

 IPR Aqua Inženýring - Projekce - Realizace IPR Aqua, s.r.o. Palackého 41 466 04 Jablonec nad Nisou	Vypracoval: Jan Ottis	
	Investor: Město Moravská Třebová	
	Místo: ul. Jiráskova, Moravská Třebová	
Akce: ÚV MORAVSKÁ TŘEBOVÁ	Číslo zakázky: 325001	
	Datum: 1/2025	Paré:
	Příloha: D.3.3.1.1	
Část PD: Technická zpráva	Stupeň dok.: DPS	
	Měřítko: N/A	

Seznam zkratek

AISI	American Iron and Steel Institut
ATS	Automatická tlaková stanice
BP	Bodové pole
Cca	cirka
CIP	Cleaning in Place
DN	Nominální průměr
KN	Katastr nemovitostí
MaR	Měření a regulace
NL	Nerozpuštěné látky
OP	Opravný prostředek
PD	Projektová dokumentace
PE	Polyethylen
PEX	cross-linked polyethylene
PLC	Programmable logic controller
PPR	Polypropylen
PÚPFL	Pozemky určené k plnění funkce lesa
PVC	polyvinylchlorid
RAS	Rozpuštěné anorganické soli
RO	Reverzní osmóza
ŘS	Řídicí systém
SO	Stavební objekt
SW	Software
ÚP	Územní plán
ÚPD	Územně plánovací dokumentace
ZPF	Zemědělský půdní fond

Obsah

1	Celkový popis díla	4
1.1	Základní charakteristika díla a jeho užívání	4
1.2	Celkové urbanistické a architektonické řešení	4
2	Dispoziční, provozní a technologické řešení	4
2.1	Dispoziční řešení.....	4
2.2	Provozní řešení.....	4
2.2.1	Materiálové provedení	4
2.2.2	Požadavky na izolace	5
2.3	Technologické řešení.....	5
3	Základní bilance díla	6
3.1	Vstupy	6
3.1.1	Surová voda	6
3.1.2	Tlakový vzduch.....	6
3.1.3	Provozní chemikálie	6
3.1.4	Elektrická energie	7
3.2	Výstupy.....	7
3.2.1	Vyčištěná voda.....	Chyba! Záložka není definována.
3.2.2	Odpadní voda	7
3.2.3	Kal	Chyba! Záložka není definována.
4	Obecná charakteristika elektro a MaR	8
5	Zásady organizace výstavby	8
6	Odpady vzniklé během rekonstrukce	8
7	Požadavky na vyzkoušení	9

1 Celkový popis díla

1.1 Základní charakteristika díla a jeho užívání

Doprava akumulované dešťové vody, mechanická filtrace a hygienické zabezpečení.

Tab. 1 Výkon ÚV

Kapacita	průměrná	maximální
m³/den	80	165
m³/h	3,3	7
m³/rok	28908	61320
l/s	1	2

1.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

Není předmětem této dokumentace. Vlastní rozmístění technologie podléhá zkušenostem s obdobnými realizacemi, kdy je kladen důraz na obslužnost zařízení, přístup pro servis a údržbu.

2 Dispoziční, provozní a technologické řešení

2.1 Dispoziční řešení

Dispoziční řešení je zřejmé z výkresu č. D.3.3.3 - Půdorys

Technologie je umístěna jednak v patě komínu (hlavní část – úprava vody), jednak ve a pod vodojemem, který je umístěn ve svrchní části komína. Pod vodojemem se nachází zejména servoventil, který propojuje výpustní (odkalovací) otvor s odpadem.

2.2 Provozní řešení

2.2.1 Materiálové provedení

Vnitřní rozvody

- potrubí rozvodů vody: PVC-U DN25 – DN50, PN10, technologie studené svařování
- rozvod provozní chemie: hadička 6/4 PE
- rozvod tlakového vzduchu: hadička 12/10 PA
- vnější rozvody: PE, technologie elektrotvarovkami nebo na tupo.
- Pro zhotovení odboček (typicky vzorkovací ventil apod.) lze využít navrtávacích třmenů

Nádrže

- filtr: laminát nebo ocel
- zásobníky chemie: PE

Čerpadla:

- nerez ocel, litina, plast

2.2.2 Požadavky na izolace

Úpravna bude umístěna v temperovaném prostředí (+5°C), vnější rozvody budou v nezámrzné hloubce.

Výtlačné potrubí z filtrů (PE DN50, ca 30 m) a distribuční potrubí (PE DN50, ca 30 m) bude izolováno proti chladu min. 10 mm a opatřeno topným kabelem ca 5 W/m. Izolace postačí prostá, bez UV odolnosti, jelikož bude potrubí vedeno vnitřkem komína.

2.3 Technologické řešení

Technologické řešení je nejvíce patrné z výkresu D.3.3.2 – Technologické schéma

Akumulovaná a předčištěná dešťová voda je čerpána čerpadlem P-001 z AN-1, a to na základě hladiny ve vodojemu (LIC-8). Voda prochází přes hrubý mechanický filtr (cca 1 mm) a následně přes pískový filtr F-001, odkud je již dopravována do vodojemu K-005.

Před pískový filtr je dávkován chlornan sodný, a to na základě průtoku z vodoměru FIC-3.

Poznámka: Netradičně je dávkován chlornan sodný již před pískový filtr, a to z toho důvodu, že lze v letních obdobích očekávat odstávky filtru vzniklé nedostatkem srážek, a tedy nárůstu mikroorganismů ve filtru. Dezinfekcí před filtrem je tento nárůst eliminován.

Po vyčerpání kapacity filtru je tento automaticky protiproudě vyprán, a to v režimech

- 1- Pouze vzduch
- 2- Vzduch a voda
- 3- Pouze voda
- 4- Zapírání

Odpadní voda odchází do splaškové kanalizace.

Poznámka: Ačkoli se nejedná o pitnou vodu, je v procesu praní filtru zařazeno zapírání. Předpokládá se totiž zvýšená citlivost systémů kapénkových závlah na mechanické znečištění.

Chlornan sodný pro dezinfekci bude připravován ředěním komerčního (12,5%) roztoku v poměru 1:100; z tohoto důvodu je z vodojemu vyvedena užitková voda.

Akumulační nádrž AN-2 je řešena analogicky.

Systém bude naprogramován tak, že vodojem se přednostně plní z AN-1, pouze pokud je nedostatek vody, připojuje se AN-2.

Vzhledem k charakteru díla se vylučuje používat filtry s automatickými řídicími hlavami, budou použity klasické servoventily.

Upravená voda z vodojemu je distribuována samospádem, ovšem pro zvýšení tlaku je zde instalováno inline čerpadlo P-008. V tomto režimu slouží P-008 jako čerpadlo pro ATS.

V případě poruchy či revize vodojemu v komíně, lze celý systém provozovat i bez tohoto vodojemu. Přestaví se ruční ventily HA-252 až 254 tak, že výtlač z filtrů bude veden přímo do distribučního potrubí. Pro tyto případy je zde instalována malá expanzní nádoba K-006 a tlakové čidlo PIC-10. V tomto režimu se čerpadla v AN-1 a AN-2 řídí jako ATS.

Kalová čerpadla v AN-1 až AN-3 slouží pro redukováný odtok a jsou řízena na základně příslušné hladiny LIC.

3 Základní bilance díla

Pro chod kompletní technologie jsou potřeba tyto surovinové zdroje: surová voda, vzduch, provozní chemikálie a elektrická energie.

Chodem technologie vznikají produkty ve formě vyčištěná voda, prací voda

3.1 Vstupy

3.1.1 Surová voda

Dešťová voda. Množství je dáno kapacitou úpravný (viz výše) anebo množstvím využitelných srážek.

3.1.2 Tlakový vzduch

Je nutný pro praní filtrů. Je vyráběn přímo v ÚV a je tedy zahrnut do elektrické energie.

3.1.3 Provozní chemikálie

Jediná chemikálie – chlornan sodný – slouží k dezinfekci (hygienickému zabezpečení).

Tab. 2 Odhadované spotřeby chemikálií

	<i>kg/rok</i>	<i>kg/m³</i>
NaOCl (12,5%)	47	0,0016

3.1.4 Elektrická energie

Elektrická energie slouží zejména pro chod točivých zařízení – čerpadel, kompresoru apod. Dále slouží jako zdroj napětí pro chod řídicího systému a technologie MaR. Součástí elektro dodávky jsou i stavební zásuvky, světla a přímotop. Detailně viz elektročást projektu.

Průměrný příkon činí asi 1,6 kW; spotřeba elektrické energie při průměrném výkonu úpravný se předpokládá na úrovni 0,47 kWh/m³.

3.2 Výstupy

3.2.1 Upravená voda

Upravená voda viz výkon ÚV.

3.2.2 Odpadní voda

Vzniká při praní pískových filtrů. Při znečištění surové vody na úrovni cca 15 mg/l se předpokládá délka jednoho cyklu asi 27 m³. Spotřeba prací vody pak činí asi 750 m³/rok neboli 25 l/m³.

4 Seznam rozhodujících strojů a zařízení

Označ.	Popis	Poznámka
P-001	Ponorné čerpadlo, Q = 3,6 m ³ /h; h = 50 m; ocel n. nerez	1,1 kW, 230 V
P-002	Ponorné čerpadlo, Q = 3,6 m ³ /h; h = 50 m; ocel n. nerez	1,1 kW, 230 V
P-003	Dávkovací čerpadlo, Q = 2 l/h, h = 60 m, mokré části postačí EPDM	0,037 kW, 230 V
P-004	Dávkovací čerpadlo, Q = 2 l/h, h = 60 m, mokré části postačí EPDM	0,037 kW, 230 V
P-005	Ponorné čerpadlo, Q = 11,4 m ³ /, h = 11,5 m, litina	0,6 kW, 230 V
P-006	Ponorné čerpadlo, Q = 11,4 m ³ /, h = 11,5 m, litina	0,6 kW, 230 V
P-007	Ponorné čerpadlo, Q = 11,4 m ³ /, h = 11,5 m, litina	0,6 kW, 230 V
P-008	Posilovací inline čerpadlo, Q = 10 m ³ /h, h = 10 m	0,75 kW, 400 V
V-001	Kompresor olejový nebo bezolejový, 0,4 Nm ³ /h, 8 bar, vzdušník (K-003) min 50 l	2,3 kW, 230 V
W-001	Topné těleso	3,5 kW, 230 V
F-001	Pískový filtr vč. Distributorů, 450 x 1670 mm	
F-002	Pískový filtr vč. Distributorů, 450 x 1670 mm	

K-001	Nádoba na přípravu chlornanu sodného, 100 l	
K-006	Expanzní nádoba pt.265x375, 10 bar, s vakem	
CV	Kulový ventil s elektropohonem	24 VDC, 500 mA

5 Obecná charakteristika elektro a MaR

Technologie je ovládána pomocí PLC s HMI (min, dotykový panel min 7“, vzdálená správa – internet zajišťuje objednatel). SW v PLC dále umožňuje

- Automatický a manuální chod všech komponent
- Technologické schéma na úvodní obrazovce s horní lištou plně graficky zpracované
- U všech komponent barevně označen aktuální stav (zapnuto/vypnuto)
- Zálohování dat 24/7 s kapacitou 1 rok
- Vzdálená správa včetně vzdáleného ovládání komponent
- Grafy – průběhy průtoků a všech měřených veličin vše na samostatných obrazovkách
- Motohodiny točivých strojů

Polní instrumentace bude vzhledem k povaze prostředí v provedení bez nebezpečí výbuchu. Analogové signály jsou přenášeny smyčkou 4-20 mA.

Akční členy, zejména ventily, solenoidy apod. jsou napájeny stejnosměrným napětím 24 VDC.

Vodoměry se předpokládají s impulsním výstupem, pulzy budou přepočteny na aktuální průtok v PLC.

6 Zásady organizace výstavby

Výstavba ÚV bude probíhat v následujících etapách

- a) stavební úpravy
- b) výroba technologie a dílenská montáž (cca 8 týdnů)
- c) montáž technologie (cca 2 týdny)
- d) Potrubní a elektrické dopropojení (cca 2 týdny)
- e) Zkoušky (cca týden)

7 Odpady vzniklé během rekonstrukce

Při realizaci záměru vznikaly odpady, které lze kvalifikovat ve smyslu zákona č.541/2020 Sb. a vyhlášek navazujících, zejména vyhláškou MŽP č. 8/2021 Sb. kterou se stanoví Katalog odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů) v aktuálním znění. S odpady bylo nakládáno v

souladu se zákonem č. 541/2020., o odpadech a veškeré odpady budou zařazeny dle vyhlášky MŽP č. 8/2021 Sb.

Vzhledem k faktu, že se jedná o dodávku a montáž nové technologie, odpady byly tvořeny z velké části obalovými materiály z prvků technologie, tedy:

- 20 01 01 Papír a lepenka
- 20 01 11 Textilní materiály
- 20 01 38 Dřevo neuvedené pod číslem 20 01 37
- 20 01 39 Plasty
- 20 01 40 Kovy

8 Požadavky na vyzkoušení

Po dokončení montáže byly provedeny individuální a komplexní zkoušky technologie.

Individuální zkoušky spočívaly zejména v:

- Kontrole připojení jednotlivých trubních propojů
 - o Vizuální kontrola přítomnosti těsnění
 - o Vizuální kontrola dotažení přírub a šroubových spojů
 - o Kontrola provedení svarů (i studené svařování – lepení)
 - o Kontrola provozních náplní (písek)
- Kontrola připojení elektrických aparátů
 - o Kontrola směru otáčení motorů
 - o Kontrola smyček měřících členů
 - o Kontrola uzemnění
- Kontrola provozních náplní

Komplexní zkoušky spočívají zejména v:

- Zaplnění aparátů vodou (v tomto případě provozním médiem)
- Kontrola těsnosti
- Kontrola funkčnosti a logiky ŘS
- Odvzdušnění a zaplavení čerpadel

V Jablonci nad Nisou, leden 2025

Jan Ottis