

Městské lázně Boskovice, areál Krytý bazén – recyklace odpadních vod z provozu bazénů

Technická zpráva



Obsah

OBSAH	2
1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	3
1.1. Údaje o projektu	3
1.2. Údaje o investorovi.....	3
1.3. Údaje o zpracovateli projektu	3
2. POPIS PROJEKTU.....	4
2.1. Popis bazénového provozu	4
2.2. Popis technologie recyklace	5
2.2.1. Akumulační nádrž.....	5
2.2.2. Recyklační technologie	5
2.2.3. Media filtrace a středotlaký UV reaktor.....	6
2.2.4. Potrubní propojení.....	6
2.2.5. Elektro, MaR, ASŘTP	7
2.2.6. Umístění technologie recyklace	7
3. TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY RECYKLAČNÍ TECHNOLOGIE	8
3.1. Potenciál recyklace odpadních vod z praní pískových filtrů	8
3.2. Kvalita odpadní vody	8
3.3. Kvalita produktu recyklace	9
3.4. Ostatní technologické parametry recyklace	9
4. STAVEBNÍ PŘIPRAVENOST A PŘÍPOMOCE	10
5. ZKOUŠKY, ATESTY	10
6. TECHNICKÁ SPECIFIKACE	11

1. Identifikační údaje

1.1. Údaje o projektu

Název projektu:	Městské lázně Boskovice, areál Krytý bazén – recyklace odpadních vod z provozu bazénů
Místo realizace projektu:	Městské lázně U Lázní 2182 680 01 Boskovice

1.2. Údaje o investorovi

Název:	Služby Boskovice, s. r. o.
Sídlo:	U Lázní 2063/3 680 01 Boskovice Česká republika
IČO:	26944855
DIČ:	CZ26944855

1.3. Údaje o zpracovateli projektu

Název:	IN - TECHSERVIS s.r.o.
Sídlo:	Trnec 1734 666 03 Tišnov Česká republika
IČO:	14337843
DIČ:	CZ14337843
Vypracoval:	Bc. David Urban +420 737 031 303 david.urban@in-techservis.cz
Schválil:	Ing. Roman Ženčák +420 704 635 330 roman.zencak@in-techservis.cz

2. Popis projektu

Technologie recyklace odpadních vod z provozu bazénů recyklují vody z praní pískových filtrů nebo vodu vypouštěnou z vyrovnávací nádrže bazénu. Odpadní vody jsou zadrženy v akumulární nádrži a následně zpracovány recyklační technologií, jejíž kapacita je navržena ve vazbě na množství produkovaných odpadních vod. Produkt – recyklovaná voda se následně vrací do recirkulačního okruhu bazénů.

Produktem recyklační technologie je zdravotně nezávadná a bezpečná voda, odpovídající legislativním požadavkům na napouštěcí vodu dle Vyhl. 238/2011 v platném znění. Hygienickému zabezpečení produktu je věnována maximální pozornost a systém je navržen jako multibariérový, tzn. že dezinfekce je více stupňová. První stupeň hygienického zabezpečení tvoří ultrafiltrační membrána, která zadržuje bakterie a viry. Druhým stupněm je UV záření a třetím chemická dezinfekce chlorem. Tento robustní třístupeňový systém hygienizace zajišťuje nezávadnou vodu i v případě výpadku některého ze stupňů.

2.1. Popis bazénového provozu

Areál krytého bazénu Městských lázní Boskovice je tvořen následujícími dílčími bazénovými provozy.

Plavecký bazén: 2 pískové filtry prané bazénovou vodou, pH, plynný Cl.

Rekreační bazén: 2 pískové filtry prané bazénovou vodou, pH, plynný Cl.

Whirlpool: pískový filtr prané bazénovou vodou, pH, plynný Cl.

Brouzdaliště: není zahrnuto do recyklace.



Obrázek 1: Pískové filtry plaveckého bazénu.



Obrázek 2: Pískové filtry rekreačního bazénu.

Princip technologie recirkulace a úpravy bazénové vody v krytém areálu Městských lázní Boskovice je u všech filtračních okruhů založen na tlakové pískové filtraci. Jednotlivé okruhy jsou dále vybaveny čerpací technikou (filtrační čerpadlo zároveň pere filtry), automatickým dávkovacím zařízením (pH, plynný Cl), tepelným výměníkem, potrubními rozvody (PVC-U) a systémem měření a regulace. Součástí všech filtračních okruhů jsou jednotlivé vyrovnávací nádrže bazénové vody.

V jednotlivých okruzích je průtok bazénové vody při praní následující:

- Rekreační bazén $Q_R = 67,8 \text{ m}^3/\text{hod.}$

- Plavecký bazén $Q_R = 127,25 \text{ m}^3/\text{hod.}$
- Whirlpool $Q_R = 15 \text{ m}^3/\text{hod.}$

Kvalita bazénové vody je dále dle legislativy udržována pravidelným doplňováním vstupní vody, která je dodávána Vodárenskou akciovou společností, a.s. - Divize Boskovice. Kvalita bazénové vody v jednotlivých filtračních okruzích je monitorována pravidelným vzorkováním v souladu s vyhláškou č. 238/2011 Sb. v platném znění.

2.2. Popis technologie recyklace

Technologie se skládá z několika celků, které jsou provázány:

- Akumulační nádrž,
- Recyklační technologie,
- Media filtrace a středotlaký UV reaktor,
- Potrubní propojení,
- Elektro, MaR, ASŘTP.

Recyklovaná voda bude distribuována do akumulací nádrže okruhu plaveckého, resp. rekreačního bazénu. Řízení nátoků do jednotlivých nádrží bude pomocí ruční armatury.

2.2.1. Akumulační nádrž

Nádrž slouží k akumulaci pracích vod z jednotlivých prání filtrů bazénového provozu. Objem akumulací nádrže je omezen prostorovými možnostmi. Akumulační nádrž o aktivním objemu $12,5 \text{ m}^3$ je umístěná ve strojovně bazénového provozu v místě, kde dříve stála akumulací nádrž kogenerace. Ve strojovně jsou pískové filtry recirkulačních okruhů plaveckého, rekreačního bazénu a whirlpoolu. V rámci instalace recyklační technologie budou na odpadní potrubí filtrů umístěny ruční armatury, které umožní svedení odpadní vody do akumulací nádrže. Sběrná potrubí jsou vedena pod stropem a zaústěna do akumulací nádrže.

Dvouplášťová kruhová nádrž o rozměrech $2,1 \times 4,0 \text{ m}$ (průměr \times výška) bude svařována na místě z PP desek tl. 10 mm. Opásání nádrže bude provedeno také z PP tl. 10 mm.

Nádrž má spádované dno, které umožňuje manuální (gravitační) odkalení. Na stropu nádrže je umístěn dělený poklop, který umožňuje vstup do nádrže. Nádrž je dále vybavena bezpečnostním přelivem a vypouštěcím/odkalovacím potrubím, které jsou zaústěny do odpadu z recirkulačního okruhu whirlpoolu. Ze dna nádrže je vedeno sací potrubí recyklační technologie.

2.2.2. Recyklační technologie

Hlavní částí dodávky je recyklační technologie s požadovanou max. kapacitou $3 \text{ m}^3/\text{h}$, která bude schopna zpracovat odpadní vody z prání pískových filtrů (OV) v objemovém rozsahu cca $21\text{--}49 \text{ m}^3/\text{den}$ v závislosti na návštěvě bazénu.

Recyklační technologie bude založena na procesu ultrafiltrace s předúpravou nátoků a doúpravou produktu. Recyklační technologie bude tvořena dvojicí samostatných rámových procesních celků – filtrační hydraulický skid a procesní sestava backwash rám, na kterých bude osazena kompletní technologie recyklace.

Filtrační hydraulický skid bude osazen na ocelovém lakovaném rámu se stavitelnými podporami, včetně podávacího čerpadla v nerezovém provedení. Jako mechanické předčištění bude naistalována dvojice automatických diskových filtrů se sestavou pneumatických ventilů. Tato sestava umožňuje automatické prání filtrů nátokem.

Rozměry rámu jsou 850 x 1 200 x 2 200 mm (š x d x v), přepravní výška cca 2 050 mm (1 900 mm rám + 150 mm přepravní paleta). Na rámu bude dále umístěn 1 modul ultrafiltrační membrány typu IN-OUT v materiálovém provedení PES s kapilárami průměru 1,5 mm a plochou 40 m². Na rámu je také instalován kompresor se vzdušníkem jako zdroj tlakového vzduchu.

Filtrační jednotka bude umožňovat DEAD-END filtraci provozovanou pro filtraci i pro zpětný proplach (backwash-BW) spodem i horem v automatickém režimu provozu. Technologie recyklační jednotky a řídicí SW umožňuje automatickou kontrolu celistvosti membrán tzv. integrity test. Filtrační jednotka je dále také vybavena doplňující technologií proplachu Forward flush, což je doplňující systém automatického proplachu membrán, jež přináší vyšší účinnost proplachu vyvoláním turbulencí u povrchu membrány, podobně jako u crossflow filtrace.

Procesní sestava na backwash rámu zajišťuje pravidelný zpětný proplach membránového modulu (BW), včetně CEB (Chemical Enhanced Backwash). Technologie zpětného proplachu (backwash) je umístěná na samostatném ocelovém lakovaném rámu se stavitelnými podporami. Součástí je plastová zásobní nádrž o objemu 1 100 l s filtrem vzduchu, čerpadlo zpětného proplachu v nerezovém provedení a všechny armatury. Rozměry rámu 800 x 2 300 x 1 850 mm. Součástí rámu BW je sestava chemického čištění membrán tzv. CEB (Chemical Enhanced Backwash) zahrnující 3 kusy dávkovacích čerpadel (kyselina, louh, dezinfekce) umístěných do plastového boxu se záchytnou dělenou vanou s možností jejího externího čištění.

Součástí obou rámuů je kompletní potrubní propojení z PVC-U, včetně elektrických, pneumatických a ručních armatur.

Součástí obou rámuů bude kompletní měření hladin, pH produktu, průtoků a tlaků nutných pro plně automatický provoz technologie, včetně automatické samooptimalizace provozních parametrů a režimů na základě skutečných provozních podmínek a požadavků variability nátoků.

2.2.3. Media filtrace a středotlaký UV reaktor

Dále bude recyklační technologie vybavena dvojicí media filtrů v sériovém zapojení a středotlakým UV reaktorem s výbojkou o výkonu 250 W, zajišťující dosažení požadovaných kvalitativních parametrů produktu včetně jeho multibariérové dezinfekce.

2.2.4. Potrubní propojení

Potrubní trasy budou provedeny z plastu (PVC-U, PP) a jejich součástí jsou všechny tvarovky, ruční a automatické armatury, kotvení do stěny a stropu, které zajišťují správný a bezpečný provoz celé recyklační technologie. Hlavní potrubní trasy jsou:

- Sběrné potrubí odpadní vody z praní filtrů okruhů plaveckého bazénu, rekreačního bazénu a whirlpoolu.
- Bezpečnostní přeliv a vypouštění/odkalení akumulární nádrže.
- Sání odpadní vody z akumulární nádrže na recyklační technologii.
- Výtlač produkt z recyklační technologie do akumulární jímky okruhu plaveckého a rekreačního bazénu.
- Odpadní potrubí z recyklační jednotky

2.2.5. Elektro, MaR, ASŘTP

Na filtračním rámu bude osazen rozvaděč, s řídicím systémem na platformě Siemens Simatic se 7" dotykovým displejem. Nainstalovaný řídicí systém zajišťuje automatický provoz a samooptimalizaci provozu celé technologické sestavy, včetně čerpadla a čidel ve sběrné a akumulární jímce.

Samooptimalizační software zajišťuje:

- Maximalizaci výtěžnosti recyklační technologie na základě neustálého vyhodnocování stavu filtrační membrány. Systém na základě měřených veličin v reálném čase automaticky optimalizuje délku filtračního cyklu s cílem dosažení maximální výtěžnosti. Dále je automaticky optimalizována délka a četnost čistících režimů membrány (BW, CEB).
- Minimalizaci provozních nákladů – na základě vyhodnocování měřených veličin upravuje automaticky otáčky podávacího a pracího čerpadla s cílem minimalizovat spotřebu elektrické energie. Dále je na základě vyhodnocování chemických proplachů optimalizován proces CEB s cílem minimalizovat spotřebu chemických činidel.
- Zajišťuje bezpečný provoz technologie bez nutnosti zásahů obsluhy nebo technologa. Toto je zajištěno trvalým vyhodnocováním provozních parametrů v reálném čase a případnou okamžitou reakcí na nestandardní provozní podmínky.
- Integruje softwarový servisní deník, který automaticky řídí a eviduje údržbu a servis zařízení, pomáhá obsluze v realizaci běžných provozních úkonů (kalibrace pH sond apod.), hodnotí provozní trendy a dohlíží na stav hlavních komponent jednotky.

Řídicí systém dále zajišťuje záznam všech provozních parametrů na SD kartu. Připojení přes rozhraní modemu a datové SIM karty umožňuje vizualizaci a kontrolu provozního stavu přes webové rozhraní, včetně ukládání provozních dat do cloudového úložiště. Údržba cloudového úložiště a správa provozních dat je předmětem dodávky na dobu min. 24 měsíců s možností dalšího prodloužení. Dále umožňuje vzdálený přístup s možností on-line technologické podpory.

2.2.6. Umístění technologie recyklace

Stávající provozní prostory bazénu jsou členité, dělené do několika etáží a plochy pro umístění jednotlivých částí technologie jsou značně omezené. Zároveň přístupové cesty do prostor instalace neumožňují manipulaci s objemnými celky.

Akumulační nádrž bude umístěna v blízkosti recirkulační úpravy whirlpoolu, v místě, kde dříve stála akumulární nádrž kogenerace (kóta podlahy cca -5,570). Prostor je velmi stísněný a bude nutné zřídit dočasnou zvedací konstrukci, která umožní manipulaci s nádrží při jejím svařování. Tato konstrukce bude po realizaci díla odstraněna.

Recyklační technologie bude umístěna na půdorysu bývalé kogenerace (kóta podlahy cca -3,050) vedle stávající výměňkové stanice. Vzdálenost od akumulární nádrže je cca 10 m. Prostor pro umístění technologie je značně omezen. Z tohoto důvodu jsou půdorysné rozměry technologie klíčovým parametrem, který umožní instalaci bez větších stavebních úpravy stávajících prostor.

3. Technologické parametry recyklační technologie

3.1. Potenciál recyklace odpadních vod z praní pískových filtrů

Pro praní pískových filtrů je využívána bazénová voda, přičemž tato odpadní voda z praní je odváděna do kanalizace. Praní jednotlivých pískových filtrů je realizováno v četnosti cca 1x za den. Whirlpool je každý den vypuštěn. Četnost praní vychází z provozního řádu a je operativně ovlivněna návštěvností, monitoringem provozních parametrů (tlaková ztráta na jednotlivých filtrech, recirkulační průtok) a kvalitativních parametrů bazénové vody (vázaný chlor). Následující tabulka 1 uvádí bilanci spotřeby prací vody i energie ohřevu pro jednotlivé filtrační okruhy, která byla provozovatelem vyhodnocena z aktuálních provozních dat.

Den	Plavecký bazén		Rekreační bazén		Whirlpool	Celkem	
Bilance prací vody	Min.	Max.	Min.	Max.	Max.	Min.	Max.
Spotřeba OV	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
PO	10	20	8	15	3	21	38
ÚT	10	20	8	15	3	21	38
ST	10	20	8	15	3	21	38
ČT	10	20	8	15	3	21	38
PÁ	10	20	8	15	3	21	38
SO	10	20	8	15	4	22	39
NE	15	25	10	20	4	29	49
CELKEM	75	145	58	110	23	156	278

Tab. 1: Data spotřeba prací vody z provozu praní filtrů (údaje provozovatele za 05/2022)

Celkem je tedy celkový potenciál recyklace odpadní vody z praní pískových filtrů cca 21-49 m³/den v závislosti na návštěvě bazénu.

3.2. Kvalita odpadní vody

Tabulka 2 souhrnně uvádí obvyklé parametry odpadní vody z praní pískových filtrů.

Nátok – odpadní voda z praní pískových filtrů			
<i>parametr</i>	<i>jednotka</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
pH	-	6,5	8,1
zákal	NTU	1	50
volný chlór	mg/l	0,3	1,0
vázaný chlór	mg/l	0,1	0,3
TOC	mg/l	0,1	5,0
RL105	mg/l	100	1000
NL105	mg/l	0	60
dusičnany	mg/l	5	15
chloridy	mg/l	100	200

Tab. 2: Orientační hodnoty kvalitativních parametrů odpadní vody z praní pískových filtrů

Uvedené koncentrační limity jsou orientační, ale charakteristické pro složení odpadní vody z praní pískových filtrů všech tří okruhů.

Provozovatel připouští variabilitu některých limitních parametrů (zákal, TOC, NL105) v závislosti na návštěvnosti bazénových provozů bez zásadní koncentrační změny (ne více než $\pm 30\%$).

Na druhou stranu provozovatel nepřipouští změnu charakteru těchto odpadních vod, ani přítomnost jiných látek s negativním vlivem na životnost a funkčnost ultrafiltračních membrán (tenzidy, oleje, fenoly, opalovací krémy, močovina apod.), která by ovlivnila plnění kvality produktu recyklační technologie.

3.3. Kvalita produktu recyklace

Recyklovaná voda musí splňovat požadavky Vyhl. 238/2011 Sb. v platném znění na zdroj vody pro bazén. Investorem je dále požadováno dodržení následujících kvalitativních ukazatelů:

parametr	jednotka	požadovaná hodnota
pH	-	6,5-7,6
Zákal	NTU	<0,5
TOC	mg/l	<1,5
Chlor vázaný	mg/l	0,3
Dusičnany	mg/l	<15
Escherichia coli	KTJ/100ml	0
Pseudomonas aeruginosa	KTJ/100ml	0
Staphylococcus aureus	KTJ/100ml	0
Legionella species	KTJ/100ml	0
Intestinální enterokoky	KTJ/100ml	0

Tab. 3: Požadované hodnoty kvalitativních parametrů produktu recyklace

3.4. Ostatní technologické parametry recyklace

Recyklační technologie bude kromě obvyklých technických a kvalitativních standardů daných obecně platnými předpisy (legislativa, technické normy) a výše uvedených požadavků schopna garantovat provozovateli areálu Krytého bazénu další technologické parametry.

- **Minimální výtěžnost recyklace** – je požadováno garantovat výtěžnost (poměr produktu vůči nátoku) minimálně 70 %.
- **Maximální pokles teploty v produktu** – snížení teploty produktu vůči teplotě odpadní vody maximálně o 3 °C.
- **Plně automatický provoz se samooptimalizací a servisním deníkem** – technologie musí umožňovat zcela automatický provoz recyklačního procesu. Řídicí systém musí zajišťovat samooptimalizaci provozních parametrů s cílem maximalizace výtěžnosti, minimalizace provozních nákladů a bezpečnosti provozu. Dále SW technologie zajišťuje službu servisního deníku.
- **Vizualizace technologie** – technologie musí umožňovat pomocí přenosů vizualizaci procesu přes webové rozhraní.
- **Půdorysné rozměry zařízení** – prostor pro instalaci technologie je velice omezený. Půdorysné rozměry jednotlivých částí dodávky (akumulační nádrž,

recyklační jednotka) jsou navrženy ve vazbě na prostorové možnosti stávajícího areálu a jsou zároveň maximálně možné – viz Kap. 6.

- **Záznam provozních dat** – automatické ukládání provozních parametrů technologie na SD kartu a do cloudového úložiště.
- **Vzdálený přístup a on-line** dohled nad provozem technologie

4. Stavební připravenost a přípomoc

Technologie recyklace bude instalována do stávajícího bazénového provozu a nevyžaduje významné stavební úpravy. Investor zajistí vyrovnaní podlahy pod akumulární jímku a hlavní přívod elektrické energie do prostoru, kde je umístěna recyklační technologie.

V rámci instalace je nutno provést prostupy pro potrubí:

- Sběrné potrubí plaveckého a rekreačního bazénu,
- Sání recyklační jednotky,
- Výtlačk produktu do akumulární nádrže plaveckého, resp. rekreačního bazénu.

Tyto prostupy budou v rámci dodávky zapraveny dodavatelem technologie.

5. Zkoušky, atesty

Veškeré části recyklační technologie, včetně dodavatelské dokumentace musí splňovat požadavky obecně platných předpisů a norem.

Plastové nádrže budou opatřeny protokolem o zkoušce vodotěsnosti.

Celá technologie bude před předáním objednateli podrobena komplexnímu vyzkoušení v délce 48 hodin (s reálným nátokem dle specifikace).

6. Technická specifikace

Pozice	Položka
1.	Akumulační nádrž s víkem Prováděná na místě, dvouplášťová s opásáním Aktivní objem: 12,5 m ³ Rozměry: 2 100 x 4 000 mm (Ø x V) Materiál: PP tl. 10 mm Vstupy do nádrže: d110, d63 Výstupy z nádrže: d110, d50, d63 Příslušenství: tenzometr
2.	Recyklační technologie Kompletní technologie recyklace je osazena na dvou ocelových rámech. Osazení rámu musí umožňovat automatický provoz v režimech: <ul style="list-style-type: none">• Filtrace IN-OUT, DEAD-END horem i spodem• Zpětný proplach (backwash) horem i spodem• CEB (chemicky obohacený proplach) horem i spodem (kyselina, louh, dezinfekce)• Praní diskového filtru• Forward flush• Test integrity membrán
	Filtrační rám Rozměry rámu: 850 x 1 200 x 2 200 mm (š x d x v) Materiál rámu: lakovaná ocel Hydraulická kapacita: 0,5-3,0 m ³ /h <u>Osazení rámu:</u> Předfiltrace Porozita: 130 µm Praní filtru: automatické, nátokem Pneumatické membránové ventily Podávací čerpadlo Motor: 1,5 kW Materiál: nerez (vše ve styku s vodou), litina, EPDM, PTFE, karbid křemíku Řízení: frekvenční měnič Membránový modul Typ membrány: duté vlákno Plocha membrány: 40 m ² Průměr kanálků: 1,5 mm Provoz membrány: in-out Materiál membrány: PES Materiál housingu: kompozit, PVC-U, nerez Bezolejový kompresor Průtok: 47 l/min. Max. přetlak: 8 bar Objem zásobníku: 6 l

Příkon: 0,75 kW
Otáčky: 1 440 ot./min.
Hlučnost: 69 dB

Měření

pH sonda 2x s převodníkem (nátok, produkt)
Tlakové čidlo 5x
Teplotní čidlo
Elektromagnetický průtokoměr

Potrubí, armatury

Materiál: PVC-U, PE, EPDM, FKM, nerez
Klapka s elektropohonem d50 4x
Klapka s elektropohonem d50 s funkcí fail-safe
Klapka s elektropohonem d63 2x
Trojcestný pneu ventil d50
Membránový ventil d50
Solenoid 2x
Odvzdušňovací ventil 2x
Laboratorní ventil 3x

Rozvaděč

Napájení a ovládání pro celou recyklační technologii. Součástí je kompletní elektroinstalace.

Napájení: 3x400 V / 50 Hz
Celkový instalovaný příkon: 6 kW
Krytí: IP64
7" dotykový HMI panel
Central stop
Frekvenční měnič 2x

Funkce:

- Automatický provoz
- Vizualizace provozu
- Samooptimalizace a servisní deník
- Vícestupňově zabezpečený přístup do systému
- Záznam provozních dat na SD kartu a do cloudu
- Vzdálená správa přes webové rozhraní pomocí přenosů

Backwash rám

Rozměry rámu: 800 x 2 300 x 1 850 mm (š x d x v)
Materiál rámu: lakovaná ocel

Osazení rámu:

Backwash nádrž

- 2.2. Objem: 1 100 l
Materiál: PE, pozinkovaná ocel
Příslušenství: vzduchový antimikrobiální filtr

Backwash čerpadlo

Motor: 3,0 kW
Materiál: nerez (vše ve styku s vodou), litina, EPDM, PTFE, karbid křemíku

Řízení: frekvenční měnič

Dávkovací čerpadlo kyselina

Digitální membránové s krokovou regulací

Průtok: 0,03-30 l/h (0,0062-62 ml/impulz)

Příkon: 24 W

Materiál: nerez, PVC, PP, EPDM, PTFE, keramika

Příslušenství: multifunkční ventil, patní ventil se snímačem hladiny, vstřikovací ventil, připojovací sada, připojovací souprava

Dávkovací čerpadlo zásada

Digitální membránové s krokovou regulací

Průtok: 0,03-30 l/h (0,0062-62 ml/impulz)

Příkon: 24 W

Materiál: nerez, PVC, PP, EPDM, PTFE, keramika

Příslušenství: multifunkční ventil, patní ventil se snímačem hladiny, vstřikovací ventil, připojovací sada, připojovací souprava

Dávkovací čerpadlo dezinfekce

Digitální membránové s krokovou regulací

Průtok: 0,006-6 l/h (0,0016-16,2ml/impulz)

Příkon: 22 W

Materiál: nerez, PVC, PP, EPDM, PTFE, keramika

Příslušenství: multifunkční ventil, patní ventil se snímačem hladiny, vstřikovací ventil, připojovací sada, připojovací souprava

Zásobníky chemikálií

Barel na chemikálie objem 40 l 3x

3x Záchytná vana

Měření

Tenzometr

Elektromagnetický průtokoměr

Potrubí, armatury

Materiál: PVC-U, PE, EPDM, FKM, nerez

Klapka s elektropohonem d63 2x

Laboratorní ventil 2x

Sestava media filtrace a středotlaký UV reaktor

Rozměry sestavy 500 x 1 000 x 900 mm (š x d x v)

Media filtrace

2x nádoba 16"x65"

Hlava: manuál

2.3. Objem náplně: 2x0,13 m³

Max. provozní tlak: 10,5 bar

Materiál: sklolaminát, PE vystélka

Náplň: sorpční médium

UV lampa

Typ: středotlaká

Vyzářené spektrum: 200-600 nm
Výkon výbojky: 250 W
Připojení: 2"
Materiál: nerez, křemenné sklo, ABS

Potrubí, armatury

Materiál: PVC-U, PE, EPDM, FKM, nerez

Potrubní propoje

3. Potrubními propoje je kompletní dodávka propojovacích potrubí, včetně tvarovek, armatur a kotevního materiálu.

Sběrné potrubí okruh plaveckého a rekreačního bazénu

- 3.1. Materiál: PVC-U
Průměr: d110
Délka: cca 23 m
Příslušenství: 2x klapka d110, 2x klapka d90, elektroklapka d110

Sběrné potrubí okruh whirlpool

- 3.2. Materiál: PVC-U
Průměr: d63
Délka: cca 6 m
Příslušenství: ventil d63

Bezpečnostní přeliv akumulární jímka

- 3.3. Materiál: PVC-U
Průměr: d110
Délka: cca 2 m

Odkalení akumulární jímka

- 3.4. Materiál: PVC-U
Průměr: d63
Délka: cca 2 m
Příslušenství: ventil d63

Sání akumulární jímka – recyklační technologie

- 3.5. Materiál: PVC-U
Průměr: d50
Délka: cca 16 m

Výtlač recyklační technologie – akumulární jímka okruh plavecký a rekreační

- 3.6. Materiál: PVC-U
Průměr: d50
Délka: cca 39 m
Příslušenství: 2x ruční ventil

Odpad recyklační technologie

- 3.7. Materiál: PVC-U
Průměr: d63
Délka: cca 2 m

Vrtání prostupů

- 3.8. Sběrné potrubí plaveckého a rekreačního bazénu,
Sání recyklační jednotky,
Výtlač produktu do akumulární nádrže plaveckého, resp. rekreačního bazénu