

# Plyny vo vykurovacej sústave

Vzduch a plyny vo vykurovacej sústave sú najčastejšou príčinou porúch vykurovania a najčastejším zdrojom hlučnosti. Na obsah plynov vo vykurovacej vode môžu mať významný vplyv opatrenia a činnosti dodávateľov aj odberateľov tepla vykonávané v mimovykurovacom období.

## Kde sa vzali plyny vo vode

Rozpustnosť plynov vo vode je jej prirodzenou vlastnosťou. Studená voda a tlaková voda sú schopné pohlcovať a vo svojom objeme rozpúšťať plyny zo svojho okolia. Ohriatím alebo znížením tlaku túto schopnosť strácajú a plyny sa z vody uvoľňujú. Je to jav, s ktorým sa dennodenne stretávame.

Ak si napustíme do priehľadného pohára studenú pitnú vodu, bude číra, bezfarebná. Ak si napustíme teplú vodu, zistíme, že je biela. Vidíme v nej mikrobublínky, ktoré pomaly stúpajú ku hladine, voda sa čistí, odplyňuje. Čím sa odlišuje studená pitná voda od teplej? Ničím, len rozdielnou teplotou. Mikrobublínky vznikli uvoľnením plynov pri ohriatí vody.

Vezmite si zatvorenú fľašu s minerálkou. Minerálka je číra, bez bublín. Fľašu otvoríte – a zrazu sa bubliny objavujú v celom objeme. Čo sa stalo? Bublínky vznikli uvoľnením plynov pri ohriatí vody. To isté poznáte aj obrátene – pri výrobe sódočky sa pod vysokým tlakom stláča voda a plyn, a ten sa po chvíli vo vode rozpustí.

Vykurovacia voda je tiež len voda – a nemá žiadny dôvod správať sa inak. Tieto vlastnosti treba poznať a pamätať na ne pri všetkých činnostiach a údržbe vykurovacích sústav.



Vykurovacia voda nasýtená plynom je ihneď po vypustení biela – sfarbená mikrobublínkami. Po niekoľkých minútach bublinky vyprchajú a voda sa vyčistí. Je to dôkaz obsahu plynov vo vykurovacej vode.



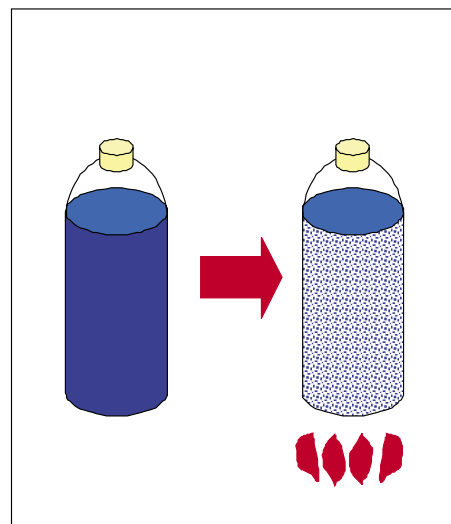
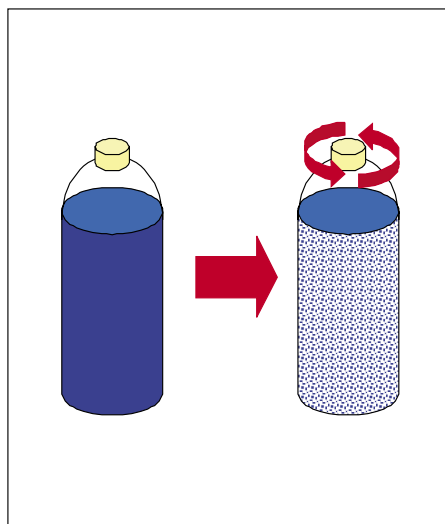
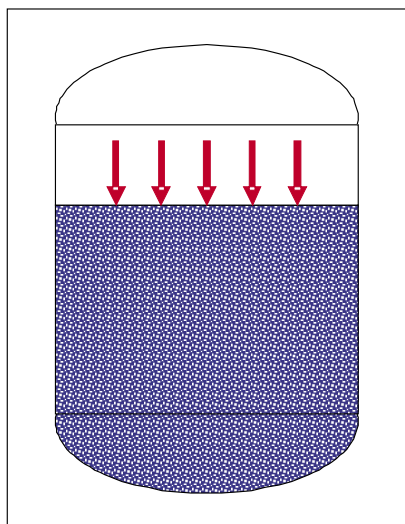
## Čo spôsobuje voda nasýtená plynmí

Voda nasýtená plynmí býva predovšetkým príčinou hluku vykurovacej sústavy – počuť šumenie, syčanie. Bublínky totiž spôsobujú kavitáciu („trhanie“ a následné „scefovanie“ prúdu vody), zvnútra „obrusujú“ potrubia a armatúry, a to všetko s patričným zvukovým efektom. Z týchto dôvodov sú plyny vo vykurovacej vode nežiaduce a treba prijímať opatrenia. Ak nie hneď na odplynovanie vykurovacej vody, tak aspoň na obmedzenie rizika zaplynovania.

Prečo sme problémy so zaplynovaním nepoznali v minulosti? Vykurovacie telesá neboli vybavené regulačnými armatúrami,

ale trvalo otvorenými kohútmi. Pri napúšťaní sústavy bol vzduch z radiátorov bez prekážok odfúknutý na vrchol stúpacieho vedenia (stúpačky), horné radiátory sa odvzdušnili. Pri uvoľňovaní plynov vplyvom zvyšovania teploty vykurovacej vody sa bubliny opäť bez väčších prekážok dostali do najvyšších vykurovacích telies a mohli byť odvzdušnené.

Po inštalácii termostatických ventilov je únik vzduchu z radiátora pri napúšťaní sústavy spomalený. Ak sa sústava napúšťa nesprávne, dochádza k uzavretiu vzduchu v radiátore. Ak je termostatický ventil v čase napúšťania zatvorený, vzduch nemá žiadnu šancu uniknúť. Po natlakovaní vody do sústavy dochádza



k stlačeniu vody a vzduchu pod tlakom – podobne ako pri výrobe sódočky – a vykurovacia voda sa nasycuje plynmi. Keď sa v takomto stave zapne obehové čerpadlo, plynmi nasýtená voda (voda s vyšším obsahom plynu) sa dostane do celej rozvodnej sústavy, do všetkých objektov. Navyše, proti smeru prúdenia vody (do radiátorov vteká zvrchu, cez termostatické ventily), vzduch z radiátora uniknúť nemôže a vzduchový vankúš v radiátore môže brániť správne zatekaniu vykurovacej vody do celého radiátora.

Tak, ako rok po roku pribúda domov s termostatickými ventilmi, stupňuje sa aj obsah plynov vo vykurovacej vode a početnosť problémov spôsobených vykurovacou vodou nasýtenou plynmi.

### Zvýšená pozornosť pri napúšťaní a odvzdušňovaní

Odvzdušňovacími ventilmi sú vo väčšine domov vybavené len radiátory na najvyšších podlažiach, na vrcholoch stúpačiek. Radiátory v nižších podlažiach nemajú odvzdušňovacie ventily, ale pri-

#### Ako napúšťať vykurovaciu sústavu

- Vykurovacia sústava sa správne napúšťa cez vratné potrubie a pomalým prietokom.
- Stúpajúca voda vytláča vzduch z radiátorov smerom nahor. Napúšťanie nesmie byť rýchlejšie ako rýchlosť unikania vzduchu z radiátorov.
- Počas napúšťania musia byť všetky termostatické ventily otvorené, aby umožnili únik vzduchu z radiátorov.
- Počas napúšťania treba sústavu priebežne odvzdušňovať, aby nedochádzalo ku kontaktu voda – vzduch pod zvýšeným tlakom.
- Doplnovaná vykurovacia voda by mala byť chemicky upravená a teplá, pretože teplá voda pohlcuje z okolia (pri napúšťaní sústavy je v kontakte voda so vzduchom) menej plynov, ako studená.

Je ťažké splniť všetky tieto podmienky, ako aj zabrániť vniknutiu plynov do vykurovacej sústavy a nasýteniu vody plynom. V každom prípade treba vyvinúť maximálne úsilie na ich splnenie.

pojavacie rúrky radiátorov sú spádované tak, aby vzduch mohol z radiátora uniknúť nahor, do stúpačky. Všetok vzduch teda môže zo sústavy uniknúť jedine odvzdušňovaním radiátorov v najvyššie položených bytoch. Bez ohľadu, či sa to obyvateľom najvyššie položených bytov páči alebo nie, iná možnosť neexistuje.

### Čo sa stane, ak...

Ak sa počas napúšťania sústava súčasne neodvzdušňuje a nie sú otvorené termostatické ventily, vzduch stúpa nahor, ale uniknúť môže len z tých radiátorov, na ktorých sú otvorené ventily. Ako sa objem vzduchu znižuje, stúpa jeho tlak. Po napustení je

#### Ako obmedziť nasýtenie vody plynom

- Vyvarovať sa zbytočnému, bezdôvodnému vypúšťaniu vykurovacej vody. Každé dopĺňovanie vody je zdrojom ďalšieho nasýtenia vody plynom.
- Ak sa pristúpi k rekonštrukčným prácam alebo opravám, práce treba organizovať tak, aby sa sústava podľa možností raz vypustila a raz napustila. Zdlhavé práce s každodenným vypúšťaním a napúšťaním sú zdrojom silného nasýtenia vody plynom.
- Vykurovacia sústava sa nikdy nesmie napúšťať studenou tlakovou vodou z vodovodu. Z dôvodu nízkej teploty a vysokého tlaku je vo vodovodnej vode viazané veľké množstvo plynov. Pozor, to isté platí aj vtedy, keď sa sústava plní z vodovodu cez zmäčkovací filter!
- Napúšťaná voda by mala najprv odstáť v beztlakovej nádrži – znížením z vodovodného tlaku na atmosférický z vody časť plynov vyprchá. Do sústavy sa musí dopĺňať doplnovacím čerpadlom.
- Tlakové expanzné nádrže s otvorenou hladinou voda – vzduch sú tiež jedným zo zdrojov nasýtenia vody plynom. Takéto zariadenia treba nahradiť expanznými nádržami s membránou alebo vakom, alebo možno doplnovací a expanzný systém prebudovať na použitie beztlakových zásobných nádrží, doplnovacieho čerpadla a vypúšťacieho solenoidu.

v zavzdušnených radiátoroch pod tlakom uzavretý vzduch a voda. Presne tak, ako v sifónovej flaši, keď vyrábate sódočku. Čo sa stane so vzduchom? Časť vzduchu sa vplyvom tlaku rozpustí vo vode – vykurovacia voda sa premení na „sódočku“. Vplyvom vysokého tlaku vody a vzduchu (na nižších poschodiach je omnoho vyšší tlak ako v horných radiátoroch) dochádza k silnému rozpusteniu vzduchu vo vode, a teda k výrobe kvalitnejšej a trvácnejšej „sódočky“, s väčším množstvom bubliniek. Následne sa „sódočka“ obehom vykurovacej vody dostane z domu, kde k zavzdušneniu došlo, do všetkých častí rozvodnej vykurovacej sústavy – teda aj do všetkých okolitých domov.

Ak sa sústava napúšťa v lete, pred začiatkom vykurovacieho obdobia, je v domoch zavretá väčšina termostatických hlavíc, v horúcom letnom počasi dokonca všetky. To znamená, že vzduch zostáva zatvorený prakticky vo všetkých radiátoroch, a teda „sódočka“ vzniká v každom z nich. Navyše, ak je dopúšťaná voda chladná, je schopná pohltiť a udržať vo svojom objeme obrovské množstvo plynov, ktoré sa odvzdušniť nedajú. Toto je dôvod, prečo bývajú vykurovacie sústavy predovšetkým na začiatku vykurovacieho obdobia omnoho hlučnejšie, ako v závere predchádzajúceho vykurovacieho obdobia.

Je veľmi ľahké neuváženou činnosťou zvýšiť nasýtenie vykurovacej vody plynom, ktoré aj keď je spôsobené len v jednom dome, prenáša sa do celej vykurovacej sústavy, do všetkých pripojených objektov. Je obrovský problém následne z vykurovacej vody odstrániť plyn a zbaviť sa nepriaznivých javov spôsobených vykurovacou vodou nasýtenou plynom. Odstránenie plynov z vykurovacej sústavy je dlhodobý proces, podmienený disciplínou všetkých prevádzkovateľov sústavy, nielen dodávateľa tepla, ale aj všetkých odberateľov tepla. Vykurovacia voda, z ktorej sa odstránil plyn a ktorá je bezhlučná, je poklad, o ktorý sa treba starať.

TEXT: Ing. Juraj Šmelík

FOTO: autor

Autor je projektantom v projekčnej kancelárii THERMO-ECO-ENGINEERING v Bratislave. Zaoberá sa hydraulickým vyvažovaním a optimalizáciou technologických zapojení na všetkých úrovniach zariadení na výrobu a distribúciu tepla a teplej vody.