

Vnitřní vodovod: souhrnná kvalita teplé vody a prevence proti bakterii legionela

Zdeněk Pospíchal

Článek předkládá nutnost komplexního řešení eliminace bakterií legionela – teplá voda musí mít z pohledu uživatele „souhrnnou kvalitu“ – její dostatek, stabilizovanou požadovanou teplotu, dodávku v kterémkoliv čase, absenci senzorických závad i mikrobiologické kolonizace. Důležité je také, aby celý systém přípravy a distribuce teplé vody měl nejen dlouhodobou životnost, ale také pravidelnou kontrolu a údržbu. Proto není možné se soustředit třeba jen na dezinfekci připravované teplé vody, jak se nyní většinou děje. Je opakovaně doloženo, že uváděné požadavky uživatele jsou plněny přípravou teplé vody dvěma jednotkami ohřevu, zapojenými za sebou, v tandemu, dle patentu CZ 285 923. Do první jednotky přichází jen studená voda, do druhé pak cirkulace s případným dávkováním biocidu. Teplota nad 50 °C v první jednotce přípravy teplé vody zajistí eliminaci bakteriálního vnosu do druhé jednotky – distribuční systém vnitřního vodovodu s cirkulací je takto oddělen. Také je tím dána rezerva v případě poruch či havarijních stavů přípravy teplé vody.

Příspěvek navazuje na autorův článek „Legionela, Goethe, Lord Kelvin a reálné zkušenosti“ – viz Topin č. 2/2016, str. 54–56.

Recenzent: Vladimír Pavlíček

Úvod

Když už je jasné, že se orientujeme ve výsledcích od mikrobiologů a je před námi i nutnost řešit zjištěnou mikrobiologickou kvalitu, stále nám zbývá naplňování řady dalších požadavků z hlediska uživatele teplé vody, jak jsou legislativně nastaveny...

Musíme konstatovat, že tady vše stojí na vodě... Legislativa, která požadavky na souhrnnou kvalitu vody uvádí a požaduje, je jasná (chemické a mikrobiologické parametry Vyhláška č. 252/2004 Sb. v platném znění, další – fyzikální, technicko a technologické parametry pak normy – ČSN 75 5409, EN 806...). Je stanoveno prakticky vše – hygienické limity mikrobiologických, biologických, fyzikálních, chemických a organoleptických ukazatelů jakosti jak pitné vody, tak „teplé vody dodávané potrubím užitkové vody nebo vnitřním vodovodem, které jsou konstrukčně propojeny směšovací baterií s vodovodním potrubím pitné

vody...“ Je také stanoveno Vyhláškou MPO č. 194/2007 Sb., jaké mají být technické parametry teplé vody a zejména jak má vypadat dávka pro uživatele (další požadavek na teplotu vody a zejména je zde stanoven režim poskytování). Legislativních požadavků, mantinelů je „dostatek“. Nelze také opomenout, kdo je za kvalitu teplé vody odpovědný – zákon č. 258/2000 Sb. „O veřejném zdraví“ v §3 uvádí, že je to „výrobce teplé vody“. Tedy nejen dodavatel z jedné centrální kotelnou pro celé sídliště, ale i například samotné SVJ, které „vyrábí“ teplou vodu pro své členy.

Lze konstatovat, že buď se legislativní požadavky dodržují, plní a uplatňují, anebo je řada problémů, které jsou zejména dány nedodržením legislativních požadavků v celém průběhu „života“ vnitřního vodovodu, od záměru, projektu až po plný a, chtějme předpokládat, dlouhodobý plně vyhovující provoz. Potom však nastupuje nutnost řešení, úprav, změn. Lze konstatovat s klasikem, že „nutnost je

matkou zkušenosti...“ Jiný klasik navazuje: „má-li společnost technickou potřebu, pohání to rozvoj vědy více než deset univerzit“. A toho jsme v mnoha směrech svědky, kdy se na řadě míst řeší zcela shodné problémy, ale na každém místě ve skrytu, tajně. Že nám třeba praská potrubí? To je „náš“ problém, a tak se řešení takových situací nedostane tam, kde by mohlo formou osvěty připravovat půdu pro eliminaci příčin. Ano – vždy je příčina a důsledek.

Vždy jde o uplatňování zjištění, zkušeností, poznatků – z problémů, havárií, nedostatků. Bereme zde do úvahy vnitřní vodovod, což je vlastně uzavřená funkční soustava a je logické, že každá funkční soustava je zřejmě uzavřená a nemůže existovat, nedostává-li zpětnou aferentaci o stupni užitečnosti efektu, který vytvořila, tedy k řízení této soustavy v užším slova smyslu, ale musíme zvažovat i celek – projekt a jeho realizace – je zpětná informace v TZB? (aferentace – reflexní děj, jímž je organizmus informován o účinku prováděné akce).

V zásadě jde o (v našem případě) dosažení stavu, aby soustava vnitřního vodovodu s přípravou teplé vody byla homeostatem (slovník: soustava, směřující ke stavům rovnováhy, stability, aby došlo k samočinnému vyrovnávání působení vnějších i vnitřních vlivů na tuto soustavu). Můžeme konstatovat, že evoluce v celé této technicko-provozní oblasti (vnitřní vodovod a příprava teplé vody), která je žádoucí, nutná, potřebná, může jít jen cestou přípravy odolnosti proti poruchám.

Trochu jiný pohled na problém teplé vody v distribučních sítích – jde vlastně o cévní systém objektu! Bez dobře fungujícího cévního systému objekt doslova nemůže být provozován. Stačí málo – jako když se krev nebude dostávat do některého prstu u člověka – tento prst odumře. Co se však stane, když se nám do některé části objektu, jeho distribuční sítě, nedostává trvale cirkulující teplá voda..., co odumře? Nefunkční, neproplachované potrubí je obsazeno na vnitřním

povrchu biofilmem, umožňujícím přežít bakteriím. Tady začíná možnost působení různými bakteriemi, mezi kterými z hlediska možného dopadu na zdraví přebývajících osob (uživatelů teplé vody) bude na prvním místě bakterie **legionela**. Je v biofilmu ukrytá a teprve pohyb vody ji „zvedne“, a pak nacházíme ve vzorcích vody tuto bakterii, ale to je ta „plovoucí“ – vždy jen malá část z celkového množství v potrubí usídlených.

Nejnámější a mediálně nejfrekventovanější je právě výskyt bakterií legionela v technických vodních obslužných systémech (dále TVOS) budov – nemocnic, hotelů, domovů seniorů, bytových objektů (i chladicích systémů otevřených – chladicích věží, ale i chladicích systémů uzavřených – třeba lisů na plasty). Nejrozšířenějšími TVOS jsou systémy přípravy a distribuce teplé vody. Toto technické zařízení se stává rezervoárem nebezpečných bakterií ve virulentní formě, odkud mohou ohrožovat zdraví a životy vnímavých jedinců, v objektu přítomných osob, používajících vodu z těchto TVOS. Nebezpečí infekce spočívá ve způsobu jejího šíření zejména aerosolem, např. při sprchování, čištění zubů apod. Pokud třeba v cizím prostředí používáte balenou vodu, netušíte, že zdravotní hrozbou mohou být i každodenní hygienické úkony, při nichž se s bakterií legionela dostáváte do kontaktu – třeba při čištění zubů, sprchování. Všude tam, kde je možné vodu s těmito bakteriemi – a bude to vlastně aerosol – vdechnout do plic. Propuknutí choroby známé jako legionářská nemoc (legionelóza, v jiné, slabší formě pontiacká horečka) bývá často lékaři v začátku onemocnění chybně diagnostikováno jako běžný zápal plic.

Vnímavými jedinci pro tuto specifickou infekci jsou převážně osoby s oslabeným imunitním systémem, starší věkové skupiny, muži kuřáci, pacienti s chronickými plicními onemocněními, s nádory a lékově sníženou imunitou. Jsou známy též cestovní legionelózy – z hotelů a rekreačních zařízení, evropské statistiky uvádějí cca 1 500 případů ročně. V ČR lze uvažovat možnost –

s využitím statistiky dle zjišťovaných počtů tohoto onemocnění dle např. amerických autorů – až několika set legionelóz ročně, což je podle odhadu cca 3 až 10 % z celkového počtu pneumonií (zápalu plic – ročně v ČR umírá na zápal plic cca 11 tis. osob).

Úmrtnost se pohybuje kolem 10 až 20 %, vyšší je u osob nad 50 let a u osob hospitalizovaných (vliv celkového oslabení organismu), více u mužů než u žen, více u kuřáků než nekuřáků. Velké problémy se mohou vyskytovat v těch zdravotnických zařízeních, kde jsou pacienti lékově imunosuprimováni, tj. po transplantacích apod. Nelze však zevšeobecňovat, neboť v mnoha případech onemocněli i lidé zcela zdraví. Proč tomu tak je, není stále uspokojivě vysvětleno.

Tady je třeba si říct na rovinu, že úspěšnou prevencí **nemohou být lékařská opatření**. Kolonizace TVOS legionelami je ve všech případech indikátorem stavu i provozu těchto TVOS a řešení je nutné hledat zejména v této oblasti. **Odpovědnost za hygienické zabezpečení plně spadá do kompetence technické** – od projektantů přes realizační firmy až po provozovatele, jehož povinností je trvale udržovat opatření k minimalizaci zdravotního rizika (konečně je dána legislativa...). O tom, že tato linka musí být plně dodržena v nemocnicích, se nemusíme přesvědčovat, poněkud překvapivé však bude pro někoho zřejmě sdělení, že již platná směrnice EU k této problematice se týká oblasti služeb, i provozu bazénů, hromadného ubytování ve všech formách atp.

Musíme však svoji pozornost také obrátit k dodávané studené vodě (která vlastně je potravinou..., a s ní nám do vnitřního vodovodu tato bakterie přichází!!), kde však provozovatel většinou nemá žádné šance ovlivnit její jakost. Studená pitná voda je dodávána vodárenskou společností, s odkazem na platné normy. Náhodnými vlivy (menší poruchy i havárie na vodárenské síti apod.) však může docházet k podstatnému zhoršení kvality vody ve vnitřních rozvo-

dech objektů. Za současného odběratelsko-dodavatelského stavu (výrobce má zodpovědnost za kvalitu, ale chybí jednoznačně definovaná předávací místa s možností třeba kontrolního vzorkování dodávané studené pitné vody, informace o poruchách a údržbě vodovodního řádu) mohou návštěvníci zhoršenou kvalitu studené vody vnímat jako nedostatek péče ze strany provozovatele, a tím možná i vedoucí k poškození zdravotního stavu, atd. Pokud je tím „postiženým“ například hotel, pak jsou ekonomické dopady skutečně i tvrdé. A studená pitná voda je na začátku i kvality vody teplé.

Samostatnou kapitolou jsou dodávky teplé vody z centrálního zdroje pro více objektů – například sídliště, kde vedle bytových objektů budou z tohoto zdroje zásobovány teplou vodou i školy, hotel, domov seniorů, bazén. Za kvalitu teplé vody – vyráběné výlučně z vody studené pitné – je, jak jsme si již specifikovali, zodpovědný výrobce – ten, kdo ji připravuje, vyrábí. V celém systému (vnitřní vodovod teplé vody z místa přípravy teplé vody do jednotlivých objektů) a prakticky ve všech případech se zpátky výrobci dostává cirkulací teplá voda, ovlivněná stavem vnitřního vodovodu jednotlivého každého objektu. Výrobce třeba dodává teplou vodu s dodržением všech legislativních požadavků, ale z jednotlivých objektů – dílčích vnitřních vodovodů – se vrací tato teplá voda obvykle se značnou mikrobiální kolonizací. Což může být velkým problémem – aby po opětovném ohřátí na teplotu do distribuce měla teplá voda mikrobiologické parametry „v limitu“. Podle našeho názoru by mělo být jasně stanovené „předávací“ místo – výrobce teplé vody přece dodává zboží. Je možno konstatovat, že právě tady je pole na komplexní řešení jednotlivých systémů vnitřních vodovodů v napojených objektech – materiálové provedení. Jaké potrubí, jaká hydraulika, zapojení, ale i distribuční předměty. Je třeba celý problém posuzovat z hlediska uživatele, který má vlastně kdykoliv po otevření zařizovacího předmětu dostat teplou vodu o požado-

vané teplotě, v dostatečném objemu, bez organoleptických závad (zde je nutno poznamenat, že tento uživatel může kvalitu odebírané teplé vody sám velice změnit k horšímu – stagnací – týden bez odběru, zanesené perlátory a sprchové růžice....). Z hlediska skutečné uživatelské souhrnné kvality teplé vody záleží i na výběru a také provozování zařizovacího předmětu – aby byl jednoduše udržovatelný. V legislativě najdeme, že voda ve vnitřním vodovodu se musí vyměnit nejméně jednou za 7 dnů...

1. Technika a možnosti

Celý technický obslužný vodní systém – vnitřní vodovod se zařízením přípravy teplé vody – se skládá z velkého počtu prvků, dílů, částí, přístrojů, zařízení...., (je možno uvažovat, kde všude se dá při stavbě snižovat náklady – to opravdu není šetření...) dělíme je na:

- Aktivní prvky – deskové ohřivače, zásobníkové ohřivače, regulační armatury, odkalovací armatury, filtry a tangenciální odlučovače, vodoměry, čerpadla, čidla teplot, průtoku, tlaku, řídicí jednotka a vlastně i celé měření a regulace...
- Pasivní prvky – jako koncové distribuční výtokové zařizovací předměty, vzorkovací ventily, potrubí, akumulací zásobníky, izolace potrubí a zařízení přípravy teplé vody, propojení mezi čidly měření a regulace a řídicí jednotkou
- Konstrukční prvky – příchytky a nosníky potrubí, konstrukce pro ohřivače, kanály rozvodu

Je nutné zde poznamenat, že využití systému MaR (měření a regulace) s řízením systému vnitřního vodovodu je dle našich terénních sledování hluboce podceněno – velmi často chybí vodoměr na přívodu studené vody k ohřevu, není známa teplota cirkulace celkové, natož pak v jednotlivých cirkulačních větvích atd. Je logické, že jsou to informace zpětné vazby, umožňující „zlepšený“ provoz – v takových parametrech, které vyhovují a souhlasí s požadavky uživatele, ale i po stránce technické – pro plánování sanitace, dílčích úprav na

systému, do budoucna i jako příprava na rekonstrukci, ale třeba i jednoznačnou znalost chodu cirkulačních čerpadel, stavu – funkce expanzních nádob. Takže porovnávání s legislativními požadavky je velmi často obtížné...

Zde lze doporučit, aby provozovatel měl v rukou **Provozní řád**, který by měl vypracovat v návrhu projektant a v průběhu zkušební provozu by měl být „ověřen“, a to vedením **Provozního deníku** trvale... Zde by měla být zachycena každá situace:

- technická opatření v hydraulice celého „cévního systému“;
- popisně – použití materiálu potrubí, archivace jednotlivých vzorků materiálu potrubí pro budoucí porovnání s případnými havarijními stavy;
- doložení stabilizace teploty dodávané teplé vody do systému distribuce;
- pravidelné odkalování zásobníkových ohřivačů;
- pravidelné odkalování páteřových rozvodů;
- protokoly o chemickém vyšetření studené a teplé vody při uvádění do provozu, také výchozí mikrobiologické vyšetření vnitřního vodovodu (zvláště pro teplou a studenou vodu);
- prováděné sanitace;
- informace koncových uživatelů;
- záznam o havarijních situacích (nebyla dodávka studené pitné vody, zhoršená její kvalita, poruchy na samotném vnitřním vodovodu a na zařízení přípravy teplé vody);
- záznamy o údržbě a opravách;

- záznamy o funkci a kontrole chodu MaR;
- záznamy do dokumentace skutečného provedení;
- uvedená osobní zodpovědnost – funkční, jmenovitá.

Jednoznačně – za provozu vnitřního vodovodu jde o prevenci, technická a organizační opatření v tomto směru. Vše musí „dlouho“ vydržet v plném provozním nasazení a výkonu.

Jestliže bude vše „v pořádku“, jak je výše uvažováno a přesto se projeví mikrobiální kolonizace, tak je to na prvním místě ukazatel nevyhovující kvality dodávané vody spotřebiteli. Opatření, která lze z hlediska provozovatele k eliminaci problému provádět jsou bez širších odborných znalostí téměř vyloučena, přesto však v našich podmínkách nastupuje „**termická dezinfekce**“. Což je zcela chybné a poškozující materiál potrubí vnitřního vodovodu. Pokud je vnitřní vodovod z plastu, lze z hlediska životnosti a teplot uvažovat hodnoty v tabulce (tab. 2 z EN ČSN 806-2). Je také vhodné zde uvést, že „spotřebitelská“ teplota teplé vody, tedy v místě použití, postačí na hodnotě výrazně nepřevyšující 45 °C, ale bez výkyvů teploty, se stabilizací (teplota ohřevu 50 °C, dle ztrát cirkulací...). Že je to možné a trvale proveditelné je v obr. 1 doloženo (156 bytů, denní spotřeba teplé vody cca 15 000 litrů). V zásadě jde o prevenci – musí být naší snahou komplexní prevence v celém systému přípravy teplé vody a distribuci – vnitřním vodovodu. Tato prevence začíná už v projektu!!

▼ Tab. ● Klasifikace provozních podmínek pro plastové potrubí (EN ČSN 806-2)

Třída použití	Návrhová teplota T_0 °C	Životnost při T_0 Rok	T_{max} °C	Životnost při T_{max} rok	Teplota při poruše T_{max} °C	Doba trvání poruchy T_{max} h	Oblast použití
1	60	48	80	1	95	100	Zásobování teplou vodou (60 °C)
2	70	48	80	1	95	100	Zásobování teplou vodou (70 °C)

Systémy, které splňují podmínky uvedené v tabulce 2, musí být vhodné také pro rozvod studené vody po dobu 50 let při teplotě 20 °C a návrhovém tlaku 1 MPa (10 bar).

Pokud není v národních nebo místních předpisech stanoveno, nesmí součet provozního tlaku a přírůstku tlaku při takovém rázu překročit zkušební tlak vnitřního vodovodu.

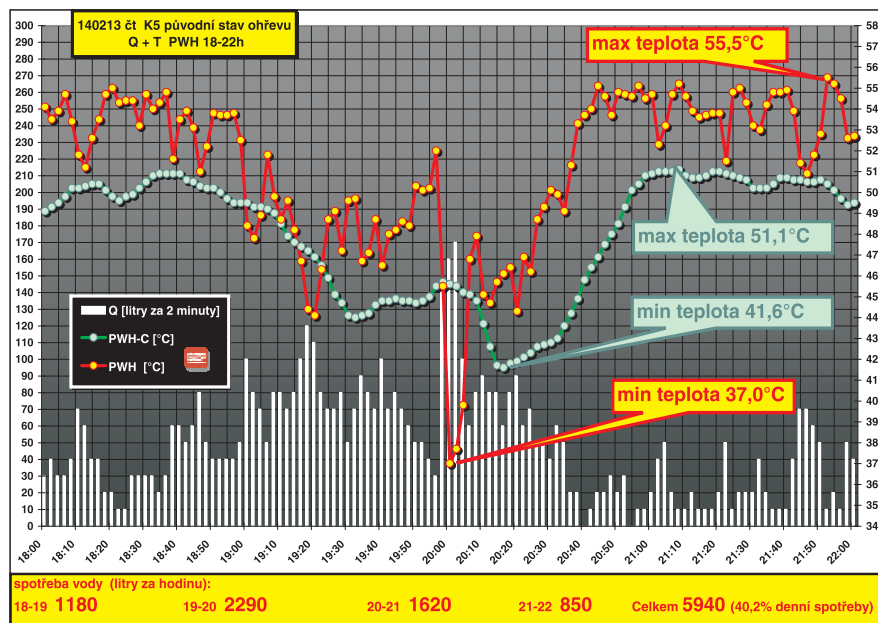
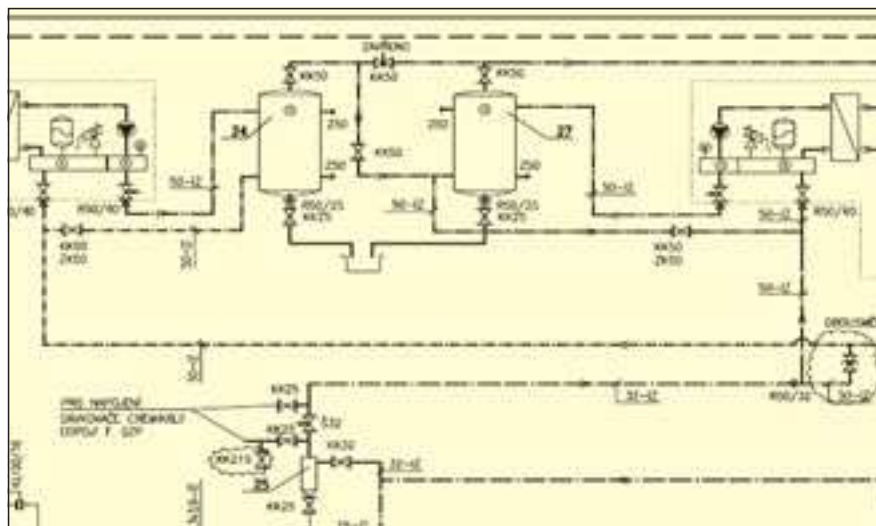
Tento požadavek se nevztahuje na takové rázy způsobené armaturami v hasicích a požárních systémech, které jsou pro zkušební účely v provozu jeden krát za měsíc, nebo jen v případě požáru.

Pro plný a dlouhodobý provoz vnitřního vodovodu je třeba již od záměru brát do úvahy jednotlivosti, které projektant svým způsobem zhmotní v dokumentaci a dohlédne na realizaci svých řešení v těchto jednotlivých bodech:

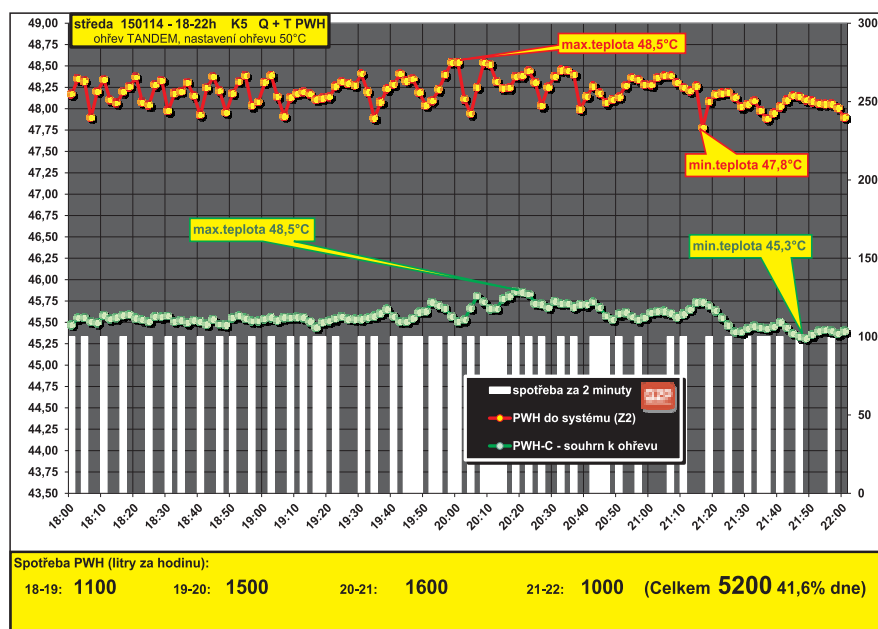
- materiálové řešení vnitřního vodovodu – potrubí, které zajišťují dlouhodobou životnost;
- stabilizace teploty připravované teplé vody – i zde je vazba na životnost materiálu potrubí;
- pokrytí špičkových potřeb (15 minut, 30 minut, jedna hodina) na objem teplé vody u uživatelů;
- péče o zařízení přípravy teplé vody – odkalování zásobníků teplé vody (ohřevem vody studené na vodu teplou vždy vzniká kal...);
- péče o vodorovné rozvody – pravidelné odkalování;
- hydraulické vyvážení „cévního systému“ vnitřního vodovodu – stoupačky cirkulace;
- kontrola mikrobiologického stavu zařízení pro přípravu teplé vody a vnitřního vodovodu.

Jak je uváděno dále, vývojem a zkušenostmi jsme se dopracovali k řešení: dvoustupňová příprava teplé vody, kdy do prvního stupně přichází jen studená voda, oba stupně jsou nastaveny na shodnou teplotu, a pak do stupně dva přichází již teplá voda o požadované teplotě. Do druhého stupně je zavedena cirkulace, takže je jistota, že bakterie legionela, která do celého systému přichází právě se stu-

▼ **Obr. 1** ● Řešení dvoustupňové přípravy teplé vody pro stabilizaci teploty a mikrobiologickou prevenci



▲ **Obr. 2** ● Původní stav přípravy teplé vody – 156 bytů, denně cca 15 000 litrů teplé vody

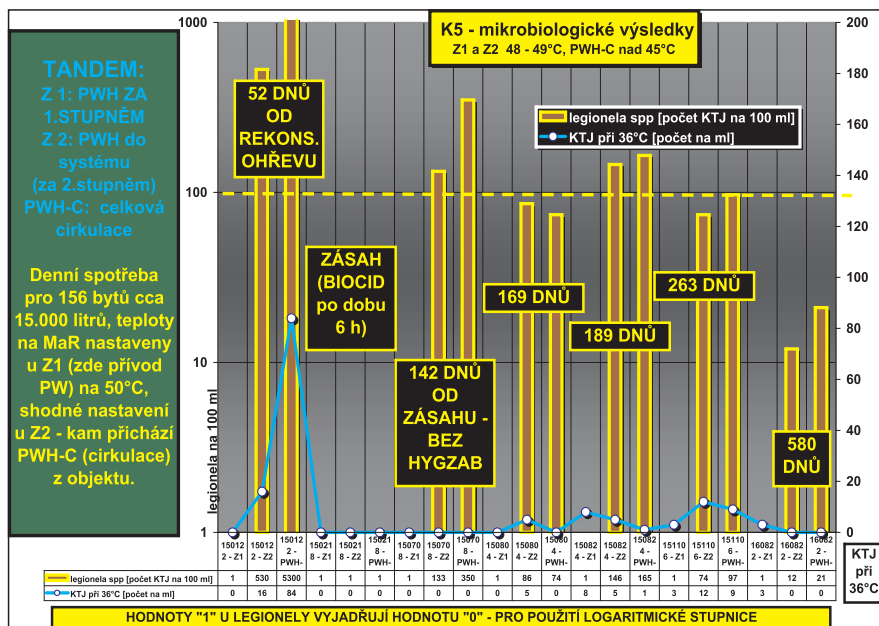


▲ **Obr. 3** ● Příprava teplé vody dvoustupňově – stabilizace teploty teplé vody – 156 bytů, denně cca 15 000 litrů teplé vody

denou vodou, se do samotného vnitřního vodovodu nedostane (což máme mnohokrát doloženo). Ukazuje se, že je vhodnější, aby každý stupeň byl jednotkou s akumulacím zásobníkem a deskovým výměníkem. Značnou výhodou je zástupnost v případě jakékoliv havárie.

2. Ekonomie přípravy teplé vody a vnitřního vodovodu

Pro reálný pohled na celý problém bude vhodné se podívat na finance, co vlastně vnitřní vodovod „re-



▲ Obr. 4 ● Příprava teplé vody dvoustupňově – mikrobiologické sledování – za 1. stupněm vždy nula legionel, teplá voda do systému a cirkulace mají hodnoty legionel okolo „doporučeného“ limitu pro tento typ stavby 100 KTJ na 100 ml

prezentuje“ z celé stavby – obvykle je to i s přípravou teplé vody okolo 5 % celkových nákladů.

Objekt (jakýkoliv s vnitřním vodovodem – nemocniční, hotelový, domov seniorů, bytovka...) s centrální přípravou teplé vody, s denní spotřebou 10 m³ teplé vody a 20 m³ spotřeby vody studené v dnešních cenách vody, energie a s uvažováním ztrát: 1 000 litrů studené vody za 80 Kč, pak teplá voda vychází na 300 Kč za 1 000 litrů. Denně tedy 1 600 Kč za vodu studenou a 3 000 Kč za vodu teplou, celkem 4 600 Kč denních nákladů, za měsíc 138 000 Kč, za rok 1,66 mil. Kč a za dobu předpokládané či vlastně požadované životnosti (ČSN 75 5409) 50 let 82,8 mil. Kč.

Má potom smysl se snažit vybrat nejlevnější potrubí? Nejlevnější zařízení ohřevu? Minimum regulace a sběru dat...? Nicméně třeba v bytových objektech se při stavbě nevyberou nejlevnější zařízení – vybírá se s přihlédnutím k účelu, provozu a také celkové vybavenosti, kategorie bytu. Proč není totéž u celku vnitřního vodovodu? Ve zcela konkrétní situaci pro bytový objekt 156 bytů „běžné řešení“ přípravy teplé vody s denní potřebou cca 15 000 litrů (1× deskový výměník 200 kW + akumulční zásobník 1 000 litrů + čerpadla

a MaR), za stavu denních 20 i více stížností na nedostatečnost teplé vody atd. byl dle projektu v nákladu 495 tis. Kč..., provedení se stabilizací – principiálně tandem dle obr. 1 vyšel na 615 tis. Kč. Vedle stabilizace teploty je zde i zálohovost... První rok provozu prokázal snížení provozních nákladů o 185 tis. Kč (které se rozúčtovávají bydlícím – snížila se jim cena teplé vody!). Ano, je logické brát do úvahy dlouhodobě provoz a nikoliv vidět, co nejnižší náklady v rámci realizace vnitřního vodovodu. A nejen v bytových objektech je zálohovost v přípravě teplé vody důležitá, ale i uvažování se samotným vnitřním vodovodem, proč kvalitní a podložený materiál potrubí: jestliže samotné potrubí nejběžnější (lépe „nejlevnější“) materiálové kvality bude stát včetně montáže, instalace (nesrovnávejte cenu za metr potrubí!!!) 100, tak nejlevnější potrubí přijde na 160, ale stavební práce okolo jsou obvykle 300... Zde není vhodné šetřit – šetření může a musí být v provozních parametrech – zejména vhodné optimální teploty teplé vody pro uživatele, plně postačující, ověřené ve zkušebním provozu. A celková péče o systém, pro dlouhodobou životnost... Navíc je jasné, že vůbec nelze v ekonomických parametrech vyjádřit mikrobiologickou bezpečnost dodávané teplé vody...

Závěr

Kde začít? Jak? Kde začít doslova šetřit?

Lze konstatovat, že na položené otázky je jasná a jednoduchá odpověď: už u projektu, jeho specifikace doslova ihned (parametry, kapacity, výběr zařizovacích předmětů, výběr materiálů – nešetřit v investiční fázi, ale vícenásobně v provozu... atd.).

Jsou potřebné znalosti, dovednosti a zkušenosti, což vše je možné předávat dále, je zapotřebí si připustit, že problém může existovat už u provozovaného systému, a že by mohl být u systému, který je teprve „na papíře“...

Logika celého přístupu dává odpovědi: správně navržená, provedená a provozovaná stavba se zdrojem a distribucí studené a teplé vody ušetří za provozu – nejen energii a vodu, ale i zdraví, a s největší pravděpodobností možná i život...

Literatura

DENNIS, P. J. – GREEN, D. – JONES, B. P.: A note on the temperature tolerance of Legionella. *Journal of Applied Bacteriology*, 1984, 56: s. 349–350.

Autor: **doc. Dr. Ing. Zdeněk Pospíchal, QZP s.r.o., Brno**

Recenzent: **Ing. Vladimír Pavlíček, Praha, člen redakční rady Topenářství instalace**

Poznámka recenzenta

Problematika kvality teplé vody v rozvodech z hlediska prevence výskytu bakterií legionela je v podstatě dlouhodobě neměnná a v současnosti je již dobře teoreticky zpracovaná. Úspěšnost konkrétních výsledků práce v této oblasti lze proto přičíst zejména odpovídající pozornosti i v oblasti technické a provozní.

Ze závažných ukazatelů je proto nutné zmínit zejména: při úspěšné prevenci výskytu legionel nelze oddělovat kvalitu teplé a studené vody v rozvodech. Dále je nutné zaměřit pozornost na koncové, a to zejména na nepoužívané, rozvody vody a výtoky

(včetně baterií, ventilů a sprchových hlavice) a v době údržby a proplachů systému důsledně zajistit také zpřístupnění všech těchto míst (nepoužívané bytové jednotky, neobsazované hotelové kapacity, uzavřená nemocniční oddělení, nefrekventovaná výtoková místa ve společných prostorách apod.). To se v praxi často opomíjí, přesto, že právě tato opomenutí znamenají zpravidla snížený až zmarněný efekt preventivních opatření jako celku. V tomto směru je přínos článku i v tom, že poskytuje řadu námětů k zamýšlení o možnostech řešení dílčích problémů. Je nesporné, že v této oblasti je stále mnoho otázek, v běžném výkonu praxe obtížných až neřešitelných. Jde zde o typický multidisciplinární problém, v němž lze, přes zvládnutou teorii, nalézt mnoho styčných bodů, které lze v praxi chápat i jako nevyjasněné kompetence jednotlivých oborů při jejich spolupráci a odpovědnosti při vytváření podmínek pro zásobování teplou i studenou vodou.

Nutno připustit, že se přesné hranice takových odborných kompetencí stanovují v praxi jen obtížně. Závažné, ale někdy nenápadné chyby (a tedy i předpoklady k následným obtížím při prevenci) mohou vznikat na kterémkoliv stupni této projektové, technické, provozní a následně i hygienické hierarchie. Jen namátkou lze uvést, že na příklad „drobná“ odchylka ve vzdálenosti u projektovaných nebo montovaných rozvodů vody (kdy je v těsné blízkosti umístěno potrubí teplé a studené vody, takže tím dochází k nežádoucímu zahřívání rozvodů studené vody, a tím i k vytváření optimálních podmínek k bakteriálnímu rozvoji, vč. růstu legionel), má zpravidla za následek výskyt legionel i v místech, kde by se teoreticky vyskytovat neměly, protože se touto chybou nežádoucím přenosem tepla vytvořily podmínky, zcela dostačující k jejich rozvoji.

Přínos článku je třeba spatřovat i v dalším důrazném připomenutí dílčí odpovědnosti odborníků a provozních profesionálů dotčených oborů všech stupňů za účást na řešení této závažné problematiky, která přes současný solidní teoretický základ, není, a zřejmě ještě delší dobu nebude, v běžné praxi uspokojivě zvládnuta. Statistická čísla, dokazující závažnost stavu jsou přesvědčivá a jednoznačně akcentují nutnost potřeby řešení za nutné úzké a odpovědné spolupráce celého odvětví, od projekce, až po realizaci a údržbu, a následně také pravidelné odpovědné provozní kontroly celého systému, včetně poučení provozovatelů a uživatelů. Jen za těchto podmínek lze předpokládat, že se podaří stávající závažné problémy, související s výskytem legionel v rozvodech vody v budoucnu alespoň minimalizovat.

Internal water conduit: hot water quality and preventive measures against the Legionella bacteria

The article refers to the necessity of a comprehensive solution for the elimination of Legionella bacteria. From the user's point of view hot water has to feature a "summary quality", such as be available in sufficient amount, stabilized, i.e. to have required temperature, be available at any time, absent of organoleptic defects and microbiologic colonization, capable to be demonstrated by differential monitoring. Also it is important to ensure a long-term service life of the whole system of warm water preparation and distribution. Therefore it is not possible to address the disinfection of the heated warm water, as it is mostly the case. It can be and is repeatedly evidenced that the above user's requirements on the preparation of warm water are fulfilled using two warm water heating units connected in series, as per patent number CZ 285 923. The first unit serves as an entry of cold water, only, the second unit is used for water circulation with biocide dosing, where necessary. Temperature amounting above 50°C in

the first water preparation unit eliminates the bacterial input, and water then enters the second unit, severed from the first one, which serves as a distribution system of the circulating internal water conduit. The two warm water preparation units function also as a reserve to counter the consequences of prospective emergency situations.

Keywords: Summary quality of warm water, Legionella bacteria, Absence of microbiologic colonization, Elimination of bacterial input through the first water heatup unit, Stabilized temperature of warm water, Warm water differential monitoring, Sludge removal generated by the heating process and in the internal water conduit, Service life of the internal water conduit, Operating regulations of internal water conduit

Stavíte, opravujete, zařizujete?

Přijďte se inspirovat či poradit na výstavu.



27. – 28. ledna
Dům kultury Horní Valy

HODONÍN
pátek 9-18 hod., sobota 9-17 hod.

8. – 9. února
budova Fórum

TŘEBÍČ
středa 9-18 hod., čtvrtek 9-17 hod.

24. – 25. února
Městská sportovní hala

UH. HRADIŠTĚ
pátek 9-18 hod., sobota 9-17 hod.

1. – 2. března
Dům kultury

JIHLAVA
středa 9-18 hod., čtvrtek 9-17 hod.

omnis Omnis Olomouc, a.s., Horní lán 10a, 779 00 Olomouc, www.omnis.cz
pořadatel výstav tel.: 588 881 427, 588 881 432, e-mail: omnis@omnis.cz

Energeticky úsporný regulátor komínového tahu ESREKO II. Ex s protiexplozivní klapkou, průměr 150 mm, na tuhé kapalně a plynné paliva

Automaticky řídí správný přívod vzduchu, takže se při spalování nespotebovává nepotřebná energie a je zabezpečen vysoký stupeň účinnosti, protože i v klidovém stavu kotle je kotlí a komínu odebíráno teplo.

- Úspora až 32 % paliva.
- Regulační knoflík umožňuje nastavit velikost tahu od 10 do 35 Pa.
- Nerezové provedení regulátoru umožňuje použití i ve velmi vlhkém prostředí.
- Konstrukce a vysoká kvalita zhotovení zaručuje i za nejtvrdějších podmínek použití bezporuchovou funkčnost po mnoho let.
- Určeno pro nevyložkované i vyložkované komíny.
- Instalace regulátoru komínového tahu je naléhavě nutná ve všech případech, kdy používáte kotel, krb a kamna.

Regulátor má následující funkce:

- Regulace a omezení komínového tahu.
- Větrání komína když je kotel mimo provoz.
- Vyrovnání přetlaku při vzniku tlakového rázu.

E-shop: www.vseprokotelny.cz



Cena: 2.081,- Kč



Tel.: +420 777 283 009
E-mail: info@destech.cz
Web: www.esreko.cz