

PROJEKTNA NALOGA

za

**VZPOSTAVITEV ENOTNEGA INFORMACIJSKEGA SISTEMA AVTOMATIZIRANEGA MONITORINGA V
OKVIRU SPREMLJANJA STANJA CESTNE INFRASTRUKTURE – GeoP DARS**



Kazalo vsebine

1	Uvod	4
2	Predmet razpisa.....	5
3	Obstoječe stanje.....	5
3.1	Obstoječi objekti z že vzpostavljenimi sistemi avtomatiziranih meritev	6
3.1.1	VA6175 - Zid Sela	7
3.1.2	VA6019 - Zid Županov hrib	7
3.1.3	VA6007 - Zid OZ 05 Dragučova	8
3.1.4	VA6412 in VA6413 - Oporni konstrukciji (OZ6) Trojane.....	8
3.1.5	Odsek Rebrnice (HC Razdrto-Vipava)	9
3.1.6	Viadukt Ravbarkomanda (VA0174, VA0175) - informativni podatki.....	12
3.2	Objekti na 3. osi sever	12
3.3	Objekti na 3. osi jug	13
4	Nadgradnja merilne opreme	14
4.1	Nadgradnja sistema-Zid Sela (VA6175)	15
4.2	Nadgradnja sistema: zid Županov hrib (VA6019).....	16
4.3	Nadgradnja sistema: zid OZ 05 Dragučova (VA6007).....	17
4.4	Nadgradnja sistema: VA6413, VA6412 - zid OZ 06 pred predorom Trojane.....	18
4.5	Nadgradnja sistema: viadukt Boršt 1 (Rebrnice).....	19
5	Tehnične rešitve vzpostavitve GeoP dars.....	20
5.1	Nadzorni center GeoP DARS.....	21
5.1.1	Videz SCADE.....	22
5.1.2	Dostop do nadzornega sistema GeoP DARS.....	22
5.1.3	Uporabniške pravice dostopa do GeoP DARS	22
5.1.4	Vnos podatkov o merilnem mestu	23
5.2	Prenos podatkov.....	23
5.3	Grafični izris podatkov.....	24
5.4	Vsebinske in tehnične zahteve centralnega sistema GeoP DARS	26
5.4.1	Sistemska okolje.....	27
5.4.2	Ostala licenčna programska oprema za izvedbo naročila, ki jo zagotovi izvajalec	27
5.4.3	Testno okolje	29
5.4.4	Izobraževanje uporabnikov	29
5.4.5	Proces upravljanja s spremembami	29
5.5	Varnost, nadzor in skladnost z GDPR	30
5.5.1	Informacijska varnost	30
5.5.2	Zahteve po GDPR.....	30
5.5.3	Zagotavljanje neprekinjenega delovanja.....	30
5.5.4	Pregled ranljivosti.....	30

5.5.5	Nadzor nad izvajalcem.....	30
5.5.6	Omejitev dostopov	31
5.5.7	Daljinski dostop izvajalca do sistemov	31
5.6	Predaja dokumentacije, programske kode, licenc in gesel	31
6	Tehnična navodila in pogoji za izvedbo	32
6.1	Standardizacija, smernice.....	32
6.1.1	Pravilniki	32
6.1.2	Standardi	32
6.1.3	Smernice.....	33
6.1.4	Interne smernice DARS.....	33
6.2	Oprema.....	33
6.2.1	Servisiranje in vzdrževanje opreme.....	34
6.2.2	Prehodna enota - koncentrator.....	35
6.2.3	Zajemna enota - komunikator	35
6.2.4	Elektro omare	36
6.3	Vključitev novih objektov v GeoP DARS	37
6.4	Instalacija Excel dodatka	38
6.5	Izvedba vmesnika za ročni vnos podatkov	38
7	Tehnološki elaborati in Navodila za obratovanje in vzdrževanje	38
8	Rok za izvedbo	38
9	Ponudbena cena.....	38
10	Zagotavljanje ravni storitve (SLA)	39
10.1	Storitve vzdrževanja sistema GeoP DARS.....	39
10.2	Nadgradnje	40
10.3	Odzivni časi in čas odprave napak.....	41
10.4	Politika črpanja ur.....	42
10.5	Poročila in spremljanje incidentov	43
10.6	Garancijska doba in zagotavljanje odprave napak programske rešitve (informacijskega sistema GeoP Dars) v garancijski dobi.....	44

Spremljanje stanja cestne infrastrukture na avtocestah in hitrih cestah v upravljanju DARS je nujno za njeno optimalno upravljanje, s tem pa za zagotavljanje varnosti, stabilnosti, trajnosti in funkcionalnosti le-teh. Z načrtovanim optimalnim upravljanjem zagotovimo povečano zadovoljstvo uporabnikov, večjo varnost in pretočnost ter zmanjšanje negativnih vplivov na okolje.

Cilj spremljanja stanja delov infrastrukture je v pravočasni pridobitvi podatkov o stanju objektov, ki služijo kot merilo za določitev prioritet in obsega izvedbe določenih investicijskih ukrepov v okviru gospodarjenja s pripadajočimi objekti, ali pa le nujnih vzdrževalnih del, ki jih je mogoče izvesti v sklopu rednega vzdrževanja s strani pristojnih avtocestnih baz.

Metode geotehničnega opazovanja doživljajo stalen tehnološki napredek, v smislu vse bolj izrazite avtomatizacije in daljinskim posredovanjem podatkov. Tega dejstva se zaveda tudi DARS, zato je za spremljanje stanja objektov na voljo vse več dragocenih kontinuirnih podatkov (sidrne sile, pomiki, nagibi, nihanje podtalnice), ki jih je poleg ročnih meritev smiselno urejeno obdelovati in arhivirati na primeren način - v podatkovnih bazah.

Ob izgradnji, v nekaterih primerih pa tudi naknadno, so bili v in na geotehnično zahtevne objekte ter cestna telesa (vkopi, nasipi) vgrajeni določeni merski elementi, s pomočjo katerih pridobivamo informacije o stanju objekta in dogajanju od njegove izgradnje do danes. Meritve s pomočjo merskih elementov se lahko izvajajo bodisi občasno bodisi neprekinjeno skozi določeno obdobje uporabe objekta ali pa čez njegovo celotno življenjsko dobo.

Na omenjenih objektih s povišano stopnjo geotehničnega tveganja potrebuje DARS kot upravljavalec cestne infrastrukture za redno spremljanje stanja objektov in opcijsko tudi alarmiranje v primeru izrednih dogodkov, vzpostavitev enotnega informacijskega sistema avtomatiziranih meritev ter njegovo implementacijo vse od različnih uporabniških struktur DARS, Inženirja, izvajalcev spremljanja stanja infrastrukturnih objektov in vse do načrtovalcev obnov. Omenjeni informacijski sistem avtomatiziranih meritev smo imenovali **GeoP DARS (Geotehnični portal DARS)**.

Predmetna projektna naloga se nanaša predvsem na kontinuirne meritve merilnih mest, s katerimi dolgoročno pridobivamo podatke o obnašanju objekta, njegovih konstrukcijskih elementov ali njegovega vplivnega območja. Obravnava pa tudi protokol zbiranja in obdelave podatkov ročnih meritev v sistem GeoP DARS za posamezne primere.

Pri izvajanju kontinuirnih meritev se podatki komunikatorjev iz merilnih mest najpogosteje brezžično stekajo v koncentradorje, od tu pa se lahko podatki zbirajo v lokalnih zbirnih sistemih preko (telekomunikacijske) TK povezave DARS ali pa se začasno zbirajo pri izvajalcih, s prenosi preko SIM kartice, kar pa ni optimalno.

Gre za področje, ki na DARS še ni celovito urejeno, v luči obstoječih (na primer odsek hitre ceste H4 Razdrto-Vipava) in prihajajočih (3RO sever, 3RO jug) izzivov pa je potrebna njegova čimprejšnja vzpostavitev.

Vzpostavitev GeoP DARS je bila načrtovana v dveh fazah:

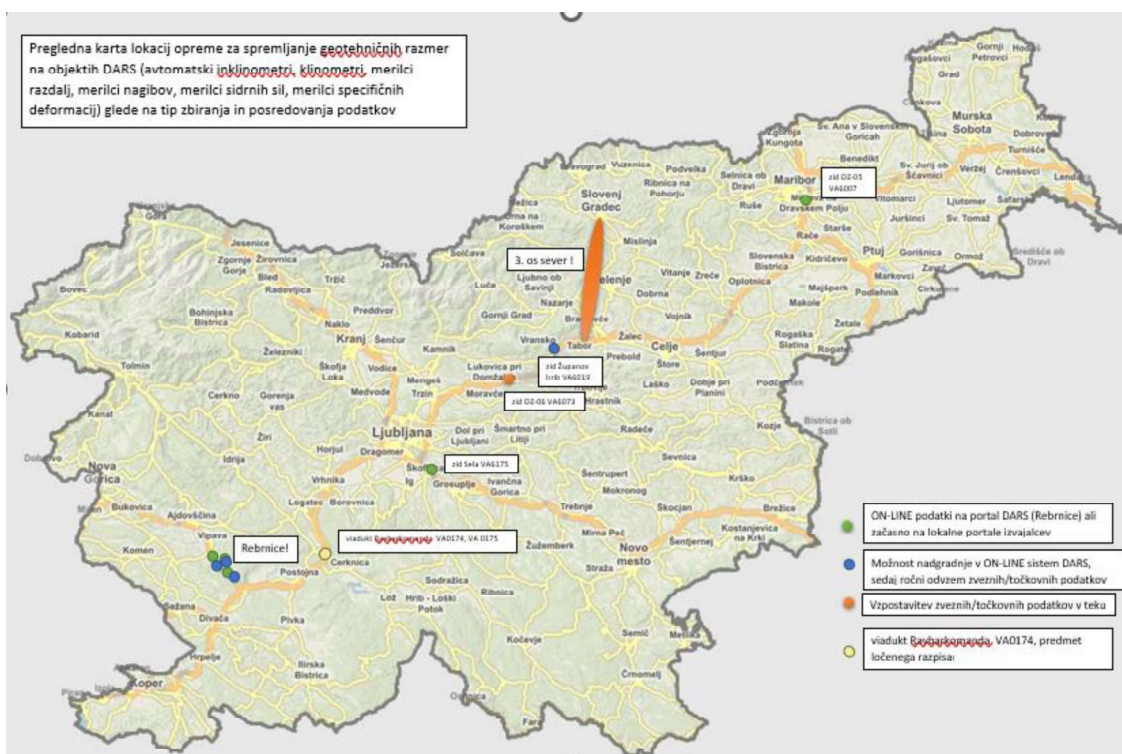
- Faza 1-Pridobitev projektne dokumentacije GeoP DARS, ki je že izvedena in je obsegala pregled in analizo stanja obstoječe avtomatizirane opreme, izdelavo projekta z opredelitvijo potrebne senzorske opreme, opreme za prenos podatkov, strežniške in aplikativne opreme ter njene

stalne posodobitve, nadgradnje in vzdrževanja. Projektno je obdelana tudi vzpostavitev združljivosti obstoječih lokalnih sistemov v enotnega.

- Faza 2-Celovita izvedba sistema GeoP DARS – skladno s projektom iz faze 1 se v tej fazi sistem GeoP DARS tudi vzpostavi, kar je predmet tega razpisa.

2 PREDMET RAZPISA

Predmet razpisa je vzpostavitev zajema in prenosa podatkov o stanju objektov v nadzorni center DARS po projektu »Vzpostavitev enotnega informacijskega sistema avtomatiziranega monitoringa v okviru spremljanja stanja cestne infrastrukture (GeoP DARS)«.



Slika 1 Prikaz lokacij obravnavanih objektov z avtomatizirano opremo; vir: DARS

Obravnavane objekte lahko razdelimo v tri skupine:

1. Obstoječi objekti, z že vzpostavljenimi sistemi avtomatiziranih meritev,
2. Objekti, ki so še v izgradnji,
3. Objekti, ki se šele bodo gradili.

Na sliki 1 so prikazane lokacije obravnavanih objektov z avtomatizirano opremo.

3 OBSTOJEČE STANJE

V nadaljevanju je opisano obstoječe stanje sistemov avtomatiziranega monitoringa, ravno tako pa tudi objekti v gradnji in načrtovani objekti.

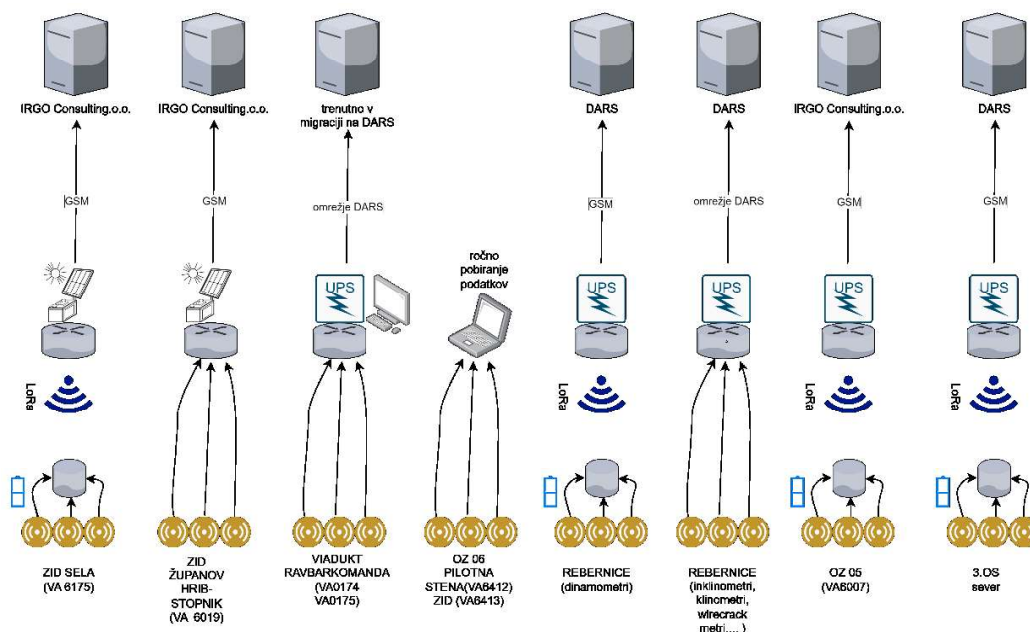
3.1 Obstoječi objekti z že vzpostavljenimi sistemi avtomatiziranih meritev

Geotehnični objekti, ki so predmet te projektne naloge, so prikazani v preglednici 1 in sliki 2.

Zap.št.	Ime objekta	odsek	stacionaža od do		šifra objekta	geotehnično območje
1	Zid Sela	0020	1814	1918	VA6175	GO00008 Malence-Šmarje Sap
2	Zid Županov hrib – Stopnik	0642	7263	7392	VA6019	GO00029 Stopnik
3	Zid OZ 05 Dragučova	0071 0906	0 0	282 170	VA6007	GO00022 Vodolska dolina
4	Zid OZ 06 (oporna konstrukcija pred zahodnim portalom predora Trojane	0667	3453	3628	VA6412 VA6413	GO00032 Trojane Z
5	Viadukt Boršt 2	0374 0774	1889 1882	2020 2026	VA1083 VA1084	GO00051 Rebrnice
6	Zid P0a	0774	1770	1883	VA6294	GO00051 Rebrnice
7	Viadukt Lozice	0374 0774	5424 5425	5758 5757	VA1093 VA1109	GO00051 Rebrnice
8	Zid P0	0374	1610	1782	VA6287	GO00051 Rebrnice
9	Zid P1	0374	2019	2087	VA6288	GO00051 Rebrnice
10	Zid Cerje 2	0374	4634	4832	VA6298	GO00051 Rebrnice
11	Zid Z6	0374	3075	3213	VA6291	GO00051 Rebrnice
12	Zid Z10	0374	5035	5396	VA6300	GO00051 Rebrnice
13	Zid Z1	0774	1384	1456	VA6306	GO00051 Rebrnice
14	Zid Z1A	0774	1400	1448	(zid se nahaja pod R2-444 – stacionaže so okvirne na HC)	GO00051 Rebrnice
15	Zid Z7	0374	3941	4015	VA6293	GO00051 Rebrnice
16	Zid P4	0774	4888	4956	VA6309	GO00051 Rebrnice
17	Pilotna stena na plazu v km 4,2	0374	4216	4273	(pilotna stena se nahaja nad HC, delno nad VA6295)	GO00051 Rebrnice
18	Pilotna stena Podgrič	0774	6290	6436	VA6407	GO00051 Rebrnice
19	Viadukt Boršt 1	0774 0374	1450 1093	1603 1102	VA1281 VA1082	GO00051 Rebrnice
20	Pilotna stena Boršt 1	1578	1678		VA6408	GO00051 Rebrnice
*	Viadukt Ravbarkomanda	0055 0655	6339 6350	6930 6904	VA0174 VA0175	GO00029 Postojna

Preglednica 1 Obstoječi objekti, na katerih so že vzpostavljeni sistemi kontinuirnega monitoringa

*Opomba: objekt ni predmet Projektne naloge! (ločeno naročilo)



Slika 2 Shema obstoječega napajanja in podatkovnih povezav (vir projekt »Vzpostavitev enotnega informacijskega sistema avtomatiziranega monitoringa v okviru spremljanja stanja cestne infrastrukture (GeoP DARS)«)

3.1.1 VA6175 - Zid Sela

Na zidu Sela je bila vgradnja opreme zaključena junija 2021. Izvajajo se kontinuirane meritve petih dinamometrov. Za zajem in prenos podatkov je vgrajena oprema proizvajalca Worldsensing, ki omogoča brezžično komunikacijo med enotami; komunikatorji - »zajemnimi enotami« in koncentratorem - »prehodno enoto«. Zajeti podatki se preko mobilnega omrežja odložijo na FTP strežnik (ang. »file transfer protocol«) podjetja IRGO Consulting d.o.o., na katerega je omogočen dostop s strani naročnika in inženirja. Opisa opreme sistema Sela je podan v preglednici 2.

Odsek HC/AC	Objekt	Šifra objekta	Opis opreme
0020 Ljubljana (Malence) – Šmarje Sap	Zid Sela	VA6175	– pet dinamometrov s kontinuiranimi podatki (SI/16, SI/2, SII/18, SII/7, SIII/24, SIII/16) – trenutno napajanje sončna celica + baterije – prenos podatkov preko SIM kartice podatki se stekajo na portal podjetja IRGO Consulting d.o.o.

Preglednica 2 Sistem zid sela

3.1.2 VA6019 - Zid Županov hrib

Oprema je bila vgrajena v sklopu sanacije, ki je bila zaključena aprila 2019. Izvajajo se kontinuirane meritve sidrskih sil na treh dinamometrih. Za zajem in prenos podatkov je vgrajena oprema proizvajalca Sisgeo S.r.l., ki omogoča žično komunikacijo med zajemno enoto in senzorji. Na tej lokaciji ena sama naprava zajema podatke in jih pošilja naprej na strežnik (komunikator in koncentrador skupaj). Zajeti podatki se preko mobilnega omrežja odložijo na FTP strežnik podjetja IRGO Consulting d. o. o. Napajanje opreme za zajem podatkov je izvedeno preko fotonapetostnega modula in baterije.

Dinamometri so povezani neposredno na napravo za zajem in pošiljanje podatkov v nadzorni center (strežnik), zato te naprave ni mogoče premakniti na »novo« lokacijo stalnega napajanja iz omrežja in priključitve na komunikacijsko omrežje DARS.

Odsek HC/AC	Objekt	Šifra objekta	Opis opreme
0642 Šentrupert - Vransko	Zid Županov hrib - Stopnik	VA6019	– trije dinamometri s kontinuiranimi podatki (S3, S30, S56) – trenutno napajanje sončna celica + baterije – prenos podatkov preko SIM kartice – podatki se stekajo na portal podjetja IRGO Consulting d.o.o.

Preglednica 3 Sistem zid Županov hrib – Stopnik

3.1.3 VA6007 - Zid OZ 05 Dragučova

Sistem spremljanja sidrskih sil je v okviru sanacijskih del v fazi 1 zaključen. S komunikatorjem je na nivoju celotnega zidu opremljenih skupno 66 merskih sider, ki so povezani na koncentrator. Napajanje koncentratorja je stalno, povezava s komunikacijskim omrežjem DARS ni vzpostavljena, prenos podatkov poteka preko mobilnega omrežja (SIM kartica).

Odsek HC/AC	Objekt	Šifra objekta	Opis opreme
0065 Pesnica- Dragučova	OZ 05	VA6007	– po 1. fazi sanacije je vgrajenih skupno 66 merskih sider (obstoječih in med sanacijo na novo vgrajenih) opremljenih s sistemom za avtomatizacijo monitoringa.
0071 Dragučova - Maribor (Ptujška)			– zajem in shranjevanje podatkov o sidrskih silah ter oddaljeni dostop z on-line vpogledom v rezultate preko oddaljenega dostopa. – stalno napajanje

Preglednica 4 Sistem opazovanja OZ 05 Dragučova

Vgrajena je oprema proizvajalca Worldsensing, ki omogoča brezžično komunikacijo med koncentratorjem in komunikatorji.

3.1.4 VA6412 in VA6413 - Oporni konstrukciji (OZ6) Trojane

Oporno konstrukcijo OZ 06 sestavlja pilotna stena VA6412 in AB oporni zid VA6413. Za ta objekt je v teku razpis za izvedbo dopolnilnih geološko-geomehanskih preiskav in nadgradnjo obstoječe opreme za spremljanje sidrskih sil. Obstoječi merilniki (dvanajst dinamometrov) bodo nadgradili v sistem za kontinuirani zajem podatkov. Trenutno se podatki dinamometrov, ki so dostopni, odčitavajo ročno.



Slika 3: Oporna konstrukcija OZ-06: Pilotna stena VA6412 in zid VA6413

Odsek HC/AC	Objekt	Šifra objekta	Opis opreme
0667 Trojane - Blagovica	OZ06	VA 6412 VA6413	– Pilotna stena: osem dinamometrov s trenutnimi podatki o sidrnih silah, – zid: štiri dinamometri s trenutnimi podatki o sidrnih silah, – V kratkem bo izvedena nadgradnja v kontinuiran zajem podatkov

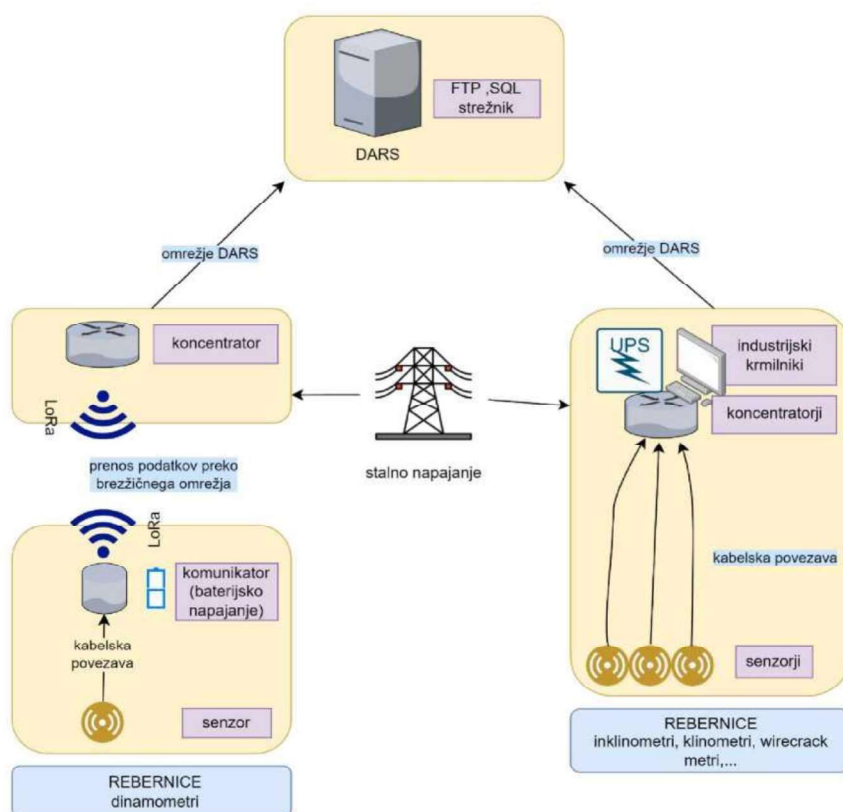
Preglednica 5 Popis opreme OZ-06 Trojane (VA6412, VA6413)

3.1.5 Odsek Rebrnice (HC Razdrto-Vipava)

Odsek Rebrnice (HC Razdrto – Vipava) velja za enega najzahtevnejših geotehničnih odsekov na celotnem AC omrežju v državi, zato so številni tamkajšnji objekti opremljeni z opremo za kontinuirano in tudi ročno spremljanje premikov, nagibov, razdalj, sidrnih sil in ostalih pomembnih parametrov, s katerimi se pridobiva podatke o stanju objektov. Tako se na več geotehničnih in premostitvenih objektih izvajajo kontinuirane avtomatske meritve inklinometrov, klinometrov, merilcev razdalj in merskih sider. Obravnavano področje pod Nanosom je namreč plazovito oz. v počasnem gibanju, pri čemer so premiki tal najpogosteje evidentirani na stiku zgornjega deluvialnega grušča in spodnjega sloja apnenčevih gruščev ter spodnjega deluvialnega grušča in hribinske flišne podlage.



Slika 4 Odsek hitre ceste Razdrto-Vipava: Rebrnice



Slika 5 Shema komunikacije sistema Rebrnice (z izjemo viadukta Boršt 1)

Oprema, ki je trenutno vgrajena na objektih HC Razdrto - Vipava (Rebrnice), je trenutno zbrana v lokalnem sistemu (Slika 5) avtomatiziranih meritev Rebrnice, katerega do oktobra 2024 vzdržuje in obnavlja zunanji izvajalec. Zbrane podatke urejajo in interpretirajo pogodbeni izvajalci spremljanja stanja teh objektov.

Odsek	Objekt	Šifra	Merilna oprema
0374 Razdrto - Vipava 0774 Razdrto - Vipava	Viadukt Boršt 2	VA1083 VA1084	– trije avtomatski inklinometri v vodnjakih 0L, 1L in 2L, avtom – šest klinometrov na vmesnih podporah 1L, 2L, 3L, 1D, 2D, 3D, – trije merilci razdalj v prvih treh vmesnih podporah 1D, 2D, 3D (WCM)
0374 Razdrto - Vipava 0774 Razdrto - Vipava	Zid P0a	VA6294	– avtomatski klinometer P0a-CLI na zidu (nagib v obe smeri), – pet dinamometrov na merskih sidrih SS3, SS10, SS21, SS32, SS57 povezanih v "on line" sistem, – avtomatski inklinometer P0a (13 senzorjev - dve smeri A in B)
0374 Razdrto - Vipava 0774 Razdrto - Vipava	Viadukt Lozice	VA1093 VA1109	– avtomatski inklinometer POL-I7 (12 senzorjev) nad podporo 4
0374 Razdrto - Vipava	Zid P0	VA6287	– devet dinamometrov, od tega štirje opremljenih s kontinuiranim zajemom podatkov
0374 Razdrto - Vipava	Zid P1	VA6288	– trije dinamometri, kontinuiran zajem podatkov
0374 Razdrto - Vipava	Zid Cerje 2	VA6298	– devet dinamometrov, kontinuiran zajem podatkov
0374 Razdrto - Vipava	Zid Z6	VA6291	– šest dinamometrov, kontinuiran zajem podatkov
0374 Razdrto - Vipava	Zid Z10	VA6300	– osemnajst dinamometrov, kontinuiran zajem podatkov
0774 Razdrto - Vipava	Zid Z1	VA6306	– trije dinamometri, kontinuiran zajem podatkov
0774 Razdrto - Vipava	Zid Z1A		– trije dinamometri, kontinuiran zajem podatkov
0774 Razdrto - Vipava	Zid Z7	VA6293	– trije dinamometri, kontinuiran zajem podatkov
0774 Razdrto - Vipava	Zid P4	VA 6309	– dva dinamometra, kontinuiran zajem podatkov
0774 Razdrto - Vipava	Plaz km 4,2		– trije dinamometri, kontinuiran zajem podatkov
0774 Razdrto - Vipava	PS Podgrič	VA6407	– štirje dinamometri, kontinuiran zajem podatkov
0374 Razdrto - Vipava	Viadukt Boršt 1	VA1281	– deset klinometrov (libela) na vmesnih podporah – ni vzpostavljenega avtomatskega prenosa podatkov, možen le odvzem podatkov na lokaciji meritve - trenutno onemogočen

0774 Razdrto - Vipava		VA1082	odvzem podatkov – predlog: prilagoditi oz. nadgraditi opremo za potrebe priklopa na GeoP DARS
0374 Razdrto - Vipava	Pilotna stena Boršt 1	VA6408	– trije dinamometri s kontinuiranim zajemom podatkov – ni vzpostavljenega avtomatskega prenosa podatkov, možen le odvzem podatkov na lokaciji meritve - trenutno onemogočen odvzem podatkov – predlog: zamenjava opreme in priklop na GeoP DARS

Preglednica 6 Popis opreme Rebrnice

Sistem je povezan na stalno napajanje in optično omrežje. Podatki se zajemajo na koncentratorju (Campbell Scientific CR1000) in se preko optičnega pretvornika odlagajo v bazo podatkov na strežnik DARS. Koncentrator je na vsaki lokaciji posebej (lokacija viadukta Boršt 2 in lokacija Lozice). Sistem je po prenovi telekomunikacijske infrastrukture povezan preko omrežja DARS v nadzorni center, zato se ti objekti lahko sorazmerno enostavno vključijo v GeoP DARS.

Oprema na lokaciji viadukta Boršt 1 ni vključena v omrežje DARS. Trenutno se s temi podatki ne razpolaga, saj dostop do njih ni mogoč zaradi nekompatibilne opreme in tehničnih težav. V sklopu razpisanih del se predvidi zamenjava predmetne opreme.

3.1.6 Viadukt Ravbarkomanda (VA0174, VA0175) - informativni podatki

Obnova Viadukta VA0174-D in VA0175-L se je začela izvajati maja 2017 ter se zaključila v letu 2018. Vzpostavitev in izvajanje monitoringa posameznega viadukta sta izvajali podjetji Zavod za gradbeništvo Slovenije (ZAG) in Cestel d.o.o..

Sistem viadukta Ravbarkomanda lahko razdelimo na pet podskupin:

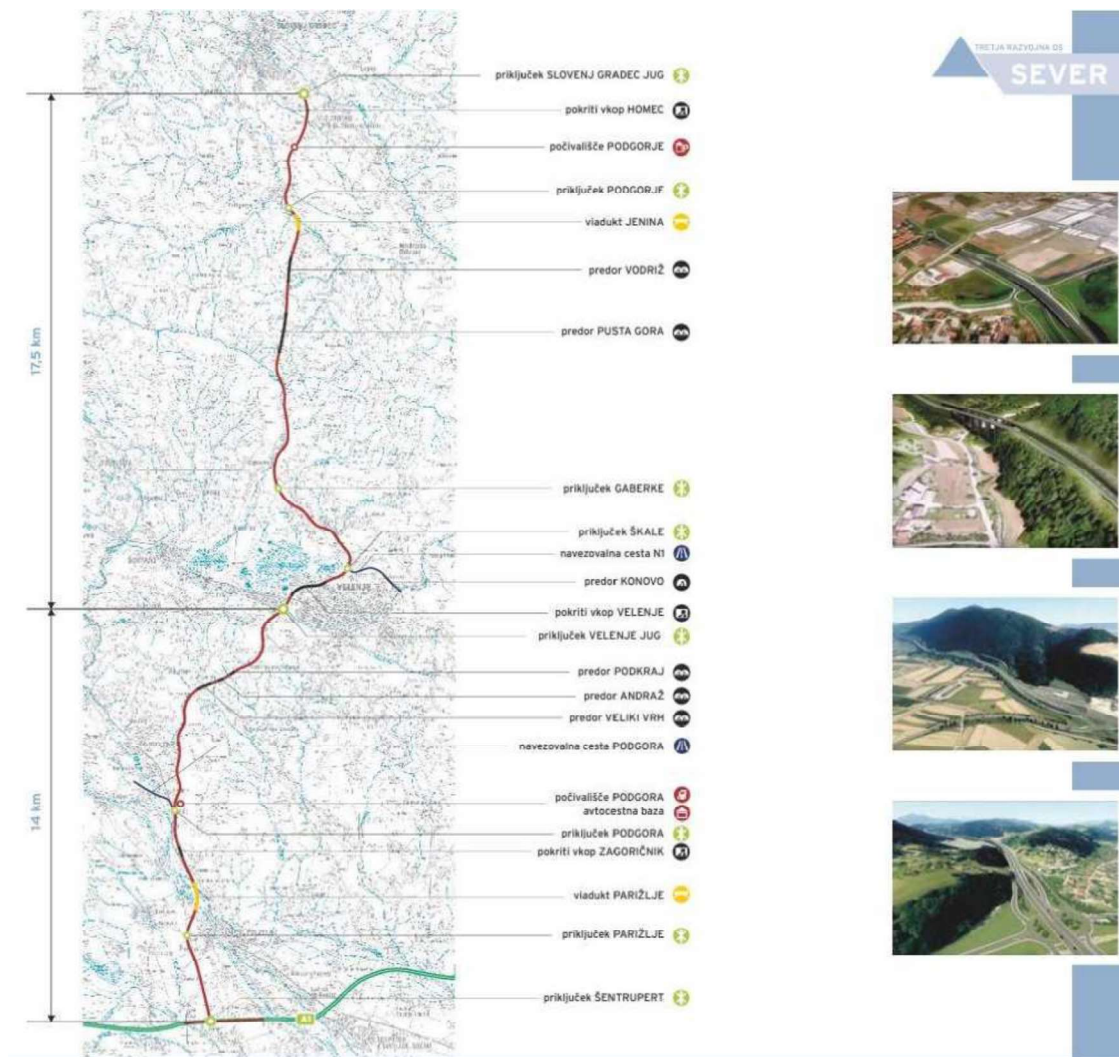
- meritve realnih prometnih obremenitev,
- meritve deformacij nosilcev,
- meritve frekvenc na zunanjih kablji,
- meritve deformacij in temperature v karbonskih lamelah,
- meritev deformacij armiranobetonskih prečk.

Predmetni sistem opazovanja navajamo le informativno in NI predmet razpisa po tej Projektni nalogi!

Po posodobitvi tega sistema opazovanja se izvede njegov priklop v nadzorni center GeoP DARS.

3.2 Objekti na 3. osi sever

Sam projekt izgradnje trase 3 os sever je v teku oz. v začetni fazi, zato končne ureditve poteka trase optike še ni. Na nekaterih obstoječih objektih (OK -5, OK – 10, OK – 41; odsek Jenina) je že urejen lokalni zajem podatkov in solarno napajanje po vzoru zidov VA6007 (OZ-05 Dragučova) in VA6175 (Sela). Pred zaključkom gradbenih del bo sistem priključen na stalno napajanje in komunikacijsko omrežje DARS, zaradi česar se koncentrator predvidi v bližini portalov predorov oz. pogonskih central predorov ali npr. v območjih videonadzora. Postopek ob predaji in vključitvi novega objekta v GeoP DARS je naveden v poglavju 6.3.



Slika 6 3 RO sever (vri: DARS)

3.3 Objekti na 3. osi jug

V izvedbi je tudi postopna izgradnja odseka 3. os jug, katerega objekti z vgrajeno opremo za monitoring se bodo prav tako sukcesivno priključevali v GeoP DARS, na način, kot je to opisano v predhodnem poglavju.

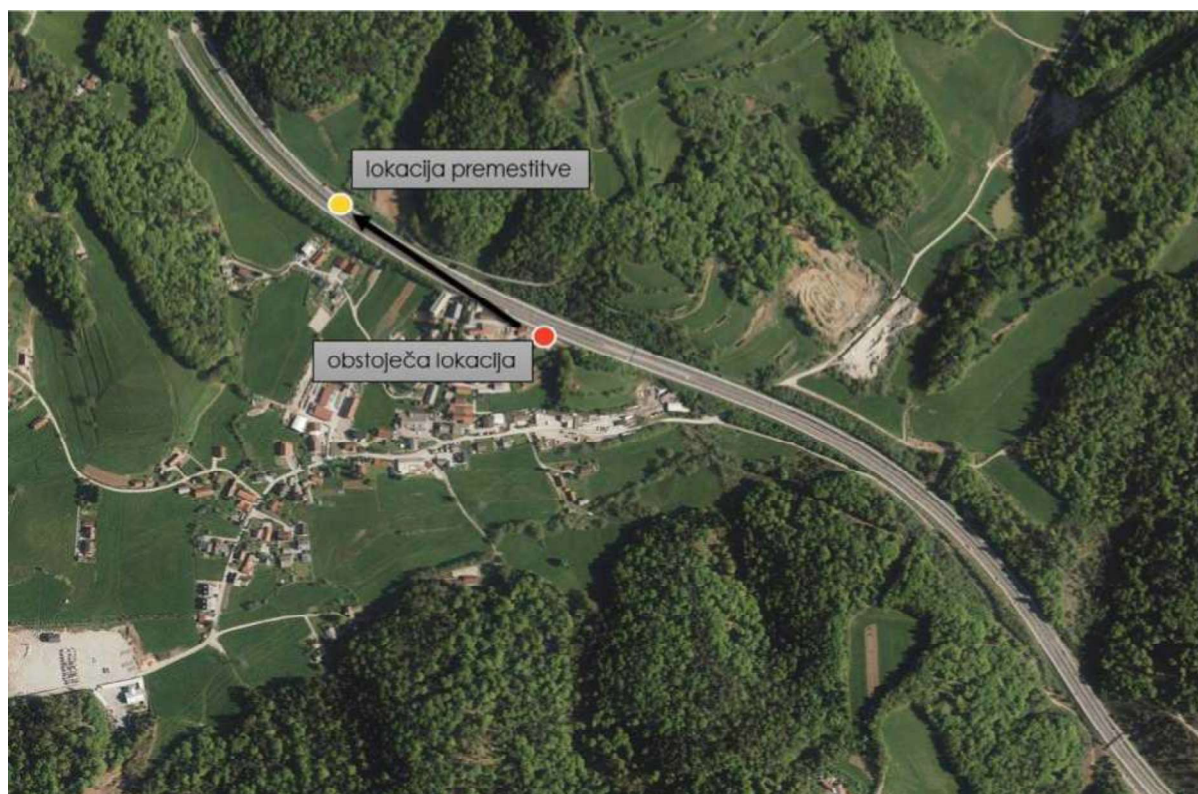
Gre predvsem za objekte, ki se ne obnašajo skladno s pričakovanji, ali območja, na katerih se naknadno izvajajo posegi, ki bi utegnili vplivati na njihovo stabilnost, ali nepredvidene dogodke, kot tudi na primer optimizacije meritev (težka dostopnost do opreme ali celo potreba po cestnih zaporah), ter ostalih primerih.

Predlog o nadgradnji določene merilne opreme lahko poda naročniku izvajalec spremljanja stanja opazovanega infrastrukturnega objekta (geotehnični razlogi) ali izvajalec sistema GeoP DARS (tehnični razlogi, dotrajanost opreme ...). Vsaka nadgradnja opreme mora biti usklajena in potrjena s strani naročnika.

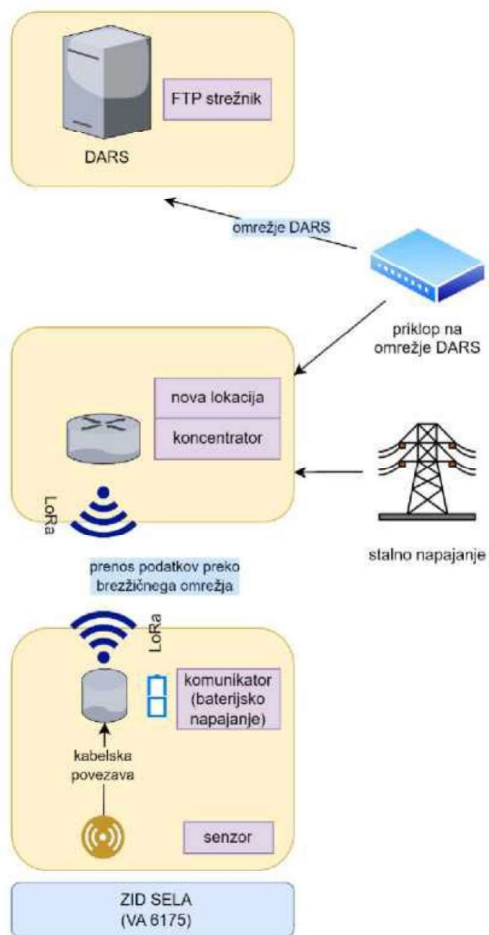
V nadaljevanju podajamo primere načrtovanih nadgradenj opreme, ki so predmet te Projektne naloge.

4.1 Nadgradnja sistema-Zid Sela (VA6175)

Načrtovana je priključitev koncentradorja na stalno napajanje ter ureditev podatkovne povezave preko DARS optičnega omrežja. V sklopu omenjene nadgradnje je podana nova lokacija koncentradorja - prikazano na sliki 9. Potrebna je prestavitev koncentradorja iz obstoječe lokacije na lokacijo SNVP portala D10 v obstoječo (če bo dovolj prostora) oziroma v novo omarico v bližino portalne konstrukcije, ki mora ustrezati zahtevam, podanim v nadaljevanju. Komunikacijska shema sistem zidu Sela po premiku je prikazana na sliki 9.



Slika 8 Nova lokacija koncentradorja - D10 portal SNVP

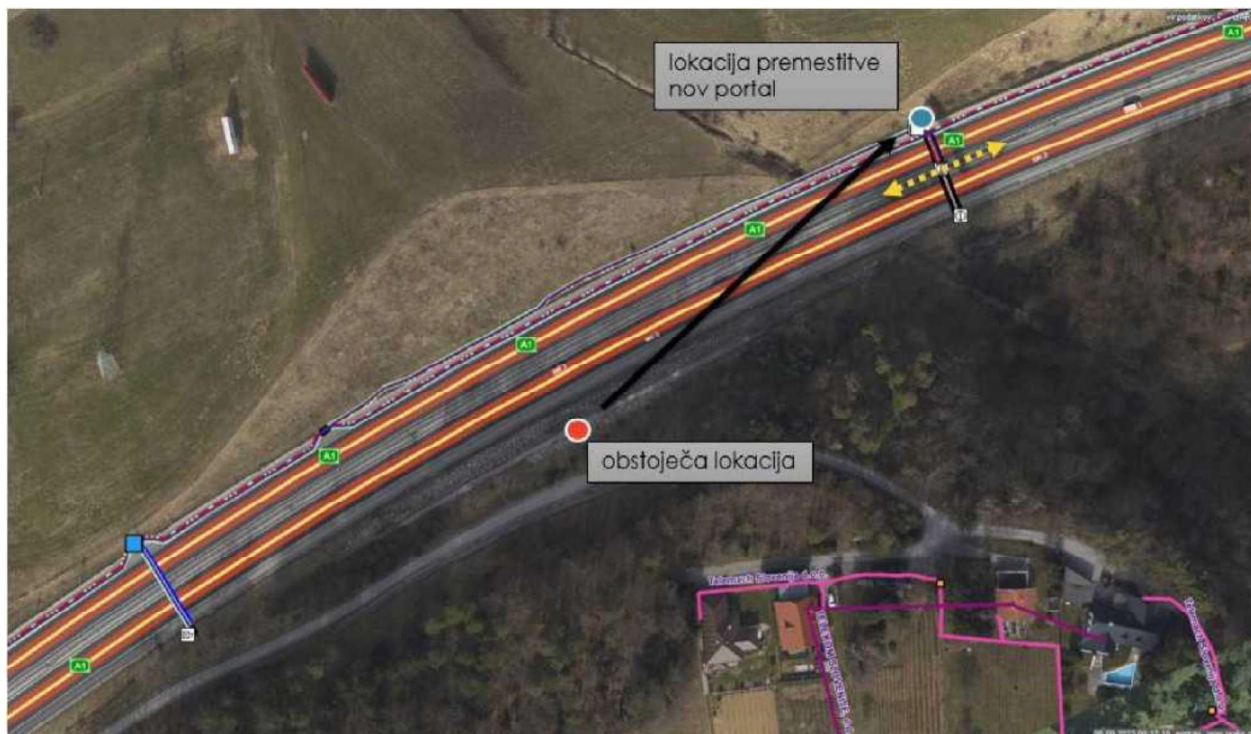


Slika 9 Komunikacijska shema sistem zidu Sela - po premiku koncentratorja

4.2 Nadgradnja sistema: zid Županov hrib (VA6019)

Obstoječ portal z omarico T47392 se bo po podatkih naročnika zamenjal v obdobju dveh do treh let, poleg tega so na tej lokaciji predvidene dopolnilne geološke preiskave in razširjeni geotehnični monitoring za potrebe projektiranja trajnega sanacijskega ukrepa. Do izgradnje novega portala in zaključka izvedbe sanacijskega ukrepa se ohrani dosednji sistem zajema in posredovanja podatkov. Ko bo postavljen nov portal, se bo izvedla tudi zamenjava sistema z novejšim, ki bo omogočal brezžično komunikacijo med koncentradorjem in komunikatorji. Nov portal bo po podatkih naročnika lociran na približno isti lokaciji z odmikom nekaj metrov (pred oziroma za obstoječim portalom).

Na sliki 10 je prikazana nova lokacija koncentratorja.



Slika 10 Prestavitev lokacije koncentratorja Zid Županov hrib (VA6019)

V projektu za nov portal se predvidi dodatno mesto v elektro-krmilni omari za vgradnjo opreme za nov sistem (koncentrator, usmerjevalnik, napajalnik, inštalacijski odklopnik, uvodnice za kable) in mesto montaže zunanje antene koncentratorja za LoRa komunikacijo. Pred izvedbo je potrebno preveriti dimenzije predvidene opreme monitoringa glede na smernice, podane v nadaljevanju. Omara z vso predvideno vgrajeno opremo mora še vedno imeti v notranjosti 30 % rezervnega prostora za možnost dograditve novih elementov.

Po izvedbi izvajalec preda opremo in vse podatke za vključitev objekta v portal GeoP DARS naročniku in vzdrževalcu GeoP DARS portala, ter ju uvede v delo z opremo. Postopek vključitve novega objekta v nadzorni center je opisan v nadaljevanju.

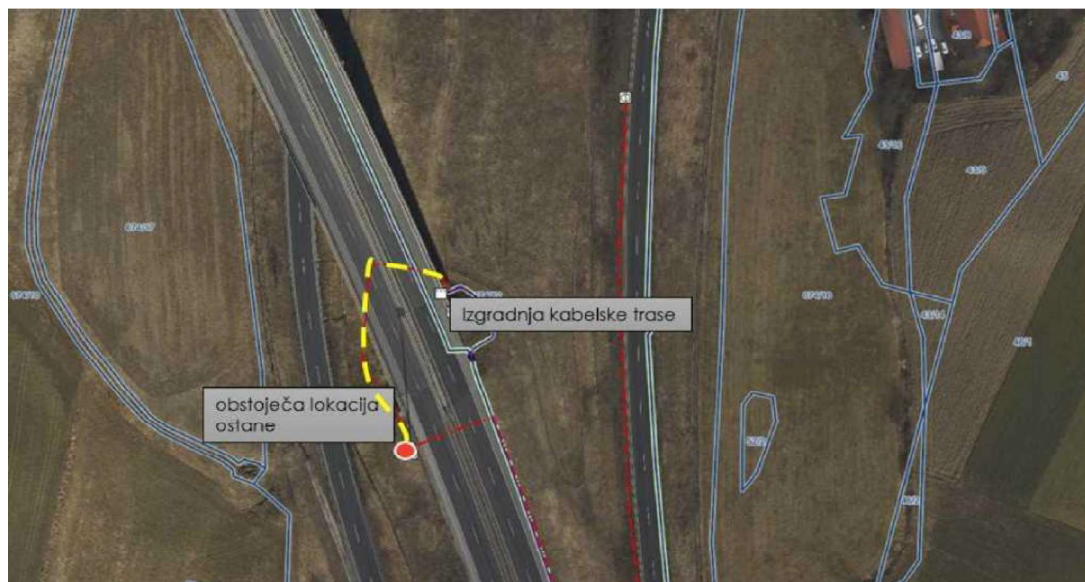
4.3 Nadgradnja sistema: zid OZ 05 Dragučova (VA6007)

Ker trenutno prenos podatkov 66 merskih sider poteka preko SIM kartice, je treba sistem priklopiti na komunikacijsko omrežje DARS, ki je na drugi strani avtoceste (slika 11). Identifikacijska oznaka omarice je T70094. Izvede se izgradnja kabske povezave pod viaduktom med obstoječo lokacijo koncentratorja in omenjeno omarico, ki omogoča priklop na omrežje. Dolžina trase – povezava med njima je okvirno 150 m, pri čemer se začetni del kabske povezave vodi ob krajni podpori viadukta. Ta dolžina je ravno na meji uporabe SFTP mrežnega kablja, zato se raje uporabi optični vodnik. Glede na to, na kateri optični vodnik se bo naredil spoj na omrežje, je pred izvedbo treba pri naročniku pridobiti informacijo o tipu kablja, ki se lahko uporabi (multi mode, single mode). V omarici je treba vlakno zaključiti. Zraven koncentratorja se na DIN letev vgradi še optični pretvornik na mrežni kabel z RJ45 konektorjem.

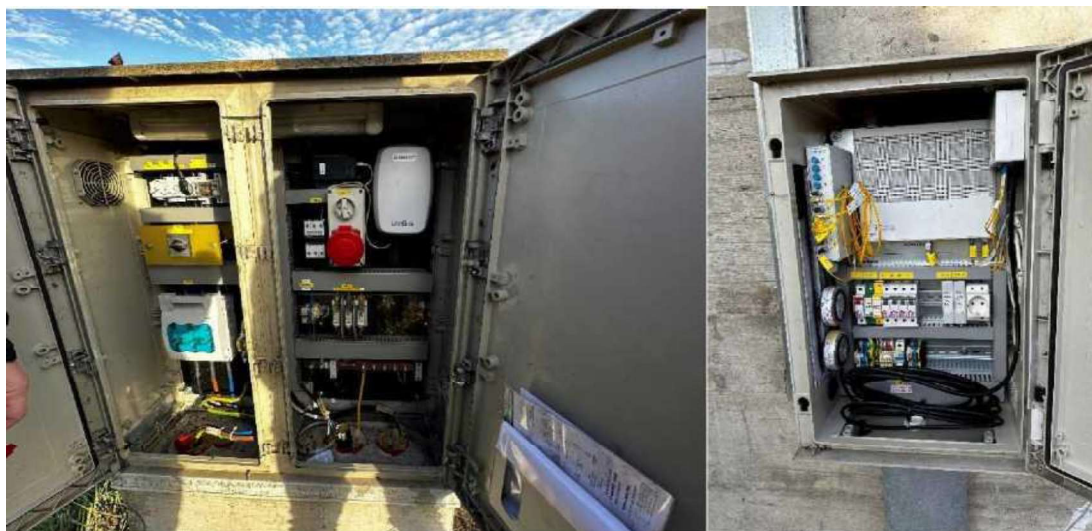
Izvajalec mora od naročnika pridobiti načrte obstoječih kabskih in drugih vodov v okolici izvedbe nove kabske trase, da ne pride do njihovega poškodovanja.

Po priključitvi koncentradorja na komunikacijsko omrežje DARS je potrebno opraviti prilagoditev konfiguracije koncentradorja ter preveriti pretok podatkov do nadzornega sistema GeoP DARS.

Če bo v času priklopa objekt oz. oprema za monitoring še v garanciji, naj pri nastavitvah koncentradorja prisostvuje izvajalec prvotnega sistema. Konfiguracija naprave za pošiljanje podatkov v drug nadzorni center ne predstavlja posega v napravo v takšni meri, da bi vplivala na podano garancijo opreme.



Slika 11 Obstoječa lokacija koncentradorja – potek nove kableske trase



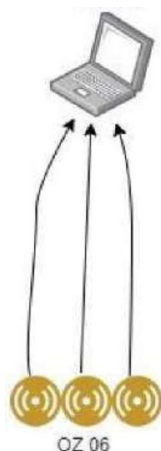
Slika 12 Obstoječa omarica s koncentradorjem (levo); omarica z omrežjem DARS T70094 (desno)

4.4 Nadgradnja sistema: VA6413, VA6412 - zid OZ 06 pred predorom Trojane

Za ta objekt bodo v kratkem izvedene dopolnilne geološko-geomehanske preiskave in nadgradnja obstoječe opreme za spremljanje sidrskih sil. Vsi obstoječi merilniki (dvanajst dinamometrov) se

nadgradijo v sistem za kontinuirani zajem podatkov. Trenutno se podatki, ki so dostopni, zajemajo ročno na sami lokaciji, preko ustrezne opreme za odčitek trenutnih sidrnih sil.

ročno pobiranje podatkov



PILOTNA STENA(VA6412) ZID(VA6413)

Slika 13 Trenutna shema odvzema podatkov na zidu OZ 06

V okviru omenjenih del se načrtuje nadgradnja oz. posodobitev koncentratorja in komunikatorjev, ki se lahko povezujejo brezžično, saj bo s tem omogočen priklop opreme na stalno napajanje in povezava na komunikacijsko omrežje DARS. Koncentrator se namesti na pogonsko centralo na nasprotni strani AC, na izhodu desne cevi predora Trojane. Če bo omarica s koncentratorjem vgrajena v notranjosti pogonske centrale, je treba zagotoviti zunanjo anteno in jo montirati na zunanjo steno objekta.



Slika 14 Oporni zid OZ06 s pilotno steno VA6412 in zidom VA6413

4.5 Nadgradnja sistema: viadukt Boršt 1 (Rebrnice)

V sklopu te projektne naloge je predvidena zamenjava celotnega opazovalnega sistema (klinometri podpornih stebrov in oprema za sprejem in prenos podatkov) in priklop na komunikacijsko omrežje

DARS. Ker se trenutno do podatkov ne da dostopati, je prioriteta, da se zgoraj navedeno čim prej vzpostavi.



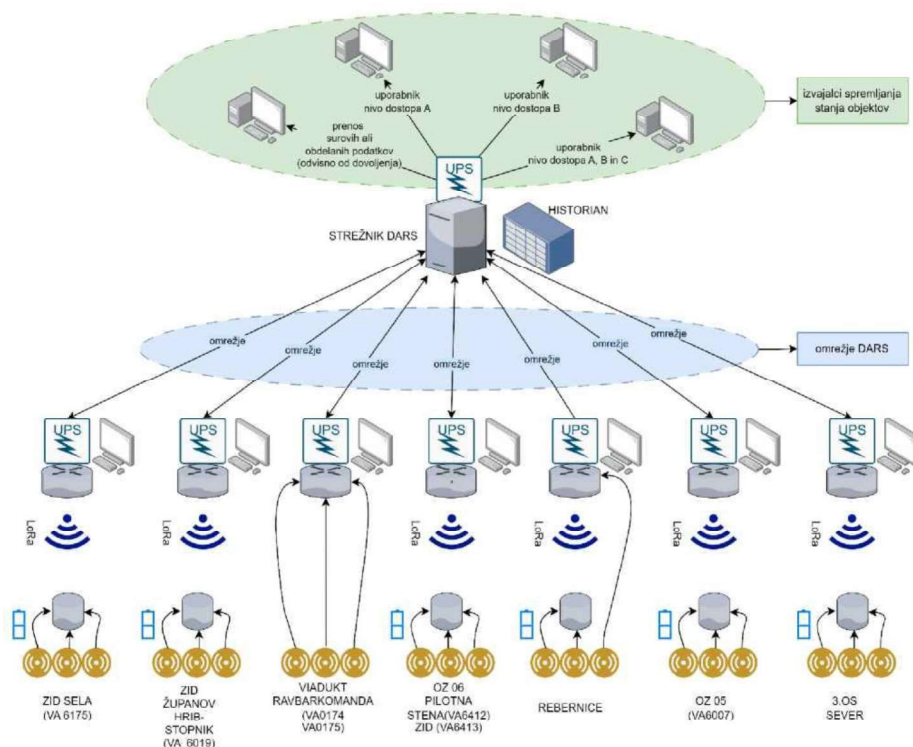
Slika 15 Vmesni stebri viadukta Boršt 1, na katerih so nameščeni klinometri

5 TEHNIČNE REŠITVE VZPOSTAVITVE GEOP DARS

V nadaljevanju podajamo strokovne rešitve in smernice za izgradnjo enovitega nadzornega centra GeoP DARS, ter tehnične karakteristike opreme za monitoring novih objektov ter nadgradnjo obstoječih.

Na sliki 2 je že prikazana shema aktualnega stanja, kjer je sistem precej razdrobljen in ne omogoča enovitega pristopa. Predvsem pa je pomembno, da se podatki trenutno stekajo na različne lokalne računalnike / strežnike različnih izvajalcev in ne neposredno k naročniku.

Na sliki 16 je prikazan sistem načrtovane združitve v poenoten sistem, v katerem se podatki shranjujejo v arhiv naročnika. Naročnik bo na ta način selektivno določil dostope upravičencev do teh podatkov za neposredno posredovanje in kasnejše analize v okviru spremljanja stanja objektov. Pomemben sklop predstavljajo tudi rešitve v zvezi z varnostjo in trajnostjo shranjenih podatkov, kot tudi vzpostavitev alarmiranja na primeru prekoračenih količin mejnih vrednosti.



Slika 16 Shema načrtovanega nadzornega sistema GeoP DARS

5.1 Nadzorni center GeoP DARS

Vzpostavi se sistem GeoP Dars SCADA, ki bo razširljiv v vse smeri s celovito podporo povezave in hranjenjem podatkov v SQL bazi podatkov, urnikom in prikazom historiranih podatkov, objektno grafiko s podporo za ActiveX objekte in dokumenti ter možnostjo dela v plasteh, "Secure Containment", VisiconX, VBA komandni jezik, auto-failover opcijo, "Message Handler" paket.

Omogočati mora neomejeno število točk, tako se lahko vključi neomejeno število dodatnih, sukcesivno vključenih novih objektov, vključno s predvideno priključitvijo merilnega sistema viadukta Ravbarkomanda. Postopek integracije novih objektov v centralni sistem GeoP Dars mora biti enostaven na način, da ga lahko izvede tudi naročnik samostojno, po priloženih navodilih.

Nadaljnje zahteve oz. potrebne lastnosti:

- računalniška podpora s terminalskim strežnikom in možnostjo oddaljenega dostopa do podatkov preko varne internetne povezave (VPN dostop);
- funkcionalnost dvojnega - redundantnega delovanja;
- podpora za različne komunikacijske medije (GSM, Radio, trajna žična povezava ...);
- sistem komunikacij naj omogoča mrežno delovanje sistema, ki je neodvisno od delovanja centra in nudi večjo varnost od zvezdastega, kjer vse sloni na centru;
- večnivojsko in selektirano delo z gesli; registriranje prijave skupaj s potrebnimi atributi (datum, čas) ob zagonu računalnika oziroma ob odjavi trenutnega operaterja;
- spremljanje podatkov (uspešnost prenosa, meritve ...),
- arhiviranje in pregled podatkov,

- javljanje alarmnih stanj (selektivno pošiljanje alarmnih SMS in elektronskih sporočil več skupinam uporabnikov sistema. Vsaka skupina ima možnost selektivnega pošiljanja in nastavitve časovnega zamika med njimi, z možnostjo potrditve sprejema SMS-a.),
- oddaljeno upravljanje celotne mreže podsistemov;
- zagotavljanje zanesljivosti delovanja sistema z virtualizacijo opreme in s tem za zmanjšanje stroškov – in možnost hitrega ponovnega zagona v primeru okvar strojne opreme ali težav s programsko opremo;
- samodejni prenos oz. zajem vseh zgodovinskih podatkov, ki so se zapisali v lokalnem merilniku (koncentratorju) v času izpada komunikacije.

5.1.1 Videz SCADE

Pregled na sinoptičnih slikah naj bo preprost, pregleden in uporabniško prijazen, tako da bodo uporabniki že ob preletu sinoptičnih slik videli aktualno stanje in podatke. Podatki naj se prikazujejo vizualno in tudi animirajo, če se prestopijo določene mejne vrednosti.

Osnovni zaslon naj prikazuje makrolokacije objektov, tako da si bodo uporabniki lahko pregledno predstavljali lokacije posameznih objektov. Sledijo naj si podokna ter mikrolokacije s prikazanimi izmerjenimi vrednostmi v inženirskih enotah. Ob kliku na inženirsko enoto naj se prikaže mesečni graf arhiviranih podatkov.

Za sprotno spremljanje večjih anomalij oz. prekoračitev mejnih vrednosti, mora izvajalec vzpostaviti sistem alarmiranja preko elektronske pošte, telefonske številke, zaslonskih prikazov, ali morebiti na kakšen drug dogovorjen način.

5.1.2 Dostop do nadzornega sistema GeoP DARS

V začetni fazi vzpostavitve GeoP DARS se z naročnikom uskladi način avtentikacije za zunanje uporabnike in uporabnike naročnika preko enotne prijave (Single sign-on) z naročnikovo domeno. Dostop do nadzornega sistema GeoP DARS podatkov bo dvostopenjski.

Vzpostavljen mora biti tudi prenos podatkov GeoP DARS kot dodatna funkcionalnost v aplikacijo ASPRI za spremljanje stanja geotehničnih objektov, ter aplikacijo SSPO za spremljanje stanja premostitvenih objektov. Obe aplikaciji uporablja DARS za upravljanje z obema tipoma objektov, v našem primeru z objekti, opremljenimi z opremo za avtomatizirane meritve in daljinski prenos podatkov.

5.1.3 Uporabniške pravice dostopa do GeoP DARS

V programskem okolju SCADE bo s strani naročnika ob kreiranju uporabnika določeno, katere objekte, grafe in arhivirane podatke lahko prijavljeni uporabnik pregleduje. Uporabniške pravice bodo podrobneje definirane v začetni fazi vzpostavitve GeoP DARS. Generalno mora biti zasnovano več ravni uporabniških pravic, ki različnim profilom uporabnikov preko osebnih računalnikov, tablic ali pametnih telefonov nudijo dostop do ustreznih ravni podatkov, ki jih potrebujejo za vnos, ogled ali interpretacijo podatkov.

Dostopnost in pravice različnih uporabnikov se razmejijo na naslednje sklope:

- a) Splošni uporabnik (registracija, prijava preko uporabniškega imena in gesla), omejen dostop za posamezen objekt ali območje:

- pregledovanje podatkov
- zgodovine
- alarmov

b) Nadzornik :

- potrjevanje alarmov
- aktiviranje sistema za obveščanje
- spreminjanje parametrov
- ponastavljanje vrednosti
- pregled in izpis poročil

c) Administrator sistema:

- dodeljene so mu vse pravice za upravljanje in prilagajanje sistema.

5.1.4 Vnos podatkov o merilnem mestu

Vsakemu merilnemu mestu je treba:

- določiti ime,
- razčleniti in določiti parametre merilnega mesta (npr. lokacija podana s koordinatami, temperatura),
- izdelati tabelo poimenovanj,
- določiti vrste spremenljivk, merilni razpon in interval branja spremenljivk.

Preko vmesnika se izdelata tabela spremenljivk, v kateri se iz izmerjenih vrednosti preračuna v inženirske vrednosti za lažjo obdelavo in pregled. Vse spremembe se shranjujejo v bazo podatkov. Izdelati je treba tudi sinoptično shemo v nadzornem centru GeoP DARS, ki prikazuje slike, lokacije, mikrolokacije ter podatke meritev, povezati slike z meritvami, ter urediti animacije in prikaz trenutnih vrednosti.

5.2 Prenos podatkov

Trenutno se podatki na terenu zajemajo avtomatizirano (koncentrator) ali ročno (ročne meritve merjenih količin na terenu). Dolgoročno usmeritev DARS sledi izkušnjam dobre prakse, da so zvezni podatki kakovostnejši in predvsem ažurnejši od občasno izmerjenih (ročnih), zato poleg boljšega razumevanja obnašanja infrastrukturnega objekta v primeru različnih geotehničnih pogojev ali npr. obtežb, omogočajo tudi alarmiranje v primeru prekoračenih mejnih vrednosti, poleg tega pa so takšne meritve neodvisne od odstopanj rezultatov zaradi merilne opreme različnih proizvajalcev in načinov dela operaterja.

Merjeni podatki objektov oziroma zajemnih mest se trenutno posredujejo na različne načine. Cilj je poenotiti in nadgraditi sisteme ter jih priklopiti na komunikacijsko (optično) omrežje DARS. Sisteme, ki prenašajo podatke preko GSM povezave, se nadgradi z usmerjevalniki, ki omogočajo povezavo na komunikacijsko omrežje DARS. Na vseh objektih, kjer infrastruktura to dopušča, se za zagotovitev zanesljivejšega delovanja merilne opreme uredi stalno napajanje.

Napajanje koncentradorjev preko npr. sončnih panelov ali baterij in povezava preko SIM kartice na lokalni strežnik je lahko le začasna rešitev, v primeru posebnih okoliščin ali na primer intenzivne faze gradnje opazovanega objekta.

Dinamika sporočanja podatkov avtomatiziranih meritev se izvaja glede na strokovno mnenje preglednikov objektov, projektne dokumentacije (PID, NOV), ali glede na potrebe naročnika. Podatki o sidrnih silah se na primer običajno sporočajo 2x dnevno.

Posebno pozornost je treba nameniti poimenovanju merilnega mesta in ostalim podatkom, da ne pride do napačne interpretacije rezultatov meritev. Vnesene podatke nato izvozimo v GeoP DARS, program za izris grafov (vizualizacija), v katerem lahko izberemo želeno merilno mesto, časovno obdobje za izris in izvoz samega grafa, ter samo obliko grafa.

Podatki o meritvah morajo zajemati lokacijo meritev, število ponovitev določene meritve, tip merilne opreme, zgodovino vzdrževanja merilne opreme, morebitne posebnosti na terenu.

V primeru geotehnično posebej pomembnega merilnega mesta, kjer se opravljajo ročne (točkovne) meritve npr. sidrnih sil, inklinacij, širine razpoke, višine podtalnice, ali podobno, se ob predhodnem dogovoru z naročnikom ti podatki meritev v dogovorjeni (excell) obliki vnesejo v sistem GeoP DARS, kjer se izvede nadaljnja vizualizacija in obdelava podatkov, na način, kot velja za zvezne meritve.

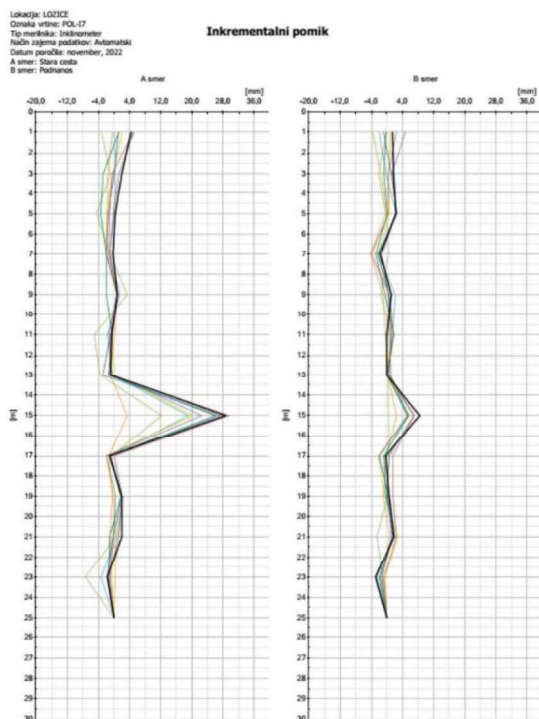
Na podlagi podatkov o meritvah ter ostalih podatkih (npr. vizualni pregledi terena in objektov) se izvede analiza in interpretacija zbranih podatkov, ki vodi v nadaljnje postopke in morebitne sanacijske oz. intervencijske ukrepe.

Izvajalec vzpostavitve GeoP DARS mora v zvezi s tem poglavjem izvesti oz. zagotoviti naslednje:

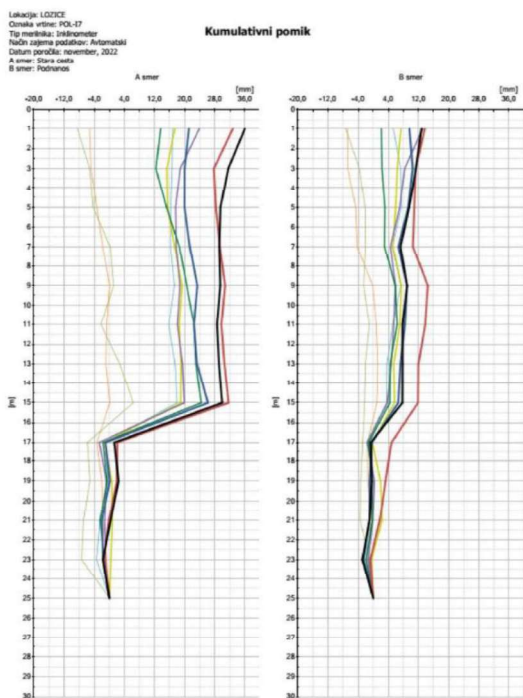
- v fazi vzpostavitve sistema GeoP Dars obdelati in uskladiti z naročnikom poveztljivosti obstoječe in nove periferne opreme z osrednjim delom GeoP Dars;
- predlagati in uskladiti morebitne izboljšave protokolov in načina komunikacije za novo vzpostavljeno merilno opremo ter pripraviti končno specifikacijo protokolov komunikacijskih vmesnikov, ki jih bo podpiral osrednji nadzorni sistem GeoP Dars;
- Izvedba poenotenj, ki vključuje nadgradnja sistemov, priklop na komunikacijsko (optično) omrežje DARS, vzpostavitev zbiranja in obdelovanja podatkov.
- pripraviti dokumentacijo o arhitekturi sistema in opis komunikacijskega vmesnika z naborom spremenljivk (OPC UA, MODBUS, REST API ...) opisano definiranega protokola.
- Vzpostavitev API vmesnika za prenos podatkov (podatek meritve, podatek naprave, podatek lokacije ...) v druge sisteme (ASPRI, SSPO ...).

5.3 Grafični izris podatkov

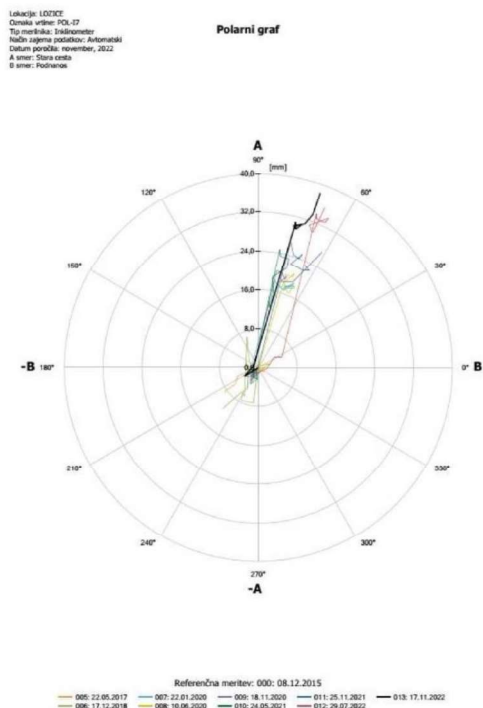
Grafični izris podatkov naj se vrši preko programa InksIS, ki je dodatek h GE iFIX programu. Programska oprema zagotavlja združitev avtomatskih in tudi dogovorjenih ročnih meritev. Program zajema meritve in mora npr. za primer inklinometrijskih meritev izrisati inkrementalni pomik, kumulativni pomik in polarni graf, kot je prikazano na spodnjih slikah.



Slika 17 Primer prikaza inkrementalnih pomikov, inklinometriške meritve



Slika 18 Primer prikaza kumulativnih pomikov, inklinometriške meritve



Slika 19 Primer izrisa: polarni graf s smerjo pomikov, inklinometrične meritve

5.4 Vsebinske in tehnične zahteve centralnega sistema GeoP DARS

Dejavnosti, ki jih v okviru tega poglavja izvede ponudnik, so:

- popis in uskladitev uporabniških zahtev naročnika,
- namestitve informacijskega sistema GeoP Dars na testno okolje in produkcijsko okolje naročnika in systemske nastavitve sistema,
- vzpostavitev API vmesnika za prenos podatkov v druge Dars sisteme,
- testiranje sistema,
- konfiguracija in prenos podatkov iz obstoječih sistemov (Rebrnice ...),
- usposabljanje skrbnika in uporabnikov ter predaja v testno uporabo,
- odprava morebitnih neskladnosti in verifikacija podatkov,
- končna konfiguracija sistema in predaja v uporabo,
- spremljanje sistema in odprava nepredvidenih napak v garancijski dobi.

Ponudnik, ki bo prevzel izvedbo naročila vzdrževanja, podpore in razvoja, bo moral naročniku zagotavljati:

- dostopnost do podatkov uporabnikom naročnika,
- odpravljanje napak in težav pri izpadih delovanja ali nepredvidenih napakah informacijskega sistema GeoP DARS v skladu z odzivnimi časi,
- tehnično in strokovno pomoč pri delu z informacijskim sistemom GeoP DARS,
- izobraževanje glede vsebine in uporabe informacijskega sistema GeoP DARS,
- nadgrajevanje informacijskega sistema GeoP DARS z izboljšavami in dodajanjem novih funkcionalnosti.

5.4.1 Sistemsko okolje

Vsa računalniška oprema je na lokaciji naročnika. Sistemsko okolje je MS Windows Server, MS SQL Server.

Naročnik zagotavlja naslednje:

- ustrezen prostor za strojno opremo,
- ustrezno strojno opremo in vzdrževanje te opreme,
- licenčno verzijo programske opreme proizvajalca Microsoft (obstoječe različice oziroma ob morebitni nadgradnji: Windows server 2022 ali novejši, MS SQL Server 2016 ali novejši),
- ustrezne širokopasovne internetne povezave,
- upravljanje in hranjenje rezervnih kopij podatkov,
- upravljanje in hranjenje varnostnih kopij podatkovne baze,
- posredovanje v primeru izrednih in nepričakovanih dogodkov (izpadi, napake) naročnik izvaja v okviru svojega delovnega časa od 8h — 16h (služba za informatiko in digitalno poslovanje),
- monitoring delovanja-sprotno kontrolo pravilnosti delovanja operacijskega sistema z uporabo različnih nadzornih tehnik in alarmiranja,
- sprotno sistemsko vzdrževanje, ki zajema:
 - nadgradnje in nameščanje sistemskih popravkov - licenčnih verzij programske opreme proizvajalca Microsoft,
 - drugo potrebno sistemsko vzdrževanje.

Naročnik in izvajalec uskladita točen termin nameščanja sistemskih popravkov. Izvajalec poskrbi, da aplikativna programska oprema po teh sistemskih popravkih deluje nemoteno dalje oziroma da se po potrebi uskladi z novo verzijo licenčne programske opreme.

Izvajalec mora izvajati nadgradnje informacijskega sistema GeoP DARS skladno z:

- razvojem informacijskega okolja naročnika (sistemsko okolje),
- razvojem razpoložljive informacijske tehnologije in novimi tehnološkimi možnostmi, ki jih ta ponuja.

Predvideno je, da se nova programska rešitev SCADA GeoP DARS namesti v virtualno okolje naročnika. Pred izvedbo del mora izvajalec uskladiti z naročnikom vse tehnične detajle za ustrezno postavitev testnega/predprodukcijskega in produkcijskega sistema okolja.

5.4.2 Ostala licenčna programska oprema za izvedbo naročila, ki jo zagotovi izvajalec

Izvajalec zagotovi naslednjo licenčno programsko opremo:

- iFIX Plus Unlimited Points Runtime ; Acceleration Plan (GlobalCare) za obdobje 5 let ali enakovredno
 - iFIX , ki podpira OS Windows 10 (64 bit) Professional ali Enterprise, Windows 10 IoT Enterprise, Windows 11 Professional ali Enterprise, ter Win Server 2022
 - Paket naj vsebuje: Scan-Alarm-Control, PDB bloke, SPC bloke, regulacijske bloke, Startup Profile Manager, alarmiranje z možnostjo prenosa alarmov v relacijsko bazo, OPC Pak (iFIX Workspace OPC Client, iFIX PDB OPC DA in OPC UA Server z dvema konekcijama), urnik, Auto Alarm Manager, zajemanje in prikaz historiranih podatkov, podpora za delovanje v mreži, VisiconX in celovito podporo za ODBC in standardni paket GE-IP gonilnikov.

- Historian Essential* (10000 tagov/200 dnevni arhiv + 1000 tagov stalni arhiv):

- iFIX, OPC, Simulation Collectors
- Excel AddIn, SDK, OLEDB, REST-API podpora
- 2 licenci za sočasne uporabnike "CAL"

*Historian Essential naj omogoča nadgradnjo na Historian Standard in Enterprise različici.

- InkSIS - GEO-dodatek k programski opremi GE iFIX Plus ali enakovredno

- Dodatek za izrise grafov inklinometerskih avtomatskih in inklinometerskih ročnih meritev
 - Sistemsko programsko opremo (InkSIS-GEO) omogoča neposredno povezavo na iFIX SCADA sistem, in v realnem času omogoča zajem in obdelavo podatkov za potrebe prikaza zahtevanih grafov. Omogoča izris inkrementalnega, kumulativnega in polarnega grafa za podatke, ki so lahko:
 - zajeti z avtomatskimi meritvami in so shranjeni v zgodovini podatkov (Historianu)
 - preneseni v sistem avtomatskega monitoringa preko modula za ročni vnos podatkov
 - oziroma so kot paket podatkov iz merilnika inklinacij (Sisgeo, RST Instruments, Roctest, Geosense ...)

- WebSpace iFIX 1 Client (10 dostopov) ali enakovredno

- Webspace iFIX Client je polno funkcionalni spletni odjemalec, ki uporabnikom omogoča odpiranje iFIX slik preko spletnega brskalnika. Podprti brskalniki Internet Explorer 11 ali novejši (32-bit), Firefox 52 ali novejši (32-bit in 64-bit), Safari 9 ali novejši (na Mac OS X), Chrome, Microsoft Edge. Za delovanje se potrebuje internetni strežnik (Internet Information Server - IIS ali Apache HTTP Server). V osnovi vsebuje iFIX iClient razvojno licenco in eno licenco za sočasne uporabnike "CAL", opsijsko se lahko licence dokupi. Licence so tipa Read/Write ali Read Only.

- Historian Standard 5000 Points 2500 CALs ali enakovredno

- Proficy Historian je podatkovna baza, ki mora z veliko hitrostjo, učinkovitostjo in zanesljivostjo zbirati, arhivirati, obdelovati in distribuirati procesne podatke. Vsi procesni podatki naj bodo združeni na enotno, varno in lahko dostopno mesto. Osnovni gradniki :
 - Zbiralci (Collectors), ki zbirajo podatke iz virov OPC, SCADA, CSV/XML datotek in jih pošiljajo na strežnik, teropravljajo kompresijo podatkov.
 - Strežnik naj shranjuje podatke in opravlja poizvedbe, nadzira sistem in opravlja kompresijo podatkov. Odlikuje naj ga skalabilna arhitektura, subsekundni nivo zbiranja podatkov (100 ms/cikel, 1 ps natančnost, 150.000 podatkov/s) in opsijsko redundantno delovanje. Administriranje naj bo preko Win aplikacije ali preko WEB spletnega uporabniškega vmesnika.
 - Odjemalci naj bodo aplikacije iz družine GE (HMI/SCADA iFIX, GE Plant Applications), Excel Add In ter podatkovne baze, ki se medsebojno povezujejo s pomočjo OLE-DB vmesnika. SDK knjižnica naj omogoča tudi izdelavo prirejenih programov.
 - ETL Orodja Historian naj omogočajo občasno prenašanje datotek iz strežnika Proficy Historian ali PI strežnika na strežnik Proficy Historian, kjer konstantna povezava ni mogoča.

- Licenca naj vsebuje:
 - iFIX, OPC ME, OSI PI, File in Redundancy zbiralec (Collectors)
 - OPC HDA, Excel Add-In, SDK in OLE DB podporo . Odjemalci iz družine GE ne smejo zasedati CAL licence.
 - Web trend klienta za prikaz grafov in dostop do podatkov preko spletnega brskalnika
- Zadnja verzija HistConv - dodatek programu Historian Standard, s katerim se omogoča:
 - Konverzija in obdelava različnih tipov datotek
 - Obdelava in konverzija podatkov iz različnih koncentradorjev

Za prenos in zajem podatkov v GeoP DARS ne sme biti inštalirana nobena dodatna programska oprema, za katero se zahtevajo dodatna dovoljenja, piškotki ali podobno.

Sistemska programska oprema (WIN-911) mora omogočati neposredno povezavo na iFIX SCADA sisteme, in v realnem času preko dvosmerne E-mail povezave obveščati uporabnike o aktivnih alarmnih stanjih v sistemu. Omogočena mora biti preprosta nadgradnja na Ultimate različico v primeru, da se pokaže potreba, ali na zahtevo naročnika.

5.4.3 Testno okolje

Naročnik zagotavlja virtualne strežnike za testno okolje nadzornega sistema GeoP Dars, ki je funkcionalno ekvivalentno produkcijskemu. Njegova namembnost je izvajanje testov sprejemljivosti ob uvajanju novih rešitev znotraj informacijskega sistema. Izvajalec mora po vsaki nadgradnji sistema predati naročniku poročilo o testiranju.

5.4.4 Izobraževanje uporabnikov

Izvajalec mora na zahtevo naročnika organizirati in izvajati izobraževanje njegovih uporabnikov. Izobraževanja se organizirajo vsaj enkrat letno, po dogovoru med naročnikom in izvajalcem, v obsegu dva dni za uvodno usposabljanje in po en dan za nadaljnja letna izobraževanja. Izvajanje izobraževanj se predvideva za nove uporabnike in pri uvedbi novih funkcionalnosti.

Organizacija in način izvajanja izobraževanja je predmet dogovora med naročnikom in izvajalcem. Samoizobraževanje uporabnikov mora biti zagotovljeno preko ustrezno dokumentiranih in uporabniku dostopnih uporabniških priročnikov.

5.4.5 Proces upravljanja s spremembami

Pri naročanju in uvajanju sprememb programske kode sistema, naročnik in izvajalec upoštevata interno Navodilo za upravljanje sprememb informacijskih sistemov, ki določa, da je potrebno proces naročanja in uvajanja sprememb voditi transparentno, in sicer vse faze:

- naročilo spremembe z obrazcem oz. vnosom v informacijski sistem Zahtevki,
- izvedba spremembe programske kode,
- testiranje v testnem okolju,
- potrditve ustreznosti testiranja s strani izvajalca in naročnika,
- prenos spremembe v produkcijsko okolje ter potrditev s strani izvajalca in naročnika.

5.5 Varnost, nadzor in skladnost z GDPR

5.5.1 Informacijska varnost

Zahteve:

- Izvajalec je dolžan upoštevati varnostne politike naročnika, s katerimi je seznanjen ob uvedbi v delo.
- Od izvajalca se pričakuje vzdrževanje visokega varnostnega nivoja tako, da redno izvaja varnostne in sistemske posodobitve na aplikativni in strojni opremi, ki so potrebne za učinkovito delovanje sistema GeoP Dars
- Izvajalec je dolžan ažurno odpraviti vse zaznane ranljivosti in upoštevati naročnikova priporočila, ki povečujejo raven informacijske varnosti.
- Izvajalec je dolžan poročati o zaznanih varnostnih grožnjah in ranljivostih ter vpeljanih ukrepih za zmanjševanje razpoznanih groženj.
- Izvajalec je dolžan ažurno poročati o spremembi zaposlenih, ki bodo v imenu izvajalca (njegovi zaposleni in podizvajalci) delali na vzdrževanju ter podpori sistema.

Naročnik si pridržuje pravico, da kadar koli v obdobju izvajanja pogodbe, sam ali z izbranim zunanjim izvajalcem izvede varnostne teste in v primeru nepravilnosti od izvajalca zahteva odpravo le-teh.

5.5.2 Zahteve po GDPR

Zahteve:

- Sistem mora biti skladen z Uredbo GDPR.
- Izvajalec mora popisati vse zbirke osebnih podatkov (skladno z internimi pravili naročnika).
- Zagotoviti ustrezno raven upravljanja z osebnimi podatki.
- Sistem mora omogočati revizijsko sled vpogledov v podatke (kdo, kdaj, kaj) za vse uporabnike sistema (uporabniki aplikacije, administratorji sistema, razvijalci ...).

5.5.3 Zagotavljanje neprekinjenega delovanja

Obveza izvajalca je izdelava načrta neprekinjenega delovanja (postopek neprekinjenega delovanja in okrevalne postopke) in izdelava načrta izvajanja varnostnega kopiranja vseh delov sistema in podatkov, ki so potrebni v procesu obnove morebitne izgube podatkov ali celotnega sistema. Podrobne informacije se uskladijo z naročnikom tekom izvedbe. Izvajalec končno verzijo načrtov predstavi naročniku ob uvedbi v delo.

Izvajalec enkrat letno ali ob spremembah programske opreme preveri načrt neprekinjenega delovanja (obnove sistema) in ga po potrebi posodobi in uskladi z naročnikom.

5.5.4 Pregled ranljivosti

Izvajalec je dolžan pred namestitvijo rešitve v produkcijo, omogočiti naročniku varnostni pregled ranljivosti sistema.

Izvajalec je pred namestitvijo v produkcijsko okolje, dolžan upoštevati ugotovitve in podane ukrepe za zmanjševanje in odpravo ranljivosti in doseganje sprejemljive ravni tveganj.

5.5.5 Nadzor nad izvajalcem

Izvajalec mora naročniku zagotoviti naslednje:

- Omogočiti naročniku, da izvede pri pogodbenem izvajalcu neodvisno revizijo in zagotovitev vpogleda v rezultate neodvisnih revizijskih pregledov in ali pregledov notranje revizije izvajalca.
- Dovoljenje naročniku za neposredni nadzor nad opravljanjem pogodbenih storitev pri izvajalcu.
- Upravljanje svojih storitev v skladu z Navodilom za uporabo informacijskih sistemov (sklopi: zunanji izvajalci, oddaljen dostop, shranjevanje izvorne kode, zaščita pred zlonamerno kodo, politika gesel in politika administratorskih računov).

5.5.6 Omejitev dostopov

Dostop do strežniške infrastrukture mora biti omejen le na potrebne oz. predvidene posege, tako programske kot dostope upravljalkega oz. operativnega osebja. Dostop do podatkov, shranjenih znotraj omrežja, mora biti omogočen in omejen na osnovi pravic dostopa uporabnikov sistema.

5.5.7 Daljinski dostop izvajalca do sistemov

Daljinski dostopi do sistemov morajo biti kontrolirani in izvedeni skladno z zahtevami in politiko tovrstnih dostopov na strani naročnika.

Izvajalec mora pred uvedbo v delo pripraviti seznam oseb, ki bodo v času te pogodbe oddaljeno dostopali do systemske infrastrukture in ga predati IT skrbniku. Izvajalec je dolžan seznam redno osveževati in spremembe pravočasno sporočati naročniku.

5.6 Predaja dokumentacije, programske kode, licenc in gesel

Ob zaključku del mora izvajalec poleg zahtevane projektne dokumentacije predati programsko kodo, namestitvene programe, vsa gesla in ključne, hkrati pa upravljavca poučiti o novi programski opremi za lažje vzdrževanje in opravljanje servisov.

Pri končni predaji aplikativne programske rešitve (oziroma sistema, ki predvideva tudi aplikativno programsko rešitev), v kolikor je bila le ta izdelana za DARS in ni licenčna, mora izvajalec naročniku predati vse potrebne elemente, ki bodo naročniku omogočile upravljanje, nadgradnje in vzdrževanje, brez dodatnih licenčnih stroškov.

V praksi to pomeni, da mora naročnik pridobiti vso dokumentacijo, potrebno za nadaljnji razvoj in vzdrževanje rešitve. Kot je opredeljeno že v dokumentu samem, mora biti poleg navedene dokumentacije, opredeljene v priloženih usmeritvah in dotični projektni nalogi, predane vsaj:

- prehodna dokumentacija rešitve, dokumentacija testiranja rešitve, dokumentirani protokoli izmenjave in opis končne tehnične rešitve delovanja,
- izvorne kode rešitve z vsemi elementi, to zajema tudi morebitne elemente, ki jih je izvajalec kupil na trgu ali dodatno razvil in so del rešitve, kot so določene knjižnice, gonilniki, kodirni in dekodirni kodeki ...
- administratorska in uporabniška navodila za celotno upravljanje in uporabo rešitve,
- vsa uporabniška imena in gesla, ki so v trenutku predaje aktivna v sami rešitvi ter njihove vloge,
- namestitveni paket in dokumentacija, v katerem so opredeljeni natančni postopki namestitve rešitve ali sistema, na osnovi katerega lahko naročnik izvede namestitve in prilagoditev/konfiguracijo samostojno in rešitev ali sistem vzpostavi do stanja popolnega funkcionalnega delovanja,

- v primeru aplikativne rešitve ali IS, ki je delno ali v celoti licenčen pa se poleg predhodno podanih zahtev, predajo vse licence, ki so kakor koli povezane s celotnim življenjskim ciklom in delovanjem le te, od načrtovanja, izdelave, implementacije, vzdrževanja in odstranitve. V primeru, da je izvajalec moral nabaviti tovrstne licence ali elemente rešitve, so le te last naročnika in morajo biti predvidene in evidentirane ter predane naročniku, potreba po nabavi pa predhodno, v fazi priprave tehnološkega elaborata ali tehnično funkcionalne specifikacije oziroma v fazi razvoja, usklajena in odobrena s strani naročnika,
- celotna rešitev mora v celoti omogočati, da naročnik brez kakršne koli omejitve dostopa z administratorskimi pravicami do vseh delov rešitve. Administratorski profili morajo enolično opredeliti, kdo je uporabnik, ki je dostopal in izvajal spremembe v sistemu (npr. Admin-JNovak). Osrednji administratorski profil je predan v zapečateni ovojnici in ni predviden za uporabo v sistemu, razen ko pride do izrednih okoliščin, ki jih opredeli naročnik interno. Sistem mora izvajati zbiranje dnevniških zapisov vseh ključnih sprememb, ki jih administratorji lahko izvajajo,
- opis postopkov in termin izvajanja varnostnih kopij, ki je del tehnične dokumentacije,
- načrt obnove sistema, ki se ga uporabi v primerih hujšega izpada ali po potrebi vzpostavitve celotnega sistema. Navedeni načrt mora biti predan z zahtevano dokumentacijo namestitve sistema.

Z vso prevzeto dokumentacijo in elementi rešitve naročnik prosto razpolaga v okviru svojih poslovnih potreb.

Ob primopredaji se napiše zapisnik.

6 TEHNIČNA NAVODILA IN POGOJI ZA IZVEDBO

6.1 Standardizacija, smernice

Poleg spodaj navedene je potrebno upoštevati tudi vso ostalo zakonodajo, predpise, pravilnike, standarde, smernice in drugo (tudi interno) dokumentacijo, ki se nanaša na vsa dela, potrebna za izvedbo aktivnosti iz Projektne naloge.

6.1.1 Pravilniki

- Pravilnik o rednem vzdrževanju javnih cest (Ur. l. RS 38/2016),
- Zakon o cestah (ZCes-2 132/22, 140/22 ZSDH-1A in 29/23),
- Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne instalacije v stavbah,
- Pravilnik o zaščiti stavb pred delovanjem strele,
- Pravilnik o električni opremi, kije namenjena za uporabo znotraj določenih napetostnih mej,
- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti - EMC (Uradni list RS, št. 132/06).

6.1.2 Standardi

- SIST IEC 60364-1 Nizkonapetostne električne inštalacije - 1. del: Temeljna načela, ocenjevanje splošnih značilnosti, definicije;
- SIST EN 61140 Zaščita pred električnim udarom - Skupni vidiki za inštalacijo in opremo;

- SIST IEC 60364-4-41 Nizkonapetostne električne inštalacije, 4-41. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred električnim udarom;
- SIST IEC 60364-4-43 Električne inštalacije zgradb, 4-43. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred nadtoki;
- SIST IEC 60364-4-44 Električne inštalacije zgradb 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred prenapetostmi - Zaščita pred napetostnimi motnjami in pred elektromagnetnimi motnjami;
- SIST HD 60364-4-443 Električne inštalacije zgradb 4-44. del: Zaščitni ukrepi, Zaščita pred napetostnimi in elektromagnetnimi motnjami 443. točka: Zaščita pred atmosferskimi in stikalnimi prenapetostmi;
- SIST IEC 60364-5-54 Električne inštalacije zgradb, 5-54. del: Izbira in namestitev električne opreme, Ozemljitve, zaščitni vodniki in izenačitev potencialov inštalacij;
- SIST IEC 60364-5-51 Električne inštalacije zgradb, 5-51. del: Izbira in namestitev električne opreme, Splošna pravila;
- SIST EN 60439-1 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav, 1. del: Tipsko preskušeni in delno tipsko preskušeni sestavi;
- SIST EN 60439-3 Sestavi nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav, 3. del: Posebne zahteve za sestave nizkonapetostnih stikalnih naprav, predvidene za vgraditev na mestih, do katerih imajo dostop nestrokovne osebe, Razdelilniki;
- SIST IEC 60364-5-52 Električne inštalacije zgradb, 5-52. del: Izbira in namestitev električne opreme, Inštalacijski sistemi;
- SIST EN 62305-1 Zaščita pred delovanjem strele, 1. del: Splošna načela;
- SIST EN 62305-2 Zaščita pred delovanjem strele, 2. del: Vodenje tveganja;
- SIST EN 62305-4 Zaščita pred delovanjem strele, 4. del: Električni in elektronski sistemi v objektih.

6.1.3 Smernice

- Tehnična smernica TSG-1-001:2007 - Požarna varnost v stavbah;
- Tehnična smernica TSG-I-002:2009 - Nizkonapetostne električne instalacije;
- Tehnična smernica TSG-I-003:2009 - Zaščita pred delovanjem strele.

6.1.4 Interne smernice DARS

- Smernica za izdelavo elektro shem, izvedbo vezave ter označevanja elektro opreme nameščene v elektro omari. Integracija novih elektro shem v obstoječe elektro sheme;
- Metodologija za spremljanje stanja geotehničnih objektov;
- Navodila za obratovanje in vzdrževanje objektov (NOV).

6.2 Oprema

Vsa dobavljena oprema za avtomatski monitoring, mora biti zaradi lažjega vzdrževanja dobavljiva na prostem trgu in ne sme imeti lastnih protokolov komunikacij. Pred začetkom del mora izvajalec pripraviti elaborat vgrajene opreme, ki ga pregleda in potrdi naročnik.

6.2.1 Servisiranje in vzdrževanje opreme

V poglavju 4 je že opredeljena obstoječa oprema, ki bo nadgrajena v sistem za kontinuirane meritve. Le-ta se izvede pod navedenimi pogoji, ob potrditvi naročnika.

V okviru del te Projektne naloge pa je treba izvajati tudi redno servisiranje oz. nadomestitev dotrajane ali poškodovane terenske merilne opreme.

Številni merilni elementi na naših infrastrukturnih objektih so namreč vgrajeni pred več desetletji. Vsled tega so informacije izvajalcev pregledov infrastrukturnih objektov in na primer tudi vzdrževalcev pristojnih avtocestnih baz o stanju tovrstne opreme zelo pomembne za redno vzdrževanje in po potrebi tudi nadomestitev dotrajane vgrajene opreme (data loggerji-komunikatorji, avtomatski inklinometri in piezometri, merilci nagibov, koncentratorji ...). Dostikrat gre samo za prekinjeno ali moteno povezavo med merilnimi elementi in komunikatorji ali koncentratorji, kar se v sklopu teh del odpravi s servisnim posegom na terenu. Ob ugotovitvi motenj ali nedelovanja opreme je treba podati tip, natančno lokacijo in opis poškodbe oziroma motnje delovanja nedelujoče merilne opreme. Nedelovanje ali motnje opreme za kontinuirane meritve mora biti zabeleženo tudi neposredno, preko sistema GeoP DARS.

Predlog o nadomestitvi poškodovane ali dotrajane merilne opreme lahko poda naročniku izvajalec spremljanja stanja opazovanega infrastrukturnega objekta (geotehnični razlogi), ali izvajalec sistema GeoP DARS (tehnični razlogi, dotrajanost opreme ...). Vsaka nadgradnja opreme mora biti usklajena in potrjena s strani naročnika.

V kolikor je zaradi starosti opreme to še mogoče, naj bo nadomestna merilna oprema istovrstna, ali pa se jo nadomesti s kompatibilno standardno opremo uveljavljenih proizvajalcev, ki je dobavljiva na prostem trgu in ne sme imeti lastnih protokolov komunikacij. Najpomembnejša je njena združljivost v smislu celotnega merilnega sistema določenega objekta in tudi sistema GeoP DARS.

Predhodno je izvajalec dolžan pripraviti elaborat vgrajene nadomestne opreme (obrazložitev, natančen tehnični in stroškovni opis nadomestne opreme) in ga poslati v pregled in potrditev naročniku. Izvajalec hkrati priloži original ponudbe dobavitelja opreme, z upoštevanimi 5 % manipulativnimi stroški.

Poleg navedenih zahtev o nadomestni opremi so pomembne tudi vse zahteve in usmeritve, podane v nadaljevanju Projektne naloge, ki obravnava vgradnjo nove opreme.

6.2.2 Prehodna enota - koncentrator

Zahtevane lastnosti opreme:

- Napajanje: Li-ion baterije, zunanji napajalnik ali solarni panel. Koncentrator mora imeti možnost opsijskega napajanja na baterije in priključka na mobilno omrežje GPRS v primeru daljšega izpada električnega napajanja ali podatkovnih povezav.
- Komunikacija: GPRS (modem), USB, RS485, WiFi, brezžična LoRa
- Protokoli: OPC-UA, Modbus TCP, RTU, ASCII
- Prenos podatkov: mrežni TCP/IP, GPRS, WI-FI brezžični prenos podatkov,
- Priključek: komunikacijski priključek USB za konfiguracijo registratorja, Ethernet (RJ45)
- Čas vzorčenja: 1 sekunda do 24 ur
- Antena: možnost priklopa zunanje GPRS antena in zunanje ISM antene
- Indikacija delovanja: ob zagonu in v času obratovanja
- Zaščita ohišja: vsaj IP65
- Kapaciteta spomina podatkov: vsaj 350.000 zapisov zajema
- Oddaljeni dostop za možnost konfiguracije

Ob dolgotrajnem izpadu komunikacije med GeoP DARS in koncentratorjem mora izvajalec za vse načine prenosov podatkov zagotoviti prenos neposlanih podatkov v času izpada (način FTP, OPC-UA ...).Izvajalec vgradnje celotne merilne opreme v času izgradnje objekta bo od naročnika prejel komunikacijski protokol vzpostavitve prenosa podatkov in obliko atributov, ki ga mora upoštevati pri izgradnji. Izvajalec sistema GeoP DARS mora sodelovati z izvajalcem te opreme za uspešno končno integracijo.

6.2.3 Zajemna enota - komunikator

Zahtevane lastnosti opreme:

- Napajanje: Li-ion baterije ali solarni panel - vgrajen baterijski sklop mora zagotavljati življenjsko dobo delovanja opreme 10 let
- Komunikacija: brezžična LoRa
- Priključitev: do 31 komunikatorjev v brezžično LoRa komunikacijo
- Čas vzorčenja: 1 minuta do 24 ur
- Antena: zunanja GPRS antene, zunanja ISM antena
- Indikacija delovanja: ob zagonu in v času obratovanja
- Zaščita ohišja: vsaj IP68
- Možnost izvedbe ročnih meritev v primeru izpada daljinske povezave (merska sidra)
- Možnost merjenja merilnih mostičev, napetosti, tokovne zanke, temperature, kar omogoča, da se poveže na celo paleto industrijskih in geotehničnih senzorjev.

6.2.4 Elektro omare

Zahteve glede elektro omarice:

- Glede na področje uporabe je dovoljena uporaba prostostoječih oziroma elektro omar predvidenih za montažo na steno.
- Omarica mora po vgradnji zagotavljati stopnjo zaščite pred udorom trdih teles in tekočin minimalno IPxx, kot je to določeno v nadaljevanju.
- V npr. pogonskih centralah predorov ter ostalih suhih prostorih je dovoljena uporaba standardnih elektro omar iz jeklene pločevine, IP55 ali več. Elektro omare iz jeklene pločevine je dovoljeno uporabljati zgolj v prostorih, kjer to dopuščajo klimatske razmere (suhi prostori).
- V vlažnih prostorih, na področjih, kjer ni drugih klimatskih in mehanskih obremenitev, je treba uporabiti elektro omaro izdelane iz materiala INOX V2A materiala in jih praškasto pobarvati kot na primer RAL 7035, IP65 ali več. Področje uporabe takšno, kot na primer strojnica vodohrana, kjer je v sosednji celici vodni bazen
- Elektro omarica v predorih mora biti izdelana iz materiala INOX V4A materiala in praškasto pobarvana kot na primer RAL 7035, IP65 ali več.
- Elektro omarica v na prostem mora biti izdelana iz materiala INOX V2A materiala in praškasto pobarvana kot na primer RAL 7035, IP55 ali več.
- Priključno merilna elektro omarica mora biti skladna s tipizacijo pristojnega elektro distributerja.
- Konstrukcija ohišja omarice mora biti takšna, da pri vgradnji ne pride do takšnih deformacij ohišja, ki otežujejo montažo opreme.
- Omarica mora skupaj z opremo izpolnjevati pogoje dvojne izolacije.
- Mehanizem za zapiranje vrat mora zagotavljati tritočkovni zapah in omogočati vstavljanje cilindričnega vložka naročnika DARS d.d.
- Vsi deli pod napetostjo morajo biti zaščiteni pred električnim udarom v skladu z veljavnimi predpisi. Kovinski deli, ki normalno niso pod napetostjo, morajo imeti vijak na priključitev zaščitnega vodnika.
- Elektro omarice morajo biti takih dimenzij, da je vanje možno namestiti vso načrtovano opremo z dodatnim rezervnim prostorom v velikosti 20 - 30 %.
- Elektro omarice morajo biti opremljene z ventilacijskimi odprtini in grelci za gretje in sušenje kondenza, če to zahteva narava inštalirane elektro opreme.
- Elektro omarice morajo imeti predal za načrte in morajo biti opremljene z vezalnim načrtom.
- Elektro omarico je treba namestiti na takem mestu, da je nihanje temperature okolice minimalno. Optimalna lokacija namestitve je na senčni, severni ali zahodni strani objekta.

Ustrezen tip in ustrezna stopnja zaščite pred udorom trdih teles in tekočin IPxx morata biti izbrana skladno s predvidenimi klimatskimi in ostalimi pogoji glede na predvideno mesto vgradnje elektro omare. Uporaba nižje stopnje IP zaščite, kot je predvideno, je dopustna le ob dodatni utemeljitvi in odobritvi naročnika. Uporaba višje stopnje zaščite je obvezna v primeru, kjer to zahtevajo pogoji vgradnje.

Vsa oprema, ki je vgrajena v elektro omarici, mora biti pritrjena na DIN letev.

6.3 Vključitev novih objektov v GeoP DARS

Za vključitev novih ali nadgradnjo obstoječih objektov se predvidi naslednja dela oz. aktivnosti:

- V primeru že vgrajene kompatibilne opreme se izvede le seznanitev z objektom in izvedba priklopa vključno z vsemi posodobitvami sistema GeoP DARS.
- V primeru nadgradnje nekompatibilnega sistema se najprej izvede terenski pregled predvidenih del z upoštevanjem potrebe po morebitnih cestnih zaporah oz. spremljajočih vozil, ki se uskladi s pristojno ACB.

Sledi montaža koncentratorja (v ustrezni elektro-omarici, na DIN letev) na mesto stalnega napajanja in priključitev na komunikacijsko omrežje DARS, ali prestavitev obstoječega koncentratorja na ustrezno mesto (obstoječi objekt, objekt v izgradnji). Predlagano novo lokacijo potrdi naročnik.

Nato sledi ureditev napajanja koncentratorja preko PoE ali napajalnika (če objekt ni napajan z napetostjo iz omrežja) in priklop ter povezava koncentratorja z mrežnim kablom (vsaj Cat5 in 2x RJ45 konektorjem).

Izvajalec opravi test vidljivosti koncentratorja in komunikatorjev ob zagonu ali po vsaki premestitvi. Če test ni opravljen uspešno, izvajalec predvidi novo lokacijo, ki jo potrdi naročnik. Po potrebi (za ojačitev signala) se izvede še namestitev zunanje antene LoRa v primeru montaže v kovinsko omaro, ki se pritrdi zunaj na omaro oz. portalno konstrukcijo z objemkami (tako da ne poškodujemo plašča omare oz. konstrukcije portala).

Konfiguracija koncentratorja se izvede takoj ob postavitvi sistema (novi objekti), upoštevajoč smernice naročnika.

Za tem se izvede konfiguracija mrežnih stikal, usmerjevalnikov in nadzornega centra za vključitev podatkov v GeoP DARS:

- konfiguracija mrežnih stikal do nadzornega centra (izvede Naročnik)
- konfiguracija gonilnika/konverterja za pobiranje podatkov
- konfiguracija historiranje podatkov

Na koncu sledi še test prenosa podatkov v nadzorni center in preverba prikazov zbranih podatkov.

Ob zaključku del bo izvajalec vgrajene opreme predal vsa gesla in ključke, ki jih bo naročnik predal vzdrževalcu GeoP DARS.

Izvajalec dobavi, montira opremo in zažene sistem; od tu naprej upravljavec nadzornega centra GeoP DARS skrbi za zmontirano opremo (sprejemnike, koncentratorje, komunikatorje; opremo, ki skrbi za beleženje in prenos podatkov), zato izvajalec preda to opremo ob predaji objekta naročniku ob prisotnosti upravljavca nadzornega centra GeoP DARS.

V kolikor bo v času priklopa objekt oz. oprema za monitoring še v garanciji, mora biti pri nastavitvah koncentratorja prisoten izvajalec, ki je sistem prvotno namestil; konfiguracija naprave za pošiljanje podatkov v drug nadzorni center ne predstavlja posega v napravo v takšni meri, da bi vplivala na podano garancijo opreme.

6.4 Instalacija Excel dodatka

Izvajalec mora zagotoviti instalacijo Excel dodatka, ki omogoča izvoz vseh historiranih podatkov v tabelarični obliki, kar omogoča obdelavo in vizualizacijo rezultatov v ustreznih grafičnih/tabelaričnih prikazih.

6.5 Izvedba vmesnika za ročni vnos podatkov

Kjer se po že navedenih pogojih opravljajo ročne (točkovne) meritve, se nekatere v dogovorjenem obsegu in obliki vnesejo v sistem GeoP DARS. Za te potrebe se izvede se dodatek, ki omogoča vnos podatkov iz ročnih meritev in nadaljnja vizualizacija in obdelava podatkov, kot velja za zvezne meritve:

- Inklinacij
- Sidrnih sil
- Premikov (nagibi)
- Raztezkov (razpoke)
- Meritev podtalnice

Po potrebi se kot dodatna funkcionalnost v naslednjih fazah, v dogovoru z naročnikom vzpostavi tudi prikaz (vsaj najpomembnejših) geodetskih meritev (geodetski merski profili, nivelmani, 3D premiki ...).

7 TEHNOLOŠKI ELABORATI IN NAVODILA ZA OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE

Izvajalec je pred začetkom del oziroma posameznega sklopa del dolžan predložiti v pregled in potrditev tehnološki elaborat za vsa pogodbeno dela, ki jih bo izvajal. Tehnološki elaborat izdela izvajalec najkasneje v roku 28 dni od podpisa pogodbe oziroma pričetka posameznega sklopa del. Stroški priprave takšnega elaborata so vključeni v enotne cene. Elaborat mora vsebovati opise postopkov, predstavitev opreme in dokazila o ustreznosti vgrajene opreme. Izvajalec je dolžan dopolniti tehnološki elaborat največ 7 dni po prejetih pripombah naročnika.

Izvajalec je ob zaključku del za celoten sistem dolžan izdelati navodila za obratovanje in vzdrževanje.

8 ROK ZA IZVEDBO

Pogodbeni rok za izvedbo vseh del je pet let od podpisa pogodbe.

Vmesni roki:

- vzpostavitev testnega okolja GeoP DARS v roku 30 dni od potrjenega tehnološkega elaborata,
- vzpostavitev produkcijskega okolja GeoP DARS in vključitev obstoječega sistema monitoringa Rebrnice v roku 30 dni od prejema pripomb na testno okolje.

9 PONUDBENA CENA

Ponudnik je dolžan pripraviti ponudbeni predračun na podlagi priloženih popisov del po prilogi 1: Ponudbeni predračun.

10 ZAGOTAVLJANJE RAVNI STORITVE (SLA)

10.1 Storitve vzdrževanja sistema GeoP DARS

Izvajalec je v skladu z zahtevami upravičen do mesečnega pavšala, v okviru katerega mora zagotavljati vzdrževalne posege, spremljanje sistema, odpravljanje napak, pomanjkljivosti ter izvajanje strokovne in tehnične podpore.

Izvajalec mora imeti ustrezno organizirano dežurno službo za odpravo napak pri delovanju sistema. Prijavo napake lahko poda tudi naročnik s telefonskim klicem naročnika in še z naknadnim obvestilom preko elektronske pošte. V primeru manjših napak se prijava izvede le z obvestilom preko elektronske pošte.

Izvajalec mora v sklopu vzdrževanja spremljati delovanje GeoP DARS sistema in se v primeru napake odzvati, jo rešiti v najkrajšem roku oziroma skladno z definiranimi odzivnimi časi ter po potrebi predlagati potrebne ukrepe. Spremljanje delovanja se lahko npr. izvaja z internim preverjanjem delovanja aplikacije in/ali sporočanjem na elektronske naslove tehničnega kadra izvajalca in naročnika. Izvajalec mora obveščati vse udeležence (predvsem uporabnike programske opreme in tehnični kader naročnika) v primeru nepravilnega delovanja programske opreme ali izpada.

Izvajalec mora biti v delovnem času (me 8 in 16 uro) dosegljiv za izvajanje podpore uporabnikom, odgovarjanje na vprašanja in svetovanje glede uporabe. Zagotavljati mora strokovno in tehnično pomoč, ki se izvaja glede na ustno, pisno ali elektronsko zahtevo uporabnika preko telefona, elektronske pošte ali pa tudi na lokaciji uporabnika v primerih, ko pomoči ni možno izvesti na eno izmed prej omenjenih možnosti.

Komunikacija med naročnikom in izvajalcem poteka izključno v slovenskem jeziku.

Izvajalec mora ob podpisu pogodbe, imenovati osebe in njihove kontaktne podatke (elektronski naslov in telefonska številka), ki bodo zadolženi za izvajanje podpore pri vzdrževanju sistema v primeru kritične napake, resne napake, manjše napake, izvajanje nadgradenj in telefonsko podporo.

Odprava morebitnih napak v programski opremi se ne šteje med vzdrževalna dela. Izvajalec mora morebitne napake v programski opremi v skladu s trajanjem garancijske dobe brezplačno odpraviti.

Izvajalec mora skupaj z naročnikom sodelovati pri izvajanju rednih posodobitev operacijskega sistema. Postopek prijave in obveščanja o izvajanju vzdrževanja bo potekal v skladu s protokolom, ki ga uskladiata naročnik in izvajalec.

Izvajalec mora v okviru vzdrževalnih storitev zagotavljati vsaj:

- pripravo zbirnega mesečnega poročila (v elektronski obliki) o pregledu in delovanju sistema, vzdrževalnih posegih in nadgradnjah, ostala izvedela dela in količina izvedenih ur.
- spremljavo tehnoloških novosti ter pripraviti predloge ukrepov za nemoteno delovanje ali izboljšanje le-tega. Izvedba potrjenih predlogov se izvaja v okviru postavke vzdrževanje ali nadgradenj,

- sodelovanje pri pogovorih in usklajevalnih sestankih pri naročniku, ki so vezani na potek vzdrževanja in zagotavljanja nemotenega izvajanja storitev ali so povezani z nadgradnjo aplikativne rešitve,
- odpravo ustrezno prijavljene napake v najkrajšem možnem času glede na resnost težave,
- brezplačno odpravo skrite napake pri programski opremi in zaradi napačnih posegov izvajalca,
- sporočanje prijave potrebe po vzdrževalnih storitvah ob delavnikih od 8.00 do 15.00 ure na telefonsko številko 01/ 300 94 94 ali elektronski naslov itpomoc@dars.si,
- spremljanje sistema in odpravljanje morebitnih napak, motenj in zastojev pri uporabi sistema/rešitve,
- usklajenost rešitve z nadgradnjami standardne systemske programske opreme in vsemi orodji, ki so potrebna za delovanje produkcijskih rešitev,
- ukrepe za povečanje varnosti celotnega sistema,
- ažurno stanje podatkov,
- administracija aplikativne rešitve,
- intervencije v primeru izpadov sistema oziroma drugih težav,
- dokumentiranje opravljenih vzdrževalnih posegov, dogovorov in sprememb v zvezi z vzdrževanjem, vključno z vzdrževanjem uporabniških navodil in druge projektne dokumentacije (tehnična specifikacija, okrevalni načrt za neprekinjeno delovanje),
- posodabljanje sistema v okviru obstoječih uporabnosti. Pri posodobitvah programske opreme v okviru obstoječih uporabnosti izvajalec naročniku zaračuna samo stroške opravljenega dela.

Izvajalec se zaveže odpraviti napako v čim krajšem možnem času, skladno s točko »odzivni časi in čas odprave napake« te tehnične specifikacije glede na njeno resnost oziroma zagotoviti ustrezno funkcionalno nadomestno rešitev.

10.2 Nadgradnje

Vse nadgradnje so del pisnega dogovora med naročnikom in izvajalcem. Za nadgradnje sistema z novimi funkcionalnostmi izvajalec po pozivu naročniku posreduje ponudbo po veljavnem ponudbenem predračunu in se nanaša na predlagano nadgradnjo. Storitev nadgradnje se črpa iz postavke za nadgradnje.

Naloge izvajalca, v okviru nadgradenj, obsegajo funkcionalne in tehnične nadgradnje aplikativne rešitve, vključno z dopolnjevanjem, spreminjanjem ali dograjevanjem po dogovoru z naročnikom, predvsem pa:

- izboljševanje in dodajanje funkcionalnosti na zahtevo naročnika,
- sodelovanje pri analizi in pripravi specifikacij uporabniških zahtev za dodajanje novih in izboljšanje obstoječih funkcionalnosti,
- izboljševanje zmogljivosti na podlagi predlogov izvajalca ali naročnika oziroma uporabnikov ter na zahtevo naročnika,
- prilagajanje rešitve glede na spremembe okolja (licenčne programske opreme), v katerem deluje aplikativna rešitev, v okviru možnosti in zagotovil principalov - proizvajalcev okolja, v dogovoru z naročnikom,
- namestitve nove različice oziroma sprememb in dopolnitev oziroma namestitve na novi lokaciji na zahtevo naročnika,
- dokumentiranje dela, dogovorov in sprememb v zvezi z nadgradnjo, vključno z vzdrževanjem tehničnih uporabniških navodil in druge projektne dokumentacije, ki so povezane z nadgradnjami,
- Izvedba testiranj po nadgradnjah (zahteve glede izvedb testiranj so zapisane v točki testiranje).

10.3 Odzivni časi in čas odprave napak

Naročnik od izvajalca zahteva odzivne čase, kot so prikazana v spodnji tabeli. Odzivnost izvajalca mora biti zagotovljena konstantno. Napako pogodbeni stranki definirata kot nedelovanje sistema (aplikativne rešitve) oziroma delovanje, ki ni v skladu z zahtevami, določenimi v specifikaciji oziroma tistimi, ki so z izvajalcem naknadno sporazumno dogovorjene oziroma z navodili za uporabo informacijske rešitve. Napake se delijo glede na resnost, od česar je odvisna tudi hitrost oziroma nujnost odprave:

Kategorija	Opis
Kritična napaka	sistem ne deluje v celoti ali ne delujejo njegove ključne funkcionalnosti
Resna napaka	sistem deluje, a je delo oteženo
Manjša napaka	ne vpliva bistveno na funkcionalnost IS

Odzivni čas na prijavo napake in čas odprave napake je odvisen od narave napake in znaša:

Kategorija	Odzivni čas	Čas odprave
Kritična napaka	do 1 dan	intervencija do odprave napake
Resna napaka	do 3 dni	intervencija do odprave napake
Manjša napaka	do 5 dni	intervencija do odprave napake z možnimi prekinitvami po pisnem dogovoru z naročnikom

Odzivni čas je čas, ki preteče od prejema prijave napake, do trenutka, ko izvajalec začne z odpravo napake.

Čas odprave napake je čas od trenutka, ko izvajalec začne z odpravo napake, pa do njene odprave (oziroma zagotovitve funkcionalno nadomestne rešitve).

Če izvajalec po pregledu prijavljene napake ugotovi, da bo za njeno odpravo potrebno več kot je predvideno v zgornji tabeli, je dolžan to nemudoma sporočiti naročniku in v dogovoru z naročnikom vzpostaviti ustrezno funkcionalno rešitev in usklajevati nadaljnje aktivnosti tako, da bo delovni proces uporabnika nemoten.

Naročnik je dolžan napako prijaviti izvajalcu, v kolikor le ta napake ni odkril že sam in potrditi zaključek odprave napak. Izvajalec mora odpravljati napako neprekinjeno do popolne odprave napake.

Izvajalec bo upošteval delovni čas naročnika in fizični dostop ter administratorski dostop do sistemov ter svoje aktivnosti usklajeval z naročnikom.

Odzivni časi in izvedbeni roki za storitve razvoja so predmet dogovora med izvajalcem in naročnikom. Načeloma so roki za storitve razvoja opredeljeni v naslednji razpredelnici:

Tip posega	Prioriteta	Odziv(ure)	Rok izvedbe (dan)
vsebinske spremembe aplikacije	1	24	po dogovoru
	2	48	po dogovoru

Prioriteta 1 je najvišja prioriteta.

Odziv – skrajni rok, v katerem se je izvajalec dolžan odzvati in potrditi naročnikov zahtevkov (preko telefona, e-pošte, poslovna aplikacija)

Rok izvedbe – skrajni rok, v katerem mora biti zahtevek realiziran in potrjen s strani naročnika. Za zahtevnejše vsebinske nadgradnje se naročnik in izvajalec dogovorita za rok izvedbe

Naročnik je dolžan ob posredovanju zahtevka navesti stopnjo prioritete.

10.4 Politika črpanja ur

Vzdrževalne naloge se izvajajo v okviru mesečne postavke za vzdrževanje centralno nadzornega sistema. Mesečna poročila o vzdrževanju je potrebno mesečno pošiljati v elektronski obliki skrbniku pogodbe. Mesečna poročila za prejšnji mesec morajo biti poslana pred izstavitvijo računa. Naročnik ima 5 delovnih dni časa, da poda morebitne pripombe na poročilo. Poročila potrjena s strani naročnika so predpogoj za izstavitvev računa.

Razvojne naloge (nadgradnje) se izvajajo v okviru predvidene ocene ur, ki so namenjene za morebitne prilagoditve ali nadgradnje sistema in jih naročnik uporablja po potrebi. Plačilo zanje se izvede na osnovi potrjenega delovnega naloga o opravljenih storitvah. Število potrebnih ur za posamezen poseg, ki ni vezan na pravilno delovanje ali izpad programske rešitve, se pred posegom uskladi z naročnikom.

Intervencijska vzdrževalna dela so namenjena odpravi nepredvidenih napak na centralnem nadzornem sistemu ali na terenu. Plačilo zanje se izvede na osnovi potrjenega delovnega naloga o opravljenih storitvah.

Odprava morebitnih napak, ki jih je storil izvajalec, se ne šteje v kvoto vzdrževalnih ur in jih mora izvajalec brezplačno odpraviti.

Vzdrževalne ure se zaokrožujejo na 5 minut natančno, pri čemer se čas posega od 5 minut do vključno 25 minut zaokroži navzdol, čas posega od vključno 30 minut do vključno 55 minut pa se zaokroži navzgor. (Primer: Če izvajalec za posamezen poseg potrebuje 1 uro in 25 minut, bo naročnik štel čas izvedbe 1 uro; če pa izvajalec za posamezen poseg porabi 1 uro in 30 minut, bo naročnik štel čas izvedbe 2 uri).

10.5 Poročila in spremljanje incidentov

V okviru vzdrževanja je izvajalec dolžan izvajati poročanje naročniku o delovanju sistemov v okviru izdelane rešitve, in sicer:

- a. Vsa sporočila, ki jih izvajalec prejme od naročnika morajo biti evidentirana in dokumentirana s strani izvajalca ter dostopna naročniku na vpogled. Evidenca sporočil mora biti dnevno ažurna in naročniku dostopna preko spletnega portala. Na zahtevo naročnika mora izvajalec mesečno poročati o prejetih sporočilih (prek e-pošte ali pismeno).
- b. Izvajalec mora voditi seznam incidentov (vrsta in opis incidenta, čas pojave, potreben čas za odpravo), ki so se pojavili med delovanjem izdelane rešitve integracijskega vmesnika, vzroke za incidente, ukrepe za odpravo incidentov in uspešnost ukrepov. O tem mora mesečno poročati naročniku (v elektronski ali pisni obliki).
- c. Izvajalec mora naročniku poročati v elektronski ali pisni obliki tudi:
 - v primerih, ko je prišlo do vdora v informacijski sistem naročnika, izvajalca ali partnerja (ali do kibernetičnega napada ...),
 - v primerih izgube zaupnosti podatkov (GDPR ali poslovne skrivnosti).
- d. Prav tako je izvajalec dolžan mesečno predati naročniku poročilo (v elektronski ali pisni obliki) o vseh opravljenih storitvah v okviru pogodbe, za pretekli mesec.

Mesečno poročilo naj vsebuje vsaj:

- datum odpoklica storitve,
- datum posega,
- namen/tip posega in opis izvedbe,
- oseba naročnika, ki je poseg naročila.
- Pregled osnovnih funkcij delovanja GeoP Dars sistema.

10.6 Garancijska doba in zagotavljanje odprave napak programske rešitve (informacijskega sistema GeoP Dars) v garancijski dobi

Izvajalec mora v času garancijske dobe zagotavljati odpravo napak, ki so povezane z izvedbo in kasnejšimi nadgradnjami programske opreme.

Minimalna garancijska doba za brezhibno delovanje novih verzij informacijske rešitve je 12 mesecev od dneva zagona posamezne nove verzije. V tem času mora izvajalec brezplačno odpraviti vse napake v delovanju aplikacije, v odzivnem času, ki je določen v poglavju "Odzivni časi".

Obdobje tekočega vzdrževanja in razvoja sistema bo trajalo 5 let. V tem času je obveza izvajalca zagotavljanje brezhibnega delovanja vseh sistemov, ki so predmet vzdrževanja (izdelana rešitev v sklopu te PN) in izvajanje nadgradnje aplikacije po želji naročnika. V primeru dvoma, ali se odprava napake nanaša na garancijsko ali na redno vzdrževanje, bosta naročnik in izvajalec preučila vse okoliščine, potrebne za opredelitev napake in načina vzdrževanja.

Priloge:

1. Ponudbeni predračun