

Název zakázky:	AUTOMATIZACE POHYBLIVÉHO JEZU NA OR MORAVY V UHERSKÉM OSTROHU, VNOROVECH		Pořadové číslo Dokumentu
Část:	SILNOPROUDÉ ROZVODY, MĚŘENÍ A REGULACE		02
PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO REALIZACI STAVBY			
Investor:	Povodí Moravy, s.p. , Dřevařská 11, 602 00 Brno		Datum
Místo stavby:	Vnorovy, vodní tok Morava		11/2017
Okres	Hodonín, Jihomoravský kraj		
Vypracoval	Schválil	Kontroloval	Celk. počet A4
Ing. Jiří Moštěk	Ing. Pavel Radkovský	Ing. Jaroslav Jahoda	7

B1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY:

1.0	Úvod
2.0	Výchozí podklady
3.0	Základní technické údaje
4.0	Rozsah projektu a popis technického řešení
5.0	Uvedení zařízení do provozu a provozní podmínky
6.0	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
7.0	Závěr

1.0 ÚVOD

Pohyblivý jez na odlehčovacím rameni (OR) Moravy ve Vnorovech slouží společně s pohyblivým jezem v Uherském Ostrohu k přepouštění vody při zvýšených průtocích v řece Moravě. Část vody je poté odváděna mimo zastavěné území měst Uherský Ostroh, Veselí nad Moravou a obce Vnorovy. Jez také umožňuje závlahu výtopou luk Ostroh – Moravský písek – Bzenec, k regulaci podzemních vod a reguluje průchod velkých vod vyhrazením jezové konstrukce.

Projekt řeší automatickou regulaci výšky hladiny při zvýšeném průtoku. Odpouštěním vody do odlehčovacího ramene je také udržována průjezdná výška pod historickým obloukovým mostem v Uherském Ostrohu.

2.0 VÝCHOZÍ PODKLADY

Projekt je zpracován na základě těchto podkladů:

- výkresová dokumentace aktuálního stavebního řešení a dispozičního rozmístění technologického zařízení
- prohlídka a zaměření stávajícího stavu na místě stavby
- požadavky investora
- dohodnutá technická řešení projednaná s investorem
- protokol o určení vnějších vlivů č. 171009-1

3.0 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

<u>Napěťová soustava:</u>	3PEN ~ 50Hz, 230/400 V, TN-C (přívod pro rozváděč RM-2L z distribuční sítě E-ON) 3NPE ~ 50Hz, 230/400 V, TN-S (přívod pro rozváděč RM-2P z RM-2L, rozvody v objektu)
Ovládací napětí:	24 V DC

Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2:

Při normálním provozu:	krytem, izolací
V případě poruchy:	samočinným odpojením od zdroje doplňujícím pospojováním, proudovým chráničem

<u>Ochrana proti zkratu a přetížení:</u>	jističi a proudovými ochranami
--	--------------------------------

Instalovaný a soudobý příkon pro odběr:

Rozvaděč RM-2L	
Jmenovité napětí	400/230 V, 50Hz
Napěťová soustava	TN-C-S
Jmenovitý proud	63A
Rozvaděč RM-2P	
Jmenovité napětí	400/230 V, 50Hz
Napěťová soustava	TN-S
Jmenovitý proud	25A
Zásuvkové rozvaděče RZ-1 a RZ-2	
Jmenovité napětí	400/230 V, 50Hz
Napěťová soustava	TN-S
Jmenovitý proud	20A
Motor klapky (levý břeh)	7,5kW, 400V
Motor klapky (pravý břeh)	7,5kW, 400V
Reflektory klapky a tabulí	4 x 100W, 230V
Osvětlené strojovny	2 x 36W, 230V
Zásuvková skříň RZ-1	5kW
Zásuvková skříň RZ-2	5kW
Celkový instalovaný příkon:	$P_i = 21\text{kW}$
Celkový soudobý příkon:	$P_p = 14\text{kW}$
Činitel soudobosti:	$\beta = 0,67$

Vnější vlivy prostředí:

Kategorie vnějších vlivů prostředí byla určena v Protokolu č. 171009-1 o určení vnějších vlivů ze dne 1.11.2017.

Přiřazení vnějších vlivů prostředí prostorům z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem se považují prostory strojovny jezu a kryty pohonů dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 za prostory nebezpečné. Ostatní prostory se dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 považují za prostory zvláště nebezpečné.

4.0 ROZSAH PROJEKTU A POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Projektová dokumentace je zpracována v rozsahu:

- 4.1 Pojistkový rozvaděč RIS
- 4.2 Elektrický rozvaděč RM-2L (levá strojovna)
- 4.3 Elektrický rozvaděč RM-2P (pravá strojovna)
- 4.4 Měření výšky hladiny vody v nadjezí
- 4.5 Řízení motorů jezových klapky a tabulí včetně snímání jejich polohy
- 4.6 GSM přenos dat (monitoring)
- 4.7 Světelná elektroinstalace, zásuvkové obvody
- 4.8 Hromosvod a uzemnění

Před zahájením montážních prací nové elektroinstalace bude provedena demontáž veškeré stávající elektroinstalace včetně pojistkové skříně, která je umístěna vně levobřežné strojovny. Přívodní napájecí kabel vlastní distribuční sítě PM zůstane stávající.

4.1 Pojistkový rozvaděč RIS

Z venkovní strany levobřežní strojovny bude umístěn nový pojistkový rozvaděč RIS. Rozvaděč obsahuje dvě sady pojistkových spodků. První sada je určena pro připojení rozvaděče RM-2L (následně i RM-2P, který je napájen z RM-2L). Druhá sada pojistkových spodků je rezervní.

Pro napájení rozvaděčů jezu bude použit kabel CYKY-J 4x16 mm².

4.2 Elektrický rozvaděč RM-2L

Rozvaděč RM-2L je umístěn na stěně v levobřežní strojovně. V tomto rozvaděči jsou umístěny všechny jistící prvky jak technologického zařízení, tak zásuvkových a světelných rozvodů levé klapky. Pro napájení rozvaděče je použit kabel CYKY-J 4x16 z nové pojistkové skříně RIS. Hlavní vypínač 0SF1 slouží k úplnému vypnutí rozvaděče a celé technologie (vypnutí rozvaděče RM-2L i RM-2P).

Při vypnutí vypínači 0SF1 jsou pod napětím pouze přívodní svorky a svorky vypínače 0SF1. Přepínačem Sít' / Generátor (0SF2) je možné zvolit napájení rozvaděčů RM-2L a RM-2P buď z rozvodné sítě, nebo (při ztrátě napětí v distribuční síti) z mobilního generátoru připojeného do přívodky XD1.

Ovládání pohonů klapek a tabulí jezu je umožněno buď plně automaticky (výšku hladiny řídí PLC na základě naměřených hladin a komunikace s horním jezem rozv. RM-1) nebo manuálně (manuální řízení je umožněno buď místně tlačítky na rozvaděči, nebo vzdáleně pomocí přenosného kabelového ovládání RO-2).

Pro možnost sledování stavů technologie je rozvaděč osazen dotykovým displejem (HMI). Na tomto displeji je možné také identifikovat vzniklé poruchové stavy. Ty jsou v podobě SMS zprávy odesílány na zvolená tel. čísla. Pro možnost upozornění na výpadek napájecího napětí je rozvaděč osazen záložním zdrojem (UPS).

Rozvaděč RM-2L je navržen oceloplechový o velikosti 1200 x 800 x 300 mm s krytím IP66. Rozvaděč bude přes distanční rozpěrky přišroubován ke stěně. Kabelové vývodky budou umístěny na spodní straně. Kabelové ovládání RO-2 je přes konektor připojeno 25m dlouhým kabelem.

Schéma zapojení rozvaděče RM-2L je v dokumentu s pořadovým číslem 11.

4.2 Elektrický rozvaděč RM-2P

Rozvaděč RM-2P je umístěn na stěně v pravobřežní strojovně. V tomto rozvaděči jsou umístěny všechny jistící prvky jak technologického zařízení, tak zásuvkových a světelných rozvodů pravé klapky. Pro napájení rozvaděče je použit kabel CYKY-J 5x6 z rozvaděče RM-2L.

Ovládání pohonů klapek a tabulí jezu je umožněno buď plně automaticky (výšku hladiny řídí PLC na základě naměřených hladin a komunikace s horním jezem rozv. RM-1) nebo manuálně (manuální řízení je umožněno buď místně tlačítky na rozvaděči, nebo vzdáleně pomocí přenosného kabelového ovládání RO-2).

Pro možnost sledování stavů technologie je rozvaděč osazen dotykovým displejem (HMI). Na tomto displeji je možné také identifikovat vzniklé poruchové stavy. Ty jsou v podobě SMS zprávy odesílány na zvolená tel. čísla. Pro možnost upozornění na výpadek napájecího napětí je rozvaděč osazen záložním zdrojem (UPS).

Rozvaděč RM-2P je navržen oceloplechový o velikosti 1200 x 800 x 300 mm s krytím IP66. Rozvaděč bude přes distanční rozpěrky přišroubován ke stěně. Kabelové vývodky budou umístěny na spodní straně. Kabelové ovládání RO-2 je přes konektor připojeno 25m dlouhým kabelem.

Schéma zapojení rozvaděče RM-2L je v dokumentu s pořadovým číslem 15.

4.4 Měření výšky hladiny v nadjezí

Automatické ovládání motorů jezových klapek a tabulí bude prováděno na základě bezdrátové komunikace s horním jezem, případně podle naměřené výšky hladiny v nadjezí. Zapojení je připraveno pro připojení dvou analogových snímačů (dva pro zajištění redundance). Snímače budou spolu s topnými kabely zasunuty do trubky zamezující pohyb snímačů při proudění vody. Snímače můžou být připojeny buď do rozvaděče RM-2L (kabely WA1.1., WA1.2 a WL1.7) nebo do rozvaděče

RA-2P (kabely WA2.1, WA2.2 a WL2.7). Snímače se připojí pouze do vybraného rozvaděče. Požadovaná výška hladiny bude nastavitelná na ovládacím HMI.

Pro snímání hladiny budou použity ponorné nerezové snímače s rozsahem měření výšky vodního sloupce 6m.

4.5 Řízení motorů jezových klapek a tabulí včetně snímání jejich polohy

V automatickém režimu budou jezové klapky ovládány samočinně na základě komunikace s rozvaděčem horního jezu (RM-1) a naměřené výšky hladiny vody. V manuálním režimu bude možné klapky ovládat ručně pomocí tlačítek na rozvaděči RM-2 resp. RM-2P nebo pomocí kabelového ovládání RO-2.

Poloha jezových klapek bude inkrementálně odměřována indukčními snímači přiloženými k zubům ozubených kol pohonů klapek. V zapojení je také uvažována možnost snímání polohy klapky analogovým snímačem (např. víceotáčkový potenciometr). Je možné použít snímač se standardními typy výstupního signálu (0-20mA, 4-20mA, 0-10V, $\pm 10V$, potenciometrický výstup). V případě použití analogových snímačů je potřeba specifikovat umístění tohoto snímače. Na základě toho se určí vhodný typ (potřebný počet otáček podle umístění na převodovém ústrojí). Pokud by byl snímač umístěn na původní mechanický ukazatel, postačoval by snímač s rozsahem např. 0° až 360°.

Pro blokování pohybu motorů v koncových polohách budou využity stávající koncové spínače. Pro omezení nežádoucích stavů při případném selhání odměřování polohy a koncových snímačů bude také hlídán proud motorů klapek. Při přejetí koncové polohy a následném zvýšení proudu motoru při najetí na dorazy dojde k vypnutí motoru.

4.6 GSM přenos dat (monitoring)

Veškerá vizualizace zobrazovaná na ovládacích HMI rozvaděčů RM-2L i RM-2P bude prostřednictvím GSM modemu přenášena na vzdálené ovládací PC obsluhy jezu. Na obslužném PC bude možné sledovat všechny zobrazované parametry a ovládat tlačítka zobrazovaná na kontrolním displeji.

GSM modem bude umožňovat také komunikaci s rozvaděčem horního jezu OR v Uherském Ostrohu.

Při výskytu poruch budou prostřednictvím GSM modemu na zadaná tel. čísla zasílány SMS zprávy ohlašující vzniklou poruchu (výpadek motorového spouštěče, výpadek napájecího napětí, porucha analogového snímače výšky hladiny apod.)

Pro případ výpadku napětí jsou oba rozvaděče vybaveny záložním zdrojem (UPS). Ty umožní odeslání varovné SMS. Nouzové ovládání celého zařízení jezu pak bude možné provádět po připojení mobilní elektrocentrály. K jejímu napojení slouží přívodka XD1 umístěná na boku rozvaděče RM-2L.

4.7 Světelná elektroinstalace, zásuvkové obvody

Pro možnost napájení elektrospotřebičů budou oba rozvaděče vybaveny jak zásuvkou 400V/16A 5P, tak zásuvkami 230V/16A. Ty budou umístěny vždy na boku rozvaděče.

Dále budou na jezu namontovány dvě zásuvkové skříně RZ-1 a RZ-2. Ty budou umístěny na konstrukci pohonů klapek za vstupními vraty. Skříň RZ-1 je napájena z rozvaděče RM-2L a skříň RZ-2 z rozvaděče RM-2P. Obě zásuvkové skříně jsou napojeny za odpočtovým elektroměrem v příslušném rozvaděči. Zásuvkové skříně RZ-1 a RZ-2 jsou osazeny samostatným proudovým chráničem a příslušnými jističi. Na každé skříni je jedna zásuvka 400V/32A, jedna zásuvka 400V/16A a dvě zásuvky 230V/16A.

Ve strojovně pohyblivého jezu jsou z důvodu dodržení požadavků na osvětlení (200lx – obslužná místa strojů se sledováním obrazovek monitorů) navržena dvě zářivkové svítidla 2x36W. Před vchodem do strojovny je navrženo LED svítidlo 20W. Pro osvětlení ústrojí klapek jezu budou použity LED reflektory 100W. Ty budou připevněny na ocelových na pilířích jezu.

Provedení rozvodů:

Rozvody jsou navrženy dle ČSN 33 2130 ed.3 a ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Pro rozvod zásuvkových obvodů a osvětlení jsou navrženy kabely CYKY. Pro rozvody technologie uvnitř strojovny jsou navrženy kabely CYSY, pro připojení snímačů hladiny je navržen kabel JYTY. Propojení obou rozvaděčů bude realizováno kabelem CYKY 5x6, kabelem JYTY 4x1 a dvěma kabely UTP.

Ve strojovně budou kabely uloženy v PVC lištách a v kabelových žlabech. Venkovní vedení mezi rozvaděči, k osvětlení technologie a snímači tlaku bude vedeno v silnostěnné kovové pozinkované chrániče. Tato chránička bude usazena na ocelových výložnicích podél pochozové lávky.

Při elektroinstalaci bude dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3 provedeno ochranné pospojování rozvaděče RM-2L, RM-2P, motorů, brzd apod. na přilehlou ocelovou konstrukci zařízení jezu.

Přípojnice PE v rozvaděči RM-2L se napojí přes hlavní uzemňovací přípojnicí objektu (HUP) na vnější uzemňovací soustavu.

Kompenzace účinníku:

Kompenzace účinníku není pro malý příkon a malou četnost spínání motorů navržena.

Elektronické zabezpečení a kamerový systém:

Pro možnost doplnění jezu o zabezpečovací, popřípadě kamerový systém je rozvaděč vybaven dvěma jištěnými vývody napětí 230V / 10A. Oba jističe jsou vybaveny signalizačním kontaktem, který je připojen do řídicího systému. Výpadek jističe je možné indikovat např. zasláním SMS zprávy.

4.8 Hromosvod a uzemnění

Během prací bude provedena ochrana objektu před atmosférickými vlivy. Objekt spadá do třídy LPSIII a je navrženo následující řešení:

Na každé strojovně bude pro ochranu před bleskem umístěna jedna jímací tyč délky 1,5m upevněna na betonovém podstavci. Jímací tyč bude připojena ke dvěma svodům. Ty budou po zkušební svorku realizovány drátem FeZn 8 a upevněny na ploché střeše pomocí betonových typových podpěr. Svody na svislé stěně budou připevněny do zdíva svorkami PV 1h. Každý svod bude označen štítkem a nad zemí chráněn ochranným úhelníkem o délce 1,7m. Oba svody budou připojeny ke strojenému zemniči tvořeného zemními tyčemi ZT 1,5T (min. 2 tyče na každý svod, svod bude opatřen zkušební svorkou). Zemniče budou od zkušební svorky připojeny drátem FeZn 10 na uzemňovací soustavu, kterou tvoří zemní tyče a pásek FeZn 30x4. Schodiště, zábradlí a lávky jezu musí být vzájemně vodivě propojeny s nově vybudovaným uzemněním levobřežné i pravobřežné strojovny (pásek FeZn 30x4). Spoje v zemi budou antikorozně ošetřeny. Odpor uzemnění nesmí být větší, než 10Ω.

Během montáží se provede kontrola (vizuálně, případně měřením) stávajícího vodivého pospojování ocelových konstrukcí jezu (vzájemné vodivé propojení pochozové lávky uprostřed jezu apod.). Případné zjištěné nedostatky budou odstraněny při montáži hromosvodu a uzemnění.

Schéma řešení hromosvodů je na dokumentu číslo 8.

5.0 UVEDENÍ ZAŘÍZENÍ DO PROVOZU A PROVOZNÍ PODMÍNKY

Po skončení montáže bude provedena kontrola elektrického zařízení a funkční odzkoušení jednotlivých zařízení ve všech předpokládaných provozních stavech. Následně bude provedena výchozí revize dle ČSN 33 2000-6.

Předpokladem pro řádný a trvalý provoz elektrického zařízení je správná obsluha a údržba dle norem a pokynů výrobců. Obsluhu elektrického zařízení s krytím IP 20 a vyšším mohou vykonávat osoby s kvalifikací min. osoby poučené ve smyslu vyhl. 50/1978 Sb.

Při zkušebním provozu se provede nastavení a seřízení systému a následně se provede zaškolení obsluhy.

Pro manipulaci s elektrickým zařízením při běžném provozu, při požáru nebo záplavě provozovatel zhotoví dle ČSN 34 3085 ed.2 a dalších souvisejících předpisů provozní řád a požární předpisy, kde jednoznačně určí, která část se bude při požáru nebo zaplavení vypínat.

Provozovatel je povinen vypracovat místní provozní řád, který bude obsahovat podrobné informace pro obsluhu provozovaného zařízení.

6.0 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Ochrana před nebezpečím úrazu el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 je provedena samočinným odpojením od zdroje, doplňujícím pospojováním a proudovým chráničem.

Při montáži je třeba postupovat dle všech platných norem a předpisů. Umístění el. zařízení a montážní práce musí být provedeny tak, aby byla zaručena maximální bezpečnost a ochrana zdraví při provozu a údržbě zařízení.

Elektrická zařízení, popřípadě elektrické předměty, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími, předmětovými normami.

Pracovník, který bude provádět obsluhu el. zařízení, musí mít kvalifikaci alespoň „Pracovník poučený“ ve smyslu čl. 33 ČSN 34 3100. Pracovník, který bude provádět opravu a údržbu el. zařízení, musí mít kvalifikaci alespoň „Pracovník znalý“ ve smyslu čl. 34 ČSN 34 3100. Osoby musí být kvalifikované i v souladu s místními předpisy.

Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámeny s jeho obsluhou, například formou návodu nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310 – Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

7.0 ZÁVĚR

Provedení elektroinstalace musí odpovídat všem platným předpisům a ČSN. Před uvedením el. zařízení do provozu musí být provedena revize a vypracována výchozí revizní zpráva. Elektrické zařízení musí být pravidelně kontrolováno a udržováno v takovém stavu, aby byla zajištěna jeho činnost a byly dodrženy požadavky jak elektrické tak i mechanické bezpečnosti.

Dodavatel po dokončení elektromontážních prací předá investorovi dokumentaci skutečného provedení stavby.