Brněnský areál Kraví Hora zná úspěšné řešení problematiky vázaného chloru

Mgr. Evžen Hrubeš, ředitel SRA Kraví Hora; Ing. Ondřej Unčovský, Lifetech s.r.o., foto: autoři

Ač to může znít jako zcela jasný rozpor, ve Sportovním a rekreačním areálu Kraví Hora v Brně se podařilo vyřešit problematiku vázaného chloru a ještě ušetřit provozní náklady.

Vysoký obsah vázané chloru je problémem mnoha provozovatelů veřejných bazénů a koupališť v celé ČR. Dodržovat maximální povolenou koncentraci 0,3 mg/l (135/2004 Sb.) se často daří pouze za cenu zvýšeného objemu ředicí vody. To vyvolává nárůst nákladů na vodné a stočné a také na energii potřebnou k ohřevu vody. To byl do května loňského roku problém i v areálu Kraví Hora.

SRA Kraví hora v číslech:

Plavecký bazén:	560 m³
Relaxační bazén:	80 m³
Vířivka:	18 m³
Výkon recirkulace:	206 m³/hod.
Průměrná návštěvnost:	818 osob/den

Sportovní a rekreační areál (SRA) Kraví Hora byl uveden do provozu v roce 2004. Díky svému exkluzivnímu umístění a efektnímu architektonickému řešení získal hned po svém otevření několik cen. Kvalitu vody však nebrala v potaz žádná z těchto anket, ačkoliv voda je jednou z nejdůležitějších věcí, které bazén „dělají". Od otevření byly v SRA Kraví Hora značné problémy s udržením koncentrace vázaného chloru v přijatelných mezích, natož pod limitní hodnotou 0,3 mg/l.

Tyto problémy byly částečně způsobeny nešťastným řešením recirkulace, kdy byly na jediný filtrační okruh připojeny všechny tři bazény – plavecký, relaxační a vířivý. Obecně lze však říci, že problémy s vázaným chlorem jsou kvalitou recirkulace dány pouze částečně.



Interiér bazénu Kraví Hora v Brně

Řešení se jmenuje *LifeOX®*

Na počátku roku 2007 oslovila vedení areálu společnost Lifetech s.r.o. s nabídkou řešení problémů s kvalitou vody. Byla nabídnuta technologie *LifeOX®*, která je založena na principu tzv. *pokročilých oxidačních procesů* (*Advanced Oxidation Processes*). Tato technologie byla původně vyvinuta firmou Lifetech pro odstraňování dioxinů z odpadní vody, ale v mírně upraveném měřítku se více než výborně osvědčila v úpravě bazénových vod.

LifeOX® využívá synergického účinku ozonu a UV záření.

Přínosy technologie spočívají hlavně ve:

- *Vysokém dezinfekčním účinku:* ozon je fotolytickým účinkem UV záření přeměněn na tzv. OH-radikály, což je nejúčinnější oxidační (dezinfekční) činidlo, které se v přírodě vyskytuje. OH-radikály okamžitě reagují se znečištěním a likvidují i patogeny, které jsou odolné vůči chloru.
- *Vysoké účinnosti rozkladu organických látek:* OH-radikály také velmi účinně eliminují organické látky, které jsou do vody vnášeny návštěvníky a to beze vzniku chemických reziduí, na rozdíl od chloru, který s organickými látkami formuje sloučeniny vázaného chloru, z nichž některé jsou nebezpečné pro lidské zdraví. Technologie *LifeOX®* tedy provádí část dezinfekční „práce" místo chloru a díky tomu se tvorbě vázaného chloru předchází. Chlor při použití technologie *LifeOX®* slouží jako reziduální dezinfektant, který zajišťuje vodu v bazénové vaně.
- *Aktivním rozkladu vázaného chlóru:* OH-radikály společně s UV zářením přímo rozkládají některé sloučeniny, jež tvoří vázaný chlor, a tím aktivně snižují jeho koncentraci ve vodě.

Nespornou výhodou technologie je také to, že voda po průchodu systémem *LifeOX®* neobsahuje již žádný ozon – veškerý je přeměněn na OH-radikály a využit k dezinfekci a oxidaci. Není tedy třeba množství ozonu sledovat a také zajišťovat ostatní části technologie úpravy vody vůči oxidačním účinkům ozonu.

Výsledky dosažené v SRA Kraví Hora

Vytyčeným cílem instalace technologie *LifeOX®* v SRA Kraví Hora bylo redukovat obsah vázaného chloru ve vodě pod limitní hodnotu 0,3 mg/l. Tento cíl byl formu-

Tab.1: Ekonomická bilance instalace technologie LifeOX® v SRA Kraví Hora

PARAMETR	Kč / den	Kč / 11 provozních měsíců
Úspora vody	1 328 Kč	438 253 Kč
Úspora energie	842 Kč	277 988 Kč
ÚSPORA CELKEM	2 170 Kč	716 241 Kč
Spotřeba el. energie	- 379 Kč	- 125 136 Kč
Servisní náklady		- 44 440 Kč
NÁKLADY CELKEM		- 169 576 Kč
CELKOVÝ EFEKT V Kč bez DPH		**+ 546 665 Kč**
Vodné + stočné, Brno 2007: 47,60 Kč/m³ bez DPH, elektrická energie: 2,00 Kč/kWh bez DPH		

lován i ve smlouvě a bylo jím podmíněno finanční plnění celého projektu ze strany provozovatele bazénu.

Instalace technologie proběhla bez přerušení provozu během noci z 21. 5. na 22. 5. 2007 a již během prvního dne provozu se začaly projevovat výsledky. Po třech dnech od instalace poklesla průměrná denní koncentrace vázaného chloru z 0,33 mg/l na hodnotu 0,15 a v následujících dnech zkušebního provozu poklesla na průměrnou hodnotu 0,13 mg/l. Průběh koncentrace vázaného chloru během zkušebního provozu je možné vidět v následujícím grafu 1.

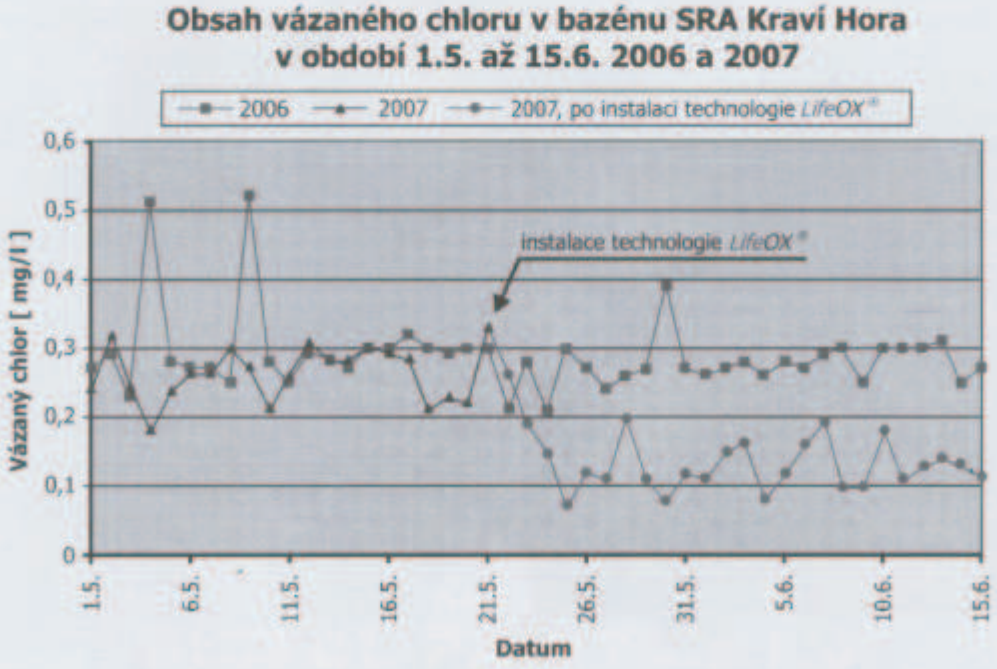
Na dosaženém výsledku není pozoruhodný pouze vynikající účinek technologie na obsah vázaného chloru, ale hlavně to, že se ho podařilo dosáhnout i navzdory výraznému snížení objemu ředicí vody. Během tří týdnů před instalací byla průměrná spotřeba ředicí vody 91,98 litrů na návštěvníka. Během zkušebního provozu bylo postupně množství ředicí vody snižováno, přičemž průměrná spotřeba ve třech zkušebních týdnech poklesla na 55,07 litrů na návštěvníka. To znamená pokles o 40,1%!

Ekonomické přínosy řešení

Z výše uvedených hodnot je zřejmé, že instalace technologie *LifeOX®* nemá vliv pouze na chemické parametry vody, ale také významně ovlivňuje ekonomiku provozu veřejného bazénu. Pokud vezmeme v úvahu cenu vodného a stočného a energii nutnou na ohřev ředicí vody, lze poměrně jednoduše odhadnout finanční přínos pro provozovatele bazénu, který úspory ředicí vody přinášejí (Tab. 1). Z této tabulky, která zahrnuje pouze jednoduše vyčíslitelné položky, lze konstatovat, že návratnost technologie *LifeOX®* se v případě SRA Kraví Hora pohybuje mezi rokem a půl až dvěma.

Snížení obsahu vázaného chloru ve vodě má i obtížněji vyčíslitelné přínosy pro provoz bazénu. Zejména se jedná o výrazné zlepšení ovzduší v bazénové hale. Složky vázaného chloru se odpařují a koncentrují ve vzduchu. Tyto látky mají velmi silné korozivní účinky na kovové materiály. Snížení koncentrace vázaného chloru ve vodě vede také ke snížení koncentrace těchto látek ve vzduchu v okolí bazénu. To v důsledku znamená značné omezení

Graf 1: Průběh koncentrace vázaného chloru před a po instalaci technologie LifeOX®





Instalace technologie LifeOX® v SRA Kraví Hora

korozivních účinku a také zlepšení senzorických vlastností vzduchu. Na Kraví Hoře je již minulostí dobře známý „chlorový" zápach, který je ve skutečnosti způsobován odparem sloučenin vázaného chloru a každý ho má spojený s bazénem.

Dalším těžko vyčíslitelným přínosem je jistě spokojenost návštěvníků bazénu. Ti si možná neuvědomí, že koupání v bazénu bez vázaného chloru je výrazně šetrnější k jejich zdraví, ale zcela určitě si všimnou, že koupání v takové vodě je příjemnější. A je zcela jisté, že o zlepšení kvality vody v městském bazénu si lidé řeknou a to přiláká další návštěvníky, kteří byli dříve od návštěvy bazénu odrazováni například dráždivým účinkem vody nebo zápachem v bazénové hale.

Současný stav

V samém závěru roku se konečně podařilo odpojit vířivku od společného filtračního okruhu a zajistit pro ni vlastní systém filtrace. To vedlo k ještě výraznějšímu poklesu koncentrace vázaného chloru v plaveckém a relaxačním bazénu, která se nyní pohybuje výrazně pod 0,1 mg/l. Hodnoty pod 0,05 mg/l v době provozu dnes nejsou výjimkou!

Závěrem několik postřehů pana Mgr. Evžena Hrubeše, ředitele SRA Kraví Hora:

Jaké jsou z Vašeho pohledu hlavní výsledky instalace technologie LifeOX?

Je to především stabilizace a razantní snížení obsahu vázaného chlóru i při maximálním zatížení bazénů návštěvníky, zlepšení hygienického zabezpečení kombinací středotlaké UV lampy a bypasové ozonizace a celkového optického dojmu z čistoty vody.

Projevilo se zlepšení kvality vody také na návštěvnosti?

Vzhledem ke kapacitě našeho zařízení nemůžeme k plné spokojenosti pokrýt poptávku, ale i tak to přispívá k větší spokojenosti našich návštěvníků a jejich častějšímu využití volného času u nás.

Jak probíhala spolupráce s dodavatelem?

Tato spolupráce byla vedena ve velice korektním vztahu, kdy na našem zařízení byla bezúplatně osazena technologie pro vyzkoušení a optimalizaci tohoto typu zařízení. Oceňuji především profesionalitu v daném oboru a možnost konzultací a pružnost při řešení zavedení do stávajícího systému technologické úpravy vody. ■

Kontakty:

SRA Kraví Hora
Kraví hora 974/1
602 00 Brno - Veveří
Telefon: 543 216 434
E-mail: info@kravihora-brno.cz, www.kravihora-brno.cz

Lifetech s.r.o.
Šumavská 15
602 00 Brno
Telefon: 541 592 570
E-mail: sales@lifetech.cz, www.lifetech.cz





Noční záběry na areál Kraví Hory - vlevo krytý plavecký bazén, vpravo venkovní koupaliště s výhledem na Špilberk