




EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Životní prostředí

Ministerstvo životního prostředí

| | |
|---|---|
| Objednatel: Povodí Moravy, s.p. Dřevařská 11 602 00 Brno |  |
| Zpracovatel dokumentace: Havířovská projekční s.r.o. Havířovská 427 199 00 Praha 9 | PROJEKČNÍ KANCELÁŘ HAVÍŘOVSKÁ |
| Část: D TECHNOLOGIE TECHNICKÁ ZPRÁVA | Datum: 08/2022 Revize: 0 Stupeň: DPS |
| Název akce: Automatický monitoring na VD Karolinka projektová dokumentace | Paré: |

Obsah

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | Údaje o stavbě..... | 3 |
| 1.2 | Údaje a doklady o zpracovateli dokumentace | 3 |
| 1.2.1 | Údaje generálního projektanta | 3 |
| 2 | ÚVOD | 4 |
| 2.1 | VYMEZENÍ STAVBY..... | 4 |
| 2.2 | ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY | 4 |
| 2.3 | SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ DOTČENÝCH ORGÁNŮ | 4 |
| 2.4 | VÝCHOZÍ PODKLADY | 5 |
| 2.5 | SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY | 5 |
| 2.5.1 | Všeobecné předpisy | 5 |
| 2.6 | Údaje o provozních podmínkách..... | 5 |
| 2.6.1 | Napěťová soustava | 5 |
| 2.6.2 | Ochrana proti nebezpečnému dotyku..... | 6 |
| 2.6.3 | Ochrana proti přepětí..... | 6 |
| 2.6.4 | Zkratová ochrana..... | 6 |
| 2.6.5 | Impedance proudových smyček..... | 6 |
| 2.6.6 | Prostředí | 6 |
| 2.6.7 | Elektromagnetická kompatibilita | 6 |
| 2.7 | ZÁSADY POSTUPU VÝSTAVBY | 7 |
| 2.8 | VLIVY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ..... | 7 |
| 3 | TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ V DANÉ LOKALITĚ | 7 |
| 3.1 | SOUČASNÝ STAV | 7 |
| 3.2 | NAVRHOVANÉ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ | 7 |
| 3.2.1 | Zřízení LAN mezi objekty na VD..... | 7 |
| 3.2.2 | Úprava systému v objektu hrázního..... | 8 |
| 3.2.3 | Měření TBD..... | 8 |
| 3.2.4 | Provozní měření | 10 |
| 3.2.5 | Instalace systému ve strojovně | 12 |
| 3.2.6 | Provedení kabeláží..... | 12 |
| 3.2.7 | Multiplexor (přepínač)..... | 13 |
| 3.2.8 | Datalogger (koncentrátor dat) | 13 |
| 3.2.9 | Vizualizace dat | 14 |
| 3.2.10 | Přenos dat na vodo hospodářský dispečink v Brně..... | 14 |
| 3.3 | POŽADOVANÉ SNÍMAČE FYZIKÁLNÍCH VELIČIN | 15 |
| 3.4 | POŽADAVKY NA VIZUALIZACI | 18 |
| 4 | Montáž zařízení | 20 |

| | | |
|-----|--|----|
| 5 | Zkoušky zařízení..... | 20 |
| 5.1 | Zkoušky před uvedením do provozu | 20 |
| 5.2 | Předání a převzetí..... | 20 |
| 6 | Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci..... | 20 |

1 Údaje o stavbě

| | |
|-----------------------------------|---|
| <i>stavba</i> | VD KAROLINKA |
| <i>místo stavby</i> | Vodní dílo na řece Velká Stanovnice |
| <i>charakter stavby</i> | Rekonstrukce měření na vodním díle |
| <i>dotčené pozemky</i> | parc. č.819/13; 1695/5; 1702/5; 4315/9; 1709/4; 1728/4; 4315/13; 1490/9; 4369/2; 1490/7; 4458/3; 819/11; 4458/1 k.ú Karolinka |
| <i>stupeň dokumentace</i> | Dokumentace pro provádění stavby doplněná o náležitosti vyhlášky č. 169/2016 Sb. o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky, využitelná jako dokumentace pro výběr zhotovitele |
| <i>část dokumentace</i> | Automatický monitoring |
| <i>datum vydání</i> | 08 / 2022 |
| <i>Členění stavebního objektu</i> | D.1.4.5 |

1.1.1.1 Základní údaje o stavebníkovi

| | |
|-----------------------------|--|
| <i>jméno / název firmy</i> | Povodí Moravy, s.p., Dřevařská 11, 602 00 Brno |
| <i>adresa / sídlo firmy</i> | Dřevařská 11, 602 00 Brno |
| <i>obchodní údaje</i> | IČ: 70890013 |

1.2 Údaje a doklady o zpracovateli dokumentace

1.2.1 Údaje generálního projektanta

| | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| <i>jméno / název firmy</i> | Haviřovská projekční, s.r.o. |
| <i>adresa / sídlo firmy</i> | Haviřovská 427, 199 00 Praha 9 |
| <i>obchodní údaje</i> | IČ: 06307132 |
| <i>kontaktní údaje</i> / telefon | 6030855 27 |

1.2.1.1 Údaje zpracovatele projektu

| | |
|----------------------------------|--|
| <i>část dokumentace</i> | Automatický monitoring na VD Karolinka |
| <i>jméno a příjmení</i> | Ing. Miloslav Misterka |
| <i>Obchodní údaje</i> | IČO: 06307132 |
| <i>adresa / sídlo firmy</i> | Haviřovská projekční, s.r.o. |
| <i>kontaktní údaje</i> / telefon | 603 855 275 |
| / mail | miloslav.misterka@gmail.com |
| / internet | www.misterka.eu |

2 ÚVOD

Projektová dokumentace automatického monitoringu fyzikálních veličin na vodním díle Karolinka je zpracována v podmínkách dokumentace pro provádění stavby, kde jsou zaneseny podmínky pro výběr zhotovitele.

Dokumentace spolu s průvodní a souhrnnou technickou zprávou je zpracována jako dokumentace pro provádění stavby a vychází z podmínek stanovených vyhláškou 499/2006 Sb., (příloha č. 6) o dokumentaci staveb ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., ze dne 28. února 2013, s účinností od 29. března 2013.

Vzhledem k situaci, že dokumentace musí sloužit i jako dokumentace pro zadání stavby, resp. jako dokumentace pro výběr zhotovitele, bylo nezbytné dokumentaci doplnit o náležitosti dle zákona 134/2016 Sb. (zákon o zadávání veřejných zakázek) a dle Vyhlášky č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr. Projektová dokumentace respektuje rámec stanovený zákonem a konkretizuje požadavky zadavatele na technické podmínky veřejných zakázek na stavební práce. Projektová dokumentace obsahuje položkový soupis stavebních prací, dodávek a služeb. Rozsah jednotlivých částí dokumentace odpovídá druhu a významu stavby, jejímu umístění a době trvání stavby.

V dokumentaci navržená zařízení jsou referenční a určují minimální technický standard, resp. základní technické vlastnosti. Volba konkrétních zařízení při realizaci včetně odpovědnosti za jejich shodnost s českými normami a jinými zákonnými ustanoveními je na dodavateli a podléhá schválení investora.

Pokud jsou v této dokumentaci uvedeny konkrétní typy výrobků, jedná se pouze o příklady sloužící pro specifikaci vlastností – technických a uživatelských standardů. Zhotovitel dokumentace výslovně uvádí, že tyto výrobky lze nahradit jinými výrobky stejných technických vlastností – standardů a shodné, nebo vyšší kvality. Stejným způsobem jsou (mohou být) v dokumentaci uvedeni jako příklad informativně i možní v úvahu přicházející výrobci nebo dodavatelé. Dokumentace respektuje stávající zařízení již instalované na vodních dílech, které není předmětem rekonstrukce měření, avšak musí být do tohoto systému integrována. Jedná se zpravidla o funkční celky, které byly vybudované v nedávné době a jsou vázány podmínkami udržitelnosti projektů.

V případě nahrazení jednotlivých částí, nebo celých funkčních celků, musí být dodavatelskou firmou zajištěna plná funkčnost systému, a to i v návaznosti na stávající zařízení. Funkčnost systému je daná komponenty, které jsou podrobně specifikovány v příloze technická specifikace.

2.1 VYMEZENÍ STAVBY

V projektové dokumentaci je řešena rekonstrukce měření fyzikálních veličin v místech přehradního systému na jednotlivých vodních dílech, a to včetně souvisejících limnigrafů, které jsou předmětem projektu. Měření bude zpravidla na vlastní hrázi, v objektu strojovny VD a na souvisejících limnigrafických stanicích na přítoku a odtoku. Přenos těchto dat bude na jednotlivé dispečinky provozu, popřípadě do kanceláří hrázového a na centrální dispečink Povodí Moravy v Brně.

2.2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY

Základní údaje stavby jsou popsány v části A a B této projektové dokumentace. Jedná se zpravidla o pozemky a objekty na kterých bude prováděna rekonstrukce s ohledem na vlastnické vztahy.

2.3 SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ DOTČENÝCH ORGÁNŮ

Požadavky jednotlivých dotčených organizací a orgánů státní správy, známé v průběhu zpracování projektové dokumentace, budou do předkládané projektové dokumentace zapracovány. Navrhované řešení respektuje stávající inženýrské sítě, jejich souběh a křížení bude odpovídat

požadavkům ČSN 73 6005 – Prostorová úprava vedení technického vybavení a požadavkům jednotlivých správců sítí.

2.4 VÝCHOZÍ PODKLADY

Projektová dokumentace byla zpracována, na základě následujících podkladů:

- Investiční záměr pro tvorbu projektové dokumentace ze strany Povodí Moravy 06/2022.
- Terénní obhlídka místa, kde stavba bude prováděna 07/2022
- Související legislativní předpisy včetně ČSN
- Požadavky jednotlivých dotčených organizací a orgánů státní správy
- Fotodokumentace

2.5 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

Projektová dokumentace je zpracována s ohledem na níže uvedené normy a předpisy, včetně norem předpisů souvisejících, v platném znění a technických podmínek výrobce zařízení.

2.5.1 Všeobecné předpisy

- ČSN 73 6005 +Z1 až 4 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení,
- ČSN 33 2130 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody,
- ČSN 34 2300 ed. 2 Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení,
- ČSN 33 2000-1 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 + Z1 Elektrická instalace budov - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení,
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče,

Informační technologie

- ANSI/TIA/EIA-568-B (CSA T520-95) Commercial building telecommunication standards,
- ISO/IEC 11801 Information technology - Generic cabling for customer premises,
- ČSN EN 50173-1 ed. 2 Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Všeobecné požadavky,
- ČSN EN 50173-2 ed. 2 Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 2: Kancelářské prostory,
- ČSN EN 50174-1 ed. 2 Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality,
- ČSN EN 50174-2 ed. 2 Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách.

2.6 Údaje o provozních podmínkách

2.6.1 Napěťová soustava

Napájení hlavních částí: 1+N+PE 230V/50Hz T-N-S

2.6.2 Ochrana proti nebezpečnému dotyku

V souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed.3 bude provedena ochrana před nebezpečným dotykovým napětím následovně:

- a) Ochrana živých částí čl. 412.2
 - krytím, izolací
- b) Ochrana neživých částí čl. 413.1
 - automatickým odpojením od zdroje, dvojitou izolací, SELV.

2.6.3 Ochrana proti přepětí

Ochrana proti přepětí bude provedena v souladu s ČSN EN 62305-4 ed.2. Ochrana před bleskem. Ochrana před úderem blesku do nadzemních částí bude řešená strojenými jímači. Jímače budou prostřednictvím svodů připojeny k uzemňovací soustavě.

Ochrana proti přepětí bude tvořena svodiči přepětí SPD typ 1, 2 a 3 umístěnými v rozvaděči měření, případně ve skříních přepětových ochran u vstupu kabelů do objektu.

2.6.4 Zkratová ochrana

Ochrana před účinkem zkratových proudů bude řešená v souladu se zrušenou ČSN 33 2000-4-473 omezujícími pojistkami a odolnými jistícími přístroji v elektro rozvaděči.

Všechny přístroje a zařízení musí mít zkratovou odolnost vyšší než zkratové proudy v místě jejich instalace.

2.6.5 Impedance proudových smyček

Charakteristiky ochranných přístrojů a impedance obvodů musí být takové, aby při poruše došlo k samočinnému odpojení napájení v předepsaném čase.

Impedance musí být v souladu s ČSN 33 2000-4-41.

2.6.6 Prostředí

Posuzováno dle normy na určení vnějších vlivů ČSN 33 2000-5-51 ed.3 +Z1 v jednotlivých prostorách objektu. Veškeré prvky umísťované venku nebo v injekčních a komunikačních chodbách musí mít odolnost proti vodě s min. krytím IP 54 (v injekční a komunikační chodbě je prostředí zvlášť nebezpečné 410.3.N10). Ostatní (domek hrázného, strojovna, horní část věže) jsou v prostředí normálním.

2.6.7 Elektromagnetická kompatibilita

Výrobce kteréhokoliv přenosného výrobku musí prohlásit shodu výrobku s normami EU. Výrobek musí být označen značkou CE k potvrzení jeho souladu s EMC a ostatními směrnici pro odběratele. Bezdrátové aplikace zvyšují jevy EMI z těchto zařízení, a proto musejí být intenzity polí zcela pod vyžadovanými limitními hodnotami citlivostních testů směrnice EU pro EMC. Z hlediska instalace el zařízení musejí být respektována níže uvedená pravidla:

- vytváření plochy elektrické instalace co nejmenší,
- maximalizace vzdálenosti k vedení s velkými proudy,
- oddělená silová a datová vedení,
- používání sítě TN-S.

2.7 ZÁSADY POSTUPU VÝSTAVBY

Při realizaci akce dojde přechodně v dotčeném území ke zhoršení životního prostředí, a to zejména při výkopových pracích. Vzhledem k místu pokládky kabelů a hloubce výkopu je třeba zabezpečit, aby nedošlo k ohrožení osob.

Během stavby musí být zachován příjezd a přístup k přilehlým objektům, dopravní obsluha přilehlé oblasti (především příjezd sanitních, hasičských a policejních vozů a svoz domovního odpadu) a přístup k ovládacím armaturám inženýrských sítí.

Případné inženýrské sítě na pozemcích stavby jsou zakresleny v situačních výkresech, jejich stav a zakreslení je časově dané vzhledem k době zpracování této projektové dokumentace. Před zahájením výkopových prací je zhotovitel povinen nechat inženýrské sítě /podzemní vedení) vytyčit jejich správci. V případě pochybností je nutné provádět výkopové práce zásadně ručně a s pomocí sond. Zhotovitel je povinen respektovat vyjádření jednotlivých správců sítí a vyjádření orgánů státní správy. Dále je zhotovitel povinen respektovat ochranná bezpečnostní pásma všech podzemních i nadzemních vedení, i těch které nejsou zakresleny v PD a jsou zřejmé na místě stavby.

Termín zahájení a termín ukončení realizačních prací včetně termínu vyklizení stanoviště a předání systému investorovi, bude zřejmé před podpisem smlouvy s vybraným dodavatelem na základě časového harmonogramu.

2.8 VLIVY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Všechna navržená zařízení musí splňovat hygienické předpisy a normy a nebudou mít nežádoucí vliv na okolní životní prostředí. Odpady vzniklé během výstavby budou tříděny podle druhů a likvidovány předepsaným způsobem dle „Zákona o odpadech“, vyhl. 381/2001Sb.

3 TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ V DANÉ LOKALITĚ

3.1 SOUČASNÝ STAV

V roce 2013 byl postupně uváděn do provozu automatický monitoring systému SAIO, kde informace jsou přidávány na další měřicí místa v rámci vodního díla. V rámci tohoto systému jsou měřeny veličiny, jako jsou výška hladiny v nádrži, teplota vzduchu, měření srážek srážkoměrem, teplota vody, odtok, vodárenský odběr indukčním průtokoměrem. Další část měření tvoří měření veličin TBD.

3.2 NAVRHOVANÉ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Cílem projektu je úprava systému monitoringu na VD Karolinka včetně SW a HW vybavení pro zobrazení dat v kanceláři hrázného a přenos dat na pracoviště vodohospodářského dispečinku Povodí Moravy v Brně. Řešení zahrnuje také úpravu systému na souvisejících limnigrafických stanicích. Dále i osazení automatickým měření veličin TBD ve vlastní hrázi.

3.2.1 Zřízení LAN mezi objekty na VD

V objektu hrázného (v kanceláři, případně v technické místnosti) bude instalován nový nástěnný datový rack ve kterém bude ukončena optická a metalická kabeláž (optická vana, patch panel) a aktivní prvky (switch, router, konsolidační server, UPS ...). Datový rack bude prostřednictvím 12 vl. kabelu propojen s datovým rackem umístěným ve strojovně. Do datového racku ve strojovně bude přivedena optická kabeláž od převodníku umístěného v dataloggeru ve vrchním patře odběrné věže a optická kabeláž od převodníku z dataloggeru od vstupu do injekční chodby v místě stávajícího rozvaděče GEOKON.

Ve strojovně bude instalovaný datový rack nástěnný o velikosti cca 15U ve kterém budou zakončeny optické kabely v optické vaně, dále budou v racku instalovány aktivní prvky (metalické switche i s optickým výstupem) pro připojení nových dataloggerů do sítě LAN. Zálohování prvků

datového racku bude prostřednictvím zdroje UPS. Instalace dataloggerů bude na zdi v blízkosti datového racku.

Do sítě LAN budou kromě síťových aktivních prvků, konsolidačního serveru a PC hrázného, připojeny i všechny dataloggery a gateway umístěná na stožáru objektu hrázného. Komunikace bude prostřednictvím protokolu TCP/IP.

3.2.2 Úprava systému v objektu hrázného

V kanceláři hrázného bude zřízena nová LAN, do které bude připojen datalogger umístěný přímo v objektu hrázného. Tato síťová sběrná vyhodnocovací jednotka bude předávat data do konsolidačního serveru z jednotlivých měření umístěných na vodním díle. Tento server bude kabelově propojen LAN s novým dispečerským PC, kde budou hodnoty graficky zobrazovány prostřednictvím vizualizačního sw. Komunikace mezi konsolidačním serverem a dispečerským PC bude prostřednictvím komunikačního protokolu TCP/IP po strukturované kabeláži.

Na střeše objektu bude instalován stožár a IP gateway pro přenos dat z limnigrafu na přítoku a z čidla teploty podvodní hladiny nádrže. Tyto data budou přenášena v LAN pomocí TCP/IP protokolu do konsolidačního serveru.

Celý systém měření na VD Karolinka bude řízen konsolidačním serverem umístěným v datovém rozvaděči v objektu hrázného. Aplikační SW konsolidačního serveru bude zajišťovat pravidelné odečty v určitých časových intervalech cca 2 až 10 minut a **následné jejich zobrazení na dotykovém monitoru (zobrazovači) umístěném v kanceláři.** Dále bude v případě překročení nastavených limitů posílat prostřednictvím SMS brány výstražné SMS na přednastavená telefonní čísla a prostřednictvím GPRS modemu odesílat data na centrální dispečink PMO.

Z kanceláře hrázného bude stav fyzikálních dat veličin přenášen na centrální dispečink v Brně pomocí GPRS a GSM modemu. Jako záložní cesta přenosu bude připravena kabeláž pro připojení technologické LAN do systému monitoringu PMO. Toto řešení vyžaduje změnu IT politiky a vytvoření VPN mezi LAN PMO a místním konsolidačním serverem.

Hlavní části:

- Datalogger a gateway
- GPRS a GSM modem
- Nástěnný datový rack s napájením, optickou vanou, patch panelem
- Nová pracovní stanice (nový dispečerský PC, včetně operačního systému, LCD monitor min. 24")
- Vizualizační SW
- Konsolidační server včetně sw vybavení
- SW pro vzdálený přístup k databázi dispečerského pracoviště Brno
- **Dotykový LCD zobrazovač**
- Aktivní 24 portový PoE switch L2 s metalickým a optickým výstupem (např. GIBIC)
- Záložní zdroj UPS pro udržení celé sestavy v chodu po dobu min. 1 hod

3.2.3 Měření TBD

3.2.3.1 Měření pórových tlaků a teplot

Stávajících 8 frekvenčních snímačů pórových tlaků a teplot bude připojeno do nového multiplexoru s dataloggerem na úrovni levého vstupu do injekční štol pod schodištěm. V tomto místě bude nahrazeno stávající přenosové zařízení.

3.2.3.2 Měření tlaků a teploty ve vztlakoměrných vrtech

Stávající tlakoměrné vrtty, u kterých jsou stavy elektricky přenášeny, instalované v injekční chodbě budou osazeny novými frekvenčními snímači tlaku a teploty. Stávající zhlaví bude až po výpažnici odstraněno. Nová zhlaví budou z nerezové oceli. Z nově osazených snímačů budou vedeny kabely po stěně chodby v nové kabelové trase cca 2 m nad podlahou do příslušného multiplexeru.

Sestava zhlaví pro tlakoměrný vrt

Je navrženo osazení všech stávajících elektricky měřených zhlaví na tlakoměrné vrtty 5xPPF9, 5xPPF15, 5xPPF21, 5xPPF27 v injekční chodbě. Na každém tlakoměrném vrttu bude osazeno následující vybavení:

- redukce plast/nerez, případně ocel/nerez (v závislosti na materiálu výpažnice tlakoměrného vrttu),
- 4 ks T-kusu DN25, šroubovatelné zátky, flexibilní nerezové hadice PN10, DN12 pro připojení vrttu k měřicímu zařízení
- 4 ks kulového ventilu PN10 DN25, kolena 45° pro odvodnění vrttu, odvzdušňovacího ventilu a 4 ks objímek,
- manometr s měřicím rozsahem 0-350 kPa nebo dle specifikace v tabulce.

Zásadou je, aby vedení k manometru, snímači a odvodnění byly samostatně uzavíratelné.

Všechny díly musí vyhovět na tlak PN10. Zhlaví budou upevněna na stěnu chodby. Stávající zhlaví budou až po výpažnici demontovány. Nová zhlaví tlakoměrných vrtů budou provedena z nerezové oceli.

Elektricky ovládané zhlaví se může lišit dle vysoutěženého systému na základě dodaných referencí z jiných staveb.

3.2.3.3 Měření tlaků a teploty v pozorovacích vrtech

V pozorovacích vrtech na vzdušném límci budou instalovány nové frekvenční snímače výšky vodního sloupce (tlaku). Do pozorovacích vrtů bude instalováno celkem 13 ks snímačů PV. Jednotlivé snímače budou zavěšeny na konstrukci zhlaví vrtů. Snímače budou připojena přes přepětové ochrany umístěné ve spojovacích krabicích na zhlavích vrtů s propojovací krabicí multiplexoru umístěné v betonové šachtě.

3.2.3.4 Měření průsaků

Pro měření průsaků budou instalovány nové frekvenční snímače vodní hladiny s vnitřním závažím. Snímače budou instalovány v měřicím korytě u měrných přepážek. Jednotlivá místa měření budou připojena kabelem, vedeném v nové kabelové trase a budou připojené do příslušného multiplexeru umístěného v injekční chodbě.

Měření průsaků je pod hrází na levé a pravé straně strojovny, dále 2x u křížení injekční chodby s komunikační chodbou a 3x na vzdušné straně hráze v pozorovacích štolách. Umístění je patrné z tabulky a výkresové dokumentace.

3.2.3.5 Měření odčerpané vody z injekční chodby

U křížení injekční s komunikační chodbou bude instalováno měření odčerpané vody. Pro měření odčerpané vody z injekční chodby u druhého čerpadla (první čerpadlo je již měřené) bude instalováno mechanické vodoměrné měřidlo (průtokoměr). Instalace bude na jeho výtlačném potrubí na úrovni komunikační chodby. V souvislosti s instalací vodoměrného měřidla bude instalována i příslušná armatura včetně uzavíracích kohoutů.



Obrázek – Instalace měřidla na prvním čerpadle

3.2.4 Provozní měření

Provozní měření je rozděleno na:

- měření výšky vodní hladiny v nádrži a na přítocích a odtocích,
- teploty vody v jednom metru pod hladinou,
- měření srážek,
- měření teploty okolního vzduchu.

3.2.4.1 Měření výšky vodní hladiny

Měření hladiny vodní plochy v nádrži je umístěno ve věži, ve stávající plovákové šachtě. Měření hladiny v nádrži bude nahrazeno novým frekvenčním snímačem připojeným do dataloggeru, který data převádí do aplikačního serveru pro vizualizaci dat v kanceláři hrázného.

V případě měření výšky na přítocích nebo odtoku se jedná o měrnou šachtu situovanou přímo v domečku samotného limnigrafu. Pro měření výšky hladiny na LMG budou použity frekvenční snímače jako ponorné nerezové sondy.

Signály ze snímačů budou přes přepěťové ochrany připojeny na vstupy multiplexerů (dataloggerů).

3.2.4.2 Měření teploty vody v nádrži

Měření teploty vody v přehradě bude prováděno teplotním snímačem instalovaným ve vzdálenosti 30 cm pod hladinou.

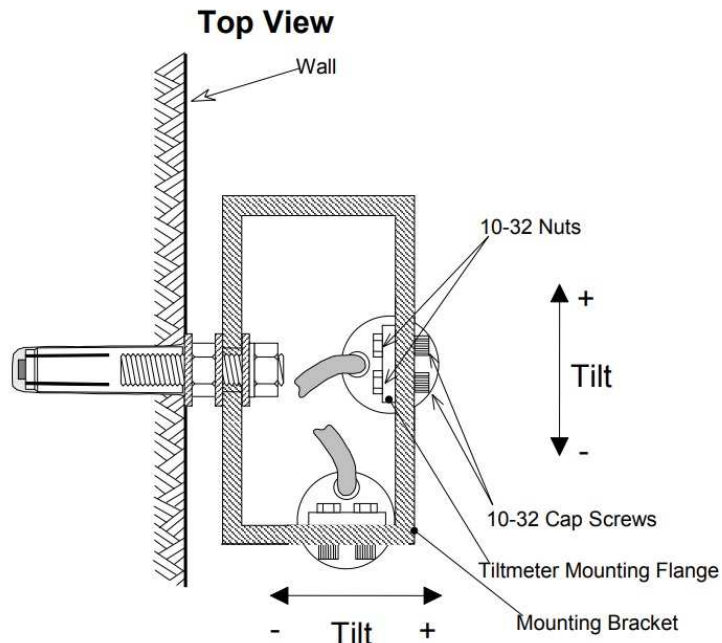
Stávající měření se snímačem umístěným na plováku a ručním navíjením kabelu dle výšky hladiny se ukázalo jako problematické.

Nově je navrženo snímání teploty prostřednictvím připevněného snímače na plovoucí bóji, která bude ze dna přehrady jištěna řetízkem proti nadměrnému pohybu. Snímač bude přichycen na konstrukci pod bóji v požadované hloubce. Přenos dat bude bezdrátově na gateway umístěnou na střeše domku hrázného.

3.2.4.3 Sklonoměr věže

Na vnitřní straně odběrné věže bude instalován nový dvouosý tiltmetr (náklonometr). Směry náklonů jsou dle požadavku původního tiltmetru a budou sledovány dvě hodnoty náklonu v ortogonálním geometrickém systému. Připevnění sklonoměru bude pomocí nastavitelného držáku. Senzory budou oproti sobě pootočený o 90°.

Data z obou senzorů budou pomocí 2x čtyřvodičového kabelu přenášena do dataloggeru instalovaného v odběrné věži.



Obrázek – přichycení tiltmetru ke stěně

3.2.4.4 Měření srážek

Měření množství srážek bude novým vyhřívaným srážkoměrem. Srážkoměr bude pulzní člunkový, zachytná plocha 500 cm², rozlišení 0,1mm, ochrana proti ptákům.

Srážkoměr bude umístěn na stávající pozici a bude kabelově připojen do dataloggeru. Ke srážkoměru povede napájecí kabel pro vyhřívací těleso. Transformátor napětí bude instalován ve stávajícím napájecím rozvaděči v garáži domku hrázného. Připojení na síť 230 V bude stávající.

3.2.4.5 Měření teploty okolí

Měření okolní teploty prostředí bude novým teplotním frekvenčním snímačem umístěným na stávajícím místě poblíž vyhřívaného srážkoměru. Snímač bude drátově připojen do dataloggeru prostřednictvím čtyřvodičového kabelu. Snímač teploty bude opatřen radiačním krytem proti slávému záření.

3.2.4.6 Měření v LMG na přítoku Velká a Malá Stanovice

V limnigrafické stanici na přítoku Velká Stanovice dojde k výměně snímače vodní hladiny za frekvenční tlakový. Vyhodnocovací jednotka datalogger bude připojena na síť malého napětí, která bude v rámci projektu vybudována. V domku limnigrafu bude plastová skříň se zdrojem a akumulátorem připojená na síť 230 V. Zemnění bude využito stávající.

V limnigrafické stanici na přítoku Malá Stanovice dojde k výměně snímače vodní hladiny za frekvenční tlakový. Snímač bude prostřednictvím svorkové krabice připojen na stávající kabel vedoucí převěsem z LMG Velká Stanovice do dataloggeru.

V rámci přepojení kabeláže budou vyměněny na stávajících patkách dřevěné podpěry zavěšeného kabelu 4x10. Výměna bude provedena včetně nového zavětrování podpěr.

Přenos signálu bude bezdrátově pomocí bezdrátového dataloggeru na gateway na střeše domku hrázného.

3.2.4.7 Měření v LMG na odtoku

V limnigrafické stanici dojde k výměně snímače vodní hladiny za frekvenční tlakový. Instalace bude provedena prostřednictvím svorkové krabice na stávající kabeláž vedoucí do strojovny.

3.2.5 Instalace systému ve strojovně

Ve strojovně bude umístěný nástěnný datový rozvaděč cca 15 U (600x600 mm), ve kterém bude ukončen optický kabel z datového rozvaděče z objektu (domku) hrázného, z převodníku dataloggeru z odběrné věže a dataloggeru u vstupu do injekční chodby. Jedná se celkem o tři optické kabely (2x4 vl. a 1x 12vl.). Složení datového rozvaděče:

- optická vana,
- switch s metalickým a optickým výstupem,
- záložní zdroj UPS
- napájecí lišta s přepětovou ochranou

V blízkosti datového rozvaděče budou instalovány dataloggery, které budou v samostatných krabicích a s datovým rozvaděčem budou propojeny na úrovni metalické kabeláže. Napájení dataloggerů bude ze zálohovaných zdrojů napětí.

3.2.6 Provedení kabeláží

Na vodním díle bude instalována metalická a optická kabeláž mezi objekty domku hrázného, strojovnou, odběrnou věží a od betonových šachet na vzdušné straně hráze.

Optická kabeláž bude vedena mezi domkem hrázného a strojovnou. Ze strojovny bude vedena do odběrné věže a na vstup pod schody injekční chodby na pozici stávajícího rozvaděče GEOKON.

Metalická kabeláž bude vedena od jednotlivých snímačů k multiplexorům a od multiplexorů k dataloggerům. V domku hrázného na úrovni strukturované kabeláže k PC nebo gateway na střeše, srážkoměru, čidla teploty.

3.2.6.1 Instalace kabeláže

Kabelové rozvody budou provedeny kabely ve stíněném provedení s měděnými jádry. Kabely technologické elektroinstalace povedou v samostatných žlabech nebo trubkách. Kabely nízkého napětí (230VAC) budou odděleně od kabelů malého napětí (24VDC). V provozních objektech budou kabely vedeny po stěně v plastových vkládacích lištách.

Ve venkovním prostředí budou kabely uloženy v ochranných elektroinstalačních trubkách s vysokou mechanickou odolností a z materiálu odolávajícího UV záření a nízkým a vysokým teplotám. Kabely uložené v zemi budou instalované v chráničkách a jejich uložení musí odpovídat normě ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.

Kabelové trasa bude pokládána v rýze šířky 0,35 - 0,50 m s krytím chráničky 0,40 m. Ve výšce 0,20 m nad chráničkami bude položena výstražná fólie šířky 220 mm. Ostatní venkovní kabelové rozvody budou umístěny do stávajících kabelových tras a kabelových šachet.

Kabely od tlakových snímačů budou v injekční chodbě uloženy v novém plastovém žlabu nebo instalační chráničce upevněné na stěně chodby. Minimální vzdálenost při souběhu se silovými kabely je 20 cm.

3.2.6.2 Zemní práce

Součástí realizace jsou zemní práce spočívající ve výkopových pracích pro vytvoření nové kabelové trasy z injekční chodby do domku hrázného. Vytvoření kabelové trasy na vzdušné straně hráze od stávajících betonových šachet, kde budou umístěny multiplexory až do strojovny. Do výkopu bude uložena chránička např. DN 90 do které budou následně zataženy dva cca 12 žilové metalické kabely pro komunikaci mezi multiplexory a dataloggerem. Výkopový materiál bude umístěn vedle vykopané rýhy. Zemní páska bude využitý stávající.

Postup výkopových prací bude zvolen tak, aby se část zeminy použila ke zpětnému zásypu. Hutnění zpětných zásypů bude prováděno po vrstvách. Zemina z výkopu bude uložena na mezideponii pro potřebu částečného zásypu v těsné blízkosti výkopu. Veškerá přebytečná zemina včetně ostatního materiálu z těchto prací i bouracích prací bude odvezena na skládku.

Technologické postupy provádění bouracích prací zvolí vybraný zhotovitel stavby s přihlédnutím k tomu, že bourání bude prováděno v blízkosti stávajících konstrukcí vodního díla a stávajících kabelových tras.

3.2.7 Multiplexor (přepínač)

Zařízení, které sdružuje data (signály) z jednotlivých snímačů a pracuje na principu přepínače, kdy podle řídicích signálů je přiváděn na výstup multiplexoru jeden ze vstupních signálů z jednotlivých snímačů. Signály jsou přiváděny na výstup multiplexoru tak, aby je bylo možné posléze demultiplexorovat v dataloggeru.

Tyto zařízení budou umístěny v místě shluku kabeláže z jednotlivých snímačů např. v injekční chodbě, v betonových šachtách na vzdušné straně hráze nebo budou součástí dataloggeru v rámci jedné instalační krabice.

Multiplexory budou umístěny v instalační krabici na zdi, která bude splňovat minimální krytí IP54 a vyšší. Napájení bude prostřednictvím metalického kabelu vedeného mezi multiplexorem a dataloggerem. Přenos dat včetně jejich řazení bude stejným kabelem jako napájení. Pro možnost použití jiné technologie než přenos po RS 485 bude instalován více žilový metalický kabel (např. 12 žil) mezi multiplexorem a dataloggerem.

Multiplexor zpravidla předává vyžádané informace do tzv. dataloggeru, který zpravidla mezi dalšími prvky komunikuje přenosovým protokolem např. RS485 nebo TCP/IP, UDP apod.

3.2.8 Datalogger (koncentrátor dat)

Datalogger je zařízení, které koncentruje data z jednotlivých multiplexorů nebo přímo ze samotných výstupů jednotlivých snímačů a předává je prostřednictvím daného protokolu k dalšímu zpracování, například pomocí TCP/IP do konsolidačního serveru, ze kterého jsou data přenášena do vizualizace na monitor PC hrázného nebo na zobrazovací stěnu vodohospodářského dispečinku PMO v Brně.

Datalogger může být jedno nebo více vstupový. Ve více jak 6ti vstupových dataloggerech bývají zpravidla součástí krabice i multiplexorové desky pro připojení až např. dalších 16 nebo 32 vstupů z jednotlivých snímačů.

Datalogger bude vybaven napájecím zdrojem a záložním akumulátorem (s trvale zapojeným dobíječem akumulátoru) pro zajištění neomezeného provozu v případě výpadku napájení po dobu minimálně 50 h a bude vybaven přepětovými ochranami. Zdroj s akumulátorem a přepětovými ochranami bude buď přímo součástí dataloggeru nebo bude ve vedlejší krabici, dle typu dataloggeru.

Datalogger bude umístěn v plastovém rozvaděči, jehož konečné rozměry budou upřesněny zhotovitelem v rámci dílenské dokumentace.

Umístění dataloggerů bude v objektu hrázného, u vstupu do injekční chodby na pozici ukončené kabeláže snímačů pórových tlaků, v odběrné věži a ve strojovně.

Dataloggery u vstupu do injekční chodby a v odběrné věži budou opatřeny převodníkem dat z metalické na optickou kabeláž. Ostatní dataloggery budou připojeny prostřednictvím metalické kabeláže přímo do switchů technologické LAN.

3.2.9 Vizualizace dat

Nový vizualizační SW v kanceláři hrázného bude zobrazovat na mapovém podkladu aktuálně naměřené hodnoty z:

- ze snímačů TBD
- srážkoměru
- teplota venkovního ovzduší
- výšku hladiny v nádrži
- teplotu pod hladinou vodní nádrže
- stav sklonu věže
- data z limnigrafických stanic – na přítoku a odtoku
- **průtok na úpravnu vody**

SW bude umožňovat přehledné výstupy naměřených hodnot pomocí grafů, zobrazení stavů, možnost zobrazení historie. V situační mapě bude zakresleno přesné umístění snímačů. Možnost nastavení SPA a načtení dat z IDP.

3.2.10 Přenos dat na vodohospodářský dispečink v Brně

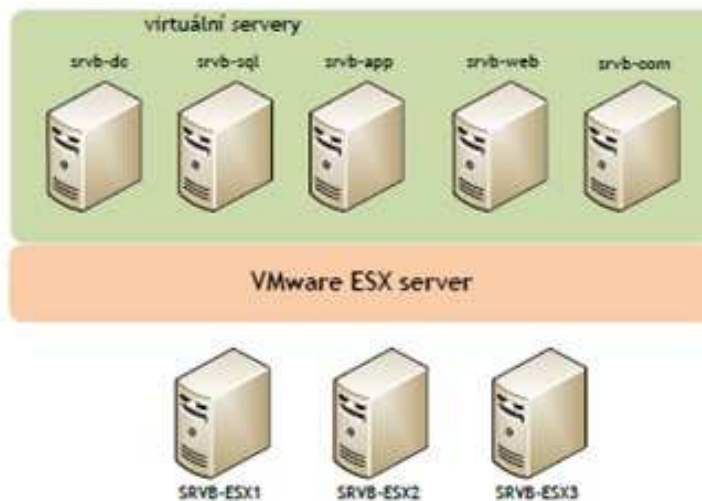
Naměřené hodnoty z jednotlivých měřících míst na vodním díle budou přenášeny v nastaveném intervalu 10 min přes GPRS modem, umístěný v kanceláři hrázného, na server SCADA umístěný na vodohospodářském dispečinku Povodí Moravy, s. p., v Brně. Přenosový interval bude pro uživatele nastavitelný na libovolnou četnost odesílání. Odesílání dat bude progresivní a závislé na momentální velikosti odesílané veličiny, tzn. že v případě dosažení horních limitů při měření např. výšky vodní hladiny může být automaticky odesílání dat přenastaveno na kratší interval.

Přenos bude primárně probíhat prostřednictvím mobilního datového připojení pomocí sítě GSM – GPRS. Systém bude umožňovat odesílání varovných SMS zpráv o překročení mezních hodnot na určená čísla mobilních telefonů (minimálně na 20 telefonních čísel včetně speciálních formátů čísel např. 4 – 6ti místné číslo) a do systému vodohospodářského dispečinku. Systém bude umožňovat také možnost dálkového nastavení jednotlivých veličin a konstant jednotlivých měření, a na základě dotazu přímo na vyhodnocovací stanici, stanice pošle nazpět odpověď s hodnotami nastavených veličin.

Na vodohospodářském dispečinku Povodí Moravy, s. p. v Brně budou provedeny příslušné úpravy stávajícího softwaru nutné pro příjem, zobrazování a následné zpracování měřených údajů v systému SCADA a dále export dat pro další navazující systémy.

Zpracování dat je realizováno systémem SIMATIC WinCC, Siemens. Vizualizace je do systému SCADA zajištěna proprietárním komunikačním protokolem IEC 104 realizovaným dle potřeb Povodí Moravy, s. p. V rámci rekonstrukce měření bude nutné vytvořit ve SCADA systému nové datové body odpovídající počtu měřících veličin na vodním díle. Následně budou datové body namapovány tak, aby bylo možno s těmito daty pracovat v systémech vodohospodářského dispečinku.

Lokalita Dřevařská



Obrázek – schéma virtuální infrastruktury

Server srvb-web slouží jako webový server, na kterém běží klientské moduly Interního dispečerského portálu. Na serveru je instalován SW - IIS 8.5, .Net Framework 4.5.

Server srvb-com slouží jako komunikační server, na kterém běží

- SCADA,
- konektor,
- adaptéry,
- externí integrační vrstva (komunikace s SVP, š.p.),
- transformační databáze pro dočasné ukládání naměřených dat,
- stahování dat z FTP ČHMÚ.

Dispečerská pracoviště v případě klientů IDP komunikují se serverem srvb-web, v případě klienta SCADA se serverem srvb-com.

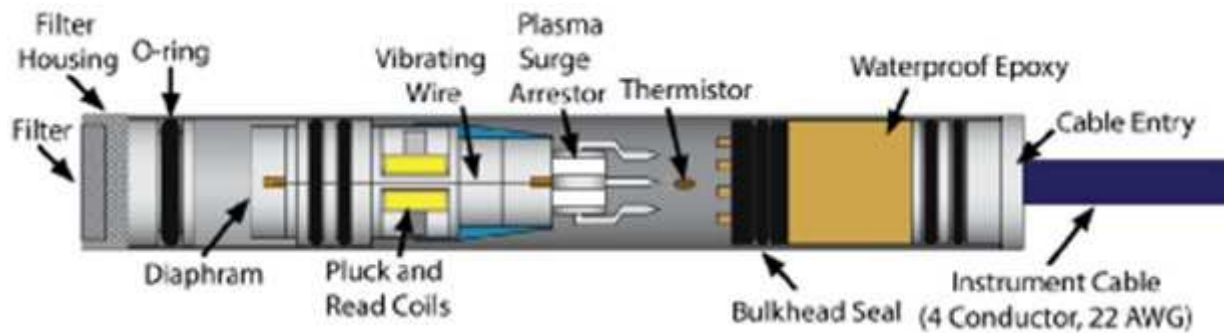
Výhradním dodavatelem systému vodohospodářského dispečinku Povodí Moravy, s. p. je firma VARS BRNO, a.s., Kroftova 3167/80c, 616 00 Brno. Zadavatel během realizace zajistí nezbytnou součinnost s tímto dodavatelem, spočívající zejména ve zprostředkování komunikace a koordinace prací.

3.3 POŽADOVANÉ SNÍMAČE FYZIKÁLNÍCH VELIČIN

3.3.1.1 Frekvenční snímač tlaku

Frekvenční drátové piezometry využívají citlivou nerezovou membránu nebo vlnovec ke které je připojen vibrační drátěný prvek. Během používání způsobují změny tlaku na membránu její vychýlení. Tato výchylka se měří jako změna napětí a frekvence vibrací vibračního drátěného prvku. Druhá mocnina frekvence vibrací je přímo úměrná tlaku působícímu na membránu. Filtr se používá k zadržování pevných částic a zabránění poškození citlivé membrány. Standardní filtry jsou 50 mikronové z nerezové oceli.

V blízkosti vibračního drátu jsou instalovány dvě cívky, jedna s magnetickou vložkou, druhá s vložkou pólového nástavce. Při použití je na tyto cívky aplikován puls různé frekvence (rozmítaná frekvence), což způsobuje, že drát vibruje primárně na své rezonanční frekvenci. Když buzení skončí, drát dále vibruje. Během vibrací je v cívkách indukován sinusový signál a přenášen do čtecí skříně, kde je upraven a zobrazen.



Obrázek – Popis složení frekvenčního tlakového snímače

Základní požadavky na frekvenční snímač:

- Přesnost měření minimálně $\pm 0,1 \%$ z měřícího rozsahu
- Automatická teplotní kompenzace
- Měřící rozsah: 0 - 350 kPa
- Rozlišení minimálně $0,025 \%$ z měřícího rozsahu
- Kompenzace atmosférického tlaku v místě měření
- Mrazuvzdorný kabel
- Pracovní teplotní rozsah - 20 °C až + 80 °C
- nerezový obal, krytí IP68

3.3.1.2 Frekvenční snímač teploty

Uvnitř těla nerezového snímače je axiálně napnutý ocelový drát válcového tvaru schopný vibrovat na své základní frekvenci. Změny teploty způsobují, že tělo z nerezové oceli se roztahuje a smršťuje s jinou rychlostí než vibrující drát. Tento proces způsobuje různé napětí v ocelovém drátu a tím se mění i jeho frekvence. Snímač obsahuje i termistor pro nezávislou kontrolu naměřené teploty.

Základní požadavky na frekvenční teplotní snímač:

- Přesnost měření minimálně $\pm 0,5 \text{ °C}$
- Rozlišení $0,034 \text{ °C}$
- Měřící rozsah: - 20 °C až + 80 °C
- nerezový obal, krytí IP68

3.3.1.3 Frekvenční snímač výšky vodní hladiny

Hlavní součástí je válcové závaží zavěšené na snímači síly. Válec je zavěšen a částečně ponořený ve vodě, jejíž hladina má být monitorována. Jakmile se změní hladina vody, mění se vzáporná síla, která působí na válec a ten působí na vibrační drátový měnič a mění jeho napětí a tím i jeho rezonanční frekvenci.

Základní požadavky na frekvenční snímač vodní hladiny:

- Přesnost měření minimálně $\pm 0,1 \%$ měřícího rozsahu
- Rozlišení $0,025 \%$ měřícího rozsahu
- Měřící rozsah 150, 300, 600 mm
- Pracovní teplota -20 °C až +80 °C

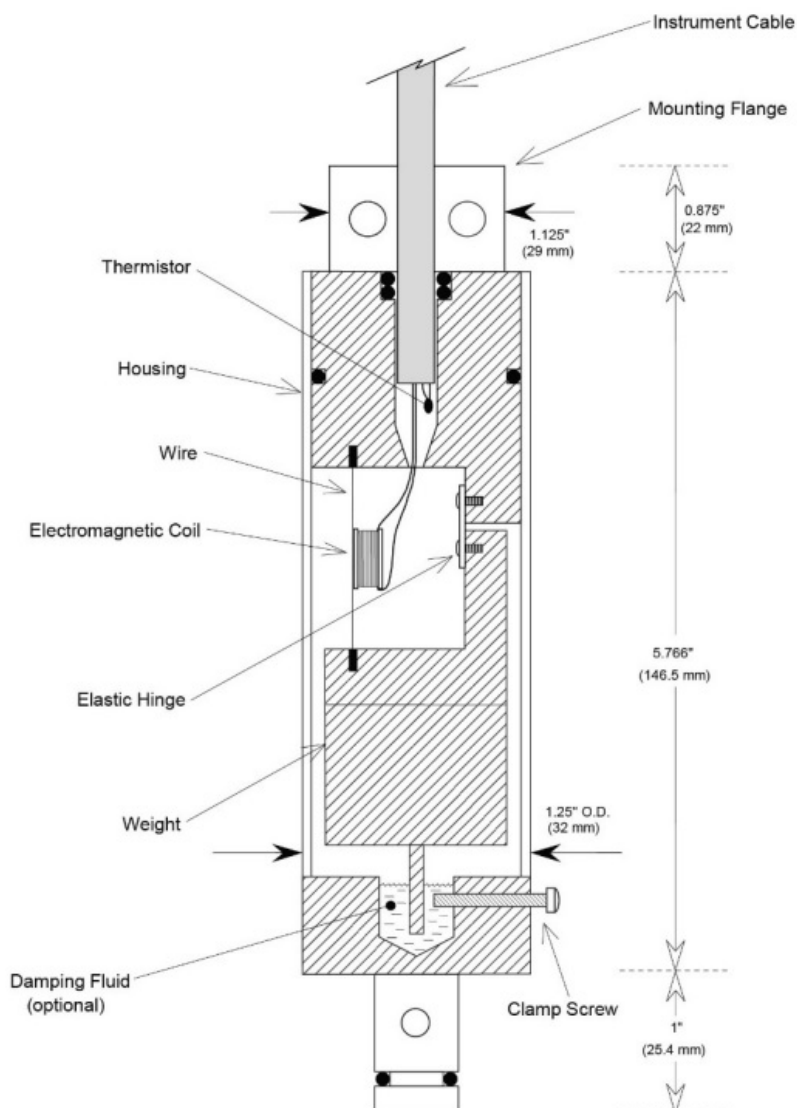
3.3.1.4 Tiltmetr (Sklonoměr)

Senzor má uvnitř ocelového pláště kyvné těleso, které je zavěšeno na vibrujícím tažném drátu a jak se náklon zvyšuje nebo snižuje, tak těleso naklání pod bodem závěsu a mění se napětí ve vibračním drátu a tím se mění jeho vibrační frekvence. Tato frekvence je měřena pomocí dataloggeru.

a pak se převede na úhlové posunutí pomocí kalibračních konstant.

Základní požadavky na frekvenční snímač náklonu:

- Přesnost měření minimálně $\pm 0,1$ % měřicího rozsahu
- Rozlišení 0,5 mm/m
- Měřicí rozsah $\pm 10^\circ$
- Linearita $\pm 0,3$ % měřicího rozsahu
- Pracovní teplota -20°C až $+80^\circ\text{C}$
- Tělo z nerezové oceli
- Krytí IP568
- Pracovní frekvence 1400 – 3500 Hz



Obrázek – schéma frekvenčního tiltmetru

3.4 POŽADAVKY NA VIZUALIZACI

Požadavky na základní obrazovku

- pozadí základní obrazovky bude tvořeno obrázkem vodním dílem, na které budou umístěny tabulky s aktuálními hodnotami a umístěny podle daného topografického rozmístění. V této tabulce se budou zobrazovat aktuální data s jednotkami, podbarvovat alarmové hodnoty podle daných mezí (SPA, minimální hladina, stupnice srážkových úhrnů)
- komunikace s PLC - při výpadku této komunikace se musí zobrazit tento alarmový stav také na obrazovce (změnou barvy písma na červenou)
- zobrazení aktuálního času
- měření by se mělo ukazovat online
- po kliku na jakoukoli „stanici“ by se měla tato stanice dostat do tzv. „detailu stanice“.

Požadavky na detail stanice

- musí tu být zobrazeny aktuální hodnoty dané stanice a jednotkami
- vyhodnocování stupňů povodňové aktivity s terčíkem, který bude dostatečně velký
- při překročení SPA podbarvit dané políčko danou barvou podle legendy (podle legendy podbarvovat terčík srážkoměru, dostatečně velký)
- zobrazovat stav za posledních 6 hodin a 6 dní
- po kliku na jakoukoli hodnotu zobrazit aktuální graf, který se bude moci zvolit za jakékoli období (i v tabulkové formě)
- vyhodnocování Qm a QN podle daných údajů (jsou většinou v určitém období, mezi sebou se interpolují)
- aktuální čas a čas poslední komunikace
- porucha komunikace s danou stanicí či lokalitou (změnou barvy písma na červenou).

Požadavky na graf

- musí tu být k zobrazení všechna měření na daném vodním díle i v souvisejících stanicích, jak
- v grafické, tak i v tabulkové formě za jakékoli období s možností tisku.

Požadavky na protokoly

- zobrazení daných měřených veličin v souhrnné tabulce (denní protokol a měsíční protokol) s možností tisku.

Požadavky na nastavení vizualizace

- musí tu být zobrazeny SPA u každé stanice
- musí tu být zobrazeny všechny křivky, které budou editovatelné tlačítkem a budou načteny ze systému, který je na vodohospodářském dispečinku v Brně
- možnost nastavení interních mezí.

Seznam alarmů

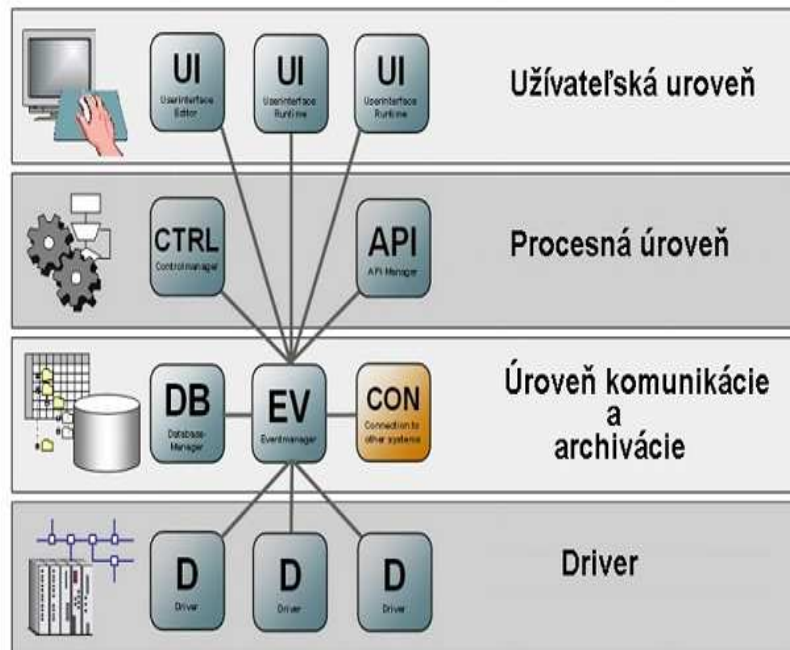
- možnost kvitace alarmů
- zobrazení všech alarmů, které vznikly během provozu VD.

Požadavky na přenos dat

- Komunikace a přenos dat z konsolidačního serveru do systému SCADA v objektu hrázného musí být prostřednictvím protokolu IEC 60870-5-104.

Architektura SCADA systému na vodním díle:

Systemová architektúra



UI: Manažér užívateľského rozhrania
 EV: Manažér udalostí
 DB: Manažér dát
 CTRL: Manažér skriptov a funkcií
 D: Ovládač
 CON: Manažér komunikácie so vzdialeným systémom

Požiadavky na integraci

- Vizualizační systém SCADA v kancelári hrázného musí byť použit standardne používaný produkt od renomovaných výrobců používaný na vodohospodárskych stavbách s možnosť rozšírení a integraci kamerového systému, ktorý bude realizován prostredníctvom jiného projektu.

Požiadavky na provoz

- U vizualizačního SCADA systému musí být zaručený standardní upgrade po dobu minimálně 2 letého cyklu a tým zaručená kompatibilita následujících verzí.

4 Montáž zařízení

Montáž může provádět pouze montážní organizace výrobce nebo montážní organizace výrobcem poučená, která má pro tuto činnost prokazatelně proškolené pracovníky. Při montáži jednotlivých prvků je třeba dodržet pokyny výrobce pro jejich umístění a nastavení (viz technická dokumentace).

Při montáži zařízení musí být dodrženo umístění jednotlivých prvků podle projektu a pokynů výrobce. Musí být dodrženo zapojení vstupů a výstupů prvků systémů dle dílenské/montážní dokumentace.

Montážní práce musí být provedeny v souladu s platnými předpisy a normami ČSN, je třeba dodržet pokyny výrobce pro jejich umístění a nastavení (viz technická dokumentace). Změny během montáže je třeba zaznamenávat do dokumentace, po skončení prací bude provedena výchozí revize a bude zhotovena dokumentace skutečného provedení.

5 Zkoušky zařízení

5.1 Zkoušky před uvedením do provozu

Provádí organizace, která má pro tuto činnost prokazatelně proškolené pracovníky nebo montážní skupina výrobce. Účelem těchto zkoušek je prověření souladu s projektovou dokumentací a případné zaznamenání schválených a provedených změn a prověření funkceschopnosti namontovaného zařízení.

Po ukončení montáže všech zařízení, jeho oživení a odzkoušení funkce, musí být provedena výchozí elektrická revize dle ČSN 33 2000-6 a norem souvisejících, potvrzující bezpečnost namontovaného zařízení a funkčnost všech jeho celků.

5.2 Předání a převzetí

Před předáním musí být zajištěno:

- proškolení osob – provede montážní organizace,
- projektová dokumentace skutečného provedení,
- zápis o vykonané výchozí revizi na všech slaboproudých zařízeních.

6 Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci

Při montáži, provozu a užívání stavby musí být respektovány platné právní předpisy, vyhlášky a normy ČSN k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, které se týkají projektované stavby.

- Nařízení vlády č.178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců ve znění nařízení vlády č.523/2002 Sb. a nařízení vlády č.441/2004 Sb.
- Nařízení vlády č.494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č.50/1978 o odborné způsobilosti v elektrotechnice ve znění vyhlášky 98/1982 Sb.
- Vyhláška ČÚBP č.48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce technických zařízení, ve znění zákona 309/2006 Sb. a NV č. 591 a 592/2006 Sb., vyhlášky č.207/1991 Sb., vyhlášky č.192/2005 Sb. a nařízení vlády č.352/2000 Sb.
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ 363/2005 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavební činnosti
- Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Zákon č.155/2000 Sb., kterým se mění zákon č.65/1965 Sb., Zákoník práce ve znění pozdějších předpisů

- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č.20/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená el.zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti ve znění vyhlášky č.553/1990 Sb., nařízení vlády č.352/2000 Sb. a vyhlášky č.159/2002 Sb.
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č.502/2000 Sb. "O ochraně zdraví před účinky hluku a vibrací" ve znění nařízení vlády č.88/2004 Sb.
- Dále realizace musí být v souladu s nařízením vlády č.378/2001 Sb., včetně zpracování provozních, havarijních a manipulačních řádů, místních bezpečnostních předpisů atp.
- ČSN EN 50110-1 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních.