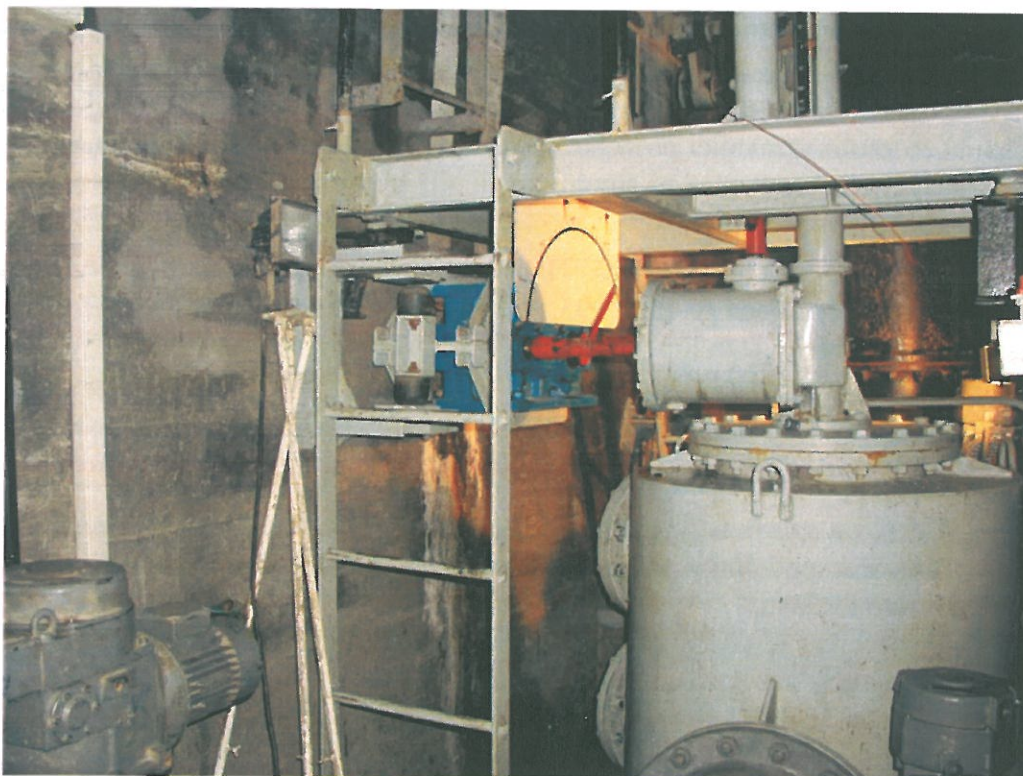


POVODÍ LABE, státní podnik

INVESTIČNÍ ZÁMĚR

VD Roudnice n. L., obnova technologických částí sektorového jezu



Zpracoval:	Ing. Pavel Benčík, strojní specialista OTPČ Ing. Pavla Hajdinová, vedoucí PS Ústí n.L. Ing. Lukáš Landa, vedoucí PS Roudnice n.L. Ing. Jiří Waldhauser, programátor analytik Z3 p. Tomáš Waldhauser, strojní technik Z3 p. Miroslav Walter, vedoucí jezny dne:	
Schválil:	Ing. Jan Zajíc Ředitel závodu Roudnice n.L. dne:	
Schváleno dokumentační komisí:	dne: 5. 3. 2020 číslo zápisu: 2/2020	Tajemník Dokumentační komise

1 Identifikační údaje o plánované stavbě

název stavby – tok, název	VD Roudnice n. L., obnova technologických částí sektorového jezu
místo, případně ř.km, k.ú.	VD Roudnice n.L. , ř.km 809,729, k.ú. Roudnice n.L., Vědomice
Inventární číslo DM	9051004117,
identifikátor ISYPO	400038906,

2 Odůvodnění účelnosti veřejné zakázky

2.1 Popis potřeb, které mají být splněním veřejné zakázky naplněny

Dne 21. 7. 2018 došlo na středním jezovém poli VD Lovosice k havárii - k samovolnému pohybu středního sektoru o cca – 72 cm. Příčinou havárie byla mechanická závada - poškození diferenciální převodovky zpětné vazby.

Četnost poruch na technologických částech (poruchy zpětné vazby, prokorodované potrubí apod.) ovládání sektorů se v posledních letech postupně zvyšuje. Ve většině případů se zatím vznikající poruchu podařilo včas odhalit a předejít havarijnímu stavu, který nastal v červenci 2018 na středním poli VD Lovosice. Riziko takovéto havárie však postupně roste.

Sektorové jezy jsou nedílnou součástí labské vodní cesty, tedy dopravně významné vodní cesty ve smyslu zákona č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě, ve znění pozdějších předpisů. U každého jezu je vybudována a provozována MVE a z některých zdrží, jsou realizovány významné odběry povrchové vody. Pro všechny MVE a odběry jsou vydána platná rozhodnutí o nakládání s vodami.

Předmětem činnosti Povodí Labe je mimo jiné i následující:

- Udržovat splavnost využívaných dopravně významných vodních cest.
- Vytvářet podmínky umožňující oprávněná nakládání s vodami související s vodním tokem.
- Provozovat a udržovat v řádném stavu vodní díla v korytech vodních toků nezbytná k zabezpečení funkcí vodního toku.
- Dodržovat podmínky a povinnosti, za kterých bylo vodní dílo povoleno, zejména schválený manipulační, popřípadě provozní řád.

Pro bezpečný provoz všech hydrostatických jezů bude nutné provést rekonstrukci stávajících technologických částí sektorů.

Obnova technologické částí sektorového jezu bude zahrnovat rekonstrukci všech částí, které mají vliv na spolehlivý provoz sektorů a udržování hladiny ve zdrži dle platných manipulačních řádů.

Touto rekonstrukcí budou splněny hlavní cíle:

- Eliminace možnosti opakující se havárie. Čímž by mohlo dojít k nekontrolovatelnému snížení hladiny ve zdržích pod jejich limitní hranici, povolenou vodoprávním úřadem, a následně k vypuštění zdrže. Tímto stavem by byla ohrožena bezpečnost plavebního provozu, odběry povrchové vody z řeky Labe a funkce MVE.
- Rekonstrukcí zabráníme následným možným škodám na majetku cizích vlastníků. Jedná se o přepravce - plavební nehody, MVE - odstavení z provozu (náhrada ušlého zisku), škody odběratelům vody a možné ekologické újmě na životním prostředí.
- V neposlední řadě zamezíme zvýšení finančních prostředků na opravách sektorových jezů, které by v případě destrukce sektorů byly nutné.
- Rekonstrukcí zvýšíme spolehlivost provozu sektorových jezů.

2.2 Popis předmětu veřejné zakázky

2.2.1 Popis současného stavu

Stručný popis konstrukce sektorových jezů

Sektorové hydrostatické jezy mají výhodu v délce hrazení bez potřeby horních nástaveb pilířů pro umístění pohybovacích mechanismů. Spodní stavba jezu je železobetonová, oddělená od pilířů dilatačními spárami. Ve spodní stavbě jezu na návodní straně jsou umístěny tlačné komory pro pohyb sektorů. Uvnitř spodní stavby je komunikační štola o rozměrech 2,0 x 2,0 m umožňující přístup do všech pilířů jezu a po vyčerpání a zaaretování sektorů přístup do tlačných komor sektorů přes otvory uzavírané tlakovými uzávěry. Komunikační štolou prochází potrubí tlakové vody a elektrická instalace jezu.

Kromě jezu Obříství na středním Labi, který má pouze dvě jezová pole, mají všechny sektorové jezy dolního Labe jezová pole tři.

Vlastní hradící konstrukce jsou ocelové svařované sektory. Konstrukci hydrostatických sektorů lze stručně charakterizovat jako trojboký hranol s válcovou návodní stěnou s vnějším hladkým povrchem, s poloměrem válce odpovídajícím určitému poměru k hradící výšce (tomu pak odpovídá vzdálenost osy otáčení k návodní stěně), a stěnou hradící – povodní, přelivnou, rovněž válcovou, s poloměrem válce odpovídajícím určitému poměru k hradící výšce.

Vnitřní konstrukci tvoří spodní stěna sektoru “podlahy” s velkými olemovanými prostupy, spojujícími prostor vlastního sektoru s tlačnou komorou. Na tuto podlahu jsou napojené mohutné příčné diafragmy a na ně navazující systém podélných a příčných výztuh. Na vnitřní straně návodní stěny u vrcholu jsou v konstrukci výztuh vytvořeny držáky betonových bloků závaží pro vyrovnání sklopných momentů.

Na této vnitřní konstrukci je navařen plech návodní stěny, z vnější strany hladké, která při sklápění sektoru zajíždí do prostoru tlačné komory a plech povodní hradící stěny, rovněž z vnější strany hladké, zaručující klidný odtok přelivného paprsku. Na návodní stěnu doléhá horní podélné těsnění. Povodní, hradící stěna přechází do válcové části o poloměru 160 mm, se středem v ose ložisek, která tvoří stykovou část pro dolní podélné těsnění. Hradící stěna je těsněna podélným těsněním vnějším, bránícím vniknutí dolní vody do tlačné komory a těsněním vnitřním, bránícím úniku vody z tlačné komory.

Sektor se otáčí na čepech ložisek na povodní straně konstrukce. Tato ložiska jsou napojena na příčné výztuhy pod “podlahou” sektoru. Základy ložisek jsou ukotveny do spodní stavby na povodní straně tlačné komory.

Sektor se sklápí do tlačné komory spodní stavby jezu. V její spodní části jsou dorazy pro sklopenou polohu sektoru. V horní návodní části tlačné komory je instalována horní aretace sektoru.

Aretací v horní poloze jsou sektory vybaveny od doby uvedení do provozu. Dodatečně byly sektory vybaveny aretací ve střední poloze na ochozu návodní strany tlačné komory. Tato poloha byla výškově určena tak, aby bylo možno při středních průtocích převádět průtoky jedním nebo dvěma poli přes sektory uloženými na této aretaci.

Horní i střední aretace jsou ovládány pákami z vnitřní části pilíře, kde je umístěno ovládání sektoru s trojcestným ventilem a se zpětnou vazbou. Na jezu v Roudnici nad Labem jsou střední aretace čepové (čepy vysouvané z bočních štítů).

Hradicí stěna sektoru, sklopeného do tlačné komory, tvořila původně se spodní stavbou jezu Jamborův práh. Po navýšení dolních stoliček v tlačných komorách již toto neplatí.

Pohyb ocelové hradicí sektorové konstrukce je zajištěn hydrostaticky – vhodným propojením tlačné komory s horní nebo dolní vodou. To je provedeno pomocí trojcestného ventilu – válcového šoupěte, který umožňuje, pomocí zpětné vazby, vyrovnávat hydrostatickou, rovnovážnou hladinu v tlačné komoře podle požadované polohy sektoru.

Trojcestné ventily jsou základním řídicím článkem sektoru. Řídí přívod vody pod sektor do tlačné komory z regulační nádrže, nebo z tlačné komory do dolní vody.

Vnitřní válcové stavítko trojcestného ventilu uzavírá vtok z regulační nádrže, nebo výtok do dolní vody, s rozsahem pohybu ± 100 mm. Válcové stavítko je nasazeno na svislý hřídel, který je v horní části opatřený ozubením pro pastorek pohonu. Svislý hřídel je veden horním a dolním kluzným pouzdem.

Trojcestný ventil je ovládán při regulaci hladiny pomocí mechanické zpětné vazby. Přestavení polohy může být buď řídicím systémem sektoru, z místa elektroservopohonem, nebo i ručně, ručním kolem servopohonu.

Zpětná mechanická vazba zajišťuje přenos pohybu sektoru na pohyb řídicího trojcestného ventilu.

Mechanická zpětná vazba má tři hlavní části:

- Převod kývavého pohybu sektoru na pohyb točivý (pákový mechanismus v tlačné komoře).
- Přenos tohoto točivého pohybu na ozubenou vodící tyč trojcestného ventilu přes čelní převodovku, upravující převodní poměry otáček a převodovku diferenciální, umožňující i druhý vstup pro ovládání pohybu svislého hřídele a tím i možnost přestavení trojcestného ventilu elektroservopohonem (místně, řídicím systémem i ručním kolem servopohonu).
- Součástí zpětné vazby je trojcestný ventil, zajišťující polohu sektoru.

Horní voda do trojcestného ventilu je vedena z regulační nádrže. Do regulační nádrže je voda přiváděna z nádrže sedimentační, na vtoku opatřené česlemi pro zabránění vniku větších plavenin.

Pro vytvoření tlakových režimů v tlačné komoře sektoru při mimořádných manipulacích, kdy zdvižné (nebo i sklopné) momenty nestačí pro jeho spolehlivé ovládání, jsou sektorové jezy vybaveny systémem čerpadel – v původním počtu dvou, postupně doplněných na všech jezích čerpadlem třetím. Ta mohou zvyšovat hladinu vody v regulační nádrži, nebo mohou čerpat vodu přímo pod sektor do tlačné komory. Systém je propojen s dolní vodou. Čerpadla mohou i odčerpávat vodu přímo z tlačné komory a jsou využívána i pro odčerpávání nánosů z tlačných komor při jejich čištění.

Podmínkou bezchybné funkce hradicí konstrukce je zajištění potřebných zdvižných a sklopných momentů v jednotlivých polohách sklopení sektoru. Je nutná i dokonalá funkce všech těsnění. Těsnění sektorů je gumové – podélné návodní těsnění z horní vody

a boční těsnění je jednoduchou profilovou gumou, podélné povodní těsnění (nad ložisky sektorů) z dolní vody je dvojité profilovou gumou (vnější – těsnící proti vodě dolní, vnitřní – těsnící proti tlaku vody v tlačné komoře). Dobrá funkce podélných těsnění předpokládá přiměřeně hladký a rovný povrch návodní stěny i povodní hradící stěny v dolní těsnící části. Dobrá funkce bočních těsnění pak vyžaduje hladký a rovný povrch bočních štítů.

Funkční popis ovládání sektorových jezů

K ovládání sektorového uzávěru je využito vztahové síly, která vzniká působením hydrostatického tlaku vody v tlačné komoře sektoru na stěnu sektoru směrem k dolní vodě. Pro požadovanou polohu sektoru je tato síla v rovnováze s ostatními působícími silami – tíha sektoru, hydrostatický tlak dolní vody na stěnu sektoru a při vyšších průtocích (a nižších polohách sektoru) také hydrodynamický vztlak, který způsobuje voda proudící přes sektor. Pro správnou funkci hydrostatického sektoru je nutné, aby bylo možno za každých okolností efektivně ovlivňovat výšku hladiny v sektoru a tím hydrostatický tlak uvnitř tlačné komory sektoru. Voda se do tlačné komory napouští z regulační nádrže přes jednu větev trojcestného ventilu a tím dochází k zvedání sektoru. Druhá větev trojcestného ventilu slouží k vypouštění vody z tlačné komory sektoru do dolní vody, to způsobí snižování polohy sektoru.

Automatické udržování sektoru v nastavené poloze se realizuje pomocí mechanické zpětné vazby, která rovněž ovládá trojcestný ventil. Nežádoucí samovolný pokles sektoru způsobí otevření trojcestného ventilu nahoru a tím se začne napouštět tlačná komora sektoru z regulační nádrže. Po nárůstu tlaku v tlačné komoře dojde k přizvednutí sektoru a tím díky zpětné vazbě k uzavření trojcestného ventilu a dalšího napouštění tlačné komory. Obdobně, ale opačně, zpětná vazba působí i při samovolném snížení polohy.

Současné ovládání trojcestného ventilu zpětnou vazbou sektoru a ovládacím servem je umožněno diferenciální převodovkou. Režim ovládání sektoru napouštěním vody z regulační nádrže do tlačné komory a vypouštěním vody z tlačné komory do dolní vody se nazývá gravitační režim ovládání. Gravitační režim lze podpořit čerpáním vody do regulační nádrže, pokud nestačí přirozený přítok vody do regulační nádrže z horní vody nebo pokud je třeba zvýšit hladinu - hydrostatický tlak vody v regulační nádrži na vyšší hodnotu, než jakou lze dosáhnout přirozeným napouštěním.

Režim ovládání sektoru přímým čerpáním vody do a ze sektoru se nazývá čerpadlový režim ovládání. Čerpadlový režim ovládání se používá pouze při extrémních průtocích, kdy gravitační režim přestává fungovat z důvodu malého rozdílu horní a dolní vody. Při zvedání sektoru je třeba čerpat vodu do sektoru a zvýšit tak tlak v tlačné komoře. Při snižování sektoru je za extrémních průtoků třeba vyčerpávat vodu z tlačné komory (vlastní tíhou nemůže voda z tlačné komory odtéci, kvůli vysoké spodní hladině a kvůli nadlehčení sektoru vlivem hydrodynamického vztlaku).

Kromě automatického řízení sektorů je možné každý sektor řídit dálkově z velínu jezu nebo místně z ovládací plošiny každého sektoru. Vedle elektrického řízení je možné použít řízení ruční pomocí ručního kola pohonu trojcestného ventilu.

Popis stávajícího automatického systému řízení jezu

Stručný popis stávajícího automatického systému řízení jezu (ASŘ jezu) je uveden v následujících textu. Detailně je popis ASŘ jezu uveden v projektové dokumentaci a provozním řádu pro „Ovládání a řízení jezů na Labi od ř. km 787,5 do ř. km 843,5“ z února 2019.

Na všech sektorových jezech je ASŘ jezu realizován s využitím podobných HW komponent a s podobnou vnitřní strukturou systémů. ASŘ jezu využívá PLC automaty firmy Schneider Electric řady MODICON MOMENTUM. Řídicí systém má hlavní řídicí jednotku, jejím úkolem je sběr dat (hladiny horní vody, regulační nádrže, dolní vody a teploty vody), volba provozního režimu a výpočet celkového průtoku přes jez. Řídicí

jednotka ovládá samostatné procesorové jednotky jednotlivých sektorů jezu a pomocí domluvené komunikace a významu hodnot v registrech také komunikuje s řídicí jednotkou MVE a předává požadavek na průtok turbínami MVE. Procesorové jednotky sektorů jsou také řady MODICON MOMENTUM. Procesorová jednotka sektoru dostává příkaz ke změně polohy sektoru z hlavní řídicí jednotky. Změnu polohy sektoru provádí řídicí jednotka pomocí spínání elektropohonu trojcestného ventilu. Jednotka sleduje polohu sektoru a pomocí ovládání trojcestného ventilu udržuje požadovanou polohu. Jednotka sleduje dále polohu všech ventilů sektoru (motoricky i ručně ovládaných) pro bezpečnou kontrolu ovládání sektoru. Každý PLC automat má svůj vlastní software, který přesně definuje jeho chování a bez kterého by systém nemohl pracovat.

Napájení jednotlivých jednotek ASŘ jezu je zálohováno z bateriového zdroje pro případ výpadku síťového napájení a záložní zdroj nn, který se automaticky aktivuje při ztrátě hlavního napájení. Propojení jednotlivých jednotek je provedeno převážně pomocí optických kabelů a optických switchů. Optické kabely jsou použity zejména z důvodu zamezení šíření elektro-magnetického přepětí v systému. Komunikace probíhá pomocí protokolu MODBUS RTU/TCP. Pracoviště obsluhy jezu je vybaveno personálním počítačem (PC) a vlastním vizualizačním systémem programovaným SCADA Protmotic. Pro uložení historie naměřených signálů a alarmových hlášení je použita databáze MS Access. PC komunikuje s hlavní řídicí jednotkou ASŘ jezu.

ASŘ jezu je zaměřen na automatizované ovládání pohyblivých jezových konstrukcí a řízení průtoku přes MVE. K MVE je přístupováno jako k dalšímu jezovému poli a požadavek na průtok přes turbíny MVE je dáván z ASŘ jezu. ASŘ jezu zajišťuje udržování horní hladiny na jezu v pásmu povolené tolerance. Původní systém hladinové regulace byl v nedávné době rozšířen o prvky řízení kaskády vodních děl. Tento krok měl zajistit tlumení průtokových vln a vyrovnaní průtoků na dolní Labi. Dosažený výsledek však pouze částečně eliminoval zvyšování amplitud průtokových vln, k tlumení průtokových vln a vyrovnaní průtoků dochází v nedostatečné míře. ASŘ jezu je ve správě závodu Roudnice nad Labem. Servisní činnost těchto systémů zajišťují zaměstnanci závodu.

Před výstavbou MVE byla automatická regulace sektorů při nízkých průtocích, kdy hrozí největší nebezpečí vzniku a prohlubování průtokových vln, přepínána do ručního režimu. Po výstavbě MVE a rozšíření ASŘ jezu o MVE je automatická regulace v provozu i při nízkých průtocích (řídí průtok přes MVE a při jejich odstavení převádí průtok na jez).

Stručná historie provozování sektorových jezů

Dosavadní historii sektorových jezů lze rozdělit do následujících etap:

- I. Etapa – od uvedení do provozu (1970 až 1973) do roku 1992 – období získávání zkušeností a návrhy na odstranění provozních závad
- II. Etapa – 1993 až 2012 – období zásadních oprav a rekonstrukcí
- III. Etapa – od 2013 do současnosti – období po uvedení MVE do provozu

Sektorové jezy jsou v provozu už 45 až 49 let. Jednotlivá jezová pole zdymadel v Lovosicích, Českých Kopistech a Roudnici nad Labem byly uváděny do provozu v letech 1970 až 1971. V dalších dvou letech (1972 až 1973) byly uvedeny do provozu sektory na jezích Dolní Beřkovice a Obříství.

Sektory jsou podpírány vodou v tlačné komoře, jejíž hladina je řízena mechanickou zpětnou vazbou a trojcestným ventilem, jehož prostřednictvím je napouštěna nebo vypouštěna voda do nebo z tlačné komory. Zdánlivá jednoduchost ovládání však sebou přináší potřebu rozsáhlého zařízení, od přívodu horní vody s velkým trubním rozvodem a čerpadly, až po sofistikovaný mechanismus zpětné vazby s trojcestným ventilem.

Problémy s funkcí sektorových jezů se na některých jezích vyskytovaly už od jejich uvedení do provozu, zvláště při manipulacích za zvýšených průtoků. Jedním z hlavních

problémů byla špatná funkce těsnění sektorů a s tím související usazování velkého množství sedimentů v tlačných komorách sektorů.

V letech 1986 až 1987 byl pracovníky katedry hydrotechniky stavební fakulty ČVUT Praha, při částečné spolupráci pracovníků VD TBD, zpracován úkol technického rozvoje "Odstranění provozních závad sektorových jezů LVC". Na základě rozborů daných situací a prohlídek vodních děl, bylo v závěrečné zprávě tohoto úkolu provedeno souhrnné hodnocení provozu sektorových jezů a navržena řada doporučení, týkající se všech provozních částí a technologických zařízení sektorových jezů:

- zpětné mechanické vazby,
- systému hlavních čerpadel,
- horní aretace a meziaretace,
- těsnění podélné z horní i dolní vody,
- těsnění na bočních štítech návodní i povodní,
- ovládání sektorů vzduchem, „bublinkování“ uvnitř sektoru (na povodní straně) proti namrzání ledu na konstrukci
- vyhřívání bočních štítů
- systém čištění tlačných komor od sedimentů
- automatizace řízení jezu,
- elektroinstalace, automatické zapínání náhradního zdroje při výpadku elektrické energie,
- návrh alternativního řízení - „elektrická zpětná vazba“

Od roku 1993 byla postupně některá navržená opatření realizována (nejprve v Dolních Bečkovících a následně v Obříství a na dalších jezích).

Hlavní problémy s ovládáním sektorů byly, na základě doporučení ČVUT, odstraněny postupnými rekonstrukcemi hradicích zařízení jezů.

Při srpnové povodni 2002 došlo k zatopení vnitřních prostor všech sektorových jezů. Následovala „obnova technologického zařízení jezů“ a obnova řídicích systémů. Návrhy na zlepšení zabezpečení jezů při povodni.

Opravy a rekonstrukce technologických zařízení sektorových jezů se provádějí průběžně do současné doby.

Přehled významnějších oprav a rekonstrukcí provedených na sektorových jezích od roku 1993 do současnosti:

- úpravy těsnění (výměna těsnění – změna profilu a uchycení těsnění, navaření nerez plechů na sektor v místě podélného těsnění z dolní vody)
- navýšení dolních stoliček v tlačné komoře, přítlačná lišta na návodní straně sektoru pod přelivnou hranou – „narušení Jamborova prahu“
- demontáž původních vyhřívacích souprav bočních štítů
- boční štíty (instalace teflonů) – dle technického návrhu VD TBD
- rekonstrukce zpětných vazeb (čistící otvory na trojcestných ventilech, změna na pákový systém – Lovosice, Kopisty, Roudnice)
- opravy vznikajících poruch na mechanických zpětných vazbách (hřídele, čelní a diferenciální převodovky, trojcestné ventily)
- opravy a rekonstrukce na potrubních rozvodech (výměny uzávěrů, pohonů, dilatačních dílů, opravy prokorodovaných částí potrubí)
- čerpadla (výměna čerpadel a doplnění třetích čerpadel)
- opravy horních aretací
- doplnění středních aretací (u některých sektorů je čepová)
- mechanické ukazatele poloh sektorů, měření poloh sektorů – inklinoměry a snímače úhlu natočení
- obnovy protikoroze ochrany sektorů (vnější i vnitřní konstrukce)

- opravy na hradících konstrukcích (navýšení sektorů v Obříství, seřízení ložisek a dotěsnění dilatační spáry u levého sektoru v Obříství v souvislosti s výstavbou MVE, výměna hradících plechů v Obříství, zavaření poškozených svarů v Lovosicích a Roudnici, oprava deformací u pravého sektoru v Roudnici)
- ovládání sektorů vzduchem (Obříství, Roudnice nad Labem)
- přetížení (pravý sektor v Roudnici nad Labem)
- elektroinstalace, náhradní zdroje, měření tlaku v tlačných komorách, ASŘ

I přes provedené úpravy a všechna provedená opatření se objevují nedostatky, závady a poruchy přímo na konstrukcích sektorů (těsnění, uchycení těsnění – koroze šroubů a matic, poškození teflonů bočních štítů, poškození protikorozních ochranných a jejich ovládání (potrubní rozvody, trojcestné ventily a zpětné vazby), při provozu za normálních průtokových podmínek, ale zvláště při převádění průtoků povodňových.

Problematika provozování sektorových jezů (opravy, poruchy, hodnocení jednotlivých částí, návrhy na zlepšení provozuschopnosti) je souhrnně uvedena zejména ve zprávách VD TBD „Hodnocení sektorových jezů“ z let 2007, 2013 a 2018.

Zásadní vliv na provoz sektorů měla výstavba MVE u stávajících jezů:

- 1995 - Obříství – levý sektor, srovnání ložisek
- 2009 – Lovosice
- 2012 – Dolní Beřkovice
- 2013 - České Kopisty
- 2013 - Roudnice nad Labem

Při uvádění MVE do provozu u všech sektorových jezů bylo nutno rozšířit stávající řídicí systémy jezů o MVE. V souvislosti s provozem MVE došlo pravděpodobně ke zvýšení četnosti manipulací se sektory a tato zvýšená četnost má vliv na vznikající poruchy technologických ovládacích zařízení jezů (zejména mechanické zpětné vazby). Dalším problémem je provoz sektorů při extrémních letních a zimních teplotách a současně průtocích do hltnosti MVE, kdy veškeré průtoky mohou být převáděny přes MVE a sektory by tím byly bez přepadu vody. V zimě hrozí nebezpečí vzniku námraz a ledové tříště uvnitř sektoru v tlačné komoře. Naopak v létě hrozí z důvodu teplotní dilatace ocelové konstrukce sektoru poškození bočních těsnění a teflonů bočních štítů. Z těchto důvodů je při extrémních teplotách část průtoků převáděna přes sektory (přepad 2 až 5 cm), což opět zvyšuje četnost manipulací se sektory.

Při havarijních odstávkách MVE musí být průtok co nejrychleji převeden z MVE na jez. Tím může docházet ke vzniku průtokových vln.

Zhodnocení současného stavu

Sektorové jezy jsou v provozu už téměř padesát let s původním ovládacím potrubním rozvodem a trojcestnými ventily.

U všech sektorových jezů byla dosud hlavní pozornost věnována hradícím konstrukcím jezů, tedy přímo sektorům, jejich konstrukci, těsnění, jejich přímé ovladatelnosti.

V současné době jsou dokončeny obnovy protikorozní ochrany vnějšího a vnitřního povrchu všech sektorů.

Celkové zeslabení konstrukčních prvků sektorů a snížení jejich hmotnosti je u konstrukcí jezů Beřkovice, Roudnice a České Kopisty cca 10%. U konstrukcí jezu Lovosice tento úbytek lze odhadovat na dvojnásobek, tj. cca 20% původní hmotnosti.

Vzhledem k nadměrnému zeslabení některých prvků pravého sektoru jezu Lovosice, je nutné dbát na to, aby tato konstrukce nebyla zatěžována mimořádným zatížením (např. podtlaky v tlačné komoře při převádění povodní) a je nutné při jakékoli změně zatížení konstrukce (např. při návrhu boční čepové aretace) provést podrobný statický výpočet se skutečnými tloušťkami konstrukčních prvků.

Rekonstrukce zpětné vazby (Roudnice, Kopisty, Lovosice) ze systému ozubeného segmentu na systém pákový je dokončena.

Horní podélné těsnění je na všech jezových polích rekonstruováno a je v dobrém stavu pokud jde o těsnost, i o propouštění splavenin do tlačné komory.

Boční těsnění, jak návodní, tak i povodní vyžaduje z hlediska zmenšení průsaků i z hlediska zimního provozu aplikaci teflonové vrstvy na boční štíty. Zbývá dokončit osazení teflonů na levém a středním poli v Roudnici nad Labem. Boční štíty v Lovosicích a Kopistech vyžadují opravu

Spodní podélné těsnění je, z hlediska jeho plné funkce při všech provozních stavech, bez závad pouze na jezích Obříství a Dolní Beřkovice. U jezů ROKOLO je stále toto těsnění nad osou otáčení. Jeho funkce v každé poloze (zvláště v poloze sklopeného sektoru) není zaručena, v závislosti na tom, zda dosedá na oblouk válce ložiskové části, nebo na rovinu hradíčního plechu. U všech těchto sektorů je výška těsnění nad osou otáčení 43 mm (k horní hraně profilu). Pro zlepšení funkce spodního podélného těsnění je vhodné na oblouk válce ložiskové části navařit nerez plech. Doposud bylo toto provedeno na všech sektorech jezů České Kopisty, Obříství, Dolní Beřkovice a pravého sektoru v Roudnici nad Labem.

Technologické vybavení jezu, sloužící k ovládání sektorů, čerpadla, trojcestné ventily, potrubní rozvody s koleny a tvarovkami, potrubní uzávěry atp., je dosud považováno jako samozřejmé vybavení. K tomuto zařízení se pozornost dosud obrací pouze v případě vzniku poruch. Všechna tato zařízení podléhají opotřebení nejenom koroznímu, ale i silnému opotřebení provoznímu, včetně opotřebení otěrem – abrazí při průchodu písku a šterku při čerpání splavenin s tlačných komor. Tím jsou zatíženy trojcestné ventily, čerpadla a potrubí, zvláště trubní tvarovky, trubní kolena atp. při čerpání písku a šterku při čištění tlačných komor. Vnější povrchové protikorozní ochrany jsou na těchto zařízeních, na všech sektorových jezích udržovány a jsou v dobrém stavu. Vnitřní povrch trubních rozvodů nelze protikorozně ošetřit. Proto se v posledních letech začínají projevovat zatím místní poruchy – proděravění stěn dílů potrubí, i když vnější povrchové protikorozní ochrany jsou udržovány v dobrém stavu.

U všech strojních zařízení sektorů se začala v posledních letech zvyšovat četnost poruch, způsobených provozním, ale i korozním opotřebením. Rozbor a analýza vzniku těchto poruch je uvedena ve zprávě „Hodnocení hradíčních konstrukcí sektorových jezů na Labi, aktualizace 2014 -2018“ zpracované v listopadu 2018 Ing. Miroslavem Bubeníkem.

Vzhledem k instalovaným MVE vyžaduje stávající regulace jezu častější regulační zásahy. Pro dodržení převodu maximálního průtoku přes MVE musí být udržovány jezové uzávěry nad kótou horní hladiny cca 2-4 cm a musí být připraveny, v případě výpadku MVE, na převod průtoku z MVE. Častější manipulace mají vliv na technologii třícestného ventilu a tím se snižuje její spolehlivost a zvyšují se náklady na opravy. Stávající technologie třícestného ventilu není osazena žádným sledováním provozních hodin, spotřeby elektrické energie a diagnostikou případných poruch.

Plnění tlačných komor z horní vody v automatickém režimu ovládání je realizováno pouze z regulační nádrže. Tím, že je regulační nádrž společná pro všechny jezové uzávěry a při provozu MVE se zvýšila četnost regulací se sektory, dochází k nadměrnému spínání hlavních čerpadel z důvodu doplňování vody do regulační nádrže a tím k jejich opotřebením a zvýšeným nákladům na elektrickou energii.

2.2.2 Návrh technického řešení:

Na obnovu technologických částí sektorových jezů bude zpracována zadávací dokumentace. Přesná specifikace obnovy jednotlivých technologických částí sektorů bude uveden pro každý sektorový jez v zadávací dokumentaci.

Předpokládaný rozsah a požadavky na obnovu jsou uvedeny v následujících bodech:

- A. Mechanické zpětné vazby včetně trojcestných ventilů budou nahrazeny elektrickým regulátorem zpětné vazby a současně bude upravena elektroinstalace a řídicí systém sektoru. Na nové technologii bude osazena plná diagnostika, která bude detekovat závady a bude umožňovat včasné plánování servisu a oprav. Budou splněny požadavky na regulaci průtoku (řízení jezů v kaskádě). Rekonstrukce sektorů bude prováděná postupně, dva sektory musí být vždy plně funkční. Nový řídicí systém sektoru musí být schopný komunikovat se starým řídicím systémem jezu. Při rekonstrukci posledního sektoru může být starý řídicí systém jezu nahrazen novým řídicím systémem jezu, který ale musí umět komunikovat a řídit řídicí systém přidružené MVE.
- B. Výměna potrubních rozvodů včetně uzávěrů, oprava stávajících čerpadel a doplnění čerpadel pro čištění tlačných komor. Nový potrubní rozvod s novými uzávěry bude přizpůsoben změněným požadavkům na regulaci v souvislosti s provozem MVE (zimní a letní provoz sektorů, převod průtoku z MVE na jez při výpadku MVE – rychlé sklopení sektoru). Nový potrubní rozvod s uzávěry (průměry potrubí, rychlost manipulace s uzávěry, trasování potrubí, vtoky a výtoky z potrubí, místní ztráty) bude navržen na základě matematického modelu proudění vody v potrubí a tlačné komoře.
- C. Opravy a rekonstrukce ostatních zařízení.

Opatření uvedená pod bodem A. a B. (zpětná vazba, řídicí systém a potrubní rozvod) budou provedena na všech sektorových jezích. Přesná specifikace opatření uvedená pod bodem C. (ostatní zařízení) bude pro každý sektorový jez stanovena na základě provozních potřeb.

Vzhledem k technické a časové náročnosti navržené rekonstrukce bude realizace prováděna postupně. Nejprve se provede rekonstrukce jezu v Roudnici nad Labem. Po dokončení a minimálně jednoročním zkušebním provozu bude pokračováno na dalších sektorových jezích.

Rozsah a požadavky na obnovu technologických částí sektorového jezu v Roudnici nad Labem jsou následující:

A. Zpětná vazba a řídicí systém

Měření polohy sektorů

- Mechanické ukazatele polohy sektorů umístěné v osách otáčení sektorů budou zachovány. U každého sektoru jsou tyto ukazatele umístěny v levém pilíři příslušného jezového pole.
- U každého sektoru budou dvě na sobě nezávislá měření polohy sektoru.
- U pravého a středního sektoru budou zachovány snímače úhlu natočení hřídelí stávajících mechanických ukazatelů poloh. Tyto hřídele prochází zdí z prostoru pilíře do tlačné komory, kde jsou prostřednictvím přesného kardánového kloubu spojeny s konstrukcí sektoru v ose otáčení sektoru. Druhé nezávislé měření polohy bude buď stejné konstrukce jako stávající, ale na opačné straně sektoru (tj. v pravém pilíři příslušného jezového pole), nebo bude snímač úhlu natočení umístěn na výstupní hřídeli čelní převodovky stávající mechanické zpětné vazby.

- U levého sektoru bude vyměněn stávající inklinoměr umístěný uvnitř tlačné komory na konstrukci sektoru za snímač úhlu natočení hřídele mechanického ukazatele polohy. Na této hřídeli bude vyměněn kardanový kloub. Druhé nezávislé měření bude provedeno stejným způsobem jako u pravého a středního sektoru.
- Signály od snímačů polohy budou zavedeny do elektrického regulátoru zpětné vazby příslušného sektoru, který bude řídit uzávěry pro napouštění a vypouštění vody z tlačné komory sektoru.
- Dále budou signály od všech snímačů poloh zavedeny do řídicího systému jezu, ve kterém bude proveden na základě měření polohy sektoru a úrovní horní a dolní vody výpočet průtoku přes jednotlivé sektory.

Měření tlaku (hladiny) v tlačné komoře

- U každého sektoru bude instalováno nové měření tlaku (hladiny) v tlačných komorách.
- Sondy na měření tlaku (hladiny) budou umístěny v kabelových průchodkách demontovaných inklinoměrů.
- Signály měření hladiny budou zavedeny do řídicího systému jezu.

Zpětná vazba

Mechanické zpětné vazby včetně trojcestných ventilů budou nahrazeny elektrickým regulátorem zpětné vazby, který musí umožňovat tyto provozní režimy:

- a) Vypnuto – celá technologie je odpojena od elektrických obvodů
- b) Ručně – přímé ovládání pouze pohonů
- c) Lokálně – ovládání je realizováno pouze z místa osazené technologie
- d) Dálkově – ovládání je možné pouze z ASŘ jezu

Jako primární zdroj plnění tlačné komory bude používáno plnění uzávěrem pro přímé plnění z horní hladiny, při nedostatku vody se k plnění přidá plnění z regulační nádrže. Regulace „Dálkově a Lokálně“ bude umožňovat nastavení jezového uzávěru na polohu m.n.m [Bpv] a průtok [m³/s]. Volba provozních režimů bude realizována pouze z rozvaděče umístěného v pilíři příslušného jezového uzávěru. Diagnostika technologie bude funkční ve všech provozních režimech (mimo „Vypnuto“).

Zpětná vazba musí umožňovat napojení na stávající ASŘ a tím zajistit kontinuitu ve vztahu k regulaci MVE.

Elektrická zpětná vazba musí pracovat zcela autonomně, aby byla zachována funkce hydrostatického jezu.

Obecné požadavky na regulátor technologie:

- komunikační protokol MODBUS TCP/IP, MODBUS RTU
- galvanické oddělení sériových linek
- počítání motohodin, počet sepnutí (po směrech, celkem)
- síla momentu, proud, teplota motoru, rychlost motoru
- diagnostika technologie a poruch, jejich dostupnost přes MODBUS registry a WEB rozhraní
- záznam vybraných parametrů měření (1-2s) do log soubor ve formátu csv, kapacita min. 2 měsíce objemu dat
- obslužný LCD min. 7“ TFT pro lokální nastavení, ovládání a stavu
- detekce havarijního regulačního stavu a reakce na jeho odvrácení nebo minimalizaci
- regulace na polohu jezového uzávěru nebo na průtok
- kompatibilita se stávajícím ASŘ jezu
- přístup přes LCD pod heslem

Řídicí systém (ASŘ)

Bude provedeno doplnění a změny ve stávajícím ASŘ.

Řídicí systém jezu bude splňovat základní požadavky uvedené v následujících dokumentech:

- „Strategie řízení jezů s automatizovanými řídicími systémy“, která byla zpracována odborem VHD (Ing. Jiří Petr a Ing. Michal Riegr) dne 29. 10. 2018 (viz příloha č. 8).
- Organizační směrnice „Pravidla provozu informačních a komunikačních technologií“ (závazná pravidla a navazující dokumenty v platném znění jsou uvedeny na Intranetu PLa v menu „Informační systém Pravidla provozu ICT“), zpracované odborem informatiky

Současná hardwarová topologie řešení řídicího systému je využitelná pro plánovanou modernizaci řídicího systému. Stávající HW (hardware) vybavení ASŘ jezu, včetně datových komunikačních tras, bude zmapován v rámci tvorby projektové dokumentace a v maximální míře bude využit. Cílem je použitelné stávající zařízení a datové komunikační trasy využít, pouze v nezbytné míře nahradit či doplnit a nahradit SW (software), jako jsou zejména řídicí algoritmy v ovládacích automatech.

Řídicí systém musí zejména splňovat následující požadavky:

- Minimalizovat (optimalizovat) pohyby hradících konstrukcí z důvodu snížení jejich opotřebení.
- Tlumit (minimálně nezvětšovat amplitudu) průtokové vlny přicházející do profilu jezu.
- Bezpečnost informačních a komunikačních technologií

Při průtocích do hltnosti provozuschopných turbín budou veškeré průtoky převáděny přes MVE a sektory budou zvednuty cca 10 cm nad nominální horní hladinou. Manipulace se sektory budou prováděny pouze v následujících případech:

- Při výpadku MVE (rychlé sklápění sektorů)
- Při tlumení průtokových vln
- Při neočekávaném pohybu sektoru (havarijní situace – např. sklápění nebo zvedání sektoru z důvodu poškození těsnění)

Při extrémních letních a zimních teplotách bude vnitřkem sektoru (tlačné komory) protékat určité množství vody – napouštění z horní vody bude z pravé strany přímým plněním a vypouštění do dolní vody bude z levé strany (nebo obráceně).

Základní vlastností řídicího algoritmu musí být zvýšená schopnost tlumení průtokových vln a zajištění vyrovnaného průtoku na Labi za současného udržení horní hladiny v pásmu povolených tolerancí. Řídicí algoritmus dále musí optimalizovat převádění průtoků přes MVE.

Řídicí systém musí splňovat následující základní požadavky na zabezpečení:

- Všechny technologická zařízení ICS/SCADA včetně všech PC musí disponovat aktuální firmware/operačním systémem, tzn., musí docházet k pravidelné aktualizaci jak firmwaru, tak OS všech součástí ICS/SCADA.
- Pro případný vzdálený přístup na PC je zakázáno využívat nezabezpečených (nešifrovaných) protokolů např. VNC.

- Všechny PC s OS typu Windows musí být vybaveny pravidelně aktualizovaným a funkčním anti-malware softwarem (antivirus).
- Celé technologické řešení musí být připraveno na případnou budoucí segmentaci technologické a administrativní datové sítě PLa, které bude realizováno s využitím nástroje pro ochranu integrity komunikačních sítí s certifikací ICASA Labs minimálně typu Firewall.

B. Potrubní rozvod

Veškeré potrubní rozvody sloužící k ovládání sektorů budou vyměněny včetně všech uzávěrů. Nový potrubní rozvod s uzávěry (průměry potrubí, rychlost manipulace s uzávěry, trasování potrubí, vtoky a výtoky z potrubí, místní ztráty) bude navržen na základě matematického modelu proudění vody v potrubí a tlačné komoře.

Zadávací dokumentace bude obsahovat podrobný časový harmonogram a technologický postup výměny jednotlivých částí. Při výměně potrubí musí být zachována plná provozuschopnost minimálně dvou sektorů.

Budou vytvořeny tři potrubní rozvody (ideová schémata rozvodů jsou uvedena v příloze):

- Systém přímého plnění a prázdnění tlačných komor
- Systém pro gravitační a čerpadlový režim ovládání sektorů
- Systém pro čištění tlačných komor od sedimentů

Požadavky na nový potrubní rozvod:

- Pokud možno bude nový potrubní rozvod zjednodušen oproti současnému stavu.
- V systému nesmí být místa s možností zavzdušnění.
- Nové potrubí bude přírubové v takových dílčích částech, aby byla možná jeho bezpečná montáž a doba omezení provozu jezu byla minimální.
- Tloušťka stěn potrubí bude volena podle způsobu jeho zatížení (zatížení otěrem při čištění splavenin, šterkopísků apod.) tak, aby byla zajištěna jeho dlouhodobá spolehlivost.
- Trubní oblouky nesmí být lomené a nesmí mít zeslabené stěny vnějších oblouků.
- Přírubové spoje nesmí vytvářet místa pro zachycení splavenin a zvyšovat hydraulické ztráty.
- Materiál potrubí musí zaručovat odolnost proti důlkové korozi (nerez ocel).
- Kritická místa potrubí, kde se v praxi projevilo ucpávání, konstrukčně upravit (větší oblouky, vstupy pro možnost čištění).

Pro čerpání splavenin a sedimentů z tlačných komor bude vytvořen samostatný a oddělený potrubní systém. Tímto systémem bude ušetřen celý potrubní rozvod pro ovládání sektorů od vnitřní abraze způsobené dopravou šterkových splavenin. Zároveň se prodlouží životnost potrubního systému a výrazně se sníží poruchovost hlavních čerpadel pro ovládání sektorů (byla by využívána pouze pro manipulaci se sektory).

Požadavky na potrubní rozvod pro čištění tlačných komor:

- Potrubí bude zesílené, materiál s větší odolností proti abrazi (nerez ocel), oblouky zvětšené. V kritických místech s možností čištění.
- Uzávěry na tomto systému budou pouze šoupátkové.
- Z každé tlačné komory budou tři vývody (na obou krajních částech a uprostřed)
- Do systému bude zapojeno i stávající potrubí propojující dolní vodu, které je umístěno cca v polovině pravého a středního jezového pole. Toto potrubí slouží pro čerpání jímky provizorně zahrazeného jezového pole. U levého jezového pole bude toto potrubí nově instalováno včetně uzávěru.
- Systém bude obsahovat dvě výkonná bagrovací čerpadla. Jedno bude umístěno v pravobřežním pilíři a druhé bude v levobřežním pilíři. Výtlak od čerpadel bude přímo do dolní vody.

Předpokládaný rozsah a specifikace:

Demontáž původních potrubních rozvodů, uzávěrů a čerpadel.

Montáž nových potrubních rozvodů včetně uzávěrů, čerpadel a nutných stavebních úprav (nové průvrty do horní i dolní vody, nové průvrty do tlačných komor, úpravy podest v pilířích,.....)

Systém přímého plnění sektorů

- Potrubí DN 300 a DN 400
- Uzávěry s elektropohony – 18 ks, uzávěry na vstupu do tlačné komory budou schopny okamžitého uzavření při výpadku elektrického napájení
- Uzávěry s ručním ovládáním

Potrubní rozvod pro gravitační režim ovládání sektorů

- Regulační nádrž
- Potrubí DN 500 a DN 400
- Dilatační díly (kompenzátory), montážní vložky
- Uzávěry s ručním ovládáním
- Uzávěry s elektropohony

Potrubní rozvod pro čerpadlový režim ovládání sektorů

- Čerpadla – 2 ks
- Potrubí DN 200 a DN 300
- Uzávěry s ručním ovládáním
- Uzávěry s elektropohony

Systém čištění tlačných komor

- Čerpadla – 2 ks
- Potrubí DN 200 a DN 300
- Dilatační díly (kompenzátory), montážní vložky, odvzdušňovací ventily
- Uzávěry s ručním ovládáním
- Uzávěry s elektropohony

C. Ostatní zařízení

Systém čerpání průsaků

- Čerpadla - výměna dvou kusů
- Potrubí
- Uzávěry

Meziaretace sektorů

- U středního jezového pole bude provedena instalace čepové aretace

Horní aretace sektorů

- U všech třech sektorů bude provedena oprava horní aretace

Těsnění sektorů

- Boční těsnění - u pravého sektoru výměna těsnění z dolní vody (původní notová guma bude vyměněna za pásovou), u středního a levého sektoru výměna gumových těsnění a úprava jejich uchycení v souvislosti s novou instalací teflonů na boční štíty
- Podélné těsnění z horní vody - výměna gumových těsnění a doplnění (případně výměna) poškozených šroubů a matic

- Podélné těsnění z dolní vody - výměna gumových těsnění a doplnění (případně výměna) poškozených šroubů a matic, u středního a levého sektoru navaření nerezové plochy

Boční štíty sektorů

- U levého a středního sektoru bude provedeno obložení bočních štítů teflonem

Navýšení dolních stoliček v tlačných komorách

- Odstranit navýšení dolních stoliček – u všech sektorů (celkem 24 ks stoliček)
- Odstranit lištu na návodní straně sektoru – pouze u pravého sektoru
- Konstrukční úprava (instalace „nosů“) otvorů za přelivnou hranou všech sektorů. Otvory slouží pro přívod a odvod vzduchu ze sektorů. Úprava zabrání vnikání šterku do tlačné komory v případě sklopeného sektoru.

Protikorozi ochrana

- Oprava protikorozi ochrany vnějších ploch sektorů
- Oprava protikorozi ochrany vnitřních ploch sektorů
- Obnova nátěrů ostatních technologických zařízení

Montážní poklopy na pilířích jezu

- Oprava poklopů – konstrukce, nátěry, výměna těsnění
- Oprava pantů vstupních dveří tl. komory

Potrubní rozvod pro zrušený vakový uzávěr

- Demontáž čerpadla a potrubních rozvodů

2.3 Popis vzájemného vztahu předmětu veřejné zakázky a potřeb zadavatele

Důvodem rekonstrukce technologických částí sektorových jezů je zvyšující se četnost poruch a požadavky na regulaci průtoku v souvislosti s provozem MVE.

Důvodem modernizace řídicích systémů jezů dolního Labe je dlouhodobý výskyt průtokových vln na dolním Labi, které má stávající automatický řídicí systém tendenci dále zvyšovat, v některých situacích až do té míry, že může dojít k podkročení zajištěného vodního stavu a tím k ohrožení plavebního provozu v regulovaném úseku Labe (Střekov – státní hranice).

Rekonstrukcí se výrazně sníží riziko vzniku náhlých havárií technologických zařízení s následným nebezpečným snížením hladiny ve zdržích. Účelnost rekonstrukce se projeví zlepšením provozuschopnosti, spolehlivosti a celkové bezpečnosti sektorových jezů.

2.4 Předpokládaný termín splnění veřejné zakázky

2020 – výběr projektanta, zpracování zadávací dokumentace pro jez Roudnice nad Labem, výběr zhotovitele

2021 až 2023 – realizace rekonstrukce na jezu Roudnice nad Labem

2024 – zkušební provoz a jeho vyhodnocení (jez Roudnice nad Labem)

2025 – zadávací dokumentace pro další sektorové jezy

2026 až 2031 – realizace rekonstrukce na dalších sektorových jezích

3 Odhad nákladů na realizaci stavby s uvedením způsobu stanovení těchto nákladů

Odhad nákladů pro jez Roudnice nad Labem:

Název položky	Odhad nákladů [tis. Kč]	
	oprava	investice
Elektrická zpětná vazba, měření polohy sektorů, měření tlaku v tlačných komorách, elektroinstalace, ASŘ	450	4 000
Potrubní rozvod pro systém přímého plnění		5 500
Potrubní rozvod pro gravitační režim a čerpadlový režim		5 000
Systém čištění tlačných komor		4 500
Systém čerpání průsaků	400	
Meziaretace středního sektoru		1 200
Horní aretace sektorů	600	
Těsnění sektorů	200	1 300
Boční štíty sektorů		1 000
Navýšení dolních stoliček v tlačných komorách		1000
Protikorozi ochrana	800	
Montážní poklopy na pilířích, demontáž technologie (potrubí a čerpadlo) po zrušeném vakovém uzávěru, oprava pantů vstupních dveří do tl. komory	150	
Zadávací dokumentace včetně matematického modelu potrubních rozvodů		1 500
Celkem	2 600	25 000

Závazný a kvalifikovaný propočet nákladů bude možné stanovit až na základě výkazu výměr a dodávek, v rámci projektové dokumentace, zpracované autorizovaným projektantem.

4 Požadavky na celkové urbanistické a architektonické řešení stavby a požadavky na stavebně technické řešení stavby, na tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí, odolnost a zabezpečení z hlediska požární a civilní ochrany, souhrnné požadavky na plochy a prostory apod.

Navržená rekonstrukce nevyžaduje urbanistické a architektonické řešení stavby a není potřeba posuzovat tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí ani odolnost a zabezpečení z hlediska požární a civilní ochrany.

5 Územně technické podmínky pro přípravu území, včetně napojení na rozvodné a komunikační sítě a kanalizaci, rozsah a způsob zabezpečení přeložek sítí, napojení na dopravní infrastrukturu, vliv stavby, provozu nebo výroby na životní prostředí, zábor zemědělského a lesního půdního fondu apod.

napojení na rozvodné a komunikační sítě:	v místě komunikačních chodeb
napojení na kanalizaci a vodu:	není potřeba
napojení na dopravní infrastrukturu:	přístup z veřejných komunikací
zábor ZPF:	není

havarijní a povodňový plán stavby:	zpracuje vybraný zhotovitel
zařízení staveniště:	v areálu jednotlivých VD
vliv stavby na životní prostředí:	negativní vliv se nepředpokládá.

Požadavky na provedení prací

Demontáže, rekonstrukce a opravy technologie a stavební práce budou prováděny zhotovitelem přímo na vodním díle. Pracoviště musí být vybaveno tak, aby bylo možno provádět v odpovídající kvalitě předepsané technologické postupy. Dílenská výroba nových dílů bude probíhat u zhotovitele.

Před započatím prací bude každé jezové pole, na kterém budou prováděny práce, opatřeno provizorním hrazením, které zajistí provozovatel dle schváleného harmonogramu prací. Zahrazení a vyhrazení jezových polí se bude řídit schváleným harmonogramem, který bude respektovat platný manipulační řád vodního díla.

Napojení na stávající sítě (elektrická energie, veřejná vodovodní síť, kanalizace) umožní provozovatel. Elektrická energie bude odebrána přes staveništní rozvaděč zhotovitele na provozovatelem určených přípojných místech pro umožnění kontroly odebrané energie.

Samostatná činnost na veřejné zakázce nemá negativní vliv na životní prostředí za dodržování následujících opatření.

Dodavatel zajistí ochranu povrchových a podzemních vod před jejich znehodnocením dalšími látkami, které nejsou odpadními vodami (ropné deriváty, chemikálie, tuky, atd.)

Všechny stroje a mechanismy musí být v řádném technickém stavu, prosté úkapů olejů a pohonných hmot.

Dodavatel je povinen během prací zajišťovat pořádek na pracovišti a neznečišťovat veřejná prostranství, nezatěžovat jej nadměrným hlukem a v co největší míře šetřit stávající zeleň. Dodavatel bude důsledně dodržovat použití vymezených ploch a po ukončení všech prací je předá jejich majitelům.

Po ukončení stavby je dodavatel povinen provést úklid všech ploch, které pro realizaci projektu používal a uvést tyto do původního stavu.

Součástí předávacího protokolu bude projektová dokumentace skutečného stavu provedení.

6 Údaje o výskytu chráněných území (CHKO, NP, NPP, PP, PR, Natura, EVL apod.) event. o chráněných druzích rostlin a živočichů a o jiných způsobech ochrany (kulturní památka, technická památka apod.),

Vzhledem k charakteru rekonstrukce, uvnitř sektorových jezů, nejedná se o chráněná území.

7 Majetkoprávní vztahy doložené snímkem pozemkové mapy a výpisem z katastru nemovitostí

Rekonstrukce bude prováděna na pozemcích ve vlastnictví ČR s právem hospodaření pro Povodí Labe, státní podnik.

Katastrální území	Parcelní číslo	Vlastník / právo hospodařit
Roudnice n.L.	4306/3	ČR / Povodí Labe, státní podnik
Vědomice	570/1	ČR / Povodí Labe, státní podnik

8 Požadavky na zabezpečení budoucího provozu (užívání) stavby energiemi, vodou, pracovníky apod. a předpokládanou výši finančních potřeb jak provozu, tak i reprodukce pořízeného majetku a zdroje jejich úhrady v roce následujícím po roce uvedení stavby do provozu

Pravidelné prohlídky, údržbu a ostatní provozní činnost související s existencí rekonstruovaného zařízení budou zajišťovat pracovníci příslušných vodních děl Povodí Labe, státní podnik, závod Roudnice n.L. v rámci cyklické údržby vodního díla a provozních nákladů aktuálního plánu závodu Roudnice n.L..

Součástí dodávky řídicího systému bude i nabídka servisní smlouvy na dalších 10 let, včetně definice požadavků na nezbytnou údržbu – cílem je dodávka systému, který je stabilní a potřebuje pouze základní dohled, ne systému, který potřebuje pro spolehlivý chod trvalý dohled zhotovitele.

Řídicí algoritmus je jedinečným výsledkem tvůrčí činnosti zhotovitele a je předmětem autorského práva. Z tohoto důvodu lze předpokládat, že předmětem dodávky nebude předání algoritmu jako takového, ale získání trvalých licencí na jeho využití. Součástí dodávky musí být ale ujednání, že v případě zániku podnikatelského subjektu bez právního nástupce, bude tento algoritmus předán k využití Povodí Labe, státní podnik tak, aby investice do pořízení tohoto algoritmu řízení a souvisejících zařízení nebyla zmařena. Součástí tohoto ujednání bude i požadavek na trvalé uložení aktuální verze zdrojového kódu u pověřené osoby zastupující Povodí Labe, státní podnik.

Dále je třeba definovat zodpovědnosti autora a provozovatele řídicího systému v případě selhání a výskytu škod.

9 Výkresy a schémata určená správcem programu (u akcí, které je možno hradit z prostředků dotačních programů)

Akce nebude hrazena z prostředků žádného dotačního programu.

10 U staveb charakteru rekonstrukcí, modernizací a oprav obsahuje taktéž dokumentaci současného stavu, včetně rozhodujících technicko-ekonomických údajů o provozu (užívání) obnovované kapacity

Současný stav je popsán výše (bod 2.2.1).

11 Rozdělení stavby na stavební objekty a provozní soubory s určením u každého z nich jednotlivě zda jde o opravu či investici (včetně uvedení DM v relevantních případech)

PS 01 Elektrická zpětná vazba, elektroinstalace, ASŘ – Oprava a investice

PS 02 Potrubní rozvod pro systém přímého plnění – Investice

PS 03 Potrubní rozvod pro gravitační režim a čerpadlový režim – Investice

PS 04 Systém čištění tlačných komor – Investice

PS 05 Meziaretace středního sektoru – Investice

PS 06 Těsnění sektorů – Oprava a investice

PS 07 Boční štíty sektorů – Investice

PS 08 Navýšení dolních stoliček v tlačných komorách - Investice

PS 09 Ostatní technologická zařízení – Oprava

12 Rozhodující projektované parametry ve tvaru (u akcí, které je možno hradit z prostředků dotačních programů)

Akce nebude hrazena z prostředků žádného dotačního programu

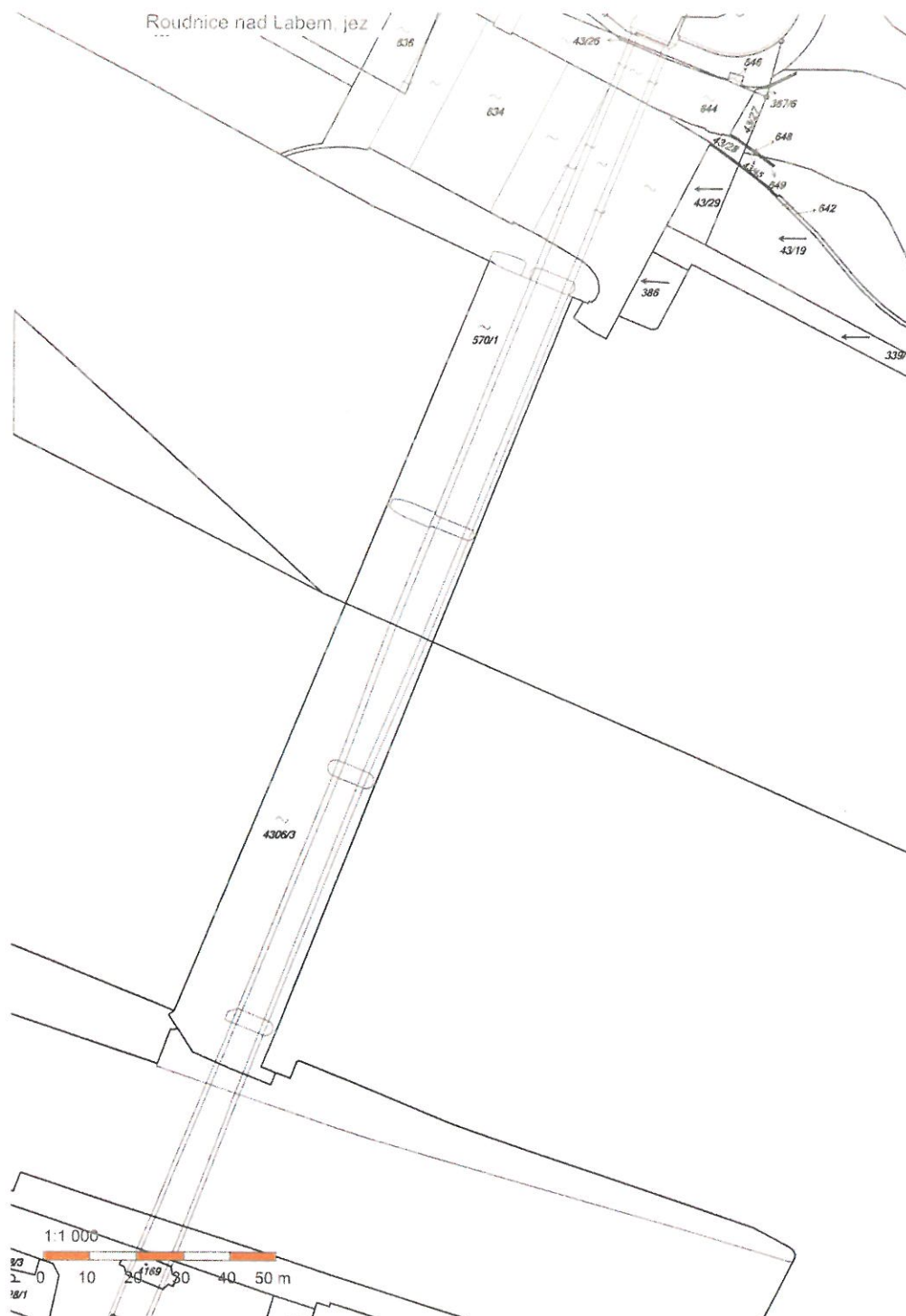
13 Přílohy

1. Situace – jez Roudnice nad Labem
2. Snímek katastrální mapy – jez Roudnice nad Labem
3. Výpis vlastníků z katastru nemovitostí – jez Roudnice nad Labem
4. Fotodokumentace – jez Roudnice nad Labem
5. Výkresová dokumentace – jez Roudnice nad Labem
6. Stávající technologické schéma - sektorový jez Roudnice nad Labem
7. Ideový návrh nového technologického schématu
8. Strategie řízení jezů s automatickými řídicími systémy

Situace – jez Roudnice nad Labem



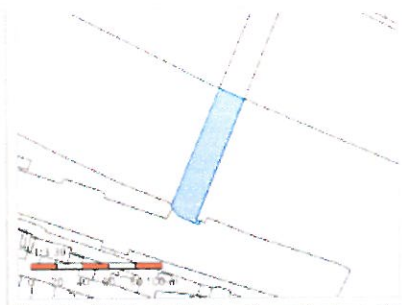
Snímek katastrální mapy – jez Roudnice nad Labem



Výpis vlastníků z katastru nemovitostí – jez Roudnice nad Labem

Informace o pozemku

Parcelní číslo:	4306/3
Obec:	Roudnice nad Labem (565553)
Katastrální území:	Roudnice nad Labem (741647)
Číslo LV:	3597
Výměra (m ²):	2158
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	DKM
Určení výměry:	Ze souřadnic v S-JTSK
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří
Stavba na pozemku:	vod. dílo, jez



Sousední parcely

Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
Česká republika,	
Právo hospodařit s majetkem státu	Podíl
Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951/8, Slezské Předměstí, 50003 Hradec Králové	

Způsob ochrany nemovitosti

Název
ochr.pásma nem.kult.pam.pam.zóny,rezervace,nem.nár.kult.pam

Seznam BPEJ

Parcela nemá evidované BPEJ.

Omezení vlastnického práva

Nejsou evidována žádná omezení.

Jiné zápisy

Nejsou evidovány žádné jiné zápisy.

Řízení, v rámci kterých byl k nemovitosti zapsán cenový údaj

Nemovitost je v územním obvodu, kde státní správu katastru nemovitostí ČR vykonává [Katastrální úřad pro Ústecký kraj, Katastrální pracoviště Litoměřice](#)

Zobrazené údaje mají informativní charakter. Platnost k 02.01.2020 22:00:00.

Informace o pozemku

Parcelní číslo:	st. 570/1
Obec:	Vědomice (555381)
Katastrální území:	Vědomice (777510)
Číslo LV:	60
Výměra [m ²]:	2256
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	DKM
Určení výměry:	Ze souřadnic v I-JTSK
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří
Stavba na pozemku:	vod. dílo, jez



Sousední parcely

Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
Česká republika,	
Právo hospodařit s majetkem státu	Podíl
Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951/8, Slezská Předměstí, 50003 Hradec Králové	

Způsob ochrany nemovitosti

Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

Seznam BPEJ

Parcela nemá evidované BPEJ.

Omezení vlastnického práva

Typ
Věcné břemeno (podle listiny)

Jiné zápisy

Nejsou evidovány žádné jiné zápisy.

Řízení, v rámci kterých byl k nemovitosti zapsán cenový údaj

Nemovitost je v územním obvodu, kde státní správu katastru nemovitostí ČR vykonává [Katastrální úřad pro Ústecký kraj, Katastrální pracoviště Litoměřice](#).

Zobrazené údaje mají informativní charakter. Platnost k 02.01.2020 22:00:00.

Fotodokumentace – jez Roudnice nad Labem



Sektorový jez při povodni



Provizorně zahrazené pravé jezové pole



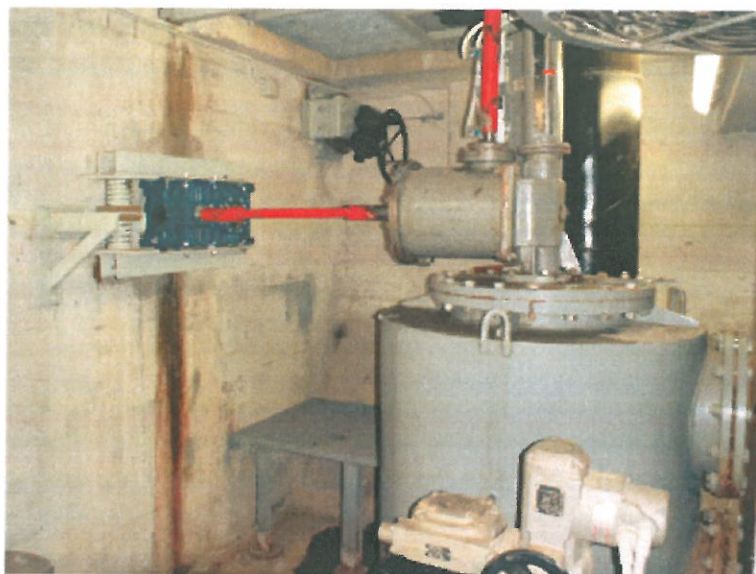
Pravé pole – návodní plocha



Pravé pole – povodní plocha



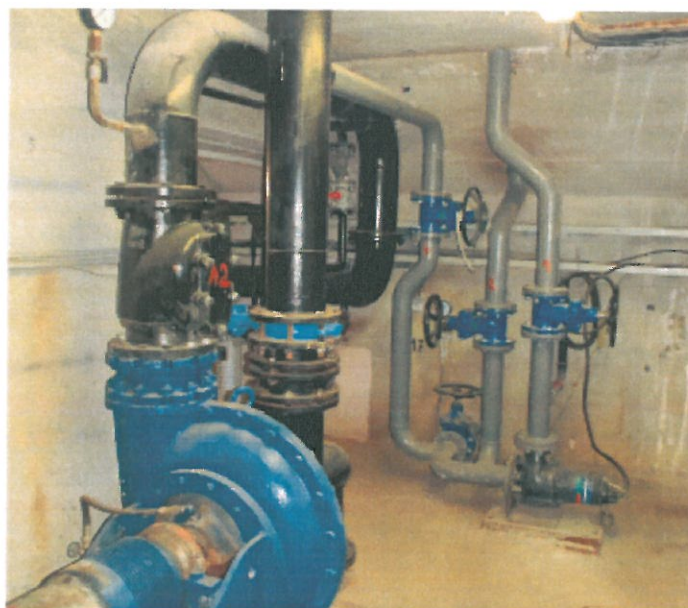
Pravé pole – výtok do dolní vody



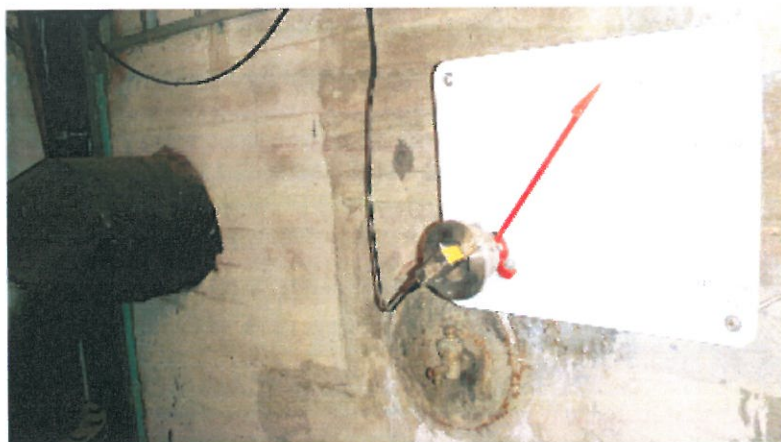
Mechanická zpětná vazba a trojcestný ventil



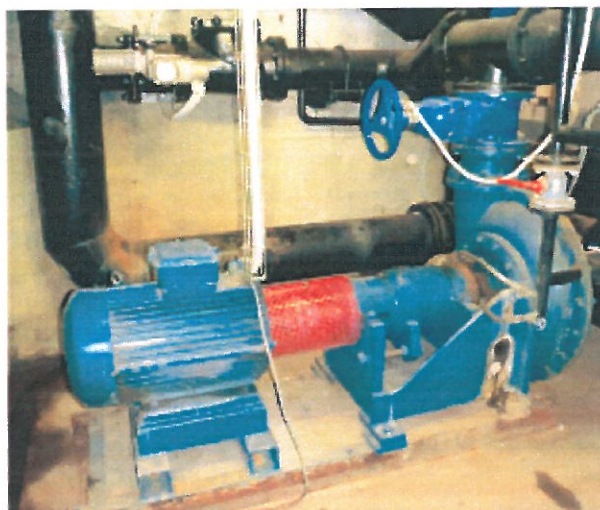
Potrubní rozvod v komunikační chodbě jezu



Čerpadlo č. 3 a čerpadlo s potrubím pro zrušený vakový uzávěr



Ukazatel a měření polohy sektoru



Hlavní čerpadla č. 1 a 2



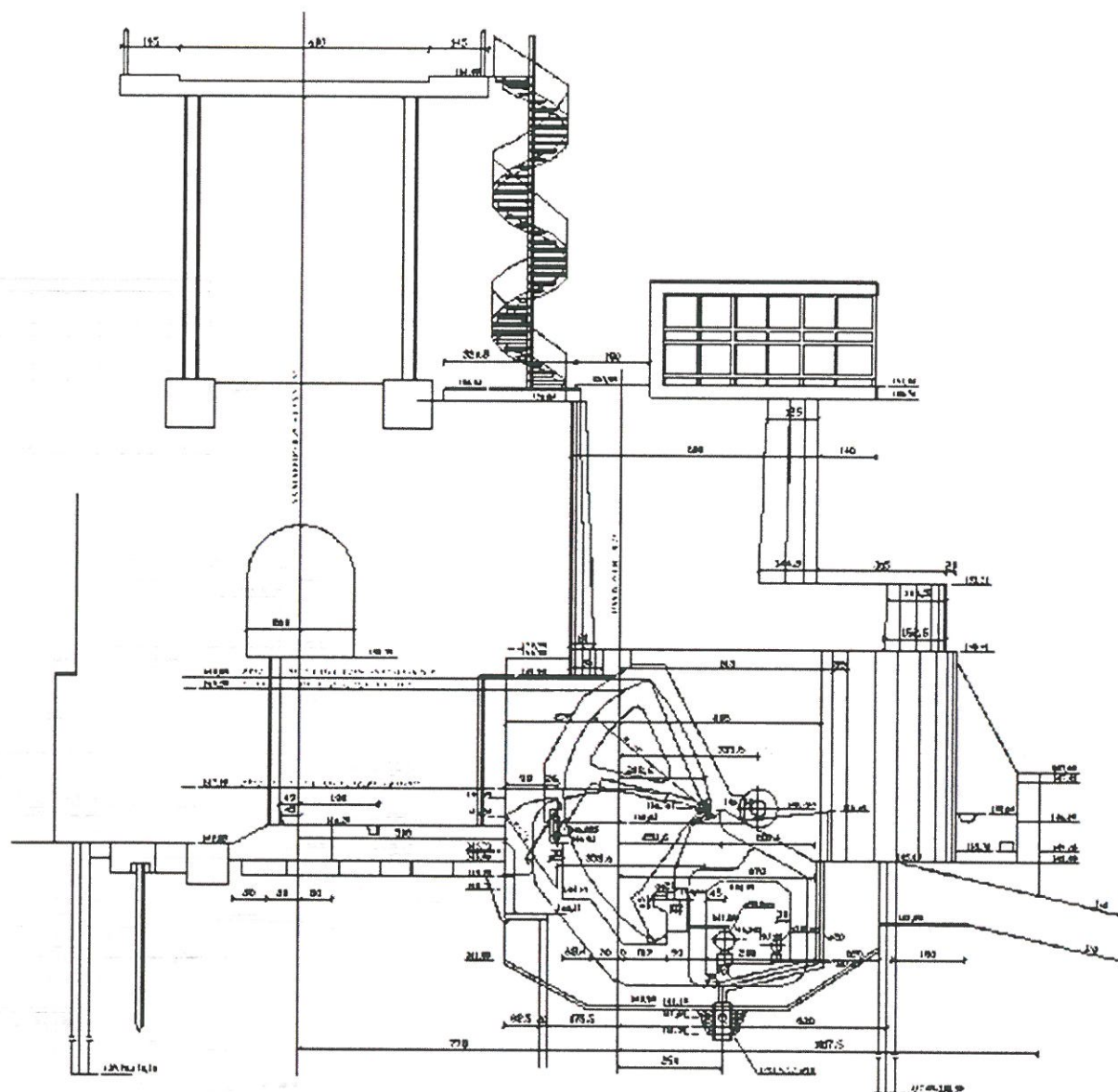
Potrubní rozvod v levém břehovém pilíři



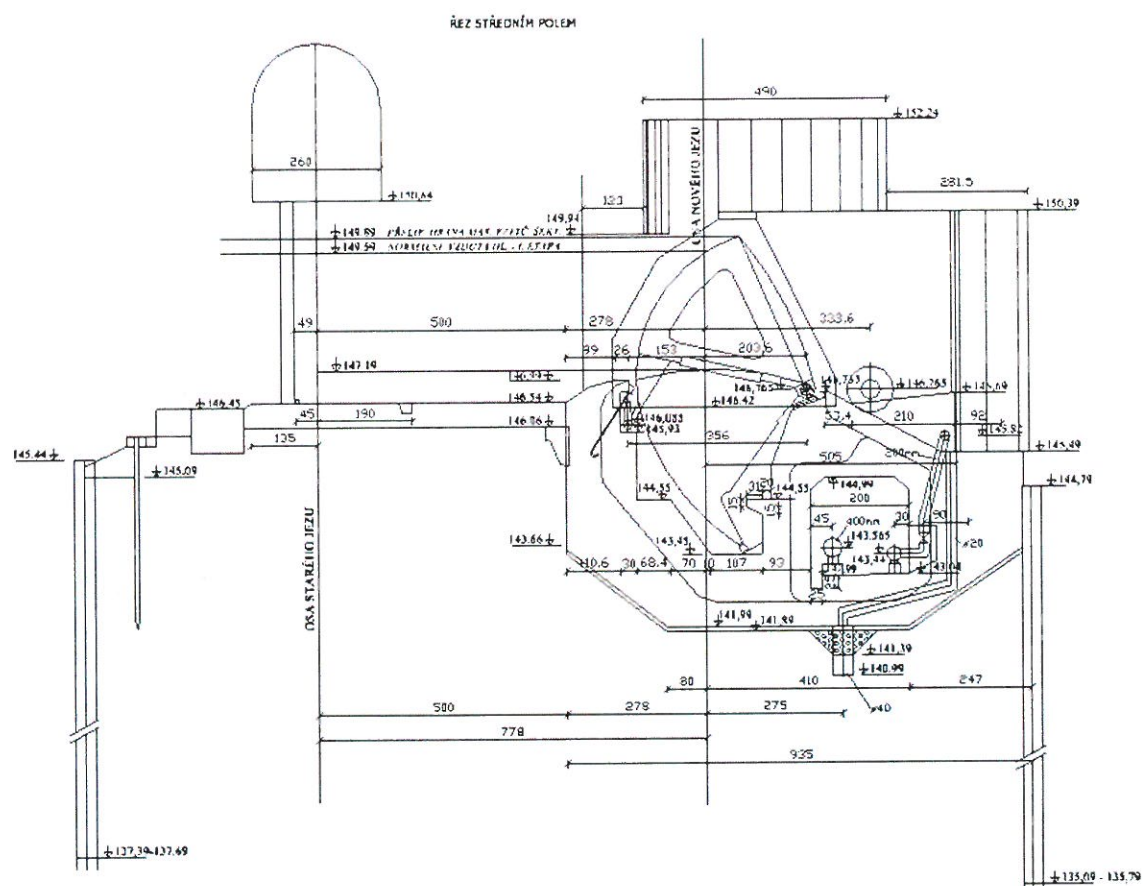
Potrubí čerpadel průsaků

Výkresová dokumentace – Roudnice nad Labem

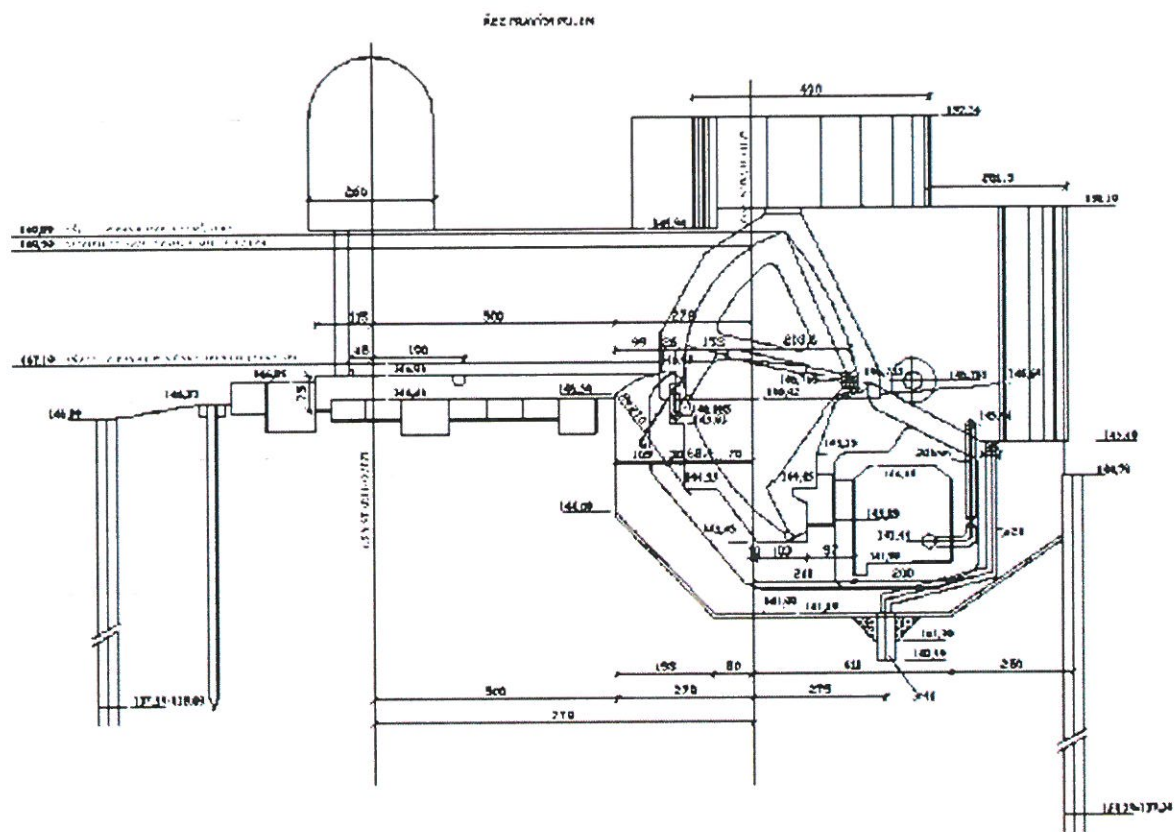
Řez levým polem



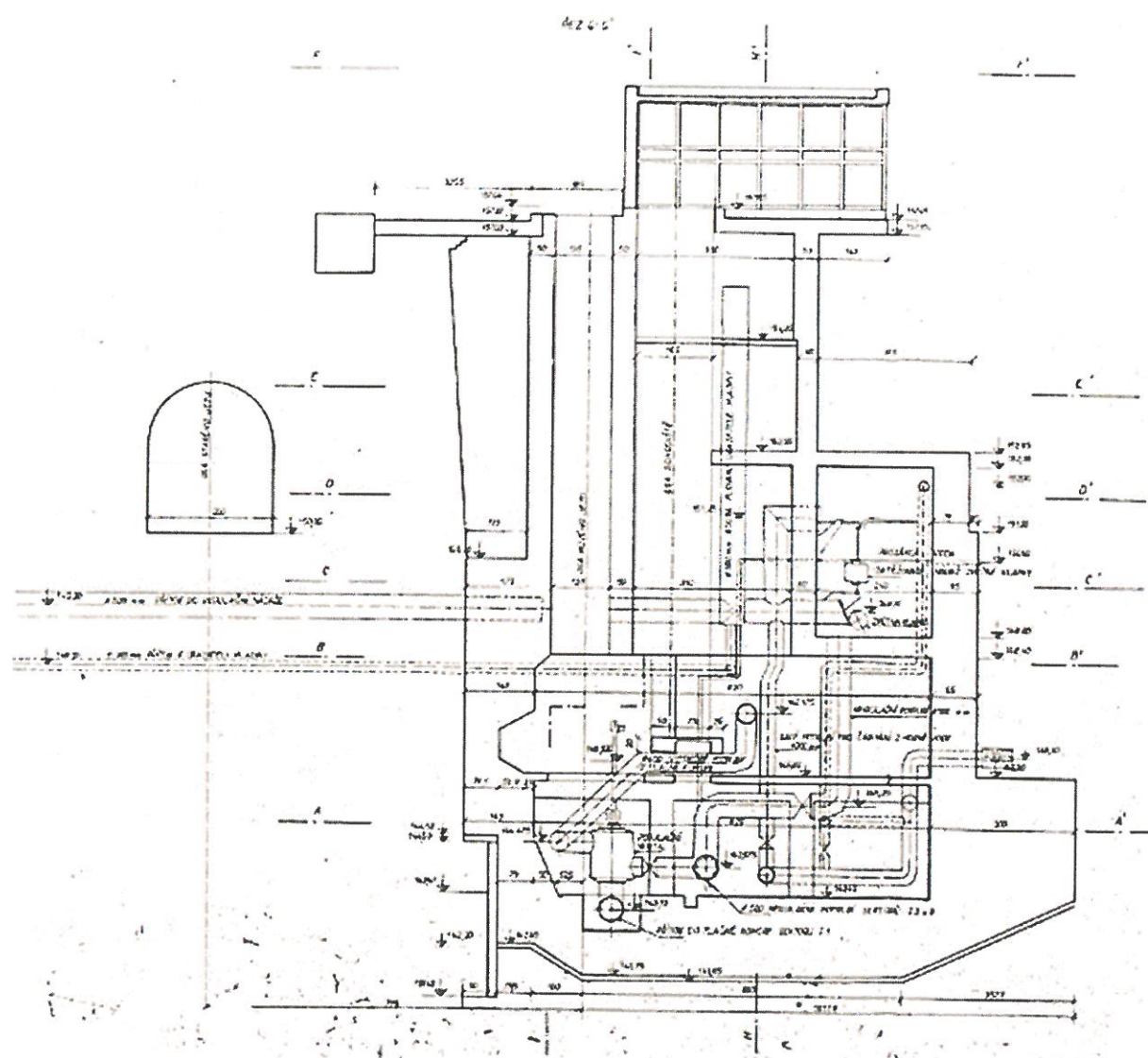
Řez středním polem



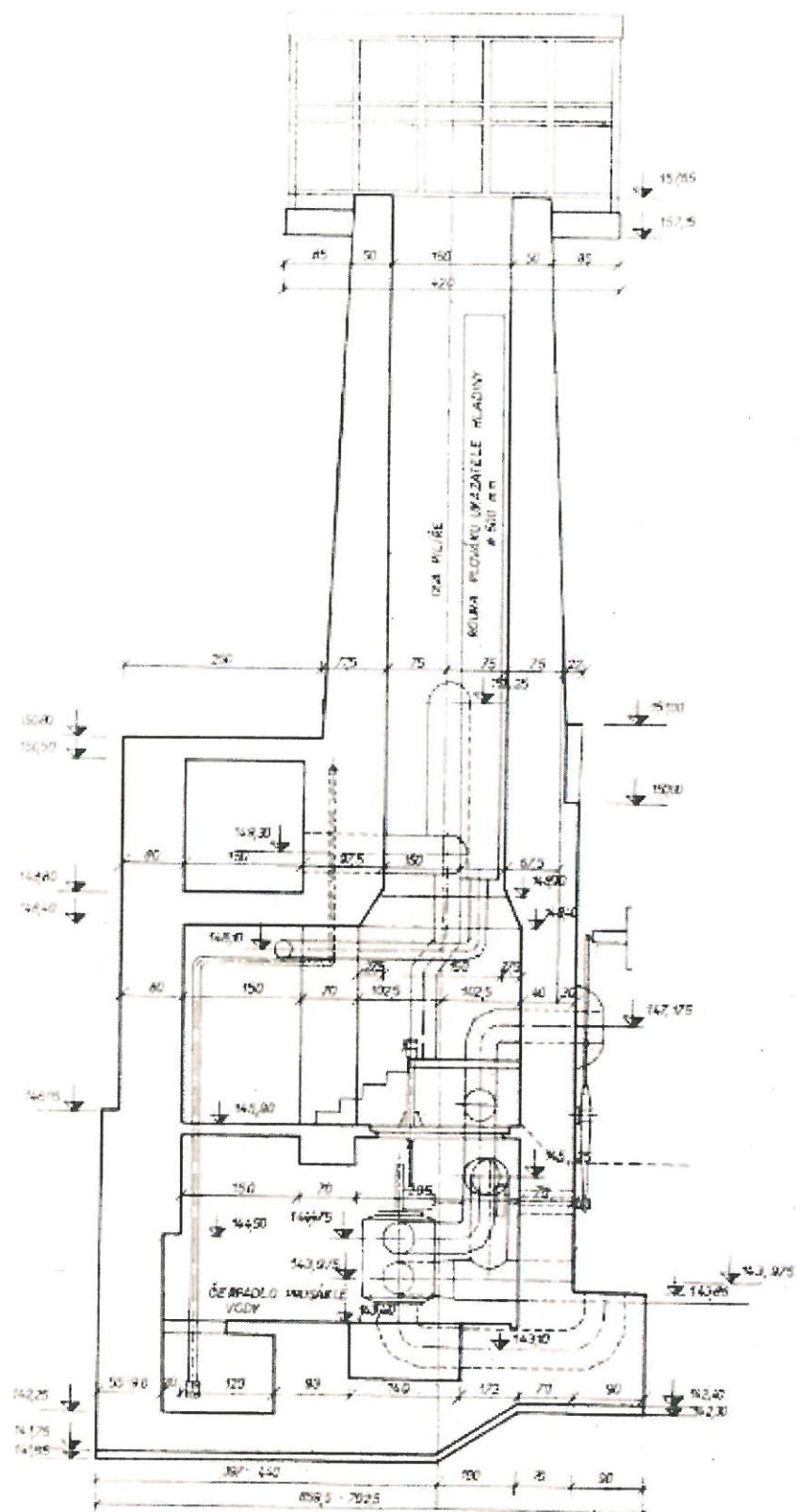
Řez pravým polem



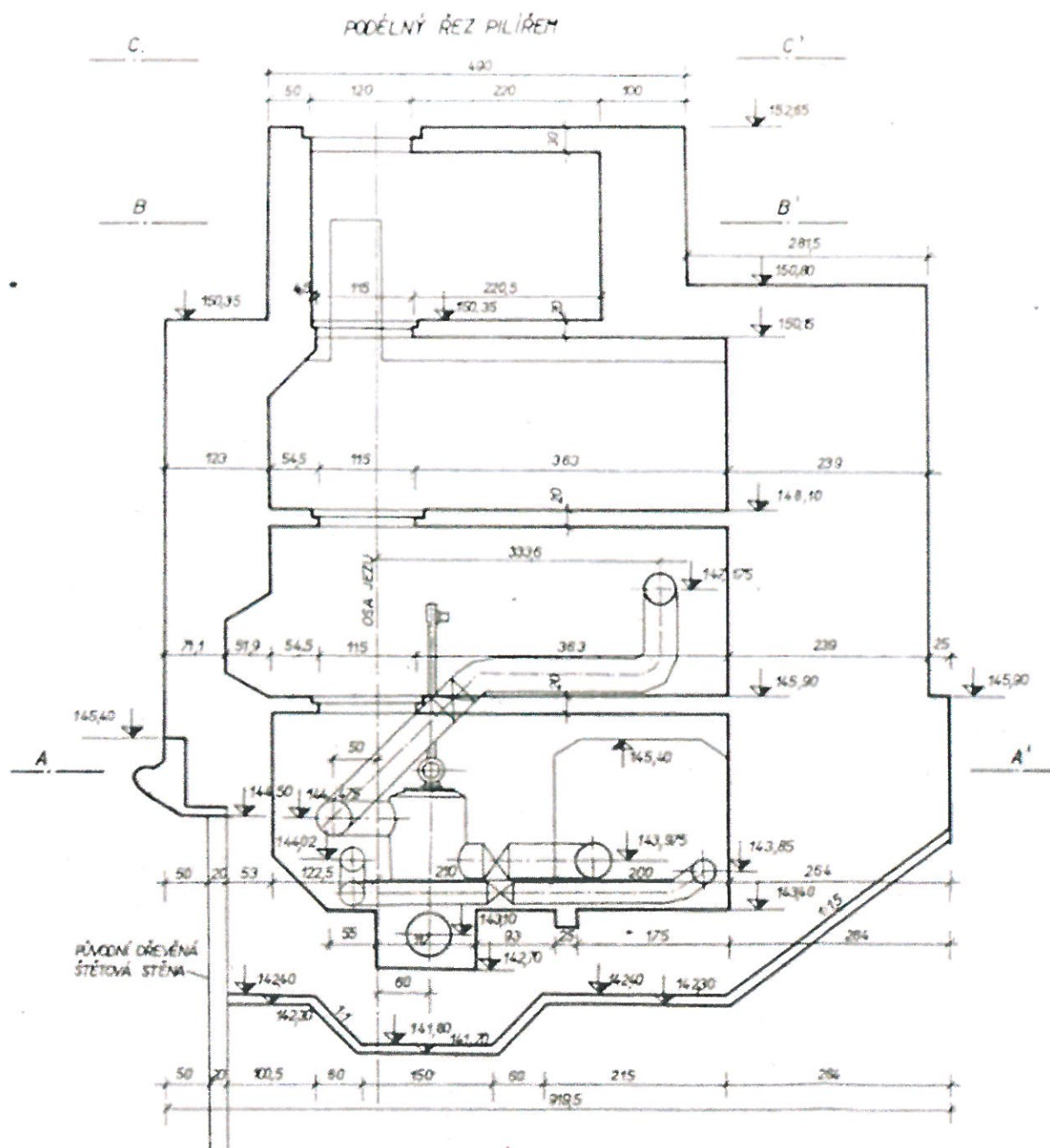
Levý břehový pilíř



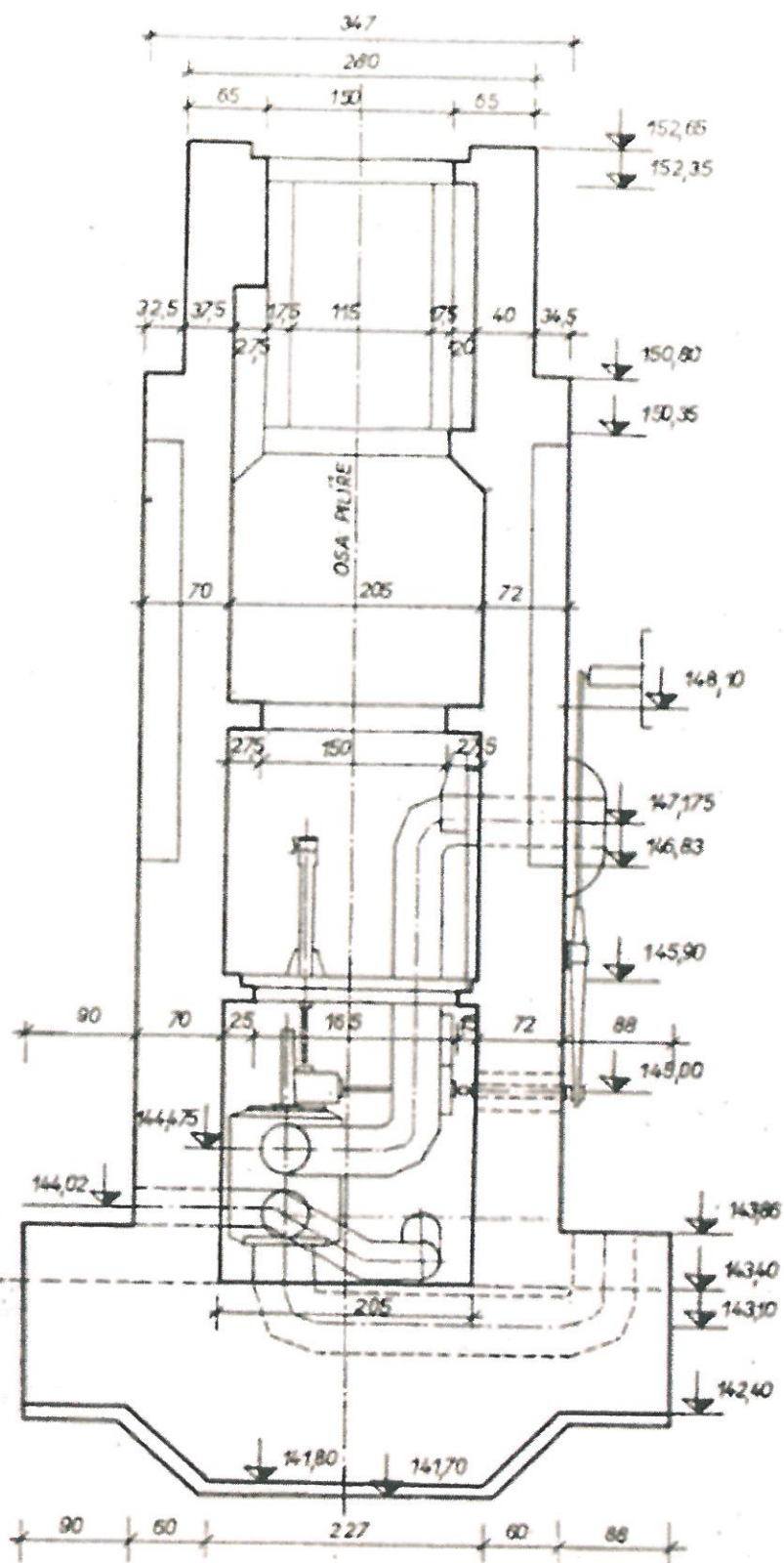
PEZ 1-1'



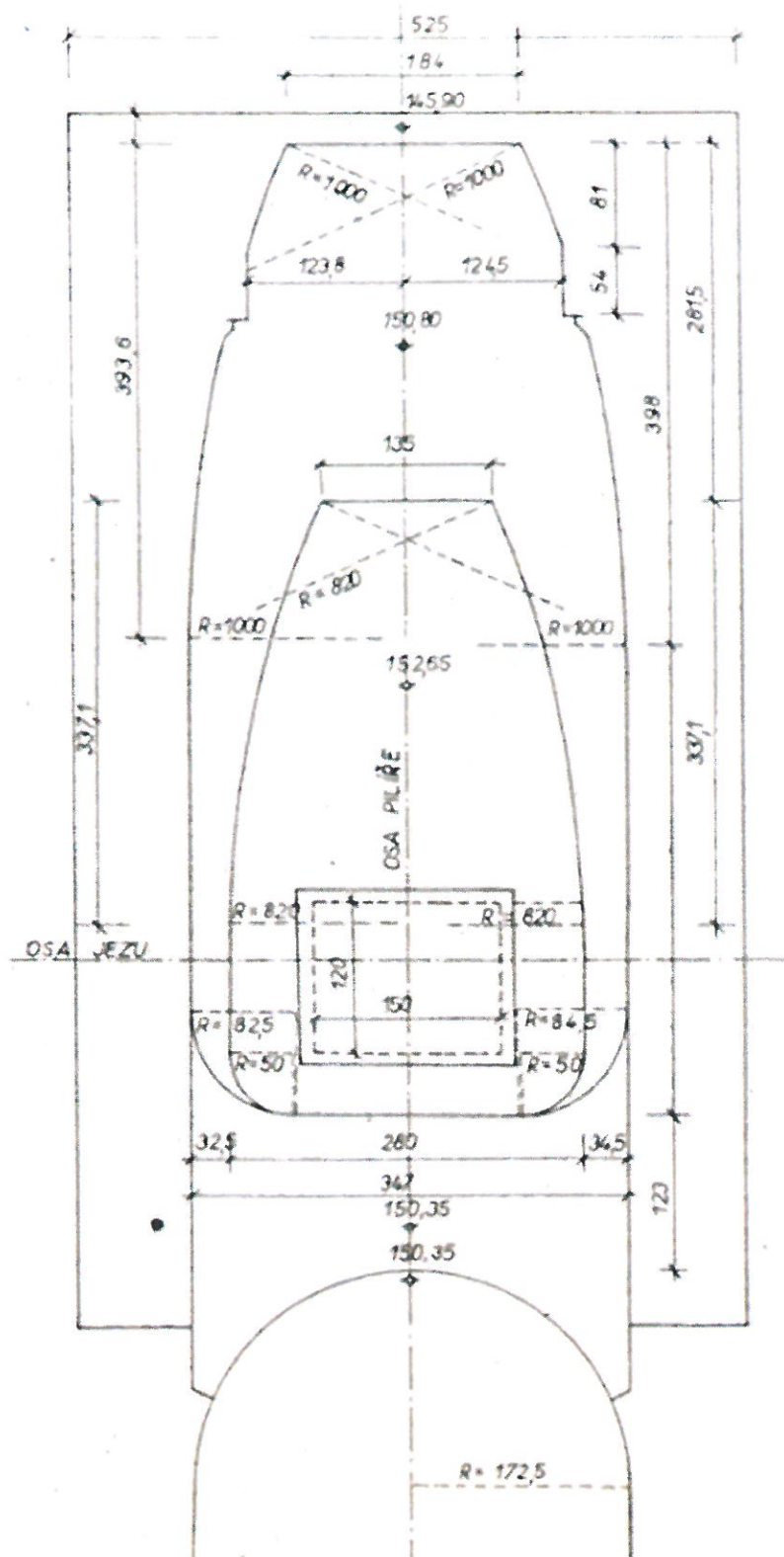
Levý říční pilíř



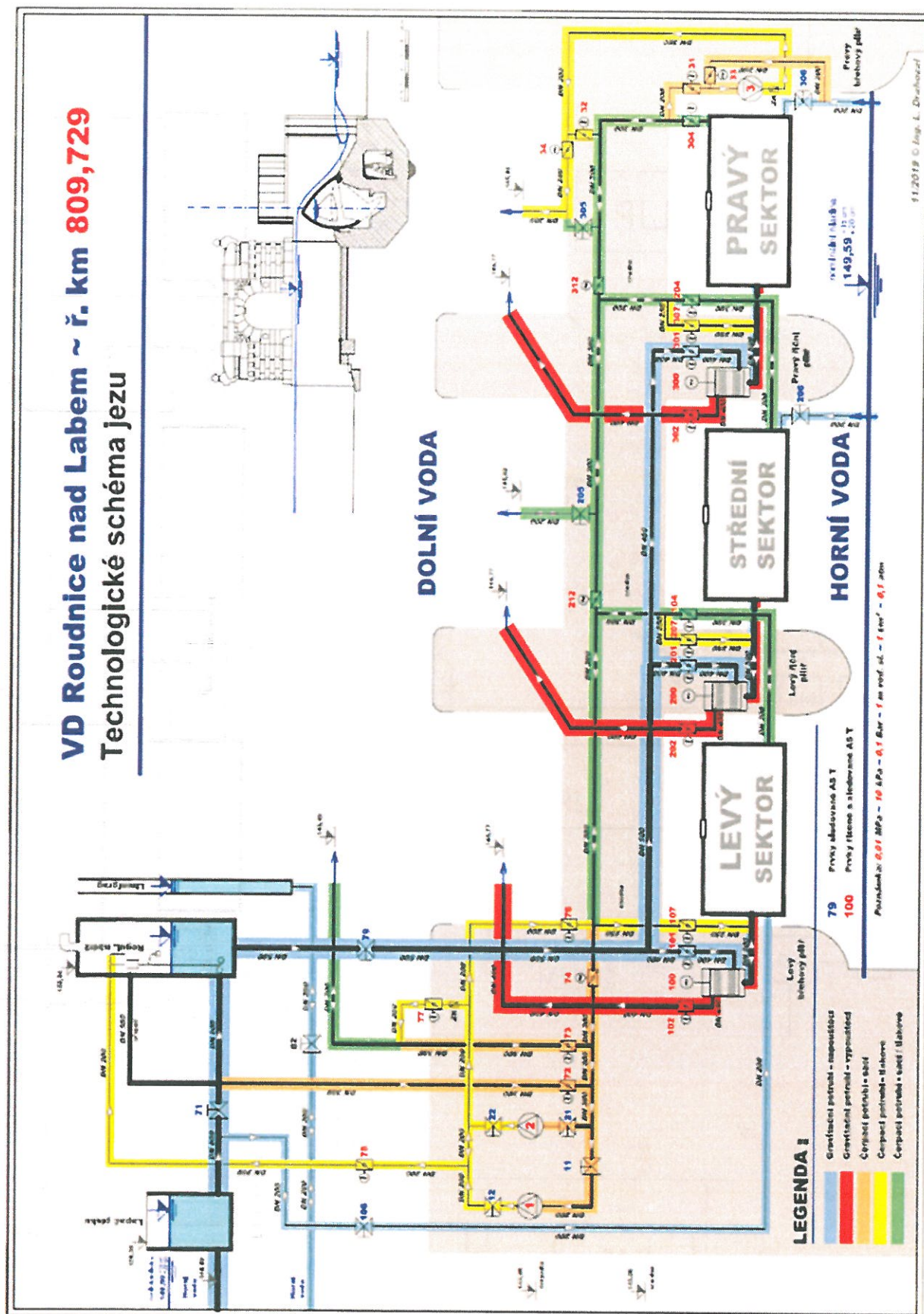
PŘÍČNÝ ŘEZ PILÍŘEM

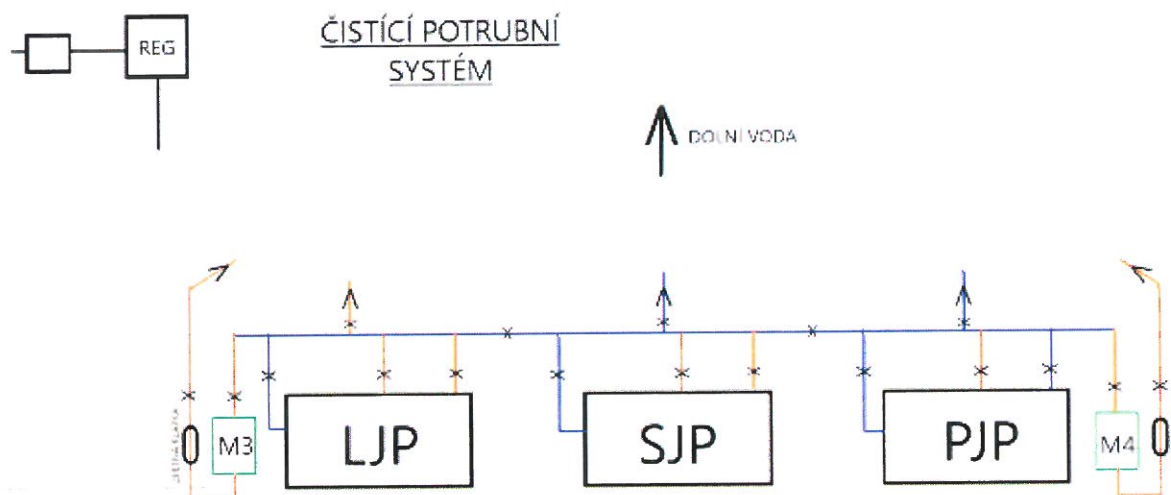
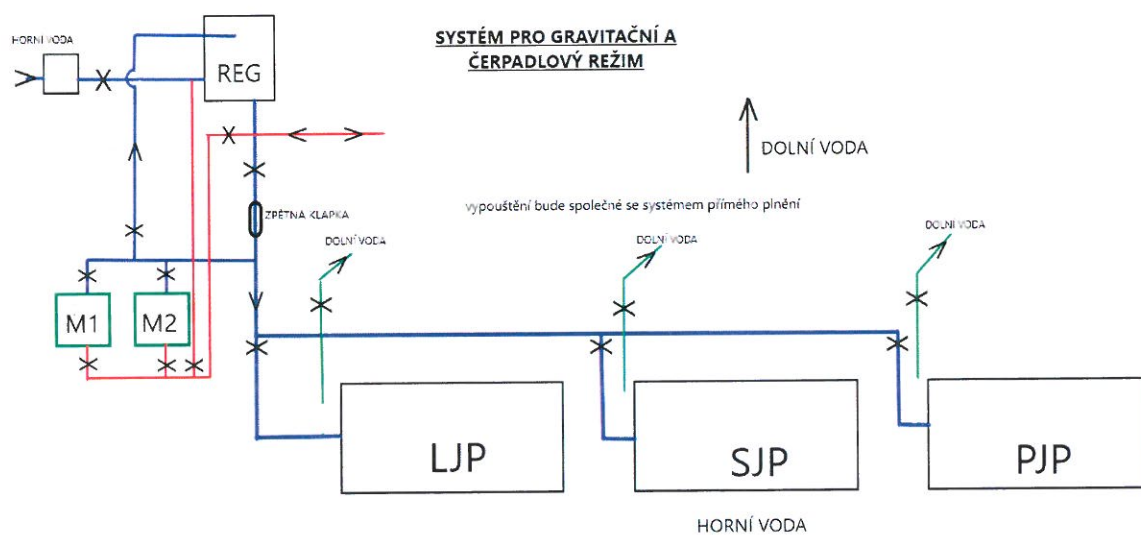
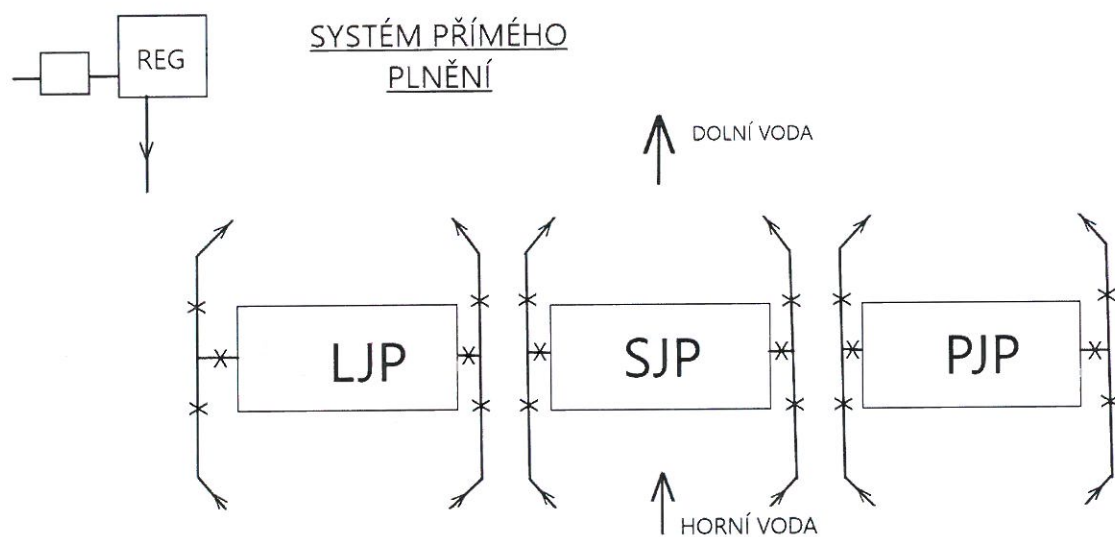


ŘEZ C - C'



Stávající technologické schéma - sektorový jez Roudnice nad Labem



Ideový návrh nového technologického schématu

Strategie řízení jezů s automatizovanými řídicími systémy

Řídicí systém jezu musí plnit následující základní požadavky:

1. Zajistit pohyb hladiny na VD v souladu s platným manipulačním řádem za současného zachování kontinuity průtoku (odtoku z jezové zdrže).
2. Tlumit (minimálně nezvětšovat amplitudu) průtokové vlny přicházející do profilu jezu.
3. Minimalizovat (optimalizovat) pohyby hradicích konstrukcí z důvodu snížení jejich opotřebení.
4. Při splnění výše uvedených požadavků vytvářet podmínky pro provoz MVE.
5. Automaticky zajistit převod části průtoku přes hradicí uzávěry za účelem zajištění manipulovatelnosti hradicího uzávěru v letním i v zimním období dle podmínek uvedených v příslušném manipulačním řádu.
6. Spolupracovat s ŘS MVE ve funkci nadřízeného ŘS.
7. ŘS, případně samostatný alarmový modul, musí umožnit nastavování a zajistit odesílání SMS alarmů při překročení/podkročení stanovených veličin, včetně logování této komunikace.
8. V rámci dodávky ŘS musí být dodána i SCADA aplikace pro uživatelské/dispečerské změny parametrů ŘS (základního, nadřazeného lokálního i centrálního, viz níže).
9. ŘS musí zajistit zápis dat do lokální databáze na VD v pevně stanoveném časovém kroku (např. 5 min.) v případě alarmových stavů musí umožnit zápis ve zkráceném časovém kroku (např. 5 sec.).
10. ŘS musí zajistit v případě výpadku komunikace s databází uložení dat do lokální paměti automatů a jejich následné zapsání do lokální databáze na VD po obnovení komunikace.
11. Všechny stanovené veličiny z lokálních databází na VD budou předávány do centrální databáze VHD.
12. Všechny významné události detekované ŘS a pokyny ŘS musí být logovány. ŘS musí zajistit do lokální databáze na VD, případně souborově nebo do paměti PLC záznam všech manipulací s jednotlivými technologickými prvky v ručním i automatickém režimu řízení (sepnutí a vypnutí čerpadel, manipulace s jednotlivými uzávěry na potrubním rozvodu sektorových jezů, manipulace s trojcestnými ventily, zapnutí a vypnutí systému vzduchování, apod.).
13. ŘS musí být možno rozšířit i na další jezy středního Labe v rámci předpokládané realizace automatizace jednoho jezového pole.
14. ŘS musí mít implementovány standardní bezpečnostní prvky (blokování manipulací v případě práce na jezu, v nadjezí, ...) – zde musí podrobněji definovat závod.
15. ŘS musí zajistit detekci havarijního poklesu hradicí konstrukce (případně poklesu nebo překročení horní hladiny mimo nastavené hodnoty, neočekávané změny polohy některého technologického prvku – uzávěry na potrubí a trojcestné ventily, pokles hladiny v regulační nádrži ve srovnání s horní hladinou, apod.) a spuštění příslušné sekvence procesů směřujících k nápravě stavu, včetně SMS alarmů.
16. ŘS musí zohledňovat parametry a možnosti hradicích konstrukcí (rozměry, rychlosti pohybu +/-,...), parametry zdrží i polohy výše položených zdrojů dat vůči poloze předmětného VD.

17. V rámci dodávky ŘS musí dojít k předání popisu řídicích algoritmů (základního, nadřazeného lokálního i centrálního, viz níže) alespoň v té míře, která by umožnila bezpečné a odborně podložené provádění uživatelských/dispečerských změn parametrů ŘS. Za předem smluvně stanovených podmínek musí dojít i předání zdrojových kódů programů (minimálně do úschovy pověřené osoby).

Architektura řídicího systému

Předpokládáme nasazení víceúrovňového ŘS

1. Základní ŘS - ŘS vodního díla, který bude zajišťovat faktické řízení VD, bude spolupracovat s ŘS MVE, algoritmus řízení hladin a průtoků bude postaven na principu jednoduché hladinové regulace. Současně bude tento řídicí systém připraven plnit požadavky nadřazeného ŘS (lokálního i centrálního) na zajištění průtoku vodním dílem (včetně MVE), či zajištění požadované horní hladiny na VD.
2. Provoz bez ŘS - ŘS musí umožnit úplné odstavení a provoz hradicích uzávěrů ručním ovládáním z místa (bude zřejmě závislé na konkrétním řešení elektroinstalace na VD).
3. Ruční provoz prostřednictvím ŘS - provoz hradicích uzávěrů ručním ovládáním prostřednictvím ŘS.
4. Nadřazený lokální ŘS VD – s využitím složitějšího principu regulace (např. kaskáda, virtuální pevný jez,...) musí zajistit řízení základního ŘS prostřednictvím požadavků na zajištění průtoku vodním dílem (včetně MVE), či zajištění požadované horní hladiny na VD bez dat z lokalit položených výše na toku.
5. Nadřazený centrální ŘS VD – stejně jako nadřazený lokální ŘS VD, navíc s využitím dat z lokalit položených výše na toku.

Provozní řád

Pro řídicí systém jezu musí být zpracován provozní řád, který musí řešit následující otázky:

1. Seznam požadavků na automaticky sledované veličiny včetně časového kroku archivace.
2. Rozsah dat archivovaných pouze na VD (včetně období a časového kroku), rozsah dat archivovaných v centrální databázi (včetně období a časového kroku).
3. Požadavky na logování parametrů nastavení ŘS, provádění změn s uvedením času a autora změny.
4. Provozní řád musí obsahovat manuál pro obsluhu jezů, plán kontrolní činnosti a cyklický plán servisní a provozní údržby s definicí personálního a odborného zabezpečení jednotlivých servisních činností.

Dále je třeba definovat zodpovědnosti autora a provozovatele ŘS v případě selhání a výskytu škod.

Součástí dodávky ŘS bude i nabídka servisní smlouvy na dalších 10 let, včetně definice požadavků na nezbytnou údržbu – cílem je dodávka systému, který je stabilní a potřebuje pouze základní dohled, ne systému, který potřebuje pro spolehlivý chod trvalý dohled zhotovitele.

Za VHD zpracoval:

Ing. Jiří Petr

Ing. Michal Riegr

29.10.2018