

**Požadavky na kvalitu
provozní topné vody v důsledku
technologických změn**



ULTIMA

Mgr. Blanka Omesová Pokorná, Ph.D.

Duben 2019



Strana 2

Topný systém = soustava vzájemně funkčních komponent

Parametry provozní topné vody zohledňují přítomnost všech komponenty topného systému:

- Zdroj tepla
- Rozvody tepla
- Odběry (spotřebiče) tepla
- Regulační systémy
- Zabezpečovací zařízení
- Další prvky – armatury, čerpadla, zařízení pro úpravu vody, doplňování vody, prvky pro měření...



Rizikové faktory provozu topných systémů:

- materiálové složení systému
- provozní teplota
- regulační prvky

Vlastnosti vody a rizika

Tvrdost vody

Usazeniny vodního kamene mají až 170x horší kapacitu přenosu tepla než měď



Korozní nečistoty

Korozní nečistoty mají 900x horší kapacitu přenosu tepla než měď. Navíc poškozují oběhová čerpadla a výměníky kotlů

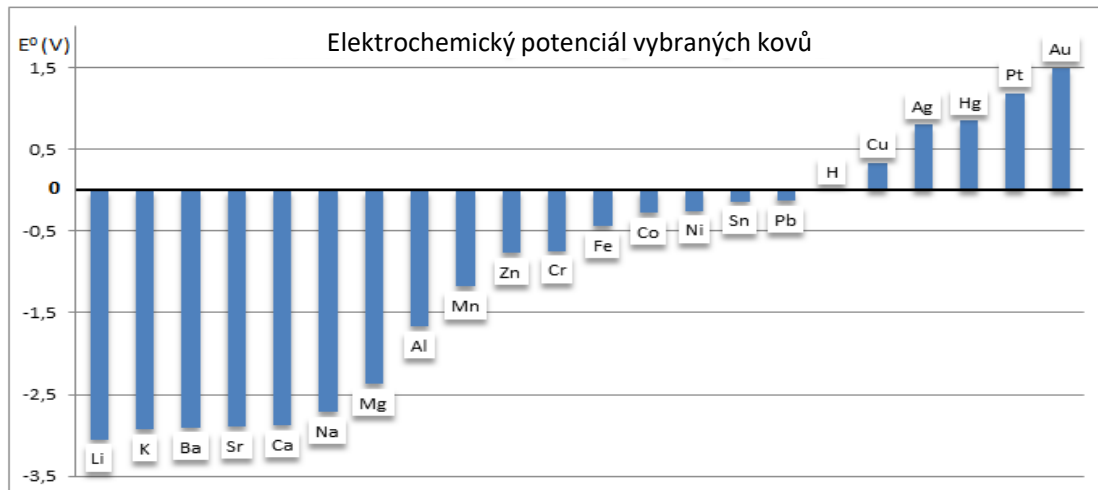


Kaly a bakterie

Kaly a bakterie mají 400x horší kapacitu přenosu tepla než měď



Rizikový faktor I – Elektrochemický potenciál kovů



- Mezi kovovými materiály dochází k vzájemné reakci v důsledku elektrochemického potenciálů jednotlivých kovů.
- U kovů s rozdílným elektrochemickým potenciálem, dochází k vzájemné negativní reakci..
- Méně ušlechtilý kov (např. železo) je narušován více ušlechtilým (např. měď). Vzniká tzv. elektrochemická koroze.

Dřívější stav – jednodruhový systém

- Materiály s blízkým nebo shodným elektrochemickým potenciálem - litina, ocel, železo (výměník kotle, rozvody, otopná tělesa).
- Riziko elektrochemické koroze – nízké.

Současný stav - multimetalický systém

- Systém obsahuje materiály s odlišným elektrochemickým potenciálem (mosaz / měď / železo / hliníkovo-křemičité slitiny / ocel / černá ocel / atd.).
- Riziko vzniku elektrochemické koroze – velmi vysoké.
- Prevence: „inteligentní“ antikorozní ochrana všech kovových částí topného systému.



ULTIMA



ANTARKTIS



RAINDROPS



NATURALIS

Rizikový faktor II – odolnost kovů vůči pH

	Hodnota													
Materiál	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Železo/ocel														
Měď														
Bronz														
Hliník														

pH topné vody

pH < 7 je roztok kyselý

pH = 7 je roztok neutrální

pH > 7 je roztok zásaditý

Dřívější stav - jednodruhový systém

- Materiály s blízkou nebo stejnou odolností vůči pH provozní vody.
- Eliminace vlivu pH na poškození kovů – snadné.

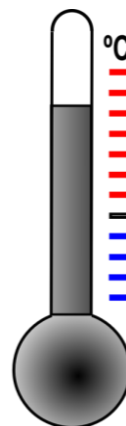
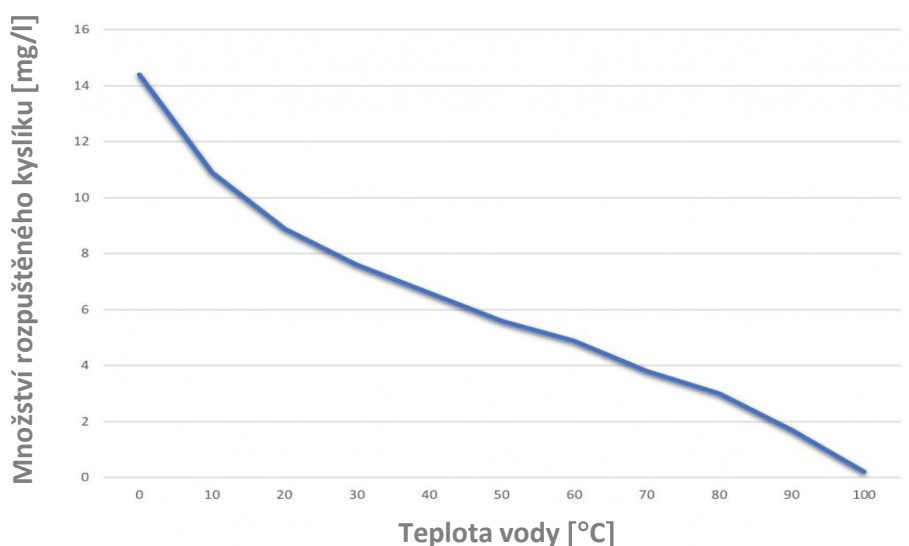
Současný stav - multimetallický systém

- Různá odolnost kovů vůči pH provozní vody.
- Je nutné „inteligentní“ antikorozi ochrana všech kovových částí topného systému.
- Riziko poškození materiálů vlivem nevhodného pH – velmi vysoké.
- Prevence: „inteligentní“ antikorozi ochrana všech kovových částí topného systému.

**ULTIMA****ANTARKTIS****RAINDROPS****NATURALIS**

Rizikový faktor I – rozpuštěný kyslík

- Rozpuštěný kyslík ve vodě způsobuje při kontaktu s povrchem kovu korozi kovových materiálů.
- Množství rozpuštěného kyslíku ve vodě závisí na teplotě vody.
- Se vzrůstající teplotou množství rozpuštěného kyslíku klesá.



Dřívější stav - vysokoteplotní / horkovodní / parní tepelné soustavy

- Topné systémy s pracovní teplotou do 110 °C (obvyklá provozní teplota cca 80 °C)
- Rozpuštěný kyslík vytěsněn vysokou teplotou.
- Riziko vzniku koroze v důsledku rozpuštěného kyslíku – minimální.

Současný stav – nízkoteplotní systémy

- Provozní teplota do 60 °C (obvyklá teplota cca 40–50 °C).
- Riziko vzniku koroze v důsledku přítomnosti rozpuštěného kyslíku – velmi vysoké.
- Prevence: „inteligentní“ antikorozní ochrana všech kovových částí topného systému.

Rizikový faktor II – mikrobiální koroze, přítomnost bakterií

- Bakterie = jsou všude kolem nás. I v prázdném potrubí. Po instalaci a napuštění vody do systému se začnou bakterie množit.
- Podlahové topné systémy s teplotou do 40 °C = optimální podmínky pro růst a množení bakterií.

Problémy způsobené přítomností bakterií v topném systému:

- Tvorba biofilmu – snížená prostupnost potrubí, zanešené ventily, znečištěný povrch tepelných výměníků (snížená účinnost).
- Tvorba plynů – v důsledku metabolických dějů bakterií.
- Koroze způsobená bakteriálními metabolity (organické a anorganické kyseliny, amoniak, vodík, sulfidy...).
- Snížení účinnosti některých inhibitorů koroze (některé složky inhibitorů koroze jsou mikroorganismy využívány jako živná půda – jedná se zejména o dusíkaté látky a látky obsahující fosfor).
- Degradace glykolů v nemrznoucích směsích (platí pro kapaliny s obsahem glykolů < 20 %).
- Příklady bakterií, které se vyskytují v topných systémech:
 - SBR** (sulfát redukující bakterie),
 - NRB** (dusičnan/dusitan redukující bakterie),
 - IRB** (železo redukující bakterie).



Rozdělení regulačních systémů v čase

Dřívější stav - topné systémy s manuální obsluhou

- Jednoduchá konstrukce topných systémů.
- Manuální obsluha.
- Mechanické ovládací prvky.
- Místní obsluha.
- Požadavky na kvalitu provozní vody – odpovídající stavu techniky.

Současný stav - inteligentní řídicí systémy

- Systémy obsahující velké množství kontrolních prvků.
- Dálkové řízení topného systému.
- SMART ovládací prvky.
- Inteligentní řízení.
- Požadavky na kvalitu a čistotu provozní vody – velmi vysoké.



✓ Měřit a kontrolovat základní parametry vody

- ✓ pH
- ✓ vodivost
- ✓ tvrdost
- ✓ znečištění



✓ Instalovat mechanické magnetické filtry



✓ Pro plnění topných systémů používat demineralizovanou vodu

- ✓ Ochrana před tvorbou usazenin vodního kamene.
- ✓ Demineralizovaná voda neobsahuje žádné iontově rozpuštěné látky = minimalizace rizika vzniku koroze.



✓ Dávkovat „inteligentní“ ochranné prostředky

- ✓ Multifunkční měřitelný inhibitor koroze pro korozní ochranu kovů.
- ✓ Biocidní přípravek pro ochranu podlahových topení proti bakteriím.



- ✗ **Nepoužívat pro plnění topného systému neupravenou vodou bez předcházejícího změření parametrů vody.**
- ✗ **Nedávkovat do neupravené vody chemické přípravky pro**
 - ✗ Snížení nebo zvýšení pH.
 - ✗ Snížení tvrdosti vody.
- ✗ **Nepoužívat pro plnění topného systému změkčenou vodu bez předchozího ověření požadavků na provozní vodu.**
- ✗ **Nepoužívat pro plnění topného systému změkčenou vodu bez předchozího ověření požadavků na provozní vodu.**
 - ✗ Hrozí riziko samoalkalizace změkčené vody a následné poškození kovových částí topného systému.
- ✗ **Neinstalovat nové technologie na dříve provozované systémy.**
 - ✗ Bez provedení kontroly stávající provozní vody.
 - ✗ Bez instalace mechanického magnetického filtru.
- ✗ **Nedávkovat do provozovaného topného systému chemické přípravky bez přítomnosti magnetického mechanického filtru s jemnou filtrační vložkou.**
- ✗ **Nedávkovat do provozovaného topného systému ochranné chemické přípravky bez předcházejícího vyčištění systému nebo ověření kvality provozní vody.**



Rozdělení tepelných soustav dle teploty teplotnosné látky

Teplovodní tepelná soustava nízkoteplotní

- voda s pracovní teplotou do 60 °C.

Teplovodní tepelná soustava klasického typu

- voda s pracovní teplotou do 110 °C,
- využití: běžné vnitřní otopné soustavy, dálkový přenos tepla.

Horkovodní tepelná soustava

- voda s pracovní teplotou nad 110 °C,
- využití: dálkový přenos tepla (vnější tepelné soustavy), průmyslové provozy.

Parní tepelná soustava

- pára s pracovní teplotou nad 100 °C
- využití: dálkový přenos tepla, průmyslové a výrobní provozy

Rozpuštěný kyslík v topné vodě

Kyslík = velmi agresivní plyn, který se účastní všech reakcí probíhajících v tepelné soustavě.

- V dokonale uzavřeném systému dochází ke korozi tak dlouho, dokud se kyslík nespotřebuje při korozních procesech.
- Pokud se v systému kyslík nevyskytuje, je koroze velmi malá, ale...
- ... v reálné soustavě nedokážeme zcela zabránit vstupu kyslíku do systému.

Přítomnost mikroorganismů – mikrobiální koroze

- mikrobiální kontaminace – problém zejména pro **nízkoteplotní** topné systémy. Existují i případy výskytu termofilních bakterií – v systémech topení s teplotou vody nad 60°C
- Typy bakterií z hlediska potřeby kyslíku: aerobními (potřebují kyslík) x anaerobními (nepotřebují kyslík). V topných systémech **anaerobní druhy převládají**
- příklady bakterií, které se vyskytují v topných systémech:
 - **SBR** (sulfát redukující bakterie)
 - **NRB** (dusičnan/dusitan redukující bakterie)
 - **IRB** (železo redukující bakterie)

**ULTIMA****ANTARKTIS****RAINDROPS****NATURALIS**



AV EQUEN

AV EQUEN s.r.o.
Podnikatelská 565
190 11 Praha

AV EQUEN s.r.o.
Pávovská 3138/75
586 01 Jihlava

AV EQUEN s.r.o.
Sokolova 696/32
619 00 Brno – Horní Heršpice



REGION 1	+420 777 763 281	obchod.praha@avqn.com
REGION 2	+420 777 763 282	obchod.praha@avqn.com
REGION 3	+420 777 763 283	obchod.praha@avqn.com
REGION 4	+420 777 763 284	obchod.brno@avqn.com
REGION 5	+420 777 763 285	obchod.brno@avqn.com
REGION 6	+420 777 763 286	obchod.brno@avqn.com