

Proč ani u nových domů nefunguje cirkulace teplé vody – 1. část

Miloš Bajgar

Pro vyvažování cirkulačních okruhů se používají termostatické vyvažovací ventily. Projektant se často domnívá, že vyvažovací ventily vše vyřeší a není třeba se zabývat výpočty cirkulačních okruhů teplé vody, případně použije profesionální výpočtový program. Použití termostatických vyvažovacích ventilů, ani profesionálního výpočtového programu, nezaručuje uspokojivý výsledek.

Autor článku uvádí jednoduchou a spolehlivou metodu pro návrh cirkulačního rozvodu teplé vody. Upozorňuje a vysvětluje příčiny poruch cirkulačních okruhů teplé vody, kterých se projektanti a zhotovitelé často dopouštějí.

Recenzent: Jiří Matějček

Z nadpisu článku je první pohled patrné, že se nedostatečná cirkulace teplé vody (TV-C) zdaleka netýká jen starších bytových domů. TV-C obvykle funguje jen v jedné části domu, a to té, která je blíž ke zdroji ohřevu vody. Příčin, proč tomu tak je, je celá řada. Možná jednou z těch hlavních může být obsah rozpuštěného vzduchu ve vodě, který se po ohřevu projeví ve formě bublinek a díky chybám v provedení rozvodu teplé vody (TV) tyto již nepůjde odstranit. Ani další příčiny, kterých není málo, nemají zanedbatelný vliv na špatnou funkci cirkulace TV. A právě o nich pojednává tento článek.

A co navíc? Je zde uvedena jiná metoda pro návrh cirkulačního rozvodu TV, která je podstatně jednodušší, než metoda zavedená normami a do značné míry eliminuje většinu příčin, které poškozují funkci TV-C.

Vzduch v cirkulačním okruhu

Studená voda (SV) s teplotou 10 až 15 °C používaná k ohřevu, obsahuje 22 až 29 litrů vzduchu na 1 m³. Obsah rozpuštěných plynů ve

čnou se objevovat první bublinky. Nejsou to bublinky jen vodní páry, ale převážně plyny rozpuštěné ve vodě. S klesajícím tlakem rozpustnost plynů ve vodě klesá. Více bublinek se vylučuje v nejvyšších místech rozvodu, kde je nejnižší hydrostatický tlak. Další vzduch se u ohřívání vody dostává z plastového rozvodu difuzí.

Po montáži je v rozvodu TV-C jen vzduch. Po napuštění rozvodu vodou a zahájení provozu je **na každých 100 m³ studené vody přiveďeno i 2900 l vzduchu – kontinuálně**. Při dokonale vypsádaném potrubí se dá vzduch z vody eliminovat jen vypouštěním u nejvyšších odběrných zařízení TV. Pokud není byt v nejvyšším podlaží obydlen, pak trvale přibývajícím vzduchem přerušuje cirkulaci TV ve stoupačce. Domněnka, že pokud voda vypouštěná u paty stoupačky neobsahuje bublinky, není zavzdušněná ani stoupačka, je naprosto mylná. U paty stoupačky je vzduch díky vyššímu hydrostatickému tlaku ještě rozpuštěn ve vodě.

Pohyb teplé vody v rozvod

napojena jednotlivá odběrná zařízení TV v bytech. Přívodní potrubí TV vytváří **otevřený** okruh, u kterého průtok vzniká na základě rozdílu přetlaku vody 4–6 bar (400–600 kPa) a atmosférického tlaku vzduchu při otevření odběrného zařízení. Současně s vodou se při výtoku vody odvádějí i bublinky plynů. Ty se v potrubí pohybují vždy ve směru proudění TV.

To je zásadní rozdíl oproti cirkulačnímu okruhu, který je okruhem **uzavřeným**. Funkce TV-C se posuzuje zásadně v době, kdy není odběr vody, například v noci.

Pohyb TV v cirkulačním potrubí je dán rozdílem tlaku před a za cirkulačním čerpadlem. Postačující tlakový přínos od cirkulačního čerpadla je nejčastěji 15 až 40 kPa. Představa, že by tlak cirkulačního čerpadla dokázal unášet plynové bublinky ve vodě je opět mylná. Zejména u stoupaček, kde by plyny měly být unášeny proti směru proudící vody. Zkuste ponořit prázdnou plastovou lahev s uzavřeným vzduchem 0,5 m pod vodní hladinu – například v bazénu. Zjistíte, že to není možné. Ani v bazénu, ani například u 24 m dlouhé cirkulační stoupačky.

Ukončení rozvodu TV-C

Z potrubí TV na konci stoupačky má nejdříve odbočit cirkulační potrubí a o něco výš pak odbočit potrubí k vodoměru TV. Pokud je tomu opačně, pak se cirkulace zavzdušní a nebude fungovat ani v jednom z nižších podlaží.

V případech, kdy není byt v nejvyšším podlaží dlouhodobě užíván, pomůže propojení potrubí TV-C s uzavěrem o jedno podlaží níž. Pokud se byt v nejvyšším podlaží začne znovu užívat, postačí uzavěr mezi potrubím TV a cirkulací o patro níž uzavřít. Tím se obnoví funkce cirkulace i v posledním podlaží.

Proč ani u nových domů nefunguje cirkulace teplé vody – 2. část

Miloš Bajgar

V druhé, závěrečné části svého článku upozorňuje autor na nutnost zohlednění rozdílných dimenzí rozvodného a cirkulačního potrubí teplé vody při návrhu pevných i kluzných uložení plastového potrubí.

Připojení akumulárního zásobníku teplé vody do soustavy je stále se opakujícím problémem. Autor proto uvádí schéma správného a spolehlivého řešení zařízení pro přípravu teplé vody.

Část článku je věnována vhodnému umístění výměňkové stanice v objektu a projektové dokumentaci.

Recenzent: Jiří Matějček

Montážní předpis

Každý výrobce plastového potrubí udává technické parametry potrubí, jako jsou jeho rozměry, tlaková odolnost, teplotní roztažnost a vzdálenost kluzných uložení potrubí. Rozdíl teplot při montáži a při provozu způsobuje délkové změny potrubí. Pokud nejsou délkové změny potrubí vhodným způsobem kompenzovány, koncentrují se ve stěnách trubek přídatná napětí (tahová, tlaková, ohyb a krut). Přídatná napětí na jedné straně zkracují životnost potrubí, na straně druhé působí zvlnění cirkulačního potrubí s místy, která se nedají odvodušnit.

Kompenzace délkových změn potrubí se navrhuje pomocí kompenzačních útvarů L a Z. Každý takový útvar má dva pevné body, které jsou od sebe vzdáleny o výpočtovou délku. Na jejím základě se vypočte tzv. volná kompenzační délka, která, kromě jiného, závisí na vnějším průměru potrubí. A právě volná kompenzační délka a kluzná uložení zajistí, aby nebylo potrubí namáháno přídatným napětím ohybem a krutem, nebo nepřiměřeně velkým napětím tahovým či tlakovým.

Výpočet kompenzačních útvarů

menší, než je dimenze potrubí teplé vody (TV). Tím, že budeme kompenzační útvary počítat například pro potrubí d 32 a potrubí TV bude d 75, bude počet pevných bodů i kluzných uložení cirkulačního potrubí vyšší, v praxi obvykle dvojnásobný.

Mnoho projektantů zdravotní techniky považuje za dostatečné, když se v dokumentaci pro provedení stavby jen odvolá na montážní předpis a kompenzačními útvary se nezabývá. Nenavrhne žádné pevné body, nebo jen některé a nenavrhne ani vzdálenosti kluzných uložení potrubí.

V montážní praxi to v lepším případě dopadne tak, že jsou osazena kluzná uložení jen ve vzdálenostech pro větší dimenzi potrubí TV (například d 75). Cirkulační potrubí menší dimenze se může montérovat při montáži, tedy za stavu, kdy není zatíženo teplou vodou a tepelnou izolací, jevit jako dostatečně podepřené i s podpěrami ve dvojnásobných vzdálenostech, než by odpovídalo montážnímu předpisu.

Jak funguje cirkulace TV po montáži

Po zakrytí ležatého rozvodu TV-C podhledem a uvedení do provozu se až příliš často zjistí, že cirkulace TV nefunguje tak, jak by měla. A začnou se hledat příčiny. Pravdou však je, že příliš hledat netřeba. Stačí se podívat do projektu, odstranit sádkartonový podhled, aby se zjistilo, že všechny – přesněji řečeno téměř všechny – příčiny se skrývají pod podhledem.

Pokleslé stoupačky, díky chybějícím pevným bodům u jejich pat, změnily spád přípojek a vytvořily místa se vzduchovými bublinami, které nepůjdou odvodušnit. Vyvažovací ventily mají jen tovární nastavení na 58 °C, všechny přípojky stoupaček jsou na ležaté potrubí napojeny ze spodní strany namísto ze strany horní, ve všech úsecích ležatého rozvodu chybí podpěry cirkulačního potrubí podle obr. 3.

Kluzná uložení instalovaná ve vzdálenostech pro větší potrubí d 75 způsobí průhyb cirkulačního potrubí, které je o několik dimenzí menší. Po ohřátí se z vody vyloučí vzduch ve formě bublinek. Ten se soustředí u všech kluzných uložení, které pro cirkulační potrubí představují nejvyšší body. Z těchto míst není možné vzduch odstranit z několika důvodů. Rychlost proudění v cirkulačním potrubí je cca 4x menší, než může být rychlost proudění v potrubí TV. Je tak vyloučeno, aby byl vzduch přemístěn ke stoupačkám a tam u nejvyššího odběrného zařízení vypuštěn.

Druhou nepříznivou okolností je, že nám vzduch snižuje průtočný průřez až o jednu polovinu. Původně předpokládaná (ve výjimečných případech i spočtená) tlaková ztráta v cirkulačním potrubí se zvýší čtyřikrát!

Obr. 3 ● Zvlněné a zavzdušněné cirkulační potrubí

