

BAZÉNOVÝ KOMPLEX LÁZNÍ AURORA V TŘEBONI

1. ÚVOD

Lázně Aurora jsou situovány v klidném prostředí rozsáhlého parku na břehu rybníka Svět. Mají za sebou již více jak 40 let provozu – otevřeny byly v listopadu 1975, o několik let později doplněny bazénem. V roce 2006 byl vybudován vodní svět nabízející nejen lázeňským hostům, ale i široké veřejnosti možnosti rehabilitačního a relaxačního plavání. Celá technologie vodního světa je tedy po deseti letech náročného provozu. Kromě vysokého zatížení od návštěvníků - jedná se o jediný veřejnosti přístupný vodní areál v Třeboni - zažila technologie i trojí změnu (zprůsňení) hygienické vyhlášky vycházející ze Zák. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví. Proto bylo přikročeno k celkovému posouzení jak technologického stavu, tak vhodnosti případného doplnění technologie, aby i nadále splňovala parametry kladené z hlediska hygieny na koupací vody veřejných koupališť v souladu s novelizovanou Vyhl. 238/2011 Sb.(dále v textu uváděno jako „vyhláška“)

Poč. prosince 2017 byla provedena externím bazénovým specialistou prohlídka stavu bazénové technologie s požadavkem zdokumentovat technický stav zařízení a posoudit předpoklad nutných investic, které bude nutné do provozu bazénové technologie investovat v nejbližších letech pro zachování chodu celého vodního světa.

Bazénový komplex nyní obsahuje:

Tab. 1

Bazén	velikost	hloubka	objem	ak. jímka	cirkul.	T	filtry	čerpadla
	P (m ²)	H (m)	V (m ³)	m ³	m ³ /h	h	Ø	typ
plavecký	25x13,1 333 m ²	1,4 m	469	30	160	3,2	2 x Ø 1 600	3 x SHARK 005
aquabazén	nepravid. 174 m ²	1,3 m	231	25	80	3,2	2 x Ø 1 600	3 x SHARK 005
dětský	3,14x2,74 8,6 m ²	0,35 m	9	4	15	0,9	1 x Ø 500	AV 75, AV 200
vířivka 1	Ø 3,4 m 9,5 m ²	0,9 m	9	1	18	0,7	1 x Ø 750	2 x AV 100
vířivka 2	Ø 2,8 m 6,2 m ²	0,9 m	6	1	12	0,5	1 x Ø 750	AV 75, AV 100
ochlazovací	4,5x2,5 m 11,2 m ²	1,3 m	13	1	9	1,6	1 x Ø 500	1 x AV 100

Poznámka:

Velikosti bazénů, jímek, výkon cirkulace a teoretická doba zdržení (T) jsou převzaty z projektové dokumentace zpracované v roce 2006. Velikosti a počty filtrů a čerpadel jsou uvedeny dle skutečného stavu ve strojovně úpravní vody. Proto se vzájemně úplně neshodují

2. Popis technologického stavu jednotlivých úpraven vody

Bazénová technologie je situována do společných technologických prostor 1.N.P. Zde je nejlépe patrná původní konstrukce bazénu a provedená přístavba. Stavební konstrukce místy podléhají degradaci způsobené pronikáním bazénové vody syčené solí – slaná voda je na stavební konstrukce agresivnější a dochází k rychlejší degradaci než u běžně upravovaných bazénových vod. Doporučuji proto při provádění případné rekonstrukce i provést ošetření stavebních konstrukcí – použít systémy zacelování puklin a průlin betonových konstrukcí a ošetřit již poškozené prvky ocelové výztuže a zabránit tak pokračování degračních procesů. Nicméně tento posudek neměl v zadání řešit stavební konstrukce.

Obr. 1 – obnažení a poškození výztuže žb konstrukce plaveckého bazénu



Obr. 2 – poruchy na stavebních konstrukcích v 1.NP – hlavně v místech prostupů technologických rozvodů přes stavební konstrukce s hydroizolací

Bazénové technologie jsou rozmístěné do jednotlivých prostor tak, aby byla možná jejich montáž a aby bylo co nejméně potrubních rozvodů.

2.1 Technologie plaveckého bazénu



Obr. 3 – pohled na technologii a potrubní rozvody u akumulční jímky plaveckého bazénu. Jejich instalace je provedena tak, že brání průchodu obsluze mezi jímkou a plaveckým bazénem a je nutné celý prostor obcházet nebo se „proplazit“ pod dnem bazénu. Na stěně akumulční jímky je instalováno zařízení hlídající kvalitu bazénové vody

Pro úpravu bazénové vody jsou využity 2 pískové tlakové rychlofiltry o \varnothing 1600 mm s násypnou výškou písku 1,0 m. Protože bylo zařízení v provozu, nebylo možné překontrolovat kvalitu pískové náplně. V tak zatíženém provozu ji doporučujeme kontrolovat 1 x za rok a předpokládat s výměnou 1 x za 5 let.

Výkon úpravny vody odpovídá „tabulkově“ požadavkům hygienické vyhlášky. U filtrů je ale uvažovaná filtrační rychlost 40 m/h. Ta je používána ve veřejných provozech u málo zatěžovaných bazénů případně u sezónních provozů letních koupališť. Vzhledem k vysoké zátěži bazénu bych zde doporučoval s intenzifikací v následných krocích:

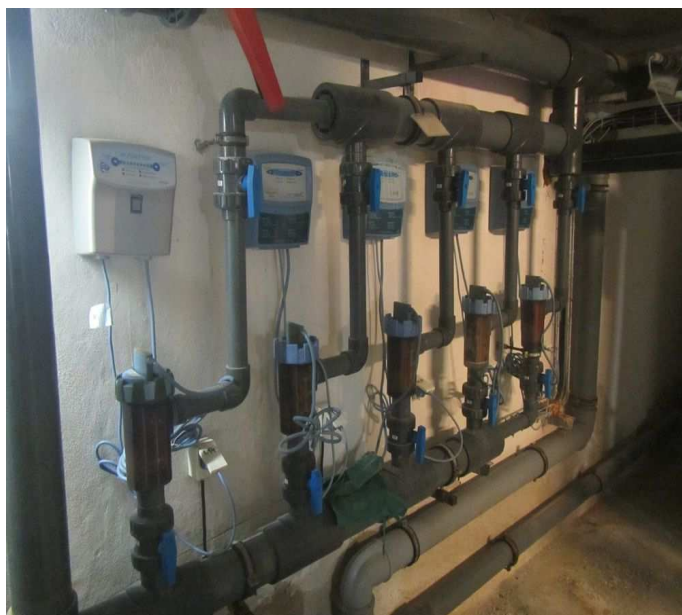
A) V případě výměny filtračních nádob přejít na používanější filtry s násypnou výškou 1,2 m filtrační náplně (vyšší zachytňá schopnost) a volbu technologie filtrů s mezidnem pro praní směsí prací vody a vzduchu (oproti stávajícímu systému praní pouze vodou) Je intenzivnější a dokáže filtrační materiál lépe vyčistit od zachycených nečistot. Nahradit instalované filtry za filtry s větší filtrační plochou, tj. \varnothing 1800 mm – tím by se snížila filtrační rychlost při zachování intenzity recirkulace a voda by se lépe filtrovala.. Variantně je možné použít i speciální filtrační materiál – filtrační sklo. Jedná se o unikátní aktivovanou skleněnou filtrační náplň s 95% podílem zeleného a hnědého skla. Ve srovnání s běžným křemičitým filtračním pískem má až o 30% lepší filtrační vlastnosti. Ve filtračním loži se nevytváří biofilm, nehrudkovatí a nedochází k tvorbě preferenčních cest. Skleněná náplň je dodávána ve dvou filtračních velikostech, aby zachytila více než 95 % částic o velikosti větší než $5\mu\text{m}$. 70 % filtrační náplně je tvořeno skleněnou filtrační náplní AFM 1 (p velikosti 0,5 – 1,0 mm), 30 % filtrační náplně je tvořeno skleněnou filtrační náplní AFM 2 (o velikosti 1,0 – 2,0 mm). Pro efek-

tivní potlačení růstu bakterií a řas doporučujeme dávkování APF multispektrálního flokulantu. Dávkuje se pomocí statického mixéru a dávkovacího čerpadla.

B) Doplnit technologický proces úpravy vody o středotlakou UV lampu. Ta je prostředkem intenzivní kontaktní sanitace bazénové vody, navíc nezastupitelnou úlohu má její schopnost odbourávat z bazénové vody vázaný chlór, jehož hodnota je sledovaná stávající hygienickou vyhláškou – stanovena „nepřekročitelná“ NMH = nejvyšší mezní hodnota. Vázaný chlór vzniká chemickou vazbou chlóru aplikovaného do vody s rozpuštěnými nečistotami, které m.j. vnáší do bazénové vody návštěvníci. Hodnotu vázaného chlóru lze snižovat:

- zvýšeným dohledem nad čistotou návštěvníků a jejich důkladným mytím bez plavek před vstupem do bazénu (provozně problematické uhlídat, příp. zvýšené nároky na personál a tím mzdové náklady)
- vyšším ředěním zdrojovou vodou (regulovatelné, ale náročné na spotřebu vody a tepla k temperaturaci vody)
- odbouráváním na aktivním uhlí (bez možnosti regulace, nákladné na spotřebu aktivního uhlí)
- odbouráváním pomocí středotlaké UV lampy (regulovatelné, ale zvyšuje spotřebu el.energie)

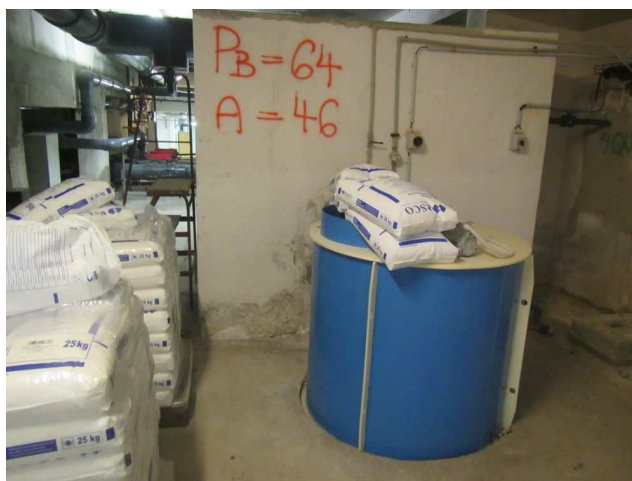
C – Instalovat systém měření a vyhodnocování parametrů kvality vody ve všech průběžně sledovaných parametrech, tj. volný a vázaný chlór, pH vody, Redox, příp. teplota, pokud nemá vlastní sledování. U stávajícího systému chybí měření a sledování hodnoty



vázaného chlóru a obsluha je tak povinna provádět doměřování ručně v intervalu min. 1 x za 4 hodiny. Nové systémy umožňují i dvojitý výstup regulace hodnoty volného chlóru, který je vhodný pro zdvojené systémy chlorace, jako je zde v bazénovém centru – první hodnota spouští elektrolýzu soli. Pokud systém elektrolýzy není dostatečný pro zabezpečení vody, spouští se dochlorování pomocí dávkovacího čerpadla chlornanu sodného. V dnešním systému se spouští obě sanitace najednou, což zbytečně chemizuje vodu.

Obr. 4 – elektrolýza slané bazénové vody – „vyrábí“ chlór ze soli v bazénové vodě k desinfekci vody

Obr. 5 – aplikace soli do bazénových systémů. Pro sůl není instalovaná roz-pouštěcí nádrž, aby se dávkovala v podobě solanky, ale je aplikována přímo do akumulčních jímek. To může způsobovat nasátí nerozpuštěných zrněk soli a poškození lopatek čer-padel cirkulace



Obr. 6 – chemické hospodářství úpravny vody – dávkovací čerpadla a barely s chemikáliemi. Pro možnost zajištění údržby je nutné provést omyvatelné povrchy odolné chemikáliím (nejlépe keramický obklad na stěnu a dlažba z chemické kameniny na podlahu – sokl a zásobní nádoby s chemikáliemi umístit do záchytných vaniček. A oddělit je druhově od sebe, aby nedošlo k záměně.

Výměník tepla k udržování stálé teploty vody v bazénu byl v době obhlídky vyměněný, nicméně právě při použití slané vody je nutné uvažovat s rychlejším stárnutím díky agresivitě slané vody na kovové materiály. To samé se týká i cirkulačních čerpadel bazénového okruhu

2.2 Technologie aqua bazénu

Pro úpravu bazénové vody jsou využity 2 pískové tlakové rychlofiltry o Ø 1600 mm s násypnou výškou písku 1,0 m. Projektant původně uvažoval pouze s jedním filtrem, zátěž bazénu ale ukazuje, že i zdvojení filtrace udržuje kvalitu vody na hraně parametrů dané hygienickou vyhláškou. Protože bylo zařízení v provozu, nebylo možné pře-



kontrolovat kvalitu pískové náplně. V tak zatíženém provozu ji doporučujeme kontrolovat 1 x za rok a předpokládat s výměnou 1 x za 5 let.

Obr. 7 – pohled na cirkulační čerpadla aqua bazénu vedle filtrů. Slaná voda vytékající nebo ukapávající ze spojů nebo u uzávěrů vytváří bílé slané mapy na všech površích

Obr. 8 – pohled na trhlinu v plášti tlakové nádoby filtru

V době obhlídky bylo patrné významné poškození jednoho z filtrů úpravy – trhlinu prakticky na celou výšku filtru. Protože zatím trhlinou neproudí voda, je evidentní, že dosud nejsou prasklé všechny vrstvy pláště filtru. Trhlinu ale významně snižuje soudržnost materiálu této tlakové nádoby a může se tak kdykoliv očekávat roztržení pláště s následným vyvalením filtračního materiálu – 6,5 tun písku a přes filtr vyprázdnění bazénu do prostoru strojovny – tj. 230 tun (m^3) vody z bazénu. Navíc systém průběžného dopouštění bude mít snahu doplňovat vodu do systému ze zdroje a pak záleží na rychlosti objevení havárie, kolik tun vody (m^3) ještě navíc do strojovny vyteče.



Výkon úpravy vody aqua bazénu podle projektových hodnot neodpovídá požadavkům hygienické vyhlášky pro koupelové bazény, zvětšením výkonu po instalaci dvou filtrů místo jednoho již byly parametry dodrženy. Podle informace obsluhy ale úprava vody vzhledem k extrémní zátěži od návštěvníků jede na hranici kvalitativních parametrů bez rezervy, a to i přes instalaci doplňkové středotlaké UV lampy. I v tomto případě se doporučuje zintenzivnění filtrace volbou filtrů s vyšší filtrační náplní 1,2 m praných směsí voda – vzduch a variantně i použitím AFM filtračního materiálu

I u aqua bazénu doporučujeme instalovat systém měření a vyhodnocování parametrů kvality vody ve všech průběžně sledovaných parametrech, tj. volný a vázaný chlór, pH vody, Redox, příp. teplota, pokud nemá vlastní sledování. U stávajícího systému chybí měření a sledování hodnoty vázaného chlóru a obsluha je tak povinná provádět doměřování ručně v intervalu min. 1 x za 4 hodiny. Uplatní se i dvojí výstup regulace hodnoty volného chlóru, kdy první hodnota spouští elektrolýzu soli, druhá dávkovací čerpadlo chlornanu.

U aqua bazénu není používána koagulační filtrace, takže dochází k menšímu zachytu nečistot na filtračním loži. V případě speciálních vod je vhodné prověřit správný flokulant, nicméně prostá filtrace nezajišťuje dostatečný zachyt nečistot, které tak prochází filtračním ložem a dostávají se zpět do bazénu.

V době prohlídky technologie již i systém elektrolýzy nebyl plně funkční. Např. u aqua bazénu ze čtyř jednotek byly funkční pouze dvě. Protože na všech bazénech je použit stejný systém – vzájemně záměnný, liší se jen počtem použitých jednotek, je obsluha schopná operativně řešit „záskok“ v případě úplného výpadku na některém z bazénů, případně dochlorovat aplikací chlornanu sodného.



obr. 9 ovládací a signalizační skřínky elektrolýzy – celý s elektrodami jsou instalovány pod skříňkami na potrubí cirkulace – výtlačku filtrované vody

Aqua bazén má pro provoz vodních atrakcí instalovanu řadu pohonných čerpadel a dmychadel pracujících ve střídavém provozu – jak se mění požadavky na chod či nechod jednotlivých atrakcí. Umístění pohonů atrakcí je umístěno převážně na zvýšené ploše pod dnem aqua bazénu – náročný přístup pro servis a údržbu (např. i pro čištění lapačů vlasů prováděné v rámci běžného provozu). Opořezávání strojího vybavení odpovídá době používání, včetně nepříznivého vlivu působení vyšší agresivity slané vody. V případě rekonstrukce technologie se uvažuje o prosté náhradě.



Obr. 10 – pohled na ovládání filtrů rekreačního bazénu. Nad nimi za zábradlím jsou instalovány pohony atrakcí

Použité pohony vodních atrakcí:

- Čerpadlo tobogánu – SHARK 005 72 m³/h 4,8 kW – doporučuji posílit pro průtok nad 90 m³/h stanovený jako minimální dle normy pro tento typ skluzavky
- Čerpadlo stěnovým masáží AV 250
- Čerpadla divokého kanálu - 4 x SHARK 005
- Čerpadlo vodních hadů – NOOCHI MCX 200/52 1,8 kW
- Čerpadlo chrliče – AV 200
- Čerpadlo hříbu – Hydroair 1,9 kW – 32 m³/h
- Dmychadlo perličkové masáže – 2 x K 07

2.3 Technologie dětského bazénu

Pro provoz dětského bazénu je instalovaná nevhodná technologie – odpovídající podmínkám privátního provozu s minimálním zatížením od koupajících. Filtr nemá dostatečnou mocnost filtračního materiálu (cca 30 cm proti požadovaných 120 cm - standard pro veřejné celoroční provozu). Nedostatečná je i průtočná kapacita filtru – při běžné filtrační rychlosti 30 m/h by byl průtok 5,9 m³/h – to neodpovídá ani hodnotám dle hygienické vyhlášky (min. 13 m³/h) ani rozdílným výkonům instalovaných čerpadel - výkonem požadované cirkulace by odpovídalo dodatečně nainstalované silnější, ale překračuje cca trojnásobkem filtrační rychlost, menší čerpadlo spíše vyhovuje filtrační plo-

še (i zde částečně překračuje filtrační rychlost), ale nevyhovuje požadavkům intenzity cirkulace dle vyhlášky. U technologie dětského bazénu je tak znát výrazná disproporce hodnot a instalované technologie.

Oproti projektu byla zvětšena akumulační jímka – z 1 m³ na cca 4 m³, takže svou dostatečnou velikostí zajišťuje, aby nedocházelo k neřízeným ztrátám vody ze systému. Jímka je i konstrukčně řešena odpovídajícím způsobem s vyztužením směrem ven, kdy výztuhy nebrání vnitřní údržbě jímky.

V průběhu provozu došlo i k výměně čerpadel a v současné době jsou instalována 2 výkonově rozdílná cirkulační čerpadla – 1 x AV 75, 1 x AV 200.

Jako v předchozích technologiích chybí v kontinuálním měření kvalitativních parametrů kvality vody měření vázaného chlóru ve vodě.

Tepelný výměník temperace vody dětského bazénu je již za hranicí své životnosti, je prorezlý a lze očekávat, že inkrusty vodního kamene a vysrážené soli budou snižovat jeho tepelný výkon.

Doporučení pro technologii dětského bazénu:

- Náhrada stávajících cirkulačních čerpadel za dvě stejného výkonu – 2 x 9 m³/h
- Náhrada stávajícího privátního filtru novým filtrem pro veřejný provoz s filtrační vrstvou 1,2 m a Ø filtru 800 mm, variantně i použitím AFM filtračního materiálu.
- Výměna tepelného výměníku – navržený výkon 50 kW by měl být dostatečný
- Doplnění systému kontinuálního sledování kvality bazénové vody o vázaný chlór
- Řešení nového chemického hospodářství s dávkováním – flokulant, pH korektor, chlornan sodný
- Příp. doplnění středotlaké UV lampy pro lepší hygienické zabezpečení bezchlorovou technologií a odbourávání vázaného chlóru z bazénové vody
- V případě zachování systému slané vody výměna elektrolýzy soli, napojení na rozpouštěcí nádrž solanky společnou pro všechny bazény



í Obr. 12 – MaR kvality vody, elektrolýza a privátní filtr nevyhovující danému provozu, tepelný výměník

Obr. 11 – úpravna vody dětského bazénu, jímka s venkovní výztuží,



2.4 Technologie vířivek 1 a 2

Stejně jako u dětského bazénu je pro oba systémy vířivek – Vířivka 1 a vířivka 2 instalovaná nevhodná technologie – odpovídající podmínkám privátního provozu s minimálním zatížením od koupajících. Jediné pozitivní je, že každá vířivka má svůj vlastní nezávislý technologický systém. Ale filtry nemají dostatečnou mocnost filtračního materiálu (cca 30 cm proti požadovaných 120 cm - standard pro veřejné celoroční provoz). Nedostatečná je i průtočná kapacita filtru – při běžné filtrační rychlosti 30 m/h by byl průtok 5,9 m³/h – to neodpovídá ani hodnotám dle hygienické vyhlášky - min. 20 m³/h u vířivky 1 a min. 15 m³/h u vířivky 2. Nesoulad je ve velikosti instalovaných čerpadel, která jsou na velikost filtrační plochy filtrů příliš silná, pro požadovaný výkon cirkulace příliš malá. U vířivky 2 jsou instalovaná i 2 rozdílná čerpadla, takže může být problém při souběžném provozu

Akumulační jímky pro oba okruhy jsou na hranici nutné velikosti a pro lepší hospodaření s vodou a budoucí zásobu prací vody se doporučuje jejich zvětšení na cca dvojnásobek. Navíc jsou konstrukčně nevhodně řešeny s výstupy dovnitř – ty brání jednoduché údržbě jímky při čištění. Materiál jímek již začíná praskat a mohlo by dojít i k rozlomení jímky a vylití vody do prostoru strojovny. Doporučuji typovou volbu obdobnou jako je u dětského bazénu.

Jako v předchozích technologiích chybí v kontinuálním měření kvalitativních parametrů kvality vody měření vázaného chlóru ve vodě.

Tepelné výměníky teploty vody vířivek odpovídají velikostí provozním podmínkám. U vířivky 1 byl výměník nedávno vyměněn, vzhledem k použité slané vody je nutné počítat s rychlejším stárnutím.



O

Obr. 13 – technologie ú.v. vířivky 1



Obr. 14 – technologie ú.v. vířivky 2



Obr. 15 – Tepelný výměník Bowman s viditelnými známkami koroze na kovových částech včetně spojů, které jsou ve styku se slanou bazénovou vodou.

Doporučení pro technologii vířivek:

- Vyměnit akumulární jímky za jímky s cca dvojnásobným objemem vody a typové konstrukce s výztuhami vně jímky.
- Náhrada stávajících cirkulačních čerpadel za dvě stejného výkonu – pro vířivku 1 s výkonem 2 x 15 m³/h, pro vířivku 2 s výkonem 2 x 9 m³/h
- Náhrada stávajících privátních filtrů úpraven novými filtry pro veřejný provoz s filtrační vrstvou 1,2 m a Ø filtru – pro vířivku 1 Ø 950 mm, pro vířivku 2 Ø 800 mm, variantně i použitím AFM filtračního materiálu.
- Doplnění systému kontinuálního sledování kvality bazénové vody o vázaný chlór
- Řešení nového chemického hospodářství s dávkováním – flokulant, pH korektor, chlornan sodný
- Příp. doplnění středotlaké UV lampy pro lepší hygienické zabezpečení bezchlórovou technologií a odbourávání vázaného chlóru z bazénové vody
- V případě zachování systému slané vody výměna elektrolýzy soli, napojení na rozpouštěcí nádrž solanky společnou pro všechny bazény

U obou vířivek se předpokládá náhrada i masážních čerpadel a dmychadel zajišťujících podvodní a perličkové masáže. Zvláště u dmychadel je technologie za hranicí životnosti a již se vyskytují provozní problémy. U masážního vzduchu včetně doplnění teploty elektrickým přímotopem zajišťující vyšší pohodu perličkové masáže.

2.5 Technologie ochlazovacího bazénu

Pro provoz ochlazovacího bazénu je instalovaná nevhodná technologie – odpovídající podmínkám privátního provozu s minimálním zatížením od koupajících. Filtr nemá dostatečnou mocnost filtračního materiálu (cca 30 cm proti požadovaných 120 cm - standard pro veřejné celoroční provozu). Průtočná kapacita filtru je odpovídající – při běžné filtrační rychlosti 30 m/h by byl průtok 5,9 m³/h, ale je instalováno nevhodné čerpadlo s výkonem 18 m³/H = nesoulad čerpadla a filtru.

Čerpadlo navíc nemá regulovaný průtok – v rozporu s hygienickou vyhláškou, která regulaci průtoku cirkulace vyžaduje (na ostatních úpravnách splněna podmínka možností spuštění jednoho, dvou nebo u plaveckého bazénu i tří čerpadel



Obr. 16 – Technologie ochlazovacího bazénu – pouze jedno cirkulační čerpadlo bez regulace, filtr pro privátní využití s nízkou mocností filtračního materiálu, plastová akum. jímka zvětší hladká, výztuhy zevnitř

Akumulační jímka 1 m³ nemá vhodnou konstrukci – výztuhy jsou situovány dovnitř jímky a brání tak v jejímu čištění. Navíc už výztuhy i praskají

Voda je upravovaná jen prostou filtrací – není kontinuální dávkování flokulantu (srážedla nečistot pro záchyt na filtru). V případě nutnosti ho obsluha technologie aplikuje přímo do akumulační jímky. Zde je ale riziko, že se při nárazovém dávkování veškerý flokulant nevysráží a nezachytí na filtru, ale prochází až do bazénu, kde se teprve vločuje na vnesené nečistoty od návštěvníků a kalí vodu v bazénu.

Jako v předchozích technologiích chybí v kontinuálním měření kvalitativních parametrů kvality vody měření vázaného chlóru ve vodě.

Doporučení pro technologii ochlazovacího bazénu:

- Náhrada stávajícího cirkulačního čerpadla za dvě stejného výkonu – 2 x 12 m³/h
- Náhrada stávajícího privátního filtru novým filtrem pro veřejný provoz s filtrační vrstvou 1,2 m a Ø filtru 800 mm, variantně i použitím AFM filtračního materiálu. Zvětšení plochy filtru zajistí lepší filtraci
- Doplnění systému kontinuálního sledování kvality bazénové vody o vázaný chlór
- Řešení nového chemického hospodářství s dávkováním – flokulant, pH korektor, chlornan sodný

2.6 Technologie čištění bazénových vod pro zpětné použití

Specialitou bazénové technologie komplexu Aurora je systém čištění části bazénové vody do kvality zdrojové vody:

Část vody ze žlábků plaveckého bazénu, aquabazénu, dětského bazénu a vířivky 1 je odbočkou svedena do sběrné jímky. Odtud je čerpadly dopravována do technologie čištění, které se skládá z těchto procesů:

- Koagulační předfiltrace
- Ultrafiltrace na membránových (molekulových) filtrech odstraňující z vody i rozpuštěné látky tvořící velké molekuly, které neprojdou přes membránu
- Filtrace přes aktivní uhlí

Takto upravená voda je dopravována do zásobní jímky a odtud čerpána dle potřeby jednotlivých bazénů. Výkon technologie je cca 200 m³/24 hodin. Systém sám provádí svou provozní regeneraci.

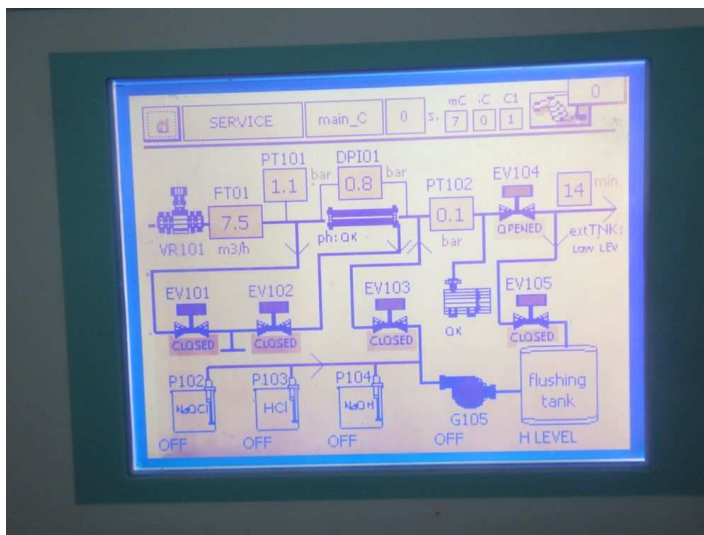
Podle informace provozovatele systém i servis od dodavatelské firmy Culligan probíhá správně. Tento posudek se touto technologií dále nezabývá a předpokládá její zachování i pro další chod bazénového komplexu.



Obr. 17 – sběrná a zásobní nádrž a čerpadla speciálního čištění vody



Obr. 18 zařízení ultrafiltrace bazénové vody



Obr. 19 – displej ultrafiltrace s technol. schématem



3. Závěrečné zhodocení stavu technologie

Technologie úpravy bazénové vody komplexu Aurora svým stavem odpovídá době používání, při které se prováděla pouze běžná údržba bez modernizace, s výjimkou do-datečné instalace středotlaké UV lampy do systému aqua bazénu a instalace speciálního čištění vody na kvalitu vody zdrojové. Protože je v bazénech používána slaná voda s vyšší agresivitou vůči kovovým materiálům, je stárnutí technologie a požadavek na výměnu jednotlivých komponentů rychlejší než u běžných bazénových provozů, kde se tato technologie nepoužívá. Je proto před případnou rekonstrukcí vhodné uvažovat, zda tento systém z hlediska marketingu prodeje služeb zachovat s tím, že zůstane i zvýšený požadavek rychlejší výměny technologických komponentů nebo se přejde na použití „běžné“ bazénové vody s menším vlivem na stárnutí technologie.

Důležitý a nezbytný je zásah do technologií malých bazénů (dětský, obě vířivky a ochlazovací bazén), kde technologie neodpovídá provozu veřejných bazénů, má nedostatečnou kapacitu a je velká disproporce mezi jednotlivými instalovanými prvky. Za úvahu stojí, zda instalovat stejně jako na aqua bazénu i do ostatních cirkulačních okruhů středotlaké UV lampy, které zajistí jak zvýšení hygienického zabezpečení vody bez další chemizace, tak pomohou s odstraňováním ve vodě nechtěného vázaného chlóru.

Doporučuji provést i přehodnocení technologických prvků pro vodní atrakce. Nedostatečný výkon čerpadla tobogánu v rozporu s ČSN EN 1069 měly objevit již pravidelné kontroly tobogánu, které je provozovatel povinen v souladu s touto normou každoročně provádět (resp. zadat k provádění příslušným expertům). Podle mého názoru by měla být použita i silnější dmychadla perličkových masáží a ve vířivkách silnější čerpadla podvodních masáží

4. Propočet nákladů na investici

V rámci propočtu předpokládám výměnu všech technologických prvků bazénové technologie jednotlivých bazénových cirkulačních okruhů. Není jasné, kdy by se k rekonstrukci přikročilo a jaký stav prvků by do té doby byl.

Propočet nákladů i přes oceňování jednotlivých komponentů doporučuji považovat za orientační – skutečné náklady vyplynou z položkového rozpočtu (oceněného výpisu prací a dodávek) zpracovaného až na základě projektové dokumentace. V propočtu jsou zahrnuty jen prvky instalované do cirkulačních systémů, nejsou oceňovány další doplňky jako je podvodní vysavač, fotometr, zákaloměr apod. přístroje nezávislé na montáži cirkulačních okruhů

Zpracovaný propočet je rozdělen dle jednotlivých okruhů, poslední tabulka představuje konečnou rekapitulaci za celý bazénový komplex.

Zpracoval: Ing. Milan Šmíd, Bazény a wellness s.r.o. – projektový ateliér
Spolupráce na propočtu: Jana Schejbalová, Jakub Voslař – Bazenservis s.r.o.
prosinec 2017 – leden 2018

4.1 PLAVECKÝ BAZÉN

POL.	POPIS POLOŽKY	MNOŽSTVÍ	JEDNOT.C.	DODÁVKA	POZNÁMKA
1.1	Pískový laminátový filtr Ø1800 á Q = 80 m3/hod, v=30 m/s vč. ovládací ventilové baterie D160 a vícevrstvé náplně, výška filtr. náplně 1,2 m, falešné dno osazené tryskami, praní vzduchem a vodou.	2 kompl.	259 933,-	519 866,-	připojení DN 150
1.2	Filtrační sklo - speciální filtrační materiál – filtrační sklo. Jedná se o unikátní aktivovanou skleněnou filtrační náplň s 95% podílem zeleného a hnědého skla.	2 kompl.	311 300,-	622 600,-	pro nové filtry
1.3	Dmychadlo pro praní filtrační náplně	1 kompl	36 690,-	36 690,-	vč ZV a rozvodů
1.4	Vertikální čerpadlo Q=90 m3/hod, H=10; 4 kW materiálové provedení pro slanou vodu	2 ks	165 335,-	330 670,-	
1.5	Automatické M+R kvality vody pH, Cl, Rx - Cl volný, Cl vázaný, pH, Redox, teplota	1 kompl.	168 500,-	168 500,-	
1.6	Tepelný nerezový výměník 200 kW - použitelný pro slanou vodu	1 ks	35 560,-	35 560,-	
1.7	Membránové dávkovací čerpadlo včetně sací a výtlačné soupravy. Maximální výkon čerpadla 6 litrů za hodinu.	3 kompl	13 500,-	40 500,-	
1.8	Zrychlovací čerpadlo odběru vzorku ,	1 ks	12 840,-	12 840,-	
1.9	Zrychlovací čerpadlo temperace , Q=6,0 m3/hod, H=10m, P=0,3 kW, materiálové provedení pro slanou vodu	1 ks	12 966,-	12 966,-	
1.10	UV Lampa na průtok 160 m3/hod; vč. manuálního kartáče UV lampy a UV monitoru a alarmu - odolné slané vodě	1 kompl.	485 677,-	485 677,-	
1.11	Elektroventil s havarijní funkcí DN 25	1 ks	8 077,-	8 077,-	
1.12	Elektroventil mytí žlábků a praní vzduchu EV 80,	3 ks	11 387,-	34 161,-	
1.13	Průtokoměr DN 150 s kontinuálním záznamem hodnot průtoků vody	1 ks	30 677,-	30 677,-	
1.14	Hlídání hladiny v jímkách (M+R) RVH 12 - 4 ponorné sondy,	1 kompl.	21 800,-	21 800,-	
1.15	Systém elektrolýzy vody pro bazén o objemu 500 m3 a výkon úpravny vody 160 m3/h	1 kompl	221 644,-	221 644,-	

pokračování

4.1 pokračování

POL.	POPIS POLOŽKY	MNOŽSTVÍ		JEDNOT.C.	DODÁVKA	POZNÁMKA
1.16	Rozpouštěcí nádrž solanky s elektrickým mícháním a dopravním čerpadlem do jednotlivých bazénů	1	kompl	66 788,-	66 788,-	společné pro všechny bazény
1.17	TRUBNÍ ROZVODY : Tlakové PVC nebo IPE v tlakové řadě 1,0 nebo 1,6 Mpa.	1	kompl	318 644,-	318 644,-	
1.18	ARMARURNÍ SYSTÉM - kulové ventily, mezipřírubové uzavírací klapky, mezipřírubové zpětné ventily. Elektroventily se servopohonem ovládané ze systému M+R. provedení odolné slané vodě	1	kompl	142 333,-	142 333,-	
součet dodávky plavecký bazén						3 109 993,-

4.2 AQUA BAZÉN

POL.	POPIS POLOŽKY	MNOŽSTVÍ		JEDN. CENA	DODÁVKA	POZNÁMKA
2.1	Pískový laminátový filtr Ø1600 á Q = 60 m3/hod, v=30 m/s vč. ovládací ventilové baterie D110 a vícevrstvé náplně, tl.řada 2,5kg/cm2, výška filtr. náplně 1,2 m, falešné dno osazené tryskami, praní vzduchem a vodou,	2	kompl.	224 315,-	448 630,-	připojení DN 100
2.2	Filtrační sklo - speciální filtrační materiál – filtrační sklo. Jedná se o unikátní aktivovanou skleněnou filtrační náplň s 95% podílem zeleného a hnědého skla.	2	kompl.	238 115,-	476 230,-	pro nové filtry
2.3	Dmychadlo pro praní filtrační náplně	1	kompl	36 690,-	36 690,-	vč ZV a rozvodů
2.4	Vertikální čerpadlo Q=70 m3/hod, H=10; 3 kW materiálové provedení odolné slané vodě	2	ks	143 228,-	286 456,-	
2.5	Automatické M+R kvality vody pH, Cl, Rx (měření, zobrazení a regulace pH, volného Cl, měření a zobrazení hodnoty Redox potenciálu, měření a zobrazení hodnoty Cl vázaný) -	1	kompl.	168 500,-	168 500,-	
2.6	Tepelný nerezový výměník 200 kW - trubkové provedení, použitelný pro slanou vodu	1	ks	35 560,-	35 560,-	

pokračování

4.2 pokračování

POL.	POPIS POLOŽKY	MNOŽSTVÍ		JEDN. CENA	DODÁVKA	POZNÁMKA
2.7	Membránové dávkovací čerpadlo včetně sací a výtlačné soupravy. Maximální výkon čerpadla 6 litrů za hodinu.	3	kompl	13 500,-	40 500,-	
2.8	Zrychlovací čerpadlo odběru vzorku , P=0,3 kW, odolné slané vodě	1	ks	12 840,-	12 840,-	
2.9	Zrychlovací čerpadlo temperace , Q=6,0 m ³ /hod, H=10m, P=0,3 kW, odolné slané vodě	1	ks	12 966,-	12 966,-	
2.10	UV Lampa na průtok 120 m ³ /hod; vč. manuálního kartáče UV lampy a UV monitoru a alarmu, odolné slané vodě	1	kompl.	441 644,-	441 644,-	
2.11	Elektroventil s havarijní funkcí DN 25	1	ks	8 077,-	8 077,-	
2.12	Elektroventil mytí žlábků a praní vzduchu EV 80,	3	ks	11 387,-	34 161,-	
2.13	Průtokoměr DN 150 s kontinuálním záznamem hodnot průtoků vody	1	ks	30 677,-	30 677,-	
2.14	Hlídání hladiny v jímkách (M+R) RVH 12 - 4 ponorné sondy, 230 V,	1	kompl.	21 800,-	21 800,-	
2.15	Systém elektrolýzy vody pro bazén o objemu 250 m ³ a výkon úpravní vody 100 m ³ /h	1	kompl	221 644,-	221 644,-	
2.16	Vertikální čerpadlo tobogánu Q=120 m ³ /hod, H=12; 7 kW materiálové provedení odolné slané vodě	1	ks	163 540,-	163 540,-	vč. lapače vlasů
2.17	Horizontální čerpadlo AV 250 pro stěnové masáže , P=1,6 kW	1	ks	13 455,-	13 455,-	vč. lapače vlasů
2.18	Vertikální čerpadlo divokého kanálu Q=100 m ³ /hod, H=6; 5,5 kW materiálové provedení odolné slané vodě	4	ks	130 544,-	522 176,-	vč. lapače vlasů
2.19	čerpadlo vodních hadů Q=22 m ³ /hod, 1,8 kW, materiálové provedení s odolností proti slané vodě	1	ks	30 114,-	30 114,-	vč. lapače vlasů
2.20	Horizontální čerpadlo AV 250 pro chrlíč , P=1,6 kW, s odolností proti slané vodě	1	ks	13 455,-	13 455,-	vč. lapače vlasů

pokračování

4.2 pokračování

POL.	POPIS POLOŽKY	MNOŽSTVÍ		JEDN. CENA	DODÁVKA	POZNÁMKA
2.21	čerpadlo vodního hříbu Q=32 m3/hod, 1,9 kW materiálové provedení s odolností proti slané vodě	1	ks	35 467,-	35 467,-	vč. lapače vlasů
2.22	Dmychadlo pro vzduchovou masáž KO 7, určené pro trvalý chod	1	ks	39 365,-	39 365,-	
2.23	Elektroohřev vzduchu P=1,5 kW	1	ks	13 900,-	13 900,-	
2.24	TRUBNÍ ROZVODY : Tlakové PVC nebo IPE v tlakové řadě 1,0 nebo 1,6 Mpa.	1	kompl	328 764,-	328 764,-	
2.25	ARMARURNÍ SYSTÉM - kulové ventily, mezipřírubové uzavírací klapky, mezipřírubové zpětné ventily -	1	kompl	135 817,-	135 817,-	
	součet dodávky aqua bazén				3 572 428,-	

4.3 DĚTSKÝ BAZÉN

POL.	POPIS POLOŽKY	MNOŽSTVÍ		JEDN. CENA	DODÁVKA	POZNÁMKA
3.1	Pískový laminátový filtr Ø800 á Q = 15 m3/hod, v=30 m/s vč. ovládacího 6-ti cestného ventilu a vícevrstvé náplně, tl.řada 2,5kg/cm2, výška filtr. náplně 1,2 m praní vodou,	1	kompl.	58 520,-	58 520,-	připojení DN 50
3.2	Filtrační sklo - speciální filtrační materiál – filtrační sklo. Jedná se o unikátní aktivovanou skleněnou filtrační náplň s 95% podílem zeleného a hnědého skla.	1	kompl.	85 344,-	85 344,-	pro nový filtr
3.3	Horizontální recirkulační čerpadlo Q=9 m3/hod, H=10; vč. předřazeného lapače vlasů, provedení pro slanou vodu	2	ks	19 773,-	39 546,-	
3.4	Automatické M+R kvality vody pH, Cl, Rx (měření, zobrazení a regulace pH, volného Cl, měření a zobrazení hodnoty Redox potenciálu, měření a zobrazení hodnoty Cl vázaný) -	1	kompl.	168 500,-	168 500,-	Chlór volný, vázaný, pH, Redox a teplota
3.5	Tepelný nerezový výměník 50 kW - použitelný pro slanou vodu	1	ks	17 390,-	17 390,-	

pokračování

4.3 pokračování

POL.	POPIS POLOŽKY	MNOŽSTVÍ		JEDN. CENA	DODÁVKA	POZNÁMKA
3.6	Membránové dávkovací čerpadlo včetně sací a výtlačné soupravy. Maximální výkon čerpadla 6 litrů za hodinu.	3	kompl	13 500,-	40 500,-	
3.7	Zrychlovací čerpadlo odběru vzorku , P=0,3 kW, odolné slané vodě	1	ks	12 840,-	12 840,-	
3.8	Zrychlovací čerpadlo temperace , Q=6,0 m3/hod, H=10m, P=0,3 kW, materiálově odolné slané vodě	1	ks	12 966,-	12 966,-	
3.9	Elektroventil s havarijní funkcí DN 25	1	ks	8 077,-	8 077,-	
3.10	UV lampa	1	kompl.	241 644,-	241 644,-	
3.11	Elektroventil mytí žlábků EV 50,	2	ks	7 663,-	15 326,-	
3.12	Průtokoměr DN 50 s kontinuálním záznamem hodnot průtoků vody	1	ks	12 840,-	28 815,-	
3.13	Hlídání hladiny v jímkách (M+R) RVH 12 - 4 ponorné sondy,	1	kompl.	12 966,-	21 800,-	
3.14	Systém elektrolýzy vody pro bazén o objemu 9 m3 a výkon úpravný vody 15 m3/h	1	kompl	141 333,-	141 333,-	
3.15	TRUBNÍ ROZVODY : Tlakové PVC nebo IPE v tlakové řadě 1,0 nebo 1,6 Mpa.	1	kompl	135 200,-	135 200,-	
3.16	ARMARURNÍ SYSTÉM - kulové ventily, mezipřírubové uzavírací klapky, mezipřírubové zpětné ventily -	1	kompl	48 555,-	48 555,-	
	součet dodávky dětský bazén				1 076 356,-	

4.4 VÍŘIVKA 1

POL.	POPIS POLOŽKY	MNOŽSTVÍ		JEDN. CENA	DODÁVKA	POZNÁMKA
4.1	Pískový laminátový filtr Ø 950 á Q = 21 m³/hod, v=30 m/s vč. ovládacího 6-ti cestného ventilu a vícevrstvé náplně, výška filtr. náplně 1,2 m praní vodou,	1	kompl.	92 100,-	92 100,-	připojení DN 65
4.2	Filtrační sklo - speciální filtrační materiál – filtrační sklo. Jedná se o unikátní aktivovanou skleněnou filtrační náplň s 95% podílem zeleného a hnědého skla.	1	kompl.	105 300,-	105 300,-	pro nový filtr
4.3	Plastová akumulární jímka vyztužená zvencí, uvnitř hladké stěny, vč poklopu, pro objem vody 4 m ³	1	kompl	78 900,-	78 900,-	
4.4	Horizontální recirkulační čerpadlo Q=15 m ³ /hod, H=10; vč. předřazeného lapače vlasů, provedení pro slanou vodu	2	ks	25 745,-	51 490,-	
4.5	Automatické M+R kvality vody pH, Cl, Rx (měření, zobrazení a regulace pH, volného Cl, měření a zobrazení hodnoty Redox potenciálu, měření a zobrazení hodnoty Cl vázaný) -	1	kompl.	168 850,-	168 850,-	Chlór volný, vázaný, pH, Redox a teplota
4.6	Tepelný nerezový výměník 60 kW - použitelný pro slanou vodu	1	ks	17 390,-	17 390,-	
4.7	Membránové dávkovací čerpadlo včetně sací a výtlačné soupravy. Maximální výkon čerpadla 6 litrů za hodinu.	3	kompl	13 500,-	40 500,-	
4.8	Zrychlovací čerpadlo odběru vzorku , P=0,3 kW, odolné slané vodě	1	ks	12 840,-	12 840,-	
4.9	Zrychlovací čerpadlo temperace , Q=6,0 m ³ /hod, H=10m, P=0,3 kW, materiálově odolné slané vodě	1	ks	12 966,-	12 966,-	
4.10	UV lampa	1	kompl.	338 830,-	338 830,-	
4.11	Elektroventil s havarijní funkcí DN 25	1	ks	8 077,-	8 077,-	
4.12	Elektroventil mytí žlábků EV 50,	1	ks	7 663,-	7 663,-	
4.13	Průtokoměr DN 65 s kontinuálním záznamem hodnot průtoků vody	1	ks	29 930,-	29 930,-	
4.14	Hlídání hladiny v jímce (M+R) RVH 12 - 4 ponorné sondy, 230 V,	1	kompl.	21 800,-	21 800,-	
4.15	Systém elektrolyzy vody pro bazén o objemu 8 m ³ a výkon úpravny vody 21 m ³ /h	1	kompl	135 245,-	135 245,-	

pokračování

4.4 pokračování

POL.	POPIS POLOŽKY	MNOŽSTVÍ		JEDN. CENA	DODÁVKA	POZNÁMKA
4.16	čerpadlo vodních masáží Q=60 m ³ /hod materiálové provedení s odolností proti slané vodě	2	ks	131 163,-	262 326,-	vč. lapače vlasů
4.17	Dmychadlo pro vzduchovou masáž KO 7, určené pro trvalý chod	2	ks	39 365,-	78 730,-	
4.18	Elektroohřev vzduchu P=1,5 kW	2	ks	13 900,-	27 800,-	
4.19	TRUBNÍ ROZVODY : Tlakové PVC nebo IPE v tlakové řadě 1,0 nebo 1,6 Mpa.	1	kompl	149 911,-	149 911,-	
4.20	ARMARURNÍ SYSTÉM - kulové ventily, mezipřírubové uzavírací klapky, mezipřírubové zpětné ventily	1	kompl	51 013,-	51 013,-	
součet dodávky vířivky 1						1 691 661,-

4.5 VÍŘIVKA 2

POL.	POPIS POLOŽKY	MNOŽSTVÍ		JEDN. CENA	DODÁVKA	POZNÁMKA
5.1	Pískový laminátový filtr Ø 800 á Q = 15 m ³ /hod, v=30 m/s vč. ovládacího 6-ti cestného ventilu a vícevrstvé náplně, výška filtr. náplně 1,2 m praní vodou,	1	kompl.	58 520,-	58 520,-	připojení DN 50
5.2	Filtrační sklo - speciální filtrační materiál – filtrační sklo. Jedná se o unikátní aktivovanou skleněnou filtrační náplň s 95% podílem zeleného a hnědého skla.	1	kompl.	85 344,-	85 344,-	pro nový filtr
5.3	Plastová akumulární jímka vyztužená zvencí, uvnitř hladké stěny, vč poklopu, pro objem vody 2 m ³	1	kompl	42 320,-	42 320,-	
5.4	Horizontální recirkulační čerpadlo Q=9 m ³ /hod, H=10; vč. předřazeného lapače vlasů, provedení pro slanou vodu	2	ks	19 773,-	39 546,-	
5.5	Automatické M+R kvality vody pH, Cl, Rx (měření, zobrazení a regulace pH, volného Cl ,hodnoty Cl vázaný)	1	kompl.	168 850,-	168 850,-	Chlór volný, vázaný, pH, Redox a teplota
5.6	Tepelný nerezový výměník 60 kW - použitelný pro slanou vodu	1	ks	17 390,-	17 390,-	

pokračování

4.5 pokračování

POL.	POPIS POLOŽKY	MNOŽSTVÍ		JEDN. CENA	DODÁVKA	POZNÁMKA
5.7	Membránové dávkovací čerpadlo včetně sací a výtlačné soupravy. Maximální výkon čerpadla 6 litrů za hodinu.	3	kompl	13 500,-	40 500,-	
5.8	Zrychlovací čerpadlo odběru vzorku , P=0,3 kW, odolné slané vodě	1	ks	12 840,-	12 840,-	
5.9	Zrychlovací čerpadlo temperace , Q=6,0 m3/hod, H=10m, P=0,3 kW, materiálově odolné slané vodě	1	ks	12 966,-	12 966,-	
5.10	UV lampa	1	kompl.	241 644,-	241 644,-	
5.11	Elektroventil s havarijní funkcí DN 25	1	ks	8 077,-	8 077,-	
5.12	Elektroventil mytí žlábků EV 50,	1	ks	7 663,-	7 663,-	
5.13	Průtokoměr DN 50 s kontinuálním záznamem hodnot průtoků vody	1	ks	28 815,-	28 815,-	
5.14	Hlídání hladiny v jímce (M+R) RVH 12 - 4 ponorné sondy,	1	kompl.	21 800,-	21 800,-	
5.15	Systém elektrolýzy vody pro bazén o objemu 4 m3 a výkon úpravny vody 15 m3/h	1	kompl	99 945,-	99 945,-	
5.16	čerpadlo vodních masáží Q=78 m3/hod materiálové provedení s odolností proti slané vodě	1	ks	138 815,-	138 815,-	vč. lapače vlasů
5.17	Dmychadlo pro vzduchovou masáž KO 7 , určené pro trvalý chod	1	ks	39 365,-	39 365,-	
5.18	Elektroohřev vzduchu P=1,5 kW	1	ks	13 900,-	13 900,-	
5.19	TRUBNÍ ROZVODY : Tlakové PVC nebo IPE v tlakové řadě 1,0 nebo 1,6 Mpa.	1	kompl	135 200,-	135 200,-	
5.20	ARMARURNÍ SYSTÉM - kulové ventily, mezipřírubové uzavírací klapky, mezipřírubové zpětné ventily	1	kompl	48 855,-	48 855,-	
	součet dodávky vířivky 2				1 262 355,-	

4.6 OCHLAZOVACÍ BAZÉN

POL.	POPIS POLOŽKY	MNOŽSTVÍ		JEDN. CENA	DODÁVKA	POZNÁMKA
6.1	Pískový laminátový filtr Ø800 á Q = 18 m ³ /hod, v=30 m/s vč. ovládacího 6-ti cestného ventilu a vícevrstvé náplně, , výška filtr. náplně 1,2 m praní vodou,	1	kompl.	58 520,-	58 520,-	připojení DN 50
6.2	Filtrační sklo - speciální filtrační materiál – filtrační sklo. Jedná se o unikátní aktivovanou skleněnou filtrační náplň s 95% podílem zeleného a hnědého skla.	1	kompl.	85 344,-	85 344,-	pro nový filtr
6.3	Horizontální recirkulační čerpadlo Q=12 m ³ /hod, H=10; vč. předřazeného lapače vlasů,	2	ks	22 252,-	44 504,-	
6.4	Automatické M+R kvality vody pH, Cl, Rx (měření, zobrazení a regulace pH, volného Cl, měření a zobrazení hodnoty Redox potenciálu, měření a zobrazení hodnoty Cl vázaný) -	1	kompl.	168 850,-	168 850,-	Chlór volný, vázaný, pH, Redox a teplota
6.5	Membránové dávkovací čerpadlo včetně sací a výtlačné soupravy.	3	kompl	13 500,-	40 500,-	
6.6	Zrychlovací čerpadlo odběru vzorku , P=0,3 kW,	1	ks	9 551,-	9 551,-	
6.7	Elektroventil s havarijní funkcí DN 25	1	ks	8 077,-	8 077,-	
6.8	Elektroventil mytí žlábků EV 50,	2	ks	7 663,-	15 326,-	
6.9	Průtokoměr DN 50 s kontinuálním záznamem hodnot průtoků vody	1	ks	28 815,-	28 815,-	
6.10	Hlídání hladiny v jímce (M+R) RVH 12 - 4 ponorné sondy, 230 V,	1	kompl.	21 800,-	21 800,-	
6.11	TRUBNÍ ROZVODY : Tlakové PVC nebo IPE v tlakové řadě 1,0 nebo 1,6 Mpa.	1	kompl	115 200,-	115 200,-	
6.12	ARMARURNÍ SYSTÉM - kulové ventily, mezipřírubové uzavírací klapky, mezipřírubové zpětné ventily	1	kompl	43 640,-	43 640,-	
	součet dodávky ochlazovací bazén				640 127,-	

4.7 REKAPITULACE NÁKLADŮ REKONSTRUKCE TECHNOLOGIE

	Popis položky	Dodávka	montáž
1	Plavecký bazén	3 109 993 Kč	310 999 Kč
2	Aqua bazén	3 572 428 Kč	357 243 Kč
3	Dětský bazén	1 076 356 Kč	107 636 Kč
4	Vířivka 1	1 691 661 Kč	169 166 Kč
5	Vířivka 2	1 262 355 Kč	126 236 Kč
6	Ochlazovací bazén	640 127 Kč	64 013 Kč
7	technologií		490 000 Kč
8	Elektropřipojení technologie - odhad ceny cca 300.000,- Kč/ úpravnu	1 800 000 Kč	180 000 Kč
9	Stavební přípomoc - odhad ceny cca 50.000,- Kč/úpravnu	300 000 Kč	150 000 Kč
10	projektová příprava díla (bez stavebních úprav) -		360 000 Kč
	součet dodávka celkem	13 452 920 Kč	
	součet montáž celkem		2 315 292 Kč
	Celkem bez DPH - součet dodávka a montáž + projekt	15 768 212 Kč	