

**STAVBY VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ
A KRAJINNÉHO INŽENÝRSTVÍ**



| | | | |
|---|---------|---|---|
| VEDOUCÍ SDRUŽENÍ FIREM ŠINDLAR s.r.o. Na Brně 372/2a 500 06 Hradec Králové HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: ING. JIŘÍ KAPLAN | RAZÍTKO | STAVBY VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A KRAJINNÉHO INŽENÝRSTVÍ | |
| | | ŠINDLAR s.r.o. Na Brně 372/2a 500 06 Hradec Králové IČO 260 03 236 | tel.: 495 402 560 e-mail: info@sindlar.cz http://www.sindlar.cz |
| | | ČÍSLO ZAKÁZKY | 20160122 |

| | | | |
|--|---------|--|---|
| ČLEN SDRUŽENÍ FIREM HG partner s.r.o. Smetanova 200 250 82 Úvaly VEDOUCÍ PROJEKTU: ING. MICHAL DVOŘÁK | RAZÍTKO | | |
| | | HG partner s.r.o. Smetanova 200 250 82 Úvaly IČO 272 21 253 | tel.: 246 082 015 e-mail: vrzak@hgpartner.cz http://www.hgpartner.cz |
| | | ČÍSLO ZAKÁZKY | H16-006 |

| | | | | | |
|---|--------------------|--------------------------------------|------------------|---|-----------|
| VEDOUCÍ PROJEKTU | VYPRACOVAL | KONTROLOVAL | AUTORIZACE | STAVBY VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A KRAJINNÉHO INŽENÝRSTVÍ | |
| Ing. Michal Dvořák | Ing. Jan Procházka | Ing. Josef Janák | Ing. Josef Janák | ŠINDLAR s.r.o., Na Brně 372/2a, 500 06 Hradec Králové, IČO 260 03 236 | |
| KRAJ: Pardubický kraj | | STAVEBNÍ ÚŘAD: KÚ Pardubického kraje | | FORMÁT | |
| KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ: Perálec, Hněvětice, Miřetín, Česká Rybná | | | | DATUM | září 2019 |
| INVESTOR: Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové | | | | STUPEŇ | DPS |
| Krounka, Kutřín, výstavba poldru | | | | ČÍSLO ZAKÁZKY | H-17-48 |
| | | | | SOUŘADNÝ/VÝŠKOVÝ SYSTÉM | |
| D – Dokumentace objektů | | | | INTERVAL VRSTEVNIC | |
| | | | | MĚŘÍTKO | |
| D.1.7.1 – Technická zpráva PS 5 | | | | | |
| Monitoring polohy a dálkového ovládnání uzávěrů | | | | Č. VÝKRESU | |

ÚVOD 3

| | |
|--|----------|
| D.1. DOKUMENTACE STAVEBNÍCH OBJEKTŮ..... | 4 |
| TECHNICKÁ ZPRÁVA PS 5..... | 4 |
| MONITORING POLOHY A DÁLKOVÉHO OVLÁDÁNÍ UZÁVĚRŮ | 4 |
| D.1.7.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ | 4 |
| D.1.7.1.2 REŽIMY OVLÁDÁNÍ – VENTILY SPODNÍCH VÝPUSTÍ..... | 4 |
| D.1.7.1.3 REŽIMY OVLÁDÁNÍ – OVLÁDÁNÍ TABULE A ČESLÍ | 4 |
| D.1.7.1.4 MĚŘENÍ PRO AUTOMATICKÉ OVLÁDÁNÍ..... | 5 |
| D.1.7.1.5 AUTOMATICKÉ OVLÁDÁNÍ | 5 |
| D.1.7.1.6 POVODŇOVÁNÍ | 7 |
| D.1.7.1.7 VZDÁLENÝ DOHLED | 8 |
| D.1.7.1.8 SCADA SYSTÉM A ZÁZNAM DAT..... | 9 |
| D.1.7.1.9 KAMEROVÝ SYSTÉM | 9 |
| D.1.7.1.10 ŘÍDICÍ SYSTÉM | 9 |
| D.1.7.1.11 SCHEMATICKÉ ZNÁZORNĚNÉ STRUKTURY ŘÍDICÍHO SYSTÉMU | 12 |

ÚVOD

Poldr Kutřín je prvkem systému protipovodňové ochrany v povodí řeky Novohradky. Krounka je významným levostranným přítokem Novohradky, její vodnost je v ústí srovnatelná s hlavním tokem.

Stavba má za cíl ochránit obce níže na toku (Luže, Jenišovice, Chroustovice) před škodami způsobenými souběhem povodní z toků Krounky a Novohradky. Funkcí poldru je zadržení a transformace povodňových průtoků. Vzhledem k přírodním hodnotám řešeného území je návrh koncipován s ohledem na maximální možné zachování cenných stanovišť a podmínek pro chráněné druhy rostlin a živočichů. Součástí návrhu je rovněž revitalizace toku a údolní nivy Martinického potoka a vytváření nových stanovišť pro cílové druhy.

Členění stavby na stavební objekty a provozní soubory vychází z projektové dokumentace pro vydání územního rozhodnutí Krounka, Kutřín, výstavba poldru, ŠINDLAR s.r.o., 2015. Stavba je členěna na níže uvedené stavební objekty a provozní soubory:

SO 01 – hráz

SO 01.1. – těleso hráze

SO 01.2. – základová výpust

SO 01.3. – bezpečnostní přeliv

SO 02 – rekonstrukce mostu

SO 03 – opatření na ochranu vodních zdrojů

SO 04 – stabilizace hráze MVN Kutřín

SO 05 – objekty v zátopě, nová výstavba

SO 06 – revitalizace Martinického potoka

SO 07 – obslužné komunikace

SO 09 - vegetační úpravy

SO 10 – odvodnění pozemku 369/8 (k.ú. Perálec)

SO 11 - přípojka elektrické energie, přeložky

SO 12 – rekultivace zemníků

Provozní soubory

PS 1 – Strojní část hrazení základových výpustí

PS 2 – Elektrotechnologická část hrazení základových výpustí

PS 3 – Vodohospodářský monitoring (teplota, srážky, hladina v nádrži, přenos dat)

PS 4 – Monitoring TBD

PS 5 – Monitoring polohy a dálkového ovládání uzávěrů (tabulový uzávěr a 1 provozní uzávěr na každé trubní výpusti)

Předkládaná dokumentace **D. 1.7 řeší** provozní objekt

PS 5 – Monitoring polohy a dálkového ovládání uzávěrů.

D.1. DOKUMENTACE STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

TECHNICKÁ ZPRÁVA PS 5

MONITORING POLOHY A DÁLKOVÉHO OVLÁDÁNÍ UZÁVĚŘŮ

D.1.7.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ

Řídicí systém vodního díla bude zajišťovat automatické a dálkové ovládání technologie (spodních výpustí a tabulového uzávěru migračního otvoru). Současně bude zprostředkovávat data do monitorovacího systému Povodí Labe (viz PS3 – Vodohospodářský monitoring). Ovládání vodního díla bude automatizované s možností vzdáleného ovládání prostřednictvím změny parametrů pro automatizované ovládání nebo přímým vzdáleným povelům pro ovládání jednotlivých výpustí a tabule migračního uzávěru. Dílo bude možné rovněž v plném rozsahu ovládat z rozvaděče ve strojovně a jednotlivé uzávěry rovněž přímo z místa. Režim způsobu a místa ovládání bude volitelný přepínačem na rozvaděči RH1 ve strojovně.

D.1.7.1.2 REŽIMY OVLÁDÁNÍ – VENTILY SPODNÍCH VÝPUSTÍ

Ventily budou ovládány servopohony s vlastním přepínáním režimů (přepínač režimu přímo součástí servopohonu)

- MÍSTNĚ (z tlačítek na servopohonu)
- VYPNUTO (servopohon nelze ovládat)
- VZDÁLENĚ (z PLC řídicího systému na základě předvolených parametrů, ručně z operátorského panelu nebo tlačítek na rozvaděči RH1)

Vzdálené ovládání bude možné prostřednictvím redundantní komunikační linky MODBUS RTU. Linka bude přenášet stav pohonu (poloha, zatížení, poruchy a další stavy) a současně povely z řídicího PLC (Otevři, Zavři, Zastav, najed' na polohu ...).

D.1.7.1.3 REŽIMY OVLÁDÁNÍ – OVLÁDÁNÍ TABULE A ČESLÍ

Pohony obsahují motory s převodovkou. Ruční ovládání a přepínání režimů bude ovládacími prvky na dveřích rozvaděče RH1.

- MÍSTNĚ (z rozvaděče RH1 ve strojovně)
- VYPNUTO
- VZDÁLENĚ – (z PLC řídicího systému na základě předvolených parametrů, ručně z operátorského panelu nebo tlačítek na rozvaděči RH1)

D.1.7.1.4 MĚŘENÍ PRO AUTOMATICKÉ OVLÁDÁNÍ

Manipulace v automatickém režimu budou prováděny na základě měření

- Horní hladiny – hladina v 1. měrném profilu 3,7 m nad nátokem do migrační propusti pro hladiny v nádrži do dosažení úrovně přelivné hrany bezpečnostního přelivu poldru. V tomto měrném profilu bude hladina měřena tlakovou sondou (hydrostatický snímač) a současně záložním měřením s odlišným způsobem měření hladiny – sondou radarovou
- Horní hladiny – hladina nad bezpečnostním přelivem – měření hladiny ultrazvukovou sondou umístěnou v šachtě u bezpečnostního přelivu
- Hladina na výtoku – měření hladiny tlakovým snímačem v měrné šachtě pod spodními výpustěmi. Sonda má pouze kontrolní funkci.

Tlakové hladinové sondy budou v provedení odpojitelném od kabelu (např. jako typ LMP308).

D.1.7.1.5 AUTOMATICKÉ OVLÁDÁNÍ

1. Výchozí stav – nízký průtok

- Obě spodní výpusti a migrační propust jsou otevřené
- Hladina v kynetě migrační propusti je menší než **424,50 m n. m.**, tzn. hladina v 1. měrném profilu je menší než $h_{\max,M1} = 424,56 \text{ m n. m.}$

2. Stoupá průtok ve vodním toku a hladina v kynetě migrační propusti

- Je dosažena maximální hladina v kynetě $h_{\max,k} = 424,50 \text{ m n. m.}$
(5 cm pod hranou bermy migrační propusti. Limitní stav odpovídá průtoky kynetou $Q = 1,65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.)
- Dosahuje omezující podmínky hladiny v 1. měrném profilu $h_{\max,M1} = 424,56 \text{ m n. m.}$
- Obě základové výpustě jsou stále na maximální stupeň otevření, při uvedeném vodním stavu jimi odtéká $0,82 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.
Celkový odtok z nádrže dosahuje $Q = 2,47 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($Q_{30d} = 2,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$; $Q_{1N} = 5,22 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

- Rostoucí přítok zvedá hladinu na limitní hodnoty.

$$h_{\max,k} = 424,5 \text{ m n. m. (v ose hráze)}$$

$$h_{\max,M1} = 424,56 \text{ m n. m. (v 1. měrném profilu)}$$

$$Q = 2,47 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} (Q_{30d} = 2,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} ; Q_{1N} = 5,22 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$$

3. Po překročení hladiny $h_{\max,M1} = 424,56 \text{ m n. m.}$

- Spouštějí se česle migrační propusti následovány uzavírající se hradící tabulí. Okamžitý průtok výpustěmi po uzavření tabule je přibližně $0,82 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} = Q_{90d}$. Retenční nádrž je od tohoto okamžiku v provozu.
- Rostoucí hladina v nádrži zvedá průtok v základových výpustech.
- Průtok otevřenými ZV dosahuje limitního průtoky $Q_1 = 7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.
Tento průtok je definován příslušnou hloubkou vody v nádrži H1, která je určena

na základě měrných křivek osazených uzávěrů. (**H1 – 425,50 m n. m.**)

4. Dosažení hladiny **H1** v kontrolním profilu (při průtoku pod nádrží $7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)
 - Zcela se uzavírá 1. základová výpust. Odtok klesá na cca $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$
 - Hladina roste
(v případě poklesu hladiny vody v nádrži je manipulováno v souladu s mezními hodnotami hladin vody v nádrži uvedených v bodě 11.)
 - Na 2. ZV je manipulováno skokově tak, aby se odtok z nádrže pohyboval mezi 3 a $7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.
 - Pro každý krok manipulace bude stanovena odpovídající výška vody v nádrži $H_2 - H_n$ a příslušný stupeň otevření regulačního uzávěru $X_{H_2} - X_{H_n}$. Tyto meze budou v řídicím systému řešeny parametricky a odvozeny z měrných křivek osazeného uzávěru.
 - Tento proces se opakuje, až hladina dosáhne koruny bezpečnostního přelivu.

5. V kontrolním profilu dosahuje hladina hrany bezpečnostního přelivu **BP = 440,40 m n. m.**
 - Hladina v nádrži roste
(v případě poklesu hladiny vody v nádrži je manipulováno v souladu s mezními hodnotami hladin vody v nádrži uvedených v bodě 11.)
 - Na základě měřené hladiny nad bezpečnostním přelivem a měrné křivky bezpečnostního přelivu, je řídicím systémem odvozen průtok.
 - Hladina H_{n-1} je dosažena, pokud součet průtoku ZV a bezpečnostním přelivem dosahuje $7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

6. Je dosažena limitní hladina **H_{n-1}**, ZV je přivřena na **X_{H_{n-1}}** tak, aby součet odtoku z BP a ZV dosáhl $3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.
 - Hladina v nádrži roste
(v případě poklesu hladiny vody v nádrži je manipulováno v souladu s mezními hodnotami hladin vody v nádrži uvedených v bodě 11.)
 - Hladina H_n je dosažena pokud součet průtoku ZV a bezpečnostním přelivem dosahuje $7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

7. V kontrolním profilu dosahuje hladina **H_n**, průtok pod vodním dílem dosahuje $7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.
 - Zcela se uzavírá 2. ZV.
 - Hladina v nádrži roste
(v případě poklesu hladiny vody v nádrži je manipulováno v souladu s mezními hodnotami hladin vody v nádrži uvedených v bodě 11.)
 - Je dosaženo **KMH = 441,81 m n. m.**, tzn. odtok bezpečnostním přelivem dosahuje $Q_{1000} = 81 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

8. V kontrolním profilu dosahuje hladina **441,81 m n. m.**,
 - Otevírá se 1. ZV na maximální stupeň otevření, za účelem zvýšení celkové kapacity odtoku a zajištění stability vodního díla.
Je doporučena přítomnost obsluhy pro případ nutnosti ručního ovládání.
 - Celkový odtok z nádrže se zvýší přibližně o $12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ na $93 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

- Hladina v nádrži roste
(v případě poklesu hladiny vody v nádrži je manipulováno v souladu s mezními hodnotami hladin vody v nádrži uvedených v bodě 11.)
- Hladina v nádrži dosahuje nadmořské výšky **442,00 m n. m.**

9. V kontrolním profilu dosahuje hladina **442,00 m n. m.**,

- Otevírá se 2. ZV na maximální stupeň otevření, za účelem zvýšení celkové kapacity odtoku a zajištění stability vodního díla.

Dochází ke kulminaci a PV je na sestupné větvi.

- Po poklesu hladiny pod úroveň 442,00 m n. m. se zcela uzavírá jedna ze ZV a při dosažení hladiny 441,81 m n. m. se zcela uzavírá 2. ZV.
- Hladina klesá až pod úroveň hladiny H_n .

10. V kontrolním profilu klesá hladina pod úroveň H_n a dále bude probíhat postupné vypouštění nádrže průtoky v rozsahu $3-7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

- 2. ZV je přivřena na příslušný stupeň přivření X_{H_n} .
Okamžitý celkový odtok z nádrže je roven $7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.
- Při poklesu hladiny pod úroveň hladiny H_{n-1} je uzávěr pootevřen na stupeň otevření $X_{H_{n-1}}$ atd.
- Takto bude dále po skocích řízeno prázdnění nádrže po kulminaci až do kóty hladiny **428,38 m n. m.**, kdy bude 2. ZV otevřena na 100% při průtoku cca $7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.
- Při dalším poklesu hladiny na **425,50 m n. m** klesá průtok až ke $4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a bude otevřena i 1. ZV na 100%, čímž průtok stoupne opět na cca $7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.
- Hladina v nádrži se bude při klesajícím přítoku i odtoku snižovat až na kótu **424,50 m n. m.** Po jejím dosažení bude zvednuta tabule migrační propusti a následně i česle. Tímto bude povodňová manipulace ukončena.

11. Hranice automatického režimu řízení odtoku během poklesu hladiny a přítoku jsou definovány:

Větší než 442,00 m n. m. – Obě ZV zcela otevřeny

442,00 m n. m. – 441,81 m n. m. – Jedna ZV zcela otevřena

441,81 m n. m. – H_n – Obě ZV zcela uzavřeny

$H_n - H_2$ – Otevřena pouze jedna ZV, zároveň zůstává přizavřena na příslušné $X_{H_n} - X_{H_2}$

$H_2 - H_1$ – Otevřena pouze jedna ZV na maximální stupeň otevření

$H_1 - h_{\max, M1}$ – Otevírají se obě ZV na maximální stupeň otevření

Menší než $h_{\max, M1}$ – Po kontrole stavu po povodni se otevírá tabulový uzávěr s následným vytažením česlí migrační propusti.

D.1.7.1.6 POVODŇOVÁNÍ

Během poklesu hladiny a průtoku po kulminaci povodně může být přistoupeno k provedení povodňování pomocí zvýšeného průtoku při vypouštění až na hodnotu $Q_{10} = 19,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Proces

povodňování probíhá výhradně v ručním režimu řízení. Limitní hodnota pro manipulaci je dána průtokem na měrném profilu v Luži, při jehož dosažení je v obci hlášen III. stupeň povodňové aktivity. Na základě evidenčního listu měrného profilu v Luži je hlášen stupeň ohrožení při průtoku **25,3 m³.s⁻¹**. (http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_prfbk_detail.php?seq=307206)

- Průtok na limnigrafu v Luži klesá na hodnoty umožňující bezpečnou simulaci povodňové vlny:
 - Při poklesu průtoku na limnigrafu v Luži pod 25,3 m³.s⁻¹ je upozorněn zodpovědný pracovník povodí Labe, že na vodním díle je možné povodňovat.
 - Před uskutečněním povodňování musí být pracovníkem povodí ověřena hydrologická situace v povodí měrného profilu v Luži, tzn. ověřit možný nástup navazující povodňové události.
 - Povodňování lze zahájit, pokud nebude platná žádná výstraha ČHMÚ na povodně a povodňové nebezpečí v povodí Novohradky.
 - Proces povodňování probíhá výhradně v ručním režimu.
 - Z nádrže je vypouštěn odtok do velikosti hodnoty rozdílu mezi 25,3 m³.s⁻¹ (III. SPA v profilu Novohradka – Luže) a aktuálního průtoku na LG v profilu Novohradka – Luže.
 - Pokud je z důvodu opětovného zvýšení průtoku na Krounce snížen odtok z nádrže pod 7 m³.s⁻¹, pak bude povodňování ukončeno a následně obnoven automatický režim řízení odtoku.
 - Povodňovat je možné až do vyprázdnění nádrže.

Pokud dojde v průběhu povodňování k vyprázdnění retenčního prostoru nádrže, tzn. je dosažena limitní hladina $h_{\max, M1} = 424,56$ m n. m., dochází k otevření tabulového uzávěru s následným vytažením česlí migrační propusti.

Dodatek: nutno provést kalibraci hladin a průtoků uvedených v textu na základě provozní zkušenosti. V řídicím systému budou tyto hodnoty zadány jako parametry, které bude možné uživatelsky změnit na operátorském panelu.

D.1.7.1.7 VZDÁLENÝ DOHLED

Vzdálený dohled bude zabezpečen zařízením pro ochranu integrity komunikačních sítí s certifikací ICSA Labs minimálně typu Firewall s využitím zabezpečeného připojení (např. IPSec). Technologie připojení bude zvolena po prozkoumání místních podmínek v adekvátním čase před požadavkem připojení lokality se zohledněním požadavků na kapacitu připojení. Kapacita připojení bude určena na základě komunikačních požadavků (VHD, TPC, případně další). Proces vzdáleného parametrizace případně ručního ovládání bude zabezpečen vhodnou autentizací, a to minimálně jméno + heslo (nutné konzultovat s odborem informatiky Povodí Labe).

Způsob připojení a zabezpečení musí být koordinován s odborem informatiky Povodí Labe. Potřebné programové vybavení – programový modul pro vzdálené ovládání, instalovaný na dispečinku PL, bude součástí dodávky ovládání poldru. Vzdálené dohled bude umožňovat podrobný vhled do stavu technologie (hladiny, polohy, zatížení pohonů) a její vzdálené ovládání. Vzdálené povely mohou být změny parametrů řízení nebo příkazy typu nastavit na hodnotu. Nikoli tedy typu „Otevři“, „Zavři“ a „Zastav“, protože, pokud by bylo vzdálené připojení během provádění povelu přerušeno, mohlo by dojít k nechtěnému úplnému otevření nebo zavření (toto se týká zejména ovládání ventilů a tabule).

D.1.7.1.8 SCADA SYSTÉM A ZÁZNAM DAT

Pro záznam dat bude instalován panelový počítač standartu PC s instalovaným SCADA systémem a SQL databází. Do databáze budou ukládány hodnoty hladin v intervalu 15 minut v normálním stavu a 5 minut při povodňovém stavu. Hodnoty polohy a zatížení jednotlivých uzávěrů v intervalu 15 minut a během manipulace v intervalu 2 vteřiny. Hodnoty budou v databázi uloženy nejméně 15 měsíců. Všechny hodnoty budou ukládány do lokální databáze s možností exportu do textového tvaru nebo XLS (Excel), pro účely vyhodnocení TBD.

D.1.7.1.9 KAMEROVÝ SYSTÉM

Vzhledem k tomu, že na vodním díle poldr Kutřín nebude stálá obsluha, budou osazeny kamery monitorující stav vodního díla tak, aby bylo možné vzdáleně sledovat stav vodního díla. Budou osazeny tři kamery sledující stav nad hrází monitorující případné hromadění splaví, které by mohlo ohrozit fungování vodního díla, stav v migrační propusti s pohledem na tabuli ze vzdušné strany hráze a stav pod hrází. Kamerový systém bude umožňovat vzdálené sledování aktuálního stavu se snímkováním s periodou řádově několika vteřin a také bude provádět záznam pořizovaný lokálně při změnách stavu sledované oblasti. Tento záznam bude možné vzdáleně přehrávat. Záznam bude prováděn osazeným rekordérem s šifrovaným ukládáním dat na velkokapacitní disk. Kamerový systém včetně rekordéru musí vyhovovat požadavkům směrnice GDPR.

V případě využití IR přísvitu, je nutné tento přísvit umístit mimo kameru, aby nebyl přitahován hmyz do zorného pole kamery. Kamery budou opatřeny vhodným krytím dle jejich umístění uvnitř nebo vně budovy.

D.1.7.1.10 ŘÍDICÍ SYSTÉM

Řídicí systém je složený ze dvou samostatných PLC automatů.

PLC1 je osazeno ve strojovně v rozvaděči **RH1** a monitoruje a řídí čtyři ventily spodních výpustí, tabuli migračního uzávěru a česle před migračním uzávěrem. Současně je do PLC1 připojeno přes galvanické oddělení měření hladin z monitorovacího systému H7.

V řídicím rozvaděči RH1 je osazen:

- PLC automat pro řízení jednotlivých uzávěrů
- Operátorský panel pro parametrizaci a ovládání
- Panelový počítač PC pro záznam dat z řídicího systému
- Rekordér kamerového systému pro záznam obrazu
- Frekvenční měniče pro ovládání mechanismu uzavírací tabule migračního otvoru a česlí
- Řídicí jednotka monitorovacího systému H7

TABULE

Poloha tabule bude snímána absolutním čidlem natočení a počtu otáček XCC3510PS84CBN (nebo kompatibilním) připojeného na osu pohonu. Snímač má rozlišení 8192 bodů na otáčku a spočítá max.4096 otáček a je do řídicího PLC připojen po komunikační lince CANopen. Koncové polohy budou odvozeny od měření tímto absolutním snímačem. Ovládání pohonu bude řešeno prostřednictvím frekvenčního měniče, který umožní plynulou manipulaci se snímáním a vyhodnocením momentu. Frekvenční měnič bude připojen do PLC automatu pomocí komunikační linky CAN open. Díky snímání momentu budou vyhodnoceny poruchové stavy:

- Přetížení pohonu při zvedání tabule (zaseknutí při zvedání)
- Odlehčení tabule před dosažením spodní polohy (překážka pod tabulí při spouštění)

V případě identifikace takového stavu během automatické sekvence ovládání provede automat sekvenci pro uvolnění překážky a pokud se manipulace nedokončí, vyšle poruchovou zprávu na předvolená telefonní čísla.

ČESLE

Pohon česlí bude realizován bubnovým elektromotorem s převodovkou, který je určen pro práci pod vodou (IP68). Vlastní zavěšení česlí bude na cévových tyčích. Ovládání bude řešeno z frekvenčního měniče přes sinusový filtr. Koncové polohy budou odvozeny od dosaženého maximálního momentu při ovládání.

VENTILY SPODNÍCH VÝPUSTÍ

Ventily spodních výpustí **M1.1**, **M1.2**, **M2.1** a **M2.2** jsou osazené servopohony umožňující monitorování stavu a ovládání prostřednictvím komunikační linky MODBUS RTU. Komunikace je redundantní pomocí dvou samostatných komunikačních linek MODBUS.

PLC2 je osazeno v rozvaděči RT pod hrází. Monitoruje a řídí se z něj čerpání průsakových vod k využití proplachu drážky tabulového uzávěru migrační propusti.

V řídicím rozvaděči RT je osazeno:

- PLC automat pro řízení jednotlivých uzávěrů
- Operátorský panel pro parametrizaci a ovládání
- Hladinová relé pro signalizaci a ovládání čerpadel prosáklých vod

ČERPÁNÍ PROSÁKLÝCH VOD A VÝPLACH DRÁŽKY TABULE

Prosáklé vody se čerpají z jímky prosáklých vod dvěma čerpadly **M4.1** a **M4.2**. Čerpadla jsou řízena jednak hladinovými relé **HR1**, **HR2**, **HR3** a **HR4**, jednak je možné je zapínat z řídicího PLC. Ovládání z řídicího PLC je určeno pro zapínání proplachu drážky tabule migrační výpusti před jejím zavřením. Přímé ovládání pomocí hladinových relé HR2 (čerpadlo M4.1) a HR3 (čerpadlo M4.2) slouží k odčerpání naakumulovaných průsaků. Relé **HR1** signalizuje minimální hladinu v jímce a zabraňuje zapnutí čerpadel **M4.1** a **M4.2** z PLC automatu, pokud by hrozil chod „na sucho“. Relé **HR4** signalizuje dosažení

maximální hladiny a tento signál je prostřednictvím GSM modulu v RH1 přenášen jako alarmová zpráva na předvolená čísla. Výplach drážky tabule migračního uzávěru provádí řídicí systém poldru v automatickém režimu před zavřením tabule tak, že přesměruje pomocí ventilů **Y1.1** a **Y2.1** čerpání prosáklé vody z jímky do drážky pod tabulí. Toto čerpání je možné, jen pokud hladinové relé **HR1** nesignalizuje podkročení minimální hladiny průsakových vod v jímce (zabraňuje tak chodu čerpadel „na sucho“).

D.1.7.1.11 SCHEMATICKÉ ZNÁZORNĚNÉ STRUKTURY ŘÍDICÍHO SYSTÉMU

