

**IRGO Consulting
d.o.o.**

Slovenčeva 93
SI-1000 Ljubljana

T: +386 1 560 36 00
info@irgo.si
www.irgo.si

**Program monitoringa
vibracij in geodetskih
opazovanj v vplivnem
območju gradnje
soseske Novi trg v
Celju**

NAROČNIK

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

Objekt:
Stanovanjska soseska
Novi trg Celje

INVESTITOR

STANOVANJSKI SKLAD RS
Poljanska cesta 31,
1000 Ljubljana

ŠT. NAČRTA
3036853-D

KRAJ IN DATUM
Ljubljana, avgust 2026

DIREKTOR

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



IZDELAVA PROGRAMA MONITORINGA

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



Tomaž HRIBAR,
mag. inž. geoteh.



Matija TORI
mag. inž. geoteh.
RG0189





Kazalo

1. UVOD	4
1.1. Izhodišča	4
1.2. Vsebina in obseg naloge.....	4
1.3. Prejeta dokumentacija	4
2. OPIS PROJEKTA.....	5
2.1. Obstoječe stanje.....	5
2.2. Opis projekta	5
2.3. Opis vpliva gradnje na okolico za segment vibracij	7
3. MONITORING OBJEKTOV	8
3.1. Metodologija	8
3.2. Popis stanja objektov	8
3.3. Določitev območja spremljave.....	9
3.4. Meritve vibracij	10
3.5. Termenska izvedba monitoringa.....	11
4. GEODETSKI MONITORING	12
4.1. Metodologija.....	12
4.2. Območje spremljave	12
4.3. Termenska izvedba geodetskega monitoringa	12
5. POROČANJE	13

Slike

Slika 1: Situacija obstoječega stanja.....	5
Slika 2: Ureditev gradbišča	6

Tabele

Tabela 1: Seznam in obseg izvajanja meritev vibracij	10
--	----

Kazalo prilog

Priloga 1: Popis del

Priloga 2: Grafični prikaz monitoringa



1. UVOD

1.1. Izhodišča

Investitor Stanovanjski sklad RS bo izvedel novogradnjo stanovanjske soseske Novi trg v Celju, ki jo sestavlja šest (6) večstanovanjskih stavb etažnosti P+4 in P+3. Obravnavano območje se nahaja v Mestni občini Celje, na območju Dečkovega naselja in obsega parcele 570/29, 570/30, 570/42, 570/43, 589/47, 589/49, 553/42, 592/148, 592/149, 592/154–592/158, 592/159, 592/165 in 589/67, vse v katastrski občini 1075 Ostrožno.

V sklopu projekta je treba izdelati program monitoringa vibracij za čas gradnje.

1.2. Vsebina in obseg naloge

Program monitoringa vibracij in geodetske spremljave zajema opis obstoječega stanja, opis načrtovane gradnje, zakonske podlage, načrt izvajanja monitoringa s predvidenim obsegom in določitvijo lokacij meritev, grafični prikaz izvajanja monitoringa, terminski plan glede na posamezne faze gradnje ter popis del.

1.3. Prejeta dokumentacija

Za izdelavo programa monitoringa smo od naročnika prejeli projektno dokumentacijo:

- Načrt arhitekture (PZI, april 2026), ki jo je izdelalo podjetje Arhitektura MJ projektivni biro d.o.o.

Pri izdelavi programa monitoringa smo upoštevali veljavno področno zakonodajo in Občinski podrobni prostorski načrt Dečkovo naselje – območje DN 10.

2. OPIS PROJEKTA

2.1. Obstoječe stanje

Obravnavano zemljišče je trenutno nepozidano, v večjem delu poraslo s travo, v manjši meri z grmovjem. Teren je mestoma zamočvirjen in z visoko podtalnico. Na obravnavanih parcelah ni obstoječih stavb. V neposredni okolici se nahajajo večstanovanjski objekti, vrtec, šola in trgovine. Na sliki 1 je prikazano obstoječe stanje območja.



Slika 1: Situacija obstoječega stanja

2.2. Opis projekta

Celoten projekt je opisan v PZI dokumentaciji, v programu monitoringa povzemamo le osnovne podatke opisa projekta.

Stanovanjsko sosesko sestavlja šest večstanovanjskih stavb s pripadajočo zunanjo ureditvijo. Projekt je izdelan skladno z Občinskim podrobni prostorskim načrtom za območje DN10-sklop A. Večstanovanjski objekti so razporejeni v dveh vrstah: severna objekta (A1 in A2) in južni štirje objekti (A3-A6).

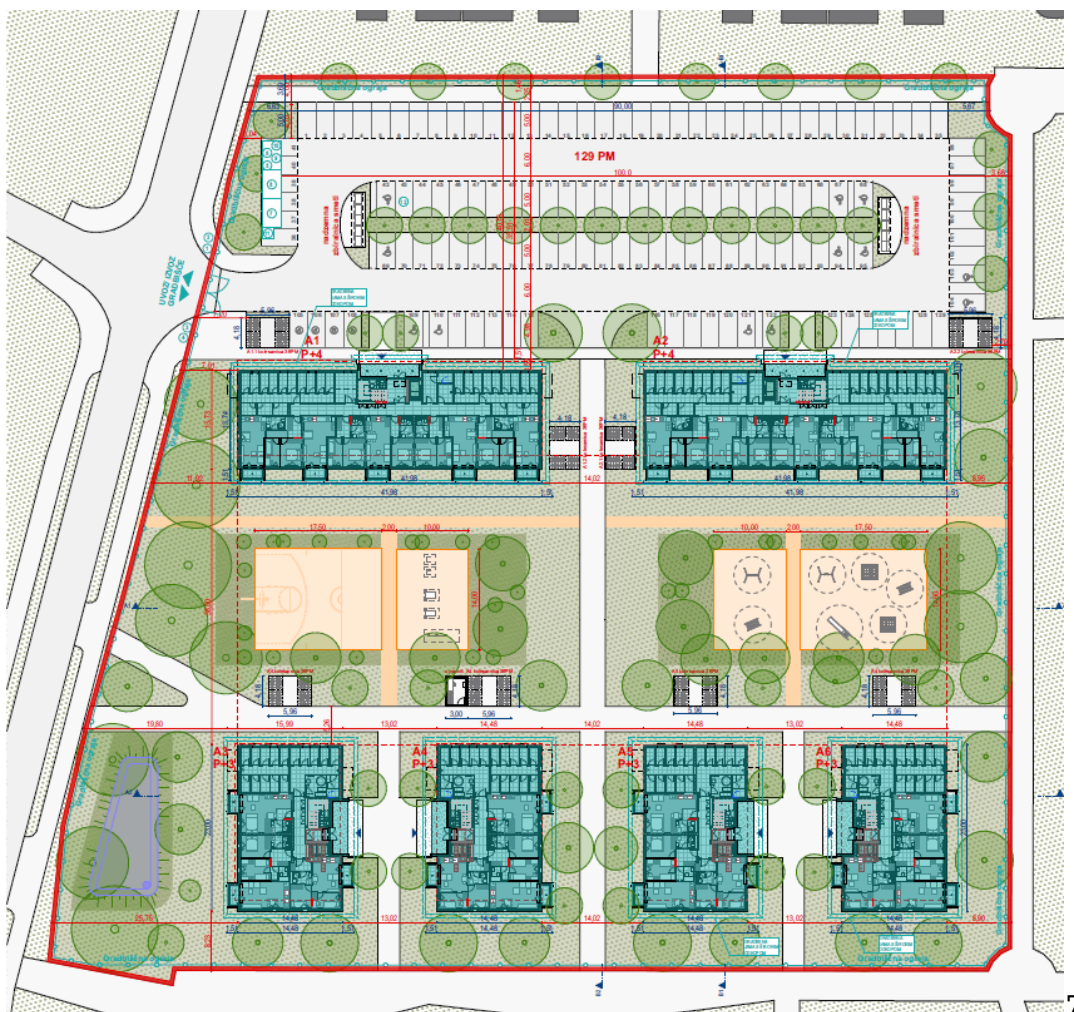
Stanovanjska soseska obsega dva tipa objektov:

- TIP 1 (stavbi A1 in A2): objekta tlorskih dimenzij 42x13,75 m, etažnosti P+4, od katerih posamezni objekt zajema 33 stanovanj.
- TIP 2 (stavbe A3-A6): objekti tlorskih velikosti 23x14,5 m, etažnosti P+3, od katerih posamezni objekt zajema 15 stanovanj.

Območje se prometno napaja preko novozgrajene Ceste na Lokrovec in ostalih dostopnih cest.

Objekti so zasnovani z armiranobetonsko nosilno konstrukcijo in globokim temeljenjem na pilotih. Pri objektih tipa 1 so predvideni piloti globine 20 m in premera 100 cm, pri objektih tipa 2 so piloti globine 18 m ter enakega premera (100 cm). Nad piloti se izvede armiranobetonska pilotna blazina debeline 60 cm, temeljenje pa bo dopolnjeno z utrjenim tamponskim nasutjem iz kamnitega drobljenca debeline 50 cm. Vertikalni nosilni sistem objekta sestavljajo armiranobetonske stene debeline 22 cm horizontalno togost pa zagotavljajo armiranobetonske plošče debeline 20 cm.

Na sliki 2 je prikazano območje gradnje z vrisanimi objekti in ureditvijo gradbišča.



Slika 2: Ureditev gradbišča



2.3. Opis vpliva gradnje na okolico za segment vibracij

Glavne vire vibracij v času gradnje nove soseske bodo predstavljala naslednja dela:

- težek transport,
- naklad in razklad tovora ter mehanizacije na delovišču,
- vrtanje/izvedba pilotov,
- izkop in vgradnja tamponskega nasutja,
- utrjevanje tampona pod armiranobetonsko ploščo, parkirnimi površinami in dovoznimi potmi.

Gradnja stanovanjske soseske bo potekala v urbanem okolju. Glede omejitev iz Odloka o občinskem podrobnem prostorskem načrtu Dečkovo naselje-območje DN 10 je treba za zmanjšanje vibracij in vplivov gradbišča na okolico upoštevati naslednje zahteve:

- gradbena dela so dovoljena le v dnevnem času med 6:00 in 18:00 od ponedeljka do sobote,
- transportne poti morajo potekati izven stanovanjskih območij,
- morebitne poškodbe na okoliških objektih, infrastrukturi in napravah, nastale zaradi gradnje, mora investitor sanirati na lastne stroške,
- vse poti in ceste, ki bodo zaradi uporabe v času gradnje prekinjene ali poškodovane, je potrebno sanirati oziroma povrniti v prvotno stanje.



3. MONITORING OBJEKTOV

Za namene zavarovanja dokazov in spremljave vplivov med gradnjo se predpiše monitoring sosednjih objektov in infrastrukture, ki je predstavljen v nadaljevanju.

3.1. Metodologija

Z izvajanjem monitoringa objektov in infrastrukture je potrebno pričeti pred začetkom gradbenih del oziroma pred kakršnimi koli posegi na gradbeni parceli. S tem se zagotovi pregled dejanskega stanja pred začetkom gradnje in predstavlja izhodiščno stanje, le tega pa se primerja v času gradnje in po končanju vseh del.

Pred izvedbo ničelnega popisa mora izvajalec monitoringa v dogovoru z naročnikom obvestiti lastnike, upravljavce ali uporabnike cest in poti o izvajanju monitoringa ter se dogovoriti za časovni okvir izvedbe. Lastnike in upravljavce objektov ter infrastrukture seznani z izvajanjem monitoringa in jim posreduje kontaktne podatke za primer morebitnih pritožb med gradnjo. Po dogovorjenem terminu za ničelni popis se pristopi k izvedbi monitoringa. Pregled objektov se izvede v soglasju in ob prisotnosti lastnika oziroma upravljalca objekta ali infrastrukture.

Popis stavb mora vključevati:

- podroben pregled, opis stavbe in evidentiranje stanja zunanjih in notranjih nosilnih sten ter medetažnih konstrukcij,
- popis in dokumentiranje vidnih poškodb nosilnih ter nenosilnih elementov z izvedbo kartiranja karakterističnih razpok na označenih mestih,
- opremo karakterističnih razpok z merilnimi elementi za nadaljnjo spremljavo (merske plombe, dvo ali tritočkovni deformetri).

Izvede se popis cestne infrastrukture, ki bo uporabljala za transport v času gradnje, kar vključuje:

- podroben pregled, opis ceste in evidentiranje stanja,
- popis in dokumentiranje vseh vidnih poškodb premostitvenih objektov (mostovi, brvi, ipd. ter nosilnih elementov (oporni zidovi, ipd....) z izvedbo kartiranja karakterističnih razpok.

3.2. Popis stanja objektov

Popis oziroma pregled stanja objektov obsega:

- zunanost objekta: fasade, površine ob objektu, škarpe, zidovi. Poškodbe se evidentirajo izmerijo in po potrebi opremijo z merilnimi elementi,
- notranost objekta: kleti, skupni prostori, posamezne stanovanjske ali poslovne enote.

Če posamezen lastnik zavrne izvajanje monitoringa, se o temu izdelata zabeležka.

A) Ničelni pregled

- ničelni popis stavb skladno s predhodnim opisom,
- dogovor z lastnikom o nadaljnji spremljavi objekta med izvajanjem monitoringa,
- izdelava ničelnega poročila.

B) Pregled vmesnega stanja

- vmesni popis stavb glede na dinamiko in bližino gradbenih del (skladno s predvidenim obsegom del),
- izdelava vmesnega poročila.



C) Pregled končnega stanja

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

3.3. Določitev območja spremljave

Monitoring objektov in infrastrukture se deli na:

- objekte v neposredni bližini gradbene parcele,
- infrastrukturo in objekte ob transportni poti.

Objekti ob gradbeni parceli

Za spremljavo vpliva gradnje so predvideni vsi objekti, ki so v stiku z gradbeno parcelo novogradnje:

- **Cesta v Lokrovec 42a:** leto izgradnje: 2020, večstanovanjski 3-etažni objekt (18 stanovanj); izvede se pregled zunanosti v celoti, vseh skupnih prostorov in 4-ih referenčnih stanovanj, usmerjenih proti gradbišču ali transportni poti (južna in zahodna stran objekta), na karakteristične razpoke se namesti merilna oprema za nadaljnjo spremljavo.
- **Cesta v Lokrovec 42b:** leto izgradnje: 2020, večstanovanjski 3-etažni objekt (18 stanovanj); izvede se pregled zunanosti v celoti, vseh skupnih prostorov in 4-ih referenčnih stanovanj, usmerjenih proti gradbišču (južna stran objekta), na karakteristične razpoke se namesti merilna oprema za nadaljnjo spremljavo.
- **Novi trg 8, 9, 10:** leto izgradnje: 2008, večstanovanjski 5-etažni objekt (71 stanovanj); izvede se pregled zunanosti v celoti, vseh skupnih prostorov in treh (3) referenčnih stanovanj na posamezno enoto, ki so usmerjena proti gradbišču (zahodna stran objekta), na karakteristične razpoke se namesti merilna oprema za nadaljnjo spremljavo.
- **Sigenska ulica 11, 12:** leto izgradnje: 2022, večstanovanjski 4-etažni objekt (20 stanovanj); izvede se pregled zunanosti v celoti, vseh skupnih prostorov in treh (3) referenčnih stanovanj na posamezno enoto, ki so usmerjena proti gradbišču (severna strana objekta); na karakteristične razpoke se namesti merilna oprema za nadaljnjo spremljavo.
- **Sigenska ulica 9, 10:** leto izgradnje: 2022, večstanovanjski 4-etažni objekt (26 stanovanj); izvede se pregled zunanosti v celoti, vseh skupnih prostorov in treh (3) referenčnih stanovanj na posamezno enoto, ki so usmerjena proti gradbišču (severna strana objekta), na karakteristične razpoke se namesti merilna oprema za nadaljnjo spremljavo.

Infrastruktura in objekti ob transportni poti

Pri načrtovanju obsega monitoringa ob transportni poti je predvideno, da se ves transport izvaja iz severne strani po novo zgrajeni Cesti v Lokrovec. Dostop iz južne strani ni primeren za tovorni promet. Ta del monitoringa je treba uskladiti z izbranim izvajalcem gradbenih del in ga po potrebi dopolniti.

Zaradi transporta se izvede monitoring naslednjih objektov in odsekov cest:

- **Ceste v Lokrovec:** od krožišča (vključno s krožiščem) do priključka na gradbišče oziroma konca območja gradbišča, vključuje posnetek in fotografiranje ceste, robnikov in pločnikov ter izdelavo katastra razpok in poškodb. Predvidena dolžina odseka za pregled 385 m.
- **Cesta v Lokrovec 49:** stanovanjska hiša (leto izgradnje 1953); izvede se pregled zunanosti in notranosti objekta, na karakteristične razpoke se namesti merilna oprema za nadaljnjo spremljavo.

- **Cesta v Lokrovec 47:** stanovanjska hiša (leto izgradnje 1954); izvede se pregled zunanosti in notranosti objekta, na karakteristične razpoke se namesti merilna oprema za nadaljnjo spremljavo.
- **Cesta v Lokrovec 42:** stanovanjska hiša (leto izgradnje 1951); izvede se pregled zunanosti in notranosti objekta, na karakteristične razpoke se namesti merilna oprema za nadaljnjo spremljavo.
- **Cesta v Lokrovec 48:** stanovanjska hiša (leto izgradnje 2014); izvede se pregled zunanosti in notranosti objekta, na karakteristične razpoke se namesti merilna oprema za nadaljnjo spremljavo.
- **Cesta v Lokrovec 46:** stanovanjska hiša (leto izgradnje 2005); izvede se pregled zunanosti in notranosti objekta, na karakteristične razpoke se namesti merilna oprema za nadaljnjo spremljavo.

3.4. Meritve vibracij

Vplivi z gradbišča in zaradi transporta se lahko na objektih v obliki vibracij zaznajo predvsem pri izvajanju naslednjih del:

- transportu težke mehanizacije in gradbenega materiala
- vrtanje/izvedba pilotov,
- vgradnja in utrjevanje tampona za AB ploščo ter pri pripravi podloge za izvedbo parkirne površine ter vgradnja asfalta.

Spremljava vibracij in vrednotenje izmerjenih vrednosti se izvedeta v skladu z referenčnimi standardi na področju Republike Slovenije, in sicer DIN 4150 3 in ÖNORM S 9020.

Za kontrolo vplivov izvajanja del na gradbišču in transporta se izvedejo kontrolne meritve vibracij po programu, podanem v tabeli 1.

Tabela 1: Seznam in obseg izvajanja meritev vibracij

Oznaka merskega mesta	Mersko mesto	Aktivnost vezana na gradnjo	Meritev
GR-Sz 1	Novi trg 8	Izvedba pilotov na zahodnem delu objekta A2	Kontrolna dnevna meritev
GR-Sz 2	Sigenska ulica 12	Izvedba pilotov na zahodnem delu objekta A3	Kontrolna dnevna meritev
GR-Sz 3	Sigenska ulica 11	Izvedba pilotov na zahodnem delu objekta A4	Kontrolna dnevna meritev
GR-Sz 4	Sigenska ulica 10	Izvedba pilotov na zahodnem delu objekta A5	Kontrolna dnevna meritev
GR-Sz 5	Novi trg 10	Izvedba pilotov na zahodnem delu objekta A6	Kontrolna dnevna meritev
GR-Sz 6 in GR-Sz 7	Cesta v Lokrovec 42a/42b	Vgradnja in utrjevanje-valjanje tampona na parkirišču	Kontrolna dnevna meritev
	Objekt ob transportni poti, meritev se izvede minimalno na enem objektu	Transport	Kontrolna dnevna meritev



V programu monitoringa je predviden osnovni obseg meritev vibracij, ki se izvede v začetni fazi posameznih del. V primeru pritožbe, izmerjenih visokih vrednosti ali spremembe tehnologije gradnje je izvajalec del dolžan dela na gradbišču ustrezno prilagoditi in meritve vibracij ponoviti, z namenom potrditev izvedenih ukrepov.

3.5. Termenska izvedba monitoringa

Z izvedbo monitoringa vibracij je potrebno pričeti pred začetkom del na gradbeni parceli. V okviru popisa ničelnega stanja objektov se izvede popis stanja objektov pred gradnjo ter vgradijo merski elementi za spremljavo v času gradnje.

Preglede objektov in cestne infrastrukture se izvedejo:

- ničelni pregled: pred pričetkom vseh del,
- vmesni pregled: 2kom; predvidoma po zaključeni izvedbi temeljenja objektov in v času gradnje objektov,
- končni pregled: po zaključku gradbenih del.

Izredni vmesni pregled se izvede na podlagi pritožbe katerega od lastnikov ali na poziv nadzornega inženirja ali naročnika.



4. GEODETSKI MONITORING

4.1. Metodologija

Geodetska spremljava se izvede na vseh bližnjih objekti, ki so v neposredni bližini gradbene parcele, kakor tudi objekti, ki so ob transportni poti.

Pred pričetkom vseh del se na objekte vgradijo merske točke-reperji (minimalno 3 kom na vsak stanovanjski objekt in minimalno 5 na vsak večstanovanjski objekt). Seznam objektov predvidenih za geodetsko spremljavo je identičen, kot je predpisan v poglavju 3. Monitoring objektov.

Izvajalec geodetskih meritev mora biti pooblaščen geodet. Meritve je potrebno izvajati s kalibrirano geodetsko opremo, ki mora zagotavljati visoko natančnost (standardni odklon meritev $\pm 0,3\text{mm}$). Metoda izmere je precizni nivelman.

Rezultati izvedenih meritev so v poročilih prikazani tabelarično in grafično. Morebitni pomiki morajo biti prikazani časovno glede na začetno stanje in predhodne meritve.

4.2. Območje spremljave

Geodetska spremljava se izvaja na naslednjih objektih:

- **Cesta v Lokrovec 42a** (minimalno 5 reperjev na objekt)
- **Cesta v Lokrovec 42b** (minimalno 5 reperjev na objekt)
- **Novi trg 8, 9, 10** (minimalno 5 reperjev na objekt)
- **Sigenska ulica 11, 12** (minimalno 5 reperjev na objekt)
- **Sigenska ulica 9, 10** (minimalno 5 reperjev na objekt)
- **Cesta v Lokrovec 49** (minimalno 3 reperji na objekt)
- **Cesta v Lokrovec 47** (minimalno 3 reperji na objekt)
- **Cesta v Lokrovec 42** (minimalno 3 reperji na objekt)
- **Cesta v Lokrovec 48** (minimalno 3 reperji na objekt)
- **Cesta v Lokrovec 46** (minimalno 3 reperji na objekt)

4.3. Terminalska izvedba geodetskega monitoringa

Vgradnja posadalnih reperjev se izvede pred pričetkom vseh del na gradbeni parceli. Geodetske meritve se izvajajo v naslednjem terminskem okvirju:

- Ničelna + kontrolna ničelna meritev: pred pričetkom gradbenih del na projektu,
- 1. vmesna meritev: v fazi izvajanja pilotov,
- 2. vmesna meritev: po končani izvedbi vseh pilotov,
- 3. vmesna meritev po zaključku 3. gradbene faze,
- Končna meritev po zaključku gradnje.

Dodatne vmesne meritve se izvedejo na podlagi poziva naročnika ali inženirja.



5. 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.

Vsako 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.



Priloga 1: Popis del

Monitoring vibracij in geodezije Novi trg Celje					
	Opis postavke	Količina	Enota	Cena/enoto	Vrednost
1.	Monitoring objektov ob gradbišču				
1.1.	Ničelni pregled večstanovanjskih objektov	9	kom		
1.2.	Vmesni pregled večstanovanjskih objektov	18	kom		
1.3.	Končni pregled večstanovanjskih objektov	9	kom		
2.	Monitoring ob transportni poti				
2.1.	Ničelni pregled transportne ceste	1	kom		
	Ničelni pregled stanovanjskih objektov ob transportni poti	5	kom		
2.2.	Vmesni pregled transportne ceste	2	kom		
	Vmesni pregled stanovanjskih objektov ob transportni poti	10	kom		
2.3.	Končni pregled transportne ceste	1	kom		
	Končni pregled stanovanjskih objektov ob transportni poti	5	kom		
3.	Meritve vibracij				
	Izvedba dnevnih meritev vibracij s poročilom o rezultatih	7	kom		
4.	Geodetski monitoring				
4.1.	Dobava in vgradnja posedalnih reperjev	40	kom		
4.2.	Izvedba ničelne in kontrolne meritve	1	kpl		
4.3.	Izvedba vmesnih in končne meritve	4	kom		
4.4.	Poročilo o izvedenih meritvah (ničelno in končno)	2	kom		
4.5.	Poročanje o rezultatih vmesnih meritev	3	kom		
5.	Poročanje				
5.1.	Poročilo ničelnega pregleda objektov, ceste in cestne infrastrukture na območju transportne poti in ob gradbišču	1	kom		
5.2.	Poročilo vmesnega pregleda objektov, ceste in cestne infrastrukture na območju transportne poti in ob gradbišču	2	kom		
5.3.	Poročilo končnega pregleda objektov, ceste in cestne infrastrukture na območju transportne poti in ob gradbišču	1	kom		
6.	Vodenje				
6.1.	Koordinacija, sestanki z naročnikom, izvajalcem	20	ur		
Monitoring vibracij in geodezije skupaj:					
DDV(22%):					
Vrednost del z DDV:					



Priloga 2: Grafični prikaz monitoringa

