

Jez Šargon, malá Voda - rekonstrukce

PS 01 Ovládání jezu a stavidla

PS 02 - Technické řešení silnoprůdu

DSP

Technická zpráva D.1.4.1

INVESTOR: Povodí Moravy, státní podnik, Dřevařská 11, 602 00 Brno

Hořice: 03/ 2021

Vypracoval: HG partner, s.r.o

Ing. Jan Procházka

Ing. Josef. Janák

D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

OBSAH :

D1.1 Úvodní údaje

Dokumentaci zpracovali Ing. Jan Procházka společnost ELIS
Ing. Josef Janák společnost JAN-PRO

PS 01 Ovládání jezu a stavidla

Úvod

Projekt vychází ze zadání a podkladů poskytnutých generálním projektantem a budoucím provozovatelem.

Technické řešení

Popis funkcí technologie

plní funkci hladinové regulace v nadjezí, kde je požadováno:

- udržování hladiny na kótě 230,85 mn.m. Hladina nad jezem je vzdouvána plněním vakového jezu vodou, k čemuž slouží plnicí čerpadlo. Snižování hladiny se provádí odpouštěním vody z vaku prázdnicím šoupětem nebo čerpadlem. Hladinová regulace je automatizována na základě měření hladin ve vtokové, přetlakové a prázdnicí sekci vaku.
- Pro ovládání je použit řídicí PLC automat
- Volba režimu se provádí příslušným přepínačem pro každé zařízení samostatně na rozváděči RM1.
- Místní signalizace provozních a poruchových stavů bude provedena na rozváděči RM1.
- Ovládání výkonných prvků je možno v ručním nebo automatickém režimu z ovladačů na dveřích rozvaděče jezu RM1. Na dveřích jsou rovněž umístěny signalizační kontrolky a operátorský panel řídicího PLC
- Vzdálený dohled a posílání alarmových SMS zpráv je realizován prostřednictvím GSM modulu M!DGE

Měření hladin v nadjezí a přetlakové sekci se provádí pomocí tlakových sond. Měření hladiny v prázdníci sekci a blokačních minimálních hladin prázdníciho a plnícího čerpadla je provedeno pomocí hladinových spínačů.

Popis funkce

Plnící čerpadlo M1

Automatický provoz

V automatickém režimu čerpadlo M1 zapíná při poklesu hladiny v přetlakové sekci na úroveň 231,40 m n.m. a vypíná při vzrůstu hladiny na úroveň 231,45 m n.m.

Blokovací podmínky:

- hladina vody ve vtokové sekci je menší než 229,65 m n.m. – blokovací hladina (Hladinové relé **HR2.1** – ochrana proto chodu M1 „na sucho“.)
- hladina horní vody je větší než 230,85 m n.m.- blokovací hladina (Hladinová sonda **SL1**–blokuje další zvedání vaku při zvýšené hladině ve zdrži.)
- vybavení napájecího jističe **QF1**

Při poklesu teploty na +1°C v přetlakové sekci se čerpadlo M1 automaticky zapíná a při vzrůstu teploty nad +1°C se vypíná, čímž je zajištěna cirkulace vody ve vaku. (Teplota měřené tlakovou sondou **SL4**.)

Ruční ovládání

Ovládacím prvkem na rozváděči RM1.

Blokovací podmínky:

- vybavení tepelné pojistky ve vinutí čerpadla M1
- vybavení napájecího jističe

Signalizace na RM1

- chod
- porucha
- zapínací hladina vody v přetlakové sekci nižší než 231,400 m n.m.
- vypínací hladina v přetlakové sekci vyšší než 231,45 m n.m.
- blokovací hladina ve vtokové sekci nižší než 229,65 m n.m.
- blokovací horní hladina vyšší než 230,85 m n.m.
- pokles teploty vody na +1 °C v přetlakové sekci

Prázdníci čerpadlo M2

Automatický provoz

Při hladině v prázdníci sekci větší než 229,90 m n.m. zajišťuje vyprazdňování vaku čerpadlo M2, při hladině v přetlakové sekci nižší než 229,85 m n.m. šoupátko M3. To platí, pokud je přepínač volby provozu M2i M3 v poloze AUT. V automatickém režimu čerpadlo M2 zapíná při vzrůstu horní hladiny na hodnotu 230,95 m n.m. a vypíná při poklesu horní hladiny pod hodnotu 230,90 m n.m.

Blokovací podmínky:

- hladina vody ve přetlakové sekci je menší než 229,65 m n.m. – blokovací hladina (Hladinové relé **HR4.1** – ochrana proti chodu M2 „na sucho“.)
- vybavení jističe **QF2**

Ruční ovládání

Ovládacím prvkem na rozváděči RM1.

Blokovací podmínky:

- vybavení tepelné pojistky ve vinutí čerpadla M2
- vybavení jističe

Signalizace na RM1

- chod
- porucha
- hladina vody v přetlakové sekci nižší jak 229,65 m n.m.
- horní hladina vyšší než 229,90 m n.m.
- horní hladina nižší než 229,85 m n.m.

Topná tyč TT4/TT2

Bude použita na temperování vzduchu v prázdníkové sekci proti zamrznutí armatur. Bude provozována pouze automaticky, je zapínána elektronickým regulátorem při poklesu teploty vzduchu pod +1°C.

Signalizace na RM1

- pokles teploty vzduchu pod +1 °C

Operátorský panel

Na operátorském panelu budou zobrazeny měřené stavy a hodnoty hladin, pracovní režimy, poruchové signály a hlášení, záznam horní hladiny a hladiny v přetlakové sekci. Operátorský panel bude poruchové signály také předávat prostřednictvím GSM routeru obsluze ve formě textových zpráv.

Parametry

Všechny spínací hladiny a teploty odvozené od měření analogovými čidly budou v systému nastavovány jako parametry, které je možno z operátorského panelu po přihlášení obsluhy měnit.

Indexy značení čidel

V projektové dokumentaci jsou pro projekční značení čidel použity následující indexy pro rozlišení umístění:

Index	Umístění
1	Horní hladina
2	Vtoková sekce
3	Plnicí sekce
4	Přetlaková sekce
5	Prázdníkové (odtoková) sekce
6	Dolní hladina

PS 02 - Technické řešení silnoprůdu

D1.2 Průvodní zpráva

D1.3 Energetická bilance

Příkony jednotlivých pohonů

- Plnicí čerpadlo vakového jezu M1 1,5 kW 400V 1500 ot/min
 - Prázdnící čerpadlo vakového jezu M2 1,5 kW 400V 1500 ot/min
 - Servopohon vypouštěcího uzávěru M3 AUMA 1,5kW 1450 ot/min
 - Servopohon tabulového stavidla AUMA 1,5kW 1450 ot/min
-
- Pro osvětlení bude použito 4 ks reflektorů svítidel 1x80W
1 ks svítidla venkovního svítidla 25 W

D1.4 Předpokládaný termín výstavby 2021-22

D1.5 Navržené řešení:

Napájení jezu

- A. Standardní
- B. Nouzové

A. Standardní napájení

Jez bude napájen z distribuční sítě NN. Proto distributor el. energie vybuduje připojovací místo, kabelovou skříň KS1, vedle stávající kabelové skříňě pro připojení MVE.

Z kabelové skříňě bude vyveden kabel CYKY 4x10 mm² do vedle stojícího elektroměrového rozváděče RE. Elektroměrový rozváděč RE v kompaktním plastovém pilíři bude osazen jističem 3B/25A před elektroměrem. Elektroměrový rozváděč musí být umístěn v oplocení objektu tak, aby bylo možné bez omezení provádět odečty spotřebované elektrické energie.

Na výstupních svorkovnicích rozváděče RE bude rozdělen vodič PEN na pracovní vodič N a ochranný vodič PE. Vznikne tak soustava TN-S. Místo rozdělení bude spojeno vodičem se zemničem .

Z rozváděče RE bude vyveden kabel CYKY 5Cx6 mm² do vedle stojící skříňe QM1.

B. Nouzové napájení

Bude-li v době výpadku dodávky el.energie potřeba manipulovat s jezem, bude připojen mobilní náhradní zdroj s diesel agregátem. Náhradní zdroj, který je dodávkou investora akce musí být v soustavě 3x400V,TN-S vybavený jističem chránícím zdroj proti přetížení. Součástí náhradního zdroje musí být i připojovací kabel. Místem napojení je skříň QM1.

Napájení jezu z náhradního zdroje bude realizováno vždy za přítomnosti pověřeného a zaškoleného pracovníka Povodí Moravy.

Přepínání režimu napájení musí být prováděno před připojením NZ. Po dokončení manipulace a odpojení NZ bude přepínač přepnut do režimu „Síť“ a zamknut v této poloze.

Po připojení NZ musí být před zahájením manipulace zkontrolováno, že v napájecím rozváděči RM1 je zachován sled fází.

Skříň QM1

Skříň QM1 je plastový kompaktní pilíř o rozměrech 620x320x1835 mm , osazený uzamykatelným 4-pólovým přepínačem „Síť-0-NZ“ umístěný v nástěnném krytu s krytím IP 65 s 3 vývodkami GP 21 a 5-polovou přípojkou 400V/32A v nástěnném krytu v kryti IP 67.

Ze skříňe QM1 bude vyveden kabel CYKY 5Cx6 mm² uložený ve výkopu v zemi do technologického rozváděče RM1 umístěného na betonovém základu jezu. N nad stavidlem bude kabel uložen v plastové chrániče KOPODUR v konstrukci lávky.

Po celé délce výkopu mezi RE a lávkou bude pod pískové lože uložen zemnič FeZn 30x4. U lávky bude na zemnič napojen vodič FeZn 10, který bude pokračovat po lávce souběžně s napájecím kabelem do rozváděče RM1. S lávkou musí být vodič vodivě spojen pomocí svorek SP1 na obou stranách lávky.

Osvětlení jezu

Pro kontrolu stavu jezu a pro vizuální kontrolu při manipulaci bude jez osvětlen z obou břehů.

Dvojice reflektorů (HLx/1 a HLx/2) LED 230V/80W/13221lm, IP 66, IK08 s rozdílnou vyzařovací charakteristikou bude umístěna na vetknutém, sklopném, ocelovém stožáru SMD výšky 6m.

Svítidla budou ovládána přepínačem SA9 v rozváděči RM1. Sklopné stožáry byly zvoleny proto, aby bylo možné provést montáž, nastavení a případný servis svítidel bez použití lešení případně žebříků.

Ve stožáru bude umístěna stožárová svorkovnice s dvěma pojistkami E14 pro jednotlivá svítidla. Ve stožáru budou uloženy kabely CYKY 3Cx1,5 mezi stožárovou svorkovnicí a svítidly.

Stožáry budou vetknuty do plastových korugovaných chrániček Ø 250mm délky 1000mm, které budou zabetonovány do betonových základů jezu.

Pro napájení svítidel na pravém břehu jezu bude ve spodním líci pevné části jezu založena korugovaná chránička KOPOFLEX 110 ukončená v protahovací šachtě. Společně s chráničkou bude do betonu založen zemnicí pásek FeZn 30x4 pro připojení vnější ochranné svorky stožáru osvětlení.

Osvětlení přístupové komunikace k jezu

V prostoru přístupové trasy mezi elektroměrovým rozvaděčem a levým základem jezu v těsné blízkosti trasy napájecího kabelu bude umístěno svítidlo pro osvětlení této trasy. Na vetknutém, ocelovém stožáru KL6 bude umístěno venkovní svítidlo HL3 LED 230W/25W/3500lm IP 66, Ik08. Provoz svítidla bude řídit pohybové čidlo umístěné na stožáru.

Stožár bude vetknut do betonového základu 600x600x900.

Trasy v prostoru jezu

V betonových základech jezu budou mezi jednotlivými pohony a technologickým rozvaděčem RM1 založeny korugované chráničky 110. Souběžně s těmito chráničkami budou založeny vodiče FeZn 10 pro pospojení všech kovových částí technologie.

Technologii jezu tvoří:

- Plnicí čerpadlo vakového jezu M1 1,5 kW 400V 1500 ot/min
- Prázdnicí čerpadlo vakového jezu M2 1,5 kW 400V 1500 ot/min
- Servopohon vypouštěcího uzávěru M3 AUMA 1,5kW 1450 ot/min
- Servopohon tabulového stavidla AUMA 1,5kW 1450 ot/min

Vakový jez bude vzdouván plněním vaku vodou pomocí plnicího čerpadla M1, 400V/1,5kW. Snižování hladiny se provádí odpouštěním vody z vaku pomocí vypouštěcího uzávěru ovládaného servopohonem AUMA - M3 a prázdnicím čerpadlem M2. Pro pohon tabulového stavidla bude sloužit servopohon M4.

Stavidlo:

Stavidlová tabule bude vybavena jímkami pro možnost vložení mobilních topných tyčí.

Pro napájení topných tyčí budou zřízeny zásuvky Z1 a Z2 ze zásuvek, umístěných na konstrukcích na obslužné lávce. El. okruh pro tyto zásuvky odpínatelný v rozvaděči ovládání stavidla.

S topnými tyčemi lze manipulovat pouze při jejich odpojení z napájecích zásuvek.

Topné tyče budou v provozu pouze pod dohledem pověřeného pracovníka Povodí Moravy.

Ovládání jezu

Jez je možné ovládat v režimech „AUT“ a „RUČ“.

V režimu „AUT“ bude jez ovládán pomocí vestavěného PLC v rozvaděči RM1. Podrobný popis tohoto režimu v samostatné části PS 01

Režim „RUČ“ bude sloužit pro servisní a opravářenskou činnost. V případě výpadku řídicího PLC bude možné ovládat jednotlivé komponenty jezu ručně. Přepínač režimu ovládání bude v rozvaděči RM1.

Čerpadel M1 a M2

Tlačítka SA1.1-2, SA2.1-2 v rozvaděči RM1 je možné zapínat a vypínat čerpadla M1 a M2.

Tabulové stavidlo

Ruční ovládání chodu stavidla v rozvaděči RM1 bude dle požadavku investora doplněno o ovládání z mobilního ovládače připojeného pouze po dobu manipulace do konektoru XS1 na boku rozvaděče. Po ukončení manipulace musí být ovládač odpojen a zabezpečen proti neoprávněnému použití

Dvojtlačítko v plastovém provedení (předmět II. třídy) v krytí IP 66 bude připojeno pohyblivým přívodem (šňůrou H07HN-F 3Ax2,5mm²) do vidlice konektoru XS1. Pohon stavidla bude v chodu pouze po dobu stlačení tlačítka. V případě jeho uvolnění se pohon zastaví. Ovládací napětí je ze zdroje SELV 24V/DC.

Rozváděč RM1

Schema zapojení s popisem prvků viz PS 01.

Technologie jezu bude ovládána a napájena z technologického rozváděče RM1. Rozváděč RM1 bude nerezová rozvodnice 1200x800x400 mm v krytí IP 66 mm, doplněná o stříšku proti dešti ukotvená do betonového základu jezu.

Mobilní ovládač bude připojen pouze po dobu manipulace. Po ukončení manipulace musí být odpojen a zabezpečen proti neoprávněnému použití.

D1.6 Technické údaje

JMENOVITÉ NAPĚTÍ : 3 PEN stř., 50Hz, 230/400V/TN-C

OCHRANA PŘED NEBEZPEČNÝM DOTYKEM DLE CSN 33 2000 4-41 ed.3

ŽIVÝCH ČÁSTÍ :

článek 412.2 – Ochrana kryty nebo přepážkami

článek 412.1 – Ochrana dvojitou nebo zesílenou izolací

článek 414 - malé napětí SELV

STUPEŇ OCHRANY NEŽIVÝCH ČÁSTÍ DO 1000V st.

článek 411 - Ochrana automatickým odpojením od zdroje nadproudovými jistíci

prvky

Ochrana před zkratovými proudy a před přetížením: pojistkami, jističi a nadproudovými ochranami.

Ochrana před přepětím : bude řešena ve smyslu ČSN 33 2000-1 přepětíovou ochranou umístěnou v rozvaděči RH

D1.7 Uložení kabelu

Napájecí kabel ze skříně QM1 k lávce nad stavidlem bude uložen v korugované chrániče ve výkopu v zemi v hloubce 700mm. V prostoru jezu budou kabely uloženy v korugovaných chráničkách v betonu. Pro snadnější protahování jsou osazeny v trase vodotěsné protahovací šachty. V prostoru lávky budou kabely uloženy v pevné korugované chrániče KOPODUR. Chráničky musí mít min pevnost 450N/20cm.

Kabelové lávky musí být vodivě spojeny s uzemněním.

Krytí elektrického zařízení:

Všechno navržené elektrické zařízení musí mít potřebné krytí určené příslušnými normami pro dané prostředí. Zařízení lze provozovat pouze v kompletním a nepoškozeném stavu.

Bezpečnost práce :

Obsluhu elektrického zařízení smí provádět pouze pracovníci seznámení a poučení dle § 3,4. Údržbu, opravy a čištění smí provádět osoby dle § 6-9 vyhlášky ČÚBP č. 50/1978.

Před prováděním těchto činností si musí provádějící pracovník zajistit vypnutí napájení pomocí vypnutí jističího prvku pro dané zařízení. Práce pod napětím je zakázána.

Pracovníci provádějící práce musí být vybavení pracovním oděvem a ochrannými pomůckami včetně reflexní vesty.

Časový průběh prací musí být koordinován s provozovatelem s ohledem na možnost manipulace na jezu.

Při provádění prací je nutné dodržovat všechny v době realizace platné zákony, vyhlášky, normy a nařízení v oblasti bezpečnosti práce. Elektromontážní práce mohou provádět pouze pracovníci s kvalifikací dle § 6 a vyšší, vyhlášky 50/78 Sb. Práce na elektrickém zařízení pod napětím je zakázána.

Revize elektrického zařízení musí být prováděna ve lhůtách stanovených ČSN 33 1500 dle ČSN 33 2000-6-61. Podmínkou zprovoznění je výchozí revize.

Veškeré elektromontážní práce musí být provedeny podle platných norem především ČSN 332000 4-41 ed.2, ČSN 332000-5-54 ed2. a ČSN 332000-7-714. Při montáži musí být dodrženy všechny platné bezpečnostní předpisy.

D1.9 Rozsah staveniště

Prostor jezu

D 1.10

Staveniště bude oplocené.

V prostoru staveniště nejsou podzemní sítě.

V Hořicích 03/2021

Josef Janák