


NAVRHL/VYPRACOVAL: ING. PLÁNĚK	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: ING. FILIP	VEDOUcí PROJEKTANT: ING. HALOUZKA	TECHNICKÁ KONTROLA: ING. FILIP	 LB PROJEKT Mojmírovo nám. 3105/6a, 612 00 Brno IČ: 29262747, TEL.: 605 114 896
KRAJ: VYSOČINA	KATASTR. ÚZEMÍ: JIHLAVA			
INVESTOR: Statutární město Jihlava Masarykovo nám. 97/1, 586 01 Jihlava				DATUM: 05/2024
AKCE: Obnova VHI v MPR – Obnova VHI v části ul. Kosmákova				STUPEŇ: DPS
OBJEKT: SO 05.1 ARMATURNÍ ŠACHTA - ŠACHTA NÁMĚSTÍ				FORMÁT: A4
TECHNICKÁ ZPRÁVA				MĚŘITKO: - ČÍSLO PŘÍLOHY: D.5.1.1

OBSAH

1.	ČLENĚNÍ PŘÍLOH	3
2.	PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE.....	3
3.	PODKLADY	3
4.	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE.....	3
4.1	<i>Příkon.....</i>	<i>3</i>
4.2	<i>Napěťová soustava.....</i>	<i>4</i>
4.3	<i>Předpisy a normy</i>	<i>4</i>
4.4	<i>Ochrana před úrazem elektrickým proudem</i>	<i>5</i>
4.5	<i>Vnější vlivy prostředí.....</i>	<i>5</i>
4.6	<i>Zařazení zařízení do tříd a skupin</i>	<i>5</i>
4.7	<i>Ochrana elektrického zařízení proti nadproudům</i>	<i>5</i>
4.8	<i>Ochrana elektrického zařízení proti přepětí.....</i>	<i>6</i>
4.9	<i>Ochrana proti elektromagnetickému rušení (EMI)</i>	<i>6</i>
4.10	<i>Měření spotřeby elektrické energie</i>	<i>6</i>
5.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	6
5.1	<i>Rozvaděč RM1</i>	<i>6</i>
5.2	<i>Motorická elektroinstalace.....</i>	<i>7</i>
5.3	<i>Stavební elektroinstalace.....</i>	<i>7</i>
5.4	<i>Ochranné uzemnění, ochranné pospojování</i>	<i>7</i>
5.5	<i>Měření a regulace.....</i>	<i>7</i>
5.6	<i>ASŘTP.....</i>	<i>8</i>
5.7	<i>Přenos dat na dispečink.....</i>	<i>8</i>
5.8	<i>Kabelové trasy, kabeláž.....</i>	<i>9</i>
6.	POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ ODDÍLY.....	9
7.	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	9
8.	PROVOZNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY.....	9
8.1	<i>Odpojení elektroinstalace</i>	<i>9</i>
8.2	<i>Ochranná pásma</i>	<i>9</i>

1. ČLENĚNÍ PŘÍLOH

D.5.1.1	Technická zpráva
D.5.1.2	Protokol vnějších vlivů
D.5.1.3	Obvodové schéma rozvaděče RM1
D.5.1.4	Dispozice elektroinstalace

2. PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Předmětem projektové dokumentace je:

- plastový rozvaděč RM1 na stěnu uvnitř šachty
- technologická elektroinstalace
- MaR, SŘTP a LTE pro přenos dat
- stavební elektroinstalace
- kabeláž a kabelové trasy
- ochranné a doplňující pospojování

Projektová dokumentace neřeší:

- přípojku NN včetně měření spotřeby elektrické energie (projekt přípojky NN)
- přívodní kabel CYKY-J 4x10 mezi rozvaděčem RE a RM1 (projekt přípojky NN)
- uzemnění ochranného vodiče u rozvaděče RE (projekt přípojky NN)
- uzemnění ochranného vodiče u šachty a rozvaděče RM1 (projekt přípojky NN)
- hromosvod (není třeba)
- kompenzace (není třeba)

3. PODKLADY

Projektová dokumentace byla vypracována na základě těchto podkladů:

- normy ČSN platné v době zpracování
- katalogové údaje výrobců a dodavatelů
- požadavky a připomínky provozovatele
- stavebně – technologické podklady

4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

4.1 Příkon

$P_i = 1,2 \text{ kW}$	instalovaný příkon
$P_p = 1,2 \text{ kW}$	výpočtové zatížení
$I_p = 7 \text{ A}$	výpočtový proud

Stupeň dodávky elektrické energie: **3** (dle ČSN 34 1610 – dodávka, které nemusí být zajišťována zvláštními opatřeními)

4.2 Napěťová soustava

3/PEN AC 400/230V 50Hz, TN-C-S

1/N/PE AC 230V 50Hz, TN-S

1/M DC 24V, PELV

4.3 Předpisy a normy

Dokumentace je zpracována v souladu s předpisy a normami ČSN platnými v době jejího zpracování. Jsou to zvláště:

Označení	ed.	Název
ČSN 33 2000-1	2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41	3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43	2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-443	3	Elektrické instalace budov - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-4-444	-	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením
ČSN 33 2000-4-46	3	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-51	3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52	2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-534	2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepěťová ochranná zařízení
ČSN 33 2000-5-537	2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje - Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-54	3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-5-551	2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení - Ostatní zařízení - Článek 551: Nízkonapěťová zdrojová zařízení
ČSN EN 61439-1	2	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN EN 61439-3	-	Rozváděče nízkého napětí - Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO)

4.4 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana při poruše (ochrana před nepřímým dotykem) v soustavě TN-S, v souladu s ČSN 33-2000-4-41:

- ochranné uzemnění (čl. 411.3.1.1)
- ochranné pospojování (čl. 411.3.1.2)
- automatické odpojení od zdroje v případě poruchy (čl. 411.3.2)

Doplňková ochrana v soustavě TN-S:

- proudové chrániče (RCD) s vybavovacím proudem do 30mA (čl. 411.3.3)
- doplňující ochranné pospojování

Ochrana před přímým dotykem (před dotykem živých částí) v soustavě TN-S (čl. 411.2 + příloha A):

- základní izolace živých částí (A.1)
- přepážky nebo kryty (A.2)

Ochrana před úrazem elektrickým proudem v soustavě PELV:

- malým napětím (čl.414)

4.5 Vnější vlivy prostředí

Vnější vlivy prostředí jsou určeny ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 ed.3 **Protokolem vnějších vlivů**, který je součástí této projektové dokumentace. Krytí a provedení elektrických předmětů, zařízení a rozvaděčů musí odpovídat danému prostředí.

U vnějších vlivů, které zvyšují nebezpečí úrazu elektrickým proudem (AB6, AB7, AD2 až AD8, AF4, AG3, AH3) budou použity prostředky doplňkové ochrany – buďto proudové chrániče s vybavovacím proudem do 30 mA, nebo doplňující ochranné pospojování (případně obojí).

4.6 Zařazení zařízení do tříd a skupin

Dle nařízení vlády č. 190/2022 Sb. se jedná o zařízení třídy I., skupiny B - Zařízení pracovišť z hlediska úrazu elektrickým proudem zvláště nebezpečných působením vnějších vlivů; nebezpečí působení vnějších vlivů musí vyplývat z projektové dokumentace (z protokolu vnějších vlivů prostředí). Montážní organizace je povinna oznámit zahájení montáže bez zbytečného odkladu organizaci státního odborného dozoru (TIČR). Zařízení lze uvést do provozu jen na základě odborného a závazného stanoviska organizace státního odborného dozoru.

4.7 Ochrana elektrického zařízení proti nadproudům

Pracovní vodiče elektrické instalace budou chráněny proti přetížení a proti zkratovým proudům v souladu s ČSN 33 2000-4-43, čl. 432.1 použitím vhodných prvků automatického přerušení napájení – jističe se spouští proti přetížení a se zkratovou spouští, jističe ve spojení s pojistkami, proudové chrániče s nadproudovou a zkratovou spouští, pojistky s pojistkovými vložkami s charakteristikou gG.

4.8 Ochrana elektrického zařízení proti přepětí

Ochrana před přechodnými přepětími atmosférického původu nebo spínacím přepětím přenášenými napájecí rozvodnou sítí je řešena v souladu s ČSN 33 2000-4-443 kombinovanou přepětovou ochranou (SPD) typu T1 (I, B) + T2 (II, C) zapojenou na vstupu elektrické energie do hlavního rozvaděče budovy. Přívodní kabel do hlavního rozvaděče musí být prostorově oddělený od ostatních kabelů nebo kabel musí být samostatně umístěn v železné uzemněné trubce či jiné železné konstrukci. Před zdrojovou soustavou pro napájení SŘTP a MaR prvků bude umístěn svodič přepětí typu T3 (III, D).

4.9 Ochrana proti elektromagnetickému rušení (EMI)

V souladu s ČSN 33 2000-4-444 budou provedena následující opatření pro snížení vlivu elektromagnetického rušení:

- elektrická zařízení citlivá na elektromagnetické účinky (PLC, ovládací panel, LTE router apod.) nebudou umístěna v blízkosti potenciálních zdrojů EMI (měniče, výkonové stykače pro induktivní zátěž, softstartéry, zařízení pro kompenzaci)
- použití přepětových ochranných (na vstupu do rozvaděče, na slaboproudých kabelech pro MaR a SŘTP prvky)
- použití stíněných kabelů pro veškerou elektroinstalaci MaR a SŘTP
- vytvoření soustavy pro vyrovnání potenciálů indukovaného na slaboproudých kabelech MaR a SŘTP obvodů (sběrna FE umístěná v rozvaděči s jedním rozpojovacím / zkušebním bodem)
- použití vhodného spínacího přístroje pro přepínání na náhradní zdroj el.energie (spínání všech pracovních vodičů i nulového vodiče)
- důsledné provedení ochranného pospojování a propojení s uzemňovací soustavou
- oddělení kabelových rozvodů MaR a SŘTP od silnoproudých rozvodů
- použití kovových kabelových žlabů samostatně pro obvody MaR+SŘTP a silnoproudé rozvody a vodivé spojení těchto žlabů s hlavní ochrannou přípojnici (MET)

4.10 Měření spotřeby elektrické energie

Přípojka NN včetně elektroměrového rozvaděče, přívodního kabelu CYKY-J 4x10 a uzemnění ochranného vodiče je předmětem projektu přípojky NN.

Uzemnění ochranného vodiče pro armaturní šachtu a rozvaděč RM1 bude realizováno zemnicím páskem FeZn 30/4, který bude položen do kabelového výkopu a bude společně s přívodním kabelem CYKY-J 4x10 vyveden s dostatečnou rezervou do armaturní šachty (uzemnění bude řešeno v rámci projektu přípojky NN).

Hlavní jistič před elektroměrem bude 16A/3/B.

5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

5.1 Rozvaděč RM1

Nový plastový rozvaděč RM1 o rozměrech 750x750x320 (VxŠxH) bude umístěn na stěně uvnitř armaturní šachty. Rozvaděč RM1 bude napájen novým přívodním kabelem CYKY-J 4x10, který společně s uzemněním OV je dodávkou části přípojky NN. Rozvaděč RM1 bude vybaven

regulovaným temperováním, servisním svítidlem, servisní zásuvkou a kontrolním relé výpadku napětí 400V.

V rozvaděči RM1 budou připraveny instalační prvky pro řízení regulačního ventilu (CLA-VAL), který bude řízen dle hladiny ve VDJ Kosov a dle tlaku a průtoku ve vodovodní síti.

Dále budou připraveny prvky pro měření vstupního tlaku, výstupního tlaku, průtoku a parametrů vody (zákal, teplota, pevné částice). Snímače tlaku, indukční průtokoměr a analyzátor vody budou dodávkou technologické části. Případné zaplavení suterénu bude indikovat plovák zaplavení.

V rozvaděči RM1 budou instalovány prvky pro SW zabezpečení objektu včetně koncového spínače na vstupním poklopu armaturní šachty. Při přerušení smyčky (rozpojení magnetického kontaktu) je po krátkou dobu požadován přístupový kód, který se zadá na klávesnici OPLC. Nebude-li kód zadán, je vyhlášen stav „neoprávněný vstup“. Jakmile dojde k vyžádání přístupového kódu, bude OPLC signalizovat tento stav pomocí zvukové signalizace.

V rozvaděči RM1 bude řídicí jednotka se zálohovaným napájením 24V DC. Pro přenos dat z objektu na dispečink provozovatele bude sloužit nový průmyslový LTE router.

5.2 Motorická elektroinstalace

Skládá se z obvodů ovládací logiky pro spouštění jednotlivých pohonů a z vlastních silových vývodů pro napájení jednotlivých spotřebičů a elektrických zařízení.

Zařízení bude možné ovládat ručně z grafického panelu PLC umístěného na vnitřních dveřích rozvaděče. Dálkové ovládání je realizováno z dispečinku provozovatele. Řídicí algoritmus pro ovládání technologických zařízení pracuje dle nastavených parametrů, měřených veličin a provozních stavů technologických prvků.

Soupis elektrických strojů a zařízení:

YV1 - regulační ventil CLA-VAL (24VDC/1A, řízeno smyčkami 4-20mA + polohové signály DI)

5.3 Stavební elektroinstalace

Uvnitř armaturní šachty budou instalovány LED svítidla včetně vypínače, který bude umístěn u vstupního poklopu. Na stěně budou instalovány nové zásuvky 230V AC a 400V AC. Zásuvka 230V AC bude sloužit pro připojení kalového čerpadla.

5.4 Ochranné uzemnění, ochranné pospojování

Uzemnění ochranného vodiče na objektu bude dodávkou části přípojky NN. Zemní přechodový odpor uzemnění musí být menší než 2 ohmy. Na uzemnění bude napojena ochranná přípojnice a sběrna PEN v rozvaděčích (v místě rozdělení PEN na PE a N). Na ochrannou přípojnicu budou připojeny nové vodiče ochranného pospojování (H07V-K 25 ZŽ). Ochranné pospojování vzájemně propojí kovová potrubí vstupující a vystupující z objektu a významné kovové konstrukční části (zábradlí, podpěrné kovové konstrukce apod.). Vzhledem k použití proudového chrániče (jako doplňkové ochrany při zvláště nebezpečném prostředí) není třeba provádět doplňující ochranné pospojování pro zařízení umístěné za chrániči.

5.5 Měření a regulace

V objektu budou instalována čidla pro měření neelektrických veličin. Informace z čidel budou pomocí kabelů přivedeny do rozvaděče. Naměřené hodnoty budou přenášeny do řídicího systému

prostřednictvím analogových a digitálních vstupů. Měřicí okruhy jsou napájeny ze zdroje části ASŘTP.

Soupis měřících míst:

- PIC1** - snímač pro měření vstupního tlaku, 0-1,6MPa/4-20mA (dodávka technologie)
- PIC2** - snímač pro měření výstupního tlaku, 0-1MPa/4-20mA (dodávka technologie)
- FIQ1** - IP pro měření průtoku, 230V/4-20mA + DI (dodávka technologie)
- QIC1** - analyzátor vody (zákal, teplota, pevné částice), 230V/4x4-20mA (dodávka technologie)
- LZA1** - nový plovák pro indikaci zaplavení suterénu
- EZS1** - SW zabezpečení objektu (koncový spínač - poklop)

5.6 ASŘTP

Programovatelný automat (PLC) pro řízení vodárenské technologie bude umístěn v rozvaděči RM1 společně se silovými prvky, sestava obsahuje:

- procesorovou jednotku s barevným operátorským panelem
- komunikační modul RS232/RS485
- komunikační modul Ethernet
- moduly analogových vstupů (10x AI)
- modul analogových výstupů (4x AO)
- modul binárních vstupů (20x DI)
- modul binárních výstupů (12x DO)
- zdrojovou napájecí, zálohovanou soustavu pro obvody ASŘTP a MaR

5.7 Přenos dat na dispečink

Přenos dat na dispečink provozovatele bude realizován pomocí LTE sítě. V rozvaděči bude umístěn LTE router, který bude pomocí protokolu Ethernet (Modbus TCP/IP) propojen s řídicím počítačem (PLC). Z PLC budou přenášeny stavy jednotlivých zařízení na DSP provozovatele. Vizualizace a databáze objektu bude upravena dle aktuálního stavu.

- Zobrazení aktuálního stavu technologického procesu připojených zařízení, včetně stavu měření, signalizace stavových a poruchových signálů, zobrazení provozních hodin.
- Ovládání všech do řídicího systému připojených zařízení, nastavování provozních parametrů – zapnutí, vypnutí, sledování motohodin.
- DSP bude umožňovat hlášení alarmových stavů a možností jejich nastavení i na jednotlivá měření, možností zvukové signalizace.
- Zobrazení grafických průběhů měřených veličin jak v rámci jednotlivých technologických obrazovek, tak i jejich pozdější zobrazení pro kontrolu technologického procesu.

Jednotlivé provozní stavy budou na vizualizačních obrazovkách znázorněny normalizovanými technickými značkami a barvami. Alarmové stavy budou zaznamenávány i minimálně 1 rok zpětně, každý záznam bude obsahovat časovou značku jeho vzniku a v případě jejich potvrzení obsluhou i čas tohoto potvrzení.

Definovaná provozní data objektu (stavy měření, provozní hodiny) budou ukládány zpětně minimálně po dobu 3 let s periodou maximálně 15 minut.

Obsluha bude moci ovládat veškerá zařízení z řídicího systému, a to minimálně v režimech automaticky (provoz zařízení je zcela řízen řídicím systémem na základě definovaných parametrů) a dálkově, kdy je provoz zařízení zcela ovládán obsluhou (mimo vybrané ochrany proti poškození zařízení, například chodem na sucho). Veškeré zásahy obsluhy ze strany dispečerského systému budou zaznamenávány s ukládány zpětně minimálně po dobu 1 roku.

5.8 Kabelové trasy, kabeláž

Budou použity celoplastové měděné kabely odpovídajícího průřezu, pro prvky MaR a ASŘTP budou kabely navíc stíněné. Pro kabely větších průřezů mohou být použity hliníkové kabely. Kabely MaR budou prostorově odděleny od kabelů stavební a silové elektroinstalace (kapitola **Ochrana proti elektromagnetickému rušení**).

Křížení a souběh kabelů s ostatními inženýrskými sítěmi určuje ČSN 73 6005. Nejnižší přípustná vzdálenost při souběhu a křížení kabelů s vodovodním potrubím je 40 cm, při souběhu s kanalizačním potrubím to je 50 cm.

Při ukládání kabelů nesmí být překročen nejmenší dovolený ohyb kabelů, jenž činí 15-ti násobek průměru kabelu..

6. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ ODDÍLY

Dodávka a montáž technologické elektročásti nezahrnuje:

- zemní práce (vytyčení, zaměření, výkop, zához, obnovení terénu)
- průrazy do objektů a jejich utěsnění

7. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Elektrické zařízení musí být provedeno v souladu s platnými normami a předpisy.

Pravidla pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních a kvalifikaci obsluhy stanovuje:

ČSN EN 50110-1, ed.3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních.

Elektrické zařízení lze uvést do trvalého provozu až na základě pozitivního výsledku výchozí elektrické revize potvrzeného písemně v revizní zprávě podle ČSN 33 2000-6 ed.2 (Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize).

Práce související s tímto projektem nevyžadují mimořádných bezpečnostních opatření nad rámec běžných zvyklostí a nemají negativní důsledky na zdraví pracovníků.

8. PROVOZNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY

8.1 Odpojení elektroinstalace

Nouzové odpojení veškerých zařízení od elektrické sítě bude možné pomocí hlavního vypínače umístěného v rozvaděči RM1.

8.2 Ochranná pásma

Instalací zařízení obsažených v tomto projektu nedojde ke změně či vytvoření ochranného pásma elektrických energetických zařízení.