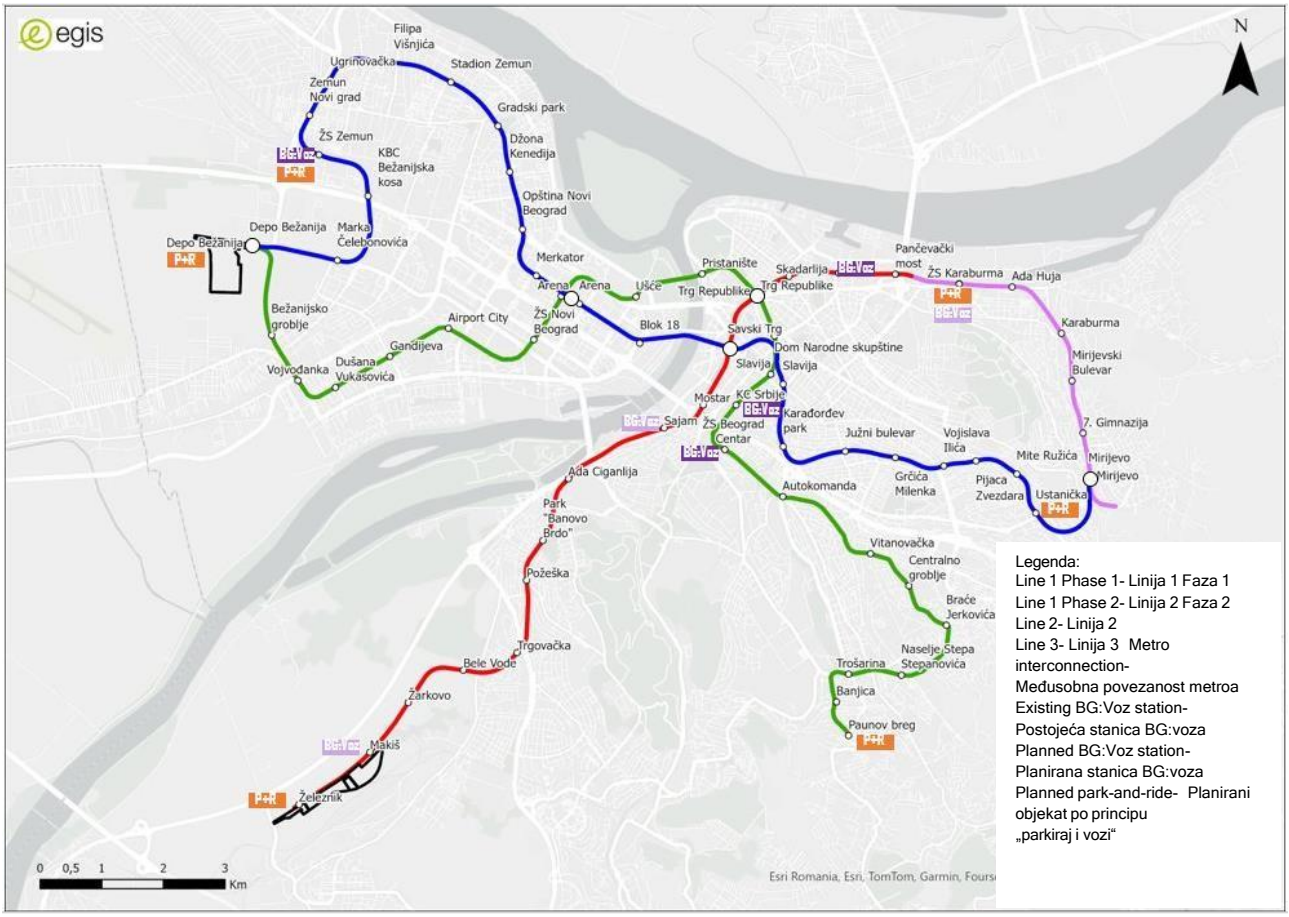
NETEHNIČKI SAŽETAK

LOKACIJA I OPŠTE PREDSTAVLJANJE

Projekat metroa Beograd, glavnog grada Srbije, ima za cilj da unapredi saobraćajnu pristupačnost i mobilnost unutar višecentrične urbane strukture grada.

U dugoročnom periodu planirano je da se kompletna metro mreža sastavljena od 3 linije i 62 stanice prostire na teritoriji Beograda. Tačnije, L1 će se sastojati od 21 stanice (uključujući 2 zajedničke sa L2).



Izvor: Slika 3: Dugoročna metro mreža sa interkonekcijama po principu parkiraj i vozi i BG:voz (od maja 2024.)

Puštanje u rad Linije 1 (Železnik – Mirijevo) planirano je za 2031. godinu, a Linije 2 (Mirijevo – Bežanija) 2033. godine. Linija 3 planirana je za 2036. godinu.

Predmet ove konkretne procene uticaja na životnu sredinu i socijalna pitanja je Faza 1 metro Linije 1, koja se proteže od stanice Železnik do stanice Pančevački most stvarajući krak jugozapad-severoistok, a predmet ove procene uticaja je i pripadajući depo u području Makiša.

REGULATORNI OKVIR I METODOLOGIJA ANALIZE UTICAJA

ESIA je strukturisana tako da ispuni relevantne srpske i EU/međunarodne standarde koji se odnose na životnu sredinu. Procena uticaja na životnu sredinu i socijalna pitanja je stoga izrađena u skladu sa zahtevima opštih i sektorskih politika i procedura zaštite životne sredine i socijalne zaštite IFC (Smernice u vezi sa životnom sredinom, zdravljem i bezbednošću, Standardi performansi o ekološkoj i društvenoj održivosti) i međunarodnim smernicama za zaštitu životne sredine i održivi razvoj, kao priznatog međunarodnog standarda.

Kada se propisi Srbije budu razlikovali od suštinskih ekoloških standarda EU/Međunarodnih standarda, Projekat će ispuniti onaj standard koji je striktniji. Metodologija analize uticaja se, između ostalog, zasniva na pregledu sledećih podataka:

- Dokumenata koja se odnose na prostorno planiranje;
- Već izrađenih raspoloživih izveštaja o stanju životne sredine za projektnu lokaciju;
- Celokupne raspoložive prethodno izrađene dokumentacije za lokaciju projekta ili sam projekat,
- Postojećih podataka o uslovima životne sredine (geologija i hidrogeologija, kvalitet vode, zemljišta i atmosfere, bioekološki podaci);
- Dodatnih istraživanja životne sredine i društva; Idejnog rešenja i idejnog projekta.

Dokument pruža identifikaciju i detaljnu karakterizaciju potencijalnih ekoloških i društvenih (E&S) uticaja, uključujući korisne (kao i štetne) uticaje i direktne, indirektne i/ili kumulativne uticaje.
Izveštaj obuhvata sve relevantne faze životnog veka Projekta (faza pred izgradnju, izgradnja, rad, održavanje i stavljanje van funkcije), i detaljno opisuje kako se procenjuju preostali uticaji na životnu sredinu i socijalna pitanja nakon primene mera ublažavanja. Za takvu procenu, matrica značaja uticaja (u skali od 4 do 16) se rešava dodavanjem pojedinačnih ocena (u skali od 1 do 4) datih za:

- *Jačinu* – skala ozbiljnosti/koristi uticaja se koristi za naučnu procenu u kojoj meri postoji uticaj na ekosistem (kada je reč o ekološkim uticajima) ili na angažovane strane (za socio-ekonomske uticaje). Ovaj intenzitet se procenjuje i kao deo početnog projekta, a zatim i kao deo izmenjenog projekta kroz uspostavljanje mera izbegavanja, smanjenja i/ili kompenzacije;
- *Prostorni i vremenski delokrug uticaja* – prostorna skala definiše fizički obim uticaja; vremenska skala definiše trajanje ovog uticaja;
- *Osetljivost životne sredine* – skala osetljivosti omogućava da se proceni da li okruženje primaoca ima posebne karakteristike (oskudica, veliki ulog u upotrebi resursa, ranjivost, itd.) koje potencijalno pojačavaju važnost uticaja u datom intenzitetu. Ova osetljivost uključuje pojam reverzibilnosti uticaja;
- *Verovatnoću* – omogućava da se kvantifikuje da li je razmatrani uticaj izvestan (na primer gubitak vegetacije tokom zemljanih radova uključujući vodonepropusnu površinu), moguć ili izuzetan (na primer u slučaju određene nesreće). Iako neki uticaji mogu imati važne efekte, veoma mala verovatnoća pojave može umanjiti ukupni značaj ovog uticaja. Slično tome, čest uticaj se mora oceniti kao značajniji od istog uticaja sa retkim učestalošću pojavljivanja.

Zbir njihovih ocena daje ukupan efekat, prema tabeli ispod:

Izvor: Tabela 31: Definicije različitih uticaja

Značaj	Opis	Ocena
Nizak	Prihvatljiv uticaj, koji može zahtevati mere izbegavanja ili smanjenja, a da to nije neophodno. Ovaj uticaj je sam po sebi, ili čak u kombinaciji sa drugim uticajima slične važnosti, nedovoljan; da se projekat dovede u pitanje.	4-7 (zeleno)
Umeren	Značajan uticaj koji zahteva mere izbegavanja i/ili smanjenja. Ovaj uticaj sam po sebi nije dovoljan da dovede u pitanje projekat, ali bi, u kombinaciji sa drugim uticajima uporedive prirode, mogao biti kočnica njegovoj realizaciji.	8-10 (žuto)
Visok	Ozbiljan uticaj koji; ako se ne preduzmu nikakve mere (i ako je ovaj uticaj negativan), može dovesti projekat u pitanje. Ovaj uticaj kompanija smatra da predstavlja veliku i dugoročnu promenu za životnu sredinu (prirodnu i/ili socio-ekonomsku) sa značajnim posledicama.	11-13 (narandžasta)
Veoma visok	Veoma ozbiljan uticaj koji, zbog nepreduzimanja mera (i ako je ovaj uticaj negativan), sam po sebi može biti dovoljan da dovede projekat u pitanje. Ovaj uticaj, nesumnjivo trajan i nepovratan; ima za sponzora velike posledice po životnu sredinu, stanovništvo ili ekonomsku aktivnost.	14-16 (crveno)

Prilikom procene uticaja, u kvalitativnom smislu, uzimaju se u obzir dodatne karakteristike uticaja - smer (pozitivan, negativan ili mešovit), reverzibilnost, bilo da je direktan (kada postoji direktna uzročno-posledična veza između komponente projekta i element životne sredine - ekosistem ili socio-ekonomske komponente), indirektan (koji je rezultat direktnog uticaja ili komponente projekta dok nastavlja sa lancem posledica), kumulativan (koji je rezultat kombinacije uticaja koje generiše sam projekat ili projektom i drugim projektom ili drugom aktivnošću teritorije koja stvara sopstvene uticaje) ili rezidualnim (uticaj koji ostaje nakon primene mera izbegavanja i/ili smanjenja) uticaja.

RAZLOZI ZA IZBOR PROJEKTA I OPIS IZABRANOG PROJEKTA

Razlozi za izbor rešenja metroa

Postojeće gradske mreže javnog prevoza Beograda (autobuska, trolejbuska i tramvajska) su guste i imaju visoku učestalost saobraćanja, ali je njihov rad u mešovitom saobraćaju prilično neefikasan. Iako trenutno čini mali procenat ukupne potražnje, prigradska železnička linija BG:voz dobija na značaju od otvaranja u septembru 2010. godine i Grad je posvećen daljem širenju nakon radova na sanaciji koloseka i stanica.

Mreža metroa, koja dopunjuje mrežu BG:voza, prema Master planu gradske saobraćajne infrastrukture Beograda, percipira se kao nedostajući deo integrisanog sistema javnog prevoza i igra ključnu ulogu za uspeh prostornog razvoja Beograda.

Opis metro Linije 1 Faza 1

Beogradski metro će u celini biti uvršten u intermodalnu mrežu gradskog i međugradskog prevoza (bicikl, autobus, tramvaj, voz...) i promovisaće modalni prelazak sa privatnog na javni prevoz uz implementaciju objekata po principu "parkiraj i vozi" u blizini stanica metroa.

Tačnije, prva faza Linije 1 će imati vezu sa postojećim linijama BG:voza na Pančevačkom mostu, dok će se 2 stanice povezivati sa budućim linijama BG:voza. U blizini stanice Železnik biće smešten objekat po principu "parkiraj i vozi" . Konačno, planirani razvoj i reorganizacija tramvajskih i autobuskih linija rezultiraće u 2 autobuska terminala duž pruge (novo čvorište u Železniku, rekonstrukcija autobuske stanice na Pančevačkom mostu), 7 postojećih tramvajskih stajališta i 3 dodatna planirana tramvajska stajališta duž pruge.

Linija 1, u okviru Faze 1, duga je oko 15 km i sastoji se od 15 stanica. Takođe se sastoji od 10 šahtova koji se koriste za ventilaciju, evakuaciju i ubacivanje i izvlačenje mašine za probijanje tunela. Prva faza obuhvata i glavni depo mreže koji će se nalaziti na području Makiškog polja.

Linija 1, u okviru Faze 1 metroa, sastoji se od 3 vrste deonica sa različitim načinima izgradnje:

- Deonica u nivou (koloseci se nalaze na površini): Deonica u nivou od 2,1 km je projektovana za celo područje depoa od kraja pruge do stanice Makiš;
- Deonica pokrivenog iskopa (plitak tunel koji zahteva iskop sa površine): Deonica dužine 1,9 km od depoa Makiš do Belih Voda;
- Duboki podzemni deo (duboki tunel ispod površine iskopan mašinom za probijanje tunela-TBM): Preostala dužina je projektovana kao deonica izgrađena metodom probijanja tunela u dužini od 11,2 km od Belih Voda do Pančevačkog mosta.

Tipologija stanica je prilagođena dubini deonice:

- U nivou;
- Plitko pod zemljom sa ili bez mezanina;
- Duboko pod zemljom sa 2 mezanina.

EKOLOŠKI I DRUŠTVENI ULOZI PROUČAVANOG PODRUČJA

Na teritoriji Beograda urađena je potpuna studija postojećeg stanja životne sredine, kombinovanjem bibliografskih i terenskih istraživanja. Glavni problemi identifikovani tokom ove studije su:

Socio-ekonomska osetljivost:

- Vlasnici zemljišta i poljoprivredna delatnost u Makiškom polju.
- Stambena područja, privredne aktivnosti (benzinska pumpa, prodavnica, kafić, pijaca, autoperionica, radionica, restoran...), pristup javnim uslugama (škola, park, autobuska stanica...) u urbanim sredinama.

Interakcija sa javnim prevozom i drumskim saobraćajem u urbanim sredinama. *Guste komunalne mreže u urbanim sredinama*.

Kvalitet vazduha, zvučni predeo i ambijent osvetljenja dotičnih područja već pokazuju karakteristike urbanih ili periurbanih područja, osim u području Makiša (uopšteno,

nivoi zagađivača su karakteristični za ruralnu pozadinu, nivoi buke su reprezentativni za mirno područje i postoji nizak nivo svetlosti).

Interfejs sa kulturnim nasleđem na Adi Ciganliji, Savskom trgu i Trgu Republike. *Rizik od arheološkog nalaziša u centru grada oko Trga Republike*.

Pejzažni ulozi:

Integracija projekta u budući urbani razvoj područja Makiš.

Urbana integracija stanica u urbanim sredinama (posebno za projekat Savski trg, Trg Republike i Skadarliju / Bajlonijevu pijacu).

Geološka i hidrogeološka osetljivost:

Područje Makiš se nalazi u zoni III sanitarne zaštite lokalnih podzemnih voda (Beogradski izvor vode). Na vrhu vodonosnog sloja postoji sloj niske propusnosti koji delimično štiti podzemne vode.

Na ostatku trase, osetljivost podzemnih voda je manja nego u području Makiša. Direktna veza između podzemnih i površinskih voda verovatno će postojati samo u projektnim oblastima koje su bliže glavnim rekama (Sava i Dunav).

Prisustvo karstifikovanih slojeva lokalno za deonice na brdima: potencijalno prisustvo praznina koje treba uzeti u obzir pri izgradnji projekta.

Šaht 2 nalazi se na brdu gde su potrebni radovi na iskopu.

Potencijalni problemi u pogledu klimatskih promena:

Trasa koja se nalazi unutar ili blizu "ostrva toplote" od stanice Ada Ciganlija do stanice Savski trg.

Drumski i železnički koridori u urbanom jezgru Beograda: ekstremne hladnoće, obilne padavine i poplave.

Ulice u urbanom jezgru Beograda: toplotni talas, velika hladnoća, obilne padavine i poplave.

Topčiderska reka: obilne padavine i poplave.

Područja koja su veoma osetljiva na poplave duž reke Save i blizu centra grada duž reke Dunav.

Izazovi zagađenja zemljišta:

Izmerene su visoke koncentracije metala duž trase metroa i na području depoa (uglavnom nikla, bakra, cinka i hroma).

Duž trase nalazi se nekoliko potencijalno zagađenih lokacija (benzinske pumpe, električni transformator i skladište Jugopetrola).

Izazovi hidrološke mreže:

Lokalna hidrološka mreža će se preurediti primenom Plana detaljne regulacije u području Makiša.

Raskrsnice duž trase: Bočni kanal (1-6) u zoni depoa, kanal Pretraž (1-5) na lokaciji buduće stanice Žarkovo i Kanal B (1-7-4) u blizini lokacije buduće stanice Bele Vode.

Glavni rizici:

Rizici od poplava.

Blizina 2 Seveso lokacije i lokacija delova trase u okviru njihovih zaštitnih perimetara: proizvodni pogoni „Bele Vode" i „Makiš" koji se nalaze na području Makiškog polja (sakupljanje, prečišćavanje i distribucija vode).

Osetljivost biodiverziteta:

Visok nivo izazova za neke vrste faune i njihova staništa, posebno za vrste ptica, u području Makiša.

U urbanim sredinama, interesantne vrste nalaze se u parkovima i baštama.

JAVNA RASPRAVA

Održane su zakonski propisane javne rasprave u vezi sa relevantnim projektnim dokumentima. Sprovedeni su sastanci zainteresovanih strana i telefonsko anketiranje osoba koje žive u krugu od 1 km od linije metroa.

Angažovanje će se nastaviti kao deo procesa razvoja ESIA Linije 1 Faze 1 beogradskog metroa, a posebno kada se dokument izradi i može biti predstavljen zainteresovanim stranama, uključujući civilno društvo.

GLAVNI UTICAJI PROJEKTA I ODNOSNE MERE UBLAŽAVANJA

Pozitivni uticaji su povezani sa:

- Mogućnostima direktnog i indirektnog zapošljavanja i nabavke za izgradnju projekta i njegovo funkcionisanje.
- Poboljšanim javnim prevozom i kvalitetom života građana, što dovodi do povećanja pogodnosti pojedinih naselja kako za stambenu tako i za komercijalnu upotrebu, a dalje dovodi do povećanja vrednosti imovine.
- Doprinosom smanjenju emisije gasova koji dovode do efekta staklene bašte, omogućavanjem modalnog pomeranja upotrebe privatnih automobila ka mreži javnog prevoza.

U nastavku su opisani glavni negativni uticaji (visok i veoma visok nivo uticaja) sa povezanim merama ublažavanja.

Socio-ekonomski aspekti

Najteži društveno-ekonomski uticaji odnose se na fizičko raseljavanje domaćinstava, od kojih će neka verovatno biti ranjiva, kako sledi:

Trajno fizičko raseljavanje, kao i prateće ekonomsko raseljavanje zbog gubitka bašta, ljudi koji žive u oko 20 neformalnih objekata, u blizini lokacije Šahta 02 i stanice Bele Vode.

Trajno fizičko raseljavanje ljudi koji žive u jednoj, neformalno izgrađenoj, stambenoj zgradi, na lokaciji šahta Stare šećerane i pribavljanje još jednog nestambenog objekta na istoj lokaciji.

Na lokaciji Šahta 10, gde će biti puštene mašine za probijanje tunela, gubitak privatnog zemljišta sa najmanje 20 objekata (neki formalni, a neki neformalni), od kojih se većina koristi za poslovanje (formalne i neformalne privredne aktivnosti), ali i neke stambene zgrade (sa pomoćnim objektima), što dovodi do fizičkog i ekonomskog raseljavanja. Treba napomenuti da se najmanje toliko dodatnih objekata nalazi u blizini ovog planiranog gradilišta. Imajući u vidu značajan delokrug i trajanje radova na ovoj lokaciji, posebno usled činjenice da će na ovoj lokaciji početi i izgradnja Linije 1, Faza 2, u suprotnom smeru, verovatno je da će i ovi objekti morati da budu ekspropriatisani, što povećava broj ljudi pogođenih fizičkim i ekonomskim raseljavanjem.

Glavna mera ublažavanja sastoji se od izrade i implementacije Akcionog plana raseljavanja u cilju rešavanja svih fizičkih i ekonomskih izmeštanja izazvanih Projektom

i vraćanja (ako je moguće, poboljšanja) standarda života i sredstava za život svih ljudi na koje projekat utiče.

Vibracije

Moguća taktilna neprijatnost za stambene zidane objekte na deonici od Šahta 2 do stanice Požeška.

U zavisnosti od izabranog polaganja koloseka, moguća neprijatnost za sluh kada je reč o stambenim betonskim zgradama i stambenim zidanim zgradama na celoj trasi osim za područje Makiš.

Glavne mere ublažavanja se sastoje od odabira odgovarajućeg polaganja koloseka kako bi se neprijatnost svela na najmanju moguću meru a održavanje šina bilo na visokom nivou. Polaganje koloseka N2 se predlaže na većini trase, dok se polaganje koloseka N3 (većih performansi) predlaže za:

- Neke segmente deonica od Šahta 2 do stanice Požeška;
- Deonicu koja obuhvata Park „Banovo brdo";
- Neke segmente deonica koje obuhvataju Šaht 4 i Adu Ciganliju.

Ipak, na deonicama gorenavedenih tačaka 1 i 2 rezidualni uticaj bi mogao da se zadrži. Za takve zone predviđene su sledeće mere kompenzacije:

- Održavanje železničkih voznih sredstava i opreme;
- Sprovođenje merenja u fazi rada.

Predeo/Topografija

Nasipanje (podizanje nivoa terena sa približno 73 m.n.v. na 74,2-75,5 m.n.v.) i građevinski radovi na depou zahvatiće 34 ha poljoprivrednog i prirodnog zemljišta.
Glavne mere ublažavanja obuhvataju:

- Postavljanje uređenih ograda oko gradilišta radi smanjenja privremenog vizuelnog uticaja;
- Radne zone i privremene građevinske instalacije biće označene i održavane u stalno čistom stanju (upravljanje otpadom, a po potrebi čišćenje zaprljanih puteva);
- Zelene površine koje nisu unutar perimetra zasipanja (ali u njegovoj blizini) biće identifikovane i pažljivo obeležene kako bi se izbeglo nepotrebno uništavanje vegetacije;
- Upravljanje iskopanim materijalom i materijalom za punjenje je predmet posebnih studija koje definišu naročito moguće lokacije skladištenja, transportna sredstva i upravljanje materijalima;
- Projekat uređenja zgrada depoa i spoljne površine će smanjiti vizuelni uticaj modifikacije reljefa.

Na deonicama u nivou i deonicama izgrađenim metodom pokrivenog iskopa, kao i na svakom ulazu u stanicu i šaht, može postojati uticaj na lokalni predeo.
Glavne mere ublažavanja obuhvataju:

- Sve površine šahta će biti vraćene u prvobitno stanje koliko god je to moguće nakon faze izgradnje. Samo će površinske rešetke biti vidljive na nivou zemlje tokom faze rada, sa izuzetkom Šahta 2, čija izgradnja obuhvata značajne radove na iskopu na zapadnoj padini Julinog brda.

Stanice će biti integrisane u okolni predeo. Urbana integracija nekoliko stanica je proučavana u sklopu arhitektonskog nadmetanja.

Projekat uređenja treba izraditi u skladu sa lokacijskim uslovima.

Na lokalitetu zaštićenog spomenika kulture „Fabrika šećera", kao i u okviru prostornog kulturno-istorijskog lokaliteta od izuzetnog značaja „Topčider", planirano je rušenje nekadašnjeg magacina za izgradnju stanice Ada Ciganlija, kao i ugradnja Šahta 04 u krajnju tačku parcele:

Nadzemne delove stanice Ada Ciganlija koji nisu uklopljeni u teren (u nivou zemlje ili 20 cm iznad nivoa zemlje) je potrebno projektovati u okviru objekta, u saradnji sa Republičkim zavodom za zaštitu spomenika kulture;

Nadzemne otvore Šahta 04 je potrebno projektovati u saradnji sa Republičkim zavodom za zaštitu spomenika kulture;

Srušeni objekat biće ponovo izgrađen u skladu sa posebnim uslovima.

Tlo, podtlo i podzemne vode

Potencijalno zagađenje tla/podtla usled neodgovarajućeg rukovanja otpadom ili slučajnog izlivanja na deponiji, kao i u nivou i na deonici izgrađenoj metodom pokrivenog iskopa u Makišu tokom faze izgradnje.

Glavne mere ublažavanja obuhvataju sledeće:

Plan upravljanja zaštitom životne sredine u izgradnji (CEMP) će sadržati specifičnu hitnu proceduru ako dođe do slučajnog izlivanja;

Obezbeđivanje sekundarne opreme za zadržavanje i reagovanje na izlivanje u slučaju nesreće;

Ponovno punjenje vozila i građevinske opreme na određenim mestima van perimetra zone III sanitarne zaštite;

Održavanje vozila i opreme u dobrom radnom stanju kako bi se sprečilo curenje ulja i goriva.

Svi objekti depoa imaju temelje koji dosežu ispod zaštitnog sloja: rizik od prenošenja zagađenja sa površine u podtlo i podzemne vode kada se postavljaju šipovi. Stoga će tehnički izbor za projekat dati prioritet upotrebi livenih betonskih šipova na licu mesta (veoma niska propusnost). Među tehnikama bušenih šipova preporučljivo je dati prednost onoj koja koristi bentonitsku tečnost za bušenje kako bi se bušotina stabilizovala. Među tehnikom zabijenih šipova, preporučuju se šipovi sa pomeranjem (sa konusnim vrhom u slučaju cevi.)

Rizik od zagađenja podzemnih voda, koje može uticati na kvalitet i raspoloživost izvorišta Beograd. U fazi izgradnje, ovaj rizik se odnosi na slučajno izlivanje zagađujućih proizvoda, curenje goriva ili ulja iz građevinske opreme, betona ili drugog materijala koji se sipa za građevinske radove, infiltraciju zagađenih otpadnih voda, itd. U fazi rada ovaj rizik se odnosi na slučajno curenje zagađujućih proizvoda ili otpadnih voda, vode koja se koristi za pranje postrojenja i voznih sredstava.

Glavne mere ublažavanja obuhvataju sledeće:

Parkiranje građevinske opreme u vodootpornim zonama (bez objekata za dopunu goriva na lokaciji prema punjenju definisanom u Idejnom projektu).

Skladištenje zagađivača u vodootpornim područjima.

Opremu sa kompletima protiv zagađenja.

Štaviše, otpadne vode sa gradilišta će biti sakupljane u niskoj tački kako bi bile prečišćene pre nego što se odbace u javnu kanalizacionu mrežu. Plan upravljanja zaštitom životne sredine u izgradnji će definisati vrstu potrebnog tretmana i odgovarajuću opremu koja će biti obezbeđena tokom izgradnje.

Na svim platoima na kojima se očekuje curenje tečnosti (dizel gorivo, ulje, hemikalije i dr.) potrebno je postaviti odgovarajuće drenaže sa tretmanom odvodnjavanja u taložnici i/ili separatoru masti i ulja, u skladu sa projektnim rešenjima.

Skladištenje opasnih materija potrebnih za rad mašina u namenskim skladišnim prostorima (orman za opasan otpad, posuda za zadržavanje prosutih materija, itd.) kako bi se sprečilo bilo kakvo curenje u skladu sa propisima.

Odvodnjavanje i otpadne vode (odvojeno sakupljanje i tretman zauljenih voda). Mreža će biti vodonepropusna, sprečavajući infiltraciju vode u zemlju i na taj način štiti kvalitet podzemnih voda.

Otpadne vode prikupljene tokom faze rada ispuštaće se u javnu kanalizacionu mrežu, nakon provere pragova kvaliteta.

Recikliranje vode u mašini za pranje.

U slučaju akcidentnog zagađenja vode, mogao bi se uspostaviti protokol upozorenja koji bi uključio operatere mreže.

Područje Makiš se nalazi u okviru zone III sanitarne zaštite, gde je potrebno garantovati veoma visok nivo zaštite podzemnih voda kako bi se očuvao kvalitet i raspoloživost prirodnog resursa. Na lokalnom nivou se očekuje da će dno iskopa preći i zaštitne slojeve i međuslojeve: oko stanice Žarkovo, posle stanice Žarkovo, na području Šahta 1 i na stanici Bele Vode. Donji nivo iskopa biće u kontaktu sa slojevima vodonosnog sloja posle Žarkova i na području Šahta 1, a u slučaju da se tokom izgradnje utvrdi da niži nivoi iskopa lokalno dospevaju u vodonosni sloj na bilo kom drugom području.

Glavne mere ublažavanja obuhvataju sledeće:

U severnom delu, gde će se zidovi dijafragme koristiti kao potporna konstrukcija i konačni zidovi, voda neće cirkulisati duž zida i infiltrirati se prema vodonosnom sloju.

U južnom delu šipovi će se koristiti kao potporna konstrukcija i oplata za gotove zidove. Nakon izgradnje konstrukcije, jedan od dva šipa se povlači. Preostali će biti isečen. Glina iskopana metodom pokrivenog iskopa će se ponovo koristiti za rekonstituisanje ove nepropusne barijere (zaštitnog sloja).

Ove metode izgradnje omogućavaju da zidovi tunela budu efikasno vodonepropusni od početka faze iskopa, zbog svojih karakteristika i upotrebe bentonita. Dakle, kada se dostignu niži slojevi, neće biti bočne veze između podzemnih voda i građevinskog područja.

Čim se dostigne najniži projektovani nivo, na dnu će se stvoriti vodonepropusna betonska površina. Ovo će minimizirati i svesti na najmanju meru trajanje lokalne veze između građevinskog područja i vodonosnog sloja (nekoliko dana za svaki odeljak, kako je definisano u sledećim pasusima).

Tokom ove osetljive faze vršiće se pojačano praćenje građevinskih radova.

Pumpanje podzemne vode će biti neophodno tokom građevinskih radova za stabilnost iskopa na deonicama izgrađenim metodom pokrivenog iskopa u području Makiša. Protok pumpanja će biti oko 40-130 (m^3/h).

Glavne mere ublažavanja obuhvataju sledeće:

Pristup odeljcima pomaže da se on svede na nivo koji se smatra lako upravljivim.

U području Makiša lokalna kanalizaciona mreža je veoma bogata i sastoji se od cevovodnih mreža i otvorenih kanala. Zbog toga se uticaj zapremine vode koja se ispušta nakon ispumpavanja podzemne vode tokom izgradnje smatra umerenim do malim, a biće raspoređen na nekoliko tačaka ispuštanja na različitim lokacijama celom dužinom svakog odeljka (150m).

Kada je reč o ispuštanju u kanalizacionu mrežu, ispumpane podzemne vode moraju biti u skladu sa propisima (kvantitativnim i kvalitativnim pragovima) koje postavlja upravljač mreže, a sa nosiocem projekta mora biti potpisan ugovor o priključenju. Ukoliko je potrebno, pre ispuštanja će se regulisati količine ispuštanja u jedinicama za zadržavanje i prelivanje vode.

Štaviše, od stanice Makiš do Šahta 1, s obzirom na značajnu dužinu i orijentaciju pokrivenog iskopa (upravno na tokove podzemnih voda koji dolaze iz pravca istok-jugoistok i dalje prema reci Savi) količine ispuštanja će biti ograničene, tako da bi pokriveni iskop mogao da stvori efekat brane koji može imati:

- uticaj na raspoloživost izvorišta vode Beograd;
- nesimetričan pritisak vode na potporne konstrukcije.

U severnom delu (Šaht 01 do Belih Voda) gde će potporna konstrukcija biti zidovi dijafragme ("D-zidovi"), metro trasa i, kao posledica toga, orijentacija potporne konstrukcije su paralelni sa smerom toka podzemnih voda. Takva orijentacija minimizira efekat brane. Stoga se u ovoj fazi preduzimanje bilo kakvih dodatnih mera na ovoj deonici ne smatra potrebnim.

Glavna mera ublažavanja za južni deo (talpa) sastoji se od načina izgradnje zasnovanog na podele građevinskih površina za deonicu izgrađenu metodom pokrivenog iskopa, kako bi se smanjio uticaj brane konstrukcije talpi na tok podzemne vode, a takođe i smanjila količina podzemnih voda koju treba ispumpati tokom izvođenja radova.

Površinske vode

Na području budućeg Plana detaljne regulacije Makiš, kanal Pretraž (1-5) i kanal B (1-7-4), koje su presrele stanica Žarkovo i gradilište za TBM pored stanice Bele Vode, biće modifikovane kroz hidrotehničko rešenje planirano za realizaciju na teritoriji koju pokriva Plan detaljne regulacije Makiškog polja. Kanal 1-5 je zamenjen Kolektorom 5, a Kanal 1-7-4 je sa cevima i devijacijama: zbog količine dotoka vode predlaže se izgradnja kolektora ispod ulice Milorada Jovanovića, koji će se sukcesivno priključivati na Kolektore 5, 6 i 7, tako da se preraspoređuje dotok vode iz pripadajućih slivnih područja.

Trasa metroa ne presreće Kolektor 7. Međutim, Kolektore 5 i 6 presreću deonice izgrađene metodom pokrivenog iskopa sa obe strane stanice Žarkovo.

U ovoj fazi projekta planirano je trajno izmeštanje ovih kolektora na veću dubinu projektovanjem sifonskih objekata.

Biodiverzitet

Površine koje trpe uticaj na području depoa su:

- 6,32 ha šiblja i živica;
- 2,21 ha šumskog zemljišta, šuma i drugog pošumljenog zemljišta;

- 24,75 ha redovno ili nedavno uzgajanih poljoprivrednih, hortikulturnih i domaćih staništa;
- 0,72 ha izgrađenih, industrijskih i drugih veštačkih staništa. Površine

koje trpe uticaj na trasi i stanicama Linije 1 Faza 1 su:

- 2,37 ha šiblja i živica;
- 2,90 ha šumskog zemljišta, šuma i drugog pošumljenog zemljišta;
- 20,15 ha redovno ili nedavno uzgajanih poljoprivrednih, hortikulturnih i domaćih staništa;
- 11,22 ha izgrađenih, industrijskih i drugih veštačkih staništa.

Glavne mere ublažavanja obuhvataju sledeće:
Izbegavanje područja od velikog interesa; Saradnja sa nadležnim institucijama;
Pribavljanje saglasnosti nadležnih organa pre uticaja na dendrofloru; Renaturalizacija privremeno korišćenih mesta;
Borba protiv invazivnih egzotičnih vrsta; Prilagođavanje radnog vremena;
Prilagođavanje planiranja projekta;
Postavljanje gnezda za ptice i veštačkih skloništa.

U području Makiša, uticaji na faunu (slepi miševi, kopneni sisari, ptice, vodozemci i insekti) biće veoma veliki zbog radova nasipanja. Uticaji se uglavnom odnose na uništavanje i fragmentaciju staništa, a u nekim slučajevima čak i na moguće uništavanje jedinki. BMV je već identifikovao nekoliko parcela u području Makiša kako bi se nadoknadio gubitak biodiverziteta (u pogledu uticaja projekta, uključujući pomoćne). U pogledu površinskog područja, identifikovane parcele (ukupno 36,5 ha) odgovaraju traženoj površini (31,77 ha). Izbor i upravljanje budućim parcelama kompenzacionih mera moraće striktno da zadovolje potrebe u pogledu tipova staništa prema ugroženim vrstama.

Kvalitet vazduha i buka

Ne očekuju se značajniji negativni uticaji na fazu rada metroa. Potencijalni uticaj buke na lokacijama depoa i stanica se ublažava odgovarajućim tehničkim projektom kako bi ostao u okviru propisanih nivoa, koji će morati da se validiraju u sledećoj fazi projektovanja detaljnim modeliranjem, na osnovu stvarnih akustičkih podataka za svu bučnu opremu.

KUMULATIVNI EFEKTI

Interakcija između različitih vrsta uticaja projekta

U fazi izgradnje, najveći kumulativni efekat će biti usled interakcije uticaja na drumski saobraćaj (odstupanja vezana za otisak gradilišta, saobraćaj kamiona i sl.) i socio- ekonomskog uticaja građevinskih radova (smetanje komercijalnim aktivnostima oko gradilišta). Korisnicima lokalnih komercijalnih aktivnosti bi bilo poželjno da konkurenti budu locirani u različitim oblastima kako bi izbegli smetnje (saobraćaj, prašina, buka, vibracije, itd.). Blagi dodatni uticaj koji se odnosi na taj aspekt mogao bi da predstavlja smetnju usled buke zbog saobraćajnih tokova izmeštenih planovima upravljanja saobraćajem koji će biti uspostavljeni oko nekoliko gradilišta.

Na području Makiša, modifikacija topografije (nasipanje) i lokalne kanalizacione mreže (otvoreni kanal transformisan u cevne kolektore) će uticati na režim lokalnih površinskih voda. Kako bi se takav uticaj sveo na najmanju moguću meru, dinamika faze izgradnje biće planirana u skladu sa opštim razvojem projekta Makiš. Izvođač će izvršiti konkretne proračune kako bi se postigli ciljevi postavljeni od strane Plana detaljne regulacije Makiša.

Tokom faze rada, globalni uticaj projekta metroa i projekta urbanog razvoja Makiša povećaće pritisak na lokalne podzemne vode, površinske vode i biodiverzitet. Kumulativni uticaji su izučavani u okviru Plana detaljne regulacije Makiša (SEA).

Interakcija uticaja na predeo i socio-ekonomske aspekte će imati pozitivan efekat za nove stanice, zbog lokalnog uređenja na osnovu arhitektonskog projekta ulaza u stanicu. Ovo će, zajedno sa očiglednim prednostima poboljšanog pristupa javnom prevozu, povećati vrednost područja i biti od koristi za lokalno stanovništvo i komercijalne aktivnosti. Za područje depoa, projekat u vezi sa predelom će pomoći da se kompenzuju uticaji na gubitak staništa/biodiverzitet usled nasipanja u oblasti Makiškog polja.

U zavisnosti od vrste ponovne upotrebe koja će biti moguća za Iskopani materijal tokom izgradnje, intenzitet uticaja može biti smanjen u slučaju da se takvi materijali koriste za punjenje rudnika, na primer.

Neki drugi blagi kumulativni efekti (ili sa veoma malom verovatnoćom) su opisani u dokumentu.

Kumulativni efekti usled projekta za Liniju 1 metroa u Fazi 1 i drugih odnosnih projekata

Kumulativni efekti projekta metroa sa Planom detaljne regulacije Makiša su već opisani u dokumentu o Proceni uticaja na životnu sredinu i socijalna pitanja, budući da su dva projekta i njihovi efekti blisko povezani.

Kompatibilnost projekta metroa i sledećih Planova detaljne regulacije garantuje Plan generalne regulacije šinskih sistema:

- Prva mesna zajednica u Žarkovu - "Julino brdo" (PDR): rejon Šahta 02 i u blizini stanice Trgovačka;
- Prostorna kulturno-istorijska celina Topčider - faza II, Celina 1 (PDR): prostor Šahta 04 i stanice Ada Ciganlija;
- Prostorna kulturno-istorijska celina Topčider - faza II, Celina 2 – Šira zona „Beogradski hipodrom" (PDR): u blizini Šahta 04 i stanice Ada Ciganlija; Ada Ciganlija (PDR):u blizini Šahta 04 i stanice Ada Ciganlija;
- Tunelska veza Savske i Dunavske padine (PDR): Šaht 09 i u blizini stanice Dunav Linearni park (PDR): područje stanice Dunav, Šahta 9a i stanice Pančevački Most;
- Deo područja Ade Huje (zona A) (PDR): područje stanice Dunav, Šaht 9a i stanica Pančevački Most;
- Prostor između ulica: Bulevar Despota Stefana (29. novembar), Mitropolita Petra, Dragoslava Srejovića (Partizanski put) i Mije Kovačevića, sa denivelisanom raskrsnicom Pančevački most (PDR): područje stanice Pančevački Most.

U slučaju istovremene faze izgradnje sa projektom metroa, mogu se pojaviti potencijalni kumulativni uticaji. Njima će se baviti odgovarajući Planovi upravljanja zaštitom životne sredine u izgradnji (CEMP).

Područje obale reke Save uz deonicu od stanice Sajam do stanice Savski trg je deo projekta "Beograd na vodi" (Prostorni plan). Ne očekuje se značajno preklapanje između građevinskih radova za „Beograd na vodi" i za projekat metroa. Ne očekuju se negativni kumulativni uticaji tokom faze rada.

Što se tiče područja stanice Skadarlija, potrebno je napomenuti da je u pripremi izrada Plana detaljne regulacije za projekat Bajlonijeve pijace. Projekat se odnosi na prekvalifikaciju čitavog prostora, uključujući i tlocrt stanice Skadarlija, a sastoji se od rekonstrukcije svih objekata Bajlonijeve pijace i izgradnje podzemne garaže. Kumulativni uticaji se ne mogu proceniti u ovoj fazi, dok se ne završi definisanje projekta.

Deo centralne zone blokova između ulica Venizelosove, Knez-Miletine i Đorđa Jovanovića takođe je u sklopu Plana detaljne regulacije. Ovaj prostor se nalazi u blizini stanice Skadarlija. U slučaju istovremene faze izgradnje, mogu se pojaviti potencijalni kumulativni uticaji. Njima će se baviti odgovarajući Planovi upravljanja zaštitom životne sredine u izgradnji (CEMP). Ne očekuju se kumulativni uticaji tokom rada.

ŽALBENI MEHANIZAM

Postupajući u skladu sa već raspoloživim zakonskim procedurama u pogledu podnošenja žalbi, Nosilac projekta BMV sprovodi dodatne mere kako bi osigurao da se svim pitanjima, žalbama i sugestijama u vezi sa Projektom upravlja u skladu sa najboljom međunarodnom praksom.

U ovoj fazi razvoja projekta, svim pitanjima i žalbama upravlja BMV, međutim, očekuje se da će, kada se izgradnja intenzivira, posebno u naseljenim delovima grada, druge zainteresovane strane morati da budu uključene u upravljanje žalbama, na primer opštine u kojima se izvode radovi, kao i angažovani izvođači na Projektu.

Beokom, kao kontakt centar Grada Beograda za prijavljivanje žalbi ili dobijanje informacija, takođe je već dostupan Beograđanima, a možda će imati još značajniju ulogu u budućnosti, kada građevinski radovi budu intenzivniji.

METODE PRAĆENJA

Tim zadužen za pitanja kvaliteta, zdravlja, bezbednosti i životne sredine kojim upravlja Menadžer nadležan za ova pitanja će pratiti i vršiti nadzor nad realizacijom i razvojem mera ublažavanja. Aktivnosti praćenja će se odnositi na:

- Socio-ekonomski program praćenja tokom faze izgradnje, uključujući aspekte koji se odnose na upravljanje žalbama, Akcioni plan raseljavanja, Plan upravljanja saobraćajem i transportom, zapošljavanje i nabavke.

- Praćenje kvaliteta vazduha na prostoru depoa i Linije 1 u Fazi 1 tokom faze izgradnje i rada.

- Praćenje nivoa buke, posebno na prostoru depoa i deonice izgrađene metodom pokrivenog iskopa tokom faze izgradnje i rada.

Praćenje nivoa vibracija u fazi izgradnje i rada. Osetljive zgrade identifikovane tokom pregleda treba da budu opremljene senzorima vibracija.

Arheološki nadzor nad delovima trase na kojima će se izvoditi radovi metodom otvorenog iskopa u skladu sa Članom 110 Zakona o kulturnom nasleđu.

Redovno održavanje i praćenje projekta predela na prostoru depoa i na ulazima u stanice u periodu od 3 godine. Ovo praćenje će se potom proširiti u okviru redovnog održavanja zelenih površina grada, osim zelenih površina u okviru granica depoa.

Praćenje iskopanog materijala, kako bi se garantovala njegova sledljivost i provera njihove usklađenosti sa identifikovanim odredištem odlaganja. Pored toga, iskopano zemljište sa stanica, šahtova ili deonica u nivou će biti sistematski analizirano u slučaju sumnje na zagađenje.

Piezometrijsko i kvalitativno praćenje podzemnih voda se odvija u području depoa i duž trase na mreži pijezometara (najmanje po jedan na lokaciji svake stanice).

Praćenje kvaliteta površinskih voda, uzvodno i nizvodno od mesta ispuštanja otpadnih voda koje dolaze iz područja depoa i praćenje otpadnih voda prikupljenih unutar tunela i stanica/šahtova pre ispuštanja u javne mreže.

Praćenje mera u korist biodiverziteta, uključujući stalno praćenje u fazi izgradnje na prostoru depoa, ekološku transparentnost ekološkog koridora, invazivne strane vrste, veštačka skloništa slepih miševa, gnezdilišta ptica i hibernakule reptila, ekološko praćenje biodiverziteta (područje depoa) i kompenzacione mere (železnička petlja i ekološki koridor).