

Bakterie v teplotnosné kapalině jako příčina poruch otopné či chladicí soustavy

Jiří Matějček

Již před více lety se předpokládalo, že jsou známy všechny příčiny hluku v otopných soustavách. Jako například hluk dilatační, hluk od oběhových čerpadel, hluk od termostatických ventilů, hluk od „nadprůtoků“ nebo od náhlých změn teploty otopné vody. V poslední době byl objeven i hluk hydronický, způsobený „podprůtokem“ otopné vody. A nyní bylo zjištěno, že další možnou příčinou hluku v otopné soustavě může být i hluk způsobený působením bakterií.

Recenzent: Miloš Bajgar

Až překvapivě často se při zpracování posudků setkávám s poruchami otopných a chladicích soustav způsobených bakteriální činností.

V teplotnosných kapalinách žijí různé druhy bakterií. Některým kmenům bakterií se daří v nízkoteplotních otopných soustavách, jiné kmeny přežívají v teplotách přesahujících 100 °C. Existuje-li podezření, že poruchy otopné, nebo chladicí soustavy, mohou být způsobeny teplotnosnou kapalinou, je zapotřebí provést chemický rozbor napájecí vody, doplňovací vody a oběhové vody. Informačním ukazatelem bakteriální činnosti je zvyšující se obsah organického uhlíku v oběhové vodě oproti obsahu organického uhlíku v napájecí vodě. Při zjištěném vysokém obsahu organického uhlíku je nutné k odhalení příčiny nechat provést biologický rozbor.

Některé druhy bakterií způsobují korozi konstrukčních materiálů otopných soustav za současného vývinu plynů a způsobují permanentní zavzdušňování otopných i chladicích soustav, jiné druhy vytváří pevné povlaky na vnitřním povrchu materiálů a mohou způsobit nadměrný hluk, až případně vyřadit z činnosti oběhové čerpadlo.

V konkrétním analyzovaném případě se jednalo o opakované poruchy plynového kotle, který se vyznačoval nadměrnou hlučností.

Průběžně byly vyměňovány některé díly kotle, včetně opakovaných výměn oběhového čerpadla.

Popis otopné soustavy

Jedná se o etážovou otopnou soustavu zásobující teplem a teplou vodou jednu bytovou jednotku.

Otopná soustava je osazena deskovými ocelovými tělesy. Rozvodné potrubí je z plastových trubek PPR. Trubky nejsou opatřeny protikyslíkovou bariérou. Zdrojem tepla je nástěnný kombinovaný plynový kotel.

Výsledek místního šetření

Při prohlídce instalovaného kotle a napojené otopné soustavy byl slyšitelný nadměrný hluk kotle. Vizuální prohlídka technického provedení soustavy neukazovala na příčinu poruchy. Z rozhovoru s provozovatelem však vyplynulo, že do soustavy poměrně často doplňuje chybějící otopnou vodu ze zdroje s nevhodnou kvalitou. Proto vzniklo důvodné podezření, že opakované poruchy kotle jsou způsobovány špatnou kvalitou teplotnosné kapaliny a byl odebrán vzorek otopné vody.

Teplotnosná kapalina byla odebrána z otopného tělesa v nejnižším místě. Kapalina je černé barvy a mírně zapáchá. Obsahuje značné množství korozních produktů.

Po částečném vypuštění otopné soustavy byl vyjmut filtr. Z vložky filtru a vnitřní části pouzdra filtru byl setřen vzorek mikrobiologického povlaku. Vzorky byly předány laboratoři, která provedla chemický rozbor teplotnosné kapaliny a biologický rozbor pro určení přítomnosti biologického oživení v otopné soustavě.

Výsledky chemického rozboru

Chemický rozbor ukázal, že v soustavě probíhají intenzivní korozní procesy. Atakovány jsou zejména ocelové a měděné konstrukční prvky použité v otopné soustavě.

Výsledky biologického rozboru

Byly zjištěny produkty železitých a manganových bakterií, sraženiny železa a manganu, rostlinné zbytky, písek, částice organických materiálů. Povlaky ulpívající na vnitřních částech konstrukčních prvků kotle mají charakter pevného gelu.

V biosestonu byly ve významném množství přítomny železité a manganové bakterie *Gallinella* a *Leptothrix*. Tyto bakterie způsobují oxidaci železa a manganu. Výsledkem jejich činnosti jsou nerozpustné železité sedimenty zpravidla hnědé barvy. Bakterie ke své činnosti potřebují kyslík.

Kyslík vniká do kapaliny několika cestami. Při napouštění a dopouštění soustavy, netěsnostmi na oběhových čerpadlech, automatickými odvzdušňovacími ventily, závitovými spoji armatur, a také difúzí stěnou plastových trubek.

Pronikání kyslíku stěnou plastových trubek

Kyslík proniká stěnou trubky na základě rozdílu parciálních tlaků plynů v atmosféře a parciálních tlaků plynů rozpuštěných ve vodě. Množství kyslíku pronikající stěnou trubky by podle normy DIN 4726 mělo být rovno nebo menší než $0,1 \text{ g} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{den}^{-1}$. Množství pronikajícího kyslíku v gramech za den stěnou trubky je vztaženo k objemu teplotnosné kapaliny v metrech krychlových v trubce.



▲ Obr. 1 ● Vložka filtru je potažena povlakem vytvořeným mikroorganismy



▲ Obr. 2 ● Produkty a pouzdra mikroorganismů tvoří zprvu měkký, ale později až velmi pevný povlak vnitřních částí soustavy, který způsobuje poruchy pohyblivých i nepohyblivých částí

Trubky z PPR průměrů 16, 20 a 25 mm pro použití v otopné soustavě by měly být opatřovány antidifuzní bariérou. Trubky dimenze 32 mm a větší mají zesílenou stěnu a splňují požadavky normy DIN 4726 i bez antidifuzní bariéry.

Tloušťka stěny klade odpor pronikání kyslíku. Proto se doporučuje používání trubek pro větší PN, než je nutné, neboť takové trubky mají tlustší stěny. Zpravidla se používají trubky PN 16.

Pronikání kyslíku do otopné soustavy však zcela zabránit nelze. V řadě případů je proto nezbytné instalovat do soustavy zařízení pro aktivní odstraňování plynů.

Závěr

V daném případě byly opakované poruchy kotle způsobovány nevhodnou kvalitou teplonosné kapaliny.

Rozbory prokázaly, že v otopné soustavě probíhají intenzivní korozní procesy, které jsou způsobovány zejména napadením metalických konstrukčních částí otopné soustavy bakteriální infekcí. Atakovány jsou nejvíce ocelové a měděné části soustavy.

Rozvoj bakteriální infekce podpořilo použití potrubí z PPR s nedostatečnou silou stěny a bez protikyslíkové bariéry.

Nebylo instalováno zařízení pro plynulé a aktivní odstraňování plynů. Byly instalovány pouze běžně používané plovákové odvzdušňovačky, které sice umožní zprovoznění otopné soustavy, ale v žádném případě nezajistí odstranění všech volných a rozpuštěných plynů v teplonosné kapalině, zejména kyslíku.

Doporučení

Otopnou soustavu vypustit, důkladně propláchnout tlakovou vodou a následně napustit upravenou otopnou vodou s doporučeným dezinfekčním roztokem. Pro dlouhodobě bezpečný provoz instalovat zařízení pro trvalé aktivní odstraňování plynů.

Autor: **Ing. Jiří Matějček, CSc.,**
autorizovaný inženýr pro techniku prostředí, certifikovaný soudní znalec v oboru energetika,
Energetická zařízení s.r.o., Praha;
člen redakční rady Topenářství instalace

Recenzent: **Ing. Miloš Bajgar,**
Vytápění – znalecká a projektová kancelář, Praha;
člen redakční rady Topenářství instalace

Bacteria in the heat transfer fluid as a cause disturbances heating and cooling systems

The article is based on the opinion of a court expert who examined the causes of failures of the heating system. The basic finding the cause was bacteria in heating water whose activities created on the inner surfaces of various deposits and gels.



GUNTAMATIC

Automatické kotle na pelety, štěpku a obilí.

■ Výkon od 2 do 250 kW.

■ Kaskády do 1 000 kW.

Zplyňovací kotle na kusové dřevo a štěpku.

■ Výkon od 14 do 50 kW.

Akumulační nádrže do 2000 litrů.

Bojlerů do 500 litrů.



Kotle v provozu je možno vidět v Kostelci nad Č.lesy (okres Praha-východ). Více informací na www.SalonKotlu.cz

Web: www.guntamatic.cz
Email: info@guntamatic.cz
Tel: 777 283 002 nebo 777 283 009