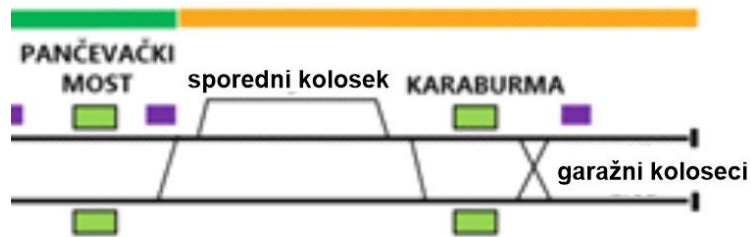
Слика 2.6 Типски попречни пресек конструкције у отвореном ископу (дијафрагме)



Слика 2.7 Типски попречни пресек конструкције на површини

Остали колосеци

Осим колосека на главној линији планирана је изградња споредног и гаражног колосека. Ови колосеци су без надвишења, а прате подужни профил линије. Елементи колосека су исти као на главној линији и одговарају типу конструкције у тој зони.

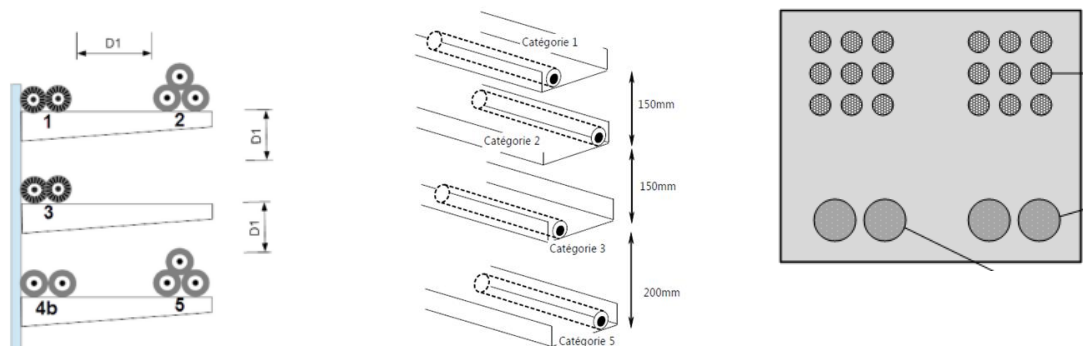


Слика 2.8 Спoredни и гаражни колосеци на линији 1, фаза 1

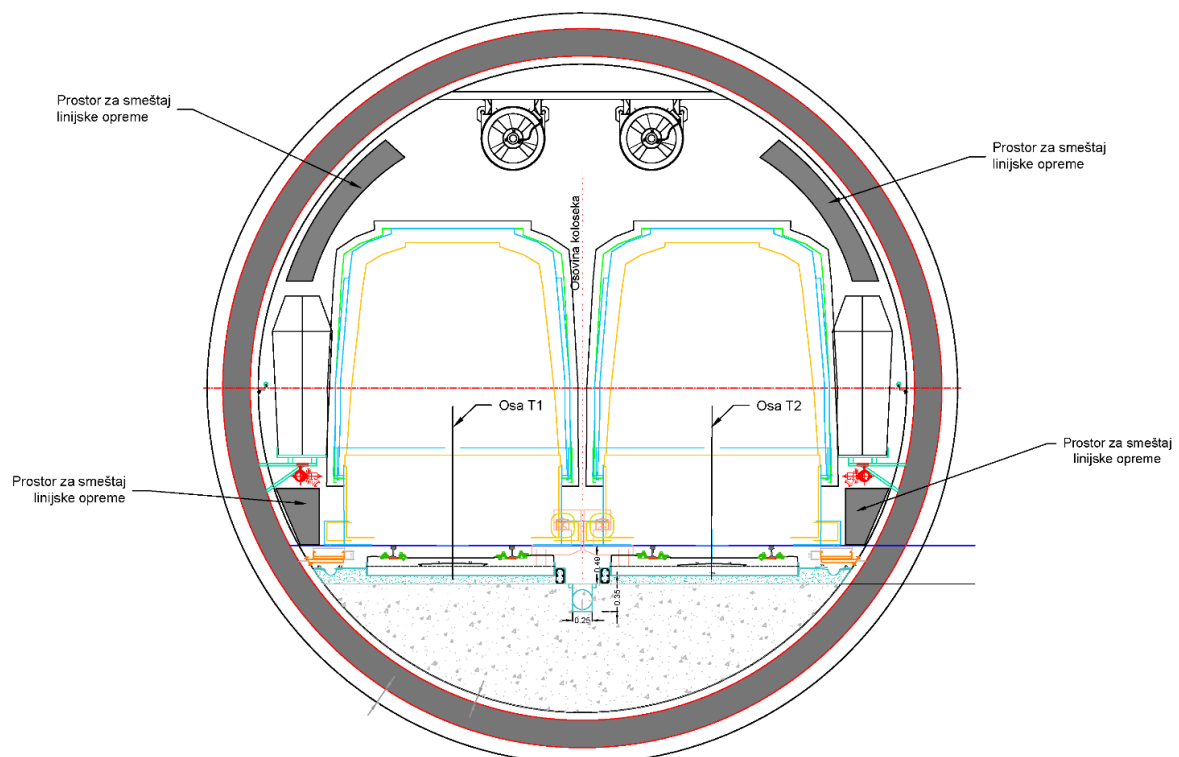
Инсталације

Траса инсталација дуж линије

Неопходна опрема дуж линије ће се причврстити на бетонску конструкцију тунела и бетонске конструкције у широком ископу и на површинском делу трасе и у бетонске каналете унутар конструкције.



Слика 2.9 Начин полагања инсталација



Слика 2.10 Карактеристични попречни пресек са простором за смештај инсталација

Дренажа колосека

Принцип дренаже колосека је следећи:

- Површина бетонске плоче је у нагибу од 1%, а вода се одводи са стране на темељну плочу.
- Површина темељне плоче је у нагибу од 2%, и вода се прикупља каналетама и одводи до шахта подужне дренаже.
- Попречне дренажне цеви су преко шахта повезана са подужном канализационом цевима.
- Дренажа спољних колосека треба да се димензионише за тридесетогодишње кише на територији Београда.

Хидротехничке инсталације на траси

Станице Железник, Макиш и Беле Воде и вентилациона окна Макиш парк, Макиш брдо и Мост на Ади немају укрштања са постојећим инсталацијама водовода и канализације.

Остале станице и окна имају укрштаје са инсталацијама водовод, канализације и кишне канализације. С обзиром да се станице и вентилациони отвори изводе са површине, постоје привремни укрштаји и трајни укрштаји.

Трајни укрштаји су они који су у директној колизији са објектима након изведеног стања. Привремни укрштаји сви они укрштаји који због технологије извођења радова морају да се изместе у фази извођења радова. Након завршених радова и враћања површинских делова у пројектовно/првобитно стање, предвиђено је да се привремено измештене инсталације врате у првобитно стање/положај уколико се локацијским или другим условима не захтева другачије.

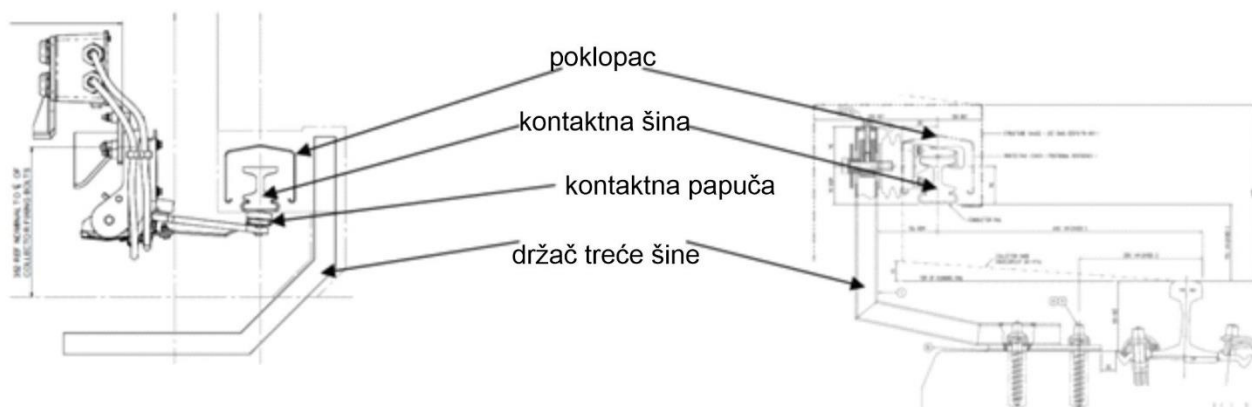
Нека од значајних укрштања су: вентилационо окно Сајам – укрштање са колектором ФК 2500/2500; укрштање станице Сајам са колектором ОБ 4000/2400

Укрштања на траси се односе на оне делове трасе који су у директној колизији са планираном трасом метроа или изградња деонице може да угрози постојеће инсталације водовода и канализације. Таква укрштања се могу приметити код станице Макиш (укрштање са неколико већих цевовода сирове воде (ст. 2+950 до 3+150), укрштање са водоводом и канализацијом након станице Беле воде (стац. 4+250 до 4+350).

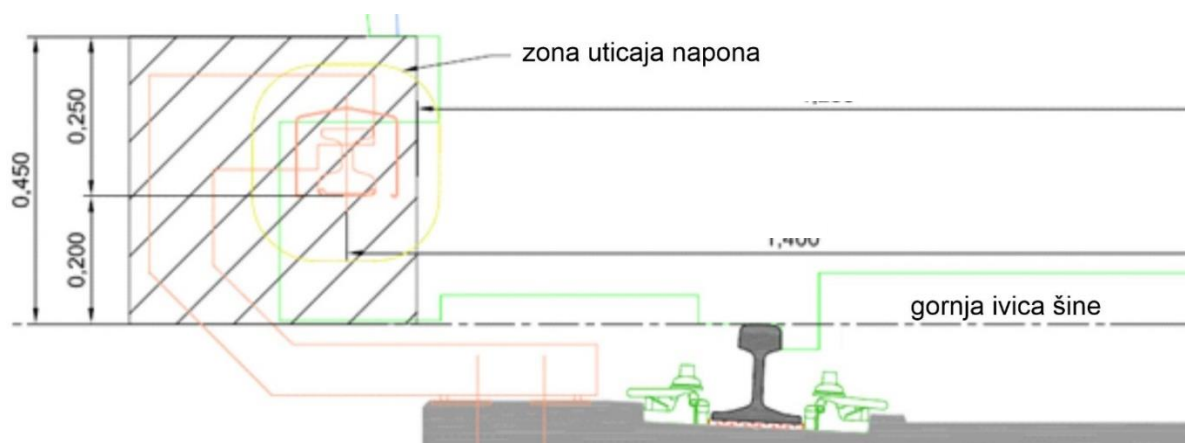
Систем напајања помоћу треће шине (1500 V)

Напајање возних гарнитура напоном планирано је са треће шине. Овај тип напајања је омогућен клизањем дуж треће шине контактеног уређаја који је инсталиран на обртном постољу возила.

Трећа шина је израђена од нерђајућег челика/алуминијума. Стандардна дужина износи приближно 15 метара и има могућност подешавања. Релативно је еластична и не захтева претходно савијање за радијусе веће од 100 m.



Слика 2.11 Систем напајања помоћу треће шине



Слика 2.12 Начин причвршћења треће шине за напајање возила напоном

Возне гарнитуре

Главне карактеристике возних гарнитура дефинисане су узимајући у обзир доказана и економична техничка решења.

Возне гарнитуре ће се састојати од 3 вагона са могућношћу проширења на гарнитуру од 4 вагона. Укупна дужина гарнитуре са 3 вагона је приближно 54 метра, а за гарнитуру са 4 вагона око 72 метра, са дужином возила од око 18 метара и ширином од 2,7 метара.

Век трајања возне гарнитуре је одређен на најмање 30 година.

Следеће претпоставке су узете у обзир да би се одредио капацитет путника у возовима:

- Критеријуми удобности: 4 путника по квадратном метру (путници који стоје);
- Јединични капацитет возне гарнитуре: 429 путника по гарнитури од 3 вагона.

Возни парк се напаја колекторским системом треће шине и 1500 V DC напајањем.

Возни парк углавном ради у режиму без возача. За ручни рад (у нарушеном режиму рада или у неким деловима депоа), воз ће бити опремљен погонским панелима на оба краја јединице, заштићеним поклопцем и опремљен сигурносним системом који спречава било које неовлашћено лице да контролише воз.

Путнички објекти обухватају систем климатизације и вентилације, систем комуникације путника, систем за надзор камерама и противпожарна средства.

Напајање

Сврха напајања за линију 1, фаза 1 је да се обезбеди напајање вуче метроа и напајање ниског напона (НН) за тунеле, окна и станице.

Систем напајања укључује:

- 3 високонапонске подстанице (ВНП) које ће смањити напон од 110 kV на 35 kV;
- средњенапонска мрежа отвореног прстена 35 kV;
- 54 нисконапонске трафостанице (ННП) које ће снабдевати тунеле, станице и окна;
- 9 трафостаница за напајање вуче које ће напајати возове дуж линије.



Слика 2.13 Локације трафо станица

Вентилација

Вентилација и контрола дима су неопходни и за тунеле и за подземне станице како би се обезбедило окружење погодно за путнике и возове у покрету у нормалном раду, али и за контролу ширења дима у случају пожара.

- Вентилација тунела

У нормалном раду, циљ тунелског вентилационог система се састоји у обезбеђивању довољне количине свежег ваздуха како би се одржавали санитарни услови за путнике у возовима и одржавала температура ваздуха испод 40°C. У случају пожара, вентилација тунела има за циљ евакуацију дима.

Вентилацију тунела врше:

- Међустанична евакуационо-вентилациона окна за међустанична растојања дужине преко 762 m. Вентилациона окна ће бити комбинован са евакуационим (Слика 1.1);
- Механичка вентилациона окна на једном од два одговарајућа краја станице за међустанице дужине испод 762 метра. Механичка вентилациона окна је пожељно да буду лоцирана на крају горње станице, пратећи профил линије, где ће дим природно тежити да се шири због ефеката димњака.

Вентилација станице у јавним просторима

За надземне станице, јавне просторије ће бити у великој мери отворене и изложене спољним условима. Те станице ће стога бити природно вентилисане без икаквог механичког система, у номиналној вентилацији или у случају пожара.

Подземне станице се проветравају клима уређајима. Предлаже се уградња уређаја којима би се охлађени ваздух одводио на различите нивое станица кроз наменске доводне канале.

У случају пожара, две пожарне зоне са сопственим сценаријом вентилације у хитним случајевима биће развијене на нивоу платформе, по једна за сваку платформу. У случају пожара на платформи, врата платформе пуне висине ће учествовати у спречавању ширења дима на супротну платформу. Екстракција дима ће се вршити кроз наменске одводне канале и вентилаторе на платформи у пожару. Довод свежег ваздуха на овом нивоу ће бити заустављен. Свеж ваздух који одговара извученом протоку долазиће природно са улаза у станице и кроз степеништа на платформи. Ова брзина протока свежег ваздуха ће помоћи у задржавању дима на нивоу платформе. Међутим, у ту сврху треба поставити и димне баријере испод плафона око степеништа.

- Вентилација станица у службеним просторијама

Службене просторије укључују техничке просторије и просторије за особље. Главне функције које обавља систем грејања, вентилације и климатизације (HVAC) за ове просторије је кружење ваздуха, коју обезбеђују централизоване клима јединице или одвод вентилатора.

Контрола температуре, коју обезбеђују системи терминала за охлађену воду/топлу воду у просторији као што су вентилатор конвектори (FCU) или вертикално упаковани клима уређаји. Расхлађену и/или топлу воду обезбеђују постројења за грејање и хлађење станице.

Списак станица и карактеристике

Списак станица, њихове дубине, нивои терена и горњи нивои шина су детаљно наведени у табели испод.

Табела 2.2 Карактеристике станица (L1P1)

Бр.	Станица	Тунел (ТВМ)	Отворени ископ	Ниво терена на левој страни (Југ или запад)	Ниво терена на средини станице	Ниво терена на десној страни (Север или исток)	Горњи ниво шине [m мнв]	Дубина станице од просечног нивоа терена
1	Железник			75,700*	75,700*	75,700*	76,700	1,000
2	Макиш			75,000*	75,000*	75,000*	76,000	1,000
3	Жарково		х	75,000*	75,000*	75,000*	67,950	-7,050
4	Беле Воде		х	75,200*	75,200*	75,200*	61,512	-13,688
5	Трговачка	х		119,530	121,050	123,620	92,770	-26,760
6	Пожешка	х		126,170	127,880	128,120	108,160	-18,010
7	Парк Баново Брдо	х		117,810	120,010	120,560	91,491	-26,319
8	Ада Циганлија	х		76,260	76,240	75,830	57,319	-18,511
9	Сајам	х		76,090	76,060	75,990	58,203	-17,787
10	Мостар	х		76,660	77,000	77,280	59,040	-17,620
11	Савски Трг L1	х		75,060	75,220	75,150	58,600	-16,460
11	Савски Трг L2	х		75,280	75,12	75,50	48,900	-27,100
12	Трг Републике	х		111,940	111,620	109,010	79,643	-29,367
13	Скадарлија	х		85,090	84,570	83,410	65,640	-17,770
14	Дунав	х		82,900	83,150	83,010	60,400	-22,500
15	Панчевачки мост	х		84,520	85,970	87,870	63,905	-20,615
16	Карабурма		х	79,940	80,570	80,050	66,000	-13,940

*Будући ниво терена

Главни циљеви пројекта станице су:

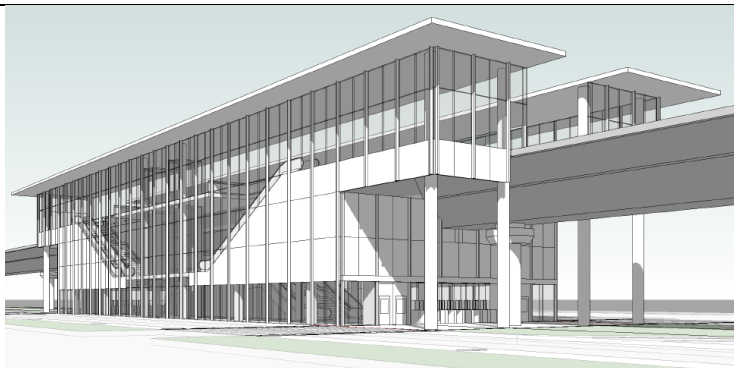
- Омогућавање приступачности сваком кориснику, без обзира на њихов хендикеп;
- Да буде једноставан за коришћење за све кориснике: редовне, повремене, домаће или стране;
- Да буде безбедан и сигурне за употребу у било којој ситуацији: нормална, нарушена и ванредна;
- Да буду пријатне и удобне за коришћење без обзира на ниво прилива током дана и сваког дана у години;
- Да задрже све ове квалитете неколико година предвиђајући раст броја корисника, из деценије у деценију.

Приказ станица према типу

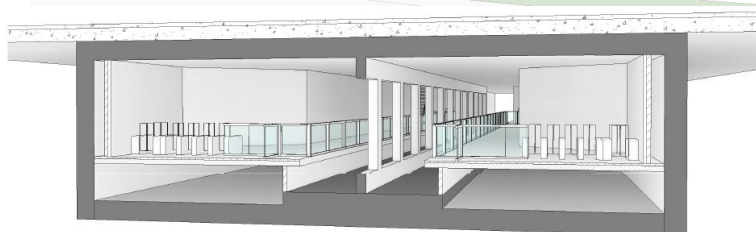
Четири типа станица су развијене током Претходне студије изводљивости, према дубини трасе линије.

Типологија станица (преузето из Претходне студије изводљивости)

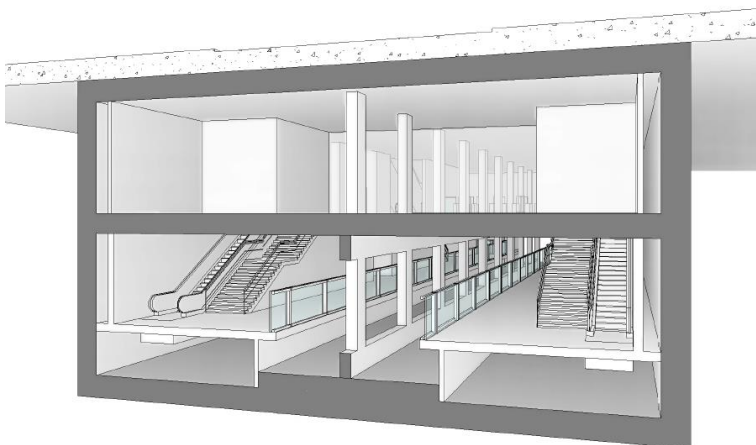
**Станице на
површини**



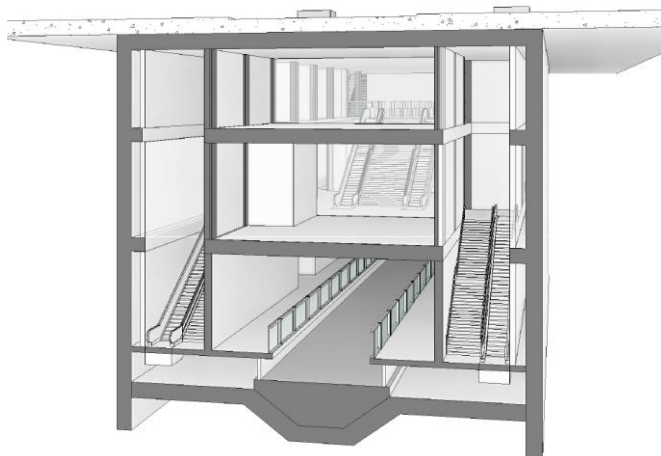
**Плитка
подземна
станица без
мезанина**



**Плитка
подземна
станица са
једним
мезанином**



**Дубока
подземна
станица са
два
мезанина**



Слика 2.14 Типологија станица (преузето из Претходне студије изводљивости)

Све станице ће бити опремљене системом врата на платформи пуне висине, који ће пружати додатни ниво сигурности за путнике и позитивно утицати на тачност метроа.



Слика 2.15 Општи дизајн врата платформе

Управљање пешачким токовима комбинује приступе на површини који пружају високу препознатљивост и атрактивност станицама (тргови, пешачки прелази, итд.) и подземне прилазе са ходницима који обезбеђују заштиту од временских прилика и одвојеност од друмског саобраћаја.

Табела 2.3 Пешачка интеграција станица

Станица	Пешачки путеви
Железник	Плато и уређену рампу за повезивање аутобуског терминала и „паркирај и вози се“ објекта са улазом у метро
Макиш	Две уређене рампе за повезивање нивоа са нивоом станице
Жарково	Улази са тротоара и пешачки прелази
Беле Воде	Улази са тротоара и пешачки прелази
Трговачка	Плато/тротоар за главни улаз, један подвожњак испод улице и један ходник за повезивање са станицом
Пожешка	Плато/тротоар за главни улаз, један ходник за повезивање станице са супротним тротоаром
Парк Баново Брдо	Стаза за главни улаз у парку, један ходник за повезивање станице са супротним тротоаром
Ада Циганлија	Плато/тротоар за главни улаз, један ходник за повезивање станице са обалама реке Саве
Сајам	Парк, трг и стаза за главни улаз, унапређење постојећег подвожњака, посебно за особе са хендикепом
Мостар	Стаза за главни улаз у парку, три ходника за повезивање нивоа подземног ходника са запада, истока и југа
Савски Трг 1	Два наспрамна улаза
Трг Републике	Ова област ће вероватно бити пешачка у будућности, тренутна потражња клијента је један дупли ходник испод улица за повезивање тротоара и трга
Скадарлија	Један ходник која повезује станице са супротним тротоаром
Дунав	Плато/тротоар, један ходник за повезивање станице на север

Панчевачки мост	један подвожњак за повезивање метроа са станицом БГ:ВОЗ, један улаз у парку повезан са аутобуским терминалом
Карабурма	Плато/тротоар, један ходник за повезивање метроа са станицом БГ:ВОЗ

Опис окана

Намена окана

Окна су потребна за хитну евакуацију, али и за међустаничну вентилацију.

За пројекат београдског метроа, стратегије вентилације и евакуације се примењују на следећи начин како би се оптимизовали захтеви за вентилацију:

- За међустанице дужине преко 762 m потребно је извести међуевакуационо окно према праћеној регулативи. У том случају механичко извлачење је потребно и интермедијарна механичка вентилациона окна ће се комбиновати са евакуационим окном. За међустанице дужине веће од 1524 m, потребно је предвидети додатно нтермедијарно вентилациона окно, а растојање између два узастопна окна не сме бити веће од 1524 m да би се испоштовали прописи. У случају пожара између два посредна окна, дим се мора потиснути према најближем окну.
- За међустанице дужине испод 762 m, евакуациона окна нису потребна. Да би се избегла изградња нтермедијарна окна намењеног само вентилацији, предлаже се принцип „push-pull“ са механичком вентилацијом на оба краја тунела заснован на вентилационим постројењима на крајевима станица.

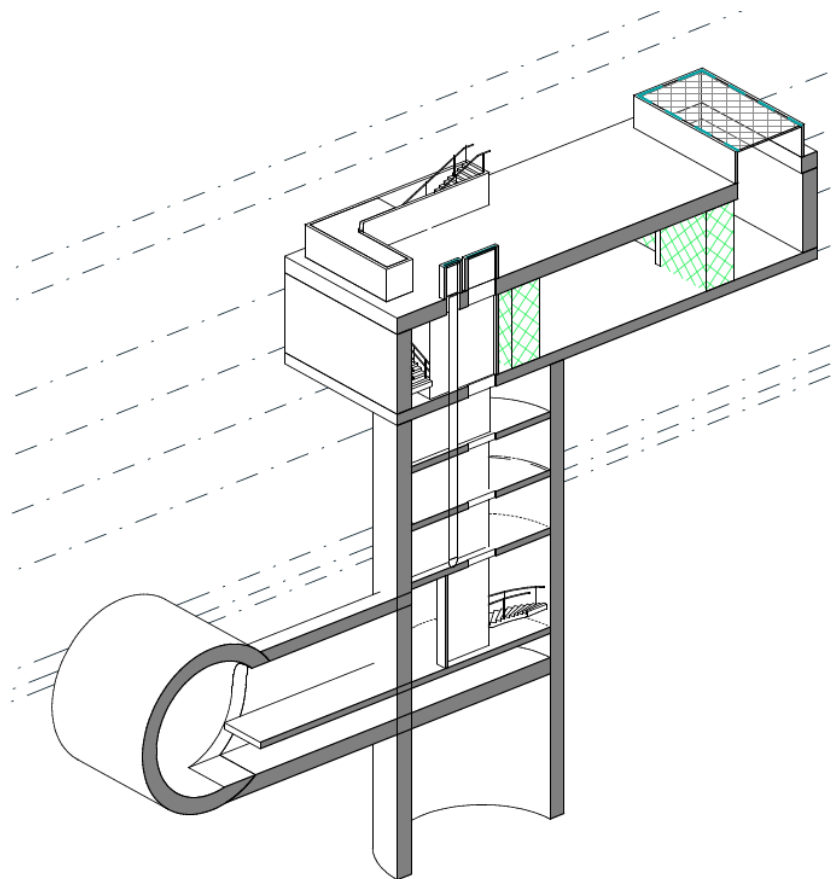
Осим тога, окно 11 ће се користити за улазак и излазак ТВМ машине. На другом крају дубоке подземне деонице, улаз/излаз ТВМ машине ће се вршити са станице Беле воде.

Локација и функција окана

Пратећи ове принципе, следећих 11 окана је одређено и постављено за Линију 1, Фазу 1. Табела испод такође приказује окна и њихову функцију.

Табела 2.4 Списак окана на линији 1 фаза 1

Ознака	Име	Евакуација	Вентилација	Улаз/излаз ТМБ машине
01	Парк Макиш	X	X	
02	Макиш	X	X	
03	Требевићка	X	X	
04	Стара шећерана	X	X	
05	Мост на Ади	X		
06	Сајам		X	
08	Савски	X		
09	Луке Ђеловића	X	X	
10	Панчевачки мост	X	X	
11	Карабурма (улаз/излаз ТВМ)		X	X
12	Карабурма	X	X	



Слика 2.16 3D модел окна

(б) опис главних карактеристика производног поступка (природе и количина коришћења материјала)

Прва фаза пројекта је димензионисана према очекиваном броју путника по сату у једном смеру у јутарњем саобраћајном шпицу, помноженим са сигурносним коефицијентом од 1,25, што резултира максималним оптерећењем од 10 975 путника – према социоекономским прогнозама за 2027. годину. У часовима саобраћајног шпица, потребан интервал полазака возне гарнитуре са три вагона је од 141 секунда. Са повратним временом путовања од око 53 минута, потребне су 23 возне гарнитуре за рад на линији 1, фаза 1 током часова саобраћајног шпица, што доводи до укупне величине возног парка од 27 гарнитура возова укључујући оперативну резерву и резерву за одржавање од 15%.

Табела 2.5 Карактеристике рада L1P1, при пуштању у рад

Карактеристике	Линија 1 Фаза 1
Димензионисање оптерећења	10 975
Време путовања Железник > Карабурма	24'35''
Путна комерцијална брзина Железник > Карабурма	38,3 km/h
Интервал полазака у саобраћајном шпицу	141 сек
Возни парк на линији је потребан током часова саобраћајног шпица	23 возне гарнитуре (3-вагона)
Укупна величина возног парка	27 возне гарнитуре (3-вагона)

Карактеристике	Линија 1 Фаза 1
Комерцијална годишња километража	3 305 873 km

Годишња километража се процењује на основу комерцијалног интервала предложеног током целог дана и за сваки тип дана током целе године (обични радни дани, летњи радни дани, суботе, недеље, државни празници).

Распоред узима у обзир следеће претпоставке:

- Период рада од 19 часова дневно: од 5 до 12 часова;
- 2 периода саобраћајног шпица током којих се узимају интервали током саобраћајног шпица од 6 до 9 и од 14 до 17 часова. Интервали током саобраћајног шпица који су овде предложени релевантни су за рад са возом од 3 вагона.

Табела 2.6 Предложени ред вожње за линију 1 – фаза 1

Интервали (у минутима)	Радни дан	Субота и летњи ред вожње	Недеља и државни празници
05h-06h	7,5	7,5	7,5
06h-07h	2,35	3,5	7,5
07h-08h	2,35	3,5	5
08h-09h	2,35	3,5	5
09h-10h	3,5	5	5
10h-11h	3,5	5	5
11h-12h	3,5	5	5
12h-13h	3,5	5	5
13h-14h	3,5	3,5	5
14h-15h	2,35	3,5	5
15h-16h	2,35	3,5	5
16h-17h	2,35	5	5
17h-18h	3,5	5	5
18h-19h	5	5	5
19h-20h	5	5	5
20h-21h	5	5	7,5
21h-22h	7,5	5	7,5
22h-23h	7,5	5	7,5
23h-24h	7,5	7,5	7,5

Овај ред вожње би могао бити дорађен у складу са стратегијом будућег оператера и прилагођен реалној потражњи. Конкретно, кретања пре и после периода саобраћајног шпица или на почетку и на крају рада могу се прилагодити у складу са ограничењима пуштања и повлачења воза из/до депоа или других стајаћих подручја на линији.

Уз претпоставку да у календарској години има 218 радних дана, 87 дана који укључују суботе и радне дане када се примењује летњи ред вожње, 60 недеља и државних празника, укупна удаљеност коју пређу сви возови возног парка током једне године износила би комерцијалну километражу од 3.305.873 воз-km.

(в) процена врсте и количине очекиваних отпадних материја и емисија који су резултат редовног рада пројекта

Током редовног рада метроа долазиће до настанка буке и вибрација, генерисања отпада и настајања отпадних вода, што је детаљније приказано у поглављу 5 Опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину.

Бука: Моделовање буке извршено је за потребе израде Стратешке процене утицаја на животну средину на основу формираног акустичког модела за постојеће стање коме је придодат систем метроа који укључује надземни део линије 1 од km 0+000 до km 2+300 и депо „Макиш“ и одговарајуће колосечне везе између депоа и метро линије који нису предмет овог пројекта. За прорачун индикатора буке и њихово графичко представљање у облику карата буке коришћен је софтверски пакет „Predictor-LimA Software Suite - Type 7810“ произвођача Brüel & Kjær. Резултати моделовања показали су да повећање укупног нивоа буке због експлоатације метроа код најближих осетљивих пријемника, који се налазе уз улицу Лоле Рибара и Водоводску улицу, неће прелазити 0,5 dB. Овај утицај се може оценити као веома мали.

У наредним фазама израде пројекта, компанија Egis д.о.о. извршиће моделовање буке користећи софтвер „CadnaA“ верзија 2021 и најновије топоградске податке (контурне линије, објекти и постојећа транспортна инфраструктура) за целу линију метроа, од станице Железник до станице Карабурма.

Вибрације: Компанија Egis д.о.о. израдила је процену утицаја вибрација користећи софтвер MEFISSTO. У делу надземне трасе, пројекат представља низак ризик од утицаја вибрација због велике удаљености трасе метроа и постојећих, односно будућих објеката. Резултати моделовања за део трасе који је испод земље (отворени ископ и дубоки тунел), показали су да пројекат представља ризик од тактилне нелагодности и звучне непријатности за зграде изграђене на дубоким темељима, док не представља ризик за оштећење конструкција. Анализа је показала неопходност примене антивибрационих решења како би се смањио вибрациони утицај пројекта.

Отпад: Током редовног рада, а услед боравка путника и запослених, настајаће мешани комунални отпад и канцеларијски отпад (папир и картон, стакло, пластика, метали), амбалажа средстава за одржавања хигијене просторија.

Отпадне воде: Током редовног рада метроа, у станицама и окнима настајаће следеће врсте отпадних вода:

- атмосферске воде (воде које доспевају кроз прилазе станици, преко евакуационих степеништа, вентилационих решетки или отвора за унос опреме);
- воде које се инфилтрирају из земље;
- отпадна вода из санитарних чворова (само у станицама);
- техничка вода од прања и
- воде из противпожарне мреже (у случају пожара).

Све прикупљене отпадне воде, осим фекалних вода, одводе се у комору, у просторију за испуштање воде, на најнижој тачки станице, где се складиште и преко пумпи потискују на површину и повезују на најближу градску канализациону мрежу. Отпадна вода из санитарних чворова одводи у посебну просторију за уређајем за компресију одакле се

преко пумпи потискују на површину и повезују на најближу градску канализациону мрежу.

Код надземних станица атмосферску воду прикупити системом олука и сливника и спровести у најближу градску атмосферску канализацију.

Отпадне воде у тунелу су:

- воде које се инфилтрирају из земље,
- воде из противпожарне мреже (у случају пожара),
- вода са вишених нивоа или прелазне рампе,
- воде од чишћења унутрашњости возних гарнитура (настају на споредном колосеку и одводе се до најближе станице / окна).

Дуж тунела су распоређене косине, како би се вода усмерила до коморне пумпе, која се налази на доњој тачки тунела или до просторије за испуштање воде најближе станице метроа.

3 Приказ главних алтернатива

Положај станица

Решења предвиђена у Смартплану из 2017. године су модификована у Претходној студији оправданости коју је израдила компанија Egis д.о.о, а затим и у фази израде Идејног решења. У односу на Смартплан, у Претходно студији оправданости извршене су следеће измене положаја станица:

- Станице Пожешка и Пијаца Баново брдо постављене су јужније у односу на предлог локације из Смартплана,
- Прескочена је станица Ада Циганлија,
- Станица Вишеградска је померена ка северу (нови назив: Палата Правде).
- Станица Економски факултет замењена станицом Савски трг.
- Станица Сајам је померена 300 m јужније.
- Померена Дунав станица на почетак Цвијићеве улице.
- Станица Лука Београд два пута померена ка југоистоку и коначно искључена из разматрања.
- Померање станице Француска у Венизелосову улицу.

Додатне модификације на траси урађене су током фазе израде Идејног пројекта.

- Локација станица је незнатно промењена на подручју будућег насеља Макиш. Ранжирна станица је коначно елиминисана, док је станица Жарково / Беле Воде подељена на две станице Жарково и Беле Воде.
- Варијанта проласка ближе реци Сави, која је прво одбачена, коначно је задржана као пожељна опција.
- Пре израде Идејног пројекта, станица Палата правде је одбачена, док је станица Мост Газела, која је касније преименована у станицу Мостар, померена благо на север, ближе парку Газела;

- Техничка веза линија 1 и 2 на Савском тргу је одбачена током израде Идејног пројекта. Принцип техничке повезаности у Миријеву би обезбедио функционалност.
- Станице Лука Београд и Дунавска спојене су у Дунав станицу;
- Станица Француска је у фази идејног пројекта измештена на пијаци Бајлони и постала станица Скадарлија. Упоредо са овом променом, положај Дунав станице је такође благо померен на југ;
- Техничка веза линија 1 и 3 на Тргу републике, која је била једна од опција предвиђених за Идејно решење линије 3, у овој фази је одбачена.

Споредни колосеци

Током израде техничке документације разматрана су два споредна колосека: између станица Ада Циганлија и Сајам и између станица Панчевачки мост и Карабурма. У фази израде идејног пројекта одбачен је споредни колосек на Сајму, али је остављена могућност да се реализује у наредним фазама пројектовања.

Положај окана

Два окна су била предмет главних процена алтернатива:

Окно 07: У првим фазама пројектовања, удаљеност између станица Сајам и Мостар била је већа од максималне дозвољене међустаничке удаљености без средњег евакуационог окна, па је окно 07 пројектовано између ове две станице. Међутим, када је станица Сајам премештена на другу страну новог железничког моста, престала је потреба за окном 07.

Окно 02: Окно 02 је првобитно предвиђено да се користи за улазак и излазак ТВМ машине, поред функција евакуације и вентилације. У даљим фазама пројектовања, одлучено је да се за улазак/излазак ТВМ машине користи станица Беле воде, што је омогућило померање окна 02 како би се смањила удаљеност између окна 02 и станице Трговачка.

4 Опис чинилаца животне средине који могу бити изложени утицају

(а) становништво

Траса линије 1 која ће бити грађена током фазе 1 пролази кроз општине Чукарица, Савски венац, Стари град и Палилулу. Према Попису становника из 2011. године, на овим територији општина кроз које пролази предметна линија метроа живело је укупно 398 956 становника, односно 7,36% становника градских насеља Београда (Чукарица (градска насеља) 151 919 становник, Савски венац 39 122 становника, Стари град 48 450 становника и Палилула (градска насеља) 159 465 становника).

Уколико се посматра становништво у зони 600 метара од трасе метроа и у кругу од 2000 метара око станица, број становника на које утиче пројекат метроа, као и његове главне карактеристике дате су у наредној табели.

Табела 4.1 Карактеристике становништва на траси линије 1

Популација				
Општина	Чукарица	Савски венац	Стари Град	Палилула
Број становника	177 108	35 359	44 613	184 488
Расподела по km ²	1 128	2 526	8 923	409
Просечна старост	42,9	43,5	44,7	41,3
Извор: Републички завод за социјалну заштиту и Завод за статистику РС				

Линија 1 фаза 1 ће опслуживати три густо насељене области Београда - Жарково и Баново брдо, центар града и Карабурма. Смартплан из 2017. године предвиђа промене у дистрибуцији и расту становништва до 2033. године. Са 1,66 милиона становника у 2011, очекује се да ће број становника порастати на 1,9 милиона становника 2033. године. Предвиђа се појава нових стамбених сектора због пројеката Макишко поље и Београд на води, као и миграција ка Сурчину, јужно од општина Чукарица и Палилула.

(б) фауна и (в) флора

Према издатом Решењу Завода за заштиту природе Србије, локација на којој је планирана изградња дела београдске метро трасе, линије 1, фазе 1, од Железника до Карабурме не налази се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, као ни унутар еколошки значајних подручја и еколошких коридора еколошке мреже Републике Србије.

Следећа природна добра се не налазе унутар еколошки важног подручја, али се налазе у близини подручја истраживања:

Споменици природе (заштићена подручја):

- дрво тисе у Пожешкој улици (заштићено дрво у близини трасе, северно од станице Парк Баново брдо);
- Арборетум Шумарског факултета у Београду, у близини станице Парк Баново брдо;
- Два стабла хималајског бора (заштићена стабла на истраживаном подручју између окана 05 и 06);
- Дрво кестена на Сењаку (заштићено дрво на подручју истраживања у близини станице Сајам);
- Пионирски парк, у близини истраживаног простора између станица Савски трг и Трг републике;
- Академски парк, у близини истраживаног простора код станице Трг републике;
- Дрво кестена на Дорћолу (заштићено дрво у близини истраживаног подручја код станице Скадарлија);
- Ботаничка башта Јевремовац, у близини истраживаног простора између станица Скадарлија и Дунав;
- Звездарска шума, њен северни врх је близу истраживаног подручја код станице Карабурма.

Градски паркови и шуме:

- Део шуме Кошутњак, који није обухваћен статусом „Споменик природе“ пресеца истраживани простор, у близини станице Парк Баново брдо;
- Хајд парк, који се налази у близини истраживачког подручја у близини станице Сајам;
- Парк Газела, који се налази у близини станице Мостар;
- Финансијски парк, у близини станице Савски трг;
- Парк Бристол, у области истраживања близу окна;
- Парк Луке Ћеловића, пресечен окном 09;
- Теразијски парк, у истраживаном простору између окна 09 и станице Трг републике;
- Парк код Скупштине, у близини истраживаног подручја и поред Пионирског парка, поменутог у Споменицима природе;
- Гардијски парк, пресечен станицом Трг републике;
- Парк у Венизелосовој, уз трасу између станица Скадарлија и Дунав;
- Парк на углу улица Драгослава Срејовића и Ковачевића, са северним делом у истраживаном простору, у близини станице Панчевачки мост.

Фауна

Унутар проучаваног коридора уочене су заштићене врсте птица чије је станиште везано за водене и влажне средине. Највеће национално зимовалиште малог корморана (*Microcarbo pygmaeus*) налази се око испод Моста на Ади. Поред тога, следеће врсте, које се налазе и око реке Саве, су високо заштићене и од националног значаја: гак (*Nycticorax nycticorax*), мала бела чапља (*Egretta garzetta*), велика бела чапља (*Ardea alba*), водомар (*Alcedo atthis*), вивак (*Vanellus vanellus*) и ластавичар (*Falco Subbuteo*).

Флора

Угрожене врсте са влажних станишта, чији је број на подручју Београда драстично смањен, су: бели локвањ (*Nymphaea alba*), жути локвањ (*Nuphar luteum*), разноротка (*Marsilea quadrifolia*), тестерица (*Stratiotes aloides*), барска калужњарка (*Eriopactis palustris*), водени орах (врсте из рода *Traa*). На траси линије 1 која је предмет пројекта нема влажних станишта.

На обалама Саве и Дунава појавиле су се нове егзотичне врсте, које заузимају велика подручја и које замењују многе аутохтоне врсте из њихових природних станишта. Међу овим егзотичним врстама, једна од најинвазивнијих је *Amorpha fruticosa* (багренац), која је обрасла скоро све обале великих река, формирајући у појединим пределима веома густе и збијене формације жбуна. Остале инвазивне врсте, које треба поменути су: пајавац (*Acer negundo*), кисело дрво (*Ailanthus altissima*), свиленица (*Asclepias syriaca*), гроњаста звездица (*Aster lanceolatus*), красолика (*Erigeron annuus*), козји рогови (*Bidens frondosa*), америчка боца (*Xanthium italicum*), власасто просо (*Panicum capillare*) и амброзија (*Ambrosia artemisifolia*).

(г) земљиште

Квалитет земљишта на територији Београда показује одступање од прописаних граничних вредности што је условљено урбанизацијом, антропогеним загађењем пореклом из индустрије, термоенергетског сектора, саобраћаја, али и непрописним одлагањем отпада, испуштањем комуналних отпадних вода без претходног третмана у водотоке, историјским загађењем пореклом из пољопривреде и другим.

Мониторинг земљишта обавља се у складу са Законом о заштити земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 112/15), Правилником о начину одређивања и одржавања зона и појасева санитарне заштите изворишта водоснабдевања („Сл. гласник РС“, бр. 92/08), Уредбом о програму систематског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма („Сл. гласник РС“, бр. 88/10) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 30/18).

Број узорак у претходним годинама који је анализиран није довољан како би се стекао прави увид у стање квалитета земљишта, посебно не на траси будућих линија метроа. На свим локацијама узорковање је вршено са дубина 0,10 и 0,50 m. Анализе узорак у периоду 2008-2018. године (наредна табела), указују на повећане концентрације DDT (посебно у Макишу), PCB и Ni, Zn, Pb, Cd, As, Cu, As, Cr, Hg, док је у истом периоду радиоактивност земљишта била на републичком просеку. У периоду 2014-2015. године нису вршена узорковања. Периодични извештај о спровођењу програма испитивања загађености земљишта на територији Београда за период март-април-мај 2019. године, који је израдио Градски завод за јавно здравље за потребе Секретаријата за заштиту животне средине Града Београда, указује на увећане вредности Ni у близини ранжирне станице у Железнику и Pb, Cd, Zn, C₁₀-C₄₀ код НИС пумпе код аутобуског стајалишта „Чукарица“.

Изградња метроа се изводи на простору Београда у оквиру грађевинског земљишта, а утицај на земљиште не може бити приоритетан проблем, са изузетком строгог надзора у зонама санитарне заштите и зелених површина.

Табела 4.2 Резултати анализе узорак земљишта у периоду 2008-2018. године

Год.	Број узорак / локација	Место узорковања			Општа констатација и најчешће загађујуће материје
		Зона санитарне заштите	Близини прометних саобраћајница	Комуналне средине	
2008.	60 / 30	5 локација	3 локације	22 локације (паркови)	Велики број узорак одступа од прописаних граничних вредности, повишене вредности Pb (паркови); Cu, Zn, Cd, DDT
2009.	60 / 30	9 локација	11 локација	10 локација	Велики број узорак одступа од прописаних граничних вредности, повишене вредности Cu, Zn, Pb, DDT
2010.	56 / 28	6 локација	2 локације	5 локација	Велики број узорак одступа од прописаних граничних вредности,

Год.	Број узорака / локација	Место узорковања			Општа констатација и најчешће загађујуће материје
		Зона санитарне заштите	Близини прометних саобраћајница	Комуналне средине	
		(у окружењу јавних чесми 15 локација)			повишене вредности Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, DDT
2011.	66 / 33	3 локације на пољоприв. површинама	10 локација	20 локација	Велики број узорака одступа од прописаних граничних вредности, повишене вредности Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, As, Cr, Hg, PCB
2012.	78 / 39	7 локација (око водних објеката)	3 локације	29 локација	Повишене вредности Ni, Cu, Zn, у мањем обиму Cd, Pb, DDT, PCB
2013.	54 / 27	3 локација (3 локације на пољоприв. површинама)	14 локација (1 локација у околини инд. објеката)	6 локација	Велики број узорака одступа од прописаних граничних вредности, повишене вредности Ni, Cu, Zn, Cd, Pb, As, Cr, Hg, DDT
2016.	26/13	6 локација	1 локација (2 локације у околини инд. објеката)	4 локације	Повишене вредности Ni, Cu, Zn, у мањем обиму Cd, Pb, DDT
2017.	48 / 24	12 локација (3 локације на пољоприв. површинама)	2 локације	7 локација	Повишене вредности Cu, Zn, Cd, Pb, As и PAU
2018.	96 / 48	14 локација (9 локација на пољо. површинама)	3 локација (5 локација у околини инд. објеката и 8 у околини депонија)	9 локација	Повишене вредности Cu, Zn, Cd, Pb, As и DDT

(Д) вода

Површинске воде

Траса линије 1 делом пролази кроз подручју које хидрогеолошки гравитира реци Сави. Предвиђена траса линије 1 београдског метроа укршта се са хидромелиорационим каналима („Б“ канал (1-7-4), на стационажи km 1+700; Канал Претраж (1-5), на стационажи km 0+300 и Спојни канал (1-6), на стационажи km 0+500) и са Топчидерском реком, на стационажи km 0+030. Линија 1 се пружа паралелно са Савом, Савским језером и Дунавом, а уз западну границу предметног пројекат налази се и Железничка река.



Слика 4.1 Хидролошка мрежа

Мониторинг површинских вода на територији Града Београда спроводи Агенција за заштиту животне средине која је у саставу Министарства заштите животне средине (државни мониторинг) и Секретаријат за заштиту животне средине (локални мониторинг).

Државни мониторинг Агенције за заштиту животне средине

Агенција за заштиту животне средине врши мониторинг квалитета површинске воде на десет мерних станица на Дунаву и на три мерне станице на Сави, од којих су на територији Београда мерне станице Земун (река Дунав) и Остружница (река Сава). Врши месечно праћење општих параметара, кисеоничног режима, нутријената, салинитета, метала, микробиолошких параметара и приоритетних и приоритетних хазардних супстанци.

Уредбом о категоризацији водотока („Службени гласник СРС, бр. 5/1968), обе реке су целим својим током кроз Републику Србију, сврстане у II категорију. Према Уредби о класификацији вода („Службени гласник СРС, бр. 5/1968), класа II обухвата воде које су подесне за купање; рекреацију и спортове на води, за гајење мање племенитих врста риба (ципринида), као и воде које се уз нормалне методе обраде (коагулација, филтрација и дезинфекција) могу употребљавати за снабдевање насеља водом за пиће и у прехранбеној индустрији.

Табела 4.3 Подаци о мерним станицама

Назив станице	Водоток	Назив водног тела	Тип водотока	Надзорни мониторинг	Оперативни мониторинг	Координате
Остружница	Сава	Сава од ушћа у Дунав до Шапца (ушће потока код тврђаве узводно од моста)	Тип 1	Да	Да	4954230 N 7445870 E
Земун	Дунав	Акумулација ХЕ Ђердап 1 од ушћа Саве до ушћа Тисе	Тип 1	Да	Да	4967310 N 7453939 E

Еколошки статус је израз квалитета структуре и функционисања акватичних екосистема који припадају површинским водама, класификован у складу са Анексом V Директиве. Еколошки потенцијал је статус значајно измењеног водног тела (ЗИВТ) или вештачког водног тела (ВВТ), класификован у складу са релевантним одредбама Анекса V Директиве¹.

Класификација еколошког статуса/потенцијала одређује се на основу биолошких елемената квалитета тако што статус одређује најлошије оцењен биолошки елемент квалитета. Вредности хидроморфолошких елемената квалитета морају се узети у обзир када се водним телима додељују класе високог еколошког статуса и класе максималног еколошког потенцијала. За остале класе статуса/потенцијала, потребни су хидроморфолошки елементи како би се имали „услови конзистентни са постизањем вредности специфицираним за биолошке елементе квалитета“.

¹ <http://www.sepa.gov.rs/download/VodeSrbije/StatusPovrsinskihVodaSrbije.pdf>

Одређивање доброг, умереног, слабог или лошег еколошког статуса/потенцијала за водна тела може се извршити на основу резултата мониторинга за биолошке елементе квалитета.

Вредности физичко-хемијских елемената квалитета морају се узети у обзир када се водним телима додељују класе високог и доброг еколошког статуса и класе максималног и доброг еколошког потенцијала. Класификација еколошког статуса/потенцијала за водно тело биће представљена нижом од вредности за биолошке и физичко-хемијске елементе квалитета. За остале класе статуса/потенцијала потребни су физичко-хемијски елементи како би се имали „услови конзистентни са постизањем вредности специфицираним за биолошке елементе квалитета“. Оцена еколошког статуса/потенцијала приказана је бојама у складу са препорукама ОДВ.

Оцена потенцијала	Значајно измењено водно тело
добар и бољи	
умерен	
слаб	
лош	

У наредној табели дат је преглед постигнутог еколошког потенцијала река Саве и Дунава на мерним станицама Остружница и Земун.

Табела 4.4 Оцена еколошког статуса/потенцијала на мерним станицама Остружница и Земун

Водоток и мерна станица	Година	Биолошки елементи квалитета					Физичко-хемијски елементи квалитета	Специфичне загађујуће супстанце	Оцена еколошког статуса / потенцијала	Процена нивоа поузданости
		Фитопланктон	Фитобентос	Макрофите	Водени макробескичмењаци	Рибе				
Сава Остружница	2015	-		-		-				средњи
	2016	-		-		-				висок
	2017-2019									висок
Дунав Земун	2015	-		-		-				средњи
	2016	-	-	-		-				средњи
	2017-2019									висок

Локални мониторинг Секретаријата за заштиту животне средине

Квалитет површинских вода на територији Београда већ више од 40 година систематски контролише Градски завод за јавно здравље Београд у сарадњи са Секретаријатом за заштиту животне средине. У 2020. години мониторингом је обухваћено 25 водотокова на 29 контролних локалитета (Извор: Квалитет животне средине у Београду за 2020. годину, Градска управа, Секретаријат за заштиту животне средине, 2021), а на предметном подручју праћен је квалитет река: Сава (Забран, Макиш), Дунав (Батајница, Винча), Топчидерска река (мост код хиподрома) и Железничка река (мост код фабрике „Лола“).

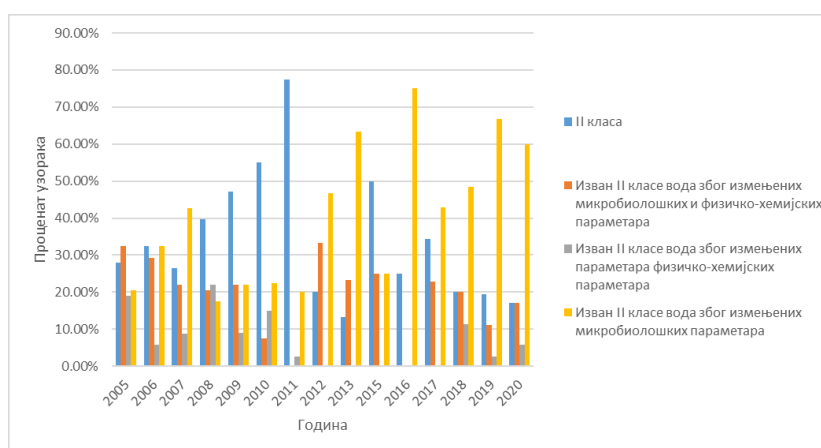
У води се одређују: општи и основни физичко-хемијски, микробиолошки и биолошки параметри и елементи за класификацију еколошког потенцијала и оцену подобности за купање, као и приоритетне, приоритетне хазардне и остале загађујуће супстанце.

Река Сава

Резултати мониторинга квалитета реке Саве на профилима Забран и Макиш показују да је микробиолошко загађење главни разлог погоршаног квалитета воде реке Саве и одступања испитаних узорака од прописане класе. Када је реч о хемијским и физичко-хемијским параметрима, до одступања од I и II класе квалитета површинских вода детектована су код концентрација суспендованих материја, нитрита и укупног фосфора. Спорадично се детектује присуство никла, атразина, метолахлора, тербутилазина и тербутилазин десетила. Нађене концентрације су веома ниске и само у једном узорку је концентрација никла изнад циљне вредности, а мања од МКД.

Истраживања заједнице макроинвертебрата, фитопланктона и фитобентоса, израчунати индекси и испитивани хемијски, физичко-хемијски и микробиолошки параметри показују да је еколошки статус реке Саве на оба локалитета слаб.

Квалитет воде реке Саве може се потпуније сагледати само упоредним приказом резултата испитивања из протеклих 15 година, датим на наредној слици.



Слика 4.2 Квалитет реке Саве од 2005. до 2020. године

Дунав

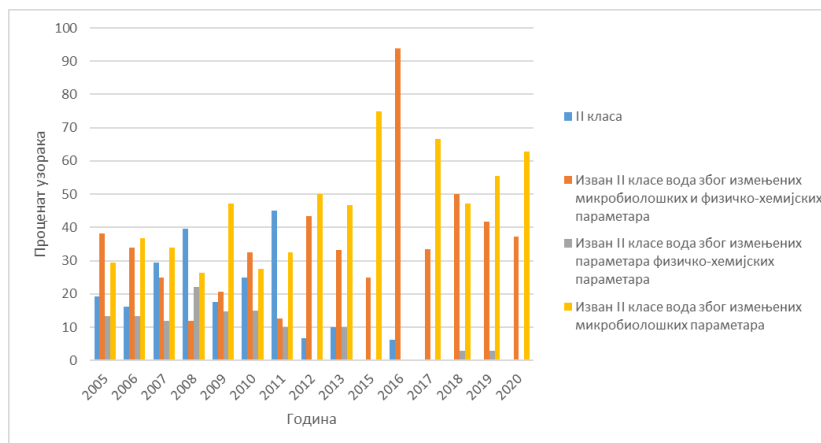
Локације узорковања воде реке Дунав (Батајница и Винча) нису у близини дела трасе метроа која је паралелно са реком (од станице Трг републике), али пружају информацију о квалитету воде на улазу и излазу из Београда.

Већ дуги низ година микробиолошко загађење Дунава на простору Београда, па и Србије, веће је и значајније од хемијског, јер се санитарне отпадне воде Новог Сада, Београда и осталих подунавских градова без пречишћавања испуштају у реципијент. Ово се најбоље види кроз бројности бактерија индикатора фекалног загађења. Санитарно-микробиолошка испитивања показују да ниједан узорак према овој групи параметара није био у границама II класе речних вода.

У групи приоритетних и приоритетних хазардних супстанци на оба контролна локалитета у води Дунава није доказано присуство: Cd, Hg, Pb, PCB. Спорадично се детектује присуство никла, атразина, метолахлора, карбендазима, тербутилазина и тербутилазин десетила. Нађене концентрације су веома ниске и за супстанце које су нормиране увек била испод просечне годишње концентрације.

Истраживања заједнице макроинвертебрата, фитопланктона и фитобентоса, израчунати индекси и испитивани хемисјки, физичко-хемијски и микробиолошки параметри показују да је еколошки статус реке Дунав на локалитету Винча одговарао лошем, а на локалитету Батајница је одговарао слабом.

Квалитета воде Дунава може се потпуније сагледати само упоредним приказом резултата испитивања из протеклих 15 година, датим на наредној слици.

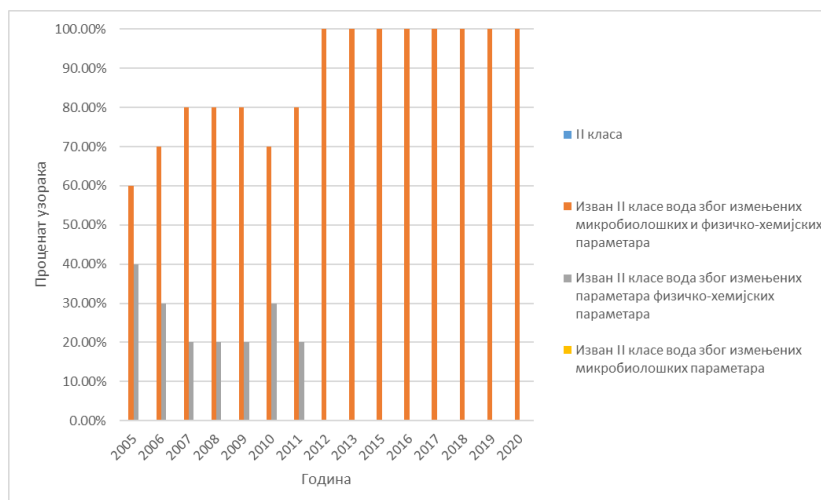


Слика 4.3 Квалитета реке Дунав од 2005. до 2020. године

Железничка река

На Железничкој реци узорци се узимају са моста у близини фабрике „Иво Лола Рибар”. Ниједан од узетих узорка није био у II класи у последње две деценије. До значајног загађења ове реке долази због испуштања непречишћених санитарних отпадних вода и технолошких отпадних вода. Није постигнут добар хемијски статус. У 2019. и 2020. години, 100% узорка било је ван II класе због измењених физичко-хемијских и бактериолошких параметара, а исти образац се примећује и од 2012. године. У седиментима Железничке реке, циљна вредност је премашена за концентрације цинка,

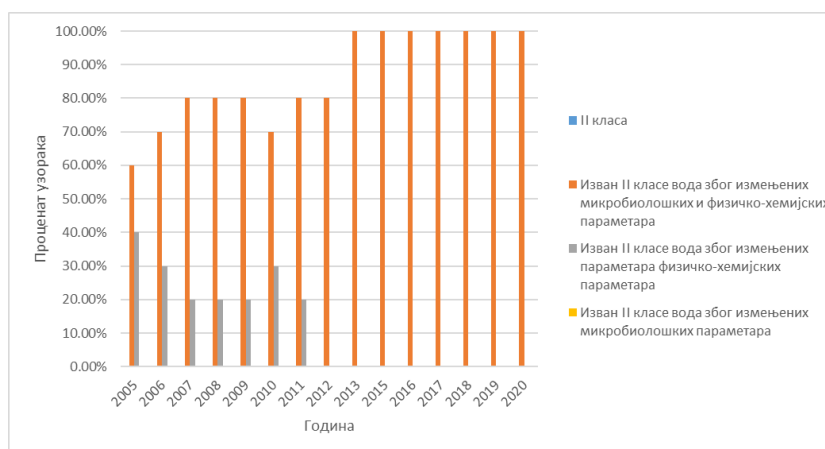
бакра, нафтних угљоводоника и укупног ПАХ (збир 10 полициклических ароматичних угљоводоника). Концентрација никла је премашила и циљну и највећу дозвољену вредност.



Слика 4.4 Квалитет Железничке реке од 2005. до 2020. године

Топчидерска река

На Топчидерској реци узорци се узимају са моста у близини београдског хиподрома. Током последње две деценије ниједан од узетих узорка није био у II класи. Значајно загађење ове реке је последица чињенице да је она реципијент нетретиране санитарне отпадне воде из бројних зграда, као и технолошке отпадне воде из индустрије. У последњих 7 година, 100% узорка имало је лош еколошки статус, односно одговарали су класи V, према појединим хемијским, физичко-хемијским, микробиолошким и биолошким параметрима. Присутно је велико микробиолошко загађење; циљна вредност је премашена за концентрације олова, кадмијума, цинка, бакра, нафталена, фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника у седиментима Топчидерске реке. Концентрација никла је премашила највећу дозвољену концентрацију.



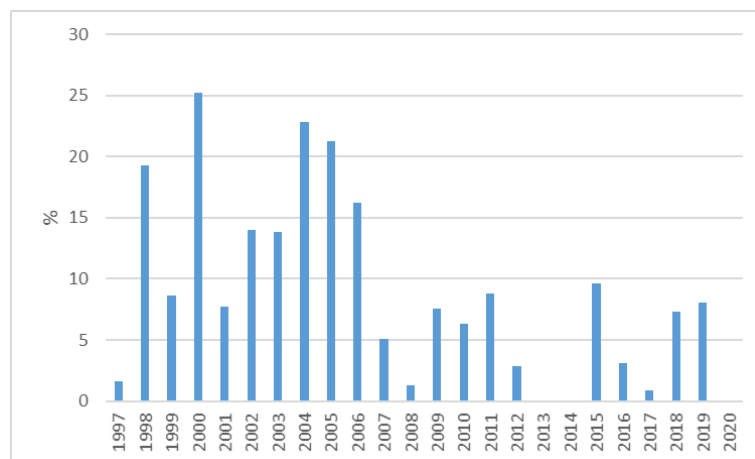
Слика 4.5 Квалитет Топчидерске реке од 2005. до 2020. године

Савско језеро

У току 2020. године анализирано је 128 узорака воде Савског језера. Сви анализирани узорци су, према испитаним параметрима, одговарали II класи квалитета површинских вода.

Санитарно-микробиолошки статус Језера је у свим анализираним узорцима одговарао прописима који регулишу потребан квалитет површинских вода да би се користиле за купање и рекреацију што је одличан резултат.

На наредном дијаграму приказан је санитарно-микробиолошки квалитет воде Савског језера у период 1997-2020. године.



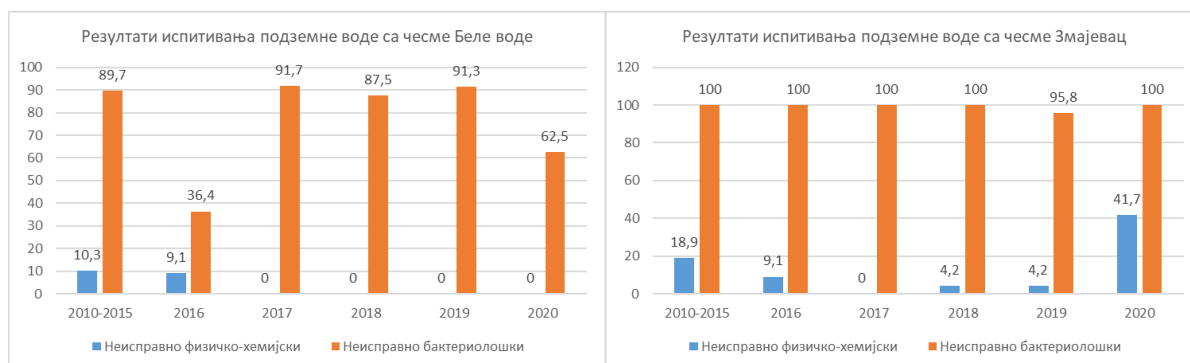
Слика 4.6 Одступања (%) микробиолошких параметара од II класе у периоду 1997-2020. година

Присуство укупних колиформних бактерија је доказано у свим анализираним узорцима и ово је нешто неповољнија ситуација него претходне године. Присуство фекалних колиформа у води Језера је доказано у 90 узорака (70,31%) воде. Присуство цревних ентерокока (*Streptococcus "D"*), у релативно малом броју, је утврђено у 79 узорака (61,72%). Присуство *Proteus* sp. је утврђено у 3 (2,34%) узорка. Присуство *Pseudomonas aeruginosa* је утврђено у 16 узорака (12,50%). У узорцима нису идентификоване ентеропатогене бактерије, односно узрочници инфекција које се преносе хидричним путем.

Подземна вода

Контролу квалитета подземних вода на територији Београда спроводи Секретаријат за заштиту животне средине кроз систематску контролу изворских вода са јавних чесми на територији Београда. Програм се реализује у циљу праћења индикатора стања животне средине, квалитета подземних вода са изворишта која се могу користити као алтернативни извори водоснабдевања, а у циљу заштите здравља становништва.

Најближе траси метроа су чесме Беле воде и Змајевац, а на следећим сликама приказан је квалитет воде од 2010. до 2020. године.



Слика 4.7 Квалитет подземне воде на чесмама Беле воде и Змајевац од 2010. до 2020. године

На основу резултата може се констатовати да највећи број испитаних узорка изворске воде не задовољава критеријуме предвиђене Правилником о хигијенској исправности воде за пиће, при чему доминира микробиолошка неспособност.

Најчешћи разлог микробиолошке неспособности у узорцима подземне воде је присуство, односно повећан број: укупних колиформних бактерија (*Citrobacter* sp, *Enterobacter* sp), и колиформних бактерија фекалног порекла (*E.coli* и др.), као и *Streptococcus* групе "D". Значајно ређе узрок неспособности је повећање броја укупних аеробних мезофилних бактерија или присуство других узрочника (*Сулфиторедукујуће* *клостридије*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus* и др.).

Квалитет подземне воде Макишког поља, на коме се налазе прве две станице, приказан је у оквиру Хидротехничког решења Макишког поља – Претходна студија оправданости са генералним планом (Јарослав Черни, 2020. године).

У погледу физичких карактеристика, подземне воде су без укуса, мириса, безбојне и бистре. Температура воде на позицијама експлоатационих бунара варира у границама 9-15 °C. pH-Вредност се креће у границама 6,5 до 8,5, па се може говорити и да су воде слабо киселе до слабо базне. У подземним водама преовлађују јони калцијума (4,1- 341,0 mg/l) и магнезијума (2,4-107,0 mg/l), а затим јони натријума и калијума (7-301 mg/l). Однос Са и Mg јона креће се у границама 1:2 до 1:3.

Хидрокарбонати варирају у границама 158-1013 mg/l, док су хлориди констатовани на свим позицијама експлоатационим бунарима и осматрачким пијезометрима у границама 8,5-63,9 mg/l. Сулфати нису констатовани на свим пијезометрима, а забележене су концентрације у границама од трагова до 160 mg/l. Амонијум јон је констатован од трагова до 6,0 mg/l. Једињења азота (нитрати и нитрити), констатовани су у различитим концентрацијама и то: NO₂ 0,01-0,6 mg/l, а NO₃ од трагова до 20 mg/l. На основу укупног садржаја свих јона, укупна минерализација варира у границама 171,9-1131,0 mg/l. Општа тврдоћа подземних вода на Макишу варира у границама 2,8-29,4 °dH.

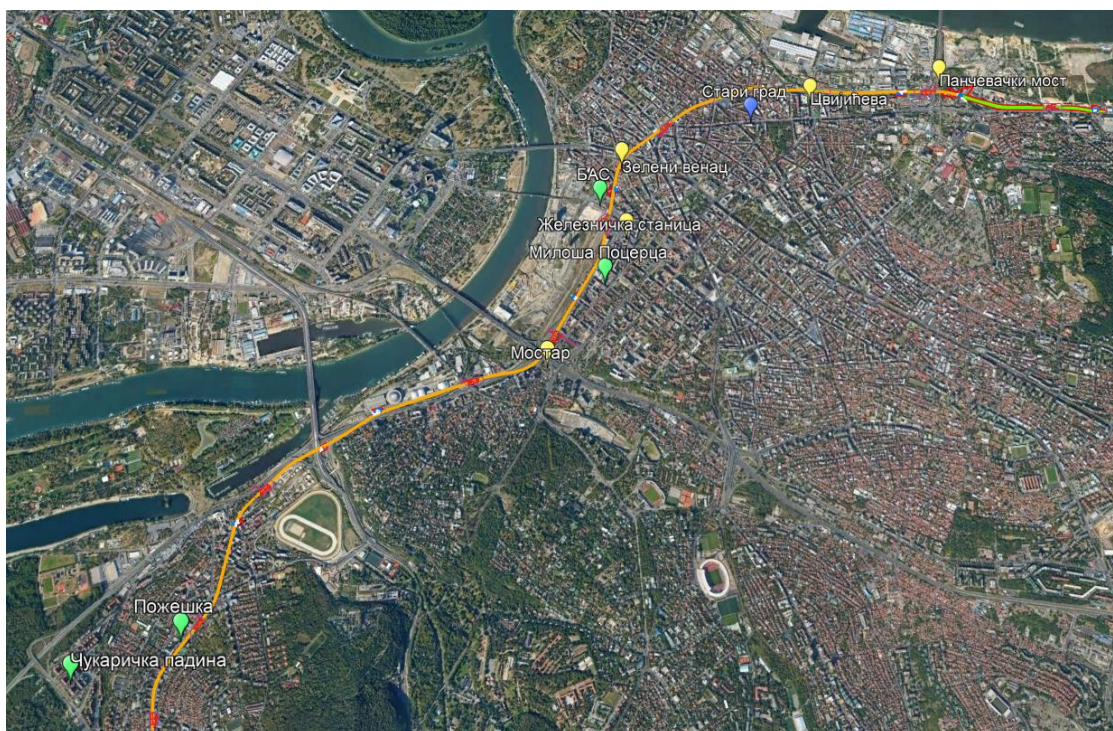
(ђ) ваздух

Контрола квалитета ваздуха на територији Београда врши се кроз систем мониторинга који је успостављен националном и локалном мрежом мерних станица.

За приказ квалитета ваздуха на подручју Београда кроз који пролази траса линије 1 метроа коришћени су подаци за последње три године (2018-2020) са следећих станица у оквиру локалне и државне мреже:

- Станице **Милоша Поцерца, Пожешка, БАС, Чукаричка падина** (зелена ознака на мапи): локална мрежа, врше се континуална фиксна мерења нивоа загађујућих материја у насељеним подручјима;
- Станица **Стари град** у оквиру државне мреже (плава ознака на мапи), мерења обухватају NO_2 , O_3 , CO , PM_{10} и $\text{PM}_{2.5}$.

Подаци о измереним вредностима загађујућих материја (NO_2 , SO_2 и CO) на прометним саобраћајницама (мерне станице: Цвијићева, Железничка станица, Зелени венац, Мостар, Панчевачки мост (жута ознака на мапи) доступни су за период од 2011. до 2016. године и засебно су приказани.



Слика 4.8 Положај мерних станица уз трасу линије 1

Оцена квалитета ваздуха врши се на основу средњих годишњих концентрација загађујућих материја добијених мониторингом квалитета ваздуха у државној мрежи и локалним мрежама за мониторинг ваздуха. У агломерацији Београд у последњих десет година, ваздух припада трећој категорији (прекомерно загађен ваздух) услед прекорачења толерантних вредности за једну или више загађујућих материја. Друга категорија, односно умерено загађен ваздух (прекорачене граничне вредности за једну или више загађујућих материја) постигнут је 2014. године.

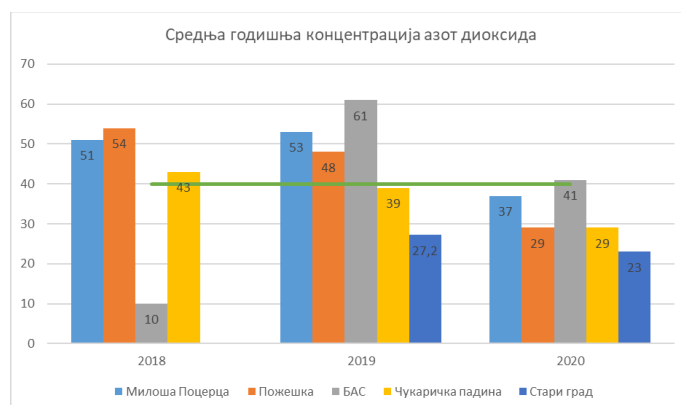
Прекомерно загађен ваздух у Београду углавном је последица повећаних концентрација суспендованих честица PM_{10} и $\text{PM}_{2.5}$, али и због повећаних концентрација азот диоксида.

Сумпор диоксид

Концентрација сумпор диоксида прати се на мерним станицама БАС, Чукаричка падина и Пожешка (подаци нису доступни за 2019. и 2020. годину). У 2018. години прекорачене су дневна гранична вредност (86 пута) и гранична вредност за календарску годину.

Азот диоксид

Концентрација азот диоксида мери се на станицама Милоша Поцерца, Пожешка, БАС, Чукаричка падина и Стари град. Гранична вредност за календарску годину прекорачена је на мерним станицама: Милоша Поцерца (2018, 2019), Пожешка (2018, 2019), БАС (2019, 2020), Чукаричка падина (2018).

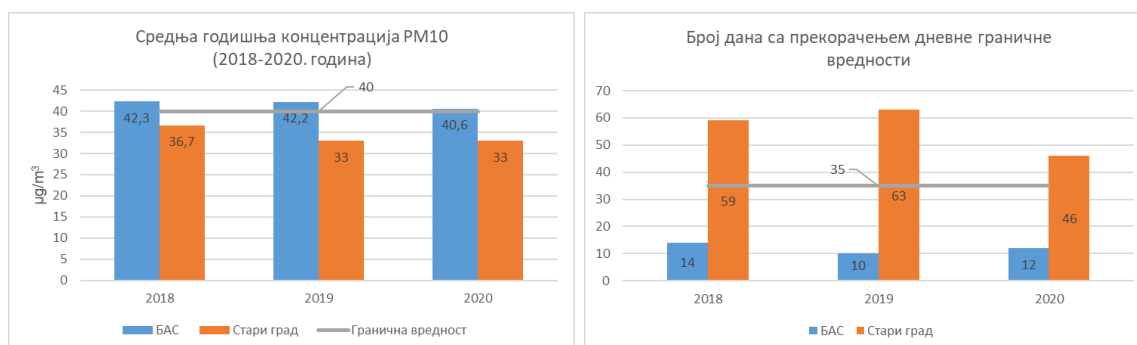


Слика 4.9 Средње годишње концентрације азот диоксида

Суспендоване честице PM 10 и PM 2.5

Концентрација суспендованих честица PM10 прати се на мерним станицама БАС и Стари град, док се PM 2.5 прате само на Старом граду.

Резултати за период 2018-2020. година показују да су на мерној станици БАС средње годишње концентрације PM10 биле изнад граничне вредности, али и да су дневне концентрације знатно ниже од оних измерених на станици Стари град, с обзиром да је број дана са концентрацијом изнад дневне граничне вредности знатно мањи од броја дана на станици Стари град.



Слика 4.10 Средње годишње концентрације PM10 и број дана са прекорачењем дневне граничне вредности

Средња годишња концентрација PM2,5 прекорачена је током све три године на мерној станици Стари град, као што је приказано на наредном графику.

Слика 4.11 Средње годишње концентрације PM_{2,5}

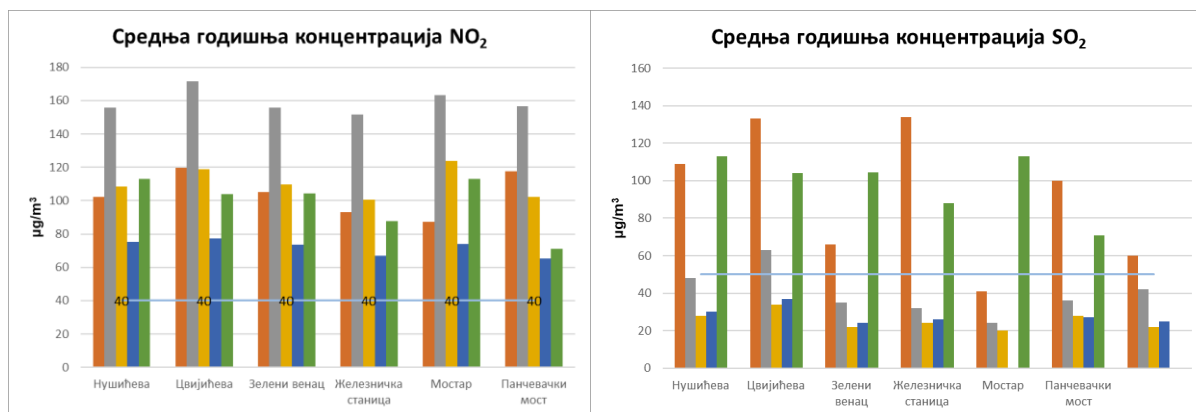
Бензен

Концентрација бензена прати се на мерној станици БАС. Резултати приказани на наредном дијаграму показују да је средња годишња концентрација прекорачена у последње три године, при чему је највиша вредност измерена 2020. године.



Слика 4.12 Средње годишње концентрације бензена

Концентрације загађујућих материја на прометним саобраћајницама су знатно више и у већини случајева прекорачују средњу граничну вредност. На наредним дијаграмима приказане су средње граничне вредности NO₂ и SO₂ на мерним станицама Цвијићева, Железничка станица, Зелени венац, Мостар, Панчевачки мост у периоду од 2011. до 2016. године. Годишња концентрација угљен моноксид није била прекорачена у посматраном периоду.

Слика 4.13 Средње годишње концентрације NO₂ и SO₂

(е) климатски чиниоци

Град Београд има климу која се може описати као умерено-континентална, коју дефинишу умерено хладне зиме, кишовита пролећа, дуга, топла лета и јесени са дужим периодима топлог времена.

Просечна годишња температура за период истраживања у распону од тридесет година (1990-2019. год) је 13,2°C. Просечне месечне температуре крећу се од 1,9°C у јануару до 23,8°C у јулу.

Претходних година просечна влажност у граду Београду била је у интервалу од 60 % до 70 %, са вишим вредностима током зиме (око 90 %) и нешто нижим у летњем периоду (40 %-60 %). Просечна месечна релативна влажност ваздуха креће се од 58,4% у јулу, до 79,2% у децембру. У зимским месецима, када је влажност највећа, чести су мразни и ледени дани. На основу доступних података од 2000. до 2020. године у Београду се просечно бележи 25 дана годишње са маглом.

На основу сагледавања доступних података, са мерног места на Врачару, за период од 1990. до 2015. год. може се констатовати да је просечна годишња количина падавина износила 700,5 mm. Генерално, најкишовитији месец био је јун са просечном количином падавина 89,7 mm.

Ружа ветрова за град Београд има карактеристичан облик „кошавског” подручја, са два доминантна ветра: северозападним, званим, горњак или северац и југоисточним, званим кошава. Просечна брзина ветра у Београду је највиша у пролеће и јесен и износи 3,3 m/s, а најнижа у лето 2,6 m/s. Кошава се поред највеће учестаности карактерише и високим вредностима интензитета брзине, посебно током јесени, када се појединих година бележе удари преко 20 m/s.

Просечна годишња инсолација у Београду у периоду од 1990. до 2015. год је била 2181,5 часова. Инсолација је највећа током летњег периода, у јулу и августу, док је најмања у јануару и децембру.

(ж) грађевине

У потпоглављу 1.1.1. Опис трасе дат је преглед значајних грађевина које се налазе уз трасу линије. У наредној табели дата су најзначајнија непокретна културна добра.

Обзиром да линија I пролази кроз неколико великих градских општина, на предметном подручју се налази приличан број битних грађевина:

- На делу трасе која пролази кроз Пожешку улицу налазе се Дом здравља „Др Симо Милошевић“, ОШ „Јосиф Панчић“ и Пијаца Баново Брдо, стамбени и пословни објекти;
- На потезу Булевар Војводе Мишића и Савске улице су објекти Београдског сајма и Југошпеда, Железница Србије и Пошта Србије, стамбено-пословни и пословно-трговински објекти, предшколска установа и Филолошка гимназија и пијаца Зелени венац.
- У делу од Зеленог венца до Вишњичке улице налази се велики број пословних и стамбених објеката и, између осталих, хотела Маршал и Мажестик, кафане „Руски Цар“, Зграда осигуравајућег друштва „Србија“, Културног центра Београд, Народног

музеја, децјег позоришта „Бошко Буха“, споменик кнезу Михаилу и други. Затим су ту Народно позориште, Дом Војске, споменик Браниславу Нушићу, Амбасаде Грчке. У овом делу се такође налазе објекти непокретне културне баштине (споменици културе) као што су Кућа Милана Пироћанца, Кућа Стевана Мокрањца у Београду и Кућа Николе Пашића.

- У последњој деоници, испод Вишњичке улице, налазе се индустријски објекти, као и објекти тржни центар „Big fashion“ и бензинска пумпа.

(з) непокретна културна добра и археолошка налазишта

Према Условима за предузимање мера техничке заштите у оквиру локацијских услова за израду трасе метроа издатих од Завода за заштиту споменика културе Града Београда (број: ROP-MSGI-973-LOC-1/2022 од 31. 01. 2022. године), дуж планиране трасе линије 1, налазе се следећа утврђена културна добра и добара под претходном заштитом:

Културна добра

I Археолошка налазишта

- Антички Сингидунум (Решење Завода бр. 176/8 од 30.6.1964),
- Праисторијска Карабурма (Решење Завода бр. 125/2 од 7.2.1974);

II Просторно културно историјске целине

- Топчидер, (Одлука о проглашењу, „Сл. лист града Београда“ бр. 16/87, Културно добро од изузетног значаја, Одлука о утврђивању „Сл. гласник СРС“ бр. 47/87) - Скадарлија, (Решење Завода за заштиту споменика културе града Београда бр. 322/2 од 28.7.1967.)
- Историјско језгро Београда у Београду (Одлука, „Сл. гласник РС“ бр. 08/17),

III Споменици културе који се налазе на траси линије метроа или су у њеној непосредној близини односно близини планираних станица:

- Фабрика шећера, Радничка 3 и 3а (Одлука, „Сл. гласник СРС“ бр. 23/84),
- Кућа породице Најдановић, Гаврила Принципа 35, (Одлука о проглашењу, „Сл. лист града Београда“ бр. 23/84)
- Железничка станица, Савски трг 1, (Одлука о проглашењу „Сл. лист града Београда“ бр. 19/81; Културно добро од великог значаја, Одлука о утврђивању „Сл. гласник СРС“ бр. 28/83)
- Споменик Васи Чарапићу у Београду, у парку на скверу између улица Француске, Браће Југовића и Булевара деспота Стефана, (Одлука о утврђивању, „Сл. гласник РС“ бр. 08/19)
- Ратнички дом, Браће Југовића 19, (Одлука о проглашењу, „Сл. лист града Београда“ бр. 23/84)

У непосредној близини налазе се:

- Споменик кнезу Михаилу, Трг републике, (Решење Завода за заштиту споменика културе града Београда бр. 3/16 од 12.3.1965., Културно добро од великог значаја, Одлука о утврђивању „Сл. гласник СРС“ бр. 14/79)

- Народни музеј, Трг републике 1, Решење Завода за заштиту споменика културе Града Београда бр. 33/4 од 30.6.1964., Културно добро од великог значаја, Одлука о утврђивању „Сл. гласник СРС“ бр. 14/79
- Зграда Народног позоришта, Француска 1-3, (Одлука о проглашењу „Сл. лист града Београда“ бр. 4/83, Културно добро од великог значаја, Одлука о утврђивању „Сл. гласник СРС“ бр. 28/83)
- Биоскоп „Балкан“, Браће Југовића 16, (Одлука о проглашењу, „Сл. лист града Београда“ бр. 23/84).

Добра под претходном заштитом

- Стара Палилула – просторна целина - (у поступку утврђивања за културно добро)
- Окретница, ложионица и водоторањ Железничке станице, Савска улица
- Текстилне фабрике Косте Илића и синова и вила Владе Илића, Венизелосова 29-31

(и) пејзаж

Подручје линије 1 пролази кроз неколико пејзажних секвенци:

- Алувијална равна река Саве - Овај низ карактерише сеоски пејзаж без икаквог рељефа, који пружа широку панораму на урбани фронт, који чине пољопривредне парцеле, ливаде и дрвеће. У пројектном подручју нема објеката.
- Стамбено периурбано подручје - проширење градског типа, које се углавном састоји од приградских стамбених насеља и блокова зграда које су средње величине, које пресецају главне саобраћајне прометнице;
- Урбано подручје мешовите намене уз реку Саву - Подручје се налази у веома густом и урбаном пределу града. Овај предео је веома значајан јер га карактеришу главне саобраћајнице, Београдски сајам, близина пројекта Београд на води..
- Центар града - има веома снажан пејзажни идентитет и карактерише га неколико елемената архитектонског наслеђа, висока густина насељености са континуираном урбаном структуром и одређени квалитет јавних простора; Ово подручје се налази у једном од најстаријих квартова градске општине са стратешким положајем у граду, на раскрсници река Саве, Дунава и значајних локалитета као што су Народно позориште и Народни музеј, Бајлонијева пијаца, Битеф театар и различити паркови и тргови
- Лука - смештена, на северној периферији урбаног центра Београда у близини густо насељеног подручја, тржног центра и на обали Дунава. Пут 10 чини физичку границу у урбаној структури између стамбеног подручја на југу и велике индустријске пустоши дуж Дунава. Подручје је обележено доминацијом путне и железничке мреже.

5 Опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину

(а) постојања пројекта

Утицаји на животну средину који настају као резултат изградње метро система са пратећом инфраструктуром могу се сврстати у две категорије односно у привремене утицаје (за време изградње) и утицаје који се јављају након извршене изградње, односно у току експлоатације метроа (дуготрајне утицаје).

1. Утицај на животну средину током изградње метроа

Привремени утицаји настају у току извођења грађевинских радова. Основна карактеристика привремених утицаја је да они трају само колико и радови који се изводе у циљу изградње шина, станица и пратећих објеката метроа.

Како би се радови на изградњи метроа могли у потпуности сагледати и тиме проценио утицај на окружење, потребно је извршити поделу радова. Подела по врсти радова и времену извођења је на: припремне радове, главне радове и завршне радове.

Припремни радови подразумевају: обележавање трасе и будућих објеката; чишћење терена, сечење шибља и дрвећа; допремање грађевинских машина и опреме; допремање и депоновање материјала; уређење градилишта; демонтажу и уклањање постојећих објеката и инсталација и друго.

Неке станице ће захтевати рушење објеката као што су паркинг места, делови пута, јавни паркови, складишта, једна јавна пијаца, мала предузећа и неке бензинске пумпе. Већина утицаја су изазови у приступу предузећима, зградама и јавној инфраструктури и приступ путевима током фаза изградње.

Главни радови су обимни, дуготрајни и могу се поделити на неколико већих група: земљани радови, грађевински радови, инсталатерски радови и други.

Сви наведени радови имаће извесне (краткотрајне) негативне ефекте на животну средину и непосредно окружење током њиховог извођења, а које ће се односити на следеће:

1. Стварање буке и вибрација, настанак прашине и аерозагађења на подручју градилишта са прилазним путевима и у непосредном окружењу локације, као последица транспорта материјала и уопште рада грађевинских машина;

Утицај на квалитет ваздуха је просторно ограничен на градилишта на којима се граде надземна и „cut and cover“ траса (метода отвореног ископа), станице и окна. Поред настајања прашине, коришћење ангажоване грађевинске механизације и транспортних средстава, односно током рада мотора са унутрашњим сагоревањем, у ваздух околине емитују се прашкасте материје, NO_x, CO, SO₂, полициклични ароматични угљоводоници, који су резултат сагоревања бензина и дизел горива.

Грађевински радови (машине за ископе и нискоградњу, транспорт материјала неопходног за извођење радова и ископаног материјала) ствараће буку. Радови на тунелу се углавном изводе под земљом, што у великој мери смањује потенцијалне сметње

буком. У овој фази израде пројектне документације није позната прецизна организација и технологија извођења радова, као ни који алати, опрема и машине ће бити ангажовани.

Најближи осетљиви рецептори (куће и привредне делатности) у близини градилишта станица и окана ће вероватно бити изложени значајним вибрацијама.

2. Могуће загађење подземне воде;

Изградња и коришћење надземног дела линије неће утицати на подземне воде. Приликом изградње отвореног ископа (cut and cover), окана и подземних станица, биће неопходно испумпавање подземних вода са дна ископних површина на деонице уз реку Саву и деонице дуж реке Дунав, где је ниво подземних вода приближно на 2-10 метара дубине од локалног нивоа тла. Сва испумпана вода ће се испустити у постојећу дренажну мрежу.

3. Генерисање одређене количине грађевинског и комуналног отпада приликом припремних радова (припрема терена и рушења објеката у припремној фази) и током изградње;

Током изградње доћи ће до генерисања различитих врста опасног и неопасног отпада које припадају следећим групама отпада: 13 02 отпадна моторна уља, уља за мењаче и подмазивање; 17 01 бетон, цигле, цреп и керамика; 17 02 дрво, стакло и пластика; 17 04 метали (укључујући и њихове легуре); 17 05 земља, камен и ископ; 17 08 грађевински отпади на бази гипса; 17 09 остали отпади од грађења и рушења; 20 03 остали комунални отпади.

С обзиром да је предмет пројекта изградња метроа, настајаће велика количина ископа. Поред деонице дуге 11 километара на којој ће бити коришћена метода дубоког тунела (користиће се две ТВМ машине), ископани материјал ће настати и на следећим локацијама на којима се користи метода отвореног ископа (cut and cover), почетним и крајњим фазама монтирања ТМБ машина (у Белим Водама и на Карабурми) и на свим градилиштима станица и окана.

Процењена запремина ископаног материјала је приближно $2\,313\,000\text{ m}^3$, односно станице: $1\,042\,000\text{ m}^3$, окна и помоћни радови: $128\,000\text{ m}^3$, деонице грађене методом отвореног ископа $323\,000\text{ m}^3$ и деоница грађена методом дубоког тунела $820\,000\text{ m}^3$.

4. Акцидентно загађење воде и земљишта опасним отпадом (уља и мазива из грађевинских машина, битумен, фарбе, антикорозиви итд.)

До утицаја на подземне воде и земљиште може доћи у случајевима акцидентног проливања горива, уља и бетона из грађевинске механизације и инфилтрацијом загађене атмосферске воде.

5. Утицај на пејзаж и културно наслеђе

На простору Макишког поља, на коме се, поред депоа који није део ове процене, граде две станице (Железник и Макиш) и надземни део трасе, планира се уклањање вегетације и насипање минералним слојем, док ће падине ће бити прекривене слојем хумуса и траве. Насипањем се подиже ниво тла са приближно 73 мнв на 74 мнв. Модификација пејзажа на овом делу трасе биће веома видљива у фази изградње и током прве фазе рада, до завршетка урбанизације Макиша.

Локација предвиђена за изградњу окна 02 налази се на западној падини Јулиног брда. Како би се окно уклопило у тренутну топографију, предвиђено је испољавање целе површине градилишта (око 3000 m²). Према ПГР шинских система, надморска висина платформе ће бити 79 мнв, односно око 2000 m² ће морати да се ископа до овог нивоа. Преостала површина биће искоришћена за стварање косине (нагиб 3/2) која безбедно повезује платформу са горњим делом постојећег брда.

Током изградње преосталих елемената линије 1 очекује се визуелни утицај, а потребно је и уклањање стабала у Парку Баново Брдо, док је на платоу Зорана Ђинђића потребно привремено померање фонтане и споменика Браниславу Нушићу и трајно померање споменика Васи Чарапићу (помера се пет метара североисточно).

Током извођења радова постоји могућност откривња објеката од културног и археолошког значаја, а нарочито на локацији станица Трг републике и Карабурма. Одређени утицај ће имати изградња неких станица и окна, као што су: окно 4 (утицај на постојеће објекте на делу парцеле поред у Паштровићевој улици), деоница између окна 6 и станице Сајам (налази се на око 20 метара од Куполе „Београдског сајма Хала 1” (заштићени споменик); станица Савски Трг (у подножју споменика културе од великог значаја „Железничка станица“). Једина заштићена статуа идентификована у оквиру градилишта је Споменик Васи Чарапићу.

6. Утицај на флору и фауну

На подручју Макишког поља, сва станишта на подручју градилишта биће уништена током фазе насипања. Очекује се велики утицај на јединке - следе мишеве (нарочито следе мишеве који се гнезде), птице (гнезда) и инсекте (углавном јаја и ларве). Утицаји на станишта су велики за све врсте фауне: велико подручје ће бити потпуно уништено, станишта Макиша ће бити претворити у антропогена, која нису погодна за већину аутохтоних врста. Узнемиравање фауне ће се углавном јављати у фази изградње услед буке и вибрација. Фрагментација станишта ће бити велика за врсте које имају велику територију и којима су потребне шуме и живице за кретање (углавном следе мишеви и копнени сисари).

Утицај на станишта, флору и фауну је мањи у урбаном подручје кроз који пролази остатак трасе и на којим ће бити грађена окна и станице јер је већина станишта вештачка (зграде, путеви...).

2. Утицај на животну средину током редовног рада метроа

Током експлоатације метроа јављају се дуготрајни утицаји на животну средину, који се огледају најпре кроз буку и вибрације, настанак отпадних вода и отпада. С друге стране, очекује се позитиван утицај на квалитет ваздуха и емисију гасова стаклене баште.

Бука

На деловима трасе на којима метро линије иду испод земље приликом његове експлоатације не очекује се да ће бити угрожавања становништва буком. Надземни део линије 1 планира се на подручју Макишког поља, уз постојећу ранжирну станицу Београд у дужини од око 2,3 километра (km 0+000 до km 2+300), а на истом подручју планиран је и депо за одржавање метро возила (депо није предмет ове процене утицаја).

У досадашњем развоју планске и пројектне документације, моделовање буке је извршено током израде Стратешке процене утицаја на животну средину Плана генералне регулације шинских система у Београду са елементима детаљне разраде за I фазу прве линије метро система, извршен је прорачун и анализа утицаја за време експлоатације, на основу формираног акустичког модела за постојеће стање коме је придодат систем метроа (надземни део линије 1 од km 0+000 до km 2+300 и депо „Макиш“ и одговарајуће колосечне везе између депоа и метро линије).

За прорачун индикатора буке и њихово графичко представљање у облику карата буке коришћен је софтверски пакет „Predictor-LimA Software Suite - Type 7810“ произвођача Brüel & Kjær. Прорачун индикатора буке извршен је на мрежи тачака 10 x 10 метра и висини од 2,25 метара изнад тла. Мерне тачке за одређивање нивоа буке на фасадама стамбених и других објеката биле су постављене на 0,5 метара испред њих. Прорачун индикатора буке спроведен је коришћењем првог степена рефлексације, осим за мерне тачке на фасадама за које није разматрана рефлексација од посматраног објекта. Акустичке симулације и прорачун индикатора буке урађени су са максималном динамичком грешком од 0,5 dB.

Одвијање метро саобраћаја на линији 1 Београдског метроа (надземни део од km 0+000 до km 2+300) и рад на одржавању возила у оквиру депоа на локацији Макишког поља неће у знатној мери утицати на повећање укупних нивое буке у окружењу. Код дела најближих осетљивих пријемника, који се налазе уз улицу Лоле Рибара и Водоводску улицу, процењено је да повећање нивоа укупне буке због експлоатације Београдског метроа неће прелазити 0,5 dB. Овај утицај се може оценити као веома мали.

У овој фази пројекта није завршена техничка дефиниција бучне опреме у окнима и станицама, нити су дефинисане карактеристике вентилатора, клима уређаја или акустичког спектра проласка будућих возова метроа. Због тога је немогуће моделовати акустички утицај бучне опреме унутар станица или окана и проверити усклађеност са граничним вредностима буке.

У наредним фазама израде пројекта, када буду познати подаци неопходни за моделовање акустичног утицаја метроа (ниво звучне снаге воза, број полазака током дана, вечери и ноћи, профил брзине метроа), компанија Egis д.о.о. извршиће моделовање буке користећи софтвер „CadnaA“ верзија 2021 и најновије топографске податке (контурне линије, објекти и постојећа транспортна инфраструктура). За разлику од претходног моделовања које је извршено за потребе Стратешке процене утицаја на животну средину, ово моделовање ће укључити целу линију 1 метроа, од станице Железник до станице Карабурма.

Вибрације

Компанија Egis д.о.о. израдила је процену утицаја вибрација користећи софтвер MEFISSTO. Траса метроа подељена је на хомогенене секције на којима је одређиван пренос вибрација са зида тунела на зграде на површини. Прорачуни су укључили процену нивоа вибрација за два типа стамбених зграда које се налазе у близини трасе:

- Стамбене бетонске зграде (6+ спратова) са дубоким темељима;
- Зидани стамбени објекти (6+ спратова) са дубоким темељима.

У делу надземне трасе, пројекат представља низак ризик од утицаја вибрација због велике удаљености трасе метроа и постојећих, односно будућих објеката.

Резултати моделовања за део трасе који је испод земље (отворени ископ и дубоки тунел), показали су показују да:

- Пројекат представља ризик од тактилне нелагодности,
- Пројекат представља ризик од звучне непријатности за зграде изграђене на дубоким темељима,
- Пројекат не представља ризик од оштећења конструкције.

У тренутном стању пројеката, анализа пренос вибрација показује неопходност примене антивибрационих решења како би се смањио вибрациони утицај пројекта. Решења могу укључивати повећање дубине тунела или коришћење еластомерних подметача испод шина и прагова.

Настанак отпада

Током редовног рада, а услед боравка путника и запослених, настајаће мешани комунални отпад и канцеларијски отпад (папир и картон, стакло, пластика, метали), амбалажа средстава за одржавања хигијене просторија.

Отпадне воде

Током редовног рада метроа, у станицама и окнима настајаће следеће врсте отпадних вода:

- незагађене атмосферске воде (воде које доспевају кроз прилазе станици, преко евакуационих степеништа, вентилационих решетки или отвора за унос опреме);
- воде које се инфилтрирају из земље;
- отпадна вода из санитарних чворова (само у станицама);
- вода од чишћења просторија и
- воде из противпожарне мреже (у случају пожара).

Све прикупљене отпадне воде, осим фекалних вода, одводе се у комору, у просторију за испуштање воде, на најнижој тачки станице, где се складиште и преко пумпи потискују на површину и повезују на најближу градску канализациону мрежу. Отпадна вода из санитарних чворова одводи у посебну просторију за уређајем за компресију одакле се преко пумпи потискују на површину и повезују на најближу градску канализациону мрежу.

Код надземних станица атмосферску воду прикупити системом олука и сливника и спровести у најближу градску атмосферску канализацију.

Отпадне воде у тунелу су:

- воде које се инфилтрирају из земље;
- воде из противпожарне мреже (у случају пожара) и
- вода са вишених нивоа или прелазне рампе
- воде од чишћења унутрашњости возних гарнитура (настају на споредном колосеку и одводе се до најближе станице / окна).

Дуж тунела су распоређене косине, како би се вода усмерила до црпне станице, која се налази на доњој тачки тунела или до просторије испумпавање воде најближе станице метроа.

У станицама је предвиђена одвојена мрежа фекалне канализације и атмосферских и инфилтрационих вода. У окнима ће бити само одвод атмосферских и инфилтрационих вода.

У тунелима ће се кишница, инфилтрациона вода и вода која се користи за чишћење испуштати у дренажни систем најближег окна или станице. Вода која настаје током чишћења пролази кроз сепаратор пре него што се споји са кишницом и инфилтрационом водом.

Утицај на квалитет ваздуха и климатске промене

Током експлоатације, на траси будућег метроа неће долазити до повећања емисије загађујућих материја у ваздух као последице рада метроа. На подручју на којем се планира надземна изградња колосека и пратећих садржаја доминантан извор загађивања ваздуха остаће друмски саобраћај. На деловима трасе на којима метро линије иду испод земље приликом његове експлоатације неће бити угрожавања ваздуха емисијом загађујућих материја. Пажњу треба обратити на локације издувних цеви и вертикалне вентилационе системе којима се снабдевају/проветравају подземне станице.

Позитивно дејство метро система на животну средину огледа се у чињеници да овакав систем транспорта путника доводи до прогресивног смањења аерозагађења услед преусмеравања саобраћаја са аутомобила и аутобуса ка метроу. Ово ће довести до смањења потрошње горива и генерисања мање емисија загађивача ваздуха пореклом од друмском саобраћаја.

(б) коришћења природних ресурса

Током редовног рада метроа, користиће се вода и електрична енергија. Станице, евакуационо-вентилациона окна, евакуациона окна и тунел снабдевају се водом из градске водоводне мреже. Водоводну мрежу димензионисати према потребној количини санитарне воде.

За станице треба обезбедити довољну количину санитарне воде за:

- воду за пиће;
- воду за испирање тоалета;
- воду за чишћење;
- воду за систем за вентилација и хлађење;
- воду за гашење пожара и резервоар спринклер ако га има.

У оквиру станица планира се изградња две одвојене мреже:

- санитарна водоводна мрежа, и
- противпожарна водоводна мрежа.

Унутар тунела не постоји потреба за санитарном водом. Водовод ће се користити само за противпожарну мрежу. Делови тунела у близини станица снабдевају се водом из станице.

Према Идејном решењу, пројектовани капацитети санитарне воде износе 2 l/s за све станице и 1 l/s за окна, док капацитет противпожарне водоводне мреже у станицама износе 1,5 l/s.

Електрична енергија ће се користити за осветљење, грејање и остале потребе.

(в) емисија загађујућих материја, стварања неугодности и уклањања отпада

Током редовног рада метроа настајаће отпадне воде, отпад и долазиће до настајања буке и вибрација.

У претходном потпоглављу дате су информације о очекиваним утицајима буке и вибрације и врстама отпадне воде које настају током редовног рада метроа, у станицама и окнима.

У наредној табели приказани су пројектовани капацитети атмосферске и фекалне канализације.

Табела 5.1 Капацитети фекалне и атмосферске канализације у станицама и окнима

Станица / окно	Фекална канализација, l/s	Атмосферска канализација, l/s
Станица Железник	20	20
Станица Макиш	8	20
Станица Жарково	8	8
Станица Беле воде	8	9
Станица Трговачка	8	9
Станица Пожешка	8	8
Станица Парк Баново брдо	8	8
Станица Ада Циганлија	8	9
Станица Сајам	8	8
Станица Мостар	8	8
Станица Савски трг	8	8
Станица Трг републике	8	8
Станица Скадарлија	8	8
Станица Дунав	8	9
Станица Панчевачки мост	8	8
Станица Карабурма	8	8
Окно Макиш парк	/	2
Окно Макиш	/	2
Окно Требевићка	/	2
Окно Макиш парк	/	10
Окно Стара шећерана	/	2
Окно Мост на Ади	/	10
Окно Сајам	/	2
Окно Савски	/	2
Окно Луке Ћеловића	/	6
Окно Панчевачки мост	/	2
Окно Карабурма ТВМ	/	6
Окно Карабурма	/	3

Најнижа тачка бр.1, Ст. 2+455.091 потез између станице Макиш – Жарково	/	8
Најнижа тачка бр.2, Ст. 3+308.97 потез између станице Жарково – Окно Макиш парк	/	8

(г) Опис метода предвиђања коришћених приликом процене утицаја на животну средину

Идентификација потенцијалних утицаја је прелиминарна, заснована на тренутно доступном сазнањима и информацијама и фокусирана је на обим утицаја које би требало даље оценити за потребе студије процене утицаја на животну средину.

6 Опис мера предвиђених у циљу спречавања, смањења или отклањања сваког значајног штетног утицаја на животну средину

6.1 Мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима

Мере заштите животне средине предвиђене законом и другим прописима

Инвеститор је у обавези да примењује мере заштите животне средине прописане законским и подзаконским актима. Неки од законских аката, примењиви на пројекат, дати су у даљем тексту.

Општи законски прописи:

- Закон о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/2004, 36/09 и 36/2009, 72/2009 - др. закон и 43/2011 – одлука УС, 14/2016, 76/18 и 95/18 – др. закон);
- Закон о заштити природе („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010 и 91/2010 – испр. 14/2016, 95/18 – др. закон);
- Закон о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009 - испр. 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. Закон, 9/2020 и 52/21);
- Закон о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/2009, 20/2015, 87/2018, 87/2018 – др. закон).

Мере заштите ваздуха предузимаће се у складу са:

- Законом о заштити ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009 и 10/2013, 26/2021);
- Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013);
- Правилником о подели моторних и прикључних возила и техничким условима за возила у саобраћају на путевима („Сл. гласник РС“, бр. 40/12, 102/12, 19/13, 41/13, 102/14, 41/15, 78/15, 111/15, 14/16, 108/16, 7/17 – испр. 63/17, 45/18, 70/18, 95/18, 104/18, 93/19, 2/20 - испр)

Мере за заштиту вода предузимају се у складу са:

- Законом о водама („Сл. гласник РС“, бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018);
- Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016);
- Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012);
- Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 24/2014);
- Уредбом о класификацији вода („Сл. гласник СРС“, бр. 5/1968);
- Уредбом о категоризацији водотока („Сл. гласник СРС“, бр. 5/1968);
- Правилником о опасним материјама у водама („Сл. гласник СРС“, бр. 31/1982);
- Правилником о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима („Сл. гласник РС“, бр. 33/2016);
- Правилником о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања („Сл. гласник РС“, бр. 92/2008).

Мере за заштиту земљишта ће бити у складу са следећим законским актима:

- Законом о заштити земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 112/15);
- Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 30/2018, 64/2019);
- Правилником о листи активности које могу да буду узрок загађења и деградације земљишта, поступку, садржини података, роковима и другим захтевима за мониторинг земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 102/2020);
- Правилником о садржини пројеката ремедијације и рекултивације („Сл. гласник РС“, бр. 35/2019);
- Уредбом о систематском праћењу стања и квалитета земљишта („Сл. гласник РС“, бр. 88/2020).

Мере заштите биљног и животињског света спроводе се у складу са:

- Законом о заштити природе („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010, 14/2016, 95/2018 и 71/2021) и Правилником о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Сл. гласник РС“, бр. 5/2010, 47/2011, 32/2016, 98/2016);
- Законом о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 72/2009, 43/2011, 14/2016, 76/2018, 95/2018);
- Законом о шумама („Сл. гласник РС“, број 30/2010, 93/2012, 89/2015, 95/2018);
- Уредбом о еколошкој мрежи („Сл. гласник РС“, број 102/10);
- Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Сл. гласник РС“, број 5/2010, 47/2011, 32/2016, 98/2016);
- Правилник о компензацијским мерама („Сл. гласник РС“, број 20/2010);
- Правилник о одштетном ценовнику за утврђивање висине накнаде штете проузроковане недозвољеном радњом у односу на строго заштићене и заштићене дивље врсте („Сл. гласник РС“, број 37/2010);

- Правилник о специјалним техничко-технолошким решењима која омогућавају несметану и сигурну комуникацију дивљих животиња („Сл. гласник РС“, број 72/2010) и др.

Мере заштите приликом поступања са отпадним материјама спроведе се у складу са:

- Законом о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016, 95/18 – др. закон);
- Законом о амбалажи и амбалажном отпаду („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 95/2018 – др. закон);
- Уредба о производима који после употребе постају посебни токови отпада, обрасцу дневне евиденције о количини и врсти произведених и увезених производа и годишњег извештаја, начину и роковима достављања годишњег извештаја, обвезницима плаћања накнаде, критеријумима за обрачун, висину и начин обрачунавања и плаћања накнаде („Сл. гласник РС“, бр. 54/2010, 86/2011, 15/2012, 3/2014, 95/2018, 77/2021);
- Правилник о обрасцу дневне евиденције и годишњег извештаја о отпаду са упутством за његово попуњавање („Сл. гласник РС“, бр. 7/2020, 79/2021)
- Правилник о листи мера превенције стварања отпада („Сл. гласник РС“, бр. 7/2019);
- Правилник о обрасцу Документа о кретању опасног отпада, обрасцу претходног обавештења, начину његовог достављања и упутству за њихово попуњавање („Сл. гласник РС“, бр. 17/2017);
- Правилник о обрасцу Документа о кретању отпада и упутству за његово попуњавање („Сл. гласник РС“, бр. 114/2013);
- Правилник о листи електричних и електронских производа, мерама забране и ограничења коришћења електричне и електронске опреме која садржи опасне материје, начину и поступку управљања отпадом од електричних и електронских производа („Сл. гласник РС“, бр. 99/2010);
- Правилник о начину и поступку управљања отпадним возилима („Сл. гласник РС“, бр. 98/2010);
- Правилник о условима и начину сакупљања, транспорта, складиштења и третмана отпада који се користи као секундарна сировина или за добијање енергије („Сл. гласник РС“, бр. 98/2010);
- Правилник о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл. гласник РС“, бр. 92/2010, 77/2021);
- Правилник о начину и поступку управљања истрошеним батеријама и акумулаторима („Сл. гласник РС“, бр. 86/2010);
- Правилник о садржини потврде о изузимању од обавезе прибављања дозволе за складиштење инертног и неопасног отпада („Сл. гласник РС“, бр. 73/2010);
- Правилник о условима, начину и поступку управљања отпадним уљима („Сл. гласник РС“, бр. 71/2010);
- Правилник о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС“, бр. 56/2010, 93/2019, 39/2021);
- Правилник о начину и поступку управљања отпадним гумама („Сл. гласник РС“, бр. 104/2009, 81/2010).

Мере за заштиту од буке ће бити предузете у складу са следећим прописа:

- Закон о заштити од буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010);
- Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 75/2010) и
- Правилник о методама мерења буке, садржини и обиму извештаја о мерењу буке („Сл. гласник РС“, бр. 72/2010).

Носилац пројекта у обавези је да у фази пројектовања као и у фази извођења радова испоштује мере заштите животне средине прописане локацијским условима као и условима надлежних органа и организација добијеним у складу са законским прописима. За израду пројектне документације добијени су следећи услови:

1. Локацијски услови број 350-02-00075/2022-07 од 12.05.2022.
2. ЈКП «Београдски водовод и канализација» Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-6/2022 од 18.02.2022. године;
3. ЈКП «Београдски водовод и канализација» Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-7/2022 од 18.02.2022. године;
4. ЈКП «Београдски водовод и канализација» Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-8/2022 од 18.02.2022. године;
5. „Електродистрибуција Србије“ д.о.о. Београд, Огранак Електродистрибуција Београд центар, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-9/2022 од 25.02.2022. године;
6. „Електродистрибуција Србије“ д.о.о. Београд, Огранак Електродистрибуција Баново Брдо, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-10/2022 од 25.02.2022. године;
7. Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д. Београд, Дирекција за технику, Сектор за мрежне операције, Служба за планирање и изградњу мреже Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-11/2022 од 25.02.2022. године;
8. СББ – Српске кабловске мреже, Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-13/2022 од 23.02.2022. године;
9. „СЕТИН“ д.о.о. Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-12/2022 од 24.02.2022. године;
10. ЈКП Јавно осветљење, Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-14/2022 од 31.01.2022. године;
11. ЈКП Београдске електране, Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-17/2022 од 25.02.2022. године;
12. ЈП „Србијасна“, Нови Сад, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-23/2022 од 10.03.2022. године;
13. „Беогаз“ д.о.о. Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-29/2022 од 25.02.2022. године;
14. „Електромрежа Србије“ а.д. Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-22/2022 од 25.02.2022. године;
15. ЈКП „Зеленило Београд“, Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-15/2022 од 31.01.2022. године;

16. ЈКП „Градска чистоћа“, Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-16/2022 од 31.01.2022. године;
17. Секретаријата за јавни превоз Градске управе града Београда, број у систему ROPMSGI- 973-LOC-1-HPAP-19/2022 од 01.03.2022. године;
18. Секретаријата за саобраћај, Одељења за планирање саобраћаја, Градске управе града Београда, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-18/2022 од 02.03.2022. године;
19. ЈП Путеви Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOCH-2-HPAP-2/2022 од 09.05.2022. године;
20. ЈП „Путеви Београда“, Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-30/2022 од 09.02.2022. године;
21. „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. Београд, број у систему ROP-MSGI-973- LOC-1-HPAP-26/2022 од 24.02.2022. године;
22. Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-32/2022 од 18.02.2022. године;
23. Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-24/2022 од 23.02.2022. године;
24. Секретаријата за заштиту животне средине Градске управе града Београда, Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-20/2022 од 31.01.2022. године;
25. Министарства заштите животне средине, број 011-00-0114/2022-03 од 11.05.2022. године;
26. Завода за заштиту споменика културе града Београда, Београд, број у систему ROPMSGI-973-LOC-1-HPAP-21/2022 од 21.02.2022. године;
27. Републичког завода за заштиту споменика културе, Београд, број у систему ROPMSGI-973-LOC-1-HPAP-27/2022 од 01.03.2022. године;
28. Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Управе за превентивну заштиту, Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-33/2022 од 25.02.2022. године;
29. Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Управе за превентивну заштиту, Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-34/2022 од 25.02.2022. године;
30. ЈП „Србијашуме“, Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-28/2022 од 10.03.2022. године;
31. Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, Београд, број у систему ROP-MSGI-973-LOC-1-HPAP-25/2022 од 14.02.2022. године.

6.2 Мере које ће се предузети у случају удеса

Мере заштите од удеса

Заштита од удеса спроводи се у складу са:

- Законом о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009-др. закон, 72/2009-др. закон, 43/2011–одлука УС, 14/16, 76/18 и 95/18-др.закон),

- Законом о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/09, 20/15, 87/18 и 87/18 – др. закони),
- Законом о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама („Сл. гласник РС“, бр. 87/18),
- Законом о експлозивним материјама, запаљивим течностима и гасовима („Сл. гласник СРС“, бр. 44/77, 45/85, 18/89, 53/93–др.закон, 67/1993–др.закон, 48/1994–др.закон, 101/2005–др.закон и 54/2015–др. закон),
- Правилником о Листи опасних материја и њиховим количинама и критеријумима за одређивање врсте документа које израђује оператер севесо постројења, односно комплекса („Сл. гласник РС“, бр. 41/2010, 51/15, 50/18),
- Правилником о садржини политике превенције удеса и садржини и методологији израде Извештаја о безбедности и Плана заштите од удеса („Сл. Гласник РС“, бр. 41/2010),
- Правилником о врсти и количини опасних супстанци на основу којих се сачињава План заштите од удеса („Сл. гласник РС“, број 34/2019) и друго.

Заштита од пожара уређена је према:

- Закону о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/2009 и 20/2015)
- Правилником о техничким нормативима за приступне путеве, окретнице и уређене платое за ватрогасна возила у близини објекта повећаног ризика од пожара („Сл. лист СРЈ“, бр. 8/95),
- Правилником о техничким нормативима за хидратантску мрежу за гашење пожара („Сл. лист СФРЈ“, бр. 30/91),
- Правилником о техничким нормативима за заштиту од статичког електрицитета („Сл. лист СФРЈ“, бр. 62/73), Правилником о техничким нормативима за заштиту објекта од атмосферског пражњења („Сл. лист СРЈ“, бр. 11/96),
- Правилником о техничким нормативима за стабилне инсталације за дојаву пожара („Сл. лист СРЈ“, бр. 53/97),
- Правилником о обавезном атестирању елемената типских грађевинских конструкција на отпорност према пожару и о условима које морају испуњавати организације удруженог рада овлашћене за атестирање тих производа („Сл. лист СФРЈ“, бр. 24/90), као и многи релевантни важећи стандарди.
- Дефинисање могућих удесних ситуација је полазни корак у анализи ризика од предвиђених активности на животну средину. Вероватноћа као мера могућности појаве случајног догађаја се одређује на основу извршене анализе могућих удесних ситуација током рада пројекта.

Мере заштите од удеса у погледу израде одговарајуће документације су следеће:

- Израдити Процену ризика од катастрофе у складу са Законом о смањењу ризика од катастрофа и за њу исходovati сагласност Министарства унутрашњих послова;
- Израдити План смањења ризика од катастрофа на основу процене ризика од катастрофа и План заштите и спасавања на основу процене ризика;
- Израдити упутства за поступање у случају удеса;

- Мере заштите од пожара биће детаљније дефинисане Главним пројектом заштите од пожара који садржи процену опасности од пожара, критеријуме за избор материјала према захтевима за отпорност од пожара, мере у погледу примене стабилних инсталација за откривање, јављање и гашење пожара, критеријуме за избор мобилне опреме за гашење пожара, евакуационе путеве за спасавање лица и имовине, и др;
- На Главни пројекат заштите од пожара и техничку документацију у погледу мера заштите од пожара обавезно је прибављање сагласности надлежног органа за послове заштите од пожара.

Неке од мера спречавања удеса и реаговања на удесе су следеће:

- Придржавати се мера заштите од пожара прописане Главним пројектом заштите од пожара.
- Вршити обуку запослених у области заштите од пожара и заштите од удеса.

Услед близине Севесо постројења (постројења за припрему воде за пиће Беле воде и Макиш) потребно је безбедносним планом дефинисати мере опреза које треба применити у вези са активностима и обезбедити одговарајућу обуку за запослене или кориснике локације.

Због употребе хлора у постројењима Беле воде и Макиш, дефинисан је заштитни круг полупречника 1100 метара унутар којег се налазе станице Жарково и Беле воде. За све запослене и путнике на станици потребно је обезбедити одговарајуће заштитне маске или изолациони апарат за дисање и заштитна одела.

Поред тога, пројектно подручје од Железника до станице Аде Циганлије и окна 05 налази се у оквиру круга полупречника 5.100 метара. Унутар овог опсега, обавезно је „обезбедити одговарајуће планове и мере за евакуацију свих запослених у року од 10 минута“. Планови за ванредне ситуације биће детаљније развијени у каснијим фазама пројектовања.

6.3 Мере заштите у току извођења радова

Опште мере и мере уређења градилишта

- Израдити План управљања животном средином на градилишту који треба да обухвати мере заштите животне средине, извршити неопходну обуку радника и развити механизам за обавештавање страна погођених утицајима рада на градилишту.
- Пре почетка извођења радова извршити припремне радове, обезбедити све локације које су планиране за потребе извођења радова и извести друге радове којима се обезбеђује непосредно окружење, живот и здравље људи и безбедно одвијање саобраћаја.
- Оградити и прописно обележити место извођења радова.
- Обезбедити сву потребну и одговарајућу личну заштитну опрему запосленима на градилишту у складу са Правилником о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при коришћењу средстава и опреме за личну заштиту на раду („Сл. гласник РС“, бр. 92/2008 и 101/2018).

- Радове изводити према техничкој документацији на основу које је издато одобрење за изградњу, односно према техничким мерама, прописима, нормативима и стандардима који важе за изградњу дате врсте објекта.
- Извођење радова вршити уз одобрење надлежног органа.
- Ограничити брзину кретања возила на градилишту на максимално 20 km/h.
- Све запослене ангазоване на изградњи објекта обучити за руковање средствима за рад и опремом и упознати са процедурама и упутствима за извођење радних активности, мерама заштите од пожара, мерама заштите-безбедности на раду, као и мерама заштите животне средине (превентивне и санационе мере).
- Уколико се приликом извођења земљаних радова наиђе на археолошке остатке или друге покретне налазе, обавеза Инвеститора и извођача радова је да одмах, без одлагања прекине радове и обавести Завод за заштиту споменика културе града Београда и да предузме мере да се налаз не уништи, не оштети и сачува на месту и у положају у коме је откривен. Инвеститор је дужан да обезбеди финансијска средства за истраживање, заштиту, чување, публикување и излагање добра до предаје Урбанистичке вредности и заштита простора.
- Током извођења свих радова на изградњи депоа обавезно је присуство сталног техничког надзора.
- Током изградње вршити мониторинг према Програму мониторинга за све параметре животне средине.

Мере за смањење утицаја на саобраћај

- Изградити План управљања саобраћајем на и изван локације. Ако је потребно, обезбедити привремене алтернативе приступе локацији.
- Постављање знакова упозорења и обавештења дуж руте за саобраћај камиона је неопходно.

Мере заштите ваздуха

- Кретање грађевинских машина ограничити унутар подручја градилишта ради смањења емисије прашине.
- Уколико постоји потреба, поставити ободне баријере под правим углом у односу на преовладавајуће струје ветра како би се спречило разношење земље.
- Грађевински материјал који се уграђују сукцесивно или након допремања на локацију морају бити привремено одложени на безбедан и јасно обележен начин, на унапред предвиђен простор за привремено одлагање.
- Рад тешке грађевинске механизације организовати на начин да се смањи рад у „празном ходу“.
- Обезбедити прање возила пре напуштања локације.
- Сав терет који улази и излази мора бити покривен.
- Користити воду као средство за сузбијање прашине.
- Обезбедити чишћење прилазних путева у близини локације (уклањање земље и песка), као и квашење истих у сушним периодима, ради редуковања настајања прашине.
- Минимизирати активности стварања прашине.
- Грађевинске радове који доприносе емисији прашине не изводити током јаког ветра.

- Површински слој земљишта - хумус који се уклања складиштити на одговарајућој локацији унутар градилишта, водећи рачуна да гомиле не прелазе висину од два метра. Осигурати од развејавања.
- Извршити правилан избор грађевинских машина и возила и набавке савремених уређаја са најмањом емисијом издувних гасова.
- На градилишту користити исправна теретна возила и грађевинску механизацију коју су прошли техничке прегледе. Рад свих теретних возила и машина које се користе за извођење радова мора бити у складу са прописима о квалитету издувних гасова (граничним вредностима емисија загађујућих материја у издувним гасовима).

Мере заштите од буке

- Током пауза мотори грађевинских машина морају бити исључени.
- Обавештавати околно становништво о предстојећим бучним радовима и њиховом предвиђеном трајању.
- За време извођења радова потребно је спроводити периодична мерења буке у циљу утврђивања да генерисани нивои не прелазе законски дозвољене границе.
- У случају да се мониторингом утврде повишени нивои буке који доводе до јаких и сталних сметњи у непосредном окружењу, на грађевинској опреми и на делу градилишта на којем се изводе радови поставити одговарајуће звучне баријере, као и опрему која компензује вибрације.

Мере за спречавање акцидентног загађења земљишта и подземне воде

- Предузети се све неопходне мере заштите животне средине у акцидентним ситуацијама уз обавезу обавештавања надлежних инспекцијских служби.
- На градилишту нису дозвољене интервенције на ангажованој механизацији, у смислу поправки, сервисирања, доливања и замене радних флуида, филтера, итд.
- У случају квара на ангажованој механизацији, иста се мора уклонити са градилишта и заменити другом (исправном) механизацијом.
- Допуну горива вршити на водонепропусној површини и том приликом имати обезбеђена средства за сакупљање (адсорбенти, контејнери за прикупљање искоришћеног адсорбента и сл.) у случају цурења горива.
- На локацији у тзв. приручним складиштима држати само мање количине (односно количине за дневне или недељне потребе) материја које услед акцидентног изливања могу довести до контаминације подземне воде и земљиште. Материје морају бити адекватно обезбеђене од процуривања/цурења и са њима се мора руковати на адекватан начин
- У случају просипања или изливања мањих количина уља, горива, адитива, боја, отпадних (загађених) вода и сличног, неопходно је извршити хитну локализацију и санацију. У сврху локализације загађења и санацију акцидента потребно је обезбедити довољне количине адекватне опреме и материјала (песак, адсорбенти, судови итд) и извршити обуку радника.
- Изградњу дела трасе са отвореним ископом (cut and cover) вршити уз посебне мере заштите водоносног хоризонта;
- Санитарне воде са градилишта сакупљати и уклањати постављањем привремених санитарних кабина. Одржавање ових кабина поверити специјализованом овлашћеном предузећу, које ће редовно вршити пражњење и чишћење истих.

Мере за поступање са отпадом

Са свим отпадом који настаје током извођења радова потребно је поступати у складу са Законом о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016, 95/2018) и подзаконским актима.

- Вршити сакупљање, сортирање, паковање и привремено складиштење насталог отпада.
- Отпад разврставати и паковати на месту настанка.
- Обезбедити довољан број обележених наменских контејнера за прикупљање и привремено одлагање чврстог комуналног отпада, као и контејнера, цистерни и буради за различите врсте чврстог и течног отпада.
- Чврсти комунални и грађевински отпад сакупљати искључиво у наменским контејнерима, а пражњење поверити надлежном ЈКП.
- Рециклабилни отпад (метал, дрво, стакло, пластика) сакупљати одвојено и прописно чувати до предаје лицу које је овлашћено, односно има дозволу за управљање наведеним врстама отпада.
- Настали чврсти потенцијално опасни отпад класификовати и сакупити у одговарајуће контејнере и извршити карактеризацију отпада.
- Вршити раздвајано сакупљање и привремено одлагање комуналног и потенцијално опасног отпада.
- Опасан отпад привремено складиштити у покривеним контејнерима на затвореном простору, на претходно одређеној локацији (бетонирана, покривена и ограђена површина). Одвожење овог отпада врши оператер који има одговарајућу дозволу за управљање опасним отпадом;
- Амбалажу од опасног отпада сакупљати на контролисаним, привременим депонијама до предаје дистрибутеру који је испоручио уље, деривате нафте и сличну врсту отпада;
- Даљи поступак са чврстим и течним опасним отпадом ускладити са резултатима карактеризације отпада, а преузимање и коначно збрињавање поверити овлашћеном правном лицу;
- Манипулативне површине и површине на којима ће бити лоцирани контејнери, цистерне и бурад за привремено одлагање прикупљеног отпада изградити од водонепропусних материјала отпорних на нафту и нафтне деривате и опремити дренажним системом за евакуацију отпада и отпадних вода, са уљним сепаратором.

Мере заштите живог света

- Радове на изградњи обуставити током ноћи како би се избегло узнемиравање врста које се крећу и хране ноћу (слепи мишеви, водоземци).
- Радове организовати на начин да се избегне уклањање дрвећа или жбуња у периоду од марта до августа како би се спречило уништавање гнезда птица или гнезђење. Земљане радове односно уклањање травњака извршити између септембра и марта.
- Уколико се током планирања и извођења радова наиђе на активно гнездо или колонију птица са пологом или младунцима птица, неопходно је обуставити радове на тој локацији и обавестити Завод за заштиту природе Србије.

- Смер и распоред спољашњег осветљења биће дефинисани на такав начин да ограниче неугодност за ноћне дивље животиње, а истовремено осигуравају потребне сигурносне услове за кориснике (сноп светла уперити надоле).

Мере за смањење утицаја на климатске промене

- Изградити План управљања животном средином за изградњу који треба да садржи добре праксе у погледу ограничења потрошње енергије и емисије гасова стаклене баште.

Мере пејзажног уређења

- Извршити затрављивање како би се ограничиле водонепропусне површине.
- Зелене површине уклопити у постојећа природна окружења (локалним и балканским ендемским врстама), како би биле што боље интегрисане у локални пејзаж.
- Редовно одржавати (орезивање, кошење, заливање) зелене површине.
- Праћење доброг развоја садница вршити у гарантном року од 3 године, што укључује замену увелих биљака.
- Обновити сва привремено заузета станишта. На почетку изградње, површински слој непољопривредног или вештачки развијеног земљишта биће ускладиштен одвојено од других слојева земљишта. Када инфраструктура буде завршена, овај површински слој земље ће се изравњати на површини које је потребно санирати, пре сетве траве или садње дрвећа и жбуња.
- У непосредном окружењу станица и окана садити зељасте биљке за које није вероватно да ће привући инсекте.
- За живе ограде користити аутохтоне врсте.

6.4 Мере заштите животне средине у току рада пројекта

У циљу спречавања и смањења негативних утицаја на становништво и животну средину у току коришћења метроа неопходно је спровести следеће мере заштите:

- Вршити редовно одржавање возила која ће се користити за одржавање инфраструктуре.
- Сви запослени, у складу са својим радним задужењима и овлашћењима, морају да буду упознати са свим потребним процедурама и упутствима присутних радних активности, начину руковања средствима и опремом, мерама заштите од пожара, мерама безбедности и здравља на раду, као и мерама заштите животне средине (превентивне и санационе мере).
- Све објекте опремити адекватном опремом за локализацију и санацију евентуалних акцидентних ситуација. Средства за локализацију и санацију у виду адсорбената, пунца и/или песка, крпа, као и различитих сабирних судова, обезбедити на самој локацији, на видном и увек доступном месту, и у довољним количинама, тако да се директно могу применити у случају акцидента.
- Воде која настаје током чишћења пролази кроз сепаратор пре него што се споји са кишницом и инфилтрационом водом.

Управљање отпадом

- Вршити одвојено сакупљање комуналног, рециклабилног и опасног отпада који настаје у току редовног рада. Омогућити његово адекватно привремено складиштење отпада, на за то намењеним локацијама.

- Обезбедити довољан број обележених наменских контејнера за прикупљање и привремено одлагање неопасног отпада, као довољан број посуда за чување опасног отпада;
- Периодично организовати предају рециклабилног отпада овлашћеним оператерима са одговарајућом дозволом за управљање отпадом.
- Предају отпада прати документ о кретању отпада.
- Чврсти комунални отпад сакупља надлежно ЈКП;

7 Нетехнички резиме

7.1 Подаци о носиоцу пројекта и опис локације

Назив	ЈКП „Београдски метро и воз“
Адреса	Светозара Марковића 38-40, Београд
Број телефона	011 4250 501
Електронска адреса:	office@bgmetro.rs

Опис трасе

Линија 1 се пружа у правцу југозапад-североисток, на десној обали реке Саве, од Железника до Старог града, па у правцу запад-исток на јужној обали Дунава до Аде Хује, а затим правцем север-југ по дну долине која се пење Миријевским булеваром до крајње станице „Миријево“. Укупна дужина референтног правца је 21,3 km и обухвата 23 станице, а њихова изградња је планирана у две фазе:

- **Фаза 1:** Железник – Макиш – Жарково – Беле воде – Трговачка – Пожешка – Парк „Баново брдо“ – Ада Циганлија – Сајам – Мостар – Савски трг – Трг републике – Скадарлија – Дунав – Панчевачки мост – Карабурма;
- **Фаза 2:** Ада Хуја – Вишњичка – Миријевски булевар – 7. гимназија – Миријево.

Предмет ове процене утицаја на животну средину је **фаза 1 метро линије 1**, чија укупна дужина трасе износи 16,6 километара.

Ради лакшег описа линије метроа извршена је подела на следећих пет деоница:

- **Деоница 1 будућа урбанизација Макишког подручја:** обухвата део трасе од станице Железник до станице Пожешка, а између су станице Макиш, Жарково, Беле воде и Трговачка. Дужина деонице је 6,25 km, од тога је планирано да 2,3 km буде изграђено на површини терена (2,1 km на површини и 200 m транзитни део), 1,9 km у отвореном ископу и 2,05 km ТБМ методом (дубоки тунел). Просечно међустанично растојање између 1000 m и 1300 m.
- **Деоница 2 Баново Брдо – Ада Циганлија:** обухвата део трасе од Пожешке до станице Аде Циганлије, односно укупно три станице (Пожешка, Парк Баново брдо и Ада Циганлија). Дужина деонице је 1,8 km и биће изграђена ТБМ методом (дубоки тунел).
- **Деоница 3 Сајам и подручје Београда на води:** обухвата део трасе од Аде Циганлије до станице Трг републике. Између су још три станице – Сајам, Мостар

и Савски трг. Дужина деонице је 4,75 km и биће изграђена ТБМ методом (дубоки тунел).

- **Деоница 4: Подручје центра Старог Београда:** обухвата део трасе од Трга републике до станице Панчевачки мост, односно четири станица -Трг републике, Скадарлија, Дунав и Панчевачки мост. Дужина деонице је 2,25 km и биће изграђена ТБМ методом (дубоки тунел).
- **Деоница 5 (од Панчевачког моста до станице Карабурма):** дужина деонице 5 је 1,1 km, а биће грађена методом отвореног ископа.

Катастарске парцеле и намена површина

Према Плану генералне регулације шинских система у Београду са елементима детаљне разраде за I фазу прве линије метро система („Службени лист града Београда“ број 102/2021), станице, окна и траса метроа планирана су на површинама следеће намене:

Планиране површине јавних намена су:

- водне површине;
- површине у функцији саобраћаја;
- мрежа саобраћајница;
- метро;
- железница;
- површине за инфраструктурне објекте и комплексе;
- комуналне површине и објекти;
- зелене површине;
- површине за објекте и комплексе јавних служби.

Планиране површине осталих намена су:

- површине за становање;
- мешовити градски центри;
- површине за комерцијалне садржаје.

Траса, станице и окна линије 1 метроа, чија је изградња планирана у оквиру фазе 1, пролази кроз катастарске општине: Железник, Жарково, Чукарица, Савски венац, Стари град и Палилула.

7.2 Опис пројекта

(а) опис физичких карактеристика пројекта и услова коришћења земљишта у фази извођења и фази редовног рада

Прва фаза линије 1 од Железника до Карабурме има 16 станица, 11 подземних помоћних објеката (окана) и депо у Макишу, који је предмет посебне пројектне документације. На траси линије 1 колосек је делом над земљом (површински), а делом под земљом, у тунелу и у отвореном ископу. Плитки тунели ће се радити у отвореном ископу, а дубоки тунели машинским ископом (ТБМ). Према типу конструкције траса је подељена на следећи начин:

1. Површински - у дужини од 2,3 km

Површински део трасе састоји се од колосека на површини. Ова метода је могућа у мање урбанизованим подручјима када метро иде дуж довољно широких саобраћајница. Ово решење је јефтиније јер захтева мање специфичних компликованих радова.

2. Плитки тунели у отвореном ископу - у дужини од 3,1 km (1,9+1,2 km)

Плитке тунелске деонице градиће се технологијом плитких тунела у отворном ископу када траса буде ишла дуж довољно широких саобраћајница. Ова метода се састоји од изградње вертикалних потпорних зидова, затим ископавања земље између зидова, коначно постављања плоча између тих зидова.

3. Дубоки тунели - у дужини од 11,2 km

Дубоки подземни тунел биће изграђен ТВМ технологијом, што омогућава изградњу тунела без икаквог утицаја на површину.

Различити постојећи главни типови ТВМ су:

- SPB (Slurry Pressure Balance) и EPB (Earth Pressure Balance) за земљиште и хетерогене услове;
- Хватаљка (Gripper) или ТВМ са једноставним/двоструким штитом за услове у стенама.

У пројекту је усвојено неколико типова колосека који су према намени подељени на следећи начин:

- главни колосеци (колосеци између станица од Железника до Карабурме, у комерцијалној употреби)
- везни колосеци (веза са депоом и колосечне везе на линији)
- остали колосеци (споредни колосек између станица Панчевачки мост и Карабурма и гаражни колосеци у станици Карабурма).

б) опис главних карактеристика производног поступка (природе и количина коришћења материјала)

Прва фаза пројекта је димензионисана према очекиваном броју путника по сату у једном правцу у јутарњим часовима саобраћајног шпица, помноженим са сигурносним коефицијентом од 1,25, што резултира максималним оптерећењем од 10 975 путника – према социо-економским прогнозама за 2027. годину. У часовима саобраћајног шпица, потребан интервал полазака је 141 секунда. Са повратним временом путовања од око 53 минута, потребне су 23 возне гарнитуре за рад на линији 1, фаза 1 током часова саобраћајног шпица, што доводи до укупне величине возног парка од 27 гарнитура возова укључујући оперативну резерву и резерву за одржавање од 15%.

Годишња километража се процењује на основу комерцијалног интервала предложеног током целог дана и за сваки тип дана током целе године (обични радни дани, летњи радни дани, суботе, недеље, државни празници), Уз претпоставку да у календарској години имамо 218 нормалних радних дана, 87 субота и летњих радних дана, 60 недеља и државних празника, укупна удаљеност коју пређу сви возови возног парка током једне године износила би комерцијалну километражу од 3.305.873 воз-km.

в) процена врсте и количине очекиваних отпадних материја и емисија који су резултат редовног рада пројекта

Током редовног рада метроа долазиће до настанка буке и вибрација, генерисања отпада и настајања отпадних вода:

Бука: Резултати моделовања за потребе израде Стратешке процене утицаја на животну средину на основу формираног акустичког модела за постојеће стање коме је придодат систем метроа који укључује надземни део линије 1 од km 0+000 до km 2+300 и депо „Макиш“ и одговарајуће колосечне везе између депоа и метро линије, показали су да повећање укупног нивоа буке због експлоатације метроа код најближих осетљивих пријемника, који се налазе уз улицу Лоле Рибара и Водоводску улицу, неће прелазити 0,5 dB. Овај утицај се може оценити као веома мали.

У наредним фазама израде пројекта, компанија Egis д.о.о. извршиће моделовање буке користећи софтвер „CаднаА“ верзија 2021 и најновије топоградске податке (контурне линије, објекти и постојећа транспортна инфраструктура) за целу линију метроа, од станице Железник до станице Карабурма.

Вибрације: Компанија Egis д.о.о. израдила је процену утицаја вибрација користећи софтвер MEFISSTO. У делу надземне трасе, пројекат представља низак ризик од утицаја вибрација због велике удаљености трасе метроа и постојећих, односно будућих објеката. Резултати моделовања за део трасе који је испод земље (отворени ископ и дубоки тунел), показали су показују да пројекат представља од тактилне нелагодности и звучне непријатности за зграде изграђене на дубоким темељима, док не представља ризик за оштећење конструкција. Анализа је показала неопходност примене антивибрационих решења како би се смањио вибрациони утицај пројекта.

Отпад: Током редовног рада, а услед боравка путника и запослених, настајаће мешани комунални отпад и канцеларијски отпад (папир и картон, стакло, пластика, метали), амбалажа средстава за одржавања хигијене просторија.

Отпадне воде: Током редовног рада метроа, у станицама и окнима настајаће следеће врсте отпадних вода:

- атмосферске воде (воде које доспевају кроз прилазе станици, преко евакуационих степеништа, вентилационих решетки или отвора за унос опреме);
- воде које се инфилтрирају из земље;
- отпадна вода из санитарних чворова (само у станицама);
- техничка вода од прања и
- воде из противпожарне мреже (у случају пожара).

Све прикупљене отпадне воде, осим фекалних вода, одводе се у комору, у просторију за испуштање воде, на најнижој тачки станице, где се складиште и преко пумпи потискују на површину и повезују на најближу градску канализациону мрежу. Отпадна вода из санитарних чворова одводи у посебну просторију за уређајем за компресију одакле се преко пумпи потискују на површину и повезују на најближу градску канализациону мрежу.

Код надземних станица атмосферску воду прикупити системом олука и сливника и спровести у најближу градску атмосферску канализацију.

Отпадне воде у тунелу су:

- воде које се инфилтрирају из земље,

- воде из противпожарне мреже (у случају пожара),
- вода са вишених нивоа или прелазне рампе,
- воде од чишћења унутрашњости возних гарнитура (настају на споредном колосеку и одводе се до најближе станице / окна).

Дуж тунела су распоређене косине, како би се вода усмерила до коморне пумпе, која се налази на доњој тачки тунела или до просторије за испуштање воде најближе станице метроа.

7.3 Приказ главних алтернатива

Разматране алтернативе се односе на положај станица, окана и споредних колосека.

7.4 Опис чинилаца животне средине који могу бити изложени утицају

(а) становништво

Траса линије 1 која ће бити грађена током фазе 1 пролази кроз следеће општине: Чукарицу, Савски венац, Стари град и Палилулу. Према Попису становника из 2011. године, на овим територији општина кроз које пролази предметна линија метроа живело је укупно 398 956 становника, односно 7,36% становника градских насеља.

Очекује се повећање броја становника Београда (са 1,66 милиона у 2011. години на 1,9 милиона становника у 2033. години) и изградња нових стамбених сектора због пројеката Макишко поље и Београд на води, као и миграција ка Сурчину, јужно од општина Чукарица и Палилула.

(б) фауна и (в) флора

Према издатом Решењу Завода за заштиту природе Србије, локација на којој је планирана изградња дела београдске метро трасе, линије 1, фазе 1, од Железника до Карабурме не налази се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, као ни унутар еколошки значајних подручја и еколошких коридора еколошке мреже Републике Србије.

Фауна: Унутар проучаваног коридора уочене су заштићене врсте птица чије је станиште везано за водене и влажне средине (мали корморан, гак, мала бела чапља, велика бела чапља, водомар, вивак и ластавичар).

Флора: Угрожене врсте флоре су везане за влажна станишта којих на траси линије 1 нема. На обалама Саве и Дунава појавиле су се нове егзотичне врсте, које заузимају велика подручја и које замењују многе аутохтоне врсте из њихових природних станишта.

(г) земљиште

Квалитет земљишта на територији Београда показује одступање од прописаних граничних вредности што је условљено урбанизацијом, антропогеним загађењем пореклом из индустрије, термоенергетског сектора, саобраћаја, али и непрописним одлагањем отпада, испуштањем комуналних отпадних вода без претходног третмана у водотоке, историјским загађењем пореклом из пољопривреде и другим.

Анализе узорака у периоду 2008-2018. године, указују на повећане концентрације DDT, PCB и Ni, Zn, Pb, Cd, As, Cu, As, Cr, Hg, док је у истом периоду радиоактивност земљишта била на републичком просеку. Повећане вредности Ni измерене су у близини

ранжирне станице у Железнику и Pb, Cd, Zn, C₁₀-C₄₀ код НИС-ове пумпе код аутобуског стајалишта „Чукарица“.

(д) воде

Површинске воде

Траса линије 1 делом пролази кроз подручје које хидрогеолошки гравитира реци Сави. Предвиђена траса линије 1 београдског метроа укршта се са хидромелиорационим каналима („Б“ канал (1-7-4), на стационачи km 1+700; Канал Претраж (1-5), на стационачи km 0+300 и Спојни канал (1-6), на стационачи km 0+500) и са Топчидерском реком, на стационачи km 0+030. Линија 1 се пружа паралелно са Савом, Савским језером и Дунавом, а уз западну границу предметног пројекта налази се и Железничка река.

Мониторинг површинских вода на територији Града Београда спроводи Агенција за заштиту животне средине која је у саставу Министарства заштите животне средине (државни мониторинг) и Секретаријат за заштиту животне средине (локални мониторинг).

Државни мониторинг Агенције за заштиту животне средине

Агенција за заштиту животне средине врши мониторинг квалитета површинске воде на десет мерних станица на Дунаву и на три мерне станице на Сави, од којих су на територији Београда мерне станице Земун (река Дунав) и Остружница (река Сава). Врши месечно праћење општих параметара, кисеоничног режима, нутријената, салинитета, метала, микробиолошких параметара и приоритетних и приоритетних хазардних супстанци.

Уредбом о категоризацији водотока („Службени гласник СРС, бр. 5/1968), обе реке су целим својим током кроз Републику Србију, сврстане у II категорију. Према Уредби о класификацији вода („Службени гласник СРС, бр. 5/1968), класа II обухвата воде које су подесне за купање; рекреацију и спортове на води, за гајење мање племенитих врста риба (ципринида), као и воде које се уз нормалне методе обраде (коагулација, филтрација и дезинфекција) могу употребљавати за снабдевање насеља водом за пиће и у прехранбеној индустрији.

Квалитет површинских вода на територији Београда контролише Градски завод за јавно здравље Београд у сарадњи са Секретаријатом за заштиту животне средине. У 2020. години, на предметном подручју праћен је квалитет река: Сава (Забран, Макиш), Дунав (Батајница, Винча), Топчидерска река (мост код хиподрома) и Железничка река (мост код фабрике „Лола“). Резултати показују да Сава и Дунав највише одступају од друге класе због измењених микробиолошких параметара, док Топчидерска и Железничка река константно имају лош еколошки статус због измењених микробиолошких и физичко-хемијских параметара.

У последњих 15 година, до одсутпања микробиолошких параметара у води Савског језера дошло је у 0-10% узорака.

Подземна вода

Контролу квалитета подземних вода на територији Београда спроводи Секретаријат за заштиту животне средине кроз систематску контролу изворских вода са јавних чесми на територији Београда. Најближе траси метроа су чесме Беле воде и Змајевац.

На основу резултата може се констатовати да највећи број испитаних узорка изворске воде не задовољава критеријуме предвиђене Правилником о хигијенској исправности воде за пиће, при чему доминира микробиолошка несправност.

Подземна вода Макишког поља је слабо кисела до слабо базна (рН вредност 6,5-8,5), преовлађују јони калцијума и магнезијума, а затим јони натријума и калијума.

(ђ) ваздух

Контрола квалитета ваздуха на територији Београда врши се кроз систем мониторинга који је успостављен националном и локалном мрежом мерних станица. За приказ квалитета ваздуха на подручју Београда кроз који пролази траса линије 1 метроа коришћени су подаци за последње три године (2018-2020) са следећих станица у оквиру локалне и државне мреже:

- Станице **Милоша Поцерца, Пожешка, БАС, Чукарничка падина**: локална мрежа, врше се континуална фиксна мерења нивоа загађујућих материја у насељеним подручјима;
- Станица **Стари град** у оквиру државне мреже, мерења обухватају NO₂, O₃, CO, PM₁₀ и PM_{2.5}.

Оцена квалитета ваздуха врши се на основу средњих годишњих концентрација загађујућих материја добијених мониторингом квалитета ваздуха у државној мрежи и локалним мрежама за мониторинг ваздуха. У агломерацији Београд у последњих десет година, ваздух припада трећој категорији (прекомерно загађен ваздух) услед прекорачења толерантних вредности за једну или више загађујућих материја. Друга категорија, односно умерено загађен ваздух (прекорачене граничне вредности за једну или више загађујућих материја) постигнут је 2014. године. Прекомерно загађен ваздух у Београду углавном је последица повећаних концентрација суспендованих честица PM₁₀ и PM_{2.5}, али и због повећаних концентрација азот диоксида.

(е) климатски чиниоци

Град Београд има климу која се може описати као умерено-континентална, коју дефинишу умерено хладне зиме, кишовита пролећа, дуга, топла лета и јесени са дужим периодима топлог времена.

Просечна годишња температура (1990-2019) је 13,2°C, средња минимална је у јануару (1,9°C), средња максимална у јулу (23,8°C). Влажност ваздуха је у интервалу 60 % до 70 %. Ружа ветрова за град Београд има карактеристичан облик „кошавског” подручја, са два доминантна ветра: северозападним, званим, горњак или северац и југоисточним, званим кошава. Просечна брзина ветра у Београду је највиша у пролеће и јесен и износи 3,3 m/s, а најнижа у лето 2,6 m/s. Просечна годишња инсолација у Београду у периоду од 1990. до 2015. год је била 2181,5 часова. Инсолација је највећа током летњег периода, у јулу и августу, док је најмања у јануару и децембру.

(ж) грађевине

Обзиром да линија I пролази кроз неколико великих градских општина, на предметном подручју се налази приличан број битних грађевина:

- На делу трасе која пролази кроз Пожешку улицу налазе се Дом здравља „Др Симо Милошевић“, ОШ „Јосиф Панчић“ и Пијаца Баново Брдо, стамбени и пословни објекти;
- На потезу Булевар Војводе Мишића и Савске улице су објекти Београдског сајма и Југошпеда, Железница Србије и Пошта Србије, стамбено-пословни и пословно-трговински објекти, предшколска установа и Филолошка гимназија и пијаца Зелени венац.
- У делу од Зеленог венца до Вишњићке улице налази се велики број пословних и стамбених објеката и, између осталих, хотела Маршал и Мажестик, кафане „Руски Цар“, Зграда осигуравајућег друштва „Србија“, Културног центра Београд, Народног музеја, дејег позоришта „Бошко Буха“, споменик кнезу Михаилу и други. Затим су ту Народно позориште, Дом Војске, споменик Браниславу Нушићу, Амбасаде Грчке. У овом делу се такође налазе објекти непокретне културне баштине (споменици културе) као што су Кућа Милана Пироћанца, Кућа Стевана Мокрањца у Београду и Кућа Николе Пашића.
- У последњој деоници, испод Вишњићке улице, налазе се индустријски објекти, као и објекти тржни центар „Big fashion“ и бензинска пумпа.

(з) непокретна културна добра и археолошка налазишта

Према Условима за предузимање мера техничке заштите у оквиру локацијских услова за израду трасе метроа издатих од Завода за заштиту споменика културе Града Београда (број: ROP-MSGI-973-LOC-1/2022 од 31. 01. 2022. године), дуж планиране трасе линије 1, налазе се следећа утврђена културна добра и добара под претходном заштитом:

Културна добра

I Археолошка налазишта: Антички Сингидунум, Праисторијска Карабурма

II Просторно културно историјске целине: Топчидер, Скадарлија, Историјско језгро Београда у Београду

III Споменици културе који се налазе на траси линије метроа или су у њеној непосредној близини односно близини планираних станица: Фабрика шећера, Кућа породице Најдановић, Железничка станица, Споменик Васи Чарапићу у Београду, Ратнички дом.

У непосредној близини налазе се: Споменик кнезу Михаилу, Народни музеј, Зграда Народног позоришта, Биоскоп „Балкан“.

Добра под претходном заштитом: Стара Палилула – просторна целина, Окретница, ложионица и водоторањ Железничке станице, Текстилне фабрике Косте Илића и синова и вила Владе Илића.

(и) пејзаж

Подручје линије 1 пролази кроз неколико пејзажних секвенци: алувијална равна реке Саве, стамбено периурбано подручје - проширење градског типа, урбано подручје мешовите намене уз реку Саву, центар града, лука.

7.5 Опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину

(а) постојања пројекта

Утицаји на животну средину који настају као резултат изградње метро система са пратећом инфраструктуром могу се сврстати у две категорије, односно у привремене утицаје (за време изградње) и утицаје који се јављају након извршене изградње, односно у току експлоатације метроа (дуготрајне утицаје).

1. Утицај на животну средину током изградње метроа

Привремени утицаји настају у току извођења грађевинских радова. Основна карактеристика привремених утицаја је да они трају само колико и радови који се изводе у циљу изградње шина, станица и пратећих објеката метроа.

Сви радови на изградњи линије и објеката метроа имаће извесне (краткотрајне) негативне ефекте на животну средину и непосредно окружење током њиховог извођења, а које ће се односити на следеће:

1. Стварање буке и вибрација, настанак прашине и аерозагађења на подручју градилишта са прилазним путевима и у непосредном окружењу локације, као последица транспорта материјала и уопште рада грађевинских машина;
2. Могуће загађење подземне воде;
3. Генерисање одређене количине грађевинског и комуналног отпада приликом припремних радова (припрема терена и рушења објеката у припремној фази) и током изградње;
4. Акцидентно загађење воде и земљишта опасним отпадом (уља и мазива из грађевинских машина, битумен, фарбе, антикорозиви итд.)
5. Утицај на пејзаж и културно наслеђе
6. Утицај на флору и фауну

2. Утицај на животну средину током редовног рада метроа

Током експлоатације метроа јављају се дуготрајни утицаји на животну средину, који се огледају најпре кроз буку и вибрације, настанак отпадних вода и отпада. С друге стране, очекује се позитиван утицај на квалитет ваздуха и емисију гасова стаклене баште.

Бука: На деловима трасе на којима метро линије иду испод земље приликом његове експлоатације не очекује се да ће бити угрожавања становништва буком.

Моделовање буке за потребе израде Стратешке процене утицаја на животну обухватило је надземни део линије (од km 0+000 до km 2+300) и рад на одржавању возила у оквиру депоа на локацији Макишког поља неће у знатној мери утицати на повећање укупних нивоа буке у окружењу. Код дела најближих осетљивих пријемника, који се налазе уз улицу Лоле Рибара и Водоводску улицу, процењено је да повећање нивоа укупне буке због експлоатације Београдског метроа неће прелазити 0,5 dB. Овај утицај се може оценити као веома мали.

У наредним фазама израде пројекта, када буду познати подаци неопходни за моделовање акустичног утицаја метроа (ниво звучне снаге воза, број полазака током дана, вечери и ноћи, профил брзине метроа), компанија Egis д.о.о. извршиће моделовање буке на целој линији 1 метроа, од станице Железник до станице Карабурма.

Вибрације

Компанија Egis д.о.о. израдила је процену утицаја вибрација користећи софтвер MEFISSTO. У тренутном стању пројекта, анализа пренос вибрација показује неопходност примене антивибрационих решења, како би се смањио вибрациони утицај пројекта. Решења могу укључивати повећање дубине тунела или коришћење еластомерних подметача испод шина и прагова.

Настанак отпада

Током редовног рада, а услед боравка путника и запослених, настајаће мешани комунални отпад и канцеларијски отпад (папир и картон, стакло, пластика, метали), амбалажа средстава за одржавања хигијене просторија.

Отпадне воде

Током редовног рада метроа, у станицама и окнима настајаће следеће врсте отпадних вода:

- незагађене атмосферске воде (воде које доспевају кроз прилазе станици, преко евакуационих степеништа, вентилационих решетки или отвора за унос опреме);
- воде које се инфилтрирају из земље;
- отпадна вода из санитарних чворова (само у станицама);
- вода од чишћења просторија и
- воде из противпожарне мреже (у случају пожара).

Све прикупљене отпадне воде, осим фекалних вода, одводе се у комору, у просторију за испуштање воде, на најнижој тачки станице, где се складиште и преко пумпи потискују на површину и повезују на најближу градску канализациону мрежу. Отпадна вода из санитарних чворова одводи у посебну просторију за уређајем за компресију одакле се преко пумпи потискују на површину и повезују на најближу градску канализациону мрежу.

Утицај на квалитет ваздуха и климатске промене

Током експлоатације, на траси будућег метроа неће долазити до повећања емисије загађујућих материја у ваздух као последице рада метроа. На подручју на којем се планира надземна изградња колосека и пратећих садржаја доминантан извор загађивања ваздуха остаће друмски саобраћај. На деловима трасе на којима метро линије иду испод земље приликом његове експлоатације неће бити угрожавања ваздуха емисијом загађујућих материја.

(б) коришћења природних ресурса

Током редовног рада метроа, користиће се вода и електрична енергија. Станице, евакуационо-вентилациона окна, евакуациона окна и тунел снабдевају се водом из градске водоводне мреже. Водоводну мрежу димензионисати према потребној количини санитарне воде.

За станице треба обезбедити довољну количину санитарне воде за:

- воду за пиће;
- воду за испирање тоалета;
- воду за чишћење;

- воду за систем за вентилација и хлађење;
- воду за гашење пожара и резервоар спринклер ако га има.

У оквиру станица планира се изградња две одвојене мреже:

- санитарна водоводна мрежа, и
- противпожарна водоводна мрежа.

Електрична енергија ће се користити за осветљење, грејање и остале потребе.

(в) емисија загађујућих материја, стварања неугодности и уклањања отпада

Током редовног рада метроа настајаће отпадне воде, отпад и долазиће до настајања буке и вибрација.

У претходном потпоглављу дате су информације о очекиваним утицајима буке и вибрације и врстама отпадне воде које настају током редовног рада метроа, у станицама и окнима.

(г) опис метода предвиђања коришћених приликом процене утицаја на животну средину

Идентификација потенцијалних утицаја је прелиминарна, заснована на тренутно доступном сазнањима и информацијама и фокусирана је на обим утицаја које би требало даље оценити за потребе студије процене утицаја на животну средину.

7.6 Опис мера предвиђених у циљу спречавања, смањења или отклањања сваког значајног штетног утицаја на животну средину

Мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима

Мере заштите животне средине предвиђене законом и другим прописима

Инвеститор је у обавези да примењује мере заштите животне средине прописане законским и подзаконским актима и издатим локацијским условим.

Мере које ће се предузети у случају удеса

Мере заштите од удеса

Заштита од удеса спроводи се у складу са:

- Законом о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009-др. закон, 72/2009-др. закон, 43/2011–одлука УС, 14/16, 76/18 и 95/18-др.закон),
- Законом о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/09, 20/15, 87/18 и 87/18 – др. закони),
- Законом о смањењу ризика од катастрофа и управљању ванредним ситуацијама („Сл. гласник РС“, бр. 87/18),
- Законом о експлозивним материјама, запаљивим течностима и гасовима („Сл. гласник РС“, бр. 44/77, 45/85, 18/89, 53/93–др.закон, 67/1993–др.закон, 48/1994-др.закон, 101/2005–др.закон и 54/2015–др. закон),

- Правилником о Листи опасних материја и њиховим количинама и критеријумима за одређивање врсте документа које израђује оператер севесо постројења, односно комплекса („Сл. гласник РС”, бр. 41/2010, 51/15, 50/18),
- Правилником о садржини политике превенције удеса и садржини и методологији израде Извештаја о безбедности и Плана заштите од удеса („Сл. Гласник РС“, бр. 41/2010),
- Правилником о врсти и количини опасних супстанци на основу којих се сачињава План заштите од удеса („Сл. гласник РС“, број 34/2019) и друго.

Мере заштите од удеса у погледу израде одговарајуће документације су следеће:

- Израдити Процену ризика од катастрофе у складу са Законом о смањењу ризика од катастрофа и за њу исходovati сагласност Министарства унутрашњих послова;
- Израдити План смањења ризика од катастрофа на основу процене ризика од катастрофа и План заштите и спасавања на основу процене ризика;
- Израдити упутства за поступање у случају удеса;
- Мере заштите од пожара биће детаљније дефинисане Главним пројектом заштите од пожара који садржи процену опасности од пожара, критеријуме за избор материјала према захтевима за отпорност од пожара, мере у погледу примене стабилних инсталација за откривање, јављање и гашење пожара, критеријуме за избор мобилне опреме за гашење пожара, евакуационе путеве за спасавање лица и имовине, и др;
- На Главни пројекат заштите од пожара и техничку документацију у погледу мера заштите од пожара обавезно је прибављање сагласности надлежног органа за послове заштите од пожара.

Неке од мера спречавања удеса и реаговања на удесе су следеће:

- Придржавати се мера заштите од пожара прописане Главним пројектом заштите од пожара.
- Вршити обуку запослених у области заштите од пожара и заштите од удеса.

Мере услед близине Севесо постројења:

- Безбедносним планом дефинисати мере опреза које треба применити у вези са активностима. ;
- Одговарајућа обука за запослене или кориснике локације.

У случају акцидентних, односно хаваријских ситуација, нужно је брзо интервенисати у циљу уклањања узрока настанка оваквог догађаја и у циљу санирања последица. По потреби ангажовати овлашћену кућу.

Добро обучено, дисциплиновано и организовано радно особље је кључни фактор при заустављању и санирању акцидентне ситуације, нарочито у почетној фази настанка овакве ситуације.

Мере заштите у току извођења радова

Опште мере и мере уређења градилишта

- Израдити План управљања животном средином на градилишту који треба да обухвати мере заштите животне средине, извршити неопходну обуку радника и

развити механизам за обавештавање страна погођених утицајима рада на градилишту.

- Пре почетка извођења радова извршити припремне радове, обезбедити све локације које су планиране за потребе извођења радова и извести друге радове којима се обезбеђује непосредно окружење, живот и здравље људи и безбедно одвијање саобраћаја.
- Оградити и прописно обележити место извођења радова.
- Обезбедити сву потребну и одговарајућу личну заштитну опрему запосленима на градилишту у складу са Правилником о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при коришћењу средстава и опреме за личну заштиту на раду („Сл. гласник РС“, бр. 92/2008 и 101/2018).
- Радове изводити према техничкој документацији на основу које је издато одобрење за изградњу, односно према техничким мерама, прописима, нормативима и стандардима који важе за изградњу дате врсте објеката.
- Извођење радова вршити уз одобрење надлежног органа.
- Ограничити брзину кретања возила на градилишту на максимално 20 km/h.
- Све запослене ангазоване на изградњи објеката обучити за руковање средствима за рад и опремом и упознати са процедурама и упутствима за извођење радних активности, мерама заштите од пожара, мерама заштите-безбедности на раду, као и мерама заштите животне средине (превентивне и санационе мере).
- Уколико се приликом извођења земљаних радова наиђе на археолошке остатке или друге покретне налазе, обавеза Инвеститора и извођача радова је да одмах, без одлагања прекине радове и обавести Завод за заштиту споменика културе града Београда и да предузме мере да се налаз не уништи, не оштети и сачува на месту и у положају у коме је откривен. Инвеститор је дужан да обезбеди финансијска средства за истраживање, заштиту, чување, публикување и излагање добра до предаје Урбанистичке вредности и заштита простора.
- Током извођења свих радова на изградњи депоа обавезно је присуство сталног техничког надзора.
- Током изградње вршити мониторинг према Програму мониторинга за све параметре животне средине.

Мере за смањење утицаја на саобраћај

- Израдити План управљања саобраћајем на и изван локације. Ако је потребно, обезбедити привремене алтернативе приступе локацији.
- Постављање знакова упозорења и обавештења дуж руте за саобраћај камиона је неопходно.

Мере заштите ваздуха

- Кретање грађевинских машина ограничити унутар подручја градилишта ради смањења емисије прашине.
- Уколико постоји потреба, поставити ободне баријере под правим углом у односу на преовладавајуће струје ветра како би се спречило разношење земље.
- Грађевински материјал који се уграђују сукцесивно или након допремања на локацију морају бити привремено одложени на безбедан и јасно обележен начин, на унапред предвиђен простор за привремено одлагање.
- Рад тешке грађевинске механизације организовати на начин да се смањи рад у „празном ходу“.

- Обезбедити прање возила пре напуштања локације.
- Сав терет који улази и излази мора бити покривен.
- Користити воду као средство за сузбијање прашине.
- Обезбедити чишћење прилазних путева у близини локације (уклањање земље и песка), као и квашење истих у сушним периодима, ради редуковања настајања прашине.
- Минимизирати активности стварања прашине.
- Грађевинске радове који доприносе емисији прашине не изводити током јаког ветра.
- Површински слој земљишта - хумус који се уклања складиштити на одговарајућој локацији унутар градилишта, водећи рачуна да гомиле не прелазе висину од два метра. Осигурати од развејавања.
- Извршити правилан избор грађевинских машина и возила и набавке савремених уређаја са најмањом емисијом издувних гасова.
- На градилишту користити исправна теретна возила и грађевинску механизацију коју су прошли техничке прегледе. Рад свих теретних возила и машина које се користе за извођење радова мора бити у складу са прописима о квалитету издувних гасова (граничним вредностима емисија загађујућих материја у издувним гасовима).

Мере заштите од буке

- Током пауза мотори грађевинских машина морају бити ислучени.
- Обавештавати околно становништво о предстојећим бучним радовима и њиховом предвиђеном трајању.
- За време извођења радова потребно је спроводити периодична мерења буке у циљу утврђивања да генерисани нивои не прелазе законски дозвољене границе.
- У случају да се мониторингом утврде повишени нивои буке који доводе до јаких и сталних сметњи у непосредном окружењу, на грађевинској опреми и на делу градилишта на којем се изводе радови поставити одговарајуће звучне баријере, као и опрему која компензује вибрације.

Мере за спречавање акцидентног загађења земљишта и подземне воде

- Предузети се све неопходне мере заштите животне средине у акцидентним ситуацијама уз обавезу обавештавања надлежних инспекцијских служби.
- На градилишту нису дозвољене интервенције на ангажованој механизацији, у смислу поправки, сервисирања, доливања и замене радних флуида, филтера, итд.
- У случају квара на ангажованој механизацији, иста се мора уклонити са градилишта и заменити другом (исправном) механизацијом.
- Допуну горива вршити на водонепропусној површини и том приликом имати обезбеђена средства за сакупљање (адсорбенти, контејнери за прикупљање искоришћеног адсорбента и сл.) у случају цурења горива.
- На локацији у тзв. приручним складиштима држати само мање количине (односно количине за дневне или недељне потребе) материја које услед акцидентног изливања могу довести до контаминације подземне воде и земљиште. Материје морају бити адекватно обезбеђене од процуривања/цурења и са њима се мора руковати на адекватан начин
- У случају просипања или изливања мањих количина уља, горива, адитива, боја, отпадних (загађених) вода и сличног, неопходно је извршити хитну локализацију

и санацију. У сврху локализације загађења и санацију акцидента потребно је обезбедити довољне количине адекватне опреме и материјала (песак, адсорбенти, судови итд) и извршити обуку радника.

- Изградњу дела трасе са отвореним ископом (cut and cover) вршити уз посебне мере заштите водоносног хоризонта;
- Санитарне воде са градилишта сакупљати и уклањати постављањем привремених санитарних кабина. Одржавање ових кабина поверити специјализованом овлашћеном предузећу, које ће редовно вршити пражњење и чишћење истих.

Мере за поступање са отпадом

Са свим отпадом који настаје током извођења радова потребно је поступати у складу са Законом о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016, 95/2018) и подзаконским актима.

- Вршити сакупљање, сортирање, паковање и привремено складиштење насталог отпада.
- Отпад разврставати и паковати на месту настанка.
- Обезбедити довољан број обележених наменских контејнера за прикупљање и привремено одлагање чврстог комуналног отпада, као и контејнера, цистерни и буради за различите врсте чврстог и течног отпада.
- Чврсти комунални и грађевински отпад сакупљати искључиво у наменским контејнерима, а пражњење поверити надлежном ЈКП.
- Рециклабилни отпад (метал, дрво, стакло, пластика) сакупљати одвојено и прописно чувати до предаје лицу које је овлашћено, односно има дозволу за управљање наведеним врстама отпада.
- Настали чврсти потенцијално опасни отпад класификовати и сакупити у одговарајуће контејнере и извршити карактеризацију отпада.
- Вршити раздвајано сакупљање и привремено одлагање комуналног и потенцијално опасног отпада.
- Опасан отпад привремено складиштити у покривеним контејнерима на затвореном простору, на претходно одређеној локацији (бетонирана, покривена и ограђена површина). Одвожење овог отпада врши оператер који има одговарајућу дозволу за управљање опасним отпадом;
- Амбалажу од опасног отпада сакупљати на контролисаним, привременим депонијама до предаје дистрибутеру који је испоручио уље, деривате нафте и сличну врсту отпада;
- Даљи поступак са чврстим и течним опасним отпадом ускладити са резултатима карактеризације отпада, а преузимање и коначно збрињавање поверити овлашћеном правном лицу;
- Манипулативне површине и површине на којима ће бити лоцирани контејнери, цистерне и бурад за привремено одлагање прикупљеног отпада израдити од водонепропусних материјала отпорних на нафту и нафтне деривате и опремити дренажним системом за евакуацију отпада и отпадних вода, са уљним сепаратором.

Мере заштите живог света

- Радове на изградњи обуставити током ноћи како би се избегло узнемиравање врста које се крећу и хране ноћу (слепи мишеви, водоземци).

- Радове организовати на начин да се избегне уклањање дрвећа или жбуња у периоду од марта до августа како би се спречило уништавање гнезда птица или гнежђење. Земљане радове односно уклањање травњака извршити између септембра и марта.
- Уколико се током планирања и извођења радова наиђе на активно гнездо или колонију птица са пологом или младунцима птица, неопходно је обуставити радове на тој локацији и обавестити Завод за заштиту природе Србије.
- Смер и распоред спољашњег осветљења биће дефинисани на такав начин да ограниче неугодност за ноћне дивље животиње, а истовремено осигуравају потребне сигурносне услове за кориснике (сноп светла уперити надоле).

Мере за смањење утицаја на климатске промене

- Израдити План управљања животном средином за изградњу који треба да садржи добре праксе у погледу ограничења потрошње енергије и емисије гасова стаклене баште.

Мере пејзажног уређења

- Извршити затрављивање како би се ограничиле водонепропусне површине.
- Зелене површине уклопити у постојећа природна окружења (локалним и балканским ендемским врстама), како би биле што боље интегрисане у локални пејзаж.
- Редовно одржавати (орезивање, кошење, заливање) зелене површине.
- Праћење доброг развоја садница вршити у гарантном року од 3 године, што укључује замену увелих биљака.
- Обновити сва привремено заузета станишта. На почетку изградње, површински слој непољопривредног или вештачки развијеног земљиште биће ускладиштен одвојено од других слојева земљишта. Када инфраструктура буде завршена, овај површински слој земље ће се изравњати на површини које је потребно санирати, пре сетве траве или садње дрвећа и жбуња.
- У непосредном окружењу станица и окана садити зељасте биљке за које није вероватно да ће привући инсекте.
- За живе ограде користити аутохтоне врсте.

Мере заштите животне средине у току рада пројекта

У циљу спречавања и смањења негативних утицаја на становништво и животну средину у току коришћења метроа неопходно је спровести следеће мере заштите:

- Вршити редовно одржавање возила која ће се користити за одржавање инфраструктуре.
- Сви запослени, у складу са својим радним задужењима и овлашћењима, морају да буду упознати са свим потребним процедурама и упутствима присутних радних активности, начину руковања средствима и опремом, мерама заштите од пожара, мерама безбедности и здравља на раду, као и мерама заштите животне средине (превентивне и санационе мере).
- Вршити пречишћавање воде из тунела која настаје током чишћења (сепаратор масти и уља).

Управљање отпадом

- Вршити одвојено сакупљање комуналног, рециклабилног и опасног отпада који настаје у току редовног рада. Омогућити његово адекватно привремено складиштење отпада, на за то намењеним локацијама.
- Обезбедити довољан број обележених наменских контејнера за прикупљање и привремено одлагање неопасног отпада, као довољан број посуда за чување опасног отпада;
- Периодично организовати предају рециклабилног и опасног отпада овлашћеним оператерима са одговарајућом дозволом за управљање отпадом.
- Предају отпада прати документ о кретању (опасног) отпада.
- Чврсти комунални отпад сакупља надлежно ЈКП;

8 Подаци о могућим тешкоћама

Током израде Захтева за одређивање обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину за пројекат изградње објекта Београдски метро, Линија 1, Фаза 1 обрађивач захтева није наишао на тешкоће услед техничких недостатака и непостојања одговарајућег стручног знања.

ДЕО I - Карактеристике пројекта

Ред. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1	2	3	4	5
Да ли извођење, рад или престанак рада пројекта подразумева активности које ће проузроковати физичке промене на локацији (топографије, коришћење земљишта, измену водних тела итд.)?				
1.1	Трајну или привремену промену коришћења земљишта, површинског слоја или топографије укључујући повећање интензитета коришћења?	Да	Изградњом компоненти метроа (укључујући и депо који није предмет ове процене), заузеће се земљиште површине 50 хектара. Највећи део се налази на Макишком пољу, на земљишту које је претходно коришћено у пољопривредне сврхе, док је преостала површина чине шуме и некоришћено земљиште. На подручју Макиша биће изграђене четири станице и надземни део трасе. Такође, на траси метроа биће заузето земљиште за изградњу станица, окана, трафо станица.	Да. Најизраженије промене биће на Макишком пољу, док ће станице и окна на остатку трасе бити уклопљени у окружење.
1.2	Рашчишћавање постојећег земљишта, вегетације или грађевина?	Да	Током изградње окана, станица, надземне трасе и трасе методом отвореног ископа, а у зависности од специфичности локације на којима ће се изводити радови, вршиће се уклањање вегетације и грађевина.	Да. На простору Макишког поља, пре почетка радова на насипању, биће уклоњени сви постојећи објекти, вегетација и слој хумуса.
1.3	Настанак новог вида коришћења земљишта?	Да	Нови вид коришћења земљишта у делу Макишког поља на коме је планирана надземна траса. Земљиште је досад било претежно пољопривредно.	Не. Пољопривредне површине представљају мање парцеле које нису од већег значаја за пољопривредну производњу града и могуће их је формирати на другим локацијама.

Ред. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројеката могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1	2	3	4	5
1.4	Претходни радови, на пример бушотине, испитивање земљишта?	Да	Сprovedена су испитивања која имају за циљ сумарни приказ геолошке грађе, инжењерскогеолошких и хидрогеолошких карактеристика терена за трасе фазе 1 линије 1, станице и окна.	Не. Сва испитивања су урађена у складу са правилима струке и немају последице по животну средину.
1.5	Грађевински радови?	Да	Током извођења радова очекује се утицај на ближе окружење у виду загађења ваздуха (прашина и издувни гасови грађевинске механизације и теретних возила), настанка буке, вибрације, отпада, утицај на земљиште, подземне воде и утицај у случају акцидента.	Не. Утицај током изградње је просторно и временски ограничен (иако ће радови на изградњи појединачних станица и окана трајати више месеци) и престаје са завршетком радова. Ризик од акцидентног утицаја на животну средину се смањује применом мера на уређењу градилишта и применом добре грађевинске праксе.
1.6	Довођење локације у задовољавајуће стање по престанку пројекта?	Не	Предмет процене је инфраструктурни пројекат изузетног значаја за Град Београд чији се наставак и развој планира дугорочно (преостале линије, повезивање са другим видовима јавног градског превоза). Због саме врсте пројекта, разматрање престанка рада није релевантно.	-
1.7	Привремене локације за грађевинске радове или становање грађевинских радника?	Да	Биће формирана градилишта дуж трасе (окна, станице и делови трасе на површини и отворени ископ), а становања радника на локацији неће бити. Градилишта ће бити формирана на начин да се заузме најмања могућа површина.	Да. Највећи утицај биће на саобраћај у густо изграђеним урбаним срединама с обзиром да ће изградња захтевати преусмеравање саобраћаја на алтернативне путне правце, затварање трака или ограничење брзине. Такође, саобраћај ће бити оптерећен транспортним средствима којима ће се допремати грађевински материјал и одвозити ископани материјал са локација изградње.

Ред. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1	2	3	4	5
1.8	Надземне грађевине, конструкције или земљани радови укључујући пресецање линеарних објеката, насипање или ископе?	Да	Осим дела надземне трасе и станица на Макишком пољу, елементи метроа ће бити испод земље.	Не, уколико се приликом изградње и експлоатације објекта буду поштовале мере заштите животне средине
1.9	Подземни радови укључујући рудничке радове и копање тунела?	Да	Највећи део трасе биће грађен методом дубоког тунела (11,2 km) и методом отвореног ископа (3,1 km).	Не, уколико се приликом изградње буду поштовале мере заштите животне средине и примењивала добра грађевинска пракса.
1.10	Радови на исушивању земљишта?	Да	Вода ће се испумпавати током изградње подземних станица и окана и делова трасе са отвореним ископом. Највише воде ће се испумпавати на станици Жарково (4,77 m ³ /h), окну 2 (15,82 m ³ /h) и делу са отвореним ископом на Макишу (40-130 m ³ /h).	Последице неће бити значајне јер ће евакуација подземних вода у зони изградње испод земље бити спровођена у складу са пројектном документацијом и правилима грађевинске струке. Испумпана подземна вода ће бити пречишћавана у мобилним уређајима за третман воде пре испуштања у дренажни систем или враћања у аквифер.
1.11	Измуљивање?	Не	-	-
1.12	Индустријски и занатски производни процеси?	Не	Предмет пројекта је линијски инфраструктурни објекат.	-
1.13	Објекти за складиштење робе и материјала?	Не	Предмет пројекта је линијски инфраструктурни објекат, у станицама и окнима неће бити складиштења робе и материјала. Као једна од функција депоа на Макишком пољу, предвиђено је и складиштење малих количина хемијских материја које су потребне за одржавање метроа. Депо није део ове процене утицаја на животну средину.	-
1.14	Објекти за третман или одлагање чврстог отпада или течних ефлуената?	Не	Предмет пројекта је линијски инфраструктурни објекат.	-

Ред. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1	2	3	4	5
1.15	Објекти за дугорочни смештај погонских радника?	Не	Предмет пројекта је линијски инфраструктурни објекат.	-
1.16	Нови пут, железница или речни транспорт током градње или експлоатације?	Да	Током фазе изградње објекта метроа, биће изграђен и привремени приступ Дунаву (уз пристаниште) за превоз грађевинског материјала. Поред самог метроа, планирана је изградња путева Нова 1 и Нова 13 као део урбанизације Макишког поља. Они се сматрају помоћним објектима пројекта метроа јер се користе за приступ метро станицама, окну 01 и трафо станици Беле Воде. Нова улица ће такође бити изграђена изнад дела трасе са отвореним ископом за приступ окну 11, а биће изграђен и привремени приступ Дунаву, уз пристаниште, за превоз грађевинског материјала.	Не. Применом пројектних решења и мера заштите животне средине утицај током изградње и редовног рада ће бити ублажени или спречени.
1.17	Нови пут, железница, ваздушни саобраћај, водни транспорт или друга транспортна инфраструктура, укључујући нове или измењене правце и станице, луке, аеродроме итд.?	Да	Предмет пројекта је линијски инфраструктурни објекат – линија 1 метроа, станице, окна и помоћни објекти.	Не. Применом пројектних решења и мера заштите животне средине утицај током изградње и редовног рада ће бити ублажени или спречени..
1.18	Затварање или скретање постојећих транспортних праваца или инфраструктуре која води ка изменама кретања саобраћаја?	Да	Током изградње доћи ће до привременог преусмеравања саобраћаја на алтернативне путне правце, затварање трака или ограничење брзине.	Да. Највећи утицај биће на становништво града. Поред тога, градилишта 8 станица (Трговачка, Пожешка, Баново Брдо, Ада Циганлија, Мостар, Савски Трг, Трг Републике, Скадарлија, Карабурма) и 2

Ред. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројеката могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1	2	3	4	5
				окна (окна 08 и 12) имаће утицај на локални друмски саобраћај. Градилишта која ће се формирати проузроковаће делимично затварање околних улица током појединих фаза извођења радова. Ради спречавања било каквих потешкоћа у приступу јавним садржајима, извођач радова је дужан да градилиште организује на начин који омогућава несметан и безбедан приступ.
1.19	Нове или скренуте преносне линије или цевоводи?	Да	Све станица и окно ће бити опремљени електроенергетским и хидротехничким инсталацијама. Такође, за потребе метора граде се три нове трафо станице.	Не.
1.20	Запречавање, изградња брана, изградња пропуста, регулација или друге промене у хидрологији водотока или аквифера?	Не	-	-
1.21	Прелази преко водотока?	Да	Предвиђена траса линије 1 београдског метроа укршта се са: 1. Хидромелиорационим каналима: - „Б“ канал (1-7-4), на стационачи km 1+700; - Канал Претража (1-5), на стационачи km 0+300 и - Спојни канал (1-6), на стационачи km 0+500. 2. Водотоком: - Топчидерска река, на стационачи km 0+030. Канали 1-5 и 1-7-4 биће замењени колекторима 5 и 6, који су део	Не. Хидромелиорациони канали ће бити замењени колекторима у склопу уређења Макишког поља што претходи изградњи трасе метроа, станица и објеката депоа (није предмет студије). Траса линије метроа пролази испод Топчидарске реке, чије је дно на дубини мањој -10 метара од нивоа тла. Тунел метроа у овој области је дубоко под земљом (око - 20 м од нивоа земље). Дакле, не очекује се утицај на режим реке, због активности ТМБ током изградње, као ни због рада метроа.

Ред. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројеката могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1	2	3	4	5
			хидротехничког решења планираног за реализацију на територији коју покрива ПДР Макишког поља, у укрштају се са делом трасе која се гради у отвореном ископу (cut&cover) са обе стране станице Жарково. Тренутно је планирано трајно измештање ових колектора на већу дубину коришћењем сифонског решења које ће бити детаљно разрађено у наредним фазама пројектовања.	Што се тиче изградње окна 05, које је на око 100 метара од Топчидерске реке, током изградње ће бити потребно испумпавање подземних вода (отворени ископ), али се очекује да ће протоци бити мали (0,69 m ³ /h) и лако управљиви.
1.22	Црпљење или трансфер воде из подземних или површинских извора?	Да	Вода ће се испумпавати током изградње подземних станица и окана и делова трасе са отвореним ископом. Навише воде ће се испумпавати на станици Жарково (4,77 m ³ /h), окну 2 (15,82 m ³ /h) и делу са отвореним ископом на Макишу (40-130 m ³ /h).	Последице неће бити значајне јер ће евакуација подземних вода у зони изградње испод земље бити спровођена у складу са пројектном документацијом и правилима грађевинске струке. Испумпана подземна вода ће бити пречишћавана у мобилним уређајима за третман воде пре испуштања у дренажни систем или враћања у аквифер.
1.23	Промене у водним телима или на површини земљишта које погађају одводњавање или отицање?	Да	Изградња станица, окана и линије довешће до повећања водонепропусних површина.	Највећи утицај биће на Макишком пољу, услед изградње трасе и станица на површини. Услед изградње станица Железник и Макиш, површина непропусних површина повећаће се за 33% и 36 %. Изградњом осталих станица и окна непропусне површине ће се повећати од 0% до 9% у односу на постојеће стање.
1.24	Превоз персонала или материјала за градњу, погон или потпуни престанак?	Да	Довожење грађевинског материјала и одвожење ископаног материјала.	Да. Највећи утицај биће на саобраћај и квалитет ваздуха услед повећања обима саобраћаја током извођења радова.

Ред. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројеката могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1	2	3	4	5
1.25	Дугорочни радови на демонтажи, потпуном престанку или обнављању рада?	Не		
1.26	Текуће активности током потпуног престанка рада које могу имати утицај на животну средину?	Не		
1.27	Прилив људи у подручје, привремен или сталан?	Не		
1.28	Увођење нових животињских и биљних врста?	Не		
1.29	Губитак аутохтоних врста или генетске и биолошке разноврсности?	Да	На подручју Макишког поља, сва станишта на подручју градилишта биће уништена током фазе насипања. Очекује се велики утицај на јединке, узнемиравање фауне и фрагментација станишта.	На подручју Макишког поља примениће се компензационе мере везане за биодиверзитет - компензационе површине (железничка петља).
1.30	Друго?	Не		
2.	Да ли ће постављање или погон постројења у оквиру пројекта подразумевати коришћење природних ресурса као што су земљиште, вода, материјали или енергија, посебно оних ресурса који су необновљиви или који се тешко обнављају?			
2.1	Земљиште, посебно неизграђено или пољопривредно?	Да	Део трасе у Макишком пољу је на досад неизграђеном земљишту, чија је намена промењана из пољопривредне у грађевинско земљиште.	Студијом процене утицаја на животну средину за пројекат изградње Депоа на Макишком пољу предвиђене су компензационе површине (железничка петља).
2.2	Вода?	Да	Вода ће се користити током изградње и редовног рада.	Не. Све прикупљене отпадне воде, осим фекалних вода, одводе се у комору, у просторију за испуштање воде, на најнижој тачки станице, где се складиште и преко пумпи потискују на површину и повезују на најближу градску канализациону мрежу.
2.3	Минерали?	Не		

Ред. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројеката могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1	2	3	4	5
2.4	Камен, шљунак, песак?	Да	Грађевински материјал	
2.5	Шуме и коришћење дрвета?	Не		
2.6	Енергија, укључујући електричну и течна горива?	Да	Да, током изградње и рада.	
2.7	Други ресурси?	Не		
3.	Да ли пројекат подразумева коришћење, складиштење, транспорт, руковање или производњу материја или материјала који могу бити штетни по људско здравље или животну средину или изазвати забринутост због постојећег или могућег ризика по људско здравље?			
3.1	Да ли пројекат подразумева коришћење материја или материјала који ћу токсични или опасни по људско здравље или животну средину (флора, фауна, снабдевање водом)?	Не	-	-
3.2	Да ли ће пројекат изазвати промене у појави болести или утицати на преносиоце болести (на пример, болести које преносе инсекти или које се преносе водом)?	Не	-	-
3.3	Да ли ће пројекат утицати на благостање становништва, на пример променом услова живота?	Да	Током изградње утицај на становништво је негативан (бука, вибрације, утицај на ваздух, повећана фреквенција саобраћаја), док је током редовног рада утицај позитиван првенствено услед растерећења саобраћајних праваца и смањења загађења ваздуха пореклом од друмског саобраћаја.	-
3.4	Да ли постоје посебно рањиве групе становника које могу бити погођене извођењем пројекта, на пример болнички пацијенти, стари?	Да	Изградња окна 02 захтева ископавања на површини од 3000 m ² што ће имати велики утицај на становнике домаћинства у непосредном оружењу градилишта.	Да, током изградње се очекује настанак емисија прашине, издувних гасова, буке, вибрација што ће имати значајан утицај на услове становања.
3.5	Други узроци?	Не		
4.	Да ли ће током извођења, рада или коначног престанка рада настајати чврсти отпад?			

Ред. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1	2	3	4	5
4.1	Јаловина, депонија уклоњеног површинског слоја или руднички отпад?	Да	Изградњом метроа настаће велике количине ископаног материјала.	Да, услед одвожења и депоновања ископаног материјала (локације ће бити познате у даљим фазама пројекта).
4.2	Градски отпад (из станова или комерцијални отпад)?	Да	Током изградње (услед боравка радника) и током редовног рада.	Не, комунални отпад ће одвозити надлежно ЈКП.
4.3	Опасан или токсични отпад (укључујући радио-активни отпад)?	Да	Током изградње може доћи до генерисања опасног отпада којим ће се управљати у складу са Законом.	Не, уколико се поштују мере управљања опасним отпадом.
4.4	Други индустријски процесни отпад?	Не		
4.5	Вишак производа?	Не		
4.6	Отпадни муљ или други муљеви као резултат третмана ефлуента?	Не		
4.7	Грађевински отпад или шут?	Да	Грађевинским отпадом насталим током изградње ће се управљати у складу са Законом.	Не, уколико се поштују мере управљања грађевинским отпадом.
4.8	Сувишак машина и опреме?	Не		
4.9	Контаминирано тло или други материјал?	Да	У случају акцидента односно изливања машинског уља, горива или других хемијских материја на земљиште.	Не, уз поштовање мера заштите животне средине, ризик од настанка акцидентног проливања је сведен на минимум.
4.10	Пољопривредни отпад?	Не		
4.11	Друга врста отпада?	Не		
5.	Да ли извођење пројекта подразумева испуштање загађујућих материја или било којих опасних, токсичних или непријатних материја у ваздух?			
5.1	Емисије из стационарних или мобилних извора за сагоревање фосилних горива?	Да	Емисије димних гасова из грађевинске механизације.	Не, утицај током изградње је временски ограничен, користиће се исправна и редовно одржавана грађевинска механизација.
5.2	Емисије из производних процеса?	Не		
5.3	Емисије из материјала којима се рукује укључујући складиштење и транспорт?	Не		

Ред. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1	2	3	4	5
5.4	Емисије из грађевинских активности укључујући постројења и опрему?	Да	Емисије димних гасова из грађевинске механизације	Не, утицај током изградње је временски ограничен, користиће се исправна и редовно одржавана грађевинска механизација.
5.5	Прашина или непријатни мириси који настају руковањем материјалима укључујући грађевинске материјале, канализацију и отпад?	Да	Емисије прашине услед извођења грађевинских радова	Не, утицај током изградње је временски ограничен и биће ублажен применом предвиђених мера уређења градилишта.
5.6	Емисије због спаљивања отпада?	Не		
5.7	Емисије због спаљивања отпада на отвореном простору (на пример, исечени материјал, грађевински остаци)?	Не		
5.8	Емисије из других извора?	Не		
6.	Да ли извођење пројекта подразумева проузроковање буке и вибрација или испуштање светлости, топлотне енергије или електромагнетног зрачења?			
6.1	Због рада опреме, на пример машина, вентилационих постројења, дробилица?	Да		
6.2	Из индустријских или сличних процеса?	Не		
6.3	Због грађевинских радова и уклањања грађевинских и других објеката?	Да	Грађевински радови довешће до настанка буке и вибрација.	Да, бука и вибрације могу имати велики утицај на непосредно окружење.
6.4	Од експлозија или побијања шипова?	Не		
6.5	Од грађевинског или погонског саобраћаја?	Да	Повећање буке се очекује и услед довожења грађевинског материјала и одвожења ископаног материјала.	
6.6	Из система за осветљење или система за хлађење?	Не		
6.7	Из извора електромагнетног зрачења (подразумевају се ефекти на најближу осетљиву опрему као и на људе)?	Да	Три планиране трафо станице биће извор електромагнетног зрачења.	Не, електромагнетно зрачење ће занемарљиво ниско. Ризик од прекомерног излагања електромагнетном

Ред. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1	2	3	4	5
				пољу може се појавити само на удаљености мањој од 1 метра од извора.
6.8	Из других извора?	Не		
7.	Да ли извођење пројекта води ризику загађења земљишта или вода због испуштања загађујућих материја на тло или у канализацију, површинске и подземне воде?			
7.1	Због руковања, складиштења, коришћења или цурења опасних или токсичних материја?	Не	До контаминације земљишта може доћи у случају акцидента.	Не, применом мера управљања хемијским материјама и уређења градилишта, ризик од акцидента се смањује.
7.2	Због испуштања канализације или других флуената (третираних или нетретираних) у воду или у земљиште?	Не	Санитарно-фекалне воде ће се испуштати у градску канализацију.	
7.3	Таложењем загађујућих материја испуштених у ваздух, у земљиште или у воду?	Не		
7.4	Из других извора?	Не		
7.5	Постоји ли дугорочни ризик због загађујућих материја у животној средини из ових извора?	Не		
8.	Да ли током извођења и рада пројекта може настати ризик од удеса који могу утицати на људско здравље или животну средину?			
8.1	Од експлозија, исуривања, ватре итд. током складиштења, руковања, коришћења или производње опасних или токсичних материја?	Не		
8.2	Због разлога који су изван граница уобичајене заштите животне средине, на пример због пропуста у систему контроле загађења?	Не		
8.3	Због других разлога?	Да	Пожар може настати у случају квара на опреми или може бити узрокован људским фактором.	Не, станице и окна су опремљена противпожарним инсталацијама.
8.4	Због природних непогода (на пример, поплаве, земљотреси, клизишта, итд.)?	Да	На траси локације могуће су поплаве, клизишта и земљотреси.	Поплаве: најугроженији су улази у станице и у окна. Пројектом је предвиђено

Ред. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1	2	3	4	5
				да улази буду изнад нивоа стогодишњих вода за дату локацију. Клизишта: Две зоне нестабилности терена идентификоване су у близини пројекта (станица Карабурма и простор северно од окна 09) и класификоване су као „неповољни терени“. То значи да коришћење ових терена за урбанизацију захтева претходну припрему применом санационих и мелиорационих мера, на пример у смислу побољшања стабилности косина и обезбеђења објеката. Међутим, у случају метроа, нису прописане посебне мере ублажавања. Земљотреси: На локацији изградње метро станица не постоје ограничења за урбани раст како то указује Еврокод ЕС8, јер раседи који су близу локације метро станица нису сеизмогени.
9.	Да ли ће пројекат довести до социјалних промена, на пример у демографији, традиционалном начину живота, запошљавању?			
9.1	Промене у обиму популације, старосном добу, структури, социјалним групама?	Не		
9.2	Расељавање становника или рушење кућа или насеља или јавних објеката у насељима, на пример школа, болница, друштвених објеката?	Да	Процењује се да ће 25 домаћинстава бити физички расељено из својих станова који се налазе на различитим грађевинским локацијама (нека су потенцијално угрожена домаћинства), а додатних 325 особа и њихових домаћинстава могу бити економски расељени као резултат утицаја на	Да, биће неопходно развити и имплементирати Акциони план за расељавање како би се решила сва физичка и економска расељавања узрокована Пројектом и обновили (ако је могуће, побољшали) животни стандард и

Ред. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1	2	3	4	5
			зелену пијацу Скадарлија. Процењује се да ће 40 предузећа морати да се физички пресели на различите грађевинске локације (укључујући 3 бензинске пумпе) док 70 привредних субјеката може бити економски расељено услед утицаја на пијацу Скадарлија.	средства за живот свих људи погођених пројектом.
9.3	Кроз досељавање нових становника или стварање нових заједница?	Не		
9.4	Испостављањем повећаних захтева локалној инфраструктури или службама, на пример становање, образовање, здравствена заштита?	Не		
9.5	Отварање нових радних места током градње или експлоатације или проузроковање губитка радних места са последицама по запосленост и економију?	Да	Отварање нових радних места током изградње и експлоатације.	Да, утицај је позитиван.
9.6	Други узроци?	Не		
10.	Да ли постоје други фактори које треба размотрити, као што је даљи развој који може водити последицама по животну средину или кумулативни утицај са другим постојећим или планираним активностима на локацији?			
10.1	Да ли ће пројекат довести до притиска за даљим развојем који може имати значајан утицај на животну средину, на пример повећано насељавање, нове путеве, нов развој пратећих индустријских капацитета или јавних служби итд.?	Да	Линија метроа пролазиће дуж планиране урбанистичке пројекте: Макишко поље, Хиподром, Лука Београд, Београд на води, Ада Хуја.	Да, свака додатна урбанизација довешће до повећања утицаја на животну средину услед изградње, нове инфраструктуре, насељавања итд.
10.2	Да ли ће пројекат довести до развоја пратећих објеката, помоћног развоја или развоја подстакнутог пројектом који може имати утицај на животну	Да	Линија метроа пролазиће дуж планиране урбанистичке пројекте: Макишко поље,	Да, свака додатна урбанизација довешће до повећања утицаја на животну средину услед изградње, нове инфраструктуре, насељавања итд.

Ред. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројеката могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1	2	3	4	5
	средину, на пример пратеће инфраструктуре (путеви, снабдевање електричном енергијом, чврсти отпад или третман отпадних вода итд.), развоја насеља, екстрактивне индустрије, снабдевања и др.?		Хиподром, Лука Београд, Београд на води, Ада Хуја. За потребе функционисања пројекта, планира се изградња три трафо станице, „паркирај и вози се“ објекта, аутобуских стајалишта итд.	
10.3	Да ли ће пројекат довести до накнадног коришћења локације које ће имати утицај на животну средину?	Не		
10.4	Да ли ће пројекат омогућити у будућности развој по истом моделу?	Да	Планире су још две линије метроа, које ће се укрштати са предметном линијом.	Да, утицај је позитиван.
10.5	Да ли ће пројекат имати кумулативне ефекте због близине других постојећих или планираних пројеката са сличним ефектима?	Да	Планире су још две линије метроа, које ће се укрштати са предметном линијом.	Да, утицај је позитиван.

ДЕО II - Карактеристике ширег подручја на коме се планира реализација пројекта

За сваку карактеристику пројекта наведену у наставку, треба размотрити да ли нека од набројаних компонената животне средине може бити захваћена утицајем пројекта.

Питање	Одговор
Да ли постоје карактеристике животне средине на локацији или у околини локације пројекта које могу бити захваћене утицајем пројекта:	
1) подручја заштићена међународним, националним или локалним прописима, због својих природних, пејзажних, културних или других вредности, које могу бити захваћене утицајем пројекта;	Траса метроа се не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, као ни унутар еколошки значајних подручја и еколошких коридора еколошке мреже Републике Србије. Дуж трасе се налазе значајна културна добра, а током извођења радова постоји могућност откривања објеката од културног и археолошког значаја, а нарочито на локацији станица Трг републике и Карабурма.
2) друга подручја важна или осетљива због своје екологије, на пример мочварна подручја, водотоци или друга водна тела, планинска подручја, шуме и шумско земљиште;	Не.
3) подручја која користе заштићене, важне или осетљиве врсте флоре и фауне, на пример за раст и развој, размножавање, одмор, презимљавање, миграцију, које могу бити захваћене утицајем пројекта;	Највеће национално зимовалиште малог корморана (<i>Microcarbo rufinae</i>) налази се око испод Моста на Ади. Поред тога, следеће врсте, које се налазе и око реке Саве, су високо заштићене и од националног значаја: гак (<i>Nycticorax nycticorax</i>), мала бела чапља (<i>Egretta garzetta</i>), велика бела чапља (<i>Ardea alba</i>), водомар (<i>Alcedo atthis</i>), вивак (<i>Vanellus vanellus</i>) и ластавичар (<i>Falco Subbuteo</i>).
4) унутрашње површинске и подземне воде;	Траса линије 1 делом пролази кроз подручју које хидрогеолошки гравитира реци Сави. Могућ је утицај на подземне воде. Приликом изградње отвореног ископа (cut and cover), окана и подземних станица, биће неопходно испумпавање подземних вода са дна ископних површина на деонице уз реку Саву и деонице дуж реке Дунав. Сва испумпана вода ће се испуштати у постојећу дренажну мрежу.

Питање	Одговор
	Део трасе линије 1 (надземна траса и део у отвореном ископу) и станице (Железник, Макиш, Жарково, Беле воде) које су планиране на Макишком пољу, налазиће се у трећој зони санитарне заштите. Такође, трафо станица Беле воде биће грађена у оквиру треће зоне санитарне заштите.
5) заштићена природна добра;	Не налази се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, као ни унутар еколошки значајних подручја и еколошких коридора еколошке мреже Републике Србије.
6) правци или објекти који се користе за јавни приступ рекреационим и другим објектима;	Да, због линијског карактера пројекта и његове дужине и положаја (различити делови урбане средине), приступ рекреационим и другим објектима може бити привремено отежан током извођења грађевинских радова.
7) саобраћајни правци подложни загушењима или који могу проузроковати проблеме животној средини;	Да, формирање градилишта довешће до преусмеравања саобраћаја или привремене обуставе саобраћаја.
8) подручја на којима се налазе непокретна културна добра;	Да, дуж трасе постоје бројна непокретна културна добра која су препозната у условима надлежне институције.
Да ли се пројекат налази на локацији на којој ће вероватно бити видљив многим људима	Да, станице, окна и надземни део трасе ће бити видљиви великом броју људи.
Да ли се пројекат налази на претходно неизграђеној локацији, на којој ће доћи до губитка зелених површина	Да, део трасе и станице у Макишком пољу.
Да ли се на локацији пројекта или у околини земљишта које ће бити захваћено утицајем пројекта користи за одређене приватне или јавне намене:	
1) куће, баште, друга приватна имовина;	Да

Питање	Одговор
2) индустрија;	Да
3) трговина;	Да
4) рекреација;	Да
5) јавни отворени простори;	Да
6) јавни објекти;	Да
7) пољопривреда;	Не
8) шумарство;	Не
9) туризам;	Да
10) рудници и каменоломи, и др.;	Не
Да ли постоје планови за будуће коришћење земљишта на локацији или у околини које би могло бити захваћено утицајем пројекта	Планом детаљне регулације предвиђена је урбанизација Макишког поља, површине 682 ha будући депо је део плана којим се планира урбанизација ширег простора Макишког поља.
Да ли постоје подручја на локацији или у околини која су густо насељена, која би могла бити захваћена утицајем пројекта	Да, траса метроа пролази кроз густо насељена подручја Београда.
Да ли постоје подручја осетљивог коришћења земљишта на локацији или у околини, која могу бити захваћена утицајем пројекта:	
1) болнице;	Да
2) школе;	Да
3) верски објекти;	Да
4) јавни објекти?	Да
Да ли постоје подручја на локацији или у околини са важним, високо квалитетним или недовољним ресурсима, који би могли бити захваћени утицајем пројекта:	

Питање	Одговор
1) подземне воде;	Да, део трасе пролази кроз трећу зону санитарне заштите водоизворишта.
2) површинске воде;	Не
3) шуме;	Не
4) пољопривредно земљиште;	Не
5) риболовно подручје;	Не
6) туристичко подручје;	Не
7) минералне сировине;	Не
Да ли на локацији пројекта или у околини има подручја која већ трпе загађење или штету на животној средини, на пример тамо где су постојећи правни стандарди животне средине премашени, која могу бити захваћена утицајем пројекта	Да, у агломерацији Београд у последњих десет година, ваздух припада трећој категорији (прекомерно загађен ваздух). Присутно је и загађење водотока, пре свега Железничке и Топчидерске реке које константно имају лош еколошки статус. Такође, реке Дунав и Сава често одступају од прописане друге класе квалитета. Измерене су и повишене концентрације никла у узорцима земљишта на траси метроа (око бензинских станица).
Да ли постоји могућност да локација пројекта буде погођена земљотресом, слегањем, клизањем, ерозијом, поплавама или екстремним климатским условима, као на пример, температурним разликама, маглама, јаким ветровима, који могу довести до тога да пројект проузрокује проблеме животној средини	Не
Да ли је вероватно да ће испуштања пројекта имати последице по квалитет чинилаца животне средине:	
1) климатских, укључујући микроклиму и локалне и шире климатске услове;	Не
2) хидролошких - на пример, количине, протицај или ниво подземних вода и вода у рекама и језерима;	Не
3) педолошких - на пример, количина, дубина, влажност;	Не

Питање	Одговор
4) геоморфолошких - на пример, стабилност или ерозивност;	Не
Да ли је вероватно да ће пројекат утицати на доступност или довољност ресурса, локално или глобално:	
1) фосилних горива;	Не
2) вода;	Не
3) минералне сировине, камен, песак, шљунак;	Не
4) дрво;	Не
5) других необновљивих ресурса;	Не
6) инфраструктурних капацитета на локацији - вода, канализација, производња и пренос електричне енергије, телекомуникације, путеви одлагања отпада, железница;	Не
Да ли постоји вероватноћа да пројекат утиче на људско здравље и благостање заједнице:	
1) квалитет или токсичност ваздуха, воде, прехранбених производа и других производа за људску потрошњу;	Не.
2) стопу болести и смртности појединаца, заједнице или популације због изложености загађењу;	Не.
3) појаву или распоређеност преносиоца болести, укључујући инсекте;	Не
4) угроженост појединаца, заједница или популације болестима;	Не
5) осећање личне сигурности појединаца;	Не
6) кохезију и идентитет заједнице;	Не
7) културни идентитет и заједништво;	Не
8) права мањина;	Не
9) услове становања;	Да, позитиван утицај услед развоја и побољшања ефикасности инфраструктуре.

Питање	Одговор
10) запосленост и квалитет запослења;	Да, позитиван утицај услед отварања нових радних места.
11) економске услове;	Да, позитиван утицај услед развоја и побољшања ефикасности инфраструктуре
12) друштвене институције и др.	Не

9 Прилози

1. Локацијски услови и услови и сагласности других надлежних органа и организација
2. Идејно решење, EGIS RAIL, Лион, Француска, децембар 2021. године
3. Графички приказ микро и макро локације
4. Доказ о уплати административне таксе.