



**PS 09 MOTORICKÁ INSTALACE**

# **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

## **REKONSTRUKCE A INTENZIFIKACE ÚPRAVNÝ VODY KNĚŽPOLE**

1.	Předmět a rozsah projektu	2
2.	Podklady	2
3.	Základní technické údaje	2
4.	Soupis hlavních zařízení	2
5.	Napájení elektrickou energií	6
6.	Technický popis	7
7.	Popis ovládání a signalizace	7
8.	Vazba na ASŘ	8
9.	Postup provádění prací	8
10.	Uzemnění a pospojování	9
11.	Ochrana proti přepětí	9
12.	Bezpečnost práce	9
13.	Závěr	10

## 1. **Předmět a rozsah projektu**

Tato dokumentace řeší rekonstrukci motorické instalace technologie úpravy vody v rozsahu rekonstrukce a intenzifikace technologie. Nový rozvaděč strojovny pro práci agregáty technologie filtrace. Doplnění rozvaděčů rekonstruované a doplněné technologie, kabelů a kabelových tras.

Napájení elektrickou energií a hlavní rozvody jsou po rekonstrukci a budou zachovány.

Projekt neřeší:

- zařízení silnoproudé elektrotechniky – samostatná část projektu
- měření a regulaci – samostatná část projektu PS10
- automatizovaný systém řízení – samostatná část projektu PS08

## 2. **Podklady**

Vedle obecně platných norem a předpisů sloužily jako podklad pro zpracování této dokumentace zejména:

- podklady od zpracovatelů navazujících oddílů části elektrotechnické
- podklady projektanta strojní technologie
- požadavky provozovatele a investora
- skutečnosti zjištěné na místě

## 3. **Základní technické údaje**

Rozvodná soustava: 3 NPE stř. 50 Hz, 400 V/TN – C – S

Ovládací napětí: 1 PEN stř. 50 Hz, 230 V/TN-S

24 V DC

Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41ed. 3:

- odpojením vadné části od zdroje v soustavě TN
- pospojováním
- napětím PELV a SELV

Jištění proti zkratům a nadproudům: pojistkami a jističi.

## 4. **Soupis hlavních zařízení**

**RH1** – Stávající hlavní rozvaděč.

**RE** – skříň měření elektrické energie ze sítě - USM

**RM1** – Rozvaděč motorické instalace aerace, flokulace a sedimentace

**DS1001-1005** – skříň ASŘ stávající s novými automaty

### **Pohony a zařízení technologie:**

Zeleně jsou zvýrazněna zařízení, která jsou stávající a budou se ze upravovat v napojení zejména na nové trubní rozvody.

Rekonstruované a doplněné zařízení strojovny:

Označení	Technologie	Pohon	Popis	Pohon
<b>RH1</b>	Strojovna		PLC1	
<b>M701</b>	Strojovna	Elektromotor	Směr Mařatice čerpadlo 1	3x400V
<b>M702</b>	Strojovna	Elektromotor	Směr Mařatice čerpadlo 2	3x400V
<b>M714</b>	Strojovna	Klapka DN300	Směr Mařatice regulace výtlaku	Pneu
<b>M703</b>	Strojovna	Elektromotor	Směr Jarošov čerpadlo 1	3x400V
<b>M704</b>	Strojovna	Elektromotor	Směr Jarošov čerpadlo 2	3x400V
<b>M705</b>	Strojovna	Elektromotor	Směr Bílovice Kněžpole čerpadlo 1	3x400V
<b>M706</b>	Strojovna	Elektromotor	Směr Bílovice Kněžpole čerpadlo 2	3x400V
<b>M707</b>	Strojovna	Elektromotor	Směr Mistřice čerpadlo 1	3x400V
<b>M708</b>	Strojovna	Elektromotor	Směr Mistřice čerpadlo 2	3x400V
<b>RM7</b>	Strojovna	Skříň	Prací agregáty + PLC1.1	3x400V
<b>M709</b>	Strojovna	Elektromotor	Prací čerpadlo 1	3x400V
<b>1M709</b>	Strojovna	Klapka DN100	Sání čerpadla 1 z akumulace	Pneu
<b>2M709</b>	Strojovna	Klapka DN200	Sání čerpadla 1 z akumulace GAU	Pneu
<b>M710</b>	Strojovna	Elektromotor	Prací čerpadlo 2	3x400V
<b>1M710</b>	Strojovna	Klapka DN100	Sání čerpadla 2 z akumulace	Pneu
<b>2M710</b>	Strojovna	Klapka DN200	Sání čerpadla 2 z akumulace GAU	Pneu
<b>M711</b>	Strojovna	Elektromotor	Prací dmychadlo 1	3x400V
<b>M712</b>	Strojovna	Elektromotor	Prací dmychadlo 2	3x400V
<b>M717</b>	Strojovna	Elektromotor	Evakuace vývěva 1	3x400V
<b>M718</b>	Strojovna	Elektromotor	Evakuace vývěva 2	3x400V
<b>RM700</b>	Strojovna		ATS, napíjení z RH1	3x400V
<b>M719</b>	Strojovna	Elektromotor	ATS čerpadlo 1, z RM700	3x400V
<b>M720</b>	Strojovna	Elektromotor	ATS čerpadlo 2, Z RM700	3x400V
<b>M</b>	Strojovna	Elektromotor	Směr tepelné čerpadlo	3x400V
<b>M761</b>	Strojovna	Elektromotor	Pneupohony - kompresor 1	3x400V
<b>M762</b>	Strojovna	Elektromotor	Pneupohony - kompresor 2	3x400V
<b>EH760</b>	Strojovna	Sušička	Vymrazovací sušička vzduchu	230V

Zařízení aerace – úpravy technologické části

Označení	Technologie	Pohon	Popis	Pohon
<b>RM1</b>	Aerace	Rozvaděč Mo	ohony	400V
<b>3M3</b>		Ventilátor	Aerátor 25. l.s <sup>-1</sup>	3x400V

## Zařízení pískové filtrace

Označení	Technologie	Pohon	Popis	Pohon
<b>DS1003/1</b>	Filtry 1-5		PLC3.1	
<b>601M1</b>	Filtr 1	Klapka DN150	Nátok na filtr	Pneu
<b>601M2</b>		Klapka DN200	Prací vzduch	Pneu
<b>601M3</b>		Klapka DN350	Přívod prací vody	Pneu
<b>601M4</b>		Klapka DN400	Odtok prací vody	Pneu
<b>601M5</b>		Klapka DN150	Odtoková regulace	Pneu
<b>601M6</b>		Klapka DN100	Zafiltrování	Pneu
<b>602M1</b>	Filtr 2	Klapka DN150	Nátok na filtr	Pneu
<b>602M2</b>		Klapka DN200	Prací vzduch	Pneu
<b>602M3</b>		Klapka DN350	Přívod prací vody	Pneu
<b>602M4</b>		Klapka DN400	Odtok prací vody	Pneu
<b>602M5</b>		Klapka DN150	Odtoková regulace	Pneu
<b>602M6</b>		Klapka DN100	Zafiltrování	Pneu
<b>603M1</b>	Filtr 3	Klapka DN150	Nátok na filtr	Pneu
<b>603M2</b>		Klapka DN200	Prací vzduch	Pneu
<b>603M3</b>		Klapka DN350	Přívod prací vody	Pneu
<b>603M4</b>		Klapka DN400	Odtok prací vody	Pneu
<b>603M5</b>		Klapka DN150	Odtoková regulace	Pneu
<b>603M6</b>		Klapka DN100	Zafiltrování	Pneu
<b>604M1</b>	Filtr 4	Klapka DN150	Nátok na filtr	Pneu
<b>604M2</b>		Klapka DN200	Prací vzduch	Pneu
<b>604M3</b>		Klapka DN350	Přívod prací vody	Pneu
<b>604M4</b>		Klapka DN400	Odtok prací vody	Pneu
<b>604M5</b>		Klapka DN150	Odtoková regulace	Pneu
<b>604M6</b>		Klapka DN100	Zafiltrování	Pneu
<b>605M1</b>	Filtr 5	Klapka DN150	Nátok na filtr	Pneu
<b>605M2</b>		Klapka DN200	Prací vzduch	Pneu
<b>605M3</b>		Klapka DN350	Přívod prací vody	Pneu
<b>605M4</b>		Klapka DN400	Odtok prací vody	Pneu
<b>605M5</b>		Klapka DN150	Odtoková regulace	Pneu
<b>605M6</b>		Klapka DN100	Zafiltrování	Pneu
<b>DS1003/2</b>	Filtry 6-10		PLC3.2	
<b>606M1</b>	Filtr 6	Klapka DN150	Nátok na filtr	Pneu
<b>606M2</b>		Klapka DN200	Prací vzduch	Pneu
<b>606M3</b>		Klapka DN350	Přívod prací vody	Pneu

<b>606M4</b>		Klapka DN400	Odtok prací vody	Pneu
<b>606M5</b>		Klapka DN150	Odtoková regulace	Pneu
<b>606M6</b>		Klapka DN100	Zafiltrování	Pneu
<b>607M1</b>	Filtr 7	Klapka DN150	Nátok na filtr	Pneu
<b>607M2</b>		Klapka DN200	Prací vzduch	Pneu
<b>607M3</b>		Klapka DN350	Přívod prací vody	Pneu
<b>607M4</b>		Klapka DN400	Odtok prací vody	Pneu
<b>607M5</b>		Klapka DN150	Odtoková regulace	Pneu
<b>607M6</b>		Klapka DN100	Zafiltrování	Pneu
<b>608M1</b>	Filtr 8	Klapka DN150	Nátok na filtr	Pneu
<b>608M2</b>		Klapka DN200	Prací vzduch	Pneu
<b>608M3</b>		Klapka DN350	Přívod prací vody	Pneu
<b>608M4</b>		Klapka DN400	Odtok prací vody	Pneu
<b>608M5</b>		Klapka DN150	Odtoková regulace	Pneu
<b>608M6</b>		Klapka DN100	Zafiltrování	Pneu
<b>609M1</b>	Filtr 9	Klapka DN150	Nátok na filtr	Pneu
<b>609M2</b>		Klapka DN200	Prací vzduch	Pneu
<b>609M3</b>		Klapka DN350	Přívod prací vody	Pneu
<b>609M4</b>		Klapka DN400	Odtok prací vody	Pneu
<b>609M5</b>		Klapka DN150	Odtoková regulace	Pneu
<b>609M6</b>		Klapka DN100	Zafiltrování	Pneu
<b>610M1</b>	Filtr 10	Klapka DN150	Nátok na filtr	Pneu
<b>610M2</b>		Klapka DN200	Prací vzduch	Pneu
<b>610M3</b>		Klapka DN350	Přívod prací vody	Pneu
<b>610M4</b>		Klapka DN400	Odtok prací vody	Pneu
<b>610M5</b>		Klapka DN150	Odtoková regulace	Pneu
<b>610M6</b>		Klapka DN100	Zafiltrování	Pneu

## Zařízení filtrace GAU

Označení	Technologie	Pohon	Popis	Pohon
<b>DS1003/3</b>	Filtry GAU 1-2		PLC3.3	
<b>611M1</b>	Filtr GAU 1	Klapka DN200	Nátok na filtr	Pneu
<b>611M2</b>		Klapka DN200	Prací vzduch	Pneu
<b>611M3</b>		Klapka DN350	Přívod prací vody	Pneu
<b>611M4</b>		Klapka DN400	Odtok prací vody	Pneu
<b>611M5</b>		Klapka DN150	Odtoková regulace	Pneu

<b>611M6</b>		Klapka DN100	Zafiltrování	Pneu
<b>611M7</b>		Klapka DN200	Odtok filtrované vody	Pneu
<b>612M1</b>	Filtr GAU 2	Klapka DN150	Nátok na filtr	Pneu
<b>612M2</b>		Klapka DN200	Prací vzduch	Pneu
<b>612M3</b>		Klapka DN350	Přívod prací vody	Pneu
<b>612M4</b>		Klapka DN400	Odtok prací vody	Pneu
<b>612M5</b>		Klapka DN150	Odtoková regulace	Pneu
<b>612M6</b>		Klapka DN100	Zafiltrování	Pneu
<b>612M7</b>		Klapka DN200	Odtok filtrované vody	Pneu
<b>612M8</b>	Akumulace prací vody 1	Klapka DN200	Nátok do akumulace	Pneu
<b>DS1003/4</b>	Filtry GAU 3-4		PLC3.4	
<b>613M1</b>	Filtr GAU 3	Klapka DN200	Nátok na filtr	Pneu
<b>613M2</b>		Klapka DN200	Prací vzduch	Pneu
<b>613M3</b>		Klapka DN350	Přívod prací vody	Pneu
<b>613M4</b>		Klapka DN400	Odtok prací vody	Pneu
<b>613M5</b>		Klapka DN150	Odtoková regulace	Pneu
<b>613M6</b>		Klapka DN100	Zafiltrování	Pneu
<b>613M7</b>		Klapka DN200	Odtok filtrované vody	Pneu
<b>614M1</b>	Filtr GAU 4	Klapka DN150	Nátok na filtr	Pneu
<b>614M2</b>		Klapka DN200	Prací vzduch	Pneu
<b>614M3</b>		Klapka DN350	Přívod prací vody	Pneu
<b>614M4</b>		Klapka DN400	Odtok prací vody	Pneu
<b>614M5</b>		Klapka DN150	Odtoková regulace	Pneu
<b>614M6</b>		Klapka DN100	Zafiltrování	Pneu
<b>614M7</b>		Klapka DN200	Odtok filtrované vody	Pneu
<b>614M8</b>	Akumulace prací vody 2	Klapka DN200	Nátok do akumulace	Pneu

Pneupohony se týkají zejména PS08, kde budou napájeny elektromagnetické ventily pro jejich ovládání. Jsou zde uvedeny pouze pro úplnost s vazbou na celkovou technologii a ovládání průtoku vody.

## 5. Napájení elektrickou energií

Napájení úpravy vody je provedeno ze stávající rozvodné soustavy, která bude zcela zachována.

## 6. Technický popis

Rozsah motorická instalace, rekonstruované technologie úpravy vody je patrný ze schématu napájení a z rozsahu technologie z technologického schématu.

Stávající kabelové rozvody části rekonstruované technologie se postupně demontují. Pro uložení nových kabelů se instalují nové kabelové nosné systémy z nerezových kabelových drátových žlabů. K jednotlivým pohonům technologie budou kabely uloženy do plastových kanálů a plastových chráničků.

Nově bude provedeno ochranné pospojování vodiči FeZn Ø 8 a vodiči CYY 4 až 70 Z/Ž. Ochranné pospojování bude centrálně vyvedeno na RH1, který bude sloužit jako soustředovací bod ochranného pospojování.

## 7. Popis ovládání a signalizace

Základní způsob ovládání je automatický provoz řízen algoritmy PLC jednotlivých technologických celků. Předpokládá se rovněž možnost zcela manuálního ovládání vybraných technologických prvků pouze elektricky, nezávisle na řídicích PLC. Tato možnost je určena pro mimořádné stavy technologie. Informace o přepnutí příslušných prvků do tohoto „místního“ režimu musí být k dispozici v řídicí aplikaci.

Základní režimy ovládání jsou:

Dálkový automatický – úpravna je řízena z PLC dle nastavených parametrů.

Dálkový ruční – úpravna je řízena ručními zásahy operátora/obsluhy z řídicí aplikace nebo operátorských panelů.

Místní – úpravna je řízena obsluhou pomocí ovládacích elektrických prvků bez podpory PLC i řídicí aplikace.

Zapojení pomocných obvodů musí splňovat následující provozní režimy ovládání:

- Dálkový automatický – úpravna je řízena z PLC dle nastavených parametrů.
- Dálkový ruční – úpravna je řízena ručními zásahy operátora/obsluhy z řídicí aplikace nebo operátorských panelů.
- Místní – úpravna je řízena obsluhou pomocí ovládacích elektrických prvků bez podpory PLC i řídicí aplikace.

V zásadě platí, že každý pohon má přepínač volby provozu s polohami R – 0 – A.

R – ruční provoz, slouží pouze pro opravy a seřizování zařízení a není blokován žádnými vazbami. Při použití tohoto režimu provozu musí obsluha sledovat příslušné parametry technologie, aby nedošlo k poruše zařazení, nebo nebyly vyvolány poruchové či havarijní stavy. Nepředpokládá se trvalé používání tohoto režimu provozu.

0 – vypnuto

A – automatický provoz, zařízení je provozováno dle algoritmů řídicího systému a obsahuje veškeré blokové a ovládací vazby na technologické zařízení – řešeno oddílem ASŘ

V zásadě platí:

veškeré pohony jsou při ručním režimu provozu ovládány z příslušných ovládacích skříní z podružného rozvaděče technologie, u servopohonů armatur na řídicích jednotkách jednotlivých servopohonů které jsou umístěny v provozu poblíž pohonu se kterými souvisí. ovládání je řešeno tlačítky a přepínači.

Optická signalizace na rozváděcích je poruchová, pro rychlejší orientaci při vyhledávání závady stav zařízení, „připravenost – automat“, „chod“, „porucha“, „provoz“, u armatur stav „otevřeno“ „zavřeno“ a regulačních armatur i „poloha“ jsou signalizovány na jednotlivých pohonech a v technologických schématech ovládacích obrazovek, řeší oddíl ASŘ.

### **Pneumatické pohony armatur**

Slouží k uzavírání průtoků vody a směry podle požadavku provozu a aktuálního režimu úpravy vody. (Viz technologické schéma ÚV)

Ovládání místní u pohonu s řídicí jednotky. Dálkové ovládání prostřednictvím PLC a operátorského panelu.

## **8. Vazba na ASŘ**

V tomto provozním souboru se jedná o přípravu signálu pro vstupy a výstupy pro PLC a IO, které jsou v dodávce ASŘ. Zařízení budou napojeny na automatizovaný systém řízení pomocí stavových a analogových veličin.

- **DI** – Digitální (binární) vstup pro automat
  - beznapěťový kontakt stykače,
  - beznapěťový kontakt kopírovacího relé,
  - stav technologického zařízení, (kontakt snímače tlaku, teploty ...),
  - výstup komparátoru,
  - signál ze snímače průtoky, (OPTO, otevřený kolektor)
  - otevřený kolektor s oddělovacího členu (elektroměr ...)
- **DO** – Digitální (binární) výstup z automatu pro oddělovací povelové relé nebo výkonový prvek
  - Standardně + 24V DC
- **AI** – Analogový vstup pro automat
  - Standardně (0)4 až 20 mA / 24V DC

Signály budou soustředěny v rozváděcích motorické instalace oddělené, nebo v krajním poli MaR a ASŘ na styčné svorkovnici.

## **9. Postup provádění prací**

Rekonstrukce bude probíhat při provozu úpravy pitné vody. Musí být zajištěno napájení provozu pro zařízení staveniště a osvětlení během rekonstrukce.

Rekonstrukce musí probíhat koordinovaně především s provozovatelem a dodavatelem stavby s strojní technologií.

Demontáž stávajících kabelových rozvodů, nosných konstrukcí, ovládacích skříní a rozvaděčů bude probíhat postupně po dobu celé rekonstrukce dle rozsahu



jednotlivých technologických celků, a to až po nahrazení napájení a ovládání z nových rozvodů.

## **10. Uzemnění a pospojování**

Stávající uzemnění bude v plném rozsahu zachované a bude využito i pro novou část motorické instalace.

Uzemnění rozvaděče motorické instalace napojení na stávající uzemňovací soustavu úpravny vody.

V rámci uzemňovacích rozvodů se provede ochranné pospojování instalovaných:

- technologických zařízení
- neživých částí elektrických zařízení
- ocelových konstrukcí

Uzemňovací vedení se připojí k stávajícímu základovému zemniči.

Součástí nových rozvodů motorické instalace bude důsledně provedeno pospojování.

Vodiče pospojování se také napojí na PE přípojnice nových rozvaděčů.

Nové části pospojování budou provedeny vodičem CY6 –50 Z/Ž, FeZn Ø 8 a 30/4.

## **11. Ochrana proti přepětí**

Ochrana proti přepětí je navržena z jednotlivých prvků v rozváděči jsou použity 2 stupně ochrany. 2. stupeň bude napojen přímo na přívod do rozvaděče. Pro ochranu napájení okruhů MaR a vývodů pro ASŘ bude osazen třetí stupeň ochrany, tato bude s ohledem na nutnost dodržení vzdálenosti mezi 2. a 3. stupněm min. 10 m, doplněna oddělovací rázovou tlumivkou.

Osazení a montáž ochrany musí být, s ohledem na správnou funkci, provedena dle návodů výrobce.

## **12. Bezpečnost práce**

Předpokládá se montážní práce budou provádět pracovníci odborné firmy, a že tedy budou řádně seznámeni s předpisy o bezpečnosti práce a přezkoušení.

### **Provádění stavebně montážních prací:**

**Všeobecně jsou požadavky na zajištění bezpečnosti a hygieny práce dány:**

1. NV č. 591/ 2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na BOZP na staveništích.
2. NV č. 362/ 2005 Sb., o bližších požadavcích na BOZP s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
3. NV č. 101/ 2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
4. zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce
5. zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek BOZP

Práce musí vést a provádět pracovníci, kteří jsou v dané technologii vyškoleni, zdravotně způsobilí a s předepsanou kvalifikací (průkaz strojníka a prokazatelné

pověření k obsluze strojního zařízení s osvědčením). Všemi pracovníky musí být dodržován Plán jakosti, BOZP a PO, Plán ochrany ŽP.

Na zajištění bezpečnosti pracovníků na staveništi je zpracován plán BOZP a při provádění stavebních prací je třeba dodržovat všechny stanovené předpisy plánu BOZP a prokazatelně s nimi seznámit každého pracovníka na staveništi. Další povinností všech zhotovitelů je dodržovat stanovené TP a KZP pro jednotlivé stavební činnosti.

Při provádění musí být dodrženy příslušné ustanovené normy:

ČSN EN 501 10-1 ed.2 – Obsluha a práce na elektrických zařízeních.

### **Revize elektrických zařízení:**

*Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle:*

*ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6.*

Periodické revize bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením elektrického zařízení.

### **Kvalifikace pracovníků:**

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrických zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle Zákona 250/2021 Sb. Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektrinou a znalost postupu hlášení závad na svěřeném zařízení.

### **Výstražné tabulky a nápisy:**

El. zařízení, popř. el. předměty musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími nebo předmětovými normami. Tabulky a nápisy musí být v souladu s **ČSN ISO 3864** (018010) Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky.

## **13. Závěr**

Předmětný projekt je vypracován dle t.č. platných předmětových a zřizovacích norem ČSN a podle nich musí být také realizován.

Elektrické zařízení musí být provedeno v souladu s platnými normami a předpisy, zejména ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN 33 2000-5-54 ed. 3.

Jedná se o dokumentaci pro provedení stavby a výběr zhotovitele. Jednotlivá zařízení jsou popsány parametry, které musí být dodrženy, nebo musí být kvalitativně lepší, než je uvedeno ve specifikaci.

Pro realizaci je nutné dopracovat prováděcí projektovou dokumentaci, výrobní dokumentaci jednotlivých skříní a rozvaděčů, zejména zapojovací a ovládací schémata pomocných obvodů dle konkrétních přístrojů dodávaných vybraným zhotovitelem.