



Nabava in namestitev programske opreme SCADA ter pregled in nadgradnja opreme po posameznih lokacijah

September 2025

Naročnik in bodoči upravljalec: **REPUBLIKA SLOVENIJA**
Direkcija Republike Slovenije za vode
Mariborska cesta 88
3000 Celje

Investicija: **“Nabava in namestitev programske opreme SCADA ter
pregled in nadgradnja opreme po posameznih
lokacijah”**

**V SKLOPU VZPOSTAVITVE DRŽAVNEGA VODARSKEGA
NADZORNEGA CENTRA
»NACE«**

Številka dokumenta: **43007-35/2025**

1 KAZALO

1 KAZALO	2
2 NABAVA IN NAMESTITEV PROGRAMSKE OPREME SKLADA TER PREGLED IN NADGRADNJA OPREME NA POSAMEZNIH LOKACIJAH	4
2.1 Projektna izhodišča	4
2.2 Namen	5
2.3 Cilji	5
3 SHEMA TRENUTNEGA SISTEMA DALJINSKEGA NADZORA	6
3.1 Osnovna shema	6
3.2 SCADA	6
3.3 Oprema na objektih	7
4 SHEMA NAČRTOVANEGA SISTEMA NACE	8
4.1 Zasnova sistema	8
4.2 Centralna postavitve nadzornega centra	9
4.2.1 Dostop do sistema ter uporabniki	9
4.3 Komunikacija in krmiljenje	10
4.3.1 Varnostna politika	10
4.3.2 Beleženje zgodovine	10
4.3.3 Krmilniki na oddaljenih lokacijah	10
4.3.4 Seizmološka oprema na oddaljenih lokacijah	11
4.3.5 Vnos podatkov merilnega mesta / objekta v CNS	11
4.4 Prenos podatkov	11
4.5 Grafični izris podatkov	15
5 ZAHTEVE IN OBVEZNOSTI IZVAJALCEV NaCe	19
5.1 Standardizacija, smernice	19
5.2 Oprema	19
5.3 Elektro omare	19
5.4 Prehodna enota koncentrador	20
5.5 Zajemna enota komunikator	21
5.6 Programska oprema	21
5.7 Predaja ključev in gesel	21
5.8 Podatki meritev	21
6 Specifikacija opreme in del	22
6.1 Splošno	22
6.2 Programska oprema SCADA in spremljevalni programi	22

6.3	Programska oprema seizmološkega opazovanja in spremljevalni programi	24
6.4	Postavitev sistema	26
6.5	Instalacija excel dodatka	26
6.6	Namestitev vmesnika za ročni vnos podatkov	26
6.7	Usposabljanje uporabnikov	26
7	Vzdrževanje sistema	27

2 NABAVA IN NAMESTITEV PROGRAMSKE OPREME SKLADA TER PREGLED IN NADGRADNJA OPREME NA POSAMEZNIH LOKACIJAH

2.1 Projektna izhodišča

Direkcija Republike Slovenije za vode (v nadaljevanju: DRSV) načrtuje vzpostavitev in razvoj vodarskega centralno nadzornega centra – »vodarski NACE« (v nadaljevanju NaCe), ki bo postal osrednja nacionalna točka za upravljanje in spremljanje ključne vodne infrastrukture ter odzivanje na ekstremne vremenske pojave.

NaCe bo ključen element sodobnega in odzivnega upravljanja z vodnimi viri, ki bo omogočal pravočasno pridobivanje podatkov, spremljanje stanja ter izvajanje ukrepov na kritičnih objektih, kot so zadrževalniki, pregrade, zapornice, merilne postaje in drugih objektih ali nadzornih točkah. Učinkovito spremljanje seizmološkega, tehničnega opazovanja pregrad posebnega pomena in avtomatizacije sistemov bo temeljilo na standardiziranem, varnem in zanesljivem sistemu zajema, prenosa, hrambe ter uporabe podatkov, ki omogoča centraliziran nadzor, krizno odzivanje in dolgoročno analitiko. To bo tudi omogočilo dolgoročno izboljšanje načrtovanja vzdrževanja, analiz dogodkov, optimizacije poslovanja ter pripravo strokovnih podlag za regulacijo vodostajev – tako v obdobjih visokih voda kot suš. Projekt bo predstavljal prelomni korak k bolj odpornemu, povezanemu in strokovno podprtemu sistemu upravljanja voda v Sloveniji.

Preko enotne dostopne točke bo NaCe povezal vse ključne uporabnike – tako koncesionarje, ki neposredno upravljajo objekte in opremo, kot tudi pristojne notranje službe DRSV ter zunanje institucije, ki so v skladu z zakonodajo vključene v delovanje ob izrednih razmerah. Iz nadzornega prostora v ali ob zgradbi objektov ali iz oddaljenega mesta je možen celovit nadzor nad sistemi, kar zahteva manj upravljalcev in manj osebja za vzdrževanje sistemov.

Pri vzpostavitvi in upravljanju daljinskih sistemov vodenja je treba upoštevati tako nacionalne predpise kot tudi mednarodne standarde, ki urejajo področja infrastrukture, informatike, varnosti in zaščite okolja – med drugim predvsem:

- Zakon o vodah (ZV-1): opredeljuje obveznosti upravljavcev in nosilcev javnih služb glede spremljanja in varstva vodnih virov ter kritične infrastrukture;
- Direktiva 2007/60/ES o oceni in obvladovanju poplavne ogroženosti: zavezuje k vzpostavitvi sistemov za preprečevanje in obvladovanje poplav, ;
- Standard ISO 55000 (Management of Assets): določa načela upravljanja infrastrukture z vidika učinkovitosti, tveganj in življenjskega cikla;
- Standard ISO 27001 (Informacijska varnost): ureja zaščito dostopa in varno upravljanje informacijskih sistemov, kar je ključno pri prenosu podatkov o vodnih objektih;
- Standard ISO 22320 (Emergency management – Incident response): opredeljuje smernice za odzivanje v izrednih razmerah in koordinacijo med institucijami, kar je podlaga za oblikovanje komunikacijskih protokolov;
- SCADA standardi (npr. IEC 60870, IEC 61850): tehnični standardi za zasnovo in interoperabilnost sistemov za nadzor in zbiranje podatkov v infrastrukturi;

- Pravilniki izdani na podlagi zakona o varstvu okolja predpisujejo lastniku visoke pregrade vzpostavitev sistema seizmičnega opazovanje pregrade. Pravilnik o opazovanju seizmičnosti na območju velike pregrade (Ur. l. št. 92/99, 44/03 in 58/16)
- Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov (Ur.l. RS, št. 101/05, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1),

2.2 Namen

Upravljanje vodne infrastrukture v Sloveniji je danes razpršeno in nepovezano, kar predstavlja veliko tveganje v času naravnih nesreč, zlasti poplav. Trenutno so podatki o delovanju zadrževalnikov, zapornic in merilnih postaj dostopni zgolj lokalno pri posameznih koncesionarjih . Zaradi nepovezanosti sistemov, zamudne komunikacije in pomanjkanja celostnega vpogleda v realnem času je v izrednih razmerah oteženo učinkovito ukrepanje in odločanje, kar z vzpostavitvijo NaCe DRSV ustrezno spreminja in ureja. Tako je namen na enem mestu združiti seizmološko opazovanje pregrad, tehnično opazovanje pregrad, avtomatizacijo in videonadzorni sistem pregrad in vodonosnikov, ki delujejo v odvisnosti eden od drugega vse pod okriljem in nadzorom DRSV

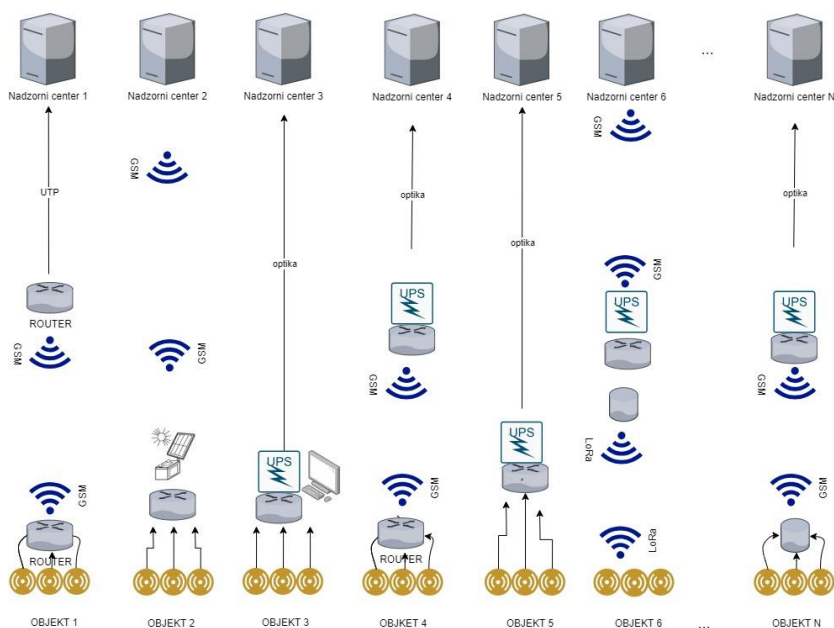
2.3 Cilji

Cilji projektne naloge so:

- Vzpostavitev centralnega sistema za nadzor ter pridobivanje informacij (senzorjev, kamer, merilnikov pretoka,..) od posameznih oddaljenih lokacij, pri čemer mora biti zagotovljena skladnost z veljavnimi določili o varstvu osebnih podatkov, informacijski varnosti in neprekinjenem delovanju sistemov.
- Združitev seizmološkega opazovanja pregrad posebnega pomena, tehničnega opazovanja pregrad posebnega pomena in lokalne avtomatike vseh objektov v lasti DRSV v eni točki.
- Kontrola nad delovanjem sistema seizmološkega opazovanja posamezne pregrade v odvisnosti od sistema pregrad v RS
- Spremljanje odziva in načina delovanja pregrad v odvisnosti od zunanjih dejavnikov (seizmologija, tehnično opazovanje pregrad, vodomerne postaje)
- Pregled oddaljenih lokacij ter standardizacija opreme za povezovanje s centralnim sistemom
- Prenos obstoječih podatkov s posameznih oddaljenih lokacij v centralni sistem.
- Zagon in konfiguracija sistema.
- Predaja uporabniških navodil in izobraževanje uporabnikov.

3 SHEMA TRENUTNEGA SISTEMA DALJINSKEGA NADZORA

3.1 Osnovna shema



Na sliki je prikazana shema aktualnega stanja. Ker je sistem razdrobljen ne omogoča enovitega pristopa. Podatki se sedaj stekajo na strežnike različnih izvajalcev, ne pa neposredno k naročniku.

3.2 SCADA

Na nadzornih računalnikih je nameščen programski paket SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Programska oprema SCADA omogoča funkcionalnosti vizualizacije procesa, ročnega upravljanja procesa, shranjevanja in prikazovanja podatkov ter alarmiranja.

V sestavi nadzornega računalnika so naslednji sklopi:

- osnovni programski paket SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition),
- aplikativni program za SCADO,
- gonilniki (driverji) za komunikacije,
- vmesniki (interfacei),
- programi za daljinski nadzor CNS,
- osnovni program za krmilnike,
- aplikativni program za krmilnike,
- ekranski prikazi postrojev in naprav,
- urnik za časovno upravljanje naprav,
- trendi,
- alarmi.

3.3 Oprema na objektih

Oprema krmilnega sistema in tehničnega opazovanja:

- periferni elementi na napravah za zajem podatkov:
 - sidrnih sil,
 - pornih tlakov,
 - premikov,
 - vibracij,
 - nagibov objektov in naprav na površju zemlje,
 - premikov v globini,
 - temperatura,
 - prevodnost.
- mikroprocesorski krmilniki, ki neposredno vodijo procese in so prosto programabilni,
- nadzorni računalnik,
- mikroprocesorski sistem za zajem, obdelavo podatkov in hrambo podatkov v primeru izpada komunikacij,
- komunikacijski kabli za povezavo senzorjev, tipal, elektromotornih pogonov, mikroprocesorskih krmilnikov, oddaljenih krmilnikov, nadzornih računalnikov, LCD-prikazovalnikov,
- rezervno napajanje z DG-kompletom (dizelski generator), lokalnimi UPS-i, akumulatorji.

Oprema seizmološkega opazovanja:

- Zajemna enota - Akcelero graf enota za zajem obdelavo podatkov
- Akcelerometer (v različnih izvedbah) merilna oprema seizmološkega opazovanja
- Programska oprema GeoDAS – obdelava podatkov
- GPS_GeoSIG oprema za lokacijo seizmološkega opazovanja in povezljivost z ostalimi seizmološkimi opazovanji v RS

Preko nadzornega računalnika se lahko celoten proces spremlja in vodi s pomočjo programskega paketa SCADA in GeoDAS ter tako lahko poskrbimo za pravilno in nemoteno delovanje ob neugodnih situacijah.

4 SHEMA NAČRTOVANEGA SISTEMA NACE

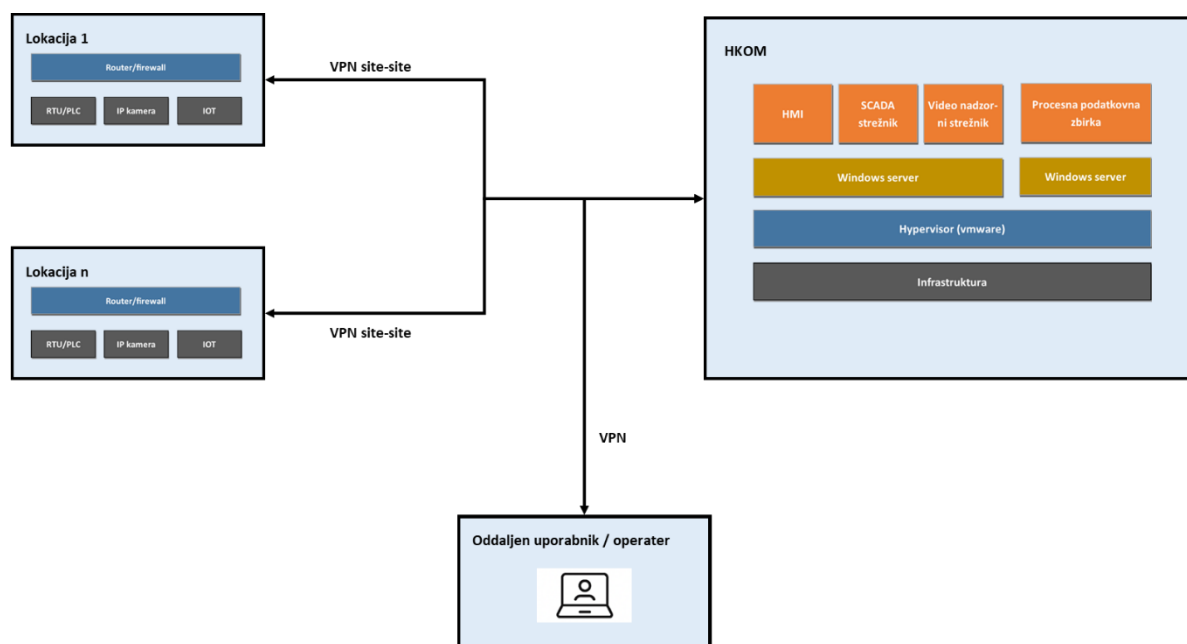
4.1 Zasnova sistema

Sistem bo zasnovan za celovito spremljanje in upravljanje neomejenega števila razpršenih objektov, z možnostjo postopnega dodajanja novih, ki so skladni z že vzpostavljenim sistemom. V primeru ugotovljenih pomanjkljivosti v trenutni opremi, se izvajalec zaveže, da bo manjkajočo opremo primerno integriral. Sistem mora zagotavljati visoko zanesljivost in varnost podatkov, s poudarkom na fleksibilnosti in prilagodljivosti. Omogočati mora hranjenje podatkov v SQL bazi podatkov, urnike in prikaz historiranih podatkov, objektno grafiko s podporo za ActiveX objekte in dokumente ter možnostjo dela v plasteh »Secure Containment«, VisconX, VBA komandni jezik, auto-failover opcijo, »Message Handler« paketom.

Varnost mora biti zagotovljena s funkcijami "Secure Containment", ki preprečujejo nepooblaščen dostop, medtem ko orodje VisiconX omogoča napredno vizualizacijo podatkov.

Za prilagajanje in avtomatizacijo naj bo na voljo programski jezik VBA, za zanesljivo komunikacijo pa naj skrbi paket "Message Handler". Dodatno zanesljivost naj se zagotavlja s funkcija samodejnega preklopa (auto-failover), ki zagotavlja neprekinjeno delovanje sistema tudi v primeru odpovedi.

Nadzorni sistem zajema in vodenja podatkov - sistem »Supervisory Control and Data Acquisition« (v nadaljevanju SCADA), mora biti zasnovan za vsestransko razširljivost, ponujati mora robustno podporo za odprto povezljivost z bazami podatkov oz. »Open Database Connectivity« (v nadaljevanju ODBC), kar omogoča učinkovito integracijo z različnimi podatkovnimi viri. Njegova zmožnost beleženja in prikaza zgodovinskih podatkov mora omogočati celovit nadzor nad procesi skozi čas. Vizualni vmesnik sistema SCADA pa mora biti izjemno prilagodljiv, da lahko podpira objektno usmerjeno grafiko, vključuje elemente ActiveX in omogoča delo s plastmi za kompleksne vizualizacije.



4.2 Centralna postavitve nadzornega centra

Nadzorni center mora omogočati neodvisno delovanje in spremljanje podatkov iz vseh objektov, arhiviranje in pregled podatkov, javljanje alarmnih stanj ter oddaljeno upravljanje celotne mreže. Med nadzornim centrom in posameznimi oddaljenimi lokacijami bo vzpostavljena varna povezava (VPN). Posamezne oddaljene lokacije morajo delovati neodvisno od delovanja centralnega sistema. Znotraj nadzornega centra se zagotovi povezljivost med sistemi seizmičnega, tehničnega opazovanja ter krmilnim sistemom ter vse potrebne relacije med njimi za zagotavljanje optimalnega delovanja vseh objektov.

4.2.1 Dostop do sistema ter uporabniki

Uporabnik se bo preko VPN »Clienta« povezal v omrežje DRSV (z omejenimi pravicami, določenimi s strani naročnika). Naslednji korak bo dvo-faktorska avtentikacija, s katero bo uporabnik potrdil svojo namero o dostopu do Vodarskega NACE. Tretji korak bo prijava v portal z uporabniškim imenom in geslom, ki ga zagotavlja aplikativni del programskega okolja SCADA. V programskem okolju SCADA se nato določi, katere objekte, grafe, arhivirane podatke lahko prijavljeni uporabnik pregleduje. To bo določeno s strani naročnika ob kreiranju uporabnika.

Sistem mora omogočati različne uporabniške pravice, ki različnim profilom uporabnikov preko osebnih računalnikov, tablic ali pametnih telefonov nudijo dostop do ustreznih podatkov, ki jih potrebujejo za opravljanje svojega dela ali za izdelavo različnih analiz.

Splošni uporabnik:

- pregledovanje trenutnega stanja,
- zgodovine,
- alarmov.

Operaterji pregrade:

- potrjevanje alarmov,
- aktiviranje sistema za obveščanje,
- potrjevanje vhodno-izhodnih naprav,
- dvig/spust zapornic na pregradi,
- spreminjanje parametrov,
- ponastavljanje števec,
- pregled in izpis poročil.

Administrator sistema:

- vse pravice,
- izhod iz centralnega nadzornega sistema v operacijski sistem.

Vsak registriran uporabnik se lahko prijavi in odjavi. Prijava poteka preko uporabniškega imena in gesla. Dodatno se uporablja 2FA.

4.3 Komunikacija in krmiljenje

Komunikacija (prenos podatkov) bo potekala dvosmerno pri čemer se bo zagotovila redundantna povezava. Podatki se bodo izmenjevali v realnem času in sicer:

- lokalna komunikacija na objektu (driverji): Modbus ASCII, RTU in TCP, OPC DA
- daljinska komunikacija: Modbus, IEC 60870,...I

Tehnična vzpostavitev povezave ni del tega javnega naročila.

4.3.1 Varnostna politika

Upoštevati se mora zakon o informacijski varnosti in smernice Urada Vlade Republike Slovenije za informacijsko varnost (<https://www.gov.si teme/informacijska-varnost/>).

Izbran izvajalec bo za zagotavljanje informacijske varnosti sodeloval z Ministrstvom za digitalno preobrazbo (v nadaljevanju MDP) kot z izvajalcem, določenim s strani DRSV, ki skrbi za infrastrukturno postavitev.

Za povezovanje na centralni sistem mora izvajalec uporabiti rešitve, ki so predpisane s strani MDP (Cisco AnyConnect).

4.3.2 Beleženje zgodovine

Zgodovina se beleži v server v sklopu centralnega računalnika predvidoma v obliki SQL baze. V primeru izgube komunikacije se generirajo lokalne datoteke z vrednostmi, ki se ob ponovni vzpostavitvi prenesejo v podatkovno bazo programa za beleženje zgodovine. Program nudi enostaven izvoz vrednosti v program Excel in različne matematične funkcije, s čimer lahko enostavno generiramo poročila.

4.3.3 Krmilniki na oddaljenih lokacijah

Programabilni krmilniki PLC morajo biti opremljeni z vhodnimi/izhodnimi moduli, vmesniki, LCD ekranom, napajanjem... RAM spomini morajo biti zaščiteni z ustreznimi baterijami, ki zagotavljajo hranjenje podatkov v primeru prekinitve napajanja. Uporabljajo se krmilniki družine Schneider Electric M340 ali M241 ali primerljivi. Za samostojne objekte (merilna mesta) se lahko uporabi tudi Siemens S7-1200 ali primerljivi samo v primeru, ko le ta ni vezan v sistem z drugim krmilnikom.

Na krmilnik naj se priklopijo signali:

- stanja motorskih odklopnikov (delovanje, napaka, izpad) delovanje el.motornega pogona (potrditev iz kontaktorja, ali naprave za mehki zagon ali FRM regulatorja),
- stanja pomožnih relejev pogojev delovanja, stanja krmilnih stikal (ročno, izklop, avtomatsko),
- stanja odklopnega stikala vgrajenega v močnostni tokokrog pri elektromotornem pogonu (servisno stikalo),
- vsa stanja frekvenčnih regulatorjev z BUS vodili npr.. CAN Modbus,
- merilni signali iz merilnikov vgrajenih na objektih s tokovnimi zankami 4...20 mA...

4.3.4 Seizmološka oprema na oddaljenih lokacijah

V skladu z vsemi pravilniki in zakonodajo je vgrajena oprema seizmološkega opazovanja proizvajalca GeoSig. Vsaka nadgradnja ali kakršna koli sprememba znotraj nastavitvev in delovanja sistema mora biti izvedena v skladu s Pravilnikom o opazovanju seizmologije na področju velikih pregrad in mora zagotavljati popolno kompatibilnost z obstoječim sistemom brez kakršnih koli nadgradenj ali dograditev sistema z opremo tretjega proizvajalca, da bi se zagotovila povezljivost.

4.3.5 Vnos podatkov merilnega mesta / objekta v CNS

Vsakemu merilnemu mestu se najprej določi ime. Razčleniti in določiti je potrebno vsako posamezno merilno mesto z mikro lokacijo posameznega merilnega, ker lahko merilno mesto zajema več različnih parametrov (x-os, y-os, temperatura). Po določitvi imena in lokacije merilnih mest se izdelata tabela poimenovanj. Hkrati se določi vrsto spremenljivke, merilni razpon in interval branja spremenljivk.

Za spremenljivke se nato izdelata tabela tagov – spremenljivk, v katerih se iz izmerjenih vrednosti preračuna v inženirske vrednosti, ki so namenjene lažji obdelavi in pregledu. Tabela tagov se nato prenese v podatkovno zbirko.

V naslednjem koraku je potrebno izdelati sinoptično shemo v nadzornem centru, kateri prikazuje slike, lokacije, mikro-lokacije ter podatke meritev. Potrebno je povezati slike z meritvami, urediti animacije in prikaz trenutnih vrednosti.

Za sprotno spremljanje večjih anomalij, je treba urediti alarmiranje preko email-a, telefonske številke ipd.

Pridobljene podatke se uredi iz dokumenta .csv v tabelo ter se jih poveže z imeni kot so v podatkovni zbirki. Ta seznam se vnese v HistConv, ki podatke pretvori v ustrezno poimenovanje in obliko za Historian.

4.4 Prenos podatkov

Objekti oziroma zajemna mesta trenutno interpretirajo podatke na različne načine. Naš cilj je poenotiti in nadgraditi sisteme. Sistemi, ki uporabljajo način interpretacije podatkovnega prenosa preko GSM povezave, se nadgradijo z usmerjevalniki, ki omogočajo povezavo. V kolikor dopušča infrastruktura, se bo na vseh objektih uredilo stalno napajanje, za zagotovitev dostopa do trenutnih podatkov.

Podatki se zajemajo avtomatizirano (koncentrator) in ročno (izvajalci ročnih meritev).

Pri ročnem vnosu podatkov, ki se vrši na terenu, lahko večkrat pride do večjega odstopanja oziroma napake. Pri meritvah z ročnim vnosom moramo vpisati datum, uro in vrednost posamezne meritve. Hkrati nam predstavlja veliko vrednost varnost podatkov. Z ročnim vnosom meritev različnih

izvajalcev meritev se nam poveča verjetnost, kar bi vodilo do odstranitve ali brisanja podatkov meritev. Da bi se napaki izognili, je treba uvesti postopek avtomatskega oz. vnaprej opredeljenega vnosa ročnih meritev. V primeru ročnega vnosa podatkov je najboljšje ustvariti mapo na strežniku, v katero se odlagajo podatki v pravi obliki(.csv, MS Excel). Kadar se datoteke odložijo v mapo, se proži signalizacija za nove podatke, kateri se pregledajo s strani historian konverterja (HistConv) ter pretvorijo v Historianu razumljivo obliko, ki jih nato obdela in shrani v sistem arhiviranja podatkov. Predpisana oblika ročnih meritev:

Data file for DataLogger.

=====

COMPANY : <Company name>

COMP.STATUS: Incompl. (Barometer: Celje Medlog 2022 | Serial number: EXT81 | Sample Interval: 01 Hour)

DATE : 12/01/2023

TIME : 13:09:06

FILENAME : C:\Users\HP\Documents\diver\2022 in od začetka meritev\BUK - komp\CSV\BS_2_230112130906_AG038.CSV

CREATED BY : Diver-Office 11.1.0.4

===== BEGINNING OF DATA =====

[Logger settings]

Instrument type =TD-Diver=19

Serial number =..00-AG038 219.

Location =BS 2

Sample period =H01

Reference level =4,00000 m

Range =27,50000 m

Master level =400 CMH2O

Altitude =0 m

Identification =TEMPERATURE

Reference level =-20,000 °C

Serial number =..00-AG038 219.

Location =BS 2

Start date / time =00:00:14 12. 10. 22

End date / time =00:00:00 01. 01. 23

Identification =WATER HEAD (WC)

Reference level =4,00000 m

Range =27,50000 m

Master level =400 CMH2O

Altitude =0 m

[Channel 2 from data header]

Identification =TEMPERATURE

Reference level =-20,000 °C

Range =100,000 °C

Date/time Water head[m] Temperature[°C]

12.10.2022 14:00 1,29257 11,87

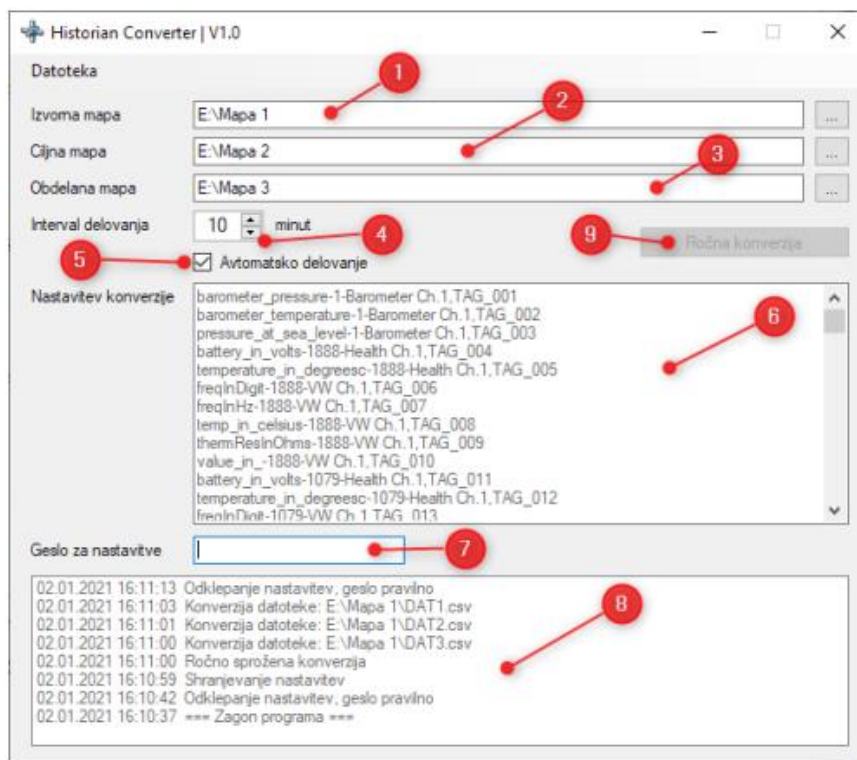
12.10.2022 15:00 1,29003 11,87

12.10.2022 16:00 1,29217 11,877

12.10.2022 17:00 1,28963 11,87

Slika 1: Oblika ročnih meritev Historian konverter

Program Historian Converter obdeluje podatke oz. datoteke iz določene mape in jih konvertira v XML datoteke za Historian podatkovno zbirko, dodatek k Historian programu.



Slika 2: Vmesnik za Historian konverter


- 1 Izvorna mapa je mapa, kjer se nahajajo izvirne datoteke, katere se bodo konvertirale. Program datoteke iz te mape vedno konvertira od najstarejše do najnovejše.
- 2 Ciljna mapa je mapa, kamor se konvertirajo in shranjujejo XML datoteke za Proficy Historian.
- 3 Obdelana mapa je mapa, kamor se premaknejo uspešno konvertirane datoteke iz izvorne mape.
- 4 Interval delovanja je časovni interval izvajanja avtomatske konverzije.
- 5 Avtomatsko delovanje je nastavev za vklop avtomatskega delovanja. Če je kljukica potrjena, se konverzija izvaja avtomatsko glede na nastavljen interval delovanja.
- 6 Nastavev konverzije je konfiguracijska tabela za konverzijo podatkov. Prvi podatek predstavlja ime stolpca iz izvorne tabele, kjer je shranjen želen podatek, drugi podatek je TAG podatek za Historian. Podatka ločimo z vejico, kot prikazuje slika. Pri nastavitvah in delovanju same konverzije je treba upoštevati, da program vedno upošteva prvi stolpec iz izvorne datoteke kot datum in ta datum poveže z ostalimi nastavljenimi podatki oz. stolpci.
- 7 Geslo za nastavitve je geslo, ki ga moramo vnesti, če želimo spremeniti konfiguracijo programa ali če želimo program zapreti (Datoteka > Izhod). Če program zapremo s klikom na gumb X, se program ne zapre, ampak se minimizira v statusno vrstico, od koder se izvaja v ozadju.
- 8 Okno za logiranje je okno, ki nam prikazuje status delovanja programa in konverzije.

Logirani podatki se shranjujejo tudi v podmapo Log od programa.

- 9 Ročna konverzija je gumb, s katerim sprožimo ročno konverzijo.

Nastavitve programa spreminjamo tako, da odklenemo nastavitve, kar naredimo s klikom na Datoteka > Odkleni nastavitve. Geslo za odklepanje mora biti takšno, kot smo ga nastavili, ko smo nastavitve shranili. Nastavitve programa shranimo s klikom na Datoteka > Shrani nastavitve. Ko to izvedemo, nastavitve programa več ne moremo spreminjati. Po shranjevanju podatkov je vklopljeno avtomatsko delovanje, če smo obkljukali Avtomatsko delovanje, lahko pa konverzijo zaženemo ročno s klikom na Ročna konverzija.

Program se konfigurira tako, da prebere tudi vse ostale meritve z obstoječih objektov. Vse skupaj je šest različnih tipov datotek.

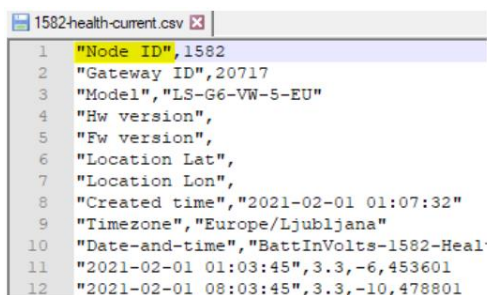


```

1 Date,barometer_pressure-1-Barometer Ch.1,barometer_temperature-
2 21:00:00 27-11-2020 UTC,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN
3 22:00:00 27-11-2020 UTC,992,8.7,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN
4 23:00:00 27-11-2020 UTC,991,8.8,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN
5 00:00:00 28-11-2020 UTC,991,8,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN
6 01:00:00 28-11-2020 UTC,990,8.1,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN,NaN

```

Slika 3: Tip datoteke 1

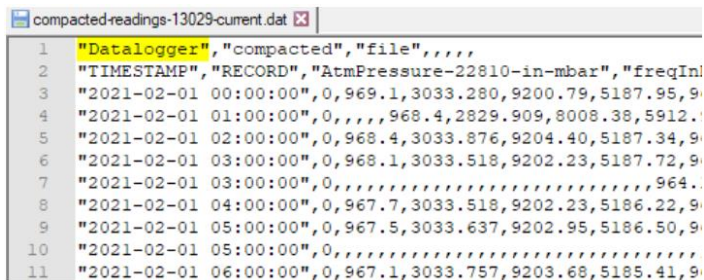


```

1 "Node ID",1582
2 "Gateway ID",20717
3 "Model","LS-G6-VW-5-EU"
4 "Hw version",
5 "Fw version",
6 "Location Lat",
7 "Location Lon",
8 "Created time","2021-02-01 01:07:32"
9 "Timezone","Europe/Ljubljana"
10 "Date-and-time","BattInVolts-1582-Heal
11 "2021-02-01 01:03:45",3.3,-6,453601
12 "2021-02-01 08:03:45",3.3,-10,478801

```

Slika 4: Tip datoteke 2

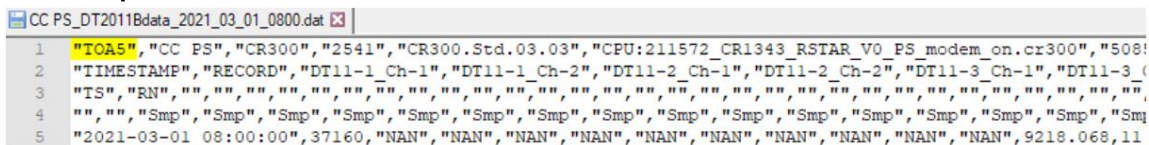


```

1 "Datalogger","compacted","file",,,,
2 "TIMESTAMP","RECORD","AtmPressure-22810-in-mbar","freqInI
3 "2021-02-01 00:00:00",0,969.1,3033.280,9200.79,5187.95,9
4 "2021-02-01 01:00:00",0,,,,,968.4,2829.909,8008.38,5912.
5 "2021-02-01 02:00:00",0,968.4,3033.876,9204.40,5187.34,9
6 "2021-02-01 03:00:00",0,968.1,3033.518,9202.23,5187.72,9
7 "2021-02-01 03:00:00",0,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,964.
8 "2021-02-01 04:00:00",0,967.7,3033.518,9202.23,5186.22,9
9 "2021-02-01 05:00:00",0,967.5,3033.637,9202.95,5186.50,9
10 "2021-02-01 05:00:00",0,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
11 "2021-02-01 06:00:00",0,967.1,3033.757,9203.68,5185.41,9

```

Slika 5: Tip datoteke 3



```

1 "TOAS","CC PS","CR300","2541","CR300.Std.03.03","CPU:211572_CR1343_RSTAR_V0_PS_modem_on.cr300","508:
2 "TIMESTAMP","RECORD","DT11-1_Ch-1","DT11-1_Ch-2","DT11-2_Ch-1","DT11-2_Ch-2","DT11-3_Ch-1","DT11-3_
3 "TS","RN","","","","","","","","","","","","","","","","","","","","","","","","","","","","","
4 "","","Smp","Smp","Smp","Smp","Smp","Smp","Smp","Smp","Smp","Smp","Smp","Smp","Smp","Smp","Smp","Smp
5 "2021-03-01 08:00:00",37160,"NAN","NAN","NAN","NAN","NAN","NAN","NAN","NAN","NAN","NAN","NAN","NAN",9218.068,11

```

Slika 6: Tip datoteke 4

```

1 Objekt::Geolog1
2 Modbus naslov::10
3 Cas branja podatkov::11.1.2022;12:12
4
5
6 Zap.st.::Datum;Ura;Kanal1;Kanal2;Kanal3;;Zap.st.::Datum;Ura;Kanal1;Kanal2;Kanal3
7 00001;23.09.20;11:00:00;0;24,5;0;
8 00002;04.10.21;00:15:00;0;19;0;
9 00003;04.10.21;00:30:00;0;19;0;

```

Slika 7: Tip datoteke 5

```

8 CREATED BY : Diver-Office 10.0.0.4
9 ===== BEGINNING OF DATA =====
10 [Logger settings]
11 Instrument type      =ID-Diver=19
12 Status              =Started =0
13 Serial number       =..00-AF995 219.
14 Instrument number    =436338   UTC+1
15                     =0
16 Location            =i3pp
17 Sample period       =H01
18 Sample method       =I
19 Number of channels   =2
20 [Channel 1]
21 Identification      =PRESSURE
22 Reference level      =400,000   cm
23 Range               =2750,000   cm
24 Master level        =400       CMH2O
25 Altitude            =0         m
26 [Channel 2]
27 Identification      =TEMPERATURE
28 Reference level      =-20,000   °C
29 Range               =100,000   °C
30
31
32 [Series settings]
33 Serial number        =..00-AF995 219.
34 Instrument number     =436338   UTC+1
35 Location             =i3pp
36 Sample period        =00 01:00:00 0
37 Sample method        =I

```

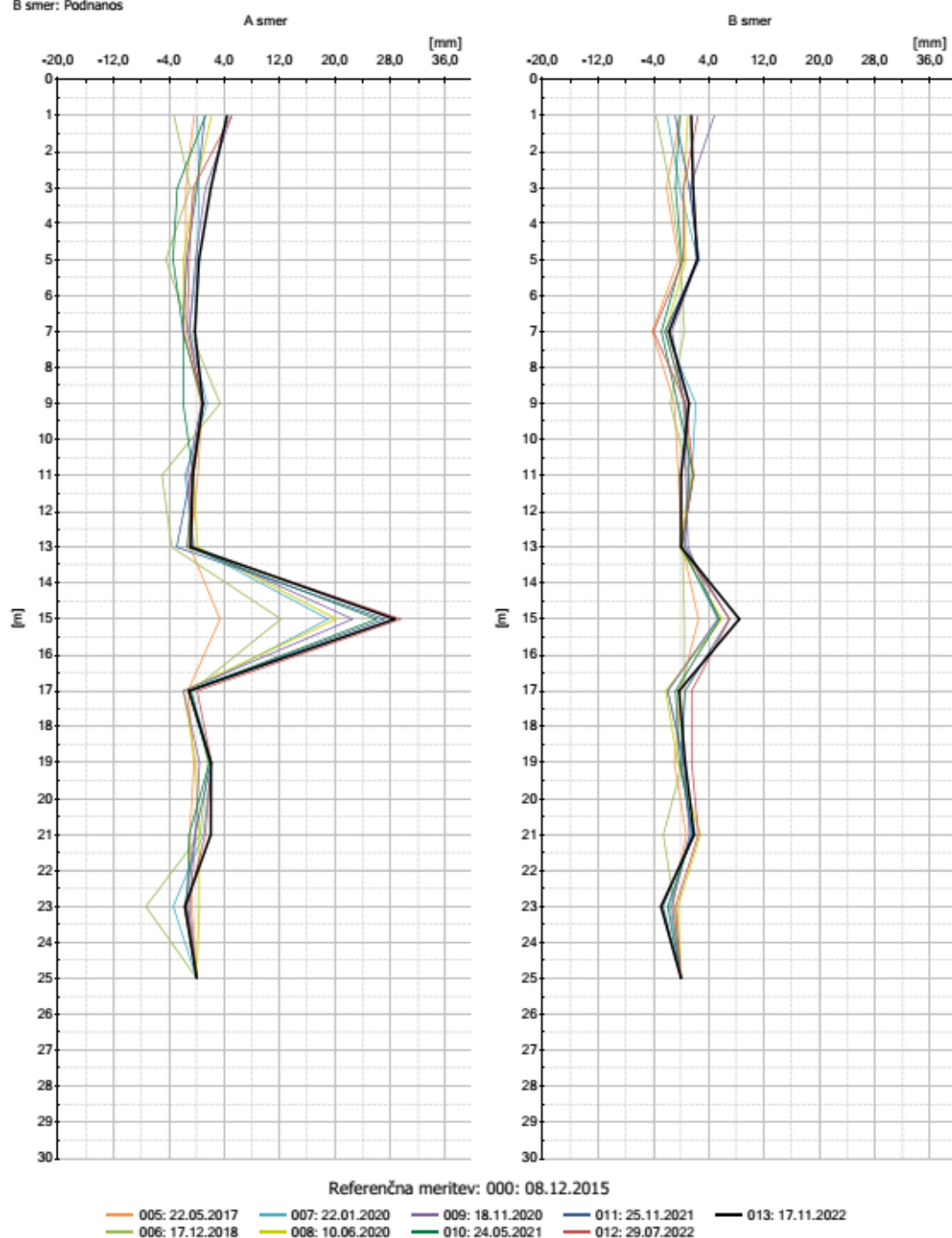
Slika 8: Tip datoteke 6

4.5 Grafični izris podatkov

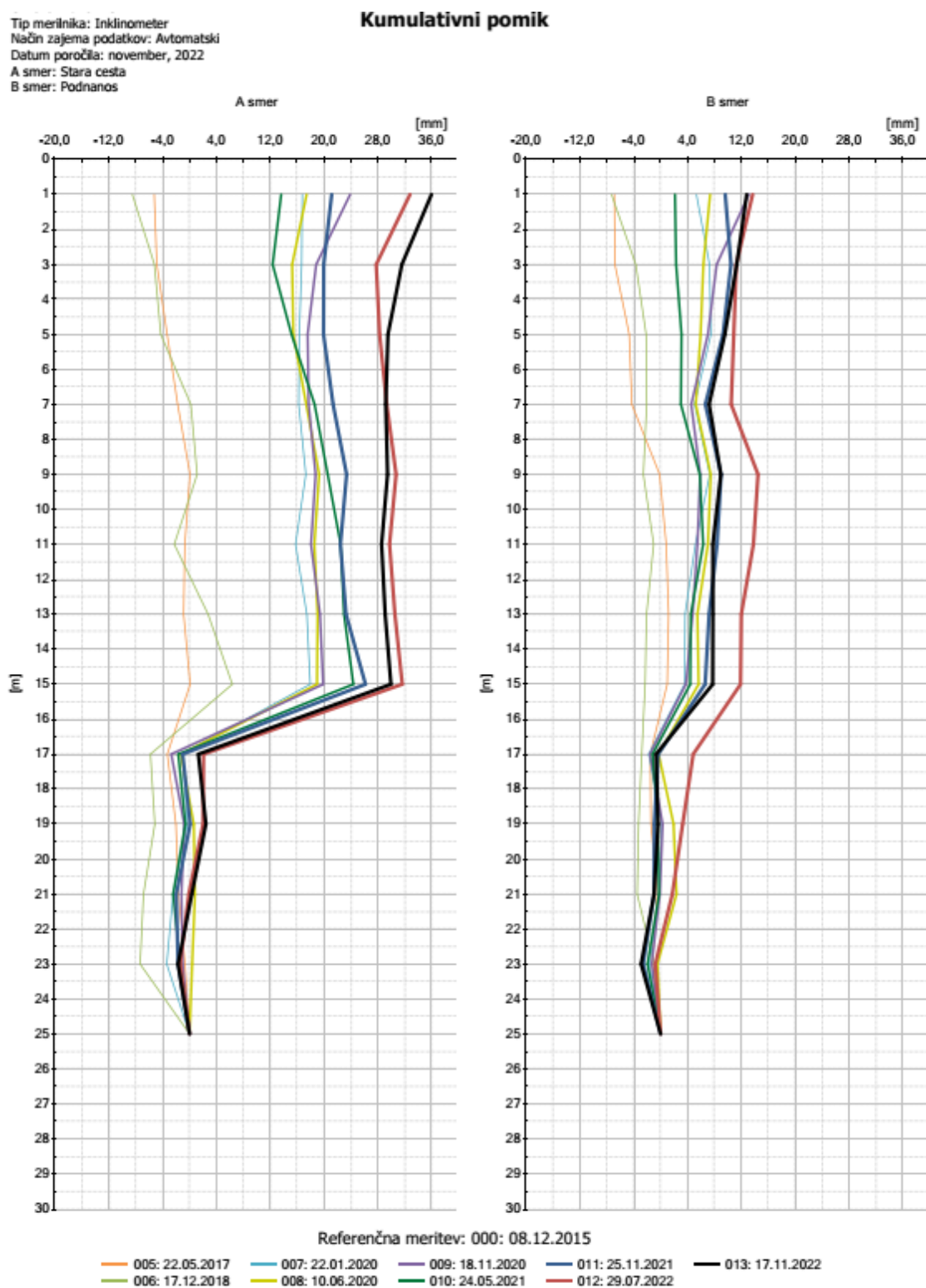
Grafični izris podatkov so bo vršil preko programa InksIS, ki je dodatek k GE iFIX programu. Programska oprema zagotavlja združitev podatkov ročnih in avtomatskih meritev. Program zajema meritve in mora npr. za primer inklinometriških meritev izrisati inkrementalni pomik, kumulativni pomik in polarni graf, kot je prikazano na spodnjih slikah. Programska oprema za prikaz in izris omenjenih podatkov mora biti dodatek/nadgradnja osnovnega programa SCADA nadzornega centra in ne kot samostojna programska oprema, ki je povezljiva s programsko opremo SCADA nadzornega sistema ali podobno.

Lokacija: LOZICE
Oznaka vrtnice: POL-17
Tip merilnika: Inklinometer
Način zajema podatkov: Avtomatski
Datum poročila: november, 2022
A smer: Stara cesta
B smer: Podnanos

Inkrementalni pomik



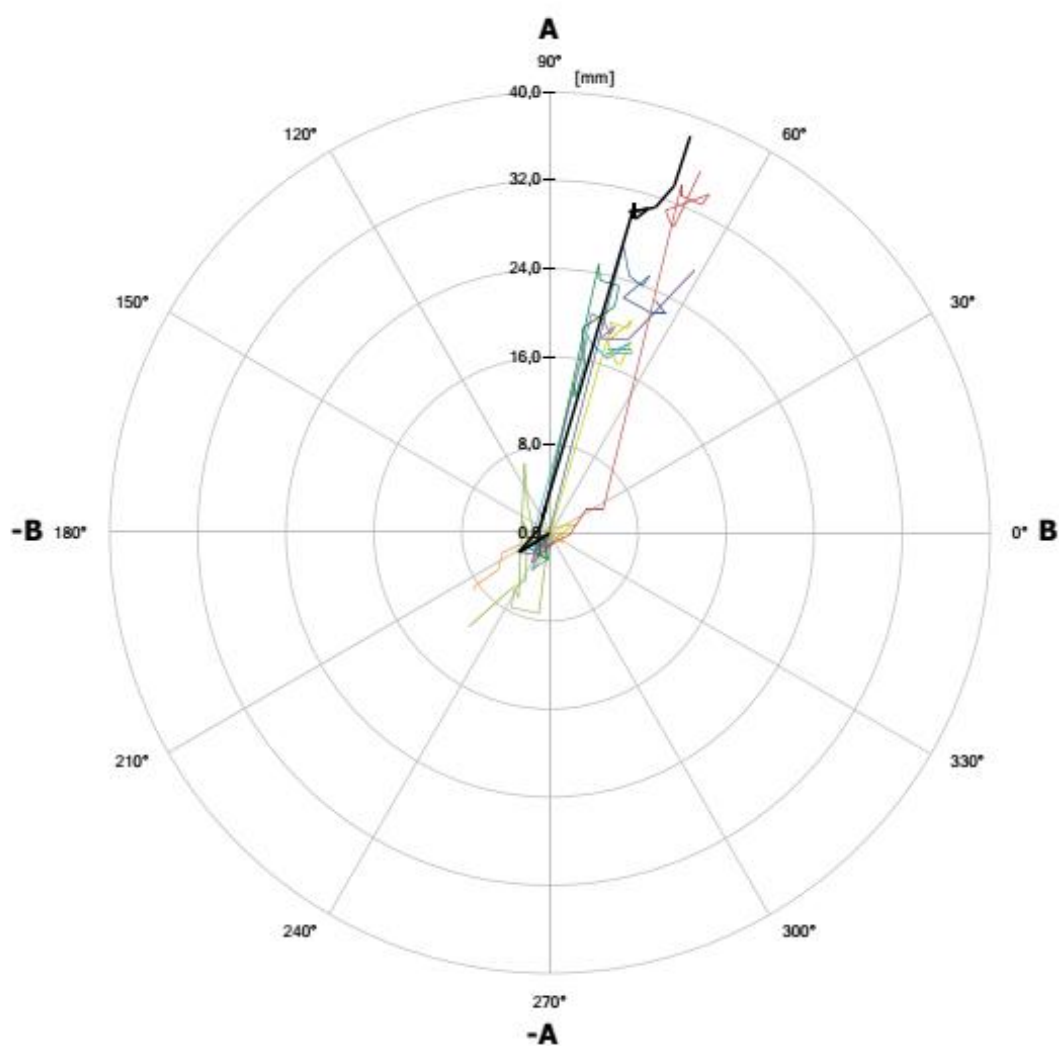
Slika 9: Primer izrisa- inkrementalni pomik



Slika 10: Primer izrisa kumulativni premik

Lokacija: LOZICE
Oznaka vrtnice: POL-17
Tip merilnika: Inklinometer
Način zajema podatkov: Avtomatski
Datum poročila: november, 2022
A smer: Stara cesta
B smer: Podnanos

Polarni graf



Referenčna meritev: 000: 08.12.2015

005: 22.05.2017	007: 22.01.2020	009: 18.11.2020	011: 25.11.2021	013: 17.11.2022
006: 17.12.2018	008: 10.06.2020	010: 24.05.2021	012: 29.07.2022	

Slika 11: Primer izrisa: polarni graf

5 ZAHTEVE IN OBVEZNOSTI IZVAJALCEV NaCe

5.1 Standardizacija, smernice

Vse električne instalacije, instalacije za komunikacije morajo biti izvedene skladno s tehničnimi predpisi, priporočili in navodili proizvajalcev opreme. Ves uporabljen elektroinštalacijski material in oprema mora imeti ustrezne ateste v kolikor izvajalec del posega v krmilne omare in za potrebe izvedbe nadzornega centra dograjuje ali zamenja opremo (na lastne stroške).

Uporabljeni predpisi:

- Tehnična smernica TSG-N-003:2021 Zaščita pred delovanjem strele.
- Tehnična smernica TSG-N-002:2021 Nizkonapetostne električne inštalacij

5.2 Oprema

Vsa dobavljena programska in strojna oprema za zagotovitev delovanja (zajem (PLC), prenos (router) in prikaz podatkov(SCADA)), mora biti zaradi lažjega vzdrževanja dobavljiva na prostem trgu, ne sme imeti lastnih protokolov komunikacij, imeti mora uradnega distributerja v RS, ki ni hkrati izvajalec del v omenjenem razpisu. Ponudnik mora v fazi prijave na predmetno naročilo, kot prilogo razpisne dokumentacije izdelati elaborat vgrajene opreme nadzornega centra. Elaborat mora zajemati vsa dokazila in dokumentacijo, ki dokazuje da programska oprema izpolnjuje vse zahtevane lastnosti naročnika. V kolikor oprema ne izpolnjuje pogojev je ponudba označena kot neustrezna.

5.3 Elektro omare

Zahteve elektro omarice

- Glede na področje uporabe je dovoljena uporaba prostostojećih oziroma elektro omar predvidenih za montažo na steno.
- Omarica mora po vgradnji zagotavljati stopnjo zaščite pred udarom trdih teles in tekočin minimalno IPxx, kot je to določeno v nadaljevanju.
- V 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.
- Elektro omarica v na prostem mora biti izdelana iz materiala INOX V2A materiala in praškasto pobarvana kot na primer RAL 7035, IP55 ali več.
- Konstrukcija ohišja omarice mora biti takšna, da pri vgradnji ne pride do takšnih deformacij ohišja, ki otežujejo montažo opreme.

- Mehanizem za zapiranje vrat mora zagotavljati tritočkovni zapah in omogočati vstavljanje cilindričnega vložka naročnika DRSV.
- 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 odprtinami 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 potrebno namestiti na takem mestu, da je nihanje temperature okolice minimalno. Optimalna lokacija namestitve je na senčni, severni ali zahodni strani objekta.

Pri projektiranju mora projektant izbrati in določiti ustrezen tip in ustrezno stopnjo zaščite pred udarom trdih teles in tekočin IPxx 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 elektro omarici mora biti pritrjena na DIN letev!

5.4 Prehodna enota koncentrador

Zahtevane lastnosti opreme:

- Napajanje: Li-ion baterije, zunanji napajalnik ali solarni panel
- Komunikacija: GPRS (modem), USB, RS485, WiFi, brezžična LoRa
- Protokoli: Modbus, TCP, RTU, ASCII
- Prenos podatkov: mrežni TCP/IP, GPRS brezžični prenos podatkov ter prenos arhivskih podatkov; 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: vsaj 350.000 podatkov
- Oddaljeni dostop za možnost konfiguracije

5.5 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 ročnega merjenja.
- Možnost merjenja merilnih mostičev, napetosti, tokovne zanke, temperature, kar omogoča da se povežete na celo paleto industrijskih in geotehničnih senzorjev

5.6 Programska oprema

Za prenos in zajem podatkov v CNS ne sme biti inštalirana nobena dodatna programska oprema, za katero se zahtevajo dodatna dovoljenja, piškotki ipd.

V ponudbi morajo biti zajete tudi vse morebitne nadgradnje opreme za obdobje vsaj petih (5) let.

5.7 Predaja ključev in gesel

Ob zaključku del mora izvajalec poleg zahtevane projektne dokumentacije predati vsa gesla in ključe, hkrati pa upravljalca poučiti o novi programski opremi za lažje vzdrževanje in opravljanje servisov.

5.8 Podatki meritev

Meritve v okviru spremljanja stanja objektov se izvajajo letno oziroma glede na potrebe naročnika. Podatki meritev se zajemajo v dogovorjenem časovnem obdobju. V primeru ročnih meritev se po izvedbi terenskih meritev v dogovorjeni (predpisani) obliki vnesejo v skupno bazo podatkov. Posebno pozornost je potrebno nameniti poimenovanju merilnega mesta in ostalim podatkom, da ne pride do napačne interpretacije podatkov. Vnesene podatke se nato izvozi v program za izris grafov (vizualizacija), v katerem se lahko izbere željeno 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.

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.

6 Specifikacija opreme in del

6.1 Splošno

Ponudnik mora v fazi prijave na predmetno naročilo, kot prilogo razpisne dokumentacije izdelati elaborat vgrajene programske opreme centralno nadzornega centa. Elaborat mora zajemati vsa dokazila in dokumentacijo, ki dokazuje da programska oprema izpolnjuje vse zahtevane lastnosti naročnika. V kolikor oprema ne izpolnjuje pogojev, je ponudba označena kot neustrezna.

Vsak ponudnik mora pri oddaji ponudbe za vse objekte naštet v razpisni dokumentaciji upoštevati naslednja dela, ki jih izvede na obstoječi infrastrukturi. V kolikor izvajalec del meni da je potrebna menjava vgrajene opreme mora le to zajeti že v fazi oddaje ponudbe, naknadne stroške z dograditvijo krmilne opreme ali zamenjave le te naročnik ne bo priznaval.

6.2 Programska oprema SCADA in spremljevalni programi

- iFIX Plus Unlimited Points Runtime v2024; Acceleration Plan (GlobalCare) za obdobje 10 let ali enakovredno:
 - iFIX v2024 podpira OS Windows 10 (64 bit) Professional ali Enterprise, Windows 10 IoT Enterprise, Windows 11 Professional ali Enterprise, Win Server 2016, Win Server 2019 ter Win Server 2022.
 - Paket 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 2 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 omogoča nadgradnjo na Historian Standard in Enterprise različici.

Sistemska programska oprema (WIN-911 Essential) omogoča direktno povezavo na iFIX SCADA sisteme, in v realnem času preko 2-smerne E-mail povezave obvešča uporabnike o aktivnih alarmnih stanjih v sistemu. Mogoča je razširitev na Ultimate različico, ki omogoča:

- pošiljanje in potrjevanje alarmov preko E-maila za 2 prejemnika,

- 50.000 točk za alarmiranje.

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

- Dodatek za izrisi grafov inklinometerskih avtomatskih in inklinometerskih ročnih meritev
 - Sistemska programska oprema (InkSIS-GEO) omogoča direktno 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:
 - zajeti z avtomatskimi meritvami in so shranjeni v zgodovini podatkov (Historianu),
 - ali so prenešeni 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

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

Historian Standard 5000 Points 2500 CALs v2024 ali enakovredno

- Proficy Historian je specializirana podatkovna baza, ki z veliko hitrostjo, učinkovitostjo in zanesljivostjo zbira, arhivira, obdeluje in distribuira procesne podatke. Vsi procesni podatki so združeni na enotno, varno in lahko dostopno mesto. Osnovni gradniki so:
 - Zbiralci (Collectors) zbirajo podatke iz virov OPC, SCADA, CSV/XML datotek in jih pošiljajo na strežnik. Lahko opravljajo kompresijo podatkov.
 - Strežnik shranjuje podatke in opravlja poizvedbe, nadzira sistem in opravlja kompresijo podatkov. Odlikuje ga skalabilna arhitektura, subsekundni nivo zbiranja podatkov (100ms/cikel, 1 μ s natančnost, 150.000 podatkov/s) in opsijsko redundantno delovanje. Administriranje je mogoče preko Win aplikacije ali preko WEB spletnega uporabniškega vmesnika.
 - Odjemalci so različne 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 omogoča tudi izdelavo prirejenih programov. Sistemska programska oprema GE Digital.
 - ETL Orodja Historian omogočajo občasno prenašanje datotek iz strežnika Proficy Historian ali PI strežnika na strežnik Proficy Historian, kjer konstantna povezava ni mogoča.

- Licenca vsebuje:
 - iFIX, OPC ME, OSI PI, File in Redundancy zbiralec (Collectors).
 - OPC HDA, Excel Add-In in SDK.
 - Web trend klienta za prikaz grafov in dostop do podatkov preko spletnega brskalnika.
 - OPC Alarms & Events zbiralec (za zbiranje alarmov in dogodkov iz OPC A&E strežnika) in opcijo z elektronskimi podpisi (21CFR11 za Historian standard strežnik).

HistConv v1.081 – dodatek programu Historian Standard

- konverzija in obdelava različnih tipov datotek,
- dodatek za obdelavo/konverzijo podatkov iz različnih koncentradorjev:
 - Sistemska programska oprema (HistConv v1.081) omogoča konverzijo podatkov različnih proizvajalcev koncentradorjev za potrebe prikaza in arhiviranja podatkov v portalu CNS NaCe.
 - Sistemska programska oprema (HistConv v1.081) mora zajemati konverzijo podatkov obstoječih koncentradorjev kakor tudi nadgradnjo in možnost konverzije podatkov novih koncentradorjev, ki se vgradijo zaradi širitve geotehničnega monitoringa NaCe.

6.3 Programska oprema seizmološkega opazovanja in spremljevalni programi

Programska oprema GeoDAS: GeoDAS omogoča celovito nastavitev instrumentov, omrežja in sistema. Uporabniki lahko spreminjajo vse parametre instrumentov GeoSIG in čimer se konfigurirajo postaje:

- Spremljanje in komunikacija:
 - **Stanje delovanja (SOH):** spremljanje statusa instrumentov in sistema.
 - **Podpora za komunikacijo:** prenos podatkov o dogodkih (event downloading) in neprekinjene telematske povezave (real-time data streams).
 - **Dvosmerna komunikacija:** Omogoča dvosmerno komunikacijo z instrumenti, kar omogoča polno konfiguracijo oddaljenih instrumentov in spremljanje njihovega stanja.
 - **Dostop do oddaljenih postaj:** Uporablja se lahko za konfiguracijo in dostop do instrumentov, ki so povezani z modemom ali omrežjem, vključno z internetom (protokol TCP/IP).
- Pregled in snemanje podatkov:
 - **Pregled podatkov v realnem času:** Vključuje pregledovalnik in snemalnik podatkov v realnem času z alarmi in obvestili.
 - **Pregledovanje podatkov brez povezave (Off-line Data Viewer - ODV):** ODV je sestavni del GeoDAS-a, namenjen pregledu in interaktivni analizi digitalnih signalov brez povezave.
- Analiza podatkov (DAP):

- **Funkcije za analizo podatkov vključujejo:** nizkoprepustni (Lowpass) in visokoprepustni (Highpass) filter, popravek osnovne linije (Baseline correction), integracijo, diferenciacijo, vektorsko vsoto (Vector Sum) in kumulativno absolutno hitrost (Cumulative Absolute Velocity - CAV).
- **Druge funkcije vključujejo:** določanje efektivnih vrednosti (Effective values), preračun v JMA intenziteto (JMA intensity), razmerje STA/LTA (STA/LTA ratio), spekter moči (Power spectra), FFT magnitudni spekter (FFT Magnitude) in odzivni spektri (Response spectra).
- Upravljanje datotek in pretvorba:
 - **Manipulacija z datotekami:** Podpira manipulacijo z datotekami in pretvorbo formatov v ASCII, SUDS, SAC, SEISAN, ARTEMIS in MATLAB.
 - **Pretvorba v druge formate:** Omogoča pretvorbo podatkov v formate kot so ASCII, SUDS, SAC, SEISAN in MATLAB.
- Druge zmožnosti (neobvezne):
 - **Napredni zemljevid postaj (Advanced Station Map - ASM):** Prikazuje postaje na zemljevidu Google Maps ali na fiksni sliki s koordinatami in barvno kodiranim stanjem delovanja.
 - **Obdelava podatkov o močnih tresljajih (SMD*):** Napredna obdelava podatkov.
 - **Samodejna obdelava dogodkov (AEP*):** Samodejna obdelava podatkov o dogodkih.
 - **Samodejna pretvorba datotek (AFC*):** Samodejna pretvorba datotek v posebne formate.
 - **Statične meritve (STM*):** Statične meritve, npr. z metodo rainflow counting.

Alarm Logic (GeoDAS) – napredna alarmna logika preko ModbusTCP:

- Definiranje večparametrijskih alarmnih pogojev (npr. "če pospešek > X in trajanje > Y, potem sproži alarm").
- Podpora za več logičnih pogojev hkrati (AND/OR logika).
- Aktivacija alarmov glede na podatke iz več kanalov ali več senzorjev.
- Integracija z industrijskimi sistemi preko ModbusTCP protokola.
- Omogoča vklop različnih vrst izhodov:
 - **Digitalni izhodi** (npr. rele).
 - **Alarmna sporočila** (prek Messenger modula: e-mail, SMS, SNMP).
 - **Zapis dogodka** v sistemski dnevnik.
- ModbusTCP integracija:
 - Alarm Logic je posebej pomembna v okoljih, kjer je potrebna povezava z obstoječimi SCADA, BMS ali varnostnimi sistemi.
 - Prek ModbusTCP se GeoDAS lahko obnaša kot Modbus strežnik, ki drugim sistemom posreduje trenutna alarmna stanja ali izmerjene vrednosti.
 - Omogoča neposredno industrijsko integracijo v avtomatizirane postopke (npr. samodejno zaustavljanje naprav, odpiranje/zapiranje ventilov, aktivacija opozoril).

6.4 Postavitev sistema

Opravi naročnik:

- Dobava in montaža strojne opreme na centralni lokaciji NaCe.
- Instalacija programske opreme; priprava strežnikov v operacijski sistemi, virtualni strežniki.

Opravi izvajalec:

- Instalacija programske opreme; lokalnega vodenja, seizmološkega in tehničnega opazovanja objektov.
- Aplikativni del; za vse objekte v lasti in upravljanju DRSV je potrebno izdelati celotno vizualizacijo (sinoptične sheme), alarmiranje z alarmnimi mejami in prikaz historiranih podatkov (trendi).
- Povezljivost; zagotoviti je potrebno povezavo med nazornim centrom krmiljenja in seizmologije – izmenjava podatkov in medsebojnega odziva v delovanju celotnega sistema seizmološke mreže naročnika (DRSV).
- Zagon sistema.
- Nastavitev sistema.
- Testiranje sistema in predaja celotnega delujočega sistema je do 31.3.2026.

6.5 Instalacija excel dodatka

Instalacija MS Excel dodatka, ki omogoča izvoz vseh historiranih podatkov v tabelarični obliki.

6.6 Namestitev vmesnika za ročni vnos podatkov

Namestitev dodatka, ki omogoča vnos podatkov iz ročnih meritev, in sicer:

- Inklinacij,
- sidrnih sil,
- premikov,
- raztezkov,
- ter drugih meritev po navodilu naročnika.

6.7 Usposabljanje uporabnikov

Izvajalec del mora predvideti tudi izobraževanje uporabnikov za povezljivost, dostop in delo z izdelanim nadzornim centrom krmilja, tehničnega in seizmološkega opazovanja. Naročnik bo za potrebe vodenja celotnega sistema vključil koncesionarje, ki imajo vsak zaposlenih najmanj 5 ljudi, ki so usposobljeni za vodenje in upravljanje in najmanj 5 ljudi za pregled in nadzor. Naročnik bo zagotovil tudi 3 - 5 oseb, katere bo izvajalec usposobil za samostojno vodenje in upravljanje celotnega sistema.

7 Vzdrževanje sistema

Bistven segment izvedbe del je vzdrževanje sistema NaCe. Izvajalec del mora zagotoviti 24/7/365 dni delovanje sistema in dežurni e poštni naslov kakor tudi dežurno tel. številko kamor lahko naročnik in njegovi koncesionarji sporočajo težave oziroma okvare ali ne delovanje sistema. Za zagotavljanje delovanje sistema mora naročnik opraviti naslednji obseg del v nadzornem sistemu za lokalno avtomatiko, seizmologijo in tehnično opazovanje:

- **Tedenska opravila:**
 - Kontrola komunikacij:
 - kontrola povezave s krmilnikom in dislociranimi merilnimi senzorji,
 - kontrola povezave centra in lokalne enote,
 - kontrola mrežnih in optični povezav do diskovnih polij in pretvornikov.
 - Pregled strojne in komunikacijske opreme:
 - kontrola komunikacijskih pretvornikov,
 - kontrola opreme v centru,
 - kontrola delovanja usmerjevalnikov,
 - kontrola pretvornikov optika/ethernet,
 - odpravljanje skritih napak
 - Pregled aplikativne operacijskega sistema in aplikativne programske opreme:
 - popravki za SCADA in podatkovni strežnik,
 - kontrola delovanja Terminalskega strežnika in SCADA terminalskega strežnika,
 - odpravljanje skritih napak.
- **Mesečna opravila:**
 - Pregled podatkovnih baz
 - pregled podatkovne baze, vpisovanje podatkov v bazo,
 - kontrola podatkov v arhivu podatkovnih baz,
 - Pregled aplikativne programske opreme:
 - servisni paketi za programsko opremo,
 - vzdrževanje začasnih datotek,
 - kontrola licenciranja in obveščanje ob potrebi obnovitve licenc.

Odzivni čas: do 30 min.

Izvajalec v ponudbi predvidi mesečni strošek vzdrževanja sistema. Naročnik bo z izvajalec del sklenil ločeno pogodbo o vzdrževanju sistema. Znesek mesečnega vzdrževanja pa se bo črpal iz tega razpisa.