

Rekonstrukce levobřežní části jezu Rajhrad

Dokumentace pro provádění stavby

Objednatel : Povodí Moravy, s. p.

D.2.4. PS 24 – Hradicí jezové klapky – technologická část elektro

D.2.4.1. Technická zpráva

OBSAH

D.2.2.1	TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	2
D.2.2.1.1	Všeobecná část.....	2
D.2.2.1.1.1	Identifikační údaje	2
D.2.2.1.1.2	Předmět a členění projektu	2
D.2.2.1.1.3	Použité podklady.....	3
D.2.2.1.2	Technické řešení.....	4
D.2.2.1.2.1	Základní technické údaje.....	4
D.2.2.1.2.2	Stávající stav.....	5
D.2.2.1.2.3	Návrh řešení	6
D.2.2.1.2.4	Ochrana proti přepětí	7
D.2.2.1.2.5	Hradicí jezové klapky – technologická část elektro.....	7
D.2.2.1.3	Požadavky na dokumentaci, kterou zabezpečuje zhotovitel	9
D.2.2.1.4	Zkoušky a uvedení do provozu.....	10
D.2.2.1.5	Likvidace odpadů	10
D.2.2.1.6	Vlivy na životní prostředí	10
D.2.2.1.7	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	10
D.2.2.1.8	Přílohy technické zprávy	11
D.2.2.1.8.1	Specifikace zařízení	12

D.2.2.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.2.2.1.1 Všeobecná část

D.2.2.1.1.1 Identifikační údaje

Název stavby :	Rekonstrukce levobřežní části jezu Rajhrad PS 24 – Hradicí jezové klapky – technologická část elektro
Místo stavby :	VD Rajhrad
Charakteristika stavby :	Rekonstrukce jezu
Stupeň dokumentace :	Dokumentace pro provádění stavby
Investor :	Povodí Moravy, s. p. Dřevařská 932/11, 602 00 Brno
Projektant :	AQUATIS a.s. Botanická 834/56, 602 00 Brno
Provozovatel :	Povodí Moravy, s. p. závod Dyje – provoz Brno K Povodí 10 617 00 Brno – Komárov

D.2.2.1.1.2 Předmět a členění projektu

Předmětem předkládané dokumentace je řešení technologické elektro části rekonstrukce jezu Rajhrad.

Související stavební objekty a provozní soubory :

SO 04 – Strojovny jezu

PS 23 – Hradicí jezové klapky – technologická část strojní

D.2.2.1.1.3 Použité podklady

Pro zpracování bylo využito mnoho podkladů, následně jsou uvedeny nejdůležitější :

Projektové podklady

- jednání a prohlídka na lokalitě
- fotodokumentace současného stavu
- MVE Rajhrad, dokumentace pro stavební řízení a zadání stavby (DSP, DZS), Pöyry Environment a.s., únor 2006
- MVE Rajhrad – Technická studie hydroenergetického využití jezu Rajhrad, AQUATIS a.s. Brno, říjen 2005
- MVE jez Rajhrad vč. rybího přechodu a rekonstrukce jezu, dokumentace pro stavební povolení, AQUATIS a.s. Brno, únor 2017
- podklady stavební části a technologické strojní části projektu

Ostatní použité podklady – normy, předpisy atd.

- ČSN 33 2000-4-41, ed. 3 – Elektrické instalace nízkého napětí, část 4-41, Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti, Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 – 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 08 5020 – Uvádění do chodu, provoz a údržba vodních turbín
- 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

D.2.2.1.2 Technické řešení

D.2.2.1.2.1 Základní technické údaje

Napěťové soustavy:

3 N PE ~50Hz 230/400V TN-C-S

24 = PELV (L+, M, 24 V= s uzemněným mínus pólem zdroje)

Ochrana před úrazem elektrickým proudem:

- Automatickým odpojením od zdroje
- Malým napětím (SELV nebo PELV)
- Dvojitá nebo zesílená izolace
- Doplnková ochrana proudovým chráničem

V rozvodech NN a MN budou provedena ochranná opatření proti účinkům přepětí, zvláště v napájecích obvodech řídicího systému.

Výkonová bilance: Pi / Pp 24,5 / 15 kW

Stupeň zabezpečení dodávky elektrické energie dle ČSN 341610: 3 (1 - systém řízení)

Vnější vlivy: jsou převzaty z protokolu o určení vnějších vlivů č. 3A16249.32A01/2017

viz. příloha č. D.2.2.3 dokumentace DSP z 02/2017.

Venkovní prostor AA8, **AB8** ²⁾, **AD3** ¹⁾, AN2, **AQ2**, **AS2**, BC2

Strojovny jezu AA4, **AB4**, **BA4**, **BC3**

Poznámky:

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

¹⁾ 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.

²⁾ Vlivy AA8, AB8 jsou omezeny na dolní hranici teplotou -30°C

Copyright © AQUATIS a.s.

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

Prostory **nebezpečné**: strojovny jezu, venkovní prostor, uvedené prostory **nezvyšují** nebezpečí z hlediska použití elektrického zařízení dle ČSN EN 61140 ed. 3.

D.2.2.1.2.2 Stávající stav

Elektrické rozvody VD Rajhrad (stávajícího jezu) a areálu povodňového dvora investora Povodí Moravy, s. p. u jezu Rajhrad jsou v současné době napájeny z distribuční trafostanice 22/0.4 kV č. 9102 „U splavu“ a umístěné za povodňovým dvorem u náhonu Rajhrad – Vojkovice u objektu č.p. 155 na ulici Benediktská. Sloupová distribuční trafostanice se nachází na pozemku č. 1975, k.ú. Rajhrad.

Z rozvaděče nn na uvedené trafostanici je kabelem CYKY-J 4x25 napojen elektroměrový rozvaděč ER112+212 pro dva elektroměry fakturačního měření odebrané elektrické energie a relé HDO. Samostatným elektroměrem je měřena spotřeba elektrického vytápění areálu a druhým elektroměrem je měřena ostatní spotřeba areálu.

Elektroměrový rozvaděč je umístěn v plastovém pilíři u oplocení areálu za provozní budovou. Oba hlavní trojfázové jističe před elektroměry mají jmenovitou proudovou hodnotu 32 A. Elektroměrový rozvaděč byl v areálu instalován v souvislosti s výstavbou provozní budovy areálu povodňového dvora.

Z elektroměrového rozvaděče je dvojicí kabelů CYKY-J 4x25 (pro ostatní spotřebu) a CYKY-J 4x16 (pro el. vytápění) napojen rozvaděč RP1 nové provozní budovy. Spolu s napájecími kabely je veden i kabel ovládání HDO (CYKY-J 3x1.5).

Rozvaděč provozní budovy je umístěn v chodbě budovy za vstupními dveřmi. Z tohoto rozvaděče jsou pak samostatnými kabely napojeny jednotlivé objekty areálu jako hangár a jez – pravá strojovna jezu. Rozvaděč pravé strojovny jezu je z rozvaděče provozní budovy napojen kabelem CYKY-J 5x10.

Z pravé strojovny jezu je dále napojena strojovna na levé straně jezu. Kabelové propojení mezi pravou a levou stranou jezu je uloženo v trubce u lávky přes jez.

Z rozvaděčů pravé i levé strojovny je následně napájen motor pohonu ovládání stávající jezové klapky, elektromagnetická brzda, osvětlení ocelového přístřešku dané strojovny a zásuvky. Ovládání pohonu klapky je pouze ruční přes tlačítkový ovladač.

V kanceláři provozní budovy je umístěn datový rack rozvaděč s NVR recorderem pro ukládání kamerového záznamu z kamery umístěné na provozní budově. Zároveň je v kanceláři provozní budovy umístěna ústředna PZTS.

Mezi provozní budovou a pravou strojovnou jezu je kromě napájecího kabelu jezu uložena i rezervní chránička pro uložení datového propojení.

D.2.2.1.2.3 Návrh řešení

Vzhledem k tomu, že nebylo zatím rozhodnuto zda rekonstrukce jezu Rajhrad bude realizována souběžně s výstavbou nové MVE nebo zdali bude rekonstrukce jezu Rajhrad předcházet výstavbě nové MVE, je rekonstrukce jezu naprojektována jako samostatná akce bez vazby na novou MVE.

Nové strojovny rekonstruovaného jezu budou vybaveny novou technologií pro ovládání jezových klapek. Servopohony ovládacího mechanismu jezových klapek budou napojeny na nové rozvaděče jednotlivých strojoven.

Nový rozvaděč pravé strojovny jezu bude napojen na stávající napájecí kabel z provozní budovy, který bude prodloužen naspojkováním na kabel stávající. Levá strojovna pak bude opětovně napojena na strojovnu pravou.

Možnost napojení rozvaděčů strojoven jezu z náhradního zdroje zůstane zachována a to přes přívodu 400V, která bude umístěna v pravé strojovně.

Na základě požadavku investora bude rozvaděč pravé strojovny jezu vybaven autosestavou systému řízení, který bude monitorovat a také ovládat servopohony jezových klapek dle hladiny v nadjezí.

Měření odebrané elektrické energie areálu povodňového dvora z distribuční sítě zůstane stávající v elektroměrovém rozvaděči u provozní budovy.

Po případné výstavbě nové MVE bude rozvaděč pravé strojovny přepojen na hlavní nn rozvaděč MVE a řízení jezu bude začleněno do systému řízení MVE.

D.2.2.1.2.4 Ochrana proti přepětí

V rozvaděčích jednotlivých strojoven bude za hlavním jističem na přívodu instalována přepětěová ochrana stupně „B + C“.

D.2.2.1.2.5 Hradicí jezové klapky – technologická část elektro

Vzhledem k tomu, že technologické zařízení obou strojoven pro ovládání jezových klapek bude vybaveno elektrickými servopohony s místními ovládacími prvky na servopohonu, budou uvedené servopohony z rozvaděčů strojoven pouze napojeny.

Ovládání a monitorování provozních a poruchových stavů ovládacích servopohonů klapek jezu bude umožněno datovým propojením na PLC v rozvaděči pravé strojovny. Propojení bude přes průmyslový Ethernet (Profinet nebo Modbus TCP). Servopohon ovládání klapek bude umožňovat i zobrazení okamžité polohy klapky.

Součástí dodávky této části projektu bude i osazení LED osvětlení strojoven a přímotopných panelů pro temperování strojoven.

D.2.2.1.2.5.1 Rozvaděče strojoven jezu

Navrhují se plastové nástěnné skříně umístěné na stěně strojoven. Na přívodu rozvaděče RJ1 bude hlavní přepínač umožňující napojení na náhradní zdroj. Přívodka pro napojení náhradního zdroje bude v blízkosti vstupu do strojovny. Servopohony ovládání klapek budou napojeny přes motorové spouštěče.

Na rozvaděčích strojoven budou také umístěny zásuvky 400V a 230V, které budou napojeny přes proudové chrániče s vybavovacím proudem 30 mA.

Rovněž vývody pro osvětlení budou vybaveny proudovým chráničem 30mA s nadproudovou ochrannou.

Dále bude v rozvaděči RJ1 instalována rezerva pro napojení servopohonu uzávěru na přívodu vody do rybochodu.

D.2.2.1.2.5.2 Systém řízení jezu

S ohledem na požadavek samostatného řízení jezu a udržování nastavené hladiny v nadjezí i před výstavbou uvažované MVE, bude v rozvaděči pravé strojovny RJ1 jezu instalován automat PLC systému řízení, který bude řídit a kompletně monitorovat zařízení jezu.

Základní komunikace obsluhy s automatem jezu bude pomocí dotykového grafického terminálu s jednoduchou vizualizací, který bude umístěn ve dveřích rozvaděče.

Automat bude datově propojen s řídicími jednotkami obou ovládacích servopohonů klapek jezu. Pomocí binárních a analogových vstupů pak bude automat propojen s rozvaděči jezu a se všemi čidly jezu.

Napájení řídicího systému jezu bude zálohováno pomocí zdroje UPS 24V a akumulátoru.

Z hlediska čidel MaR bude jez vybaven čidly hladiny nad jezem a navrhuje se doplnit ovládací pohony klapek o limitní (např. indukční) spínače pro signalizaci limitních stavů klapek jezu.

Po výstavbě nové MVE u jezu bude automat PLC řízení jezu v RJ1 propojen přes rozhraní Ethernet na systém řízení MVE a data z automatu jezu budou zobrazovány i na PC s vizualizací MVE a jezu v provozní budově.

D.2.2.1.2.5.3 Elektroinstalace strojoven

Součástí technologické části projektu bude i elektroinstalace strojoven jezu, tzn. osvětlení a temperování strojoven. Jelikož střecha strojoven bude demontovatelná, bude svítidlo umístěno na stěně. Pro temperaci strojovny bude instalován přímotopný konvektor s vestavěným termostatem.

D.2.2.1.2.5.4 Kabelové trasy a uzemnění

Dále budou instalovány kompletní kabelové rozvody jezu. Hlavní kabelové trasy budou převážně tvořeny ocelovými, žárově pozinkovanými žlaby. Případné pomocné nosné konstrukce budou vyrobeny ze žárově pozinkované oceli. Hlavní žlaby budou osazeny převážně pod podestou s rozvaděči.

Kabely budou použity celoplastové s měděnými jádry odpovídajících průměrů zejména typu CYKY. Počet žil jednotlivých kabelů a jejich barevné značení bude navrženo tak, aby kabely vyhověly všem požadavkům dané napěťové soustavy. Pro vedení signálů řídicího systému budou použity stíněné kabely. Jako datové kabely budou použity kabely typu F/FTP min cat 5e.

Ochranná přípojnice rozvaděčů bude připojena na uzemnění objektů strojoven, které se následně propojí na MVE. Uzemnění bude propojené se stávající uzemňovací sítí jezu. Celkový přechodový zemní odpor uzemňovacího systému musí být $R_z \leq 5\Omega$.

V objektu strojoven bude provedeno ochranné pospojování (které bude spojovat v souladu s ČSN 332000-4-41 ed.3 ochranný vodič, uzemňovací přívod, rozvod kovového potrubí, případně kovové konstrukční části), budou do tohoto hlavního pospojování připojeny velké kovové hmoty technologických celků.

D.2.2.1.3 Požadavky na projektovou dokumentaci, kterou zabezpečuje zhotovitel

Součástí dokumentace pro provádění stavby (DPS) není dodavatelská, výrobní ani dílenská dokumentace, dokumentace pomocných konstrukcí, 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, realizační a konstrukční výkresy rozvaděčů atd.

Upozorňujeme, že výběr konkrétního dodavatele výrobku může vyvolat částečné změny v předkládané projektové dokumentaci, které projekčně zpracuje zhotovitel stavby.

V rámci PS 24 zhotovitel zpracuje zejména realizační dodavatelskou, výrobní a dílenskou dokumentaci rozvaděčů RJ1 a RJ2. Budou dopracovány dispozice strojoven, včetně označení jednotlivých kabelů v kabelových trasách. Realizační dokumentace rozvaděčů bude obsahovat konkrétní typy jednotlivých přístrojů.

Dodavatelská výrobní dokumentace musí být odsouhlasená investorem a provozovatelem.

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

Copyright © AQUATIS a.s.

Po vlastní realizaci zpracuje dodavatel dokumentaci skutečného provedení stavby.

D.2.2.1.4 Zkoušky a uvedení do provozu

Provedení příslušných zkoušek a uvedení technologického zařízení do provozu po ukončení rekonstrukce zařízení jezu bude realizováno dle vzájemně schváleného programu zkoušek. Tento program vypracuje zhotovitel rekonstrukce v rámci prováděcí dokumentace a předá ho objednavateli před zahájením zkoušek ke schválení.

D.2.2.1.5 Likvidace odpadů

Odpady, které budou vznikat při demontáži a montáži zařízení, budou tříděny dle katalogu odpadů a bude s nimi nakládáno podle jejich skutečných vlastností v souladu s platnými právními předpisy.

S veškerými odpady vzniklými při realizaci tohoto projektu bude nakládáno podle zákona č.541/2020, 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.

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

D.2.2.1.6 Vlivy na životní prostředí

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

D.2.2.1.7 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. 3 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 zařízení a kvalifikaci obsluhy stanoví ČSN EN 50110-1 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních.

Pracovníci obsluhy a údržby elektrozařízení musí mít platnou příslušnou elektrotechnickou kvalifikaci ve smyslu odpovídající nařízení vlády č. 194/2022 Sb (případně dle dřívější 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. Za bezpečnost práce a ochranu zdraví během výstavby odpovídá prováděcí dodavatelská organizace.

D.2.2.1.8 Přílohy technické zprávy

D.2.2.1.8.1 Kabelová listina

Označení	Kabel	Odkud	Kam	Délka [m]	Poznámka
RJ1WL01	CYKY-J 5x10	-	RJ1	10	naspojováno
RJ2WL01	CYKY-J 5x4	RJ1	RJ2	64	
1M1WL1	CYKY-J 4x2.5	RJ1	1M1	8	
1M1WD1	F/FTP	RJ1	1M1	8	
1EL2WL1	CYKY-J 3x1.5	RJ1	1EL2	15	
-	CYKY-O 3x1.5	-	-	2	ovladače osvětlení
-	CYKY-O 2x1.5	-	-	4	ovladače osvětlení
1EH3WL1	CYKY-J 3x1.5	RJ1	1EH3	8	
-	CMSM 2Xx1.5	-	-	2	připojení konvertoru
2M1WL1	CYKY-J 4x2.5	RJ2	2M1	8	
2M1WD1	F/FTP	RJ1	2M1	66	
2EL2WL1	CYKY-J 3x1.5	RJ2	2EL2	15	
-	CYKY-O 3x1.5	-	-	2	ovladače osvětlení

Označení	Kabel	Odkud	Kam	Délka [m]	Poznámka
-	CYKY-O 2x1.5	-	-	4	ovladače osvětlení
2EH3WL1	CYKY-J 3x1.5	RJ2	2EH3	8	
-	CMSM 2Xx1.5	-	-	2	připojení konvertoru
MaR					
RJ2WS1	TCEKFY 3Px1	RJ1	RJ2	64	
RJ2WS1	TCEKFY 3Px1	RJ1	RJ2	64	
1BL11WS1	Součást čidla	RJ2	1BL11	26	provizorně
2BL11WS1	Součást čidla	RJ2	2BL11	26	
1BQ12WS1	JYTY 7x1	RJ1	1MX12	14	
1BQ12.1WS1	Součást čidla	1MX12	1BQ12.1	3	
1BQ12.2WS1	Součást čidla	1MX12	1BQ12.2	3	
2BQ12WS1	JYTY 7x1	RJ2	2MX12	14	
2BQ12.1WS1	Součást čidla	2MX12	2BQ12.1	3	
2BQ12.2WS1	Součást čidla	2MX12	2BQ12.2	3	

D.2.2.1.8.2 Specifikace zařízení

Specifikace zařízení je obsažena v příloze č. D.2.4.4 Technické specifikace.

V Brně, prosinec 2022

Ing. Josef Malý, AQUATIS a.s.