

FYZIKÁLNE ZDÔVODNENÝ SPÔSOB ROZPOČÍTANIA NÁKLADOV NA DODÁVKU TEPLEJ VODY

Ing. Ľudovít Šmelík, THERMO-ECO-ENGINEERING, e-mail: tee@pobox.sk

V súvislosti s pripravovanou vyhláškou o rozpočítaní sa diskutuje o zmenách, významnou zmenou by malo byť zavedenie dvojzložkového princípu v rozpočítaní tepla.

Cieľom tohto príspevku je vysvetliť fyzikálne zákonitosti prípravy a distribúcie teplej vody v rozvodných sústavách a zdôvodniť spôsob rozpočítania založený na týchto princípoch.

PRÍNOS DVOJZLOŽKOVÉHO ROZPOČÍTANIA

V súčasnosti sa všetky náklady za dodávku teplej vody rozpočítavajú v pomere spotreby. Pri centralizovanom zásobovaní teplou vodou vznikajú aj náklady, ktoré nie sú závislé na spotrebe. Rozpočítanie týchto nákladov v pomere spotreby spôsobuje neprimerané zvýhodnenie spotrebiteľov s nízkym odberom a naopak nadmerné zaťaženie odberateľov s vysokým odberom. Argumentácia, že takéto rozpočítanie motivuje k zníženiu spotreby teplej vody nie je na mieste, pretože s klesaním spotreby dochádza k zvýšeniu nákladov za jednotku objemu a teda nedochádza k žiadnej úspore.

Zavedenie dvojzložkového rozpočítania znamená priblížiť úhrady za dodávku teplej vody skutočným nákladom. Cieľom je, aby rozpočítanie nákladov motivovalo k využívaniu rozvodných sústav na to, na čo sú vybudované – na dodávku teplej vody. Doterajší systém najväčších spotrebiteľov motivuje opačným smerom – k odpájaniu sa od spoločnej rozvodnej sústavy a k využívaniu individuálnych zdrojov teplej vody.

Ekvivalent navrhovaného rozdelenia na náklady distribučné a spotrebné je možné vidieť aj pri lokálnych zdrojoch teplej vody: obstarávacie náklady sa musia vynaložiť bez ohľadu na to, koľko vody sa zo zariadenia spotrebuje.

FYZIKÁLNE ZÁKONITOSTI PRÍPRAVY A DISTRIBÚCIE TEPLEJ VODY

Spotreba tepla na dodávku teplej vody vzniká vo dvoch fázach:

- prvotný ohrev studenej pitnej vody
- udržiavanie teploty teplej vody v rozvodnej sústave.

Teplá voda vystupuje z ohrievača do potrubnej rozvodnej sústavy, kde je vystavená tepelným stratám. Čím dlhšie voda zotrúva v potrubí, tým viac klesá jej teplota, a to až na úroveň teploty okolitého prostredia, ktorým je vedené potrubie. Na to, aby sa v potrubíach udržala dostatočná teplota vody, tak, aby v čase plánovanej dodávky teplej vody bola k dispozícii aj v miestach odberu v koncových častiach rozvodnej sústavy, je rozvodná sústava vybavená zariadením na zabezpečenie cirkulácie. Úlohou cirkulácie je udržiavať takú rýchlosť prúdenia v prívodnom potrubí, aby teplá voda ani v čase nulového odberu neklesla pod predpísanú úroveň. Chladnúca voda sa cirkulačným potrubím odvádza na opätovné dohriatie do zdroja – ohrievača teplej vody.

Teplu potrebnú na opätovné dohriatie cirkulujúcej vody sú **cirkulačné tepelné straty**. Veľkosť cirkulačných tepelných strát je závislá od dĺžky a dimenzií potrubí rozvodnej sústavy a kvality ich tepelných izolácií, ale aj od teploty rozvádzanej teplej vody.

Podiel cirkulačných strát na celkovej spotrebe tepla na prípravu a distribúciu teplej vody **je tým nižší, čím vyšší je objem odobratej teplej vody**. Aj v prípade, ak by v tepelnom okruhu nebola žiadna spotreba teplej vody, na zabezpečenie možnosti odberu teplej vody (a jej dostatočnej teploty v ktoromkoľvek mieste sústavy) je potrebné udržiavať cirkuláciu a dodávať teplo na krytie cirkulačných tepelných strát. **Pri nulovom odbere teplej vody je podiel cirkulačných strát 100 % z dodaného tepla!**

ROZDELENIE NÁKLADOV NA DISTRIBUČNÚ A SPOTREBNÚ ZLOŽKU

- **Distribučné náklady** = náklady nezávislé od spotreby vody, UMOŽŇUJÚCE odber teplej vody – UDRŽIAVANIE TEPLoty teplej vody cirkuláciou, krytie cirkulačných tepelných strát.
- **Spotrebné náklady** = náklady závislé len od spotreby teplej vody: náklady za PRVOTNÝ OHREV teplej vody a náklady za vodu – vodné - stočné.

Celkové množstvo tepla na prípravu a distribúciu teplej vody je merané meračom tepla spotrebovaného v ohrievači teplej vody. Množstvo spotrebovanej teplej vody je merané vodomermom na vstupe do ohrievača.

Ako rozdeliť celkové množstvo tepla na distribučnú a spotrebnú zložku?

Ak sa teplá voda pripravuje zo studenej ohrevom o 40 °C (napr. z teploty 10°C na teplotu 50°C), na ohrev 1m³ je potrebné teplo 0,17 GJ. Túto **hodnotu 0,17 GJ / m³** je možné použiť na výpočtové určenie spotrebnej zložky, prepočtom podľa množstva spotrebovanej vody. Distribučnú zložku predstavuje rozdiel celkovej spotreby tepla a spotrebnej zložky.

ROZPOČÍTANIE DISTRIBUČNEJ ZLOŽKY

Cirkulačné straty sú závislé od dĺžky potrubia a rozhodujúca časť strát vzniká na stúpačkách teplej vody v bytových inštalačných šachtách. Jednotlivé **byty sa na cirkulačných stratách podieľajú v pomere dĺžky stúpačiek teplej vody**. V drvivej väčšine bytových domov je jeden byt zásobovaný z jednej stúpačky teplej vody – rovnako 1-izbový ako aj 4-izbový. Podiel bytov zásobovaných z dvoch a viacerých stúpačiek je zanedbateľný. To znamená, že na tepelných stratách sa podieľajú rovnako malé byty ako veľké, a teda je možné – a vhodné **distribučné náklady rozpočítať podľa počtu bytov**. Pri nebytových objektoch sa dá vypočítať hodnota ekvivalentná počtu bytov.

Na vzniku cirkulačných tepelných strát sa podieľajú všetky byty rovnako, bez ohľadu na to, či teplú vodu odoberajú, alebo nie. Rovnako sa na cirkulačných tepelných stratách podieľajú aj byty, ktoré sa odpojili od spoločnej rozvodnej sústavy a využívajú individuálne zdroje teplej vody. Rozvodná sústava je vybudovaná aj pre nich.

○ **Byty s individuálnymi zdrojmi teplej vody sa na distribučných stratách musia podieľať rovnako, ako byty s nulovou spotrebou.**

○ **Základná zložka za 1 byt musí byť rovnaká vo všetkých domoch v celom tepelnom okruhu**

Pre rozpočítanie distribučných nákladov je **absolútne nevhodným kritériom podlahová plocha bytov**. Plocha bytov nemá žiadny vzťah k cirkulačným stratám. Dá sa predpokladať, že plocha bytov môže mať vzťah ku spotrebe teplej vody – vo väčších bytoch môže bývať viac obyvateľov.

Čím vyšší je objem spotrebovanej teplej vody, tým nižší je percentuálny podiel distribučných nákladov (cirkulačných strát) na celkovej spotrebe tepla. To znamená, že väčšie byty svojou vyššou spotrebou teplej vody nespôsobujú zvýšenie, ale zníženie podielu základnej zložky. Z tohto dôvodu je **návrh rozpočítať základnú zložku podľa m² podlahovej plochy bytu nesprávny**.

Podľa jedného z pracovných návrhov vyhlášky sa náklady za dodávku teplej vody mali rozpočítať medzi objekty v pomere spotrieb teplej vody a rozdelenie na zložky uplatniť až v objektoch spotreby. Takýto spôsob rozpočítania by spôsobil, že každý dom sa bude na cirkulačných stratách podieľať iným spôsobom a v každom dome bude iná cena za m³ spotrebovanej zložky! Vzhľadom na skutočnosť, že v domoch bližších k zdroju teplej vody je trvalo udržiavaná vyššia teplota ako vo vzdialenejších domoch, a teda aj spotreba vody je vo vzdialenejších domoch vyššia, **vzdialenejšie domy by boli zaťažené pri nižšej kvalite teplej vody vyššími nákladmi v oboch zložkách!**

Rozdelenie nákladov na distribučnú a spotrebnú zložku musí byť uplatnené rovnakým spôsobom v celom procese rozpočítania, tak pri rozpočítaní nákladov na jednotlivé domy, ako aj pri rozpočítaní vnútri domov.

ROZPOČÍTANIE SPOTREBNÝCH NÁKLADOV

Ako vyplýva z názvu, spotrebné náklady sú závislé len od spotreby teplej vody a teda sa rozpočítajú podľa spotreby teplej vody v domoch (odpočet z určeného meradla, resp. súčet odpočtov z určených meradiel v bytoch). Spotrebné náklady sú tvorené spotrebnou zložkou tepla a spotrebou vody (vodné – stočné).

- **Cena za 1m³ teplej vody (spotrebná zložka) musí byť rovnaká vo všetkých domoch, v celom tepelnom okruhu.**

ZHRNUTIE

Vstupné údaje pre rozpočítanie:

- o množstvo vody spotrebovanej na prípravu teplej vody (odpočet z určeného meradla)
- o cena vody
- o celkové množstvo spotrebovaného tepla (odpočet z určeného meradla)
- o cena tepla
- o počet bytov v zásobovaných domoch (ekvivalentný údaj pri nebytových domoch)
- o spotreby teplej vody v domoch (odpočet z určeného meradla, resp. súčet odpočtov z určených meradiel v bytoch).

Postup výpočtu:

- o výpočet spotrebnej zložky tepla ($0,17 \text{ GJ/m}^3 \times \text{množstvo spotrebovanej vody} \times 0,0042$)
- o rozdelenie celkového množstva spotrebovaného tepla na zložku distribučnú a spotrebnú
- o výpočet distribučných nákladov na 1 byt a ich rozpočítanie na domy podľa počtu bytov
- o rozpočítanie spotrebných nákladov – spotrebnej zložky tepla a vodného – stočného podľa spotreby teplej vody v domoch (odpočet z určeného meradla, resp. súčet odpočtov z určených meradiel v bytoch).

Rozhodujúci podiel cirkulačných strát vzniká na tepelne nezaizolovaných stúpačkách teplej vody v bytových jadrách. V štvorrúrových rozvodných sústavách neexistuje žiada motivácia na zaizolovanie stúpačiek, pretože úspora sa neprejaví u toho, kto úspory dosiahol, ale sa rozplynie medzi všetkých spotrebiteľov v tepelnom okruhu. Doterajší jednozložkový spôsob rozpočítania cirkulačné straty skrýval.

Rozdelenie nákladov za dodávku teplej vody na distribučné a spotrebné náklady odhalí v plnej nahote skutočné náklady na distribúciu v zastaralých štvorrúrových rozvodných sústavách, čím vytvorí motiváciu na ich zníženie a prechod ku hospodárnejším spôsobom zásobovania teplou vodou.

ZABEZPEČENIE TEPLoty TEPLEJ VODY V MIESTE ODBERU

Pri stanovení povinností pre subjekty podieľajúce sa na príprave a distribúcii teplej vody treba rešpektovať technické zákonitosti rozvodu teplej vody:

- 1.) Ak má byť rozpočítanie nákladov za prípravu teplej vody (spotrebná zložka) podľa odobratého množstva objektívne, je nutná podmienka: **teploty udržiavané cirkuláciou teplej vody** (merané na vrcholoch cirkulačných stúpačiek) **musia byť v celej rozvodnej sústave ROVNAKÉ!**
- 2.) Ak má byť cirkuláciou udržiavaná dostatočná teplota, musí byť cirkulačná sústava vyvážená. Nie je dostatočným kritériom stanoviť teploty na výstupe zo zdroja, na vstupe do objektu, na mieste spotreby. V mieste prechodu zo sústavy dodávateľa tepla do sústavy odberateľa tepla musí byť dodržaný aj **DOSTATOČNÝ CIRKULAČNÝ PRIETOK**. **Posúdenie zodpovednosti za nedostatočnú teplotu na výtoku len podľa teploty na päte objektu je nesprávne**. Na päte objektu sa udržiava „dostatočná“ teplota aj vplyvom odberu, dokonca aj pri vypnutom cirkulačnom čerpadle! **A s nulovým alebo nedostatočným cirkulačným prietokom odberateľ v žiadnom prípade nemôže v dome udržiavať dostatočnú teplotu**. Hydronické vyváženie vnútorných rozvodov domu pomôže len v prípade, ak na päte objektu je dostatočný prietok a diferenčný tlak – a to sa dá dosiahnuť len vyvážením v časti rozvodov, ktorej prevádzkovateľom je dodávateľ tepla.

Problém dodávky a kvality teplej vody je komplexný a musí sa riešiť spoluúčasťou dodávateľov a odberateľov tepla.