

**VD Boskovice – rekonstrukce,  
zvýšení bezpečnosti VD za povodní**

Projektová dokumentace pro provádění stavby

D.09 SO 09 Zabezpečení vodního díla

09\_1 Technická zpráva

## VD Boskovice – rekonstrukce, zvýšení bezpečnosti VD za povodní

### S0 09 - Zabezpečení vodního díla

#### 09\_1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

##### Obsah

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1    | VŠEOBECNĚ .....   | 2  |
| 1.1  | Identifikační údaje .....   | 2  |
| 1.2  | Účel objektu .....  | 3  |
| 1.3  | Související objekty a provozní soubory .....                            | 3  |
| 1.4  | Projednané změny od dokumentace pro stavební povolení.....              | 3  |
| 2    | SEZNAM A VYHODNOCENÍ POUŽITÝCH PODKLADŮ .....                           | 4  |
| 2.1  | Projektové podklady .....   | 4  |
| 2.2  | Měřičské podklady.....  | 4  |
| 2.3  | Provozní dokumentace díla .....   | 4  |
| 2.4  | Ostatní použité podklady – normy, předpisy atd.....                     | 4  |
| 2.5  | Dotčené stávající konstrukce a inženýrské sítě a ochranná pásma .....   | 5  |
| 3    | TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....  | 5  |
| 3.1  | Základní technické údaje .....  | 5  |
| 3.2  | Soupis rozvaděčů a skříní .....   | 6  |
| 3.3  | Stávající stav.....   | 7  |
| 3.4  | Dočasné přeložky .....  | 7  |
| 3.5  | Definitivní napájecí rozvody VD Boskovice .....                         | 8  |
| 3.6  | Zásuvkové rozvody .....   | 8  |
| 3.7  | Osvětlení hráze.....  | 8  |
| 3.8  | Elektroinstalace objektů.....   | 9  |
| 3.9  | Kamerový systém.....  | 11 |
| 3.10 | Monitorovací systém TBD, hydrologických a provozních dat .....          | 11 |
| 3.11 | Zabezpečení objektů .....   | 14 |
| 3.12 | Kabelové chráničkové trasy.....   | 15 |
| 3.13 | Uzemnění .....  | 15 |
| 3.14 | Demontáže.....  | 15 |
| 4    | ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY .....  | 16 |
| 4.1  | Specifické požadavky na dokumentaci, kterou zabezpečuje zhotovitel..... | 16 |
| 4.2  | Zvláštní požadavky na provádění prací.....                              | 17 |
| 4.3  | Požadavky na postup výstavby.....                                       | 17 |
| 4.4  | Zajištění provozu díla .....  | 17 |
| 4.5  | Likvidace odpadů .....  | 17 |
| 4.6  | Vlivy na životní prostředí .....  | 17 |
| 4.7  | Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....                             | 17 |
| 5    | ÚDAJE O PROJEDNÁNÍ DOKUMENTACE.....                                     | 18 |
| 6    | KABELOVÁ LISTINA .....  | 19 |

# 1 VŠEOBECNĚ

## 1.1 Identifikační údaje

### 1.1.1 Základní charakteristika stavby

**Název stavby:** VD Boskovice – rekonstrukce, zvýšení bezpečnosti VD za povodní

**Místo stavby:**

kraj: Jihomoravský  
okres: Blansko  
obec: Boskovice  
katastrální území: Hrádkov 608475, Vážany u Boskovic 777285, Boskovice 608327  
**Vodní tok:** Bělá (hráz VD Boskovice je v km 7,4)  
číslo hydrologického pořadí: 4-17-01-068

### 1.1.2 Identifikační údaje o investorovi

**Název investora:** Povodí Moravy, s.p.  
**Sídlo investora:** Dřevařská 932/11, Veverí, 602 00 Brno  
**Nadřízený orgán** Ministerstvo zemědělství České republiky  
se sídlem Těšnov 17, Praha 1, PSČ 117 05  
**Druh organizace:** Státní podnik  
**Telefon:** 541 637 111  
**Fax:** 541 211 202  
**IČ:** 70890013  
**DIČ:** CZ 70890013  
**Přímý správce:** Povodí Moravy, s.p., Dřevařská 932/11, Veverí, 602 00 Brno,  
(závod Dyje, Dřevařská 11, 601 75 Brno; provoz Blansko, Poříčí 7,  
678 01 Blansko)

### 1.1.3 Identifikační údaje o zpracovateli dokumentace

**Název zpracovatele:** AQUATIS a.s.  
**Sídlo zpracovatele:** Botanická 834/56, Veverí, 602 00 Brno  
**Telefon:** 541 554 111 – provolba  
**Fax:** 558 630 457  
**IČ:** 46347526  
**DIČ:** CZ46347526

## 1.2 Účel objektu

Předmětem stavby jsou opatření na VD Boskovice, které zajistí bezpečné převedení transformované desetitisícileté povodně, související a vyvolané činnosti a další stavební úpravy zajišťující bezpečný a spolehlivý provoz vodního díla v budoucím období.

Rekonstrukce objektů SO 02, SO 03, SO 04 (bezpečnostní přeliv, přemostění, skluz) resp. i SO 01, SO 07 (koruna hráze, úpravy v levobřežním zavázání) byly navrženy dle požadavku bezpečného převedení kontrolní povodně PV<sub>10 000</sub> (transformovaného Q<sub>10 000</sub>) přes hrázový profil VD Boskovice.

Realizací navrhovaných opatření dojde ke snížení rizika poruchy konstrukcí přehrady za povodní a zvýšení bezpečnosti vodního díla tak, aby povodňové ohrožení oblastí podél toku a ohrožení potenciálními poruchami vodního díla bylo dostatečně nízké a z hlediska současných standardů akceptovatelné.

V souvislosti u rekonstrukcí uvedených objektů je nutno upravit i část elektroinstalace VD Boskovice.

### S0 09 - Zabezpečení vodního díla

Předmětem předkládané dokumentace je řešení objektu SO 09 Zabezpečení vodního díla. Součástí dokumentace objektu SO 09 jsou dočasné přeložky napájecích rozvodů a signalizačních kabelů a také definitivní napájecí rozvody VD Boskovice, včetně výměny rozvaděčů RH1, RMS1, RMS2.

Součástí je i nové osvětlení hráze a zásuvkové rozvody zakončené zásuvkovými skříněmi na koruně hráze.

Na základě rozhodnutí investora byl do dokumentace začleněn kamerový systém s páteřními optickými rozvody mezi hlavními objekty VD a výměna hlavních uzlů „Monitorovacího systému TBD a hydrologických dat“.

Dále jsou součástí objektu SO 09 demontáže stávajících napájecích rozvodů a rozvaděčů.

## 1.3 Související objekty a provozní soubory

Seznam stavebních objektů:

- S0 01 - Koruna hráze
- S0 02 - Bezpečnostní přeliv
- S0 03 - Přemostění počátku skluzu
- S0 04 - Skluz
- S0 05 - Vývar
- S0 06 - Odpadní koryto
- S0 07 - Levobřežní zavázání hráze
- S0 08 - Přemostění odpadního koryta
- S0 10 - Zařízení pro měření a pozorování TBD

Charakter díla nevyžaduje provozní soubory.

## 1.4 Projednané změny od dokumentace pro stavební povolení

Dokumentace pro zadání veřejné zakázky resp. dokumentace pro provádění stavby respektuje a je v souladu s dokumentací pro stavební povolení z 03/2016.

V průběhu zpracování DPS byly provedeny drobné úpravy, které vyplývají z upřesnění technického řešení, z podrobnosti zpracování a dopracování dokumentace v předkládaném projektovém stupni.

## 2 SEZNAM A VYHODNOCENÍ POUŽITÝCH PODKLADŮ

Dokumentace byla zpracována s využitím těchto výchozích podkladů:

### 2.1 Projektové podklady

- VD Boskovice – rekonstrukce vodního díla – zvýšení bezpečnosti za povodní, Dokumentace pro vydání územního rozhodnutí, Pöry Environment a.s., červen 2013
- VD Boskovice – rekonstrukce, zvýšení bezpečnosti VD za povodní, Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení, AQUATIS a.s., březen 2016
- Stavební povolení vydal Krajský úřad Jihomoravského kraje, Odbor životního prostředí, Žerotínovo nám. 3, 602 00 Brno dne 1.6.2016 pod č.j. JMK 85559/2016. Stavební povolení nabylo právní moci dne 28.6.2016.
- jednání a prohlídka na lokalitě
- fotodokumentace současného stavu
- podklady stavebních částí projektu SO01 až SO08

### 2.2 Měřičské podklady

- VD Boskovice , Účelová mapa koruny hráze, přepadu, skluzu a okolí hráze - polohopisné a výškopisné zaměření (provedeno pro potřeby zpracování této studie) Zeměměřičské služby Brno s r.o., Brno 10/2009
- VD Boskovice – rekonstrukce, zvýšení bezpečnosti VD za povodní, část H.1 Geodetické podklady, AQUATIS a.s., 11/2015

### 2.3 Provozní dokumentace díla

- Manipulační řád VD Boskovice, schválený 10.3.2009 Povodí Moravy, s.p., vodohospodářský dispečink, Brno 12/2008
- Zásobení Blanenska pitnou vodou, II. stavba VD Boskovice (původní prováděcí projektová dokumentace) Hydroprojekt s.p., Brno 1986~1987
- Zásobení Blanenska pitnou vodou, II. stavba VD Boskovice (původní dokumentace skutečného provedení), Ingstav s.p., Brno 01/1990 na podkladě Hydroprojekt s.p., Brno 1986~1987
- Dodavatelská dokumentace VD Boskovice -, rozvaděče na VD a elektroinstalace štol, Elektromont Brno, 1986
- Projektová dokumentace MaR, VD Boskovice, I. etapa, SAE Control a.s., Žilina, 7/2007
- Projektová dokumentace MaR, VD Boskovice – automatický monitoring TBD, 60820 TEC - část elektro a.s., SAE Control a.s., Žilina, 7/2007
- Dodavatelská dokumentace VD Boskovice, rozvaděče na VD a elektroinstalace štol,

### 2.4 Ostatní použité podklady – normy, předpisy atd.

- ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 – Elektrické instalace nízkého napětí, část 4-41, Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti, Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 – Elektrické instalace nízkého napětí, část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 – Elektrická zařízení, Výběr a stavba elektrických zařízení, Výběr soustav a stavba vedení
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 – Elektrické instalace nízkého napětí část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení, Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování

- ČSN EN 50110-1 ed. 2 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN 33 1500 - Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-6 - Elektrické instalace nízkého napětí – Revize

## 2.5 Dotčené stávající konstrukce a inženýrské sítě a ochranná pásma

V prostoru staveniště se nachází:

- Ochranné vodárenské pásmo I.
- Kabelové silové a signalizační rozvody VD v majetku investora

## 3 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

### 3.1 Základní technické údaje

#### Napěťové soustavy :

3+PEN~50Hz 230/400V TN-C (napájecí rozvody)  
3+N+PE~50Hz 230/400V TN-C-S (rozvody k zařízením)  
1 N PE~50Hz 230V TN-C-S (ovládací obvody)  
2 48V = SELV  
2 24V = SELV  
2 24V ~50Hz SELV

#### Ochrana před úrazem elektrickým proudem (dle ČSN 33 2000-4-41):

automatickým odpojením od zdroje  
dvojitá nebo zesílená izolace  
ochrana malým napětím  
doplňková – proudovým chráničem  
doplňková – doplňující ochranné pospojování

V rozvodu NN a MN budou provedena ochranná opatření proti účinkům přepětí.

#### Stupeň zabezpečení dodávky elektrické energie dle ČSN 341610:

- 3 - napájecí rozvody
- 1 - monitorovací systém a kamerový systém

#### Vnější vlivy:

Vnější vlivy jsou převzaty z protokolů o určení vnějších vlivů č. 15/2015 z 8.4.2015 a č. 31/2015 z 3.12.2015 pro prostory VD Boskovice.

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Věžový objekt              | AA4, AB4, <b>AE2</b> , AG2, <b>BA4</b> , <b>BC4</b>   |
| Strojovna spodních výpustí | AA4, AB4, <b>AD2</b> , AG2, <b>AH2</b> , <b>BA4</b> , <b>BC4</b>  |
| Injekční štola             | AA5, AB4, <b>AD2</b> , AR2, <b>BA4</b> , <b>BC4</b>   |
| Dílna údržby               | AA4, AB4, <b>AE2</b> , AR2, <b>BA4</b> , BC2  |
| Domek hrázného             | AA5, AB5  |
| Venkovní prostory          | <b>AA7</b> <sup>1)</sup> , <b>AB7</b> <sup>1)</sup> , <b>AD3</b> <sup>2)</sup> , <b>AF2</b> , AR2, <b>BA4</b> , BC2 |

**Poznámky:**

Ostatní neuvedené vnější vlivy prostředí jsou dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 považovány za normální.

<sup>1)</sup> Vlivy AA7, AB7 jsou omezeny na horní hranici teplotou 35°C

<sup>2)</sup> Venkovní prostory s těmito vnějšími vlivy mohou být posouzeny jako prostory pouze nebezpečné, jestliže se tyto vlivy v daném prostoru vyskytují pouze občas a je zajištěno, že s elektrickým zařízením se bude manipulovat pouze v době, kdy působí maximálně jenom vnější vlivy podle tabulky NA.4 a NA.5 dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 /Z1, tedy vnější vlivy, které lze zařadit do prostorů normálních a nebezpečných.

Z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 /Z1 jsou členěny prostory dle vnějších vlivů následovně:

Prostory normální: domek hrázného

Prostory nebezpečné: dílna údržby, věžový objekt, venkovní prostory

Prostory zvlášť nebezpečné: strojovna spodních výpustí, injekční štola

**Výkonová bilance**

Nová zařízení na hrázi  $P_i = 7 \text{ kW}$ ,  $P_p = 4 \text{ kW}$

z toho

osvětlení hráze  $P_i = 0.7 \text{ kW}$ ,  $P_p = 0.7 \text{ kW}$

Stávající zařízení VD:

Strojovna spodních výpustí  $P_i = 10 \text{ kW}$ ,  $P_p = 6 \text{ kW}$  (bez MVE)

Odběrná věž  $P_i = 20 \text{ kW}$ ,  $P_p = 10 \text{ kW}$

Štoly  $P_i = 18 \text{ kW}$ ,  $P_p = 10 \text{ kW}$

Domek hrázného  $P_p = 10 \text{ kW}$

Celkem nové i stávající zařízení VD:  $P_p = 30 \text{ kW}$  (bez MVE)

## 3.2 Soupis rozvaděčů a skříní

| Označení | Umístění          | Určení  |
|----------|-------------------|---|
| RE       | Garáže            | Stávající elektroměrový rozvaděč VD Boskovice             |
| RH1      | Dílny             | Stávající (nový) hlavní rozvaděč VD Boskovice             |
| RM1      | Věžový objekt     | Stávající rozvaděč věžového objektu                       |
| RMS1     | Věžový objekt     | Nový rozvaděč věžového objektu                            |
| RM2      | Strojovna výpustí | Stávající rozvaděč strojovny spodních výpustí             |
| RMS2     | Strojovna výpustí | Nový rozvaděč strojovny spodních výpustí                  |
| RS1      | Injekční štola    | Stávající rozvaděč štoly                                  |
| RS2      | Injekční štola    | Stávající rozvaděč štoly                                  |
| RS3      | Levobřežní vstup  | Nový rozvaděč levobřežního vstupu                         |
| DT1      | Domek hrázného    | Stávající (nový) rozvaděč monitorovacího systému          |
| DT2      | Věžový objekt     | Nový rozvaděč monitorovacího systému a kamerového systému |
| DT3      | Strojovna výpustí | Nový rozvaděč monitorovacího systému a kamerového systému |

| Označení | Umístění                   | Určení                                      |
|----------|----------------------------|---|
| ZS1      | Koruna hráze               | Nová zásuvková skříň                        |
| ZS2      | Levý břeh                  | Nová zásuvková skříň                        |
| RD1      | Domek hrázného             | Rozvaděč optiky a kamerového systému - rack |
| RD4      | Levobřežní vstup           | Rozvaděč optiky                             |
| RK5      | Koruna hráze               | Rozvaděč kamery                             |
| RK6      | Koruna hráze,<br>levý břeh | Rozvaděč kamer                              |

### 3.3 Stávající stav

Stávající elektrické rozvody VD Boskovice jsou napájeny ze sloupové distribuční trafostanice 22/0.4 kV, 160 kVA na pravé straně hráze. Hlavní rozvaděč je z trafostanice napojen přes elektroměrový rozvaděč umístěný u garáží.

Z hlavního rozvaděče RH v dílnách u domku hrázného jsou samostatnými kabely napájeny následující objekty VD Boskovice a to:

věžový objekt - kabel AYKY 3x95+70 mm<sup>2</sup>

strojovna spodních výpustí - kabel CYKY 4x35 mm<sup>2</sup>

štoly - kabel CYKY 4x25 mm<sup>2</sup>, rozvaděče štol RS1 a RS2 jsou zasmyčkovány na jednom kabelu.

Dále jsou hlavní objekty VD Boskovice propojeny signalizačními kabely. Z rozvaděče DT1 v provozní místnosti domku hrázného jsou samostatnými kabely typu CYKY 37x2.5 propojeny věžový odběrný objekt (kabel zakončen ve svorkovnicové skříni MX1) a strojovna spodních výpustí (kabel zakončen ve svorkovnicové skříni MX2).

V rámci rekonstrukce VD Boskovice bude hlavní část napájecích kabelů vyměněna za nové, které budou zataženy do nových kabelových tras ve venkovním prostoru zejména na koruně hráze a do stávajících tras ve štolách

Součástí projektu je i realizace dočasných opatření, které budou provedeny s ohledem na nutnost zabezpečit napájení jednotlivých objektů a propojení systému TBD během výstavby, zejména při rekonstrukce koruny hráze.

Součástí SO 09 je i demontáž části stávajících rozvodů VD a rozvaděčů RH1, RM1, RM2 a DT1. Demontáž zařízení bude postupná s ohledem na postup rekonstrukce VD.

### 3.4 Dočasné přeložky

S ohledem na postup stavebních prací při rekonstrukci VD, kdy v určité fázi výstavby dojde ke zrušení kabelové trasy na koruně hráze a budování nového levobřežního vstupu do štoly je nutno vybudovat dočasné přeložky napájecích rozvodů a zajistit tak napájení jednotlivých objektů a také zachovat signalizační propojení pro systém monitoringu TBD a hydrologických dat.

Schéma dočasných přeložek je zakresleno v příloze 09\_3.1 „Schéma dočasných přeložek při rekonstrukci“, situace dočasných přeložek je zakreslena v příloze 09\_2.1.

Provizorní napájecí rozvod bude řešen tak, že kabely uložené v chodníku na koruně hráze budou vyzvednuty ze stávající kabelové trasy a dány do trasy provizorní. Vzhledem k prodloužení trasy bude stávající kabel naspojován na nový kabel. U kabelů vedoucích do levobřežního vstupu bude postupováno obdobně tedy vyvěšení stávajících kabelů s případným prodloužením a naspojkováním.

Provizorní signalizační rozvod bude řešen obdobně jako u kabelů silových, tzn. že kabely po koruně hráze budou vyzvednuty ze stávající kabelové trasy a přesunuty do trasy provizorní. Vzhledem k nutnosti prodloužení trasy budou kabely ve svorkovacích skříních na nový kabel CYKY 12x2.5. U kabelů vedoucích do levobřežního vstupu bude postupováno obdobně tedy vyvěšení stávajících



kabelů s prodloužením a přesvorkováním.

Vzhledem k tomu, že nelze garantovat stav stávajících kabelů po přeložení do provizorní trasy, jsou v rozpočtu uvažovány v přeložené trase kabely nové s tím, že nové provizorní kabely zůstávají v majetku dodavatele stavby.

Pro náhradní trasu mezi domkem hrázního a věžovým objektem je navrženo řešení s dočasnou trasou na hrázi, v prostoru stávající lavice č.1 na vzdušné straně hráze.

Přemostění skluzu se provede provizorním zavěšením kabelů nad prostorem skluzu na provizorní lanový závěs upevněný na pomocné konstrukce na začátku a konci přemostění. Minimální podchodná výška bude 2.5m.

Dočasné přeložky kabelů do levobřežního vstupu je možno řešit obdobně jako vodovod a to provrtáním ze skluzu do injekční štoly a provizorním zaústěním kabelů do štoly přes jádrové průvrtý. Kabely se pak vyvěsí přes skluz a obejdou stavební jámu nového vstupu i prostor bourání vstupu stávajícího. Průvrtý z prostoru stávajícího skluzu do injekční štoly jsou součástí SO09. Následně zatěsnění průvrtů po realizaci nového levobřežního vstupu je součástí stavby SO04.

Kabel z věžového objektu k pozorovacímu vrtu HV3 zůstane stávající, v prostoru prací bude pouze vyvěšen.

Před zahájením výkopových prací je nutno zaměřit stávající inženýrské sítě v dotčených prostorech.

### 3.5 Definitivní napájecí rozvody VD Boskovice

Kabely do jednotlivých rozvaděčů VD vedoucích z hlavního rozvaděče RH1 budou nahrazeny kompletně v celé délce. Jedná se o napájecí kabely do věžového objektu, strojovny spodních výpustí a napájecí kabely všech rozvaděčů štol. Kabely vedené do levobřežního vstupu a následně do štol nebudou tedy naspojovány na kabely stávající ve štole jak bylo uvedeno v předchozím stupni dokumentace.

Nové kabely do rozvaděče spodních výpustí RMS2 jsou nově nadimenzovány pro připojení rozvaděče nové MVE 125 kW na rozvaděč spodních výpustí.

Schéma napájení VD je zakresleno v příloze 09\_3.2, situace napájecích rozvodů včetně chráničkových tras je zakreslena v příloze 09\_2.2 – situace kabelových rozvodů. Pro napájecí rozvody budou využívány kabely typu CYKY a AYKY.

Definitivní napájecí rozvod bude ve venkovním prostoru VD uložen v nových chráničkových trasách. Kabely v injekční štole a odpadní štole budou uloženy převážně ve stávajících kabelových trasách na stávajícím roštu. V nutných případech bude kabelové trasa upravena a přizpůsobena především s ohledem na dovolený poloměr kabelů nových napájecích rozvodů.

Pro uložení napájecího kabelu pro věžový objekt bude na lávce k věžovému objektu využít stávající kabelový žlab upevněný k zábradlí lávky.

Definitivní rozvody signalizačních kabelů nejsou v dokumentaci uvažovány, jelikož budou rekonstruovány stávající uzly automatického monitoringu TBD a hydrologických dat a komunikace mezi hlavními objekty bude převedena na optiku.

### 3.6 Zásuvkové rozvody

Pro napájení přenosných zařízení na hrázi při opravách a údržbě by být osazeny dva kusy zásuvkových skříní (na pravé hráze a uprostřed). Jako vhodné řešení provedení bylo z hlediska provedení navrženo, že typová plastová skříň bude umístěna v pozinkované (nerezové) skříni, která bude upevněna na konstrukci u zábradlí na vzdušné straně hráze (např. u stožárů osvětlení).

### 3.7 Osvětlení hráze

Osvětlení koruny hráze bude provedeno LED svítidly na bezpaticových sloupech, které budou umístěny na vzdušné straně hráze a u vstupu do levobřežního vstupu. Výška stožárů je 6m. Na osvětlovacích sloupech bude na výložníku upevněno běžné osvětlení pro osvětlení komunikace, na sloupech na pravé a levé straně hráze budou dále reflektory pro přisvětlení dalších prostor jako hrana přelivu nebo vstupu na hráz z pravé a levé strany.

První typ osvětlení bude spínáno automaticky dle soumrakového spínače (případně časově)

s možností ručního zapnutí, či úplného vypnutí. Druhý typ svítidel (reflektory) budou spínány pouze ručně.

Napojení svítidel bude z domku hrázného z hlavního rozvaděče RH1, ovládání osvětlení bude z rozvaděče RH1 a také z rozvaděče DT1 z kanceláře v domku hrázného.

Místní – ruční ovládání reflektorů osvětlení bude realizováno tlačítky ze dveří uvedených rozvaděčů. Při zapnutí z kteréhokoli ovládacího místa bude možné vypnutí osvětlení z obou ovládacích míst.

### 3.8 Elektroinstalace objektů

Součástí rekonstrukce VD Boskovice budou na základě rozhodnutí Povodí Moravy v rámci části SO09 také nové silové rozvaděče RH1 v dílnách, RMS1 ve věžovém objektu a RMS2 ve strojovně spodních výpustí. Součástí budou i nové kabelové rozvody k jednotlivým zařízením v objektech strojovny výpustí a věžového objektu.

Z nových rozvaděčů RMS1 (věžový objekt) a RMS2 (strojovna spodních výpustí) budou nově napojena stávající zařízení v uvedených objektech. Propojení bude provedeno novými kabely typu CYKY uloženými ve stávajících a částečně upravených kabelových trasách.

Technologické zařízení spodních výpustí bude monitorováno pomocí PLC viz systém Monitorovacího systému TBD, hydrologických a provozních dat. Systém bude také připraven pro dálkové ovládání zařízení.

Z nového rozvaděče RMS2 ve strojovně spodních výpustí bude napojena také dvojice čerpadel a servopohon stavidla v šachtě průsaků drénu. Ovládání čerpadel a stavidla v automatickém režimu dle hladiny bude zajištěno PLC v DT2.

V souvislosti s výstavbou SO04 Skluz bude realizována nová elektroinstalace nového levobřežního vstupu do štol. Elektroinstalace vstupu bude napojena z nového rozvaděče RS3, který bude zasmyčkován napojen na nový kabel pro napájení štol.

#### Rozvaděč RH1

Bude skříňového provedení sestávající ze dvou skříní, umístěný do dílen vedle domku hrázného, do stávajícího umístění stávajícího demontovaného rozvaděče.

Na přívodu do rozvaděče bude instalován jistič přívodu 250A. Přívod bude vybaven přepínačem pro připojení náhradního zdroje. Dále bude osazena kombinovaná přepětová ochrana typu „B“ a „C“, analyzátor elektrických veličin a elektroměr pro měření vlastní spotřeby. Ztrátu napájení bude signalizovat kontrolní relé, které vyhodnocuje výpadek, sled a asymetrii fází. Skříň rozvaděče bude temperována a bude vybavena osvětlením. Hlavní vývody podružných rozvaděčů budou vybaveny pojistkovými odpínači.

Vypnutí elektrického zařízení jako celku (kompletní rozvody VD) se provede hlavním jističem v rozvaděči. Ovládací tlačítka o přepínače pro ovládání venkovního osvětlení budou umístěny do dveří druhého pole.

#### Rozvaděč RMS1

Bude skříňového provedení sestávající z jedné skříně, umístěný do věžového objektu v místě původního rozvaděče RM1.

Přívod rozvaděče bude vybaven obdobně jako hlavní rozvaděč RH1. Na přívodu do rozvaděče bude instalován jistič přívodu do 100A. Přívod bude opět vybaven přepínačem pro připojení náhradního zdroje. Dále bude osazena kombinovaná přepětová ochrana typu „B“ a „C“ a analyzátor elektrických veličin. Ztrátu napájení bude signalizovat kontrolní relé, které vyhodnocuje výpadek, sled a asymetrii fází. Skříň rozvaděče bude temperována a bude vybavena osvětlením.

Provozní a poruchová signalizace a také ovládací přepínače, tlačítka a signálky pro ovládání zařízení čerpací stanice budou umístěny ve dveřích rozvaděče.

Vypnutí elektrického zařízení jako celku se provede hlavním jističem v rozvaděči.

### Rozvaděč RMS2

Bude skříňového provedení sestávající ze dvou skříní, umístěný do strojovny spodních výpustí v prostoru původního rozvaděče RM2.

Přívod rozvaděče bude vybaven obdobně jako hlavní rozvaděč RH1. Na přívodu do rozvaděče bude instalován jistič přívodu do 250A. Přívod bude opět vybaven přepínačem pro připojení náhradního zdroje. Dále bude osazena kombinovaná přepětová ochrana typu „B“ a „C“ a analyzátor elektrických veličin. Ztrátu napájení bude signalizovat kontrolní relé, které vyhodnocuje výpadek, sled a asymetrii fází. Skříň rozvaděče bude temperována a bude vybavena osvětlením.

Rozvaděč bude vybaven rezervním pojistkovým 250A pro výhledové připojení nového rozvaděče MVE s předpokládaným výkonem až 125 kW. Odběr elektrické energie z rozvaděče mimo vývod MVE bude měřen elektroměrem pro měření vlastní spotřeby.

Provozní a poruchová signalizace a také ovládací přepínače, tlačítka a signálky pro ovládání zařízení čerpací stanice budou umístěny ve dveřích rozvaděče. Ve dveřích rozvaděče budou umístěny také zobrazovače polohy servopohonů spodních výpustí.

Vypnutí elektrického zařízení jako celku se provede hlavním jističem v rozvaděči.

### Rozvaděč RS3

Rozvaděč bude nástěnného plastového provedení a bude umístěn při vstupu v novém levobřežním vstupu do injekční štoly. Na přívodu bude hlavní jistič 50A a kombinovaná přepětová ochrana typu „B“ a „C“. Z rozvaděče budou provedeny vývody pro zařízení levobřežního vstupu. Vývod pro běžné osvětlení schodiště levobřežního vstupu bude vybaven impulsním spínacím relé.

### Provedení elektroinstalace objektů

Kabelové rozvody budou provedeny zejména kabely typu CYKY silové obvody a JYTY pro signalizaci a měření. Kabely budou v hlavní kabelové trase ve stávajících objektech uloženy do stávajících tras vybavených kabelovými, které budou v nutných případech doplněny. Jednotlivé kabely mimo hlavní trasy k jednotlivým zařízením budou uloženy v plastových elektroinstalačních trubkách. Signalizační kabely 24V, 4-20mA budou vedeny při souběhu odděleně od silových v minimální vzdálenosti 20cm.

Hlavní kabelová trasa v novém levobřežním vstupu bude vybavena kabelovým roštem, který ve stoupací trase u schodiště bude upevněn do připraveného svislého výklenku ve boční stěně.

### Uzemnění a pospojování v objektech

Ochranná přípojnice rozvaděčů RH1, RMS1, RMS2 s RS3 bude připojena na stávající uzemnění objektů přes ekvipotenciální svorkovnici. Stávající uzemnění bude propojeno na zemnicí pásek FeZn položený v rámci chráničkových tras. Celkový přechodový zemní odpor uzemnění smí být  $R_z < 5 \text{ Ohm}$ .

V souladu s normou ČSN 33 2000-4-41 ed.2 bude v objektech provedeno hlavní pospojování pro vyrovnání potenciálů mezi ochranným vodičem elektroinstalace a kovovými částmi objektu a technologie (vodivé části strojů a ostatního zařízení včetně potrubí vcházejícího a vycházejícího z objektů).

Dále je nutno s ohledem na zvlášť nebezpečné prostory provést doplňující ochranné pospojování. Doplňující pospojování bude zahrnovat všechny neživé části současně přístupné dotyku upevněných zařízení a vodivých částí. Soustava pospojování musí být spojena s ochrannými vodiči všech zařízení.

### 3.9 Kamerový systém

Na základě rozhodnutí investora je součástí objektu i kamerový systém pro dohled nad prostory VD Boskovice

V rámci kamerového systému budou osazeny otočné a pevné venkovní IP kamery. Kamery budou umístěny na jednotlivé objekty a také na sloupy osvětlení. Kabely od kamer budou vedeny uvnitř sloupu osvětlení. Další pevná IP kamera bude umístěna uvnitř objektu strojovny spodních výpustí. Situace jednotlivých kamer je zakreslena v příloze 09\_2.1.3.

Základní infrastruktura rozvodů pro kamerový systém bude řešena optickými kabely s ethernet přepínači s optickými porty v objektech domku hrázného, strojovny spodních výpustí a odběrné věže. Optické kabely budou zataženy do nových chráničkových kabelových tras zejména na koruně hráze a u domku hrázného a také budou uloženy ve stávajících trasách na lávce ke věžovému objektu a na stávajících kabelových lávkách ve štolách.

Součástí kamerového systému na VD bude i dohledové pracoviště kamerového systému, které bude umístěno v domku hrázného. Součástí dohledového pracoviště bude dvojice monitorů (náhledový a přehledový) a NVR multiplexer – recorder s ovládací klávesnicí s joystickem pro ovládání kamer, správu kamerového systému, a pro ukládání záznamu z kamer.

Součástí bude i integrace dat z kamerového systému z VD Boskovice do systému do vohospodářského dispečinku v Brně. Systém vohospodářský dispečinku nezobrazuje kamery on-line. Systém zobrazuje snímky z kamer, tzn. pro integraci snímků z kamer VD Boskovice do vohospodářského dispečinku je nutné zajistit dostupnost aktuálního snímku dotazem na HTTP rozhraní kamery. Systém tedy zasílá dotaz na stanici a následně zobrazuje aktuální snímek.

Napájení kamer a záznamového rekordéru bude zálohováno pomocí UPS v jednotlivých uzlech.

Registraci kamerového systému u Úřadu pro ochranu osobních údajů zajistí pracovníci Povodí Moravy s.p.

### 3.10 Monitorovací systém TBD, hydrologických a provozních dat

Součástí dokumentace je dále výměna uzlů monitoringu TBD stávajícího systému SAE Žilina, a jejich nahrazení modernějšími zařízeními s návazností na nový dispečink Povodí Moravy s.p.

Součástí dokumentace je tedy náhrada stávajícího rozvaděče DT1 a jednotky RTU v domku hrázného a jednotky RTU ve strojovně spodních výpustí. V těchto objektech budou v nových rozvaděčích DT osazeny PLC modulárního provedení s Ethernet portem a patřičnými moduly vstupů a výstupů. Dodaný uzel bude splňovat podmínku jednoduché rozšiřitelnosti v případě doplnění dalších měřících míst nebo nové technologie. Stejný nový uzel s PLC bude osazen i ve věžovém objektu.

Komunikace mezi jednotlivými uzly (PLC) na VD Boskovice bude realizována optickými rozvody a Ethernet přepínači s optickými porty v jednotlivých uzlech. Optická infrastruktura bude společná pro kamerový systém i systém monitoringu TBD, hydrologických a provozních dat. Optické kabely budou uloženy v nových venkovních kabelových trasách na koruně hráze a také ve stávajících trasách na lávce ke věžovému objektu a na stávajících kabelových lávkách ve štolách.

Uzel s PLC ve strojovně spodních výpustí bude určen i pro monitorování a bude připraven i pro případné dálkové ovládání zařízení spodních výpustí s vazbou na nový rozvaděč RMS2. Obdobné platí i pro rozvaděč věžového objektu RMS1.

V rámci této části SO09 nebudou měněny vlastní čidla TBD, včetně rozvodů TBD v injekční štole, k limnigrafu atd. (vnitřní subsystém TBD v injekční štole vrty „TV a PK“ je obsluhovaný prostřednictvím komunikace RS 485 s uzlem ve strojovně spodních výpustí)

V rámci úpravy stávajícího systému budou nově napojena hladinová čidla ve vrtech HV14 a HV13, srážkoměr a čidlo venkovní teploty na uzel v domku hrázného – rozvaděč DT1. Na uzel v rozvaděči DT3 ve strojovně spodních výpustí budou nově napojeny čidlo hladiny a měření průtoku v nové šachtě LD.

**Popis stávajících obvodů měření**, které budou připojeny na nové uzly monitorovacího systému TBD, hydrologických a provozních dat.

#### *Měření hladiny ve VD Boskovice*

Stávající systém měření hladiny je pomocí snímače ESA-MaR typu PHD 200 s rozsahem 0 - 22 m, s výstupním signálem v BCD kódu.

#### *Měření odtoku*

Pro měření je použit plovákový analogový hladinoměr ESA-MaR typu PHL200 s rozsahem 0 – 2 m, s výstupním signálem 0 – 20 mA. Propojení hladinoměru v limnigrafu s objektem strojovny spodních výpustí je přes stávající kabel do limnigrafu. Kabel je ukončen v svorkovací skříni MX2.

#### *Měření teploty vody*

Měření je pomocí snímače Pt100 na bóji se závěsnou šňůrou a navíjecím bubnem. Snímač je připojen přes převodník v výstupem 0-20mA a rozsahem -5 až + 35 °C.

#### *Měření venkovní teploty*

Měření je realizováno opět snímačem Pt100 ve spojení s převodníkem UTP-R s výstupem 0-20mA a rozsahem -30 až + 40 °C

#### *Měření srážek*

Stávající srážkoměr je typu ANEMO 500. Na vstup PLC bude přiveden impulsní signál ze srážkoměru 1imp / 0.1 mm. V rozvaděči DT1 bude osazen napájení zdroj pro vytápění srážkoměru.

#### *Měření tlaku a teplot v kontrolních vrtech v injekční a odpadní štole*

Stávající systém měření ve štolách bude ponechán beze změn. Systém bude na nový uzel DT2 s PLC propojen přes komunikační rozhraní RS485 pomocí stávajících kabelů.

V jednotlivých stávajících svorkovacích skříních ve štole jsou stávající analogové signály zapojeny do externích modulů I-7017, 8xAI, s komunikací RS485. Stávající snímače tlaku ve vrtech jsou typu DMP331 (0-20 mA, tří vodičové zapojení). Stávající měření teploty ve vrtech je pomocí čidel PT100 typ KST PE, snímač je ve svorkovací skříni připojen přes převodník PT100/0-20 mA. Součástí svorkovací skříně jsou i přepěťové ochrany komunikační linky i analogových vstupů sběrného modulu.

#### *Měření průtoku v šachtě průsaků*

Stávající systém měření průtoku je realizován pomocí měření hladiny ultrazvukovým snímačem hladiny PU 500 0-400 mm s výstupem 0-20 mA umístěným nad měrnou přepážkou. Z výšky hladiny a měrné křivky profilu přepážky se vypočítá průtok. Snímač hladiny je připojen přes svorkovací skříň s galvanickým oddělovačem a přepěťovou ochrannou analogové linky.

Stávající měření v šachtě MP-PD zůstane stávající včetně kabelového propojení do DT2. Stávající měření v šachtě MP-LD bude přesunuto do nové šachty, včetně svorkovací skříně. Propojení na DT2 z MP-LD bude realizováno nově. Snímač hladiny u měrného profilu bude dodán nový. Stávající snímač bude ponechán na VD jako rezerva.

#### *Měření hladiny ve vrtech HV*

Stávající systém měření hladiny ve vrtech je realizován nerezovými ponornými sondami LM307 s výstupem 0-20mA. Snímače jsou připojeny přes svorkovací skříně u zhlaví vtů. Stávající a nová čidla hladiny (HV13 a HV14 s rozsahem 16m) budou pomocí stávajících a případně nových kabelů připojena na vstup PLC v jednotlivých uzlech (rozvaděčích DT).

#### **Rozšířené funkce nového systému**

Nově budou do monitorovacího systému připojena i provozní data z jednotlivých rozvaděčů na VD Boskovice. Pro základní diagnostiku PLC, základní monitorování TBD a dalších dat a ovládání technologického zařízení bude ve dveřích rozvaděčů DT1 vždy umístěn ovládací panel s barevným dotykovým displejem. Napájení systému bude zálohováno pomocí zdroje UPS 24V a akumulátoru. UPS a akumulátor budou umístěny ve skříni daného rozvaděče. Skříň rozvaděče bude s krytím minimálně IP54 a bude vybavena vnitřním temperováním.

Pro ovládání čerpadel napojených z rozvaděče RMS1 je uvažováno s koncepcí ovládání přímo z rozvaděče RMS1. Volba režimu ovládání pro dané zařízení bude možná přepínačem na rozvaděči

Copyright © AQUATIS a.s.

s polohami „Místně -Vypnuto-Dálkově“.

Při místním ovládání bude čerpadlo ovládáno ovládacími prvky přímo z rozvaděče RMS1 bez vazby na ostatní zařízení, v režimu „Dálkově“ bude zařízení ovládáno z řídicího systému. V poloze „Vypnuto“ přepínače volby režimu bude zařízení vypnuto, v této poloze není možné ani zapnutí z monitorovacího systému. V místním režimu bude vždy dané čerpadlo spínáno pomocí cyklovacího časového relé.

Pro ovládání technologických zařízení strojovny uzávěrů spodních výpustí a zařízení drenážní šachty napojených z rozvaděče RMS2 se opět uvažuje s koncepcí ovládání přímo z rozvaděče RMS2. Volba režimu ovládání pro dané zařízení bude možná přepínačem na rozvaděči s polohami „Místně - Vypnuto-Dálkově“.

Při místním ovládání bude zařízení ovládáno ovládacími prvky přímo z rozvaděče RMS2 bez vazby na ostatní zařízení, v režimu „Dálkově“ bude zařízení ovládáno z monitorovacího systému. V poloze „Vypnuto“ přepínače volby režimu bude zařízení vypnuto, v této poloze není možné ani zapnutí z monitorovacího systému. Místní ovládání z rozvaděče RMS2 bude blokováno spínačem se zámkem, taktéž ovládání z panelu na rozvaděči DT3 bude zabezpečeno např. heslem.

Ovládání zařízení v drenážní šachtě tzn. servopohon 2M11 a čerpadla 2M12 a 2M13 v režimu „Dálkově“ tedy ovládání z automatu PLC2 bude dle následujících zásad:

Servopohon stavidla 2M11 – stavidlo bude zavíráno na základě zvýšené hladiny vývaru. Hladina vývaru spodních výpustí bude odvozena od měřené hladiny v limnigrafu na odtoku a bude zvýšena o nastavitelný parametr (např. 5 cm). Při vzestupu hladiny na kótu cca 386.10 m n.m. bude stavidlo zavíráno, při poklesu na kótu 386.05 m n.m. bude stavidlo otevíráno.

Čerpadla 2M12 a 2M13 – budou spínána dle hladiny v měrné šachtě. Čerpadla budou cyklovat. První čerpadlo v pořadí zapíná při hladině 386.20 m n.m. a vypíná při 385.50 m n.m., 2. čerpadlo bude zapínat při 386.25 m n.m. a vypínat při 385.50 m n.m. Jednotlivé spínací hladiny budou nastavitelné.

Čerpadla budou blokována minimální hladinou vody v šachtě – elektrodový spínač hladiny a při otevřeném stavidle se servopohonem 2M11.

Rozhraní mezi technologií a PLC je definováno následovně:

- analogové vstupy 0/4 - 20 mA
- binární vstupy - beznapěťové kontakty pro 24 V=
- binární výstupy 24V= přes kopírovací relé

Vyjma běžných signálů jako jsou signály o chodu, poruše, atd. bude systém vyhodnocovat i aktuální polohu a proud při běhu pohonu servopohonů spodních výpustí – analogové vstupy 4-20mA.

Předběžný seznam vstupů a výstupů:

Rozvaděče RH1, RMS1 a RMS2: DI – napětí v pořádku, porucha přepětíové ochrany, volba sítě, volba NZ

RS485 – komunikace s analyzátozem el. veličin

Rozvaděče DT: DI – napětí 230V v pořádku, porucha přepětíové ochrany, napětí 24V v pořádku, UPS 24V – provoz na baterii, nízká kapacita baterie

Rozvaděče RD: DI – napětí 230V v pořádku, porucha přepětíové ochrany, UPS 230V – provoz na baterie, nízká kapacita baterií UPS

Servopohony uzávěrů: DI – otevřeno, zavřeno, chod, není porucha, místně, dálkově

DO – otevři, zavři

AI – poloha (4-20mA), proud motoru (4-20mA) pouze u 2M1 a 2M2

Čerpadla : DI – chod, není porucha, místně, dálkově

Osvětlení VD: DO – zapni/vypni  
DI – zapnuto, není porucha, místně, dálkově, sepnutí soumrakového spínače,  
požadavek zapnutí a vypnutí ze dveří DT1  
DO – zapni/vypni

Pro propojení jednotlivých čidel na uzly systému budou použity kabely typu CYKY, JYTY a také TCEKFY, které jsou vhodné pro uložení do kabelových tras v zemi.

Propojení od čidel s analogovým výstupem bude provedeno stíněnými kabely. Minimální vzdálenost těchto kabelů při souběhu se silovými kabely je 20cm.

Přepěťové ochrany analogových linek budou osazeny jak na vstupech PLC, tak u jednotlivých čidel ve svorkovacích skříních.

Součástí dodávky nového monitorovacího systému bude dále PC1 v domku hrázného s aplikačním programovým vybavením pro centrální sběr, archivaci a vizualizaci dat systému TBD, hydrologických a provozních veličin. Systém umožní pravidelné čtení naměřených dat z jednotlivých PLC a jejich ukládání do lokálních databází PC1.

Základní obrazovka vizualizace systému bude schematická obrazovka s dispozičním zakreslením jednotlivých čidel TBD a s indikací naměřených hodnot. Součástí systému vizualizace pak budou další (standardně používané obrazovky) se záznamem událostí a se záznamem časových průběhů měřených veličin, jako např. obrazovka elektrických rozvodů a systému napájení, technologie spodních výpustí (včetně technologie drenážní šachty LD), technologie věžového objektu. Dále bude vizualizace obsahovat provozní deník, deník všech událostí, deník poruchových hlášení s možností jejich kvitování, zobrazení aktuálních trendů, zobrazení a práci s archivem událostí a trendů..

Archivace událostí bude sledovat a archivovat i události, které se udály nezávisle na povelch systému. Zvláště tato archivace musí zaznamenat ruční manipulace. Diagnostická funkce vizualizace bude provádět sumarizace provozních hodin soustrojí, vybraných pohonů a evidenci do servisních zásahů jednotlivých technologických částí.

Součástí dodávky nového monitorovacího systému TBD, hydrologických a provozních veličin na VD Boskovice je i zajištění přenosu, vyhodnocování a vizualizace dat přímým spojením na vodohospodářský dispečink v Brně. Výhradním dodavatelem systému vodohospodářského dispečinku Povodí Moravy, s. p. je firma VARS BRNO, a.s., Křofтова 3167/80c, 616 00 Brno. Zadavatel během realizace zajistí nezbytnou součinnost s tímto dodavatelem, spočívající zejména ve zprostředkování komunikace a koordinace prací.

Komunikace systému sběru dat s vodohospodářským dispečinkem bude přes nový GSM/GPRS modem.

Systém bude připraven na výhledové připojení systému řízení rekonstruované MVE přes rozhraní Ethernet.

### 3.11 Zabezpečení objektů

V souvislosti s výstavbou nového levobřežního vstupu bude upraven i stávající systém PZTS (dříve označovaný jako EZS) na VD Boskovice. Stávající zařízení systému v levobřežním vstupu bude před demolicí objektu vstupu zdemontováno a následně po výstavbě nového levobřežního vstupu bude opětovně namontováno. Do stávajícího systému bude opětovně zapojen magnetický koncový spínač na vstupních dveřích do levobřežního vstupu a budou doplněny nové magnetické spínače na montážním poklopu do štoly na koruně hráze. Komunikace s ústřednou PZTS v domku je bezdrátová.

Taktéž bude doplněn magnetický koncový spínač na dveřích elektroměrového rozvaděče. Přenos signálu do z elektroměrového rozvaděče do ústředny systému v domku hrázného bude řešen bezdrátově.

### 3.12 Kabelové chráničkové trasy

Definitivní napájecí rozvod bude ve venkovním prostoru VD uložen v nových chráničkových trasách. Kabelová trasa na koruně hráze je tvořena multikanály a kabelovými šachtami v chodníku na koruně hráze. Vybavení této trasy je součástí SO01 Koruna hráze.

Mimo korunu hráze budou kabely ve venkovním prostoru uloženy v chráničkových trasách se šachtami, které jsou součástí tohoto objektu SO 09 Zabezpečení vodního díla. Tyto trasy budou tvořeny chráničkami HDPE 160 a 110 (zejména s ohledem na poloměry ohybů napájecích kabelů). Trasy budou opět v lomových bodech vybaveny plastovými kabelovými šachtami.

Mimo hlavních tras jsou součástí SO 09 i kabelové trasy k novým zařízením TBD jako jsou pozorovací vrtý a měrná šachta průsaků. Tyto chráničkové trasy budou vybaveny chráničkami menších průměrů.

Provedení jednotlivých chráničkových tras a také provedení jednotlivých kabelových šachet je znázorněno v příloze 09\_2.7.2.

Kabelové šachty budou plastové typové vhodné pro instalaci v chodnících a volném terénu. Velikost a hloubka komor byly zvoleny s ohledem na typ uložených kabelů a také dovolený poloměr ohybu těchto kabelů. Většina kabelových komor (s výjimkou komor D400 např. u pozorovacích vrtů) bude vyhovovat pro třídu zatížení min. B125. Poklopy kabelových šachet budou uzamykatelné, pro třídu zatížení B125. Kabelové šachty D400 včetně poklopu budou vyhovovat zatížení A15.

Zatěsnění proti vlhkosti bude provedeno při vstupu kabelových tras do objektů domku hrázového a strojovny spodních výpustí a také do nového levobřežního vstupu do štol. Předpokládá se zatěsnění pomocí technologie přepážky s expansním rámem a s těsnícími gumovými moduly na principu multidiametru.

Prostup přes základy a stěny stávajících objektů bude proveden pomocí jádrových průvrtů.

Před zahájením výkopových prací pro kabelové trasy je nutno zaměřit stávající inženýrské sítě v dotčených prostorech.

### 3.13 Uzemnění

V souběhu s venkovními kabelovými trasami bude položen zemnicí pásek FeZn 30x4. Tento pásek bude procházet všemi šachtami na koruně hráze a u domku hrázového. Součástí objektu SO09 je i zemnicí pásek v kabelových trasách, které jsou jinak součástí SO01 Koruna hráze.

Na toto průběžné uzemnění, které se propojí se stávajícími uzemněními objektů, se připojí i nové stožáry venkovního osvětlení i ochranná přípojnice rozvaděče RH1 a také zhlaví nových pozorovacích vrtů.

Na uzemnění se připojí také zábradlí na koruně hráze. Zábradlí bude vždy připojeno na uzemnění na začátku a konci a také každých cca 20m. Zábradlí bude připojeno přes připojovací svorku. Svorka bude připojena přes stávající šroubový spoj u sloupku zábradlí. Nebude tedy porušena stávající povrchová úprava zábradlí – žárové pozinkování.

Propojení těchto zařízení se provede vodičem FeZn  $\varnothing$  10mm. Jednotlivé spoje v zemi a šachtách budou provedeny typovými svorkami a budou opatřeny antikorozní ochranou. Antikorozní ochranou budou opatřeny i jednotlivé vývody z uzemnění a to 30cm v zemi a 20cm na vzduchu dle ČSN 332000-5-54 ed.3. Položení propojovacích vodičů FeZn  $\varnothing$  10mm bude provedeno před realizací vrchních vrstev povrchu daného prostoru.

### 3.14 Demontáže

Součástí SO 09 je i demontáž části stávajících rozvodů na VD Boskovice, rozvaděčů RH1, RM1, RM2, DT1 a také jednotek RTU stávajícího monitorovacího systému TBD. Dále budou demontovány části kabeláže elektroinstalace věžového objektu a strojovny spodních výpustí souvisejících s výměnou rozvaděčů v těchto objektech.

Demontáž zařízení bude postupná s ohledem na postup rekonstrukce celého VD a postup výstavby jednotlivých SO. Rekonstrukce bude probíhat za provozu VD Boskovice. Výpadek napájení dané části elektroinstalace při vlastním přepojování bude vždy odsouhlasen provozovatelem.

Demontovaný materiál a zařízení budou odvezeny a ekologicky zlikvidovány. Odvozová



vzdálenost se předpokládá do 30km.

## 4 ZVLÁŠTNÍ POŽADAVKY

### 4.1 Specifické požadavky na dokumentaci, kterou zabezpečuje zhotovitel

Součástí dokumentace pro provádění stavby (DPS) není dodavatelská, výrobní ani dílenská dokumentace, dokumentace dočasného zařízení staveniště a pomocných konstrukcí dodavatele stavby, které zabezpečuje zhotovitel.

S ohledem na technické a výrobní důvody vyžaduje zhotovení stavby obvykle více podrobností (nejsou předmětem DPS), které jsou podmíněné možnostmi, stavebním vybavením a používanými technologiemi zhotovitele, skutečným postupem a organizací prací a použitými výrobky.

Řešení uvedených podrobností je součástí dodavatelské, výrobní a dílenské dokumentace. Jedná se např. o konstrukční, dílenské a montážní výkresy, výkresy pomocných konstrukcí, výkresy rozváděčů atd.

Před započítím prací provede zhotovitel kontrolní zaměření odstraňovaných objektů, konstrukcí a inženýrských sítí.

Zhotovitel musí předložit technologický postup:

- výkopových prací
- montáž kabelových tras

Technologické postupy provádění prací musí být odsouhlasené investorem a generálním projektantem.

Zhotovitel zpracuje dodavatelskou, výrobní a dílenskou dokumentaci:

- Hlavního rozváděče RH1 a rozváděčů RMS1, RMS2, RS3, včetně ovládacích schémat
- Rozváděčů monitorovacího systému DT1, DT2, DT3, včetně ovládacích schémat
- Rozváděčů optiky RD a rozváděčů kamer RK
- Kamerového systému, včetně detailní specifikace jednotlivých komponent systému

**Dodavatelská výrobní dokumentace musí být odsouhlasená investorem a generálním projektantem.**

Zhotovitel stavby je povinen při návrhu použití konkrétních výrobků (materiálů) dodržet specifikované technické požadavky a parametry, které jsou uvedené v technické zprávě, výkresech, výpisu výrobků nebo výkazu výměr. Použití výrobků (materiálů) s lepšími technickými parametry než specifikovanými, je možné.

Zhotovitel před zabudováním všech výrobků do konstrukce (konkrétního dodavatele výrobků navrhne zhotovitel stavby) prokáže investorovi, že parametry a vlastnosti zvolených výrobků jsou v souladu s požadavky uvedenými v technické zprávě, výkresech, výpisu výrobků nebo výkazu výměr (návrh předloží zhotovitel investorovi, projedná ho s ním a výrobek zabuduje až po odsouhlasení investorem).

Upozorňujeme, že výběr konkrétního dodavatele výrobku může vyvolat částečné změny v předkládané projektové dokumentaci, které projekčně zpracuje zhotovitel stavby a následně projedná s investorem díla.

Všechny náklady spojené s uvedenými činnostmi a pracemi jsou součástí nabídky zhotovitele.

Zhotovitel zhotoví fotodokumentaci postupu prací po dobu realizace díla s popisem pracovních postupů, lokalizací a uvedením data a hodiny pořízení. Fotodokumentace bude doložená ke každé

fakturaci 1x na CD (DVD) nosiči ve formátu \*.JPG, min. rozlišení 5MPx.

## 4.2 Zvláštní požadavky na provádění prací

Vzhledem k požadavku stálého provozu vodního díla, bude provedení stavebních prací probíhat ve ztížených podmínkách. Pro zajištění realizovatelnosti bude kabelová trasa převedena na vzdušní líc hráze a bude provedena atypická konstrukce pro vynesení kabelů přes skluz. Návrh konstrukce lávky a lešení je součástí dokumentace zhotovitele. Kotvení je možno provést pomocí lepených kotev. Po odstranění konstrukce lešení musí být kotevní místa sanována a pohledově zapravena.

Odpady z bouracích prací musí být všechny zachyceny tak, aby neznečistili vodu v nádrži.

## 4.3 Požadavky na postup výstavby

Před zahájením stavebních prací bude provedeno za účasti správců vytyčení všech stávajících inženýrských sítí.

Postup výstavby obsahuje příloha B. Souhrnná technická zpráva.

Přibližný stručný postup zásadních prací SO 09:

- provedení dočasných přeložek kabelů s ohledem na postup výstavby jednotlivých objektů
- realizace definitivních napájecích rozvodů
- demontáž a nová montáž rozvaděčů a elektroinstalace v dotčených objektech, osvětlení a zásuvkových rozvodů na koruně hráze
- demontáž stávajících napájecích rozvodů
- realizace optických páteřních rozvodů, realizace kamerového systému, výměna uzlů monitoringu
- provozní zkoušky jednotlivých celků, zaškolení obsluhy

Harmonogram bude zhotovitelem upřesněn a předložen investorovi k odsouhlasení.

## 4.4 Zajištění provozu díla

Všechno zařízení vodního díla bude v provozu po dobu výstavby. Musí být umožněn přístup obsluhy ke všem objektům a zařízením vodního díla. Dodavatel zajistí v rámci své dodávky návrh a provedení ochranných provizorních opatření při rekonstrukci. Návrh opatření bude koordinován a odsouhlasen investorem resp. provozovatelem díla.

## 4.5 Likvidace odpadů

S veškerými odpady vzniklými při realizaci tohoto projektu bude nakládáno podle zákona č.185/2001 Sb., o odpadech v platném znění a souvisejících právních předpisů. Odpady k odstranění a využití budou předávány výhradně osobám oprávněným dle citovaného zákona a to spolu se základním popisem odpadu dle vyhlášky č. 294/2005 Sb v platném znění.

Při práci bude nutné zajistit, aby ropné produkty z použitých zařízení neznečišťovaly vodní tok.

## 4.6 Vlivy na životní prostředí

Práce uvedené v tomto projektu a také provoz strojního zařízení navrženého tímto projektem nemají při dodržení pracovních postupů a kázně negativní vliv na okolní životní prostředí a nevyžadují proto žádná zvláštní opatření.

## 4.7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Elektrické zařízení musí být provedeno v souladu s platnými českými normami a předpisy, zejména pak ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem, ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Uzemnění elektrických zařízení.

Elektrické zařízení lze uvést do trvalého provozu až na základě pozitivního výsledku výchozí

revize. Pravidla pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních a kvalifikaci obsluhy stanoví ČSN EN 50110-1 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních.

Pracovníci obsluhy a údržby elektrozařízení musí mít příslušnou elektrotechnickou kvalifikaci ve smyslu vyhlášky č. 50/78 Sb. Každý pracovník provádějící montáž zařízení musí být před zahájením prací seznámen s obecnými bezpečnostními předpisy a dále s místními bezpečnostními předpisy a úpravami.

Práce související s tímto projektem nevyžadují mimořádných bezpečnostních opatření nad rámec běžných zvyklostí a nemají negativní důsledky na zdraví pracovníků.

## 5 ÚDAJE O PROJEDNÁNÍ DOKUMENTACE

Dokumentace byla během zpracování projednávána za účasti projektanta, investora a budoucího provozovatele na výrobních výborech. Výsledky dohod byly společně zapsány a podepsány účastníky jednání. Ve smyslu dohod na jednáních byl projekt dopracován.

Projednání akce se týkají tyto zápisy:

Zápis ze vstupního výrobního výboru konaného dne 05.05.2016 v budově Povodí Moravy, s.p.

Zápis z výrobního výboru konaného dne 20.6.2015 v budově Povodí Moravy, s.p.

Zápis ze závěrečného výrobního výboru konaného dne 31.08.2016 v budově Povodí Moravy, s.p.

V Brně, září 2016

Ing. Josef Malý

## 6 KABELOVÁ LISTINA

| Označení                        | Kabel                              | Odkud | Kam           | Délka [m] | Poznámka                    |
|---------------------------------|------------------------------------|-------|---------------|-----------|-----------------------------|
| <b>Provizorní rozvody</b>       |                                    |       |               |           |                             |
| 01WL1                           | 1- AYKY-J 3x95+70 mm <sup>2</sup>  | RH1   | RM1           | 390       | část trasy - naspojkovat    |
| 02WL1                           | CYKY-J 4x35 mm <sup>2</sup>        | RH1   | RM2           | 100       | část trasy - naspojkovat    |
| 03WL1                           | CYKY-J 4x25 mm <sup>2</sup>        | RH1   | RS1           | 100       | část trasy - naspojkovat    |
| 01WS1                           | CYKY-J 12x2.5 mm <sup>2</sup>      | DT1   | MX1           | 390       | 24V, propojit se stávajícím |
| 02WS2                           | CYKY-J 12x2.5 mm <sup>2</sup>      | DT1   | MX2           | 100       | 24V, propojit se stávajícím |
|                                 |                                    |       |               |           |                             |
| <b>Definitivní rozvody</b>      |                                    |       |               |           |                             |
| 11WL1                           | AYKY 3x150+70 mm <sup>2</sup>      | RE1   | RH1           | -         | Stávající kabel             |
| RMS1WL01                        | 1- AYKY-J 3x95+70 mm <sup>2</sup>  | RH1   | RMS1          | 460       |                             |
| RMS2WL01A                       | 1-AYKY-J 3x240+120 mm <sup>2</sup> | RH1   | RMS2          | 450       |                             |
| RMS2WL01B                       | 1-AYKY-J 3x240+120 mm <sup>2</sup> | RH1   | RMS2          | 450       |                             |
| RS3WL01                         | CYKY-J 4x25 mm <sup>2</sup>        | RH1   | RS3           | 95        |                             |
| RS1WL01                         | CYKY-J 4x25 mm <sup>2</sup>        | RS3   | RS1           | 160       |                             |
| RS2WL01                         | CYKY-J 4x25 mm <sup>2</sup>        | RS1   | RS2           | 100       |                             |
| ZS1WL1                          | CYKY-J 4x16 mm <sup>2</sup>        | RH1   | ZS1           | 225       |                             |
| ZS2WL1                          | CYKY-J 4x16 mm <sup>2</sup>        | ZS1   | ZS2           | 125       |                             |
| 1EL1WL1                         | CYKY-J 4x10 mm <sup>2</sup>        | RH1   | 1EL1,<br>1EL2 | 440       |                             |
| <b>Elektroinstalace objektů</b> |                                    |       |               |           |                             |
| 1BD1WS1                         | JYTY-O 2x1 mm                      | RH1   | 1BD1          | 15        |                             |
| DT1WS1                          | CYKY-J 12x1.5 mm <sup>2</sup>      | RH1   | DT1           | 45        | 230V                        |
| DT1WS2                          | CYKY-J 12x1.5 mm <sup>2</sup>      | RH1   | DT1           | 45        | 24V                         |
| 1M3WL1                          | CYKY-J 4x16 mm <sup>2</sup>        | RMS1  | 1QM3          | 16        |                             |
| 1M3WL2                          | CGTG 4x10 mm <sup>2</sup>          | 1QM3  | 1M3           | -         | Stávající kabel             |
| 1M4WL1                          | CYKY-J 4x16 mm <sup>2</sup>        | RMS1  | 1QM4          | 16        |                             |
| 1M4WL2                          | CGTG 4x10 mm <sup>2</sup>          | 1QM4  | 1M4           | -         | Stávající kabel             |
| 1M11WL1                         | CYKY-J 4x2.5 mm <sup>2</sup>       | RMS1  | 1MX11         | 15        |                             |
| 1M12WL1                         | CYKY-J 4x2.5 mm <sup>2</sup>       | RMS1  | 1MX12         | 15        |                             |
| 1M13WL1                         | CYKY-J 3x2.5 mm <sup>2</sup>       | RMS1  | 1MX13         | 26        |                             |
| DT2WL1                          | CYKY-J 3x2.5 mm <sup>2</sup>       | RMS1  | DT2           | 8         |                             |
| 1XS21WL1                        | CYKY-J 5x6 mm <sup>2</sup>         | RMS1  | 1XS21         | 25        |                             |
| 1EL22WL1                        | CYKY-J 3x1.5 mm <sup>2</sup>       | RMS1  | MX            | 10        | Propojení na stávající      |

| Označení | Kabel                         | Odkud  | Kam   | Délka [m] | Poznámka               |
|----------|-------------------------------|--------|-------|-----------|------------------------|
| 1EL23WL1 | CYKY-J 3x2.5 mm <sup>2</sup>  | RMS1   | 1XS23 | 26        |                        |
| 2M1WL1   | CYKY-J 4x1.5 mm <sup>2</sup>  | RMS2   | 2M1   | 38        |                        |
| 2M1WS1   | CYKY-J 12x1.5 mm <sup>2</sup> | RMS2   | 2M1   | 38        |                        |
| 2M1WS2   | JYTY-O 4x1 mm                 | RMS2   | 2M1   | 38        |                        |
| 2M2WL1   | CYKY-J 4x1.5 mm <sup>2</sup>  | RMS2   | 2M2   | 35        |                        |
| 2M2WS1   | CYKY-J 12x1.5 mm <sup>2</sup> | RMS2   | 2M2   | 35        |                        |
| 2M2WS2   | JYTY-O 4x1 mm                 | RMS2   | 2M2   | 35        |                        |
| 2M3WL1   | CYKY-J 4x1.5 mm <sup>2</sup>  | RMS2   | 2M3   | 24        |                        |
| 2M3WS1   | CYKY-J 12x1.5 mm <sup>2</sup> | RMS2   | 2M3   | 24        |                        |
| 2M4WL1   | CYKY-J 4x1.5 mm <sup>2</sup>  | RMS2   | 2M4   | 26        |                        |
| 2M4WS1   | CYKY-J 12x1.5 mm <sup>2</sup> | RMS2   | 2M4   | 26        |                        |
| 2M11WL1  | CYKY-J 4x1.5 mm <sup>2</sup>  | RMS2   | 2M11  | 58        |                        |
| 2M11WS1  | CYKY-J 12x1.5 mm <sup>2</sup> | RMS2   | 2M11  | 58        |                        |
| 2M12WL1  | CYKY-J 7x2.5 mm <sup>2</sup>  | RMS2   | 2MX12 | 55        |                        |
| 2M12WL2  | Součást čerpadla              | 2MX12  | 2M12  | -         |                        |
| 2M13WL1  | CYKY-J 7x2.5 mm <sup>2</sup>  | RMS2   | 2MX13 | 54        |                        |
| 2M13WL2  | Součást čerpadla              | 2MX13  | 2M13  | -         |                        |
| 2BQ14WS1 | CYKY-O 2x1.5 mm <sup>2</sup>  | RMS2   | 2MX14 | 55        | 12V                    |
| 2BQ14WS2 | Součást sondy                 | 2MX14  | 2BQ14 | 4         |                        |
| RL1WL1   | Stávající kabel               | RMS2   | RL1   | -         |                        |
| DT3WL1   | CYKY-J 3x2.5 mm <sup>2</sup>  | RMS2   | DT2   | 10        |                        |
| MQ1WL1   | CYKY-J 3x1.5 mm <sup>2</sup>  | RMS2   | MQ1   | 27        |                        |
| MQ1WS1   | Stávající kabel               | BQ-MQ1 | MQ1   | -         | 24V                    |
| MQ1WS2   | JYTY 7x1 mm                   | DT2    | MQ1   | 25        | 24V, 0 – 20mA          |
| MQ2WL1   | CYKY-J 3x1.5 mm <sup>2</sup>  | RMS2   | MQ2   | 25        |                        |
| MQ2WS1   | Součást průtokoměru           | BQ-MQ2 | MQ2   | 45        | 24V                    |
| MQ2WS2   | JYTY 7x1 mm                   | DT2    | MQ2   | 28        | 24V, 0 – 20mA          |
| 2XSWL1   | CYKY-J 5x6 mm <sup>2</sup>    | RMS2   | 2XS21 | 25        |                        |
| 2EL22WL1 | CYKY-J 3x1.5 mm <sup>2</sup>  | RMS2   | MX    | 10        | Propojení na stávající |
| 2EL23WL1 | CYKY-J 3x1.5 mm <sup>2</sup>  | RMS2   | MX    | 10        | Propojení na stávající |
| 2EH24    | CYKY-J 5x2.5mm <sup>2</sup>   | RMS2   | 2EH24 | 23        |                        |
| 2EL25WL1 | CYKY-J 3x1.5 mm <sup>2</sup>  | RMS2   | 2EL25 | 62        | Šachta LD              |
| 3XS1WL1  | CYKY-J 5x6 mm <sup>2</sup>    | RS3    | 3XS1  | 8         |                        |
| 3XS2WL1  | CYKY-J 5x6 mm <sup>2</sup>    | RS3    | 3XS2  | 20        |                        |

| Označení                          | Kabel                          | Odkud | Kam   | Délka [m] | Poznámka          |
|-----------------------------------|--------------------------------|-------|-------|-----------|-------------------|
| 3EL3WL1                           | CYKY-J 3x1.5 mm <sup>2</sup>   | RS3   | 3EL3  | 48        |                   |
| 3SB3WS1                           | CYKY-O 2x1.5 mm <sup>2</sup>   | RS3   | 3SB3a | 14        |                   |
| 3SB3WS1                           | CYKY-O 2x1.5 mm <sup>2</sup>   | RS3   | 3SB3b | 30        |                   |
| 3EL4WL1                           | CYKY-J 3x1.5 mm <sup>2</sup>   | RS3   | 3EL4  | 35        |                   |
| 3EL5WL1                           | CYKY-J 3x1.5 mm <sup>2</sup>   | RS3   | 3EL5  | 15        |                   |
| -                                 | CYKY-O 2x1.5 mm <sup>2</sup>   | MX    | 3SA5  | 4         | Vypínač osvětlení |
| <b>Optické a kamerové rozvody</b> |                                |       |       |           |                   |
| WO2                               | Optika 24x9/125, sm            | RD1   | DT2   | 460       |                   |
| WO3                               | Optika 24x9/125, sm            | RD1   | DT3   | 450       |                   |
| WO4                               | Optika 8x9/125, sm             | RD1   | RD4   | 90        |                   |
| WO5                               | Optika 8x9/125, sm             | RD1   | RK5   | 230       |                   |
| WO6                               | Optika 8x9/125, sm             | DT2   | RK6   | 135       |                   |
| RD1WL1                            | CYKY-J 3x2.5 mm <sup>2</sup>   | R2    | RD1   | 10        |                   |
| RD4WL1                            | CYKY-J 3x2.5 mm <sup>2</sup>   | RS3   | RD4   | 6         |                   |
| RK5WL1                            | CYKY-J 3x2.5 mm <sup>2</sup>   | RD4   | RK5   | 175       |                   |
| RK6WL1                            | CYKY-J 3x2.5 mm <sup>2</sup>   | DT2   | RK6   | 135       |                   |
| KO2WL1                            | H05VV-F 2x0.75 mm <sup>2</sup> | DT2   | KO2   | 22        |                   |
| KO3.1WL1                          | H05VV-F 2x0.75 mm <sup>2</sup> | DT3   | KO3.1 | 30        |                   |
| KO5WL1                            | H05VV-F 2x0.75 mm <sup>2</sup> | RK5   | KO5   | 6         |                   |
| KO2WD1                            | FTP cat 5e                     | DT2   | KO2   | 22        |                   |
| KO3.1WD1                          | FTP cat 5e                     | DT3   | KO3.2 | 30        |                   |
| K3.2WD1                           | UTP cat 5e                     | DT3   | K3.2  | 20        |                   |
| K4.1WD1                           | FTP cat 5e                     | RD4   | K4.1  | 45        |                   |
| K4.2WD1                           | FTP cat 5e                     | RD4   | K4.2  | 32        |                   |
| K4.3WD1                           | FTP cat 5e                     | RD4   | K4.3  | 32        |                   |
| KO5WD1                            | FTP cat 5e                     | RK5   | KO5   | 6         |                   |
| K6.1WD1                           | FTP cat 5e                     | RK6   | K6.1  | 6         |                   |
| K6.2WD1                           | FTP cat 5e                     | RK6   | K6.2  | 6         |                   |
| <b>Monitorovací systém</b>        |                                |       |       |           |                   |
| DT1WL1                            | CYKY-J 3x2.5 mm <sup>2</sup>   | R2    | DT1   | 10        |                   |
| DT1WT1                            | Kabel pro RS485                | RH1   | DT1   | 45        | Data multimetr    |
| DT2WT1                            | Kabel pro RS485                | RMS1  | DT2   | 8         | Data multimetr    |
| DT3WT1                            | Kabel pro RS485                | RMS2  | DT3   | 8         | Data multimetr    |
| DT2WS31                           | JYTY-O 14x1 mm                 | RMS1  | DT2   | 6         | 24V, DI           |

| Označení | Kabel                         | Odkud | Kam   | Délka [m] | Poznámka                               |
|----------|-------------------------------|-------|-------|-----------|--|
| DT2WS32  | JYTY-O 14x1 mm                | RMS1  | DT2   | 6         | 24V, DI                                |
| DT2WS41  | JYTY-O 14x1 mm                | RMS1  | DT2   | 6         | 230V, DO                               |
| DT3WS21  | JYTY-O 14x1 mm                | RMS2  | DT3   | 6         | 24V, AI                                |
| DT3WS31  | JYTY-O 14x1 mm                | RMS2  | DT3   | 10        | 24V, DI                                |
| DT3WS32  | JYTY-O 14x1 mm                | RMS2  | DT3   | 8         | 24V, DI                                |
| DT3WS33  | JYTY-O 14x1 mm                | RMS2  | DT3   | 8         | 24V, DI                                |
| DT3WS34  | JYTY-O 14x1 mm                | RMS2  | DT3   | 8         | 24V, DI                                |
| DT3WS35  | JYTY-O 14x1 mm                | RMS2  | DT3   | 8         | 24V, DI                                |
| DT3WS41  | JYTY-O 14x1 mm                | RMS2  | DT3   | 8         | 230V, DO                               |
| DT3WS42  | JYTY-O 14x1 mm                | RMS2  | DT3   | 8         | 230V, DO                               |
| MX2WS1   | JYTY-O 7x1 mm                 | DT3   | MX2   | 30        | 24V, 0 - 20 mA                         |
| 02WS2    | CYKY 12x2.5 mm <sup>2</sup>   | MX2   | MX    | -         | Limnigraf –stávající<br>24V, 0 - 20 mA |
| WS4.00   | JYTY-O 4x1 mm                 | DT1   | 1BQ4  | 15        | Teplota, 24V, 0 - 20 mA                |
| WS13.00  | TCEKFY 4P1.0C                 | DT1   | MX13  | 50        | 24V, 0 - 20 mA                         |
| WS13.01  | Součást snímače               | MX13  | BQ13  | 22        | Vrt HV13                               |
| WS14.00  | TCEKFY 2P1.0C                 | MX13  | MX14  | 28        | 24V, 0 - 20 mA                         |
| WS14.01  | Součást snímače               | MX14  | BQ14  | 22        | Vrt HV14                               |
| WS5.00   | CYKY-J 12x1.5 mm <sup>2</sup> | DT1   | MX5   | 30        | Srážkoměr                              |
| MX1WS1   | JYTY-O 7x1 mm                 | DT2   | MX1   | 30        | 24V, 0 - 20 mA                         |
| WS3.00   | CYKY 7x1.5 mm <sup>2</sup>    | MX1   | MX3   | -         | Stávající HV3, 0 - 20 mA               |
| WS4.00   | CYKY 5x1.5 mm <sup>2</sup>    | MX3   | MX4   | -         | Stávající HV4, 0 - 20 mA               |
| WS4.10   | JYTY-O 4x1 mm                 | DT2   | MX4   | 30        | Teplota vody, 0 - 20 mA                |
| WS1.00   | JYTY-O 19x1 mm                | DT2   | 2BQ1  | 26        | Hladina, BCD                           |
| WSPD.00  | CYKY 7x1.5 mm <sup>2</sup>    | DT3   | MX-PD | -         | Stávající, 24V, 0 - 20 mA              |
| WSLD.00  | TCEKFY 3P1.0C                 | DT3   | MX-LD | 58        | 24V, 0 - 20 mA                         |
| WS21.00  | TCEKFY 2P1.0C                 | DT3   | MX21  | 56        | 24V, 0 - 20 mA                         |
| WS21.01  | Součást snímače               | MX21  | BQ21  | 6         | 24V, 0 - 20 mA                         |
| WS8.00   | CYKY 7x1.5 mm <sup>2</sup>    | DT3   | MX8   | -         | Stávající HV8, 0 - 20 mA               |
| WSA1.00  | JYTY 4x1 mm                   | DT3   | MXA   | -         | Stávající RS485                        |