TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Rekonstrukce měření na VD Mostiště**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ČÍSLO ZAKÁZKY:** | | MZ245100030 |
| **ZPRACOVAL:** | | Ing. Miloslav Misterka |
|  | | |
| **STUPEŇ:** | DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY | |
| **DATUM:** | 15.10.2024 | |
| **VERZE:** | A | |

TECHNICKÁ ZPRÁVA 1

1 identifikační údaje 4

2 Úvod 5

2.1 vymezení stavby 5

2.2 Základní údaje stavby 6

2.3 splnění požadavků dotčených orgánů 6

2.4 Výchozí podklady 6

2.4.1 Všeobecné předpisy 6

2.5 Údaje o provozních podmínkách 7

2.5.1 Napěťová soustava 7

2.5.2 Ochrana proti nebezpečnému dotyku 7

2.5.3 Ochrana proti přepětí 7

2.5.4 Zkratová ochrana 7

2.5.5 Impedance proudových smyček 8

2.5.6 Elektromagnetická kompatibilita 8

2.5.7 Prostředí 8

2.6 Zásady postupu výstavby 8

2.7 Vlivy na životní prostředí 9

3 technologické řešení v dané lokalitě 10

3.1 Současný stav 10

3.2 navrhované technické řešení 10

3.2.1 Úprava systému v objektu hrázného 10

3.2.2 Měření TBD 10

3.2.3 Úprava systému na LMG Baliny 11

3.2.4 Úprava systému na LMG Velké Meziříčí 11

3.2.5 Úprava systému na LMG Dolní Bory 11

3.2.6 Úprava systému na LMG Ostrov nad Oslavou 11

3.2.7 Úprava systému na LMG na odtoku 12

3.2.8 Srážkoměrné stanice Veselí, Ostrov nad Oslavou, Bohdalov a Velké Meziříčí 12

3.2.9 Přenos dat na nadřízený systém – vodohospodářský dispečink 12

3.2.1 Vizualizace a zpracování dat 14

4 specifikace měření 18

4.1 Měření výšky vodní hladiny 18

4.2 Měření srážEk 19

4.3 Měření teploty 19

4.4 HLAVNÍ SBĚRNÁ A VYHODNOCOVACÍ JEDNOTKA 19

4.5 Rozvaděč měření 21

4.6 Kabelové rozvody 21

5 Stávající inženýrské sítě 21

6 Členění stavby na provozní soubory 21

7 SEZNAM POŽADAVKŮ 22

7.1 Požadavky na dodavatele stavby 22

7.2 Požadavky na ostatní profese 22

7.3 Požadavky na odběratele 22

7.3.1 Osoby pověřené obsluhou 22

7.3.2 Osoby pověřené údržbou 23

7.3.3 Osoba zodpovědná za provoz zařízení 23

8 MONTÁŽ ZAŘÍZENÍ 23

9 ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ 23

9.1 Zkoušky před uvedením do provozu 23

9.2 Předání a převzetí 24

9.3 Provozní zkoušky 24

10 BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI 24

11 Závěr 25

12 Přílohy 25

1. identifikační údaje
   1. **Údaje o stavbě**

|  |  |
| --- | --- |
| *stavba* | **VD MOSTIŠTĚ** |
| *místo stavby* | Vodní dílo Mostiště na řece Oslava |
| *charakter stavby* | **Rekonstrukce měření na vodním díle** |
| *dotčené pozemky* | 108, 232, 105, 230, 339 k.ú. Vídeň  2218/1 k.ú. Ostrov nad Oslavou, 5673/1 k.ú. Velké Meziříčí  1513/1 k.ú. Baliny, 1153/1 k.ú. Dolní Bory  18 k.ú. Nové Veselí, 319 k.ú. Bohdalov |
| *stupeň dokumentace* | Dokumentace pro provádění stavby doplněná o náležitosti vyhlášky č. 169/2016 Sb. o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky |
| *část dokumentace* | **D.1.4.F\_01 Slaboproudá elektrotechnika** |
| *datum vydání* | 09 / 2017 |
| *číslo zakázky* | 17-020 |

* 1. **Základní údaje o stavebníkovi**

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

* 1. **Údaje a doklady o zpracovateli dokumentace** 
     1. **Údaje a doklady obchodní generálního projektanta**

|  |  |
| --- | --- |
| *jméno / název firmy* | **COLSYS, s.r.o.** |
| *adresa / sídlo firmy* | Buštěhradská 109, 272 030 Kladno |
| *obchodní údaje* | IČ: 14799634, |
| *kontaktní údaje / telefon* | +420 312 278 111 |
| */ mail* | [kladno@colsys.cz](mailto:kladno@colsys.cz) |
| */ internet* | [www.colsys.cz](http://www.colsys.cz) |

* + 1. **Zpracovatel části PD**

|  |  |
| --- | --- |
| *část dokumentace* | **D.1.4. Měření a regulace** |
| *jméno a příjmení* | **Ing. Miloslav Misterka** |
| *adresa / sídlo firmy* | Havířovská 427, Praha 9 |
| *kontaktní údaje / telefon* | 603 855 275 |
| */ mail* | [miloslav.misterka@gmail.com](mailto:miloslav.misterka@gmail.com) |

1. Úvod

Projektová dokumentace rekonstrukce měření na vodních dílech Povodí Moravy je zpracována v podmínkách rozšířené dokumentace pro provádění stavby, kde jsou zaneseny podmínky nutné pro projednání stavby na orgánech dotčených stavbou a 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.

* 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 objektech strojoven VD a na souvisejících limnigrafických stanicích na přítoku a odtoku. Přenos těchto dat bude na jednotlivé dispečinky provozu, popřípadě do kanceláří hrázného a na centrální dispečink Povodí Moravy v Brně.

* 1. 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.

* 1. 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.

* 1. Výchozí podklady

Projektová dokumentace byla zpracována, na základě následujících podkladů:

* Investiční záměr pro tvorbu projektové dokumentace ze strany Povodí Moravy 03/2017.
* Terénní obhlídka místa, kde stavba bude prováděna 05/2017
* Související legislativní předpisy včetně ČSN
* Požadavky jednotlivých dotčených organizací a orgánů státní správy
* Fotodokumentace
  + 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. 2 + Z1 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.
  1. Údaje o provozních podmínkách
     1. Napěťová soustava

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

* + 1. Ochrana proti nebezpečnému dotyku

V souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed.2 +Z1 bude provedena ochrana před nebezpečným dotykovým napětím následovně:

1. Ochrana živých částí čl. 412.2

* krytím, izolací

1. Ochrana neživých částí čl. 413.1

* automatickým odpojením od zdroje, dvojitou izolací, SELV
  + 1. Ochrana proti přepětí

Ochrana před bleskem bude řešená v souladu se souborem norem ČSN EN 62305-1 až ČSN EN 62305-4 Ochrana před bleskem.

Ochrana před úderem blesku do nadzemních častí 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 DT, případně ve skříních přepěťových ochran u vstupu kabelů do objektu.

* + 1. Zkratová ochrana

Ochrana před účinkem zkratových proud ů bude řešená v souladu s 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.

* + 1. 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.

* + 1. 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 směrnicemi 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.
  + 1. Prostředí

Posuzováno dle normy na určení vnějších vlivů ČSN 33 2000-5-51 ed.3 +Z1 v jednotlivých prostorách objektu ve stavební projektové dokumentaci. Klasifikace vnějších vlivů dle ČSN EN 50130-5 ed.2 třída I - prostředí vnitřní, třída II - prostředí vnitřní všeobecné a třída IV - prostředí venkovní všeobecné.

* 1. 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 bezpečností 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.

* 1. Vlivy na životní prostředí

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

1. technologické řešení v dané lokalitě
   1. Současný stav

Na vodním díle Mostiště (dále jen „VD Mostiště“) je v současné době provozován komplexní automatický monitoring. V rámci tohoto systému jsou měřeny veličiny, jako jsou výška hladiny v nádrži, teplota ovzduší, měření srážek temperovaným srážkoměrem u domku hrázného, měření hladiny na odtoku. Z injekční štoly je dále přenášen odběr surové vody na úpravnu a veličiny TBD. V povodí nad nádrží jsou provozovány měřící stanice Dolní Bory a Ostrov nad Oslavou, kde se měří hladina ve vodním toku Oslava, snímány jsou hladiny v profilech Velké Meziříčí a Baliny. Na třech lokalitách jsou také monitorovány úhrny srážek – Bohdalov, Nové Veselí a Ostrov nad Oslavou.

* 1. navrhované technické řešení

Cílem projektu je úprava systému na VD Mostiště včetně SW a HW vybavení pro zobrazení dat na pracovištích vodohospodářského dispečinku Povodí Moravy a v domku hrázného. Řešení zahrnuje také úpravu systému na vybraných souvisejících vybraných limnigrafických stanicích. Dále i integraci automatického měření veličin TBD na vlastní hrázi, jehož zhotovitelem byla externí firma.

* + 1. Úprava systému v objektu hrázného

V kanceláři hrázného bude zřízena nová hlavní sběrná vyhodnocovací jednotka a konsolidační server do kterého budou přicházet data z jednotlivých měření přes systém GPRS s možností pro snadný přechod na technologii LTE a z měření umístěných na vodním díle pomocí stávající kabelového vedení. Tato jednotka bude kabelově propojena s novým PC, kde budou hodnoty graficky zobrazovány prostřednictvím vizualizačního SW. V kanceláři hrázného bude i samostatný dotykový monitor připojený přímo na konsolidační server, na kterém budou zobrazeny pouze nejdůležitější sledované hodnoty dle definice hrázného.

Hlavní části:

* hlavní sběrná a vyhodnocovací jednotka
* Nová pracovní stanice (nový dispečerský PC, včetně operačního systému, LCD monitor min. 24“)
* Vizualizační SW
* SW pro vzdálený přístup k databázi dispečerského pracoviště Brno
* Dotykový LCD zobrazovač
* Záložní zdroj UPS pro udržení celé sestavy v chodu po dobu min. 1hod
  + 1. Měření TBD

Řešení části TBD spočívá pouze v integraci stávajícího měření veličin TBD. Data ze snímačů pro dohledový systém TBD a snímače odběru surové vody do úpravny jsou v prostoru injekční štoly hráze postupně zpracovávána v podružných koncentrátorech dat a odsud jsou po metalickém kabelu přenášena datovým rozhraním RS485 do koncentrátoru dat DT1 ve stávající vyhodnocovací stanici.

Jsou zpracovávány informace pro dohledový systém TBD:

• snímače tlaku - 44 ks,

• snímače výšky hladiny - 6 ks,

• snímače teploty - 50 ks,

• měření průsaku na měrných přepadech - 8 ks.

Jednotlivé snímače jsou připojeny do jednotlivých jednotek (koncentrátorů) umístěných v injekční štole v hrázi a následně staženy do rozvaděče DT2, kde je umístěna jednotka Geomotion 3300 RTU s datalogerem. V rozvaděči DT1 v kanceláři hrázného je pro přenos dat z hráze umístěn AMIT. Stávající systém měření TBD na VD Mostiště byl dodán zhotovitelem SPECO CONTROL s.r.o. Tečovice 349, 763 02 Zlín a je tedy nutné, aby i modernizace systému probíhala ve spolupráci s touto firmou. Tento zhotovitel bude nad svojí částí provádět supervizi. Investor není vlastníkem zdrojových kódů algoritmů stávajícího systému monitoringu.

* + 1. Úprava systému na LMG Baliny

V limnigrafické stanici dojde k výměně vyhodnocovací jednotky pro sběr dat s GPRS přenosem s možností pro snadný přechod na technologii LTE, dále k výměně snímače teploty ovzduší včetně doplnění radiačního krytu a k výměně snímače vodní hladiny za tlakový. Vyhodnocovací jednotka bude připojena na stávající síť nízkého napětí.

* + 1. Úprava systému na LMG Velké Meziříčí

V limnigrafické stanici dojde k výměně vyhodnocovací jednotky pro sběr dat s GPRS přenosem s možností pro snadný přechod na technologii LTE, dále k výměně snímače teploty ovzduší včetně doplnění radiačního krytu a k výměně snímače vodní hladiny za tlakový. Vyhodnocovací jednotka bude připojena na stávající síť nízkého napětí.

* + 1. Úprava systému na LMG Dolní Bory

V limnigrafické stanici dojde k výměně vyhodnocovací jednotky pro sběr dat s GPRS přenosem s možností pro snadný přechod na technologii LTE, dále k výměně snímače teploty ovzduší včetně doplnění radiačního krytu a k výměně snímače vodní hladiny za tlakový. Vyhodnocovací jednotka bude připojena na stávající síť nízkého napětí.

* + 1. Úprava systému na LMG Ostrov nad Oslavou

V limnigrafické jednotce bude nově instalována vyhodnocovací jednotka pro sběr dat s GPRS přenosem s možností pro snadný přechod na technologii LTE a dojde k výměně tenzometrického snímače 4-20 mA.

* + 1. Úprava systému na LMG na odtoku

V limnigrafické stanici dojde k výměně tenzometrického snímače 4-20 mA se zobrazovačem s LCD displejem zapojeným do proudové smyčky. Data budou přenášena po stávající kabeláži do vyhodnocovací jednotky v kanceláři hrázného.

* + 1. Srážkoměrné stanice Veselí, Ostrov nad Oslavou, Bohdalov a Velké Meziříčí

U každé srážkoměrné stanice dojde k výměně vyhodnocovací jednotky pro sběr dat s GPRS přenosem s možností pro snadný přechod na technologii LTE, dále k výměně zdroje pro vyhřívání sběrné nádoby srážkoměru. jednotka bude připojena na stávající síť nízkého napětí. Připojení snímačů do vyhodnocovací jednotky bude pomocí stávající kabeláže.

* + 1. Přenos dat na nadřízený systém – vodohospodářský dispečink

Naměřené hodnoty z jednotlivých měřících míst na vodním díle budou přenášena v nastaveném intervalu 10 min přes hlavní vyhodnocovací jednotku, umístěnou v kanceláři hrázného v rozvaděči DT1, 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.

Struktura komunikace mezi jednotlivými VD a dispečinkem PMO v Brně:



Přenos bude primárně probíhat prostřednictvím mobilního datového připojení pomocí sítě GSM. 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.



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 svrb-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 klientaSCADA 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.

Příklad obrazovky správy datových bodů v Interním dispečerském portálu:



* + 1. Vizualizace a zpracování dat

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

* snímačů TBD
* srážkoměrů
* teploty venkovního ovzduší
* výšku hladiny v nádrži
* data z limnigrafických stanic pod vodním dílem (LG odtok, LG Velké Meziříčí, LG Baliny)
* data z limnigrafických stanic na přítoku (Ostrov nad Oslavou, Dolní Bory),
* data ze srážkoměrů Nové Veselí, Bohdalov a Ostrov nad Oslavou a Netín.

SW bude umožnovat 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.

Stávající obrazovka vizualizace na vodním díle:

****

**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:



**Požadavky na integraci**

* Vizualizační systém SCADA v kanceláři hrázného musí být použit standardně používaný produkt od renomovaných výrobců používaný na vodohospodářských stavbách s možností rozšíření a integrací kamerového systému, který bude realizován prostřednictvím jiného projektu.

**Požadavky na provoz**

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

1. specifikace měření
   1. Měření výšky vodní hladiny

Měření vodní hladiny je navrženo tenzometrickými snímači hladiny.

**Měření hladiny v nádrži**

Měření hladiny na VD je umístěno ve věži, v plovákové šachtě. Měření hladiny v nádrži bude nahrazeno novým tenzometrickým snímačem se zobrazovačem aktuálního hodnoty.

Minimální požadavky na tenzometrický snímač:

• Krytí IP68

• Přesnost měření minimálně 0,35 % z měřícího rozsahu

• Automatická teplotní kompenzace

• Měřící rozsah: 0–20 m

* Rozlišení minimálně 0,001 m

• Kompenzace atmosférického tlaku v místě měření

• Mrazuvzdorný kabel

**Měření hladiny v limnigrafické stanici odtoku**

V případě limnigrafu se jedná o měrnou šachtu situovanou přímo v domečku samotného limnigrafu. V současné době je měření hladiny prováděno plovákovým snímačem, tento snímač bude nahrazen tlakovou sondou se zobrazovačem. Pro přenos měřených hodnot do jednotky v provozní budově VD bude využito stávající kabelové vedení.

**Měření hladiny v limnigrafické stanici na přítocích**

Minimální požadavky na tenzometrický snímač:

• Krytí IP68

• Přesnost měření minimálně 0,35 % z měřícího rozsahu

• Automatická teplotní kompenzace

• Měřící rozsah:

- LMG Dolní Bory – rozsah: 0 – 4 m

- LMG Velké Meziříčí –rozsah: 0 – 4 m

- LMG Baliny – 0 – 4 m

- LMG Ostrov: 0 – 4 m

• Rozlišení minimálně 0,001 m

• Kompenzace atmosférického tlaku v místě měření

• Mrazuvzdorný kabel

* 1. Měření srážEk

Měření množství srážek u domku hrázného bude zachováno. Srážkoměr je s vyhříváním, člunkový, záchytná plocha 500cm2, rozlišení 0,1mm. Srážkoměr má 1x pulzní výstup (množství srážek) a 2x poruchový binární výstup, tyto signály jsou přes přepěťové ochrany připojeny k telemetrické stanici v rozvaděči DT.

Napájení srážkoměru ze zdroje a signály ze srážkoměru do jednotky jsou připojeny přes přepěťové ochrany. Srážkoměr bude připojen do nového systému.

Srážkoměrné stanice nad vodním dílem:

Měření množství srážek bude provedeno stávajícím srážkoměrem s novým automatickým přenosem dat. Srážkoměr je s vyhříváním, člunkový, záchytná plocha 500cm2, rozlišení 0,1mm. Srážkoměr má 1x pulzní výstup (množství srážek) a 2x poruchový binární výstup, tyto signály jsou přes přepěťové ochrany připojeny k telemetrické stanici v rozvaděči DT.

Vyhřívání srážkoměru bude napájeno z vlastního zdroje. Toto napájení nebude zálohováno akumulátorem.

Napájení srážkoměru ze zdroje a signály ze srážkoměru do telemetrické stanice jsou připojeny přes přepěťové ochrany.

* 1. Měření teploty

Měření venkovní teploty odporovým snímačem teploty Pt100 bude zachováno. Signál ze snímače je přes přepěťové ochrany připojen k hlavní sběrné a vyhodnocovací jednotce v kanceláři hrázného.

V rámci rekonstrukce měření bude provedena příprava na měření teploty vody. Toto měření bude instalováno u věže, snímač bude zavěšen na bóji a cca 30 cm pod hladinou.

* 1. HLAVNÍ SBĚRNÁ A VYHODNOCOVACÍ JEDNOTKA

Signály ze stávajícího koncentrátoru dat TBD měření na vodním díle budou přenášeny pomocí stávající kabeláže do hlavní sběrné a vyhodnocovací jednotky.

Jednotka tyto signály vyhodnocuje a získaná data zaznamenává a ukládá. Prostřednictvím zabudovaného GSM modemu pak každých 10 min. posílá zaznamenaná data do systému vodohospodářského dispečinku Povodí Moravy, s.p. v Brně a do PC umístěného v kanceláři hrázného. Při dosažení „kritické“ hladiny jednotlivých měření (nastavitelná hodnota) bude navíc okamžitě rozesílat varovné SMS na vybraná GSM čísla a do systému dispečinku.

Jednotka je vybavena záložním akumulátorem (s trvale zapojeným dobíječem akumulátoru) pro zajištění neomezeného provozu stanice v případě výpadku napájení po dobu minimálně 50h. Zálohované je i měření, vyjma vyhřívání srážkoměru.

Klávesnice telemetrické stanice zároveň plní funkci „přístupové klávesnice“ pro autorizaci oprávněného vstupu obsluhy do objektu – pokud nezadá obsluha do určitého času od vstupu do objektu přístupový kód, bude přístup vyhodnocen jako neoprávněný.

**Minimální požadavky na vyhodnocovací jednotku:**

* vstup 4–20 mA – analogové, pulsní, frekvenční, číslicové nebo binární, možnost vzdáleného přístupu nebo obdobná (vestavný GSM modul, GSM anténa, zdroj)
* Minimálně 60 záznamových kanálů připravených pro sledování dalších měřených veličin nebo pro ukládání rozdílů mezi snímači, průměrů,
* Minimálně 1 textový kanál pro záznam poruchových stavů, přijatých či odeslaných SMS, výpadků v napájení, změny parametrů, …
* Každý záznamový kanál musí mít možnost volby svého názvu, měrných jednotek, nastavitelný interval archivace v rozsahu 1sec až 24 hod nezávisle na nastavení jiných záznamových kanálů.
* Minimálně 30 analogových proudových vstupů.
* Minimálně 30 binárních vstupů pro záznam pulsů ze srážkoměru nebo binárních událostí (vstup do objektu, porucha sledovaného přístroje apod.).
* Minimálně 2 vstupy pro přímé čtyřvodičové připojení snímačů teploty Pt100.
* Sběrnici RS485 a SDI-12 pro připojení dalších čidel a senzorů.
* Všechny vstupy musí být chráněny výkonnou přepěťovou ochranou (alespoň 600VA).
* Paměťová kapacita datové paměti alespoň pro 200.000 změřených hodnot včetně data a času jejich pořízení.
* Automatické předávání dat prostřednictvím vestavěného GSM modulu na server provozovatele systému.
* Odesílání dat na server v pravidelném intervalu nebo ihned po dosažení limitních hodnot na měřících kanálech. Po dobu alarmu možnost nastavit četnější datové přenosy.
* Stanice musí podporovat kontrolu funkčnosti připojených čidel a při poruše odešle varovný příznak na server a může také rozeslat upozorňující SMS.
* Programové vybavení stanice musí umožňovat výpočet a archivaci rozdílů vybraných měřících kanálů pro možnou detekci poruchy připojeného snímače (rozdíl signálů dvou snímačů měřené veličiny tak může včas signalizovat postupně narůstající měřící chybu jednoho ze snímačů).
* Varovný systém alespoň pro 15 nastavitelných SMS zpráv a minimálně 15 adresátů, které bude možno sdružovat do skupin.
* Stanice musí mít klávesnici a displej pro snadnou rekalibraci hladiny přímo na místě měření a pro zobrazení archivovaných změřených dat, nastavených parametrů, zobrazení velikosti napájecího napětí a intenzity GSM signálu.
* Mechanické provedení s krytím minimálně IP66 vhodné pro trvalý provoz stanice i v klimaticky nepříznivém prostředí (trvale vlhké prostory, kolísání teplot v rozsahu od -25 až +45 ºC).
* Stanice musí umožňovat její plnou parametrizaci na dálku přes server provozovatele systému (GPRS komunikace s možností pro snadný přechod na technologii LTE) a přes vytáčené datové spojení (GSM komunikace). Aktuální parametrický soubor ke každé stanici musí být archivován na serveru spolu s uvedením data a jména uživatele, který soubor aktualizoval.
* Stanice bude připojena do systému vodohospodářského dispečinku a do systému na souvisejícím díle vč. vizualizací.
  1. Rozvaděč měření

Rozvaděč měření označený jako PK, DT, KD nebo HK bude plastový, v provedení pro osazení na stěně v provozním domku LMG nebo na stěně v kanceláři hrázného.

Rozvaděč bude napájen z rozvaděče elektroinstalace samostatným přívodem. V rozvaděči bude umístěno jištění přívodu, akumulátor s automatickým nabíječem, telemetrická stanice s anténou a další nezbytná výzbroj a výstroj.

Rozvaděč bude připojený k hlavní uzemňovací přípojnici objektu.

* 1. Kabelové rozvody

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.

Snímače, které jsou umístěny u sebe, budou přesvorkovány ve společné svorkovací krabici.

1. Stávající inženýrské sítě

Zhotovitel před započetím vlastních prací je povinen zjistit stávající inženýrské sítě.

1. Členění stavby na provozní soubory

Stavba je určena jako stavební objekt SO01 v 10 samostatných lokalitách a je rozdělena na jednotlivé provozní soubory PS.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| SO08 | VD Mostiště | PS01 | VD Přehrada + LG odtok |
|  |  | PS02 | SR Ostrov nad Oslavou |
|  |  | PS03 | LMG Ostrov nad Oslavou |
|  |  | PS04 | LMG Velké Meziříčí |
|  |  | PS05 | LMG Baliny |
|  |  | PS06 | LMG Dolní Bory - přítok |
|  |  | PS07 | SR Nové Veselí |
|  |  | PS08 | SR Bohdalov |

1. SEZNAM POŽADAVKŮ

Stavba bude následně prováděna podle realizační a dílenské dokumentace. Veškeré odchylky od projektu budou řešeny ve spolupráci s projektantem, záznam bude proveden do stavebního deníku. Dosažení stupně jakosti požadované projektem je podmínkou pro doložení potřebné spolehlivosti stavby.

Stavba musí být prováděna osobami s příslušnou odborností a zkušeností. Musí být respektovány závazné i nezávazné platné ČSN a EN a související právní předpisy, stavební zákon 183/2006 ve znění pozdějších předpisů a prováděcí předpisy.

Veškeré elektroinstalační práce musí být provedeny dle platných závazných i doporučených ČSN a předpisů souvisejících a vnitřních směrnic provozovatele. Na celé zařízení bude provedena výchozí revize.

* 1. Požadavky na dodavatele stavby

Je nutné zajistit po dobu realizace přístup pracovníkům montážní organizace do objektu a místnost pro příruční sklad materiálu.

Provedení jednotlivých prostupů pro profesi slaboproudu bude před zahájením prací upřesněno realizační firmou. Protipožární ucpávky pro kabelové prostupy slaboproudých vedení zajišťuje dodavatel.

* 1. Požadavky na ostatní profese

Instalace měřících systémů nevyžadují podstatné stavební úpravy. Veškeré stavební práce mají charakter stavebních přípomocí, jako je vrtání a osazování hmoždinek, vrtání prostupů příčkami, montáž trubek.

* 1. Požadavky na odběratele

Před uvedením systému měření do provozu je uživatel povinen zpracovat "Směrnici o činnosti v případě poruch" se stanovením způsobu a podmínek v době poruchy.

* + 1. Osoby pověřené obsluhou

Musí být prokazatelně proškoleny předávající organizací proti podpisu a musí být alespoň osoby poučené podle ČSN EN 50110–1.

Osoby pověřené obsluhou vedou např. záznamy o poruchách a postupují podle "Směrnice o činnosti v případě poruchy". Zjištěné závady hlásí osobě zodpovědné za provoz zařízení.

* + 1. Osoby pověřené údržbou

Musí být znalé podle ČSN EN 50110–1 a mají tyto povinnosti:

- provádět prohlídky a údržbu zařízení podle pokynů výrobce

- provádět dle předepsaných pravidel kontrolu zařízení

- provádět záznamy o všech kontrolách, údržbě a opravách zařízení do provozní knihy.

* + 1. Osoba zodpovědná za provoz zařízení

- zodpovídá za provoz a správné používání zařízení,

- zajišťuje neprodlené provedení všech oprav,

- provádí kontrolu osob pověřených obsluhou,

- zajišťuje, aby osoby pověřené údržbou prováděli údržbu podle pokynů výrobce,

- odpovídá za řádné vedení provozní knihy a související dokumentace.

1. 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 koncentrátorů a prvků ostatních systémů dle dílenské/montážní dokumentace. Stínění kabelů smyčkových vedení musí být v jednotlivých prvcích vedení propojeno a uzemněno ve společném bodě technické místnosti apod.

Postup montáže technologického zařízení je předepsán návodem k montáži. Jednotlivé systémy budou, po připojení všech prvků a vedení, naprogramována ručně nebo pomocí konfiguračního programu z počítače.

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.

1. ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ
   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.

* 1. Předání a převzetí

Před předáním musí být zajištěno:

* proškolení osob – provede montážní organizace,
* projektová dokumentace skutečného provedení.
* zápis o vykonané výchozí revizi na všech měřících zařízení,
* Předložení provozní knihy měřícího systému a podpisem osoby zodpovědné za provoz a podpisy osob pověřených obsluhou a údržbou.
  1. Provozní zkoušky

Zkoušky a revize systému provádějí oprávněné osoby (revizní technici, servisní pracovníci) prokazatelně proškolení výrobcem a způsobem stanoveným výrobcem systému za použití technických postupů a měřících přístrojů výrobcem k tomuto účelu předepsaných.

1. BEZPEČNOST PRÁCE A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Při stavební činnosti je třeba dodržovat platné předpisy, normy a zejména NV č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a vyhlášku 48/82 Sb. „Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technologických zařízení“ (ve znění pozdějších novelizací). Při pracích v ochranných pásmech inženýrských sítí je třeba plnit podmínky správce a dbát na zvýšenou opatrnost pracovníků. Zákres inženýrských sítí v mapovém podkladu je nutno pokládat za orientační a technický dozor investora musí zajistit před zahájením stavby vytýčení inženýrských sítí. Během stavby je nutné vytýčení chránit před poškozením. Současně je nezbytné, aby nefunkční „mrtvé“ kabely byly odstraněny a převezeny mimo staveniště.

Stavba bude prováděna většinou na veřejných prostranstvích. Z tohoto důvodu je nutné řešit, kromě bezpečnosti pracujících, bezpečnost chodců a obyvatel dotčených nemovitostí. Jedná se zejména o řádné značení výkopové trasy, používání pevných zábran výkopů, přechodových lávek a dodržování technologických postupů.

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“
* BOZP dodavatele

1. Závěr

Všechny práce budou prováděny za provozu a dodavatel prací je povinen dodržovat všechny příslušné bezpečnostní předpisy, podmínky správců poduličních zařízení. Všechny práce budou provedeny v souladu s příslušnými ČSN. Zahájení prací bude nahlášeno příslušným organizacím.

Z důvodu možného ukončení provozu systému GSM/GPRS na konci roku 2028 je nutné, aby každá vyhodnocovací rádiová jednotka, která tuto technologii využívá měla možnost snadného přechodu na novější technologii (LTE) prostřednictvím výměnného modulu apod.

1. Přílohy

* Blokové schéma (přehled)
* Blokové schéma rozvaděčů
* Výkaz výměr