

MOŽNÉ PŘÍČINY VZNIKU KOROZE PŘI POUŽITÍ ELEKTROLÝZY SOLI ČI ZAŘÍZENÍ NA STEJNOSMĚRNÝ PROUD

Elektrolýza soli sama o sobě korozi kovových částí v bazénu nezpůsobuje. Znamená to, že při správném fungování zařízení elektrolýzy soli a splnění podmínek maximálního obsahu chloru ve vodě a správného pH není důvod, aby docházelo k nadměrné korozi nerezových materiálů osazených v bazénu. Je samozřejmě nutné vybrat nerezovou ocel vhodnou pro dané podmínky.

Aby zařízení pro elektrolýzu soli správně fungovalo, je nutné do vody přidat určité množství kuchyňské soli, tedy je potřebné zvýšit elektrickou vodivost neboli konduktivitu vody. Na druhé straně proces elektrolýzy soli může způsobit saturaci kyslíku v bazénové vodě, což má za následek zvýšení oxidační schopnosti vody. Zvýšení konduktivity vody i její oxidační schopnosti při normálních provozních podmínkách mají jen malý vliv na korozi kovových předmětů umístěných do bazénu (schůdky, trysky, protiproud apod.).

Existují však situace, kdy může docházet k silné korozi kovových předmětů:

1. Přítomnost bludných el. proudů

Pokud dojde k přítomnosti bludných el. proudů, kovové části se stávají anodou a jsou silně zatíženy korozivními účinky, a to v závislosti na velikosti proudu a době jejich účinku. Bludné proudy se vyskytují nejen u zařízení elektrolýzy soli, ale u všech zařízení, která používají ve svých elektronických obvodech stejnosměrný el. proud (např. ionizační zařízení Cu-Ag nebo LED diodové reflektory).

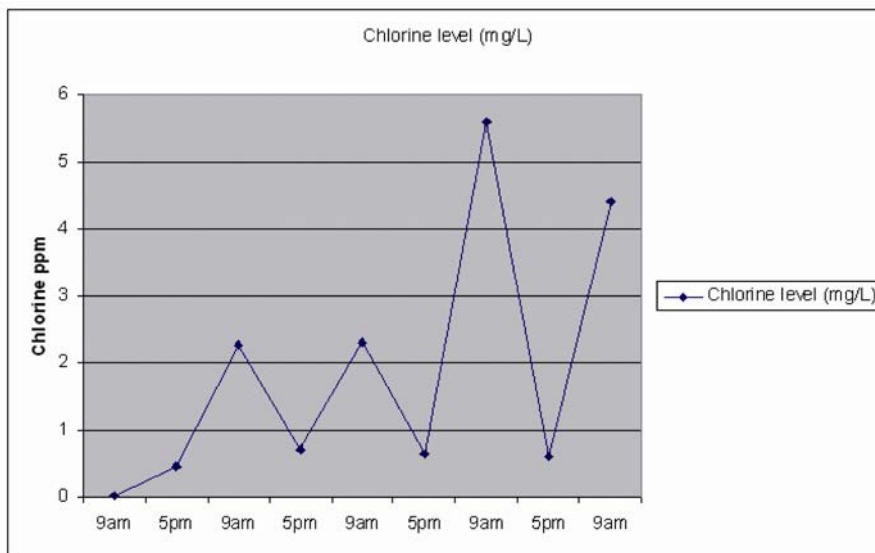
Pokud je podezření na korozi způsobenou bludnými proudy, je třeba nejdříve zjistit, které zařízení je způsobuje. Pak lze změřit velikost jevu a najít nápravu.

Níže je uveden způsob, jak zjistit bludné proudy.

2. Vysoká koncentrace chloru ve vodě

Naše průzkumy prokázaly, že nejběžnější příčinou koroze kovových částí v bazénu je vysoký obsah chloru v bazénové vodě, a to nezávisle na tom, zda má uživatel elektrolýzu soli či nikoli. Zařízení na elektrolýzu soli může způsobit vysokou koncentraci chloru ve vodě. Stejně tak to ale může způsobit chybně nastavené automatické dávkování chloru nebo poloautomatický dávkovač chlorových tablet (často dochází k dávkování Cl 24 hodin denně). Z uvedeného důvodu je nutné kontrolovat a udržovat obsah chloru ve vodě v rámci doporučeného rozmezí. Stejně tak je třeba udržovat správné pH bazénové vody (7,2 – 7,6), nikdy ne pod 6,8.

V Austrálii jsme provedli studii u 45.000 soukromých bazénů, ve kterých nebyl používán stabilizátor organického chloru (kyselina kyanurová). Ukázalo se, že obsah volného chloru v bazénu během dne velmi kolísá – viz graf níže.



Přechodně dochází i k obsahu chloru 6 mg/l (ppm), kdy tato hodnota již zkresluje měření chloru pomocí DPD tablet. Dojde k neutralizaci zabarvení roztoku DPD vlivem vysokého obsahu chloru a uživatel má za to, že je ve vodě chloru málo. Proto ještě přidává další chlor ručně (při měření DPD takto vysokých hodnot je nutné nejprve smíchat stejný díl bazénové vody a odstáté vody z vodovodu či studny, tuto použít ve zkumavce a odečtený výsledek pak vynásobit dvěma).

Dále je třeba si rovněž uvědomit, že pro dosažení správné hodnoty chloru v celém objemu bazénu je v tryskách (při použití automatického dávkování či poloautomatického chlorátoru) koncentrace chloru několikanásobně vyšší. Z toho důvodu se důrazně doporučuje instalovat nerezové schůdky i další nerezové prvky co nejdále od recirkulačních trysek.

V případě, že používáte stabilizovaný organický chlor – kyselina trichlorizokyanurová (např. CTX-370, CTX-372), se v bazénu postupně zvyšuje obsah stabilizátoru (kyselina kyanurová). Obsah stabilizátoru by neměl být vyšší než 20 – 25 mg/l (ppm). Při vyšším obsahu stabilizátoru se snižuje účinnost chloru, i když do vody dávkuje další chlor. Při koncentraci kyseliny kyanurové vyšší než 50 mg/l dochází již k problémům a chybám měření ORP (Rx potenciál), stejně jako při použití amperometrických i galvanických elektrod.

Pro minimalizaci rizika koroze kovových materiálů v bazénu při použití elektrolyzy soli je třeba používat vhodné materiály a zajistit vhodné podmínky:

- **odolnost nerezové oceli**

Doporučujeme používat vždy ocel kvality AISI-316 (ČSN 17.346), neboť tato nerezová ocel je odolná korozi při dodržení koncentrace soli ve vodě 3–6 g/l (kg/m^3). Nikdy nepoužívejte s elektrolyzou soli nerezovou ocel kvality AISI-304 (ČSN 17.240). Pokud jste tuto kvalitu již použili, je nutné zvýšit údržbu (čištění a konzervace) nerezových prvků a striktně hlídat hodnoty pH a chloru ve vodě. K čištění lze použít přípravek CTX-čistič nerez – kód 18713, ke konzervaci a leštění Silichrom nebo jiný konzervační přípravek na kovy.

- **uzemnění**

Samostatné uzemnění je třeba provádět u elektronických zařízení s elektrodami, aby bylo zajištěno přesné čtení měřených hodnot, ochrana proti korozi je až na druhém místě.

Je důležité nezaměňovat kvalitní uzemnění zařízení elektrolyzy soli se systémem vyrovnání elektrického potenciálu mezi různými kovovými prvky osazenými v bazénu. Systém vyrovnání elektrického potenciálu je třeba provést vždy dle norem platných pro danou zemi.

- **katodová ochrana**

Funkce katodové ochrany spočívá v ochraně ostatních kovových částí proti korozi. Katodová ochrana se provádí pomocí speciální anody, která má vysokou schopnost oxidace (koroze). Znamená to, že dochází ke korozi a ubývání této ochranné anody, zatímco ostatní kovové prvky zůstávají před korozi chráněny.

U provozů se správně provedeným systémem vyrovnání el. potenciálu je zamezeno vzniku rozdílných elektrických potenciálů mezi různými kovovými předměty, a proto ke korozi nedochází. Pokud tento systém chybí, jako určitá náhrada se může použít hořčíková anoda (lze použít u sladké vody).

Koroze způsobená elektrooxidací kovů v bazénech

Jako příčina koroze kovových předmětů v bazénu se často uvádějí bludné elektrické proudy způsobené zařízením elektrolyzy soli.

Důležité je správně definovat tento problém a nepřisuzovat jej automaticky elektrolyze soli. Aby vznikl uvedený jev, musí být vždy nějaký kov v kontaktu s vodou, tedy musí existovat „katoda a anoda ve vodivém roztoku“.

- **kovové předměty ponořené do vody**

Kromě čistého titanu jsou všechny zbylé kovy používané v bazénech náchylné k elektrooxidaci, včetně nerezové oceli třídy AISI-316.

- **katoda + anoda**

Podvodní reflektor, stejně jako elektrolyza soli nebo ionizační zařízení s Cu-Ag elektrodou jsou zařízení, která sama o sobě mohou způsobovat elektrooxidaci.

Jakékoli zařízení, které má zdroj stejnosměrného napětí ve svých elektronických obvodech, může způsobovat korozi elektrooxidací kovů. Zpravidla dochází k problému nechtěným kontaktem mezi anodou napájecího zdroje a kovovou částí ponořenou do vody nebo kontaktem s uzemněním (při kontaktu s uzemněním mají problém s korozi všechny kovové prvky, které jsou uzemněny).

- **vodivost (konduktivita)**

K uvedenému jevu elektrooxidace dochází vždy ve vodivém roztoku. Jedna kovová část funguje jako anoda (dochází na ní ke korozi) a druhá kovová část funguje jako katoda. Rychlost elektrooxidační koroze je dána rozdílem elektrických potenciálů přiváděných napájecím zdrojem na obě kovové části (čím vyšší je rozdíl el. potenciálů, tím rychlejší je koroze) a vzdáleností kovových částí (čím kratší je vzdálenost kovových částí, tím rychlejší je postup koroze). Tato skutečnost je důležitá pro pochopení toho, že koroze, která ve sladké vodě trvá týdny (vodivost 0,5 mS/cm), může v mořské vodě (vodivost 50 mS/cm), studniční vodě (vodivost 4-10 mS/cm) nebo při elektrolyze soli (vodivost 8 mS/cm), trvat jen několik dní z důvodu vyšší vodivosti vody.

Když dochází k elektrooxidaci kovových předmětů, tak je tomu tím, že kovový předmět sám vytváří anodu nebo že se tento kovový předmět nachází v elektrickém poli mezi anodou a katodou. Případů, kdy se kovový předmět nachází v el. poli mezi anodou a katodou je velmi málo a dochází k nim jen na malou vzdálenost. Mnohem rozšířenější je první případ, kdy je sám kovový předmět anodou.

Pokud máme podezření na korozi způsobenou elektrooxidací, tak se jev dá ověřit změřením elektrického potenciálu za pomoci referenční elektrody. Následně je třeba odpojit elektronické zařízení od el. sítě a el. potenciál změřit znovu. Pokud je mezi oběma měřeními znatelný rozdíl potenciálů měřených v mV, tak k elektrooxidaci jednoznačně dochází.

Níže je znázorněno měření el. potenciálu na bazénových schůdkách. Jako měřící referenční elektroda se používá elektroda Ag/AgCl (běžně dostupná), případně lze použít elektrodu pH. Při použití elektrody pH je nutné voltmetr připojit na vnější kroužek elektrody označený BNC (stínění).

