

Strokovna izhodišča s
področja monitoringa
vibracij v okviru
gradnje na projektu:
»Oskrbovana
stanovanja Soča« v
Ljubljani

NAROČNIK**E-NET OKOLJE d.o.o.**Linhartova cesta 13,
1000 Ljubljana

Objekt:

Oskrbovana stanovanja
Soča**INVESTITOR****NOVA LJUBLJANSKA BANKA d.d.**Trg republike 2
SI-1000 Ljubljana**ŠT. NAČRTA**

3037252

KRAJ IN DATUM

Ljubljana, september 2026

DIREKTOR

IRGO Consulting d.o.o.,
Slovenčeva 93, SI-1000 Ljubljana
dr. Vladimir Vukadin, univ. dipl. inž. geol.



IZDELAVA STROKOVNIH PODLOG

Tomaž PEČOLAR,
univ. dipl. inž. rud. in geoteh.
RG0195



Tomaž HRIBAR,
mag. inž. geoteh.





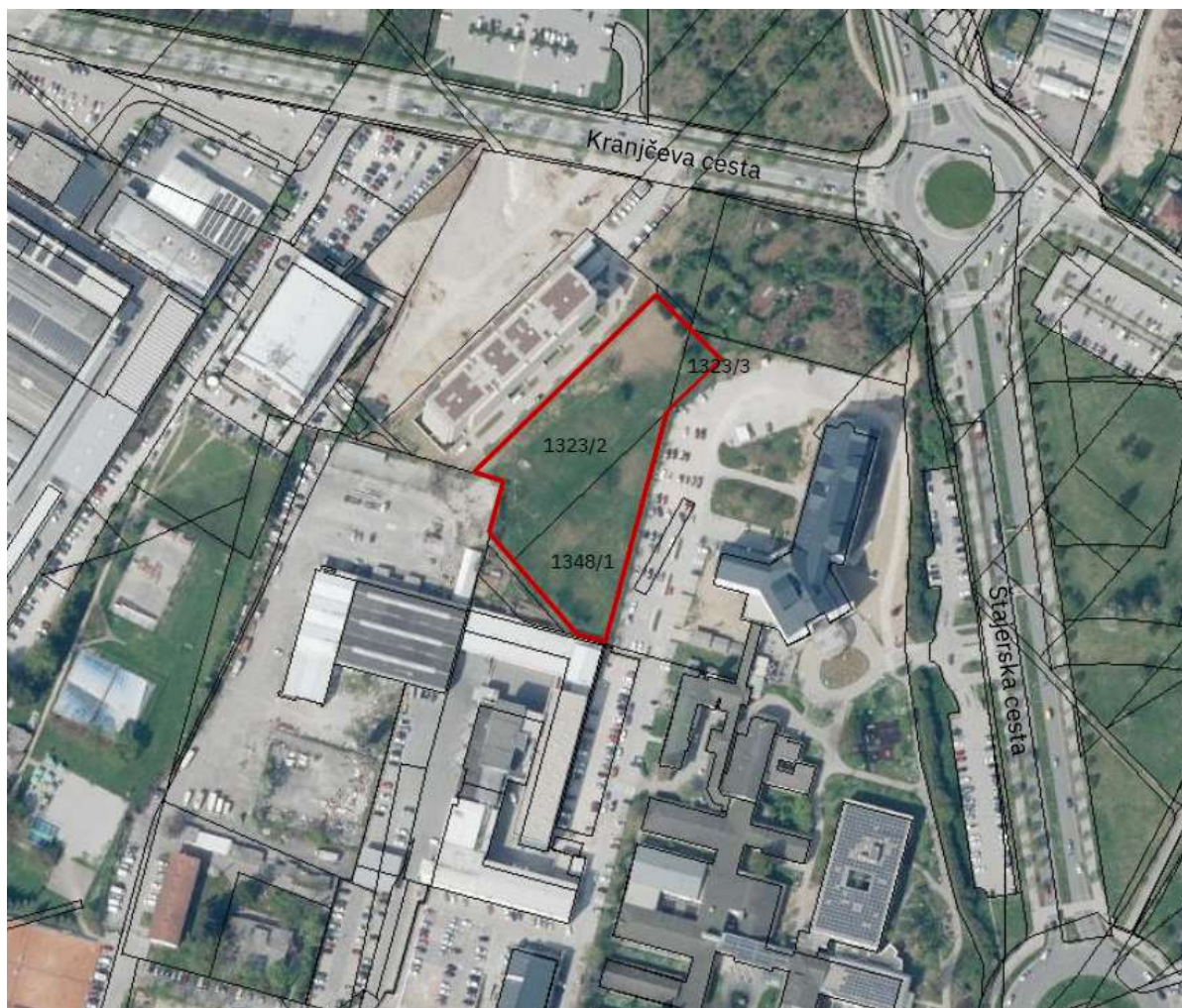
Kazalo

1. UVOD	4
1.1. Izhodišča	4
1.2. Vsebina in obseg naloge.....	4
1.3. Prejeta dokumentacija	5
1.4. Zakonska in normativna podlaga	5
2. VRSTA IN ZNAČILNOST POSEGA	6
2.1. Splošno.....	6
2.2. Opis lokacije posega.....	6
2.3. Geološko-hidrogeološke razmere.....	7
2.4. Opis načrtovane gradnje	7
2.4.1. Splošno	7
2.4.2. Potek in faznost gradnje.....	8
2.4.3. Uporabljena mehanizacija	9
3. OPREDELITEV VPLIVOV GRADNJE ZA SEGMENT VIBRACIJ.....	10
3.1. Splošno.....	10
3.2. Območje spremljave	10
3.3. Kriteriji in mejne vrednosti	11
4. UKREPI ZA PREPREČEVANJE IN ZMANJŠEVANJE VPLIVA VIBRACIJ NA OKOLJE.....	12
5. SPREMLJAVA STANJA	13
5.1. Izvedba monitoringa	13
5.2. Poročanje.....	13
6. ZAKLJUČEK	14

1. UVOD

1.1. Izhodišča

Investitor Nova Ljubljanska banka d. d. načrtuje novogradnjo objekta »Oskrbovana stanovanja Soča«. Območje predvidene gradnje se nahaja v Mestni občini Ljubljana, na območju Bežigrada, južno od Kranjčeve ceste in zahodno od Štajerske ceste. Obravnavano območje obsega zemljišča s parcelami 1348/1, 1323/2 in 1323/3, vse k. o. 2636 - Bežigrad in je prikazano na spodnji sliki.



Slika 1: Obravnavano območje z označenimi gradbenimi parcelami VSO SOČA

V okviru priprave projektne dokumentacije je treba za načrtovano gradnjo opredeliti strokovna izhodišča za spremljanje in ovrednotenje vplivov vibracij ter zagotoviti ustrezno podlago za presojo morebitnih vplivov gradbenih aktivnosti na bližnje objekte in infrastrukturo.

1.2. Vsebina in obseg naloge

Strokovna izhodišča obsegajo vsebino in način izvajanja monitoringa vibracij v času gradnje objekta »Oskrbovana stanovanja Soča«.



Dokument je izdelan na podlagi prejete projektne in druge tehnične dokumentacije, veljavnih oziroma relevantnih predpisov in standardov ter strokovnih izhodišč s področja merjenja in vrednotenja vibracij.

V okviru strokovnih podlog so obravnavane predvsem vibracije, katerih vir predstavljajo gradbene aktivnosti na območju gradbišča, zlasti zemeljska dela, izkop gradbene jame, izvedba varovanja gradbene jame, uporaba težke mehanizacije, transport ter druga dela, pri katerih lahko nastajajo vibracije, ki se preko tal prenašajo na objekte v okolici.

Dokument predstavlja strokovno podlago za določitev merskih mest, načina in dinamike izvajanja meritev ter kriterije za vrednotenje izmerjenih vibracij v času gradnje.

1.3. Prejeta dokumentacija

Za izdelavo strokovnih podlog je bila s strani naročnika posredovana naslednja tehnična dokumentacija:

- Projektna dokumentacija za pridobitev projektnih in drugih pogojev – DPP; tehnično poročilo z lokacijskimi prikazi in prerezi (SONO arhitekti d.o.o., št. projekta: 526-26, junij 2026)
- Geodetski načrt območja (GEO–SVET d.o.o., junij 2026)

Navedena dokumentacija predstavlja osnovo za opredelitev značilnosti načrtovanega posega, njegove prostorske umestitve ter objektov oziroma območja, ki bi lahko bila podvržena vplivom vibracij med izvajanjem gradbenih del.

1.4. Zakonska in normativna podlaga

Gradnja v urbanem okolju zahteva dosledno upoštevanje slovenskih in mednarodnih tehničnih standardov. Ker v Republiki Sloveniji področje vibracij v okolju zgradb ni podrobno urejeno s samostojno zakonodajo, se kot strokovna podlaga in merilo za vrednotenje smiselno uporabljajo naslednji standardi:

- SIST ISO 4866: Vibracije in udarci – Vibracije zgradb – Smernice za merjenje vibracij in vrednotenje njihovih vplivov na zgradbe.
- DIN 4150-3: Vibrations in buildings – Part 3: Effects on structures (referenčni standard).
- Eurocode 7 (SIST EN 1997): Geotehnično projektiranje (podpora gradbeni jami in geotehnični monitoring).

Pri izvajanju monitoringa se upoštevajo tudi zahteve projektne dokumentacije ter morebitni dodatni pogoji pristojnih soglasodajalcev, upravljavcev infrastrukture in drugih deležnikov.



2. VRSTA IN ZNAČILNOST POSEGA

2.1. Splošno

Investitor Nova Ljubljanska banka d.d. želi zgraditi stanovanjski objekt z oskrbovanimi stanovanji s pripadajočo zunanjo in komunalno ureditvijo, na parcelah 1348/1, 1323/2 in 1323/3, vse k.o. 2636 Bežigrad.

Gradnja sledi zahtevam in določilom, podanim v Odloku o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – izvedbeni načrt.

2.2. Opis lokacije posega

Zemljišče posega skupne površine 7.133 m² (vir: GURS) je danes v celoti nepozidano, poraščeno z zelenico, z nekaj posameznimi drevesi. Površina je pretežno ravna in predstavlja neizkoriščen odprt prostor med obstoječo pozidavo. Trenutna dejanska raba na vseh teh parcelah je 100 % kmetijska zemljišča, s posameznimi drevesi, brez trajnih nasadov. Namenska raba vseh treh parcel: druga območja centralnih dejavnosti 100 %.

Lokacija je umeščena v strnjeno urbano tkivo, ki ga sestavljajo zdravstvene, stanovanjske in prometne površine. V bližini se nahaja tudi športni park, vzhodno od krožišča pa tudi mestno pokopališče Žale.

V neposredni okolici lokacije posega so naslednji objekti:

- zahodno od parcele načrtovanega posega je večstanovanjski objekt (Kranjčeva ulica 36, 38, 40 in 42) s 114 stanovanji (oddaljenost objekta od roba parcele 1323/2 je približno 15 m)
- vzhodno od parcele načrtovanega posega je Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, ki je od roba parcele oddaljen približno 37 m. Okoli objekta je na projektu predvidena dostopna cesta – navezava na Štajersko cesto.
- južno na gradbeno parcelo meji industrijski objekt (številka stavbe 1690) - kovinska konstrukcija.
- severno od obravnavanega posega je na parcelah 1333/2, 1333/6 in 2240/86, k.o. 2636-Bežigrad DCB Bolnišnica Ljubljana, ki je trenutno še v fazi izgradnje.

Zaradi neposredne bližine zdravstvenih ustanov je treba pri načrtovanju monitoringa posebno pozornost nameniti možnosti prisotnosti vibracijsko občutljive medicinske, diagnostične, laboratorijske ali druge tehnične opreme. Dopustne ravni vibracij za pravilno delovanje takšne opreme so lahko bistveno nižje od mejnih oziroma orientacijskih vrednosti, ki se uporabljajo za presojo vpliva vibracij na gradbene konstrukcije.

V nadaljnjih fazah projektiranja oziroma pred začetkom gradbenih del, ki lahko povzročajo pomembnejše vibracije, je zato treba pri upraviteljih oziroma uporabnikih bližnjih zdravstvenih objektov preveriti prisotnost vibracijsko občutljive opreme ter pridobiti podatke o morebitnih zahtevah proizvajalcev glede dopustnih ravni vibracij. Če se ugotovi prisotnost takšne opreme, je treba njene zahteve vključiti v kriterije monitoringa ter po potrebi prilagoditi lokacije merilnih mest, način izvajanja meritev in opozorilne oziroma mejne vrednosti.



2.3. Geološko-hidrogeološke razmere

Obrađevano območje je del večje regionalne morfološke enote t.i. Ljubljanske kotline, za katero so značilne naslednje strati-litološke enote:

- prodni nanosi – nekaj metrov debel sloj proda karbonatne sestave,
- mlajši prodni zasip – glinasti prodi in konglomerati ter podrejeno glina in melj.
- permo-karbonska podlaga – glede na arhivske podatke se na obrađevanju območju nahaja na približni globini 95 m pod koto obstoječega terena.

Nivo podzemne vode se na obrađevani lokaciji nahaja približno na koti 275,25 m. n. v., kar znaša približno 21 – 23 m pod površjem.

Geološko-geomehanske raziskave za potrebe nadaljnjega projektiranja so bile izvedene v juliju 2026.

2.4. Opis načrtovane gradnje

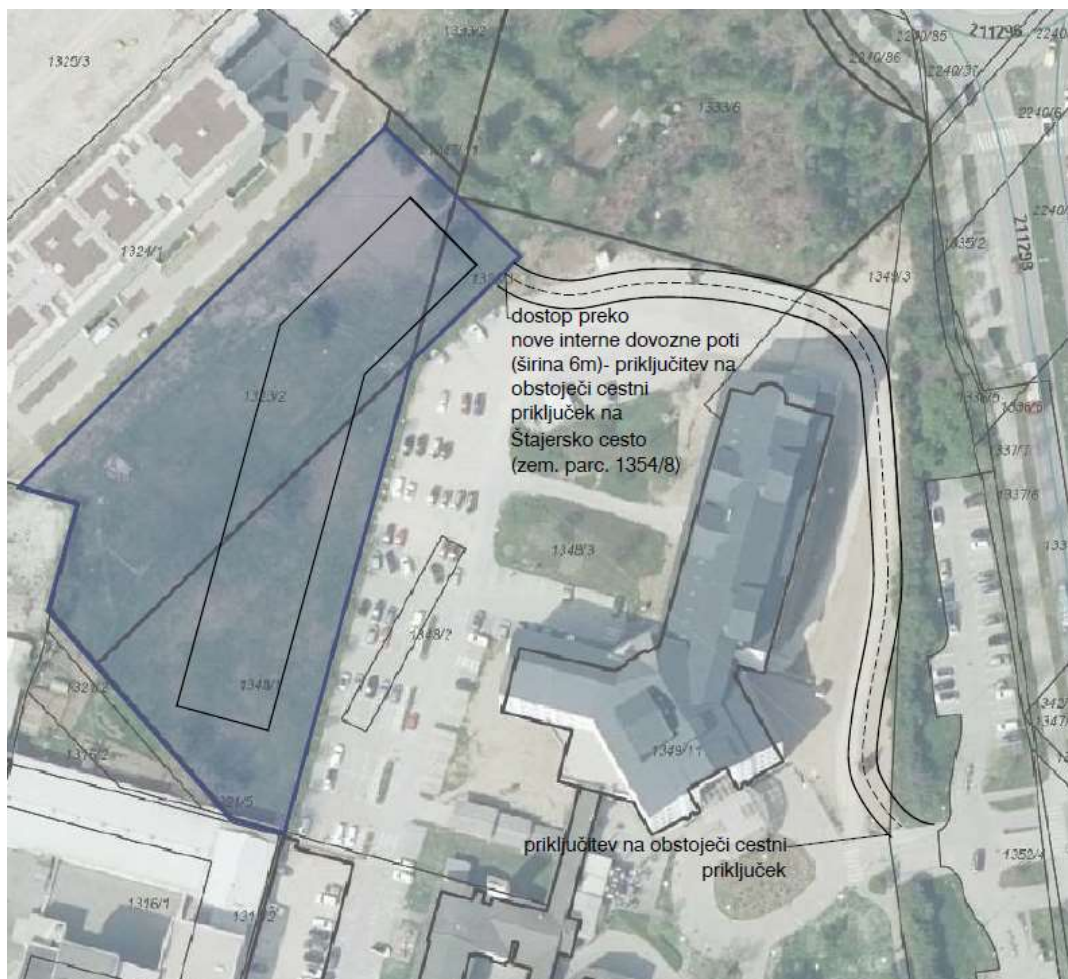
2.4.1. Splošno

Načrtovana gradnja stanovanjske stavbe z oskrbovanimi stanovanji obsega objekt dimenzij 40,9 × 118,05 m in etažnosti 2K (dve kleti) + P (pritličje) + 6N (šest nadstropij).

Objekt je zasnovan tako, da je razdeljen na več funkcionalnih enot, vsaka z lastnim vhodom in komunikacijskim jedrom. Skupno število stanovanj v objektu je 171. V kletnih etažah so poleg parkirnih mest predvidene lastniške shrambe in tehnični prostori. Skupno število predvidenih parkirnih mest je 228 (40 namenjenih invalidom), od tega 43 na terenu in 185 v podzemnih etažah.

Prometna priključitev je predvidena na obstoječi uvoz (parc. št. 1353/1, 352/4, 1352/3, vse k. o. 2636 – Bežigrad). Uredi se kot nova dovozna pot širine 6 m preko. parcel 1349/17 in 1348/3, k.o. Bežigrad.

Na sliki 2 je prikaz območja načrtovane gradnje in ureditve dostopne ceste s priključkom na Štajersko cesto.



Slika 2: Prikaz načrtovane gradnje in dostopne ceste s priključkom na Štajersko cesto

2.4.2. Potek in faznost gradnje

Za potek gradnje dveh kletnih etaž bo potrebna izvedba varovanja gradbene jame. V času priprave tega dokumenta je predvidena tehnologija zaščite gradbene jame jet-grouting kolov. Z vidika vibracij je glede na geološko-geomehanske pogoje sprejemljiva izvedba zaščite gradbene jame z uvrtnimi AB piloti. Zaščita gradbene jame s tehnologijo zabitih zagatnic ali zabitih pilotov je z vidika vibracij glede na geološke pogoje manj primerna.

Varovanju gradbene jame sledi odkop in odvoz do spodnje kote predvidene druge kletne etaže na globini do 8 m. Izvede se temeljno ploščo in dve AB kletni etaži. Nad terenom bo izvedenih sedem etaž stanovanjskih površin (P+6). Konstrukcija objekta bo v celoti armirano-betonska.

Časovni potek gradnje:

- izvedba varovanja gradbene jame in izkop: 4 mesece
- gradnja kleti: 3 mesece
- gradnja nadzemnega dela, izvedba obrtniških del, komunalne in zunanje ureditve: 17 mesecev.

Skupno trajanje gradbenih del: 24 mesecev.



2.4.3. Uporabljena mehanizacija

Za izvedbo jet-grouting kolov je predvidena uporaba treh (3) vrtnih strojev. Varovanje se izvaja vzporedno z izkopom, skupno trajanje 4 mesece.

Izkop zemljine bo skupnega volumna približno 33.000 m³ (cca 4.165 m² x 8 m). Za izkop bodo predvidoma uporabljeni do 4 bagri, odvoz bo izveden predvidoma z 12 kamioni kapacitete 15 m³.

Gradnja kleti bo trajala nadaljnje 4 mesece. V okviru betonaže se bo uporabljalo 8 transporterjev betona/dan in po ena črpalka za beton.

Gradbena dela nad nivojem terena se bodo izvajala skupaj z zaključnimi deli 16 mesecev. Uporabljeni bodo trije gradbeni žerjavi in cca 40 delavcev na dan. Pri betoniranju se bodo uporabljali 4 transporterji betona na dan in po ena črpalka za beton.

Po zaključku armirano-betonskih del se bo začela izvedba obrtniških del ter komunalne in zunanje ureditve. Izvedba obrtniških del, komunalne in zunanje ureditve bo potekala vzporedno oz. v nadaljevanju gradnje nadzemnega dela, znotraj skupnega trajanja 17 mesecev. V zaključni fazi del težka gradbena mehanizacija ne bo več prisotna na gradbišču.

3. OPREDELITEV VPLIVOV GRADNJE ZA SEGMENT VIBRACIJ

3.1. Splošno

Pri gradnji objekta »Oskrbovana stanovanja Soča« bodo vibracije občasno prisotne med izvajanjem posameznih gradbenih del v okviru izvedbe zaščite gradbene jame, kot posledica tovrstnega prometa, valjanja, dela s hidravličnim kladivom. Na podlagi trenutno razpoložljivih podatkov se ne pričakujejo prekomerni vplivi na konstrukcije, posamezni dogodki pa bodo lahko zaznani. V času gradnje je zato potreben monitoring zaradi spremljanja vplivov, zavarovanja dokazov ter pravočasnega ukrepanja.

Vsekakor je za dano lokacijo in geološke razmere zaščita gradbene jame z izvedbo uvrtenih pilotov ali s tehnologijo jet-grouting bolj primerna kot bi bila katera izmed drugih tehnologij.

Transport gradbenega materiala s težkimi kamioni bo potekal po dovoznih poteh, zato se na objektih v bližini transportne poti lahko pojavijo manjše vibracije v primeru vožnje kamionov po dovoznih cestah, še posebej če je cestišče poškodovano z udarnimi luknjami, posedki, grbinami, pri vožnji preko ovir za umirjanje prometa in seveda z neprimerno hitrostjo. Vplive lahko zmanjšamo na način, da hitrost vožnje težkih vozil v neposredni bližini gradbišča omejimo.

Glede na podatke iz projektne dokumentacije predlagamo spremljavo stanja objektov, ki ležijo v neposredni bližini gradbišča in ob dovozni cesti. Spremljava stanja obsega geodetsko spremljavo, monitoring objektov (ničelno, vmesno in končno) ter kontrolne meritve vibracij ob intenzivnem transportu, izvedbi zaščite gradbene jame, utrjevanju pod temeljno ploščo in utrjevanju tampona na parkirnih površinah. Merska mesta se definirajo skladno s projektno dokumentacijo-PZI glede na neposredno bližino gradbenih del posameznemu objektu.

3.2. Območje spremljave

V času gradnje predlagamo spremljavo objektov, ki ležijo neposredno ob gradbeni parceli ter dovozni poti na Štajersko cesto. Ti objekti so:

- Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, ki leži ob načrtovani dostopni poti, ter spremljava zahodnega trakta objekta v času zaščite gradbene jame, ki je od roba gradbene parcele oddaljen približno 37 m vključno s parkirnimi površinami ob gradbeni parceli,
- večstanovanjski objekt Kranjčeva ulica 36, 38, 42 in 40 s 114 stanovanji (oddaljenost objekta od roba parcele gradnje 1323/2 je približno 15 m),
- industrijski objekt na južni strani parcele (številka stavbe 1690) - kovinska konstrukcija,
- DCB Bolnišnica Ljubljana, ki je severno od načrtovane gradnje in je trenutno še v fazi gradnje.

S spremljavo gradnje je obvezno pričeti potrebno pred vsemi gradbenimi deli na projektu, s čemer se popiše ničelno oziroma začetno stanje objektov. Dinamika spremljave, mikro lokacije in faze meritev se bolj natančno določijo v višjih nivojih priprave projektne dokumentacije, slediti pa je potrebno metodologiji, ki je podana v tabeli 2.

Tabela 2: Metodologija spremljave objektov

1	Popis ničelnega stanja objektov in cest vgradnja merskih elementov za nadaljnjo spremljavo, vgradnja geodetskih elementov in ničelna geodetska izmera pred pričetkom gradnje	Zavarovanje dokazov, ničelne meritve
---	--	--------------------------------------

2	Izvedba monitoringa vibracij na različnih objektih v času izvajanja del pri gradnji (transport, zaščita gradbene jame, valjanje,...)	Meritve
3	Periodična izvedba geodetskih meritev v času izvajanja gradbenih del	Meritve
4	Izvedba vmesnega pregleda stanja objektov	Kontrole/Analiza
5	Popis končnega stanja objektov in cest po zaključku gradnje in analiza stanja	Popis/Analiza

3.3. Kriteriji in mejne vrednosti

Za preprečitev nastanka poškodb na obstoječih objektih v vplivnem območju se kot osnovno merilo uporabljajo kriteriji standarda DIN 4150-3. Standard določa najvišje dopustne vrednosti hitrosti tresenja tal na temeljih objektov glede na frekvenco tresenja.

Tabela 3: Meje vrednosti hitrosti vibracij za različne kategorije objektov po standardu DIN 4150-3

Vrsta objekta/Občutljivost	Razred	Frekvenca <10 Hz	Frekvenca 10 -50 Hz	Frekvenca 50 -100 Hz
Industrijski in komercialni objekti	L ₁	20 mm/s	20 - 40 mm/s	40 - 50 mm/s
Stanovanjski objekti in objekti podobnih konstrukcij	L ₂	5 mm/s	5 - 15 mm/s	15 - 20 mm/s
Spomeniško zaščiteni oziroma posebej občutljivi objekti	L ₃	3 mm/s	3 - 8 mm/s	8 -10 mm/s



4. UKREPI ZA PREPREČEVANJE IN ZMANJŠEVANJE VPLIVA VIBRACIJ NA OKOLJE

Na podlagi opredeljenih možnih virov vibracij in ocenjenih vplivov gradnje na objekte v vplivnem območju je smiselno že v fazi načrtovanja ter nato med samo izvedbo gradbenih del predvideti ustrezne tehnične in organizacijske ukrepe za zmanjšanje vibracij. Posebno pozornost je treba nameniti izbiri tehnologij izvedbe del, ki lahko povzročajo povečane vibracije, ter sprotne spremljanju njihovih vplivov na okoliške objekte.

Z ustrezno izbiro tehnologije, prilagajanjem načina izvajanja del ter izvajanjem kontrolnih meritev je mogoče vplive vibracij omejiti na sprejemljivo raven in hkrati zagotoviti pravočasno ukrepanje v primeru ugotovljenih odstopanj.

V nadaljevanju podajamo priporočila za zmanjšanje vibracij:

- izvedbo zaščite gradbene jame s tehnologijo uvrtnih pilotov ali jet-grouting kolov, ki povzročata bistveno nižje nivoje vibracij v primerjavi s kakšno drugo tehnologijo (zagatnice, zabiti piloti in podobno). Za izvedbo vseh del obravnavanih v tem dokumentu je potrebno pripraviti projektno dokumentacijo za fazo izvedbe (PZI), kjer naj se določi, projektno preveri in obdelaja najbolj optimalna tehnologija izvedbe začasne zaščite gradbene jame,
- pri zgoščevanju in utrjevanju zasipov ter tamponskih slojev v bližini obstoječih objektov je priporočena uporaba statičnega valjanja ali valjarjev z zmanjšano amplitudo vibriranja,
- med izvedbo del je potrebno izvajati monitoring varovalne konstrukcije, kot tudi objektov v vplivnem območju izkopa gradbene jame. Prav tako je ves čas gradnje potrebno zagotoviti splošni gradbeni in projektantski nadzor nad izvedbo del,
- znotraj gradbišča (ograjeni prostor) in na dostopni cesti se omeji hitrost tovornih vozil,
- redno vzdrževanje gradbiščne oziroma dostopne ceste (brez udarnih lukenj),
- z izvedbo kontrolnih vmesnih meritev vibracij se potrdi ustreznost izbranih tehnologij,
- nadzor nad izvajanjem del in ukrepov.

Osnovni ukrepi geodetskega spremljanja varovalne konstrukcije in objektov v vplivnem območju gradbene jame se podrobneje opredelijo in obdelajo v projektni dokumentaciji.



5. SPREMLJAVA STANJA

5.1. Izvedba monitoringa

V nadaljnjih fazah izdelave projektne dokumentacije je potrebno podrobneje definirati obseg spremljave. Z monitoringom je potrebno pričeti pred gradbenimi deli. V nadaljevanju je podajamo usmeritve za spremljavo v času gradnje:

A) Ničelni pregled

- ničelni popis stavb skladno s predhodnim opisom,
- dogovor z lastnikom o nadaljnji spremljavi objekta med izvajanjem monitoringa,
- vgradnja merskih elementov za nadaljnjo spremljavo,
- vgradnja geodetskih točk in ničelna geodetska izmera,
- izdelava ničelnega poročila.

B) Pregled vmesnega stanja

- vmesni popis stavb in infrastrukture glede na dinamiko in bližino gradbenih del,
- izvedba meritev vibracij v času izvajanja del,
- izvedba obdobjnih geodetskih meritev,
- izdelava vmesnega poročila.

C) Pregled končnega stanja

- končni popis stavb,
- končne meritve na vgrajenih merskih elementih,
- končne geodetske meritve,
- analiza morebitnih sprememb na objektih med izvajanjem monitoringa,
- končnega poročila.

5.2. Poročanje

Poročila ničelnega, vmesnega in končnega stanja se izdelajo celovito ter morajo zajemati vse obravnavane objekte, infrastrukturo in opravljene meritve skupaj. S takšno skupno obdelavo se omogoči navzkrižna analiza vplivov, saj se rezultati posameznih meritev lahko nanašajo tudi na širše območje oziroma objekte, ki niso neposredno na samem merilnem mestu.

Posamezno poročilo mora vsebovati:

- podatke izvajalca monitoringa,
- uvod s podatki o projektu in navedbi vrste pregleda (ničelni, vmesni, končni),
- opis metode izvajanja monitoringa z opisom in navedbo merilne opreme,
- zapisnik pregleda, ki vsebuje podatke objekta, datum pregleda, seznam prisotnih ob pregledu, kataster razpok, fotografije, navedbo vgrajene merilne opreme in izmerjene vrednosti in oceno stanja objekta,
- zaključek: opis stanja objekta, pripombe lastnika/upravljalca, ugotovitve glede na predhodno stanje. V vmesnih in končnih poročilih je obvezna analiza stanja objekta glede na ničelno stanje.

Izvajalec monitoringa je dolžan vsako bistveno spremembo stanja v času izvajanja monitoringa nemudoma sporočiti naročniku oziroma nadzoru. Končno poročilo mora vsebovati celostno analizo stanja objekta po končani gradnji glede na stanje pred njo.

6. ZAKLJUČEK

Na podlagi razpoložljive projektne dokumentacije, značilnosti načrtovanega posega, geološko-geotehničnih razmer ter predvidenih tehnologij izvajanja del je bilo izdelano strokovno izhodišče za spremljanje vplivov vibracij med gradnjo objekta »Oskrbovana stanovanja Soča« v Ljubljani.

Načrtovana gradnja se izvaja v strnjenem urbanem okolju, v neposredni bližini stanovanjskih, zdravstvenih in drugih objektov. Najbližji večstanovanjski objekt na Kranjčevi ulici je od roba gradbene parcele oddaljen približno 15 m, Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča pa približno 37 m. V neposredni bližini sta tudi industrijski objekt na južni strani ter objekt DCB Bolnišnica Ljubljana (v fazi gradnje) na severni strani območja posega.

Glede na predvideni način gradnje se pomembnejši vplivi vibracij pričakujejo predvsem v začetnih fazah gradnje, in sicer pri izvedbi zaščite gradbene jame, izkopu, uporabi težke gradbene mehanizacije, transportu izkopnega in gradbenega materiala ter pri zgoščevanju in utrjevanju nasipnih oziroma tamponskih slojev. Predvidena izvedba zaščite gradbene jame s tehnologijo jet-grouting oziroma z uvrtnimi armiranobetonskimi piloti je z vidika nastajanja vibracij primernejša od tehnologij zabijanja pilotov ali zagatnic.

Ob upoštevanju predvidenih tehnologij izvajanja del se ocenjuje, da vplivi vibracij na konstrukcije okoliških objektov predvidoma ne bodo prekomerni, lahko pa bodo vibracije v posameznih fazah gradnje v neposredni okolici gradbišča zaznavne. Zaradi bližine objektov ter potrebe po zavarovanju dokazov o njihovem stanju je zato treba pred začetkom gradbenih del vzpostaviti ustrezen sistem monitoringa, ki bo omogočal spremljanje dejanskih vplivov gradnje in pravočasno ukrepanje ob morebitnih odstopanjih.

Monitoring mora obsegati predvsem popis ničelnega stanja izbranih objektov in infrastrukture, vgradnjo ter spremljanje ustreznih merskih elementov, geodetske meritve, meritve vibracij med značilnimi oziroma vibracijsko intenzivnejšimi gradbenimi deli, vmesne preglede ter končni pregled stanja po zaključku relevantnih gradbenih del.

Rezultate posameznih vrst spremljanja je treba obravnavati povezano, saj je le na ta način mogoče celovito oceniti morebitne vplive gradnje na objekte v vplivnem območju.

Za vrednotenje vpliva vibracij na gradbene konstrukcije se kot osnovno strokovno merilo uporabljajo kriteriji standarda DIN 4150-3. Posebno pozornost je treba nameniti zdravstvenim objektom v neposredni okolici gradbišča. Pred začetkom vibracijsko intenzivnejših del je treba pri njihovih upravljalcih preveriti prisotnost medicinske, diagnostične, laboratorijske ali druge vibracijsko občutljive opreme ter pridobiti podatke o morebitnih posebnih zahtevah glede dopustnih ravni vibracij. Te so lahko bistveno strožje od kriterijev, ki veljajo za zaščito gradbenih konstrukcij.

Za zmanjšanje vplivov je treba že pri načrtovanju in izvajanju gradnje uporabljati tehnologije, ki povzročajo čim nižje ravni vibracij. Posebno pozornost je treba nameniti načinu izvedbe zaščite gradbene jame, načinu utrjevanja materialov, stanju gradbiščnih in dostopnih cest ter omejevanju hitrosti težkih tovornih vozil. Ustreznost izbranih tehnologij se med gradnjo preverja tudi s kontrolnimi meritvami vibracij.



Natančen obseg monitoringa, izbor spremljanih objektov, mikrolokacije merilnih mest, dinamika meritev, opozorilne in kriterijske vrednosti ter način ukrepanja ob njihovem doseganju oziroma preseganju se dokončno določijo v nadaljnjih fazah projektiranja na podlagi dokumentacije PZI, izbrane tehnologije izvajanja del, terminskega načrta gradnje in dejanskega stanja na terenu.

Z doslednim izvajanjem predvidenega monitoringa in sprotnim vrednotenjem rezultatov bo mogoče dokumentirati stanje objektov pred, med in po gradnji, pravočasno prepoznati morebitne spremembe ter po potrebi prilagoditi način izvajanja del in s tem zmanjšati tveganje za nastanek škodljivih vplivov vibracij na okoliške objekte, infrastrukturo in občutljivo opremo.