

# Potenciál úspor energie skrytý vo vode

## Filmotvorné amíny

Kotlové vody & Uzatvorené systémy

Parné systémy

## Filmotvorné Fosfáty

Ohrev vody

# **Filmotvorné amíny**

**Technológia s použitím filmotvorných  
amínov**

**Kotlové vody & Uzatvorené systémy**

# Zdroj výrazných energetických úspor, ale....

V energetických zariadeniach v priemysle aj pre domácnosť sa uplatňuje trvale a výraznejšie tendencia:

- 1) Kvalita technických zariadení, výber materiálov sa stále zlepšuje;
- 2) Dosahuje sa stále efektívnejšie využitie energie;
- 3) Elektronika zlepšuje a zdokonaľuje riadenie energetických procesov, ich nadväznosť a synergiu;
- 4) Zvyšuje sa automatizácia riadenia procesov, eliminuje sa ľudský faktor, kontrola sa automatizuje;

**ale**

- 5) Hlavnému energetickému médiu – vode sa ale stále venuje minimálna, resp. minimálne nutná pozornosť.

Dôsledkom toho je fakt, že neupravená, alebo minimálne upravená voda spôsobuje nárast energetických nákladov, neplánované prestoje, prudké zníženie životnosti energetických zariadení a v podstate sa neguje snaha o vyššiu technickú úroveň zariadení.

# Zdroje výrazných energetických strát

- V zdrvujucej väčšine zariadení na výrobu tepla – v teplovodných kotolniciach sa na úpravu napájacej vody používa jej zmäkčenie (občas sa voda ani nezmäkčí litera na 1 m<sup>3</sup> kotlovej – vykurovacej vody.) a do kotlovej vody sa dávkuje siričitan a fosforečnan; (v porovnaní so stále rastúcim trendom technického zdokonaľovania zariadení je to nepochopiteľný anachronizmus)
- Ak sa tvrdá a veľmi tvrdá voda (nad 2,8 mmol/l) zmäkčí, tak sa do napájacej vody miesto vápnika a horčíka dostane dvojnásobok sodíka, ktorý je silne korozívny na železo, meď a hliník;
- Siričitan, ktorý má pohlcovať kyslík je chemicky málo stabilný a jeho pohlcovacia kapacita sa vyčerpá už v procese prípravy roztoku a počas dávkovania do kotlovej vody;
- Fosforečnan, ktorý má vytvárať protikoróznú ochranu a upravovať pH do zásaditej oblasti je pri kotlových teplotách málo stabilný a rozpadá sa;
- Obe soli sa pridávajú do kotlovej vode v podobe sodných solí – sodík je korozívny prvok;

# Zdroje výrazných energetických strát

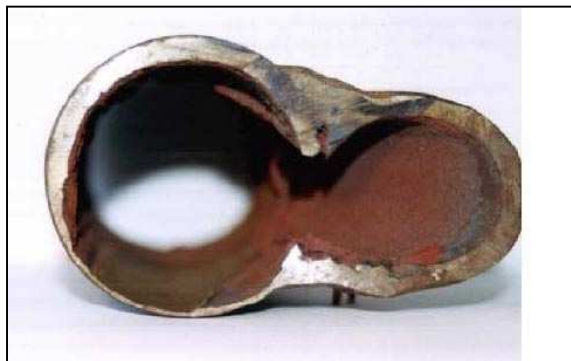
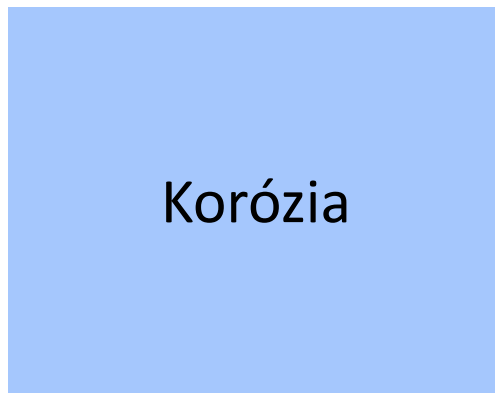
- Stále viac rodín sa zaujíma o energetické úspory a preto si kupujú kotle, ktoré svojou konštrukciou, použitým materiálom a elektronickým vybavením garantujú efektívne využitie energetických zdrojov;
- Absolútnu väčšinu majiteľov kotlov nezaujíma akú vodu, ako výhrevné médium, používajú – je pitná a to im stačí;
- Absolútna väčšina majiteľov kotlov považuje prídavok chémie do kotla za zbytočný náklad;
- **Absolútna väčšina majiteľov kotlov v rodinných domoch, ale aj majitelia a prevádzkovatelia väčších priemyselných kotlov pre komunálne, alebo lokálne vykurovanie nevie čo môže nekvalitná kotlová voda v energetickom systéme spôsobiť;**
- Prederavené kotle a rozvody, predčasná nutnosť ich výmeny, sa zbyčajne vysvetľuje nekvalitným materiálom, vonkajším koróziám, prípadne nezodpovednej obsluhu, údržbe a servisu;
- Pretože prevádzkové podmienky zariadení, stanovené výrobcami, sú všeobecné, ich otrocké dodržiavanie prevádzkovateľom v špeciálnych prípadoch viac škodia, ako pomáhajú;
- Málo technických pracovníkov v energetike rozmýšľa v horizonte 5 rokov a viac – vyplýva to z ich profesionálnej a personálnej neistoty;

# Hlavné problémy v kotlových systémoch

Usádzanie  
vodného  
kameňa



Korózia



Životnosť



# Hlavné problémy v kotlových systémoch



Je známe, že už 1 mm hrubá vrstva nánosov vodného kameňa, alebo iných solí, zhoršuje prechod tepla a tým zvyšuje spotrebu energie o 7%;

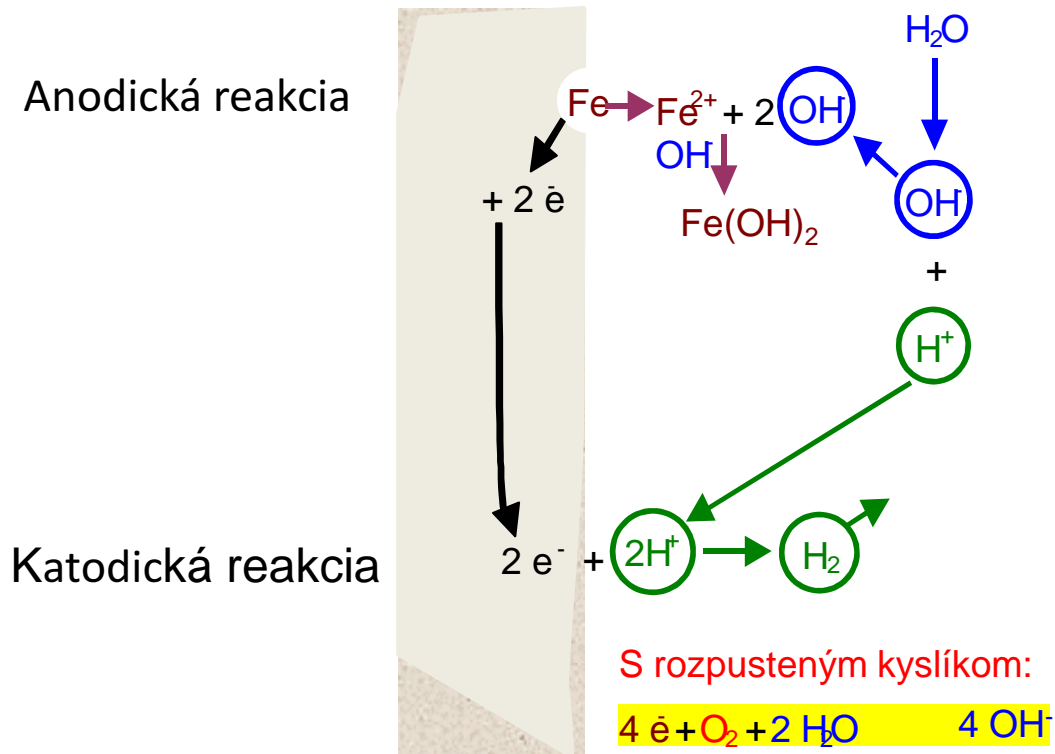
Vrstva usadenín je pórovitá, vôbec nebráni prechodu kyslíka a preto pod vrstvou prebieha nerušená korózia.

# Hlavné príčiny korózie

- **Nedostatočné odstránenie kyslíka;**
- **Vysoký obsah sodných solí;**
- **Nízka hodnota pH v kotlovej vode;**
- **Tvorba kysličníka uhličitého;**
- **Zanedbanie chemického ošetrovania kotlovej vody, alebo používanie nevhodných chemikálií.**

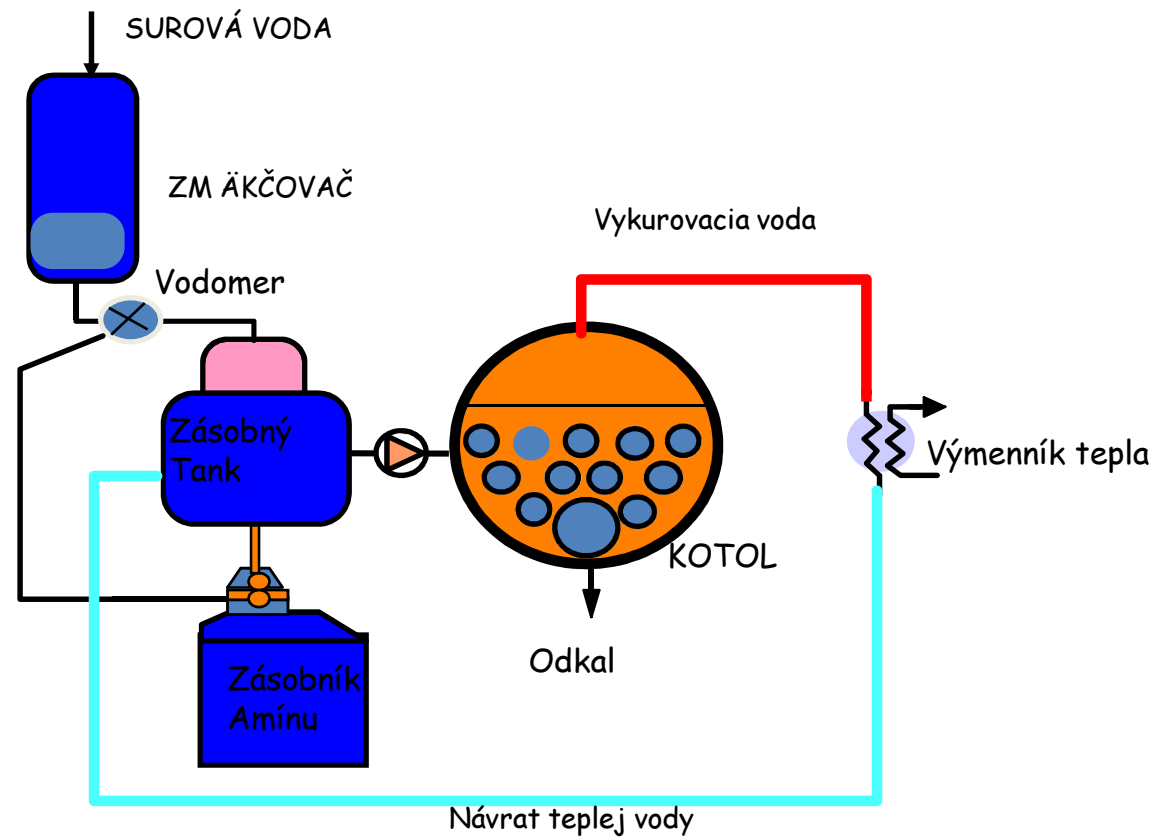


# Korózia



Korózia sa objavuje iba  
vtedy ak obe reakcie  
prebiehajú simultánne

## Ochrana celého vykurovacieho okruhu Filmotvorným Amínom



# Hlavné vplyvy Filmotvorných Amínov

## Zabezpečenie kombinácie 3 hlavných vplyvov v 1 produkte

- Filmotvorné amíny, vďaka vytvoreniu komplexu s kovmi, vytvárajú na kovovom **povrchu** (na plastovom povrchu v prípade podlahového kúrenia) **veľmi hustý mikrofilm, ktorý zabráni prieniku kyslíka na povrch a usádzaniu solí a vodného kameňa;**
- Filmotvorné amíny upravujú pH do výrazne zásaditej oblasti, čím účinne tlmia proces korózie a v prípade podlahového kúrenia účinne usmrcujú mikroorganizmy;
- Filmotvorné amíny obsahujú veľmi účinné dispergátory, vďaka ktorým sa dajú aplikovať aj do veľmi tvrdej vody bez jej predchádzajúceho zmäkčenia.

## Ďalšie vplyvy Filtrovacích Amínov vo vykurovacích systémoch

- **Filtrovacie Amíny zlepšia prechod tepla – znížia energetické náklady na vykurovanie až o 7%;**
- **Filtrovacie Amíny sú organické produkty a preto nezvyšujú obsah anorganických solí v kotlovej vode – predlžujú využiteľnosť napájacej vody, až o 50% znižujú odkalovanie z kotlov – čo prináša ďalšie energetické úspory;**
- **Filtrovacie Amíny zvyšujú hodnotu pH na viac ako 9,0 – 9,5.**
- **Vďaka zásaditému prostrediu ničia mikrobiológiu, ktorá sa nezriedka objavuje v rozvodoch podlahového kúrenia;**
- **Vďaka prítomným dispergačným činidlám Filtrovacie Amíny odstraňujú staré nánosy solí a vodného kameňa;**
- **Filtrovacie Amíny chránia aj povrchy z hliníka a hliníkových zliatin;**
- **Filtrovacie Amíny konzervujú kovové povrchy v prípade sezónnych odstávok kotlov – predlžujú ich životnosť;**

# Dávkovanie

- Čisté: BEZ RIEDENIA
- Je závislé od prietoku napájacej vody
- Pulzačný vodoměr na potrubí s upravovanou vodou
- Elektromagnetické dávkovacie čerpadlo s teflonovou membránou
- EPDM tesnenia: NIKDY NEPOUŽÍVAŤ VITON
- Polyetylénové alebo PVC potrubia

## Porovnanie s predchádzajúcou úpravou

Okrem zásadných vplyvov na zvýšenie energetických úspor, predĺženie životnosti zariadení, celkové protikorózne pôsobenie, konzervovanie zariadení pri odstávkach, odstraňovanie starých nánosov a nepotrebnosť zmäkčovania vody:

Filmotvorné Amíny sú rádovo stabilnejšie ako fosforečnan a siričitan;

Filmotvorné Amíny sú ekologicky bezpečné – v prípade absolútnej nutnosti sa obsah kotla môže vypustiť do odpadového kanála;

Dostatok Filmotvorných Amínov sa dá zistiť meraním hodnoty pH kotlovej vody, ale existujú aj jednoduché analytické metódy ich stanovenia;

Jedna chemikália – jeden Filmotvorný Amín zabezpečí viac lepších ochranných a podporných efektov, ako kombinácia niekoľkých iných;

Vytvorenie ochranného mikrofilmu oddelí kovový povrch od agresívneho prostredia – kyslík, kyslá voda, vysoký obsah solí v kotlovej vode, usadeniny – je to najlepšia ochrana celého systému.

# Porovnanie s predchádzajúcou úpravou

Filmotvorné Amíny sú kompatibilné s:

- produktmi na báze fosfátov
- tanínmi
- molybdenátmi (pri uzatvorených systémoch)

Filmotvorné Amíny **nie sú** kompatibilné so:

- sričitanmi
- dusitanmi (pri uzatvorených systémoch)

- Ukončite úpravu s produktmi na báze **siričitanov** niekoľko hodín predtým ako prejdete na úpravu s Amínmi;
- Vyprázdnite systém a uistite sa v systéme nie sú ani stopy po **dusitanoch** predtým ako prejdete na úpravu s Amínmi (pri uzatvorených systémoch).

# Dávkovanie – spotreba Filtrovacích Amínov

- Pre malé systémy – Rodinné domy, Bytové domy, Školy a škôlky, Kultúrne zariadenia, Biznis centrá, Hotely a Motely – je dávkovanie 2,5 – 4,0 litra na 1 m<sup>3</sup> kotlovej – vykurovacej vody.
- Pre stredné a veľké vykurovacie systémy – Kotelne na sídliskách, kotelne vo Výrobných závodoch, v Nemocniciach, v Nákupných centrách a pod. – je dávkovanie 4,0 – 5,0 litra na 1 m<sup>3</sup> kotlovej – vykurovacej vody.

**Kontrola dostatku Filtrovacích Amínov sa odporúča robiť na začiatku aplikácie aspoň raz za mesiac, po zabehnutí systému stačí na začiatku vykurovacej sezóny, na jej konci a raz v priebehu vykurovacej sezóny.**



# **Filmotvorné amíny**

**Technológia s použitím filmotvorných  
amínov**

**Parné systémy**

# Zdroj výrazných energetických úspor, ale....

V parných energetických zariadeniach sa uplatňuje trvale a výraznejšie tendencia:

- 1) Kvalita technických zariadení, výber materiálov sa stále zlepšuje;
  - 2) Dosahuje sa stále efektívnejšie využitie energie;
  - 3) Elektronika zlepšuje a zdokonaľuje riadenie energetických procesov, ich nadväznosť a synergiu;
  - 4) Zvyšuje sa automatizácia riadenia procesov, eliminuje sa ľudský faktor, kontrola sa automatizuje;
- ale
- 5) Hlavnému energetickému médiu – vode sa ale stále venuje nedostatočná pozornosť.

**Stále viac parných energetických zariadení používa demineralizovanú vodu ale pre jej chemickú úpravu používa anorganické látky – fosforečnany, čpavkovú vodu, siričitany a pod. Do vody zbavenej solí pridávajú soli a zvyšujú vodivosť kotlovej vody.**

**Dôsledkom toho je fakt, že takto upravená voda spôsobuje nárast energetických nákladov, neplánované prestoje, prudké zníženie životnosti energetických zariadení a v podstate sa neguje snaha o vyššiu technickú úroveň zariadení.**

# Zdroje výrazných energetických strát

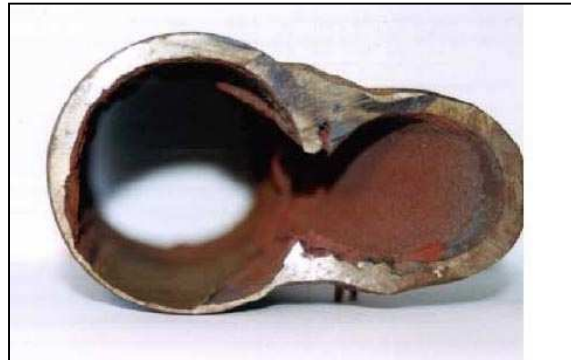
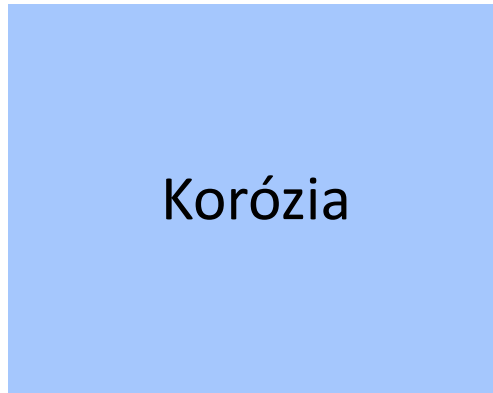
- V zdrvujúcej väčšine zariadení na výrobu pary – v parných kotolniach a generátoroch pary sa na úpravu napájacej vody používa jej demineralizácia (niekedy sa voda iba zmäkčí) a do kotlovej vody sa dávajú anorganické materiály – soli. (v porovnaní so stále rastúcim trendom technického zdokonaľovania zariadení je to nepochopiteľný anachronizmus);
- V kotlovej vode sa stále zvyšuje koncentrácia solí – rastie vodivosť . Dôsledkom toho je aj zvyšovanie množstva kalov. Relatívne veľké množstvo obsahu solí a kalov sa znižuje tak, že sa voda z parného kotla odpúšťa ako odluh a odkal;
- Odpustená voda v podobe odkalu a odluhu obsahuje veľké množstvo tepla a tak sa výrazne zhoršuje energetická náročnosť a energetické straty;
- Vysoký obsah solí v kotlovej vode je príčinou, že v parnej fáze sa nachádzajú soľami silne koncentrované mikrovapky a tie spôsobujú koróziu parného a kondenzačného potrubia a usádzajú sa na lopatkách turbín, pokiaľ sa para využíva na výrobu elektriny.

# Hlavné problémy v kotlových systémoch

Usádzanie  
vodného  
kameňa



Korózia



Životnosť



# Hlavné problémy v kotlových systémoch



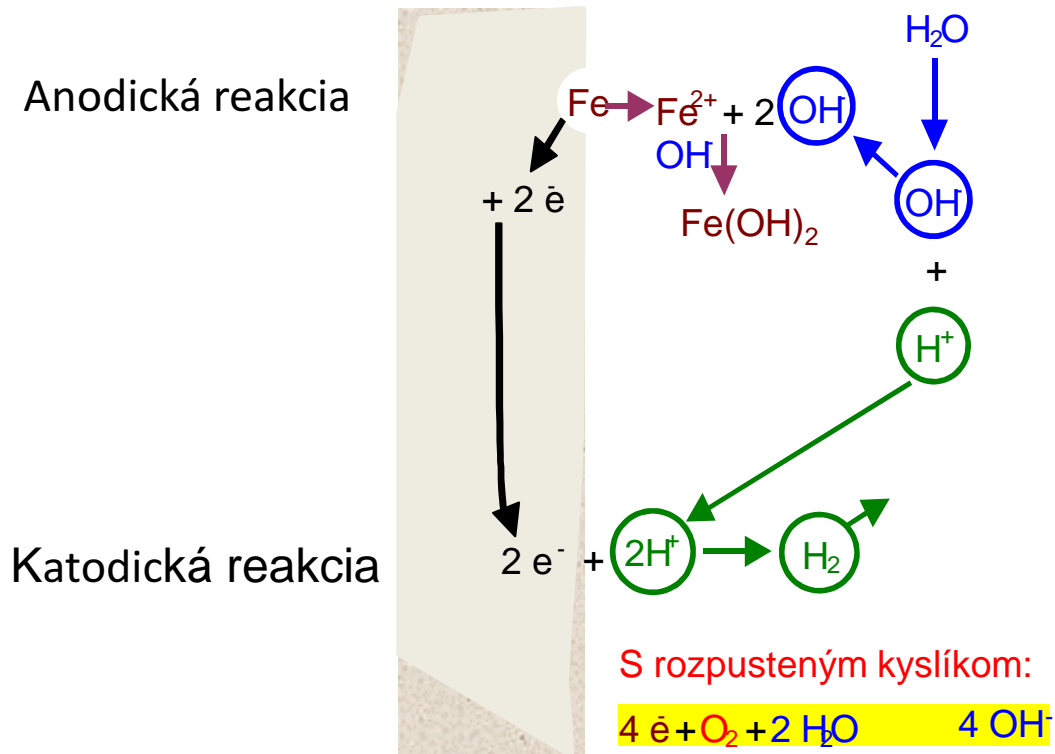
Je známe, že už 1 mm hrubá vrstva nánosov vodného kameňa, alebo iných solí, zhoršuje prechod tepla a tým zvyšuje spotrebu energie o 7%;

Vrstva usadenín je pórovitá, vôbec nebráni prechodu kyslíka a preto pod ich vrstvou prebieha nerušená korózia.

# Hlavné príčiny korózie

- **Nedostatočné odstránenie kyslíka;**
- **Vysoká vodivosť kotlovej vody;**
- **Kolíšavá hodnota pH v kotlovej vode;**
- **Tvorba kysličníka uhličitého;**
- **Zanedbanie chemického ošetrovania kotlovej vody, alebo používanie nevhodných chemikálií.**

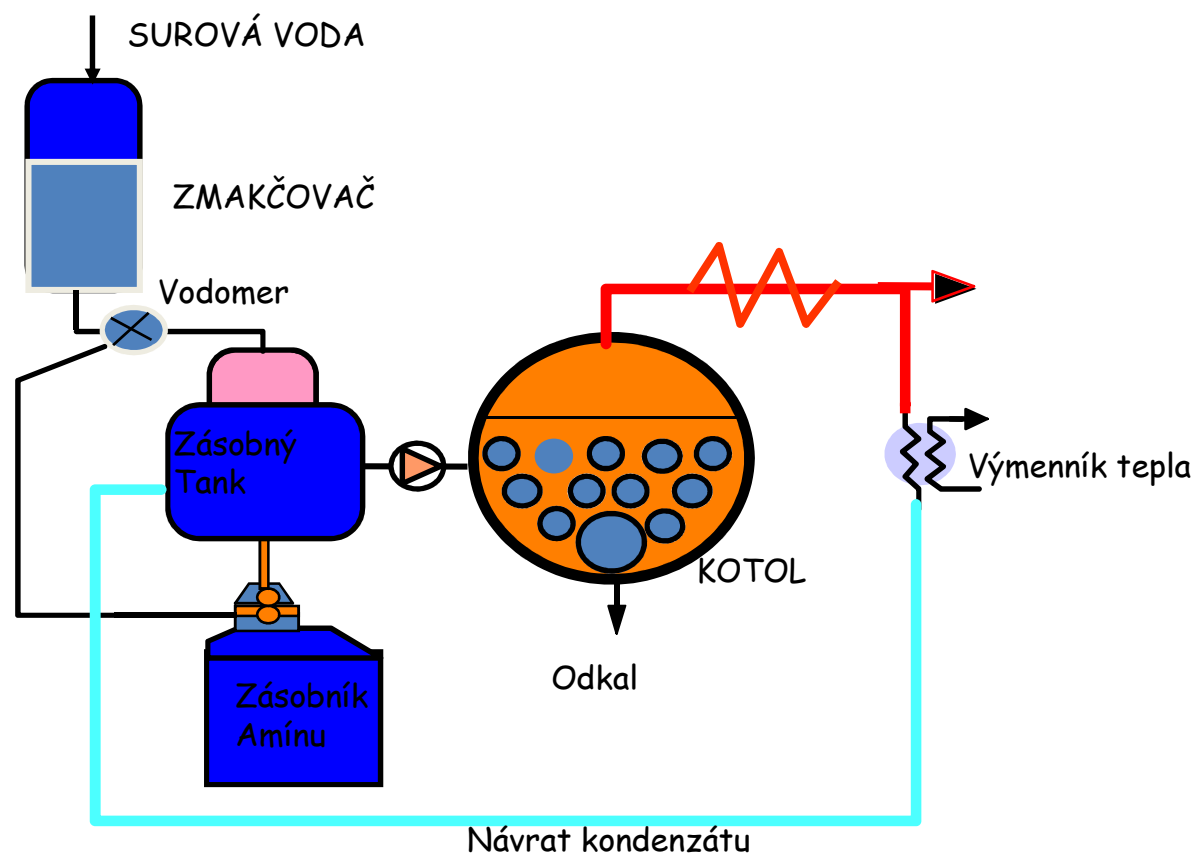
# Korózia



Korózia sa objavuje iba vtedy ak obe reakcie prebiehajú simultánne

# Ciele úpravy kotlovej vody

Ochrana celého vodno-parného okruhu Filtrovatelným Amínom





# Hlavné vplyvy Filmotvorných Amínov

## Zabezpečenie kombinácie 3 hlavných vplyvov v 1 produkte

- **Filmotvorné Amíny, vďaka vytvoreniu komplexu s kovmi, vytvárajú na kovovom povrchu veľmi hustý mikrofilm, ktorý zabráni prieniku kyslíka na kovový povrch a usádzaniu solí a vodného kameňa;**
- **Filmotvorné Amíny upravujú pH do výrazne zásaditej oblasti, čím účinne tlmia proces korózie;**
- **Filmotvorné Amíny sú prchavé a preto sa dostávajú aj do pary a po jej skondenzovaní aj do kondenzátu – v celom parnom systéme (rozvody, turbíny, dýzy, trubky a pod.) a v kondenzačnom rozvode vytvárajú ochranný a hustý mikrofilm – chránia ich pred koróziou;**

## Ďalšie vplyvy Filtrovacích Amínov vo vykurovacích systémoch

- **Filtrovacie Amíny znížia objem odpúšťaného odľahu až o 50%;**
- Filtrovacie Amíny zlepšia prechod tepla – znížia energetické náklady na vykurovanie až o 7%;
- Filtrovacie Amíny upravujú povrchové napätie vody a tým zlepšujú prechod tepla – znižujú energetické náklady o 5%;
- Filtrovacie Amíny sú organické produkty a preto nezvyšujú obsah anorganických solí v kotlovej vode – predlžujú využiteľnosť napájacej vody, až o 50% znižujú odkaľovanie z kotlov – čo prináša ďalšie energetické úspory;
- Filtrovacie Amíny konzervujú kovové povrchy v prípade sezónnych odstávok kotlov – predlžujú ich životnosť;
- Filtrovacie Amíny stabilizujú magnetitovú vrstvu na stene kotla;
- Filtrovacie Amíny na svojich dlhých uhlíkových reťazcoch zachytávajú časť kyslíka aj jeho adsorpciou;
- Filtrovacie Amíny zvyšujú hodnotu pH na viac ako 9,5 – 11,5.
- Vďaka prítomným dispergačným činidlám Filtrovacie Amíny odstraňujú staré nánosy solí a vodného kameňa;
- **Jeden z Filtrovacích Amínov sa dá používať aj do pary, ktorá prichádza do styku s potravinami a nápojmi.**

# Filmotvorné Amíny – Organický produkt

**Filmotvorné Amíny sú organické produkty**

Žiadny nárast vodivosti v kotlovej vode

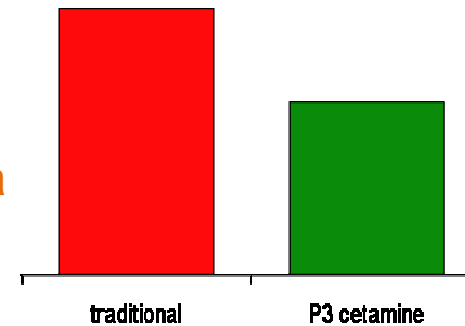
Redukcia opotrebovania zariadení



Redukcia  
nákladov

**Zníženie odkalu**

**Šetrenie energie na ohrev a  
nákladov na vodu**



# Aplikácia úpravy s Filmotvornými Amínmi

➤ **Filmotvorné Amíny sa aplikujú pre:**

➤ **Vysoko a nízkotlaké kotle**

➤ **Kotle s turbínami**

➤ **Boilout**

➤ **Generátory pary**

➤ **Mokrú konzervácia**

# Dávkovanie

- **Čisté: BEZ RIEDENIA**
- **Je závislé od prietoku napájacej vody**
- **Pulzačný vodoměr na potrubí s upravovanou vodou**
- **Elektromagnetické dávkovacie čerpadlo s teflonovou membránou**
- **EPDM tesnenia: NIKDY NEPOUŽÍVAŤ VITON**
- **Polyetylénové alebo PVC potrubia**

# Analýzy zistovania dostatku Filtrovacích Amínov

- Amínový Test 1 – Stanovenie podľa Heylovej metódy



# Porovnanie s klasickou úpravou

## Zásadné vplyvy sú:

- zvýšenie energetických úspor;
- predĺženie životnosti zariadení;
- celkové protikorózne pôsobenie v kotloch, parných rozvodoch a v kondenzačnom potrubí; konzervovanie zariadení pri odstávkach;
- znížené potreby odluhu.

## Následné vplyvy sú:

- Filtrovateľné Amíny sú rádovo stabilnejšie ako fosforečnan, hydrazín, čpavková voda, siričitan a pod.;
- Filtrovateľné Amíny sú ekologicky bezpečné – v prípade absolútnej nutnosti sa obsah kotla môže vypustiť do odpadového kanála;
- Dostatok Filtrovateľných Amínov sa dá zistiť meraním hodnoty pH kotlovej vody, ale existujú aj jednoduché analytické metódy ich stanovenia;
- Jedna chemikália – jeden Filtrovateľný Amín zabezpečí viac lepších ochranných a podporných efektov, ako kombinácia niekoľkých iných.

**Vytvorenie ochranného mikrofilmu oddelí kovový povrch od agresívneho prostredia – kyslík, kyslá voda, vysoký obsah solí v kotlovej vode, usadeniny – je to najlepšia ochrana celého systému.**

# Porovnanie s predchádzajúcou úpravou

Filmotvorné Amíny sú kompatibilné s:

- produktmi na báze fosfátov
- tanínmi
- molybdenátmi (pri uzatvorených systémoch)

Filmotvorné Amíny **nie sú** kompatibilné so:

- sričitanmi
- dusitanmi (pri uzatvorených systémoch)

- Ukončite úpravu s produktmi na báze **siričitanov** niekoľko hodín predtým ako prejdete na úpravu s Amínmi;
- Vyprázdnite systém a uistite sa v systéme nie sú ani stopy po **dusitanech** predtým ako prejdete na úpravu s Amínmi (pri uzatvorených systémoch).



# Dávkovanie – spotreba Filtrovacích Amínov

- Pre malé systémy – Rodinné domy, Bytové domy, Školy a škôlky, Kultúrne zariadenia, Biznis centrá, Hotely a Motely – je dávkovanie 2,5 – 4,0 litra na 1 m<sup>3</sup> kotlovej – vykurovacej vody.
- Pre stredné a veľké vykurovacie systémy – Kotelne na sídliskách, kotelne vo Výrobných závodoch, v Nemocniciach, v Nákupných centrách a pod. – je dávkovanie 4,0 – 5,0 litra na 1 m<sup>3</sup> kotlovej – vykurovacej vody.

**Kontrola dostatku Filtrovacích Amínov sa odporúča robiť na začiatku aplikácie aspoň raz za mesiac, po zabehnutí systému stačí na začiatku vykurovacej sezóny, na jej konci a raz v priebehu vykurovacej sezóny.**

# Filmotvorné Amíny – Možnosti uplatnenia & Referencie

- Nemocnice Aplikované hlavne vo Francúzsku
- Práčovne Aplikované hlavne vo Francúzsku, UK a Španielsku
- Potravinárstvo a nápojový priemysel Coca-Cola, SBC, SBOA, SAB a pod.
- Bitúnky Mercabarna
- Výroba plastov Behr, Jokey France, Plastic Omnium, Vika AG, Velux
- Automobilový priemysel Renault, Peugeot, Opel, Seat, Volkswagen
- Oceliarne Mitsui, Dana, US Steel, PŽ
- Chémia & Farmácia Akzo Nobel, Bayer, Boehringer-Ingolheim, Alcon Cusi
- Rafinérie – Petrochémia Razi Petrochemical, Shell, Slovnaft
- Odpady SIAP, Soval Prociner, ZEVO Malešice
- Elektronika SONY, Texas instrument
- Tabak SEITA
- Výroba papiera SMURFIT
- Elektrárne CPCU, EDF (France), tepelné elektrárne v Nemecku, Taliansku, Turecku a Česku

## Všeobecné závery

- **Filmotvorné Amíny môžu byť použité pre všetky druhy výroby pary**
- **Použiteľné do tlaku 145 bar (s množstvom referencií)**
- **Veľmi ľahko sa kontroluje účinnosť Filmotvorných Amínov**
- **Špeciálny Filmotvorný Amín pre potravinárske účely (pekárne, výroba piva a nápojov, konzervárne, výroba mäsa a pod.)**
- **Špeciálny Filmotvorný Amín pre sterilizáciu niektorých zdravotníckych materiálov**
- **Špeciálny Filmotvorný Amín pre dlhodobú konzerváciu kotlov (tzv. studená rezerva)**

# Filmotvorné Fosfáty

Technológia s použitím

**Filmotvorných Fosfátov**

pri ohreve vody – zdroj vysokých  
energetických úspor

# Zdroj výrazných energetických úspor, ale....

V energetických zariadeniach na ohrev vody sa v priemysle aj pre domácnosť uplatňuje trvale a výraznejšie tendencia:

- 1) Kvalita technických zariadení, výber materiálov sa stále zlepšuje;
- 2) Dosahuje sa stále efektívnejšie využitie energie;
- 3) Elektronika zlepšuje a zdokonaľuje riadenie energetických procesov, ich nadväznosť a synergiu;
- 4) Zvyšuje sa automatizácia riadenia procesov, eliminuje sa ľudský faktor, kontrola sa automatizuje;

ale

- 5) Hlavnému energetickému médiu – vode sa ale stále venuje minimálna, resp. minimálne nutná pozornosť.

Dôsledkom toho je fakt, že v neupravenej vode, pri jej ohreve intenzívne rastú usadeniny solí a hlavne vodného kameňa, alebo inkrustov hrdze.

Tieto produkty sú výborné izolanty a preto spôsobujú prudký rast energetických nákladov, výrazné zníženie životnosti energetických zariadení a

**v podstate sa neguje snaha o vyššiu technickú úroveň zariadení.**

# Dôvody výrazných energetických strát pri ohreve vody

- Na ohrev vody pre hygienické účely sa používa pitná voda. V prípade ak je táto voda tvrdá, alebo veľmi mäkká nastávajú problémy.
- V tvrdej vode sa nachádza rastúce množstvo vápnika a horčíka v podobe uhličitanov a hydro-uhličitanov. Čím je voda tvrdšia tým je obsah vápnika a horčíka vyšší. Pri ohreve sa rastúcou teplotou vody znižuje rozpustnosť uvedených solí – vypadávajú ako vodný kameň.
- Tvrdá voda je lepšia na konzumáciu ako mäkká.
- Veľmi mäkká voda je agresívna (hovorí sa jej „hladná voda“) a spôsobuje koróziu ohrievacích telies a potrubí – vznikajú inkrusty hrdze.
- Veľmi mäkká voda nie je vhodná na konzumáciu.
- Vodný kameň aj hrdza sú izolantmi a výrazne zhoršujú prechod tepla – zvyšujú náklady na ohrev.
- Už 1 mm vodného kameňa alebo inkrustov zvýši náklady na ohrev o 7%.
- V oblastiach s veľmi tvrdou vodou sa za krátky čas zvýšia náklady na ohrev až o 35%. V prípade tvrdej vody to trvá dlhšie, ale rast usadenín a priebeh korózie sa nezastavia – nezriedka výrazne alebo úplne obmedzia prietok vody cez potrubie, alebo sa prepália ohrevné telesá.

# Zdroje výrazných energetických strát

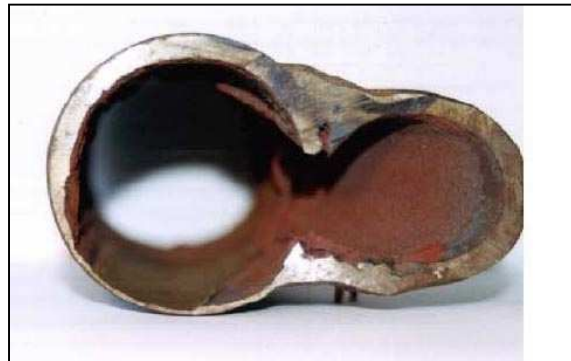
- Stále viac rodín sa zaujíma o energetické úspory a preto si kupujú elektrospotrebiče, ktoré sú označené svojou energetickou triedou (A, A<sup>+</sup>, A<sup>++</sup>) a u ktorých sa predpokladá nižšia spotreba el. energie;
- Absolútnu väčšinu majiteľov elektrospotrebičov (pračky, umývačky riadu, veľké kuchyne) nezaujíma akú vodu, ako výhrevné médium, používajú – je pitná a to im stačí;
- Absolútna väčšina majiteľov elektrospotrebičov považuje úpravu vody tak, aby sa nevytváral hlavne vodný kameň, za zbytočný náklad;
- Stále viac dodávateľov teplej vody pre komunálnu potrebu, prevádzkovatelia väčších výmenníkových staníc, alebo lokálne kotolne začínajú používať Filmotvorné Fosfáty, čím si zabezpečujú nemalé úspory energie pri výrobe a dodávke teplej vody;
- Zanášanie výmenníkov tepla sa rieši ich pravidelným a nákladným čistením. Čistením sa skracuje životnosť výmenníkov. Predčasná nutnosť ich fyzickej obnovy sa zvyčajne vysvetľuje nekvalitným materiálom, prípadne nezodpovednej obsluhu, údržbe a servisu Majitelia veľkých výmenníkov ich vymieňajú za nákladné oceľové;
- Málo technických pracovníkov v energetike rozmýšľa v horizonte 5 rokov a viac – vyplýva to z ich profesionálnej a personálnej neistoty;

# Hlavné problémy vo výmenníkoch tepla

Usádzanie  
vodného  
kameňa



Korózia



Výrazne  
skrátaná  
životnosť





# Hlavné príčiny energetických strát

- Tvrdá voda.
- Za tvrdú vodu, ktorá už vytvára usadeniny vodného kameňa považujeme vodu o koncentrácii vápnika a horčíka na úrovni 1,4 mmol/l, resp. 8°dH;
- Intenzívne sa tvoriace usadeniny vodného kameňa sú z vody o tvrdosti 2,7 mmol/l, resp. 15°dH;
- Filmotvorné Fosfáty dokážu bez problémov ošetriť vodu o vysokej tvrdosti 4,3 mmol/l, resp. 24°dH;
  
- Mäkká voda
- Voda, ktoré je mäkkšia ako 1 mmol/l, resp. 6°dH spôsobuje postupnú, ale vytrvalú koróziu kovových povrchov;
  
- Pokiaľ sa voda neošetrí Filmotvornými Fosfátmi, proces usádzania alebo korózie pokračuje a spôsobuje stále rastúce energetické straty.

# Hlavné vplyvy Filmotvorných Fosfátov

## Zabezpečenie kombinácie 3 hlavných vplyvov

- **Filmotvorné Fosfáty sa vyznačujú afinitou – príľnavosťou ku všetkému, čo je dvojmocné. Je to železo, zinok, meď, ale aj soli vápnika a horčíka;**
- **Na kovových povrchoch sa vytvorí mikrofilm, ktorý zabráni usádzaniu solí a vodného kameňa a korózii;**
- **Filmotvorné Fosfáty postupne odstránia staré nánosy a inkrusty hrdze a postupne vyčistia kovové povrchy od usadenín;**

## Ďalšie vplyvy Filtrovateľných Fosfátov pri ohreve vody

- **Spotreba Filtrovateľných Fosfátov je veľmi nízka – jeden kilogram Filtrovateľného Fosfátu dokáže ošetriť až 500 m<sup>3</sup> pitnej vody;**
- **Filtrovateľné Fosfáty sú anorganické produkty a preto sa ľahko viažu na anorganické kovy a anorganické soli – uhličitany a hydrouhličitany;**
- **Filtrovateľné Fosfáty sú dostupné v pevnej podobe, ako veľmi pomaly sa rozpúšťajúce guľky, ale bo sa dá z nich pripraviť roztok, ktorý sa presne dávkuje do pretekajúcej vody;**
- **Filtrovateľné Fosfáty sa používajú u výrobcov a dodávateľov teplej vody, ale aj vo vodárenských spoločnostiach zabezpečujúcich distribúciu pitnej vody, kde bránia korózii rozvodných potrubí;**
- **Filtrovateľné Fosfáty musia mať súhlas Úradu verejného zdravotníctva – Hlavného hygienika SR pre ich aplikáciu pre pitnú vodu;**

# Ďalšie výhody z používania Filtrovacích Fosfátov

Okrem zásadných vplyvov na zvýšenie energetických úspor, predĺženie životnosti zariadení, celkové protikorózne pôsobenie, odstraňovanie starých nánosov a nepotrebnosť zmäkčovania vody:

Filtrovacie Fosfáty sú stabilné materiály a ich záruka kvality, pokiaľ sú skladované v suchu a bez osvetlenia je niekoľko rokov;

Filtrovacie Fosfáty sú zdravotne a hygienicky bezpečné – používajú sa už viac ako 35 rokov bez jediného prípadu spochybnenia;

Dostatok Filtrovacích Fosfátov sa dá zistiť jednoduchými analytickými metódami;

Vytvorenie ochranného mikrofilmu oddelí kovový povrch od agresívneho prostredia – je to najlepšia ochrana celého systému.

# Dávkovanie – spotreba Filtrovacích Fosfátov

- Pre malé a stredné systémy – Rodinné domy, Bytové domy, Školy a škôlky, Kultúrne zariadenia, Biznis centrá, Hotely a Motely, Výmenníkové stanice na sídliskách – sa používajú prietochné zariadenia rôznej veľkosti;
- Pre veľké systémy s veľkou spotrebou teplej vody – Potravinárske firmy, Nápojový priemysel, Oceliarne, Petrochémia sa používajú veľké prietochné nádoby alebo dávkovanie roztokov, ktoré sa z Filtrovacích Fosfátov pripravujú.
- Pre oblasť zásobovania pitnou vodou sa používa systém dávkovania roztokov, ktoré sa pripravujú z Filtrovacích Amínov.
- Spotreba Filtrovacích Fosfátov je adekvátna stavu zariadení, ktoré sa budú ošetrovať. Maximálna spotreba je 5 gramov/m<sup>3</sup>. Vo väčšine prípadov (viac ako 90%) sa jedná o spotrebu 1 – 2 gramu/m<sup>3</sup>.

# Filmotvorné Fosfáty - Záver

- Ohrev pitnej vody je jednou z najbežnejších energetických operácií v celom spektre užitia – v domácnostiach, v priemysle, v komunálnej sfére a v celom rozsahu služieb;
- Ohrev pitnej vody je segmentom s vysokou spotrebou energie;
- Energetické náklady spojené s ohrevom vody sú premenlivé a veľmi priamo súvisia s kvalitou ohrievanej vody;
- Čím je voda tvrdšia tým rýchlejšie a trvale sa tvoria usadeniny vodného kameňa;
- Mäkká voda spôsobuje koróziu, ktorá sa s rastúcou teplotou prostredia zvyšuje;
- Usadeniny vodného kameňa a inkrusty hrdze sú vlastne izolanty, ktoré znižujú prestup tepla až niekoľko stonásobne;
- Vodný kameň a inkrusty hrdze zhoršujú prietok ohrievanej vody, čo si tiež vyžaduje vyššie energetické náklady na jej prečerpávanie;
- Vodný kameň a inkrusty hrdze zhoršujú prestup tepla, pri veľkých hrúbkach nánosov môžu spôsobiť úplnú devastáciu a nutnú výmenu výhrevných telies.