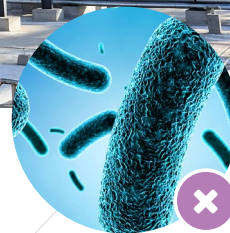


NECHEMICKÁ DEZINFEKCE V CHLADICÍCH VĚŽÍCH

AOP technologie pro kontrolu *Legionelly*.



Kontrola *Legionelly*

PROČ NE CHEMICKÝ BIOCID

Otevřené odpařovací chladicí systémy jsou široce využívány v celém průmyslu k odstranění tepla z procesních systémů a moderních budov. Teplo je odváděno do atmosféry odpařováním vody a energie odebrané v důsledku latentního tepla při vypařování vody, kterého se dosahuje přivedením chladicí vody do přímého kontaktu s okolním vzduchem.

Se současným provozem chladicích věží jsou spojeny následující problémy:

- Chemické ošetření způsobuje korozi kovových částí: koroze podporuje růst *Legionelly*, ovlivňuje přenos tepla a vyžaduje dodatečné chemické drahé ošetření.
- Chemické biocidy zabíjejí mnoho organismů, ale ty chemicky odolné se stávají silnějšími a množí se. Tvoří biofilmy, které způsobují korozi a usnadňují růst a chrání všechny druhy *Legionell* – hostitelské améby.
- Rozptýl *Legionelly* do okolí. *Legionella* chráněná v amébových cystách se také může šířit.

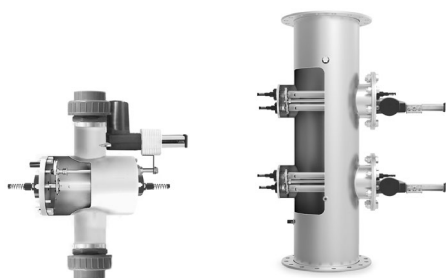
- Přeprava, skladování a používání nebezpečných chemikálií zvyšuje provozní náklady.
- Snížená účinnost chlazení v důsledku tvorby vodního kamene a zanášení.
- Potřeba chemického čištění vypouštěných vod.

Řešení aktuálního problému:

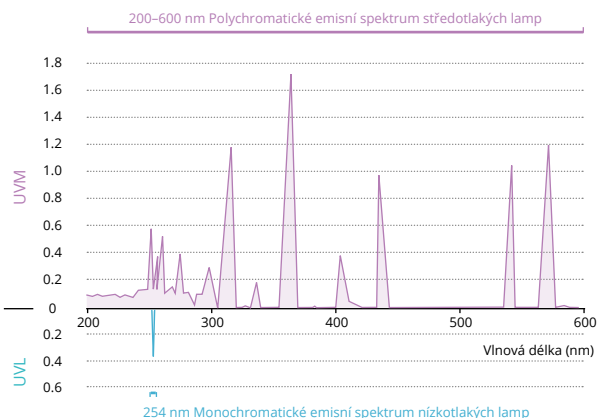
Výměna chemických biocidů za nechemické, které jsou pro provozovatele bezpečné, nezatěžují životní prostředí a nevytvářejí vůči nim odolnost – lze je používat na rozdíl od chemických biocidů trvale. Tímto řešením je využití UV záření k dezinfekci vody. Nejúčinnějším řešením je použití technologie AOP, která kromě dezinfekce vody odstraňuje z vody také organické látky. Tím, že z vody odstraňuje potravu pro bakterie a viry, radikálně snižuje jejich schopnost množení.

Středotlaká UVM technologie je účinnější než standardní nízkotlaká UV-C

Nadměrný růst *Legionelly* v chladicích věžích a vodních systémech může způsobit významné negativní účinky na zdraví. Různé studie ukázaly, že chladicí věže jsou zdrojem více než 60 % legionářské nemoci, protože bakterie jsou strhávány do prostředí aerosoly. *Legionella* a volně žijící améby se mohou vyskytovat společně a améby mohou působit jako štít pro *Legionellu* a chránit ji před tradičními chemickými dezinfekčními prostředky. Biocidy, jako je chlor, oxid chloričitý, bromnan a ozón, byly použity pro kontrolu *Legionelly* v chladicích věžích. Studie a předchozí údaje však ukázaly, že améby se mohou přizpůsobit biocidům a v důsledku toho chránit *Legionellu* před chemickým čištěním. To znamená, že *L. pneumophila* obklopená prvky nemůže být zabita biocidy.

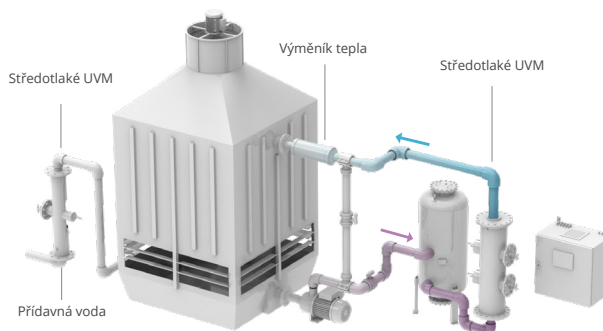


Spektrální radiační síla (relativní jednotky)

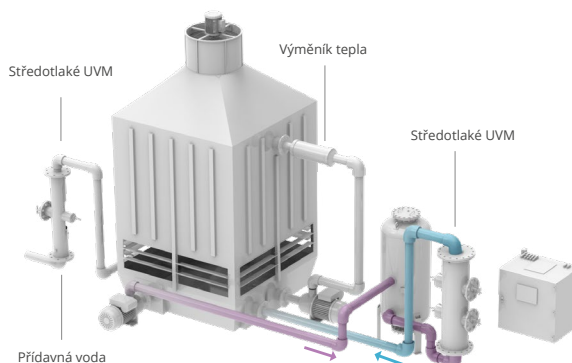


UV záření ze středotlaké UV lampy bylo vědecky prokázáno jako nejúčinnější nechemický dezinfekční prostředek, který snižuje potenciál biofilmu ve vodě chladicí věže a poskytuje spolehlivou ochranu proti šíření *Legionelly* a inaktivaci améb. UV světlo má silný germicidní účinek, který zabíjí mikroorganismy tím, že pronikne do jejich buněčných membrán a poškodí jejich DNA, takže nejsou schopny se rozmnožovat a vymírají. Na rozdíl od chemikálií si mikroorganismy nemohou vyvinout odolnost vůči UV záření, a proto může být UV dezinfekce nepřetržitá.

Možnost 1 hlavní okruh

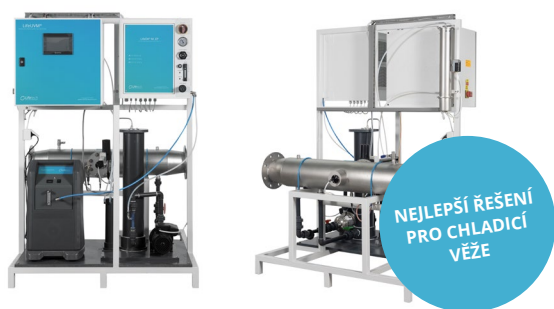


Možnost 2 pomocný okruh



Proč je AOP nejlepší dostupnou technologií?

Chladicí systémy poskytují ideální prostředí pro růst bakterií, řas a plísní, které se mohou přichytit na potrubí, výměnících tepla a dalších povrchích chladicích věží. To má za následek snížení účinnosti přenosu tepla, zvýšenou korozi a potenciální selhání systému. AOP odstraňuje a zabraňuje růstu těchto mikroorganismů a zároveň snižuje hladinu kontaminantů prostřednictvím oxidace. AOP je pokročilá oxidační technologie využívající k úpravě vody nejúčinnějšího činidla, OH-radikály. Dezinfekce a oxidace OH-radikály je extrémně rychlá, trvá jen několik milisekund a celý proces probíhá pouze uvnitř zařízení AOP. Na rozdíl od tradičních biocidů na bázi halogenů, technologie AOP neprodukuje nežádoucí vedlejší produkty, jako jsou halogenované uhlovodíky. Technologie AOP má oproti UV technologii další zásadní výhodu. OH-radikály reagují s organickými sloučeninami přítomnými ve vodě snížením hladiny AOC (asimilovatelného organického uhlíku). Tím zamezují jejich rozmnožování.

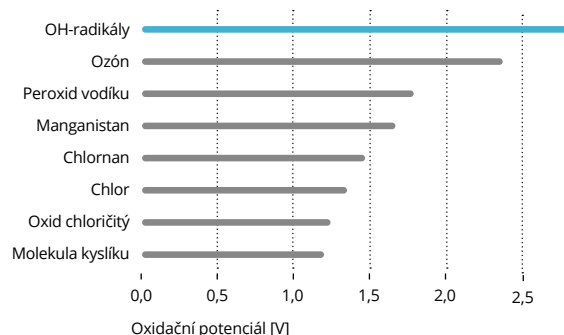


Díky všem výše zmíněným výhodám je technologie AOP nejúčinnější a ekonomicky nejvýhodnější technologií pro úpravu vody v chladicích věžích. Pro dosažení minimálních provozních nákladů a maximální účinnosti technologie se doporučuje před tyto technologie instalovat filtr, který odstraňuje suspendované částice z vody.

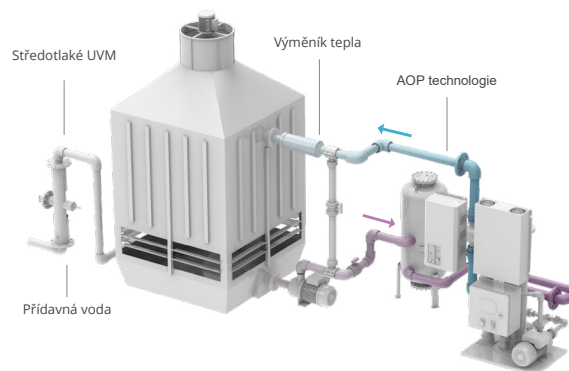
Technologie AOP v kombinaci s mechanickou filtrací přináší tyto výhody:

- Jednoduchá, bezpečná a ekonomická dezinfekce a oxidace
- Úspora provozních nákladů – typická návratnost investice 12–16 měsíců
- Zvýšená účinnost díky zvýšenému přenosu tepla
- Ekologická kompatibilita
- Vynikající kvalita vody
- Žádné škodlivé vedlejší produkty
- Chladicí vodu lze vypustit bez další úpravy
- Prevence růstu mikroorganismů
- Účinná kontrola bakterií *Legionella*
- Snížení rychlosti koroze
- poskytuje nepřetržitou okamžitou dezinfekci
- Není třeba manipulovat s potenciálně nebezpečnými chemikáliemi
- Prakticky bezúdržbová – pouze roční výměna lampy
- Radikální snížení dávek biocidů nebo žádný biocid

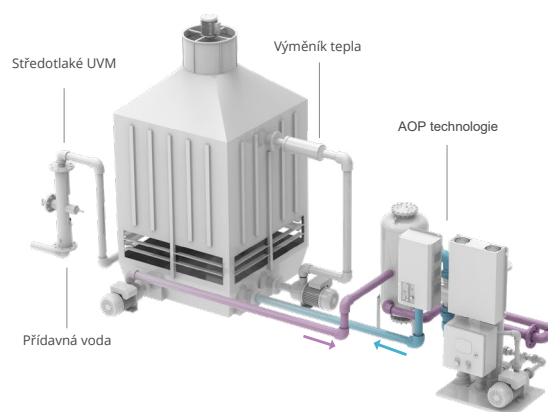
„Kouzlem“ AOP jsou OH- radikály. Extrémně krátká životnost. Mimořádně efektivní.



Možnost 1 hlavní okruh

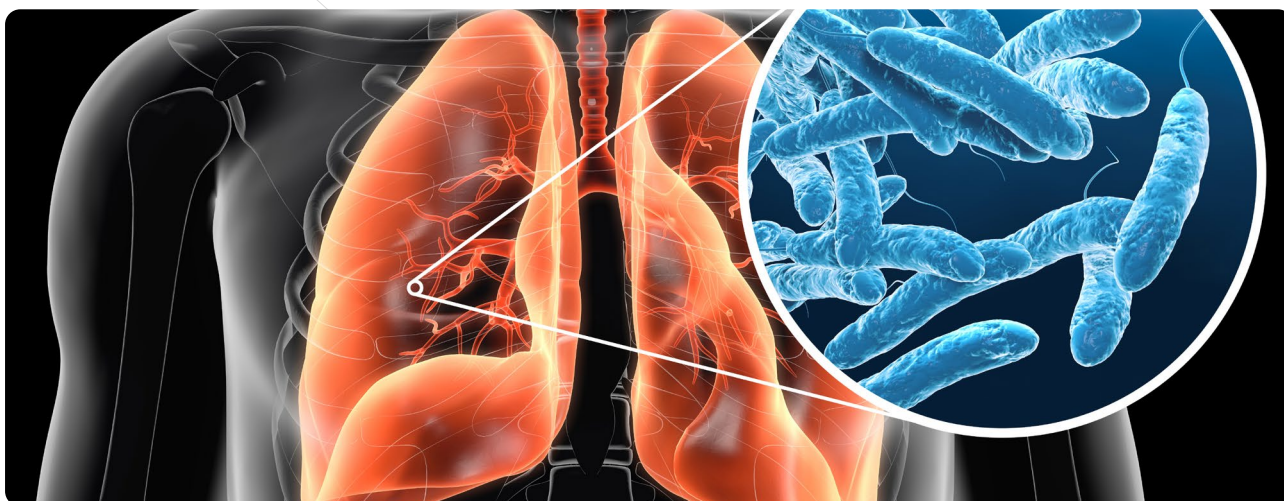


Možnost 2 pomocný okruh



Nejkompaktnější AOP zařízení na trhu. Snadná instalace i do stávajících technologií.

Legislativní veřejné zdravotní zabezpečení chladicích věží v Německu



Kodex praxe chladicích věží VDI, VDI 2047, část 2. leden 2015, upravuje kontrolu *Legionelly* v odpařovacích chladicích systémech v Německu s cílem zajistit bezpečnost veřejného zdraví. Je vyžadováno:

- Surová voda a cirkulující voda by měly být upravovány tak, aby se kontrolovala mikrobiální zátěž a zabránilo se tvorbě biofilmů a koroze (které přispívají k proliferaci *Legionella*).
- Biocidy lze použít pouze tam, kde je to nevyhnutelné a nahrazení méně nebezpečnými procesy je nemožné, za předpokladu, že nepoškozují lidské zdraví nebo životní prostředí.
- Koncentrace biocidů v cirkulující vodě musí být monitorována.
- *Legionella* nesmí překročit 100 CFU/100 ml na základě testování akreditovanou laboratoří nejméně každé tři měsíce.
- Kontrola *Legionell* zahrnuje kontrolu růstu bakterií, améb, řas a prvoků a snížení biofilmu a koroze – které přispívají k proliferaci *Legionell*.

Postup při překročení povoleného limitu 100 CFU/100ml u *Legionelly*

<1,000 CFU/100ml.	Nápravná opatření nutná do 1 roku
<10,000 CFU/100ml.	Je vyžadováno okamžité nápravné opatření
>10,000 CFU/100ml.	Systém se vypíná

Legionella

Legionelly jsou aerobní mikroorganismy, které mohou existovat v širokém rozmezí teplot vody, ale daří se jim v teplejší vodě, což z chladicích věží a recirkulačních okruhů činí hlavní místa pro jejich růst. *Legionelly* vykazují optimální rychlost růstu mezi 30°C–40°C. V uzavřeném vodním systému mohou trubky, které nebyly propláchnuty, časem vytvářet vrstvu biofilmu, což je pro *Legionellu* výhodné. Tento biofilm může sloužit jako zásoba živin pro mikroorganismus. Je proto nezbytné udržovat dobrou kvalitu vody v prostředí, jako je chladicí věž, aby se v konečném důsledku snížila potenciální hnízdiště a zásoby živin pro *Legionellu* a další bakterie.



Legionella může způsobit infekce, jako je legionářská nemoc a Pontická horečka, pokud jsou mikroorganismy buď inhalovány, nebo vdechnuty do těla. Legionářská nemoc je způsobena bakterií *Legionella pneumophila*. Zdroje kontaminované vody a konkrétněji distribuce kontaminované vody ve velkých budovách, jako jsou hotely, nemocnice a školy, jsou hlavními zdroji legionářské nemoci. Mezi další zdroje patří chladicí věže, klimatizační systémy, zvlhčovače, lázně atd.