

"DOKUMENTACE JE DUŠEVNÍM MAJETKEM FIRMY HUTNÍ PROJEKT Frýdek-Místek a.s. A NESMÍ BÝT POUŽITA BEZ JEJÍHO VĚDOMÍ."

OZN.	ZMĚNA	DATUM	PROVEDL	KONTROLA
VYPRACOVAL	PETR KLINKOVSKÝ	 HUTNÍ PROJEKT Frýdek-Místek a.s.		
PROJEKTANT	PETR KLINKOVSKÝ			
SCHVÁLIL	ING. MICHAL ONDROUŠEK			
KONTROLOVAL	ING. MICHAL ONDROUŠEK			
INVESTOR	Město Mikulov	DATUM 12/2018		
MÍSTO STAVBY	Mikulov, ul. Republikánské obrany	ÚČEL PROVÁDĚNÍ STAVBY		
STAVBA	REKONSTRUKCE MĚSTSKÉHO KOUPALIŠTĚ	Č.ZAK. 10875-003-000		
SO 01 VENKOVNÍ BAZÉNY, JÍMKA, TOBOGÁN		ARCHIVNÍ ČÍSLO		
BAZÉNOVÁ TECHNOLOGIE		HP4-6-99277		
TECHNICKÁ ZPRÁVA		VYHOTOVENÍ	POČET A4 11	
		POČET ČÍSLO	POŘADOVÉ Č.	
		6	01	

## SEZNAM DOKUMENTACE

Technická zpráva	001
Technologické schéma víceúčelový bazén	002
Technologické schéma výcvikový + doj. bazén	003
Technologické schéma dětský bazén	004
Dispozice bazénové technologie	005
Dispozice strojoven	006

## 1. ÚVOD

Výpočty a návrhy zařízení jsou prováděny v souladu s vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 97/2014 sb. ze dne 4. 6. 2014 (dále jen vyhláška), kterou se mění vyhláška č. 238/2011 sb. pro zřízení a provoz bazénů s recirkulací vody. Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými bezpečnostními a hygienickými předpisy a souvisejícími normami o hygienických požadavcích na pracovní prostředí. Vycházelo se také se zákona 151/ 2011 o ochraně veřejného zdraví.

- Jednotlivé recirkulační kruhy a atrakce byly navrženy tak, aby byla rychlost vody v potrubí pro sání 1,0 - 1,5 m/s a u výtlačku 1,5 - 2,0 m/s.
- Maximální rychlost vody na kterémkoliv vtoku do bazénu je 4m/s.

## 2. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

### 2.1 Víceúčelový bazén – okruh A

Vnitřní rozměr bazénu.....	47,5 x 13,15 m
Hloubka bazénu.....	1,1 - 1,6 m
Plocha bazénu .....	625,0 m <sup>2</sup>
Objem bazénu .....	800,0 m <sup>3</sup>
Celkový oběhový výkon.....	Q = 400,0 m <sup>3</sup> /h
Filtrační rychlost .....	32 m <sup>3</sup> /h/ m <sup>2</sup>
Intenzita recirkulace .....	2,0 hod.
Počet filtrů .....	4 ks
Průměr filtrů .....	2000 mm
Filtrační vrstva .....	1000 mm
Objem akumulární nádrže .....	100 m <sup>3</sup>
Teplota vody.....	do 28°C
Kapacita vodní plochy .....	160 osob

## 2.2 Výcvikový + Dojezdový bazén – okruh B

Vnitřní rozměr bazénu (výcvikový bazén) .....	11,0 x 12,5 m
Vnitřní rozměr bazénu (dojezdový bazén) .....	8,0 x 12,5 m
Hloubka bazénu .....	0,8 - 1,1 m
Plocha bazénu .....	237,0 m <sup>2</sup>
Objem bazénu .....	250,0 m <sup>3</sup>
Celkový oběhový výkon .....	Q = 130,0 m <sup>3</sup> /h
Filtrační rychlost .....	32 m <sup>3</sup> /h/ m <sup>2</sup>
Intenzita recirkulace .....	1,91 hod.
Počet filtrů .....	2 ks
Průměr filtrů .....	1600 mm
Filtrační vrstva .....	1000 mm
Objem akumulární nádrže .....	23 m <sup>3</sup>
Teplota vody .....	do 28°C
Kapacita vodní plochy .....	36 osob

## 2.3 Dětský bazén – okruh C

Vnitřní rozměr bazénu .....	12,7 x 7,0 m
Hloubka bazénu .....	0,01 - 0,4 m
Plocha bazénu .....	91,0 m <sup>2</sup>
Objem bazénu .....	19,2 m <sup>3</sup>
Celkový oběhový výkon .....	Q = 46,0 m <sup>3</sup> /h
Filtrační rychlost .....	32 m <sup>3</sup> /h/ m <sup>2</sup>
Intenzita recirkulace .....	0,45 hod.
Počet filtrů .....	2 ks
Průměr filtrů .....	950 mm
Filtrační vrstva .....	1200 mm
Objem akumulární nádrže .....	10 m <sup>3</sup>
Teplota vody .....	do 28°C
Kapacita vodní plochy .....	30 osob

### 3. VŠEOBECNÝ POPIS BAZÉNOVÉ TECHNOLOGIE

#### 3.1 Úpravna vody:

Součástí technologické úpravy bazénové vody jsou betonové vyrovnávací nádrže, oběhová čerpadla, tlakové filtry s vícevrstvou filtrační náplní, automatické dávkovací zařízení chemikálií.

Cirkulace vody je zajištěna dnovým rozvodem u nerezových bazénů. Tento systém zabezpečuje správné hydraulické poměry a vylučuje vznik tzv. hluchých míst, které se mohou stát potencionálním zdrojem mikrobiálního znečištění. Vyrovnávací nádrž slouží jako zdroj prací vody pro filtry. Z vyrovnávací nádrže je voda nasávána čerpadly a hnána na filtry. Čerpadla jsou jedinou hnací silou v celém recirkulačním systému. Na filtru voda protéká přes filtrační lože, které je složeno z křemičitého písku o rozdílných frakcích. Posledním krokem před vstupem přefiltrované vody zpět do jímky je automatické nadávkování dezinfekčního prostředku na bázi plynného chloru. K zabezpečení účinné filtrace se před filtrem ještě automaticky dávkuje flokulační činidlo, které způsobí, že velmi malé částice nečistot (mechanickou filtrací neodstranitelné) se začnou shlukovat a vytvoří větší částice tzv. vločky, které jsou již zachytitelné na filtru. Pro správně probíhající dezinfekci a vyvločkování se upravuje dle potřeby pH. Korekce pH se provádí za filtrem.

Veškeré dávkování chemikálií je prováděno automaticky dle aktuálního vyhodnocení jednotlivých kvalitativních parametrů vody v bazénu kontinuálním měřicím zařízením.

Veškeré bazénové rozvody a tvarovky jsou z potrubí PVC DN 25 – 315 v odpovídajícím tlakovém provedení PN10, PN6. Uzavírací a regulační armatury jsou navrženy převážně plastové, příp. kovové v tlakovém provedení PN16.

#### Poznámka:

- recirkulační okruhy jsou osazeny průtokoměry pro zjištění aktuálního průtoku do jednotlivých bazénů
- na přívodu pitné vody před akumulací nádrží bude osazen impulsní vodoměr
- veškeré zásobní nádoby na chemikálie budou osazeny do polypropylenových van, aby se zamezilo úniku chemikálií do kanalizace.
- všechny materiály, které přicházejí do styku s bazénovou vodou nesmějí ovlivnit jakost vody po stránce fyzikálně-chemické ani podporovat růst mikroorganismů. Nesmějí mít negativní vliv na účinnost dezinfekce bazénové vody.

**Všechny čerpadla a dmyhadla budou osazeny ve strojovně technologie na silentbloky.**

#### 4.2. Dávkování aktivního uhlí:

##### **Výkon zařízení 1200g /hod.**

Z ohledem na budoucí provozní náklady je do systému recirkulace vřazen systém dávkování aktivního uhlí. Toto zařízení je instalováno z důvodu eliminace vázaného chloru.

Systém jednoho dávkování je rozdělen pro všechny tři recirkulační okruhy. Každý okruh má vlastní oběhové čerpadlo.

Dávkováním aktivního uhlí na filtr nebo zařízení upravující vodu se snižuje obsah nežádoucích látek (chloraminy, atp.) ve vodě. Redukce těchto látek je možná na cca. 80-90 % pro udržení kvality vody tímto dávkováním (dle DIN 19643).

Popis:

Dávkovací přístroj dávkuje aktivní práškové uhlí pomocí dávkovacího šneku z dodaného sudu do suspensoru, suspenze se čerpadlem provozní vody přes injektor dávkuje do okruhu vody. Vysoké zředění práškového aktivního uhlí na dopravné médium vede k dobrému smísení s vodou v potrubí. Zhotovená suspenze bude také rozdělena do tří filtračních okruhů.

Technické vlastnosti:

- Dávkování aktivního práškového uhlí přímo ze sudu, ve kterém je dodáváno- žádné přesypávání, žádný prach.
- Doprava směsi aktivního uhlí k injektoru – žádné znečištěné ventily, žádné opotřebení, bezpečné dávkování a doprava.
- Provozní voda pro injektor je odebírán z řádu
- Řízení a hlídání funkcí zařízení pomocí mikroprocesoru.
- Případné poruchy jsou signalizovány pomocí světelných diod (LED).

### 3.3. Chlorovna :

Chlor je odebírán z chlorovny sousedící s objektem filtrační stanice. Plynný chlor je dávkován z ocelové lahve s obsahem náplně 65 kg. Láhev s ventilem odpovídá bezpečnostním předpisům a standardům platným v EU.

Celý systém od tlakové chlorové lahve až po dávkování do vody je zcela bezpečný a pracuje na podtlakovém principu. V případě jakéhokoli přerušení vedení chloru je okamžitě zastaveno jeho dávkování a zabráněno úniku chloru z tlakové lahve. Součástí chlorovny bude akustická signalizace úniku chloru.

## 4. BILANCE SPOTŘEBY VODY

Zdrojem vody pro první napouštění bazénů a částečnou denní výměnu vodního obsahu je rozvod pitné vody z městského vodovodu. Přívodní potrubí bude doplněno vodoměrem a uzavíracím elektroventilem včetně ochozu kolem elektroventilu a automatickou regulaci dopouštění vody.

Filtrační okruh A – Víceúčelový bazén

voda pro první napouštění bazénu vč. akumulace = 870,0 m<sup>3</sup>

aktuální kapacita vodní plochy = 208 osob

denní kapacita vodní plochy = 624 osob (3 násobek akt. kap. vodní plochy)

předpokládaná denní výměna vody (60 litrů/osoba) je 37,4 m<sup>3</sup>

praní filtrů pr. 2000mm (cca 1 filtr denně) po dobu 10 min. je 21,0 m<sup>3</sup>

Filtrační okruh B – Výcvikový + dojezdový bazén

voda pro první napouštění bazénu vč. akumulace = 200,0 m<sup>3</sup>

aktuální kapacita vodní plochy = 36 osob

denní kapacita vodní plochy = 180 osob (5 násobek vak. akt. vodní plochy)

předpokládaná denní výměna vody (60 litrů/osoba) je 10,8 m<sup>3</sup>

praní filtrů pr. 1600mm (cca 1 filtr denně) po dobu 10 min. je 14,0 m<sup>3</sup>

Filtrační okruh C – Dětský bazén

voda pro první napouštění bazénu vč. akumulace = 25,0 m<sup>3</sup>

aktuální kapacita vodní plochy = 30 osob

denní kapacita vodní plochy = 150 osob (5 násobek vak. kap. vodní plochy)

předpokládaná denní výměna vody (60 litrů/osoba) je 9,0 m<sup>3</sup>

praní filtrů pr. 950mm (cca 1 filtr denně) po dobu 10 min. je 5,0 m<sup>3</sup>

**Částečná denní výměna pitné vody je cca 57,2 m<sup>3</sup>/ den.**

**Množství prací vody k regeneraci filtrů = 40,0 m<sup>3</sup>.**

(Toto množství bude započteno do částečné denní výměny vody 60 l na osobu a může být rozvrženo do jednotlivých dnů v týdnu)

Předpoklad praní filtru je dle potřeby cca 3 - 4 x za týden.

## 5. LIKVIDACE ODPADNÍCH VOD

Odpadní vody z provozu úpravy a filtrace bazénové vody budou průběžně likvidovány na základě schvalovacího řízení stavby a vodoprávního řízení dle svého charakteru.

Odpadní vody vznikají:

A) při regeneraci náplní filtračních jednotek - Kvalita filtrace je závislá na pravidelném zpětném proplachu pískové filtrační vrstvy, kdy jsou zachycené nečistoty vyplavovány bazénovou vodou do kanalizace. Kvalita prací vody je shodná s parametry vody v bazénu a má hodnoty dle vyhlášky 30/2002 a 146/2004 a obsahuje nečistoty zachycené při filtraci. Toto znečištění je největší při začátku praní a postupně se snižuje. Hodnota tohoto znečištění je dána četností praní (cca 3 – 4 x týdně). Tato voda bude svedena do splaškové kanalizace.

Dá se předpokládat, že kvalita odtékající odpadní vody bude mít následující ukazatele:

	První podíl prací vody max.	Průměr první poloviny prací vody průměr
CHSKCr	580 mg/l	250 mg/l
NL	500 mg/l	200 mg/l
BSK5	250 mg/l	120 mg/l
Nc	15 mg/l	10 mg/l
Pc	2 mg/l	1,3 mg/l

Extrahovatelné látky 60 mg/l

40 mg/l

B) odpouštěním části vodního obsahu při denní výměně vody - Množství ředící vody je dáno návštěvností v požadovaném množství 45 l/osoba/den. Tato voda bude použita pro praní filtrů a bude svedena do splaškové kanalizace.

C) vypouštění vyrovnávací jímky - bude postupné po dechloraci (bazén se nechá bez dávkování Cl a po snížení obsahu Cl na hodnotu 0 bude vypuštěn). Tato voda bude vypouštěna do splaškové kanalizace.

## 6. POTŘEBA ELEKTRICKÉ ENERGIE TECHNOLOGIE BAZÉNU

Rozvaděč bazénové technologie bude umístěn ve strojovně příslušného filtračního okruhu. Ovládání atrakcí bude v místnosti plavčíka. Bazénová čerpadla filtrace budou ovládána z rozvaděče, každé samostatně. (V místě umístění jednotlivých strojů je nutné instalovat vypínač.) Jejich chod bude blokován minimální hladinou ve vyrovnávací nádrži. Při zastavení chodu všech oběhových čerpadel budou blokována čerpadla měřené vody, čerpadla chlorace, čerpadlo ohřevu, analyzátor dávkování chemie a elektromagnetický ventil měřené vody. Při doplnění vody do provozní hladiny bude chod zařízení v automatickém nastavení obnoven.

Požadavek pro bazénovou technologii je přivést kompenzovaný přívod k místu technologie pro:

Filtrační okruh A – Víceúčelový bazén

Instalovaný příkon je cca **75 kW**

Filtrační okruh B – Výcvikový + dojezdový bazén

Instalovaný příkon je cca **32 kW**

Filtrační okruh C – Dětský bazén

Instalovaný příkon je cca **18 kW**

## **7. CHEMICKÁ ÚPRAVA BAZÉNOVÉ VODY**

Použití chemikálií pro bazénovou vodu a jejich množství v bazénové vodě je dáno vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 97/2014 pro zřízení a provoz bazénů s recirkulací vody.

Pro úpravu vody v bazénu a whirlpoolu je uvažováno s automatickou stanicí pro měření a regulaci pH, volného chloru a měření ORP, složenou z kompletního měřicího a dávkovacího zařízení.

### 7.1.1 Zdravotní zabezpečení vody

Účelem této operace je zabezpečení bazénové vody po stránce bakteriologické. Měření a regulace dávkování je automatická. Úprava vody je kapalným desinfekčním prostředkem na bázi chlóru.

### 7.1.2 Stabilizace hodnoty pH

Na základě naměřených hodnot bude automaticky upravována hodnota pH přípravkem pH MINUS (snížení pH) nebo pH PLUS (zvýšení pH).

### 7.1.3 Zamezení biologického osídlení vody

Pro zamezení rozvoje řas ve vodě bude nárazově používán algizid.

### 7.1.4 Flokulační přípravek

Rychle působící flokulační činidlo k vyvločkování koloidních nečistot, k odstranění vznášejících se látek a ke zvýšení účinnosti filtru pomocí naostření, dávkování bude automatické.



## 7.2 Bazénová voda bude mít následující hodnoty:

Ukazatel	Jednotka	Upravená voda na přítoku do bazénu Mezní hodnota	Bazénová voda během provozu		Vysvětlivky
			Mezní hodnota	Nejvyšší mezní hodnota	
<i>Escherichia coli</i>	KTJ/100 ml	0	0	*)	1
počet kolonií při 36°C	KTJ/1 ml	20	100	*)	2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KTJ/100 ml	0	0	*)	3
<i>Staphylococcus aureus</i>	KTJ/100 ml	0	0	100	4
<i>Legionella</i> spp.	KTJ/100 ml	10	10	100	5
průhlednost			nerušený průhled na celé dno		
zákal	ZF		0,5		6
pH			6,5 - 7,6		7
celkový organický uhlík (TOC)	mg /l		2,5 mg/1 nad hodnotu plnící vody		8
dusičnany	mg/1		20,0 mg/1 nad hodnotu plnící vody		18
volný chlor	mg/1		0,3 - 0,6		9,12, 19
			0,5 - 0,8		10,12,19
			0,7- 1,0		11,12,19
vázaný chlor	mg/1			0,3	13, 19
chloritany, chlorečnany	mg/l		20	20,21	
			30	20,22	
		<0,05	<0,05		14
redox-potenciál					
- v rozsahu pH 6,5 - 7,3		>750	>700		15.16.17
- v rozsahu pH 7,3 - 7,6	mV	>770	>720		15.16.17

### 7.3 Kontrola jakosti vody

Kontrolovaný ukazatel	Četnost kontroly	Vysvětlivky
Obsah volného a vázaného chloru (při použití přípravku na bázi chloru), oxidu chloričitého, chlorečnanů, chloritanů a vázaného chloru (při použití oxidu chloričitého), účinné složky jiného dezinfekčního přípravku a k němu příslušných vedlejších produktů dezinfekce (při použití jiných přípravků)	hodinu před zahájením provozu a každou čtvrtou hodinu	1
redox-potenciál	hodinu před zahájením provozu a každou čtvrtou hodinu	1
teplota vody v bazénu	tříkrát denně	1
průhlednost	průběžně, nejméně však tříkrát denně	1
<b>PH</b>	jednou denně	1
zákal	jednou za 14 dnů	<b>1,2</b>
dusičnany	jednou za 14 dní	<b>1,2</b>
celkový organický uhlík (TOC)	jednou měsíčně	3
	jednou za 14 dnů	4,5
ozon	jednou měsíčně	1
mikrobiologické ukazatele: <i>Escherichia coli</i> , počet kolonií při 36°C, <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	nejméně jednou měsíčně či podle pokynů orgánu ochrany veřejného zdraví	3
	nejméně jednou za 14 dnů či podle pokynů orgánu ochrany veřejného zdraví	4,5
<i>Legionella</i> spp.	jednou za 3 měsíce	3
	jednou měsíčně	4
	jednou za 14 dnů	<b>6</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	jednou za 3 měsíce	3
	jednou měsíčně	4
Absorbance A254(lcm)	kontinuální měření nebo podle potřeby	<b>7</b>

## 8. POŽADAVKY NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ

PŘI MONTÁŽI A PROVOZU ZAŘÍZENÍ NUTNO DODRŽOVAT ZÁKLADNÍ POŽADAVKY K ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PRÁCE PODLE VYHLÁŠKY Č. 48/82SB., KTERÁ BYLA NOVELIZOVÁNA VYHLÁŠKOU Č. 192/2005 SB.

Dopravu a skladování je nutno provádět dle ČSN EN 12007-2, ČSN EN 1610. Pro provádění tlakových zkoušek platí ustanovení příslušných ČSN pro tlakové vodovody, zejména ČSN 73 6503, ČSN 75 0905, ČSN 75 5911, ČSN 83 0611, ČSN 830616 a norem souvisejících.

Výkopové práce nutno provádět dle ČSN 73 3050 – Zemní práce, všeobecné ustanovení, v součinnosti s vyhláškou č. 324/1990 Sb. Při montážních pracích musí dodavatel zpracovat technologický postup montáže a práce provádět dle vyhlášky č. 324/1990 Sb., zejména paragrafu 40, 41, 43, 44, 45 a 46.

Při práci ve výškách musí dodavatel práce provádět dle vyhlášky č. 324/1990 Sb., zejména paragrafu 47 až 61.

Stroje a strojní zařízení lze používat v součinnosti s vyhláškou č. 324/119 Sb., paragraf 71 až 91.

Na staveništi je nutno dodržovat zásady, které vyloučí možnost vzniku požáru a tím i škod na zdraví osob a zařízení staveniště. Dodavatel vypracuje pro stavbu požární řád. Při stavbě je nutno dodržovat požárně bezpečnostní předpisy, zvláště při svařování a práci s otevřeným ohněm.

Kromě obecně platných pravidel bezpečné práce obsluhujících pracovníků a zajištění provozní bezpečnosti při užívání zařízení bazénu a povinností uvedených v předchozích kapitolách je nutno dodržovat následující zásady.

- Revize technologických zařízení budou prováděny 1 x ročně, správná funkce a kontrola zařízení trvalou obsluhou nepřetržitě.
- *Chemikálie používané pro úpravu vody jsou žíravinami, a proto je nutno při manipulaci s nimi postupovat velmi opatrně s předepsanými ochrannými prostředky*
- Do prostoru úpravy vody je zakázán vstup nepovolaných osob a dětí
- Místnost úpravy vody je nutno dodržovat čistou a pořádek
- Je nepřijatelné provozování bazénů bez denního napouštění předepsaného množství ředící vody
- Je nepřijatelné provozování bazénu při nedodržení limitů znečištění ve vypouštěné odpadní vodě stanovených vodohospodářským rozhodnutím
- Při práci s chemikáliemi používat předepsané ochranné prostředky
- Při práci, která je spojena s rizikem poškození zdraví si vyžádat pomoc další osoby (vstup do strojovny při úniku chemikálií, revize akumulární jímky a pod)
- Žádné chemikálie nesmí být vylévány do kanalizace

Vypracoval: Petr Klinkovský

Dne: 29. 11. 2018

