

SPORTAREÁL Česká Lípa, krytý bazén

Technická zpráva zadávací dokumentace

Recyklace pracích vod z provozu bazénů



Místo umístění recyklace:

SPORTAREÁL Česká Lípa, krytý bazén

Provozovatel:

**Sport Česká Lípa, příspěvková organizace,
Barvířská 2690, 470 01 Česká Lípa**

Zpracovali:

**Ing. Jaroslav Česka,
Tome Kostovský,
Lucie Tomanová**

Datum zpracování:

6. 2. 2023

Sport Česká Lípa, příspěvková organizace
Barvířská 2690, 470 01 Česká Lípa

Bankovní spojení:
78-5328630287/0100 KB

IČO: 75045176
DIČ: CZ75045176

Organizace Sport Česká Lípa, příspěvková organizace je zapsána v obchodním rejstříku, spisová značka Pr 663 vedena u Krajského soudu v Ústí nad Labem dne 27. 7. 2005.

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
1.1. Údaje o projektu	3
1.2. Údaje o provozovateli	3
2. POPIS PROJEKTU	4
2.1. Popis bazénového provozu	4
2.1.1. Stručný popis bazénových okruhů	4
2.1.2. Specifikace objemu pracích vod v jednotlivých okruzích	6
2.2. Popis technologie samotné recyklace	6
2.2.1. Akumulační nádrž	7
2.2.2. Recyklační technologie	7
2.2.3. Potrubní propojení	7
2.2.4. Elektro, MaR, ASŘTP	8
2.2.5. Umístění technologie recyklace	8
3. TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY RECYKLAČNÍ TECHNOLOGIE	9
3.1. Potenciál recyklace odpadních vod z praní pískových filtrů	9
3.2. Kvalita odpadní vody	10
3.3. Kvalita produktu recyklace	11
3.4. Ostatní technologické parametry recyklace	11
4. STAVEBNÍ PŘIPRAVENOST A PŘÍPOMOCE	12

1. Identifikační údaje

1.1. Údaje o projektu

Název projektu:	SPORTAREÁL Česká Lípa, krytý bazén Recyklace odpadních vod z provozu bazénů.
Místo realizace projektu:	SPORTAREÁL Česká Lípa, krytý bazén Barvířská 2690, 470 01 Česká Lípa

1.2. Údaje o provozovateli

Název:	Sport Česká Lípa, příspěvková organizace
Sídlo:	Barvířská 2690, 470 01 Česká Lípa
IČO:	750 45 176
DIČ:	CZ 750 45 176

2. Popis projektu

Technologie recyklace odpadních vod z provozu krytého bazénu Sportareál v České Lípě má za úkol omezit celkovou spotřebu vody a tepla. Recyklační technologie je založena na principu úpravy vypouštěné odpadní vody z bazénových provozů, kterou tvoří prací vody z praní pískových filtrů, přepad bazénové vody z akumulčních jímek a voda používaná k zafiltrování pískových filtrů.

V uvedeném provozu je využívána, jako zdroj odpadní vody pro zpracování, pouze voda z bazénových okruhů A-plaveckého bazénu, B-dětské bazény, C-whirpoolu a D-Relax. Jiný zdroj ani charakter odpadní vody nebude upravován.

Produktem recyklační technologie bude a vždy musí být zdravotně nezávadná a bezpečná voda, která musí kvalitativně splňovat všechny chemické a mikrobiální parametry v souladu s požadavky Přílohy č. 7 a č. 8 Vyhl. 238/2011 Sb. v platném znění a má nahradit část ředící vody bazénů v jednotlivých okruzích A-D. Takto recyklační technologií upravená voda musí být přímo použitelná ve veřejných bazénech bez dalších chemických úprav (např. při dodání technologie není přípustná jako finální produkt demi-voda z reverzní osmózy, která je kyselá (pH = 5-6), musí se opětovně remineralizovat a má zvýšený korozní charakter). Hygienickému zabezpečení produktu musí být věnována maximální pozornost. Recyklační technologie musí být navržena jako multibariérový systém, tzn. že dezinfekce je více stupňová. Tento vícestupňový systém hygienizace musí zajišťovat nezávadnou vodu i v případě výpadku některého ze stupňů recyklace. Recyklační technologie musí vždy umožňovat zabezpečení proti mikrobiální kontaminaci při filtraci (standardní provoz), ale také při tzv. „stand-by režimu“ (při provozní odstávce recyklační technologie mezi filtrováním jednotlivých vsádek dané objemem AKU nádrže).

2.1. Popis bazénového provozu

2.1.1. Stručný popis bazénových okruhů

Areál krytého bazénu v České Lípě je tvořen následujícími dílčími bazénovými provozu:

Plavecký bazén ¹	– filtrační okruh A; 3 pískové filtry prané vodou, pH, Cl, flokulant
Dětské bazény	– filtrační okruh B; 2 pískové filtry prané vodou, pH, Cl, flokulant
Whirlpool	– filtrační okruh C; 2 pískové filtry prané vodou, pH, Cl, flokulant
Relax	– filtrační okruh D; 2 pískové filtry prané vodou, pH, Cl, flokulant

Princip technologie recirkulace a úpravy bazénové vody v krytém bazénu v České Lípě je u všech filtračních okruhů založen na tlakové pískové filtraci. Jednotlivé okruhy A-D jsou dále vybaveny čerpací technikou (filtrační a prací čerpadlo), automatickým dávkovacím zařízením (pH, Cl, flokulant), tepelným výměníkem, potrubními rozvody (PVC-U) a systémem měření a

¹ Součástí tohoto okruhu je i divoká řeka, skluzavka a tobogán.

regulace. Součástí všech filtračních okruhů jsou jednotlivé vyrovnávací (akumulační) nádrže (A, B, C, D) bazénové vody.

Celkový objem bazénové vody činí cca 494 m³, přičemž v jednotlivých okruzích A-D je cirkulující objem bazénové vody následující:

Okruh A= 400 m³+ divoká řeka + skluzavka; Okruh B = 32 m³; Okruh C = 16 m³; Okruh D = 46 m³

Kvalita bazénové vody je dále dle legislativy udržována pravidelným doplňováním vstupní vody, která je dodávána SČVK Česká Lípa z Úpravy vody Zahradky. Podle rozborů se jedná o zdravotně nezávadnou, pitnou vodu vysoké kvality, která se podle rozborů tvrdosti dá označit za vodu středně tvrdou. Doplňování vstupní vody je dáno platnou legislativou platnou pro bazénové provozy, přičemž celkový denní odběr se pohybuje v objemu 45 – 85 m³/den. Kvalita bazénové vody v jednotlivých filtračních okruzích je monitorována pravidelným vzorkováním v souladu s vyhláškou č. 238/2011 Sb.

Obrázek 1: Pískové filtry okruhů A.



Obrázek 2: Pískové filtry okruhů B.



Obrázek 3: Pískové filtry okruhů C.



Obrázek 4: Pískové filtry okruhů D.



Sport Česká Lípa, příspěvková organizace
Barvířská 2690, 470 01 Česká Lípa

Organizace Sport Česká Lípa, příspěvková organizace je zapsána v obchodním rejstříku, spisová značka Pr 663 vedena u Krajského soudu v Ústí nad Labem dne 27. 7. 2005.

Bankovní spojení:
78-5328630287/0100 KB

IČO: 75045176
DIČ: CZ75045176

2.1.2. Specifikace objemu prací vod v jednotlivých okruzích

Pro praní pískových filtrů je využívána bazénová voda, přičemž tato prací voda je po průchodu filtry odváděna do splaškové kanalizace. Praní jednotlivých pískových filtrů je realizováno v četnosti cca 1x za 3-6 dnů (filtry plavecký bazén A), resp. 1x3-6 dnů (filtry okruhy B-D). Četnost praní vychází z provozního řádu a je operativně ovlivněna návštěvností (využití nadbilančního přebytku bazénové vody při jejím povinném doplňování pitnou vstupní vodou v množství dle vyhlášky č. 238/2011 Sb.), monitoringem provozních parametrů (tlaková ztráta na jednotlivých filtrech, recirkulační průtok) a kvalitativních parametrů bazénové vody (vázaný chlor). Následující tab. 1 uvádí specifikovanou bilanci spotřeby prací vody pro jednotlivé filtrační okruhy A-D, která vychází z aktuální četnosti praní r. 2022 a maximálně očekávané spotřeby prací vody za rok při zavedení recyklační technologie.

Tab. 1: Bilance spotřeby prací vody pro jednotlivé okruhy A-D.

	Typ bazénového okruhu	Spotřeba na jedno praní filtrů (m ³)	Počet filtrů (ks)	Výkon pracího čerpadla v recirkulaci (m ³ /h)
Krytý bazén	Okruh A Plavecký bazén	10	3	120
	Okruh B Dětský bazén	6	2	50
	Okruh C Whirlpool	6	2	50
	Okruh D Relax - D	6	2	50

2.2. Popis technologie samotné recyklace

Požadovaná technologie se bude skládat z několika celků, které budou provázány a vzájemně budou tvořit jeden celek:

- Akumulační nádrž,
- Recyklační technologie,
- Potrubní propojení,
- Elektro, MaR, automatický systém řízení technických procesů (ASŘTP).

Recyklovaná voda bude distribuována do akumulací nádrží okruhu A, resp. B, C, D. Řízení nátoky do jednotlivých nádrží i odtoku produktu bude realizováno obsluhou bazénu pomocí ručních armatur.

2.2.1. Akumulační nádrž

Akumulační nádrž bude sloužit k akumulaci pracích vod z jednotlivých prání filtrů okruhů A-D bazénového provozu. Akumulační nádrž bude umístěna v prostoru pod betonovou akumulací nádrží plaveckého bazénu, kde jsou omezeny prostorové možnosti umístění akumulací nádrže OV. Maximální výška prostoru činí 168 cm, transportní šířka prostupu do tohoto prostoru činí max. 2,5 m. Podlaha pod AKU nádrží je betonová, nevyspádovaná.

Pro akumulaci OV jsou požadovány následující parametry:

Objem akumulace do **12 m³**, přičemž užitečný objem bude činit min. **10,5 m³**.

Materiál: PE, PP; potrubní propoje: PP, PE a PVC-U. V žádném případě **ne** železo, či jiné slitiny.

Nádrž bude opatřena:

- bezpečnostním gravitačním přepadem, který bude sveden do splaškové kanalizace,
- měřením hladiny
- revizním otvorem pro pravidelné čištění a provozní údržbu vnitřních prostor akumulací nádrže
- gravitačním odkalováním svedené do splaškové kanalizace.

Nápojení odpadních vod z jednotlivých okruhů A-D bude provedeno shora. V rámci instalace recyklační technologie budou na odpadní potrubí filtrů umístěny ruční armatury, které umožní svedení odpadní vody do akumulací nádrže. Sběrná potrubí budou vedena pod stropem a zaústěna do akumulací nádrže. Ze dna nádrže bude vedeno sací potrubí recyklační technologie.

2.2.2. Recyklační technologie

Hlavní částí dodávky je recyklační technologie s **požadovanou max. kapacitou 1,5 m³/h produktu**, která bude schopna zpracovat odpadní vody z prání pískových filtrů (OV) v objemovém rozsahu cca **18-22 m³/den** v závislosti na návštěvě bazénu.

Veškerá čerpací technika a materiálové provedení bude s odolností proti bazénovým vodám, nebo používaným chemikáliím recyklační technologie.

2.2.3. 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 bazénových okruhů A, B, C, D.
- Bezpečnostní přeliv a vypouštění/odkalení akumulární nádrže.
- Sání odpadní vody z akumulární nádrže na recyklační technologii.
- Výtlač produktů z recyklační technologie do akumulárních jímek bazénů jednotlivých okruhů A, B, C, D s možností manuálního ovládání požadovaného odbytu produktu do konkrétní jímky.
- Odpadní potrubí z recyklační technologie
- Kontrolní ventil pro možnost odebírání laboratorních vzorků (umístěn na výstupu z recyklační technologie)

2.2.4. Elektro, MaR, ASŘTP

Rozvaděč je nedílnou součástí recyklační technologie (není přípustný samostatně stojící mimo technologii), s řídicím systémem na PLC platformě s alespoň 7" dotykovým displejem. Nainstalovaný řídicí systém bude zajišťovat automatický provoz a samooptimalizaci provozu celé technologické sestavy, včetně čerpadla a čidel v akumulární nádrži.

Požadovaný Samooptimalizační software bude muset zajišťovat:

- Maximalizaci výtěžnosti recyklační technologie na základě neustálého vyhodnocování provozního stavu separačních prvků recyklační technologie. Systém na základě měřených veličin v reálném čase automaticky a autonomně musí optimalizovat délku filtračního cyklu s cílem dosahovat maximální výtěžnosti. Dále bude muset automaticky optimalizovat délku a četnost čistících režimů technologie.
- Minimalizaci provozních nákladů – na základě vyhodnocování měřených veličin musí upravovat automaticky otáčky čerpadel s cílem minimalizovat spotřebu elektrické energie. Dále bude optimalizovat všechny procesy s cílem minimalizovat spotřebu případných chemických činidel či jiného spotřebního materiálu sloužícího ke správné funkci technologie.
- Bezpečný provoz technologie bez nutnosti zásahů obsluhy nebo technologa. Toto bude zajištěno trvalým vyhodnocováním provozních parametrů v reálném čase a případnou okamžitou reakcí na nestandardní provozní podmínky a provozní stavy formou samoodstavení.
- Automatické řízení a evidování údržby a servisu zařízení prostřednictvím integrovaného softwarového servisního deníku, které bude napomáhat obsluze v realizaci běžných provozních úkonů (kalibrace pH sond apod.), bude hodnotit provozní trendy a dohlížet na stav hlavních komponent zařízení.

Řídicí systém bude dále umožňovat záznam všech provozních parametrů na SD kartu. Systém bude možné připojit přes rozhraní modemu a datové SIM karty a tím umožnit vizualizaci a kontrolu provozního stavu přes webové rozhraní, včetně ukládání provozních dat do cloudového úložiště. Předmětem dodávky je údržba cloudového úložiště a správa provozních dat na dobu min. 24 měsíců s možností dalšího prodloužení. K řídicímu systému bude umožněn vzdálený přístup k zajištění on-line technologické podpory.

2.2.5. Umístění technologie recyklace

Stávající provozní prostory bazénu jsou členité 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 pod akumulaci jímku plaveckého bazénu s omezenou výškou do 1,75m. Prostor je velmi stísněný, je zde provozovatelem připraven betonový podklad s nivelací podlahy pod akumulaci nádrží. Maximální rozměry prostor, které jsou k dispozici: **viz příloha č. 1 PDF**

Transportní trasy (limitní rozměry průchodnosti): maximální výška a šířka tělesa přepravovaného uvnitř budovy je výška 208 cm a šířka 123 cm. Vše v závislosti na stavební dispozici budovy.

Recyklační technologie bude umístěna na chodbě vedle plaveckého bazénu (okruh A) na půdorysu o maximální velikosti: d x š x v: 4 m x 1.8 m x 2,2m **viz příloha č. 2 PDF**. Vzdálenost od akumulaci nádrže je do 5 m. V tomto prostoru je požadováno umístění recyklační technologie včetně všech jejích interních nádrží, chemického hospodářství a ostatního příslušenství bez nutnosti prostorových stavebních úpravy a tak, aby chodba zůstala stále průchozí. Prostor pro umístění technologie je značně omezen a půdorysné rozměry technologie jsou proto jedním z klíčových parametrů pro dodávané zařízení.

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. 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 pro jednotlivé filtrační okruhy, která byla provozovatelem vyhodnocena z aktuálních provozních dat.

	Typ bazénového okruhu	Spotřeba na jedno praní filtrů (m ³)	Počet filtrů (ks)	Výkon pracího čerpadla v recirkulaci (m ³ /h)	Aktuální spotřeby prací vod (m ³ /měsíc)	Maximální spotřeba prací vod (m ³ /rok)
Krytý bazén	Okruh A Plavecký bazén	10	3	120	100	2 851
	Okruh B Dětský bazén	6	2	50	77,4	2 215,3
	Okruh C Whirlpool	6	2	50	77,4	2 215,3
	Okruh D Relax - D	6	2	50	77,4	2 215,3
	CELKEM				332,2	9 497

Tab. 1: Data spotřeba prací vody z provozu praní filtrů (údaje provozovatele v r.2022)

Maximální denní spotřeba prací vody je odhadována na 22 m³/den. Teplota prací vody činní v průměru 27,5°C.

3.2. Kvalita odpadní vody

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

<i>parametr</i>	<i>jednotka</i>	<i>Max. hodnota</i>
pH	-	6,5 – 7,6
teplota	° C	<35,0
zákal	NTU	<300,0
TOC	mg/l	<5,0
chlor volný	mg/l	<1,0
chlor vázaný	mg/l	<0,3
dusičnany	mg/l	<20,0
chloridy	mg/l	<150,0
amoniakální dusík	mg/l	<0,1
NL105	mg/l	<200
RL105	mg/l	<800

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

Uvedené koncentrační limity jsou charakteristické pro složení odpadní vody z praní pískových filtrů všech okruhů A-D na krytém bazénu v České Lípě.

Provozovatel připouští variabilitu některých limitních parametrů (zákal, TOC, NL105) v závislosti na návštěvnosti bazénových provozů bez zásadní koncentrační změny (ne více než +/- 20 %).

Na druhou stranu provozovatel nepřipouští změnu charakteru těchto odpadních vod, ani přítomnost jiných látek s negativním vlivem na životnost a funkčnost recyklační technologie (tenzidy, oleje, fenoly, opalovací krémy, trihalogenmethany, močovina, dusičnany 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. Provozovatelem je dále požadováno dodržení následujících kvalitativních ukazatelů:

parametr	jednotka	mezí hodnota	legislativa
pH	-	6,5-7,6	238/2011 (př. 8)
Zákal	NTU	<0,5	238/2011 (př. 8)
Chlor vázaný	mg/l	<0,3	238/2011 (př. 8)
TOC	mg/l	< (PV*+ 2,5)	238/2011 (př. 8)
Dusičnany	mg/l	< (PV*+ 20)	238/2011 (př. 8)
Trihalomethany	µg/l	<100	252/2004 (př. 1)
Escherichia coli	KTJ/100ml	<30	238/2011 (př. 7)
Intestinální enterokoky	KTJ/100ml	<15	238/2011 (př. 7)
Mikr.kultury při 36 °C	KTJ/1ml	<20	238/2011 (př. 8)
Pseudomonas aeruginosa	KTJ/100ml	0	238/2011 (př. 8)
Staphylococcus aureus	KTJ/100ml	0	238/2011 (př. 8)
Legionella species	KTJ/100ml	<10	238/2011 (př. 8)

*PV = hodnota parametru v plnící (ředící) vodě

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, konstrukční a provozní parametry.

- **Garantovaná výtěžnost recyklace** – garantovaná výtěžnost z celkového objemu pracích vod v hodnotě **99,9%** (hodnoticí kritérium B)
- **Maximální pokles teploty v produktu** – snížení teploty produktu vůči teplotě nátok maximálně o 3 °C.
- **Multi-barierové zabezpečení** proti mikrobiální kontaminaci při filtračním provozu
- **Zabezpečení** proti mikrobiální kontaminaci ve „stand-by“ režimu (čekací odstávka mezi filtrováním jednotlivých vsádek odpadní vody)
- **Produkovaná voda** z recyklační technologie (produkt)

- Nesmí vyžadovat jakoukoliv následnou úpravu např. remineralizací, úpravu pH apod. (nepřípustná je demi-voda);
- Nesmí mít zvýšený korozivní charakter.
- Nesmí obsahovat žádné nebezpečné, závadné nebo pro zdraví nevhodné sekundární produkty po zpracování např. při použití ozónu nebo pomocí obdobných AOP (Advance oxidation process) procesů. Není přípustné ani riziko jejich vzniku při provozu recyklační technologie.
- **Provozní náklady** – náklady na 1 m³ produktu (zrecyklované vody), které tvoří náklady na el. energii a další náklady nezbytné pro proces recyklace dle použité technologie, tj. chemikálie, obsluha apod., jejichž výčet, množství a cenu uvede účastník v nabídce v rámci tvorby ceny pro hodnocení nabídek dle hodnotícího kritéria C – Celková cena za úpravu 1 m³ vody v Kč bez DPH.
- **Plně automatický provoz se samooptimalizací a servisním deníkem** – technologie musí umožňovat zcela automatický a autonomní provoz recyklačního procesu. Řídící systém musí zajišťovat autonomně samooptimalizaci provozních parametrů vzhledem k variabilitě nátoků s cílem maximalizace výtěžnosti, minimalizace provozních nákladů a maximální bezpečnosti provozu. Dále SW technologie musí obsahovat službu elektronického servisního deníku, který zajišťuje podporu provozování, údržby, garančního a post-garančního servisu včetně záznamu těchto událostí.
- **Vizualizace technologie** – technologie musí umožňovat vizualizaci všech procesů a provozních stavů recyklační technologie na HMI dotykovém displeji, který je umístěn na rozvaděči (rozvaděč musí být součástí recyklační technologie) a dále pomocí přenosů vizualizaci procesu přes webové rozhraní.
- **Záznam provozních dat** – automatické ukládání provozních parametrů technologie na SD kartu a do cloudového úložiště.
- **Vzdálený přístup** a on-line dohled nad provozem recyklační technologie
- **Půdorysné rozměry zařízení** – prostor pro instalaci technologie je velice omezený. Půdorysné rozměry jednotlivých částí dodávky (akumulační nádrž, recyklační jednotka včetně všech interních nádrží a příslušenství) budou navrženy ve vazbě na prostorové možnosti stávajícího areálu a jsou zároveň maximální možné.

4. Stavební připravenost a přípomoc

Technologie recyklace bude instalována do stávajícího bazénového provozu bez nutnosti prostorových stavebních úprav. Součástí předmětu zakázky bude vyrovnání podlahy pod akumulační jímku a zřízení hlavního přívodu elektrické energie do prostoru, kde je umístěna recyklační technologie. Dále bude součástí plnění napojení na stávající soustavu potrubí nutných pro provoz zařízení.

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).