

Regulace topných systémů

Hlavními požadavky na moderní systémy ústředního vytápění a přípravy teplé užitkové vody je komfortnost a úspornost provozu. Obě hlediska jsou protichůdná a optimální kombinace je vždy odvislá od podmínek konkrétního uživatele.

Komfortnost topení rozumíme navození pocitu tepelné pohody osob v daném čase a místě objektu. Tak např. jiné vytápění vyvolá pocit tepelné pohody v obývacím pokoji u televize, jiné v noci v ložnici a jiné ráno v koupelně. Přibližně platí, že pro pocit tepelné pohody fyzicky nepracujících osob má být aritmetický průměr teploty vzduchu a teploty stěn, podlahy a stropu místnosti v rozmezí 20 - 22 °C. K této teplotě se připočítává nebo odpočítává oprava s ohledem na účel místnosti.

Komfortnost při spotřebě teplé užitkové vody TUV znamená mít kdykoliv k dispozici potřebné množství TUV, a to nejen pro jednoho, ale případně pro více uživatelů. TUV musí být ihned bez prodlevy a v teplotě potřebné pro daný účel.

Úspornost systému vytápění a přípravy TUV posuzujeme podle množství paliva spotřebovaného za rok při zadaném stupni komfortnosti.

Zdrojem úspor je:

1. Tepelná izolace objektu, izolace rozvodů a minimalizace jejich délky.

2. Spalovací a provozní účinnost zdrojů tepla (kotle)

3. Udržování minimálního tepelného spádu (rozdílu teplot) mezi vnitřkem objektu a vnějším prostředím.

Zatímco zdroje úspory vyplývající z bodu 1,2 jsou dány dosažitelnými technicko-ekonomickými limity a dispozicí objektu, je třetí možnost úspor závislá na provozu, a je významnou a stále opomíjenou cestou jak dosáhnout úspor paliva. Zdrojem úspor je zde provozování topného systému tak, aby v daném čase nebyla teplota ve vytápěných místnostech větší, než je uživatelem právě požadovaná hodnota. Tato teplota bude jiná v noci, kdy vyhovuje 18 °C, jiná při sledování televize nebo sedavé práci např. 22 °C. Při uklízení nebo jiné domácí práci může vyhovovat 19 °C. Je samozřejmé, že konkrétní hodnoty jsou určeny úvahou provozovatele topení, resp. jeho subjektivním pocitem tepelné pohody. V této souvislosti je třeba dále zdůraznit, že jeden stupeň je z hlediska topných nákladů značný teplotní rozdíl. Proto přetápění objektů nad požadovanou úroveň vede k podstatným a zcela zbytečným nákladům. Vliv přetopení objektu na náklady je možné snadno ukázat početně.

Aby bylo možné udržovat teplotu místností na žádané hodnotě, je třeba doplnit systém vytápění vhodným řídicím členem - **regulátorem**. Ruční řízení teploty v místnostech např. změnou teploty vody vstupující do radiátorů (náběžné vody), pomocí příslušného ovladače na kotli je samozřejmě možné, avšak uživatel nemůže reagovat na neustálé se měnící klimatické vlivy, a proto se tento způsob hodí k základnímu nastavení výkonu do topného systému. Naproti tomu regulátor měří průběžně skutečnou teplotu ve vytápěném prostoru, popř. v jedné vhodně vybrané místnosti (tzv. referenční místnost) a porovnává ji s nastavenou hodnotou. Rozdíl žádané a skutečné teploty je regulační odchylka, kterou se regulátor snaží zapínáním nebo vypínáním kotle vynulovat, tj. navodit stav kdy skutečná teplota rovná teplotě žádané. Je zřejmé že čím kvalitnější bude regulátor teploty, tím menší budou překmány nad (pod) požadovanou teplotu, a tím výraznější budou úspory paliva. Nejjednodušší jsou prostorové (Pokojové) termostaty, které umožňují udržet skutečnou teplotu v určitém pásmu v okolí žádané hodnoty. Jak bylo již úvodem řečeno, je stabilní udržování žádané teploty prvním zdrojem úspor paliva. Druhou, snad ještě účinnější cestou je zavedení topných útlumů. K tomuto účelu musí být prostorový termostat (regulátor) doplněn časovým programátorem (spínacími hodinami). Úkolem programátoru je automatické přepínání žádané hodnoty teploty během denních (nočních) topných intervalů. V nejjednodušším případě přepíná časový programátor komfortní žádanou hodnotu na útlumovou hodnotu a naopak, a to v několika intervalech během 24 hodin.

Jestliže se požaduje odlišení topného režimu pracovních a volných dnů, popř. individuální programování na každý den, musí být použit programátor s týdenním cyklem.

Programátory jsou konstruovány v původní podobě jako elektrické spínací hodiny, programované např. pomocí mechanických prvků.

V moderní verzi jsou programátory provedeny jako elektronické jednotky obsahující číslicový displej a programovací tlačítka. Tyto elektronické programátory zároveň sdružují funkci regulátoru teploty. Na displeji se zpravidla zobrazuje okamžitý čas, den v týdnu, žádaná hodnota teploty v právě probíhajícím topném intervalu, skutečná teplota a případné další údaje. Elektronické programátory-regulátory mívají také proti-mrazový režim udržování minimální teploty (např. 5 °C), dovolující dosáhnout největších úspor paliva, je-li požadováno pouze temperování objektu (např. zimní dovolená). Významnou výhodou elektronických programátorů je též možnost předvolby počtu zapnutí a vypnutí kotle za hodinu, což zabraňuje nadměrné četnosti cyklování kotle v určitých provozních nebo instalačních podmínkách (cyklování zkracuje životnost kotle, protože se opotřebovávají elektrické spínací prvky). Elektronické programátory se napájí z vlastní baterie (podobně jako kapesní kalkulátor), což zaručuje zachování času a programu i po vypnutí a znovu-zapnutí elektrické sítě. S kotlem jsou spojeny dvěma vodiči, pomocí kterých jej řídí. Pro svou kompaktní konstrukci, dobré regulační vlastnosti, jednoduchou instalaci a relativně nízkou cenu jsou elektronické regulátory velmi výhodné.

Prostorové regulátory řídí činnost plynového kotle na základě měření vnitřní teploty v objektu (referenční místnosti). Další zlepšení kvality regulace, a tím dosažení úspor je možné pomocí tzv. ekvitermní regulace. **Ekvitermní regulátory** zpracovávají navíc údaj o vnější teplotě měřené teploměrem na fasádě domu. Do regulátoru se takto okamžitě přenáší každá informace o změně vnějšího klimatu a eliminuje se tak doba, která by uplynula, než se změna projeví uvnitř objektu. Z titulu úspor paliva je důležitá situace, kdy dochází v zimě k rychlému oslunění a tím k rychlému (zpravidla dočasnému) nárůstu vnější teploty. Aniž by se tato změna projevila na vnitřní teplotě, sníží ekvitermní regulátor výkon vytápění úměrně zmenšenému teplotnímu spádu vnitřního a vnějšího prostředí. Bez tohoto zásahu by trvalo delší dobu, než by se zvýšení vnější teploty projevilo nárůstem teploty vnitřní, které by mohl vyhodnotit běžný prostorový regulátor. Během této doby by zdech a dalších tepelných kapacitách došlo k akumulaci tepla, což by následně vedlo k překmitu vnitřní teploty nad žádanou hodnotu (ztráta paliva). Tento jev bývá v praxi velmi intenzivní a často nutí k větrání okny, aby se vnitřní teplota snížila na přijatelnou úroveň. V opačném případě, kdy dojde k rychlému poklesu vnější teploty, zajistí ekvitermní regulátor okamžité zvýšení topného výkonu, což odstraní diskomfort způsobený překmitem vnitřní teploty pod žádanou hodnotu.

Ekvitermní regulátory jsou obzvláště výhodné v topných systémech, u kterých se vratná voda z topného okruhu směšuje s vodou přicházející od kotle. Ekvitermní regulátor potom řídí směšovací armaturu tak, aby teplota vody nabíhající do topného okruhu byla úměrná záporně vzaté vnější teplotě (vnější teplotě s opačným znaménkem). K ekvitermní regulaci je třeba poznamenat, že se jedná o složitý regulační postup, vyžadující odpovídající přístroje. Použití levných ekvitermních regulátorů často vede ke zhoršení situace a tato zařízení nejsou schopna udržet žádanou teplotu uvnitř objektu v celém rozsahu proměnlivých teplot rychle a přesně vyrovnávat jejich změny nemluvě.

Pro úplnost je vhodné pojednat o regulaci vytápění pomocí **termostatických ventilů** a srovnat tento způsob s prostorovými regulátory. Termostatické hlavice, nasazené na ventilech jsou ovladače citlivé na teplotu. Montují se na radiátorové ventily zcela záměrně místo ručních ovladačů. Termohlavice přivírají nebo otvírají průtok vody topným tělesem tak, aby teplota kolem hlavice odpovídala žádané teplotě. Dokonalejší provedení jsou vybavena kapilární sondou, která dovoluje snímat teplotu v prostoru a nikoliv u topného tělesa. Nejdražší termohlavice mají elektrický, bateriový pohon a jsou vybaveny elektronickým programátorem, tj. umožňují individuální program pro každé těleso res. místnost. Termohlavice běžné konstrukce *nedovolují provádění programovatelného útlumu*. Volba regulace centrální (prostorový regulátor v referenční místnosti) nebo distribuované (termohlavice) musí vycházet především z provozního režimu vytápění. Je zřejmé, že jiný režim bude v rodinném domě a jiný v hotelu. Termohlavice je účelné kombinovat s centrální regulací tam, kde se v objektu vyskytují cizí zdroje tepla (např. kuchyň)

UPOZORNĚNÍ

1. **Termohlavice nesmí být osazeny** v referenční místnosti, kde je prostorový regulátor.

2. **Při použití termohlavic** v systémech, kde je instalován průtočný kotel, je **nepřípustné** osazovat termohlavicemi všechna topná tělesa. Nedodržení této zásady vede často k přehřívání průtočných kotlů a někdy má dokonce za následek bezpečnostní vypínání. Jestliže mají být použity termoventily na všech tělesech, musí být v rozvodu instalován diferenční ventil omezující nárůst tlaku vody od oběhového čerpadla a vytvářející náhradní cirkulační okruh. Montáž diferenčního ventilu se doporučuje také k zamezení průtočných hluků v termoventilech.

Kromě přesného udržování vnitřní teploty na žádané hodnotě musí regulace také zajišťovat dostatečnou "dynamiku", tj. rychlý přechod z jednoho topného režimu do druhého (např. z komfortní teploty na útlumovou nebo naopak). Přitom nesmí docházet k velkým překmitům a k dlouhému dokmitávání kolem nové žádané hodnoty. V případě skokového zvýšení žádané hodnoty způsobují špatné dynamické vlastnosti ztráty paliva, v opačném případě mnohdy nežádoucí pokles vnitřní teploty. Je třeba zdůraznit, že dynamické chování je ovlivněno nejen regulátorem, ale také topným systémem a tepelně technickými vlastnostmi budovy (zejména její tepelnou setrvačností). Z hlediska tepelné kapacity budovy je žádoucí určitý přebytek výkonu kotle dovolující zrychlení zátopy.

ZÁVĚR

Kalkulace pořizovacích a provozních nákladů na topení bývá často nesprávně, a ke škodě provozovatelů, prováděna pouze na základě účinnosti konkrétního kotle, a v lepším případě podle tepelně izolačních vlastností budovy. Z titulu zvýšení okamžitých pořizovacích nákladů bývají jakožto "zbytečné" opomíjeny kvalitní regulační přístroje, ačkoliv právě tyto zajišťují úsporný provoz i tepelnou pohodu. Skutečnost, že u špatně regulovaných nebo neregulovaných systémů dochází k zbytečnému přetápění, je příčinou vícenákladů při provozu topení. S ohledem na rostoucí ceny paliva nelze nadále problematiku regulace topení opomíjet jako technickou nadstavbu, která pro funkci topení není bezpodmínečně nutná. Touto základní informací chceme nejen upozornit naše zákazníky na důležitost automatické regulace v systémech ústředního vytápění, ale nabízíme také bezplatnou konzultaci, pokud se týká řešení konkrétních situací

Brno, ing. Petr Svoboda