

Vykurovanie a ohrev vody zemným plynom v rodinných domoch a bytoch

SPP PORADÍME VÁM



Vykurovanie a ohrev vody zemným plynom v rodinných domoch a bytoch

OBSAH

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | Úvod | 4 |
| 2. | Spotreba energie v domácnostiach | 4 |
| 3. | Prečo dať prednosť zemnému plynu | 5 |
| 4. | Tepelnotechnické vlastnosti budov | 7 |
| | 4.1 Tepelné straty budov | 7 |
| | 4.2 Znižovanie spotreby energie na vykurovanie | 9 |
| 5. | Vykurovanie rodinného domu a bytu | 11 |
| | 5.1 Konštrukcia plynových kotlov | 12 |
| | 5.1.1 Kotly s atmosférickým horákom | 13 |
| | 5.1.2 Kotly s pretlakovým horákom | 14 |
| | 5.1.3 Kotly so sálavým horákom | 14 |
| | 5.1.4 Nízkoteplotné a kondenzačné kotly | 14 |
| 6. | Ústredné teplovodné vykurovacie systémy | 17 |
| | 6.1 Teplovodné vykurovanie | 17 |
| | 6.2 Nízkoteplotné vykurovanie | 18 |
| 7. | Vykurovacie telesá | 22 |
| 8. | Hospodárnosť vykurovania | 23 |
| 9. | Voľba vykurovacieho systému – zhrnutie | 23 |
| 10. | Príprava teplej vody v domácnostiach | 24 |
| | 10.1 Požiadavky na teplotu teplej vody | 25 |
| | 10.2 Možnosti prípravy teplej vody pomocou zemného plynu v domácnostiach | 25 |
| | 10.2.1 Plynové prietokové ohrievače vody | 25 |
| | 10.2.2 Plynové zásobníkové ohrievače vody priamo výhrevné | 26 |
| | 10.2.3 Plynové zásobníkové ohrievače vody nepriamo výhrevné | 27 |
| | 10.2.4 Plynové zásobníkové ohrievače vody kombinované | 27 |
| | 10.3 Výber vhodného typu zásobníkového ohrievača vody | 27 |
| | 10.4 Tepelná izolácia potrubných rozvodov | 29 |
| | 10.5 Pravidelná údržba | 29 |
| 11. | Príprava teplej vody – zhrnutie | 30 |
| 12. | Bezpečnostné pokyny pre odberateľov zemného plynu | 30 |
| | 12.1 Všeobecné zásady | 30 |
| | 12.2 Bezpečnostné pokyny pri úniku plynu | 30 |
| | 12.3 Miesta, kde môže dôjsť k úniku zemného plynu | 31 |
| 13. | Použitá literatúra | 31 |

1. ÚVOD

Súčasný rozvoj spoločnosti je charakterizovaný zvyšujúcimi sa požiadavkami na energiu. Dosiahnutie rozumnej spotreby energie patrí dnes medzi základné ciele energetického manažmentu. Nevyhnutnosť šetrenia s energiou je v podstate zrejmá každému. Tlak na úsporu energie je tým výraznejší, čím viac stúpajú náklady na nákup energie (teplo, elektrická energia, zemný plyn, uhlie...).

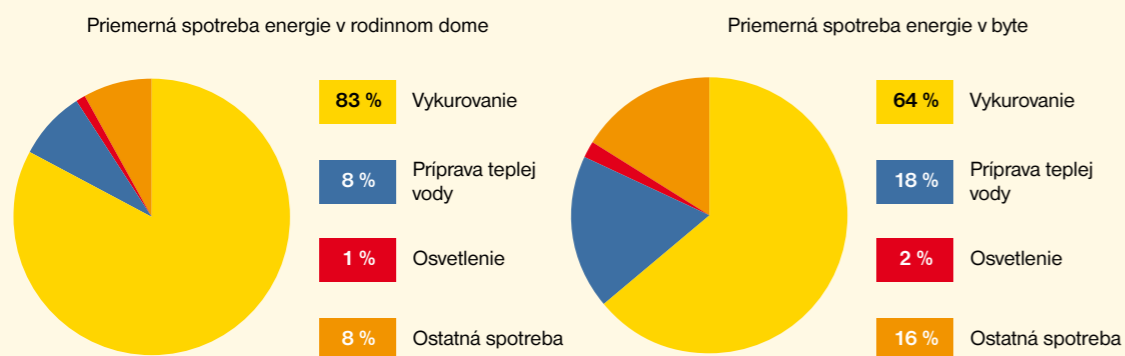
Stále platí, že najlacnejšou formou energie je tá ušetrená. Tú totiž netreba vyrobiť, dopravovať, transformovať, nemusíme ju ani ťažiť, dovážať a spracovať. Cieľom tejto brožúrky je osloviť časť verejnosti, ktorá sa rozhoduje, aký spôsob prípravy teplej vody a vykurovania si zvolí, a pomôcť jej zorientovať sa v pomerne rozsiahlej a zložitej problematike. Konečné riešenie je však vždy potrebné zveriť odborníkovi a špecialistovi.

2. SPOTREBA ENERGIE V DOMÁCNOSTIACH

Priemerná spotreba energie v domácnostiach je približne rozdelená takto (%):

| | rodinný dom | byt |
|----------------------|-------------|-----|
| Vykurovanie | 83 | 64 |
| Príprava teplej vody | 8 | 18 |
| Osvetlenie | 1 | 2 |
| Ostatná spotreba | 8 | 16 |

Tabuľka č. 1



Obr. č. 1: Priemerná spotreba energie v rodinnom dome a v byte

Z grafu je zrejmé, že najväčšia spotreba energie v domácnostiach je na vykurovanie. Z tohto dôvodu je potrebné voľbe najvhodnejšieho spôsobu vykurovania venovať zodpovedajúcu pozornosť. V tejto oblasti vzniká najväčšia možná úspora nákladov na energiu, a preto sa odporúča venovať pozornosť aj riešeniam na zabránenie úniku tepla oknami a obvodovými múrmi.

3. PREČO DAŤ PREDNOSŤ ZEMNÉMU PLYNU

Základné argumenty na otázku, prečo uprednostňovať zemný plyn:

- Chráni životné prostredie.
- Prináša komfort.
- Je bezpečný v prevádzke.
- Je hospodárny.
- Je spoľahlivý v dodávkach.
- Je pohodový.
- Je palivom budúcnosti.

Výhody zemného plynu v porovnaní s ostatnými palivami a energiou:

- Je jediným primárnym palivom, ktoré možno bez nákladných úprav priviesť k spotrebiteľovi.
- Distribúcia a doprava plynu je nezávislá od klimatických podmienok.
- Zemný plyn je odberateľom k dispozícii 24 hodín denne počas celého roka.
- Odberateľ nepotrebuje skladovacie priestory, na rozdiel od pevných a kvapalných palív.
- Plynové spotrebiče sú ľahko ovládateľné a regulovateľné.
- V porovnaní s inými palivami je v súčasnosti aj cenovo prístupný.

Zemný plyn chráni životné prostredie

Zemný plyn je fosílné palivo, ktoré sa privádza do horáka v plynnom stave. Pri spaľovaní zemného plynu vzniká najmenší podiel oxidu uhličitého zo všetkých fosílnych palív. Tieto skutočnosti pomáhajú dodatočne usporiť energiu pri splyňovaní paliva a manipulácii s ním, čo prispieva k ochrane životného prostredia. Zemný plyn prakticky neobsahuje zložky podmieňujúce vznik škodlivín. Ide o zložky, ako napr. síra, fluór, chlór a ich zlúčeniny. Preto sú plynné splodiny zo spaľovania zemného plynu bez zápachu, nejedovate, bez dymu a sadzí. Použitie moderných horákov mnohonásobne redukuje vznik oxidov dusíka. Na základe uvedených faktov je zemný plyn najvhodnejším prírodným palivom, ktoré chráni životné prostredie.

Prečo zemný plyn prináša komfort?

Zemný plyn je v porovnaní s tuhými alebo kvapalnými palivami k dispozícii, kedykoľvek ho potrebujete. Stačí otočiť gombíkom spotrebiča. Odpadá objednávanie, dovoz a skladovanie. Používanie plynových spotrebičov a individuálnych výhrevných zariadení je jednoduché. Navyše je pohodlné a nevyžaduje si špeciálne vyhradený priestor. Použitím individuálnych výhrevných zariadení alebo optimálne dimenzovaného ústredného plynového kúrenia s automatickou reguláciou získate v obytnom priestore príjemnú klímu. Ideálnym riešením je prispôsobivá kombinácia prípravy teplej vody a vykurovacieho kotla.

Prečo je použitie zemného plynu bezpečné?

Moderné plynové spotrebiče sú zabezpečené proti vznieteniu. Keď plameň neúmyselne zhasne, plynové zariadenie sa automaticky zablokuje. Zemný plyn je od prírody bez zápachu. Aby bolo možné z bezpečnostných dôvodov rozoznať jeho prítomnosť vo vzduchu, odorizuje sa charakteristickým zápachom.

Prečo je zemný plyn hospodárny?

Zemný plyn patrí k najhospodárnejším nosičom energie na vykurovanie, varenie a na prípravu teplej vody. Prechodom na moderné systémy vykurovania zemným plynom možno ušetriť až 30 % predchádzajúcej spotreby paliva.

Plynové kúrenie je vyprojektované presne na potreby vášho bytu alebo domu. Aj vďaka tomu je investíciou, ktorá sa vám rýchle vráti späť.

Nové systémy vykurovania zemným plynom majú množstvo dôležitých výhod. Patria k nim: využitie tepla spalín, zníženie nežiaduceho sálania vykurovacích zariadení a automatická regulácia teploty.

Zemný plyn patrí medzi palivá s vysokou výhrevnosťou.

Energetická hodnota 1 m³ zemného plynu s výhrevnosťou 34,25 MJ/m³ je približne 9,51 kWh. Pri vykurovaní zemným plynom, vďaka vyššej účinnosti plynových spotrebičov v porovnaní so spotrebičmi na pevné a kvapalné palivá, sa výhodnosť zemného plynu prejavuje ešte viac:

| 1 m ³ ZP má rovnakú energetickú hodnotu ako: | Výhrevnosť paliva | Pri vykurovaní so zahrnutou účinnosťou spotrebičov zodpovedá 1 m ³ ZP spotrebe: | Účinnosť kotla (ZP=90 %) |
|---|-------------------|--|--------------------------|
| 1,22 kg koksu | 28,07 MJ/kg | 1,37 kg koksu | 80 % |
| 2,01 kg hnedého uhlia | 17,00 MJ/kg | 2,59 kg hnedého uhlia | 70 % |
| 3,86 kg lignitu | 8,88 MJ/kg | 5,34 kg lignitu | 65 % |
| 0,80 kg LVO | 42,83 MJ/kg | 0,81 kg LVO | 89 % |
| 0,83 kg ŤVO | 41,27 MJ/kg | 0,88 kg ŤVO | 85 % |
| 1,84 kg drevených peletiek | 18,60 MJ/kg | 1,95 kg drevených peletiek | 85 % |
| 2,74 kg drevnej štiepky | 12,48 MJ/kg | 3,09 kg drevnej štiepky | 80 % |
| 2,35 kg palivového dreva | 14,59 MJ/kg | 2,82 kg palivového dreva | 75 % |
| 0,74 kg propánu | 46,35 MJ/kg | 0,74 kg propánu | 90 % |
| 9,51 kWh elektrickej energie | 3,60 MJ/kg | 8,74 kWh elektrickej energie | 98 % |
| 1,78 kg prachového ČU | 19,20 MJ/kg | 2,01 kg prachového ČU | 80 % |
| 1,32 kg energetického ČU | 25,90 MJ/kg | 1,49 kg energetického ČU | 80 % |

Tabuľka č. 2 LVO – ľahký vykurovací olej, ŤVO – ťažký vykurovací olej, ČU – čierne uhlie

Prečo je zemný plyn spoľahlivý?

Kto sa rozhodne pre zemný plyn, je dnes i v budúcnosti dobre zabezpečený. Slovenský plynárenský priemysel zaručuje plynulú a bezpečnú dodávku zemného plynu. Toto je naša najvyššia priorita. Dodávky zemného plynu zabezpečujú dlhodobé zmluvy o nákupe. Slovensko je tranzitnou krajinou, ktorou prechádza ruský plyn do krajín západnej Európy.

Prečo je zemný plyn pohotový vo výkone?

Stačí už len otočiť gombíkom a plný výkon vášho spotrebiča je vám k dispozícii. Základným predpokladom pritom je, že máte prípojku zemného plynu a príslušnú domovú inštaláciu s plynovými spotrebičmi. Pri použití plynu odpadá čas potrebný na zahriatie zariadenia.

Potrebný tepelný výkon je stále k dispozícii. Možno ho regulovať v širokom rozsahu a po vypnutí je dodávka tepla okamžite prerušená, bez strát akumulovaného tepla pri chladnutí.

Prečo je zemný plyn palivom budúcnosti?

Zásoby zemného plynu sú vyššie ako zásoby uhlia alebo ropy. Životnosť overených využiteľných zásob zemného plynu je viac ako šesťdesiat rokov a jeho celkové geologické zásoby postačujú na vyše sto rokov. Z uvedených faktov vyplýva, že používatelia zemného plynu majú zabezpečenú dodávku energie pre seba i pre svojich potomkov. Technológia získavania energie zo zemného plynu je v neustálom vývoji. To umožňuje neustály rast jeho racionálnejšieho využitia.

4. TEPELNOTECHNICKÉ VLASTNOSTI BUDOV

Obytné budovy a v nich vytvorené prostredie vznikali dlhé obdobie a reprezentujú technické znalosti zodpovedajúce dobe ich vzniku a názoru na životný štandard a pohodu prostredia. Na súčasnom nepriaznivom stave tepelnotechnických vlastností obvodových plášťov budov sa do značnej miery podieľali, v porovnaní s inými štátmi Európy s podobnými klimatickými podmienkami, aj veľmi „mäkké“ požiadavky v minulosti platných noriem. Prakticky až do konca roka 1983 sa budovali obytné budovy, prevádzkové i ostatné objekty podľa normy z roku 1964, ktorá v podstate prevzala kritériá Stavebného poriadku, ktorý na našom území platil do roku 1945. Pri stenových konštrukciách sa považovala za úplne vyhovujúcu vonkajšia stena z plných tehál hrúbky 45 cm, obojstranne omietnutá. Vykurovanie objektov v našich podmienkach je energeticky 2 až 3-krát náročnejšie ako v mnohých vyspelých krajinách.

4.1 TEPELNÉ STRATY BUDOV

Tepelné straty má každý vykurovaný objekt. Tvoria ich tepelné straty prechodom tepla $\Phi_{T,i}$ stavebnými konštrukciami a straty tepla vetraním $\Phi_{V,i}$.

$$\Phi_i = \Phi_{T,i} + \Phi_{V,i} \quad (W)$$

Straty tepla prechodom sú úmerné tepelnoizolačným vlastnostiam stavebnej konštrukcie (steny, stropy, podlahy, okná, dvere) a jej ploche, to znamená, že sú tým väčšie, čím sú tepelnoizolačné vlastnosti konštrukcie horšie a čím väčší je jej ochladzovaný povrch. Straty tepla prechodom sú straty povrchom budovy do prostredia s teplotou nižšou, ako má vykurovaný priestor. Sú teda úmerné aj rozdielu teplôt medzi vykurovaným priestorom a vonkajším prostredím. Podrobný výpočet je uvedený v norme **STN EN 12831 060210 Vykurovacie systémy v budovách, Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu**, platnej od 1. 4. 2004.

Z hľadiska noriem tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií charakterizuje ich tepelný odpor „R“ [m² . K . W⁻¹] alebo súčiniteľ prechodu tepla „U“ [W . m² . K⁻¹], pričom

$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}} \quad (\text{podrobnejšie vysvetlenie v norme}).$$

Tepelný odpor jednovrstvovej konštrukcie určuje vzťah

$$R = \frac{d}{\lambda} \quad (m^2 \cdot K \cdot W^{-1})$$

kde d ... je hrúbka konštrukcie (m),

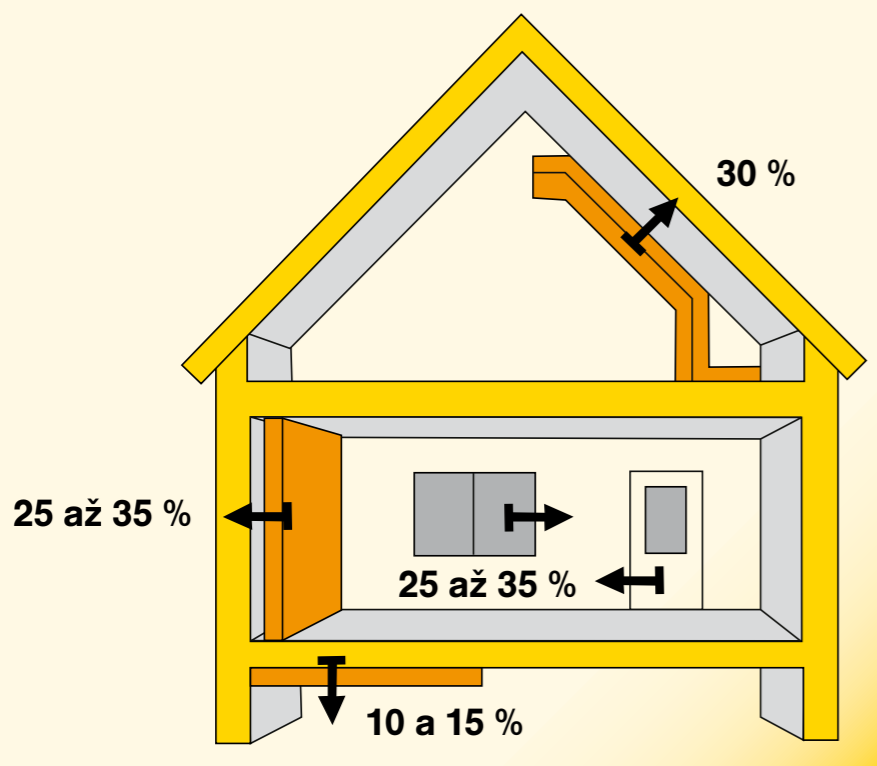
λ ... je súčiniteľ tepelnej vodivosti materiálu použitého na zhotovenie konštrukcie (W . m⁻¹ . K⁻¹).

Tieto hodnoty uvádza norma, resp. výrobcovia stavebných materiálov.

Pre konštrukciu s viacerými vrstvami za sebou platí vzťah:

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

Ďalšie straty tepla – straty vetraním (W) vznikajú odvedom teplého vzduchu vetracím zariadením alebo prievzdušnosťou škárami (infiltráciou) v obvodovej konštrukcii (najmä v oknách a dverách) a jeho nahradením vonkajším vzduchom s nižšou teplotou, ako má odvádzaný vzduch. Problematika výpočtu rozlišuje priestory s nútenou výmenou vzduchu so systémom vetrania alebo s prirodzenou výmenou vzduchu a je uvedená v citovanej norme.



Obr. č. 2: Orientačné údaje o tepelných stratách domov

Veľkosť tepelných strát ďalej ovplyvňujú:

- druh a výška zástavby,
- orientácia objektu na svetové strany,
- výskyt vetrov, ich smer a rýchlosť,
- tvar objektu,
- pomer priesvitných (okien) a nepriesvitných konštrukcií (stien) v obvodovom plášti,
- dispozičné riešenie objektu.

Tepelné straty priamo súvisia so spotrebou energie na vykurovanie, t. j. čím sú väčšie, tým viac energie potrebujeme na zabezpečenie požadovanej tepelnej pohody vo vykurovanom priestore.

Rodinné a obytné domy (ale aj prevažná časť ostatných objektov) sa stavajú zvyčajne na 80 až 100 rokov, a preto musíme brať do úvahy aj prevádzkové náklady súvisiace s vykurovaním. Tie počas životnosti stavby môžu byť v sumáre vyššie ako náklady na výstavbu objektu. Taktiež treba mať na mysli rast cien energií a priamu súvislosť medzi spotrebou energií a ekológiou. Z uvedených dôvodov by malo byť znižovanie tepelných strát v novobudovaných, ale aj v existujúcich objektoch jedným z hlavných cieľov. Oblasť existujúcich budov sa rieši zložitejšie, je náročnejšia ako pri novej výstavbe, ale prináša okamžitý efekt v znižovaní spotreby.

4.2 ZNIŽOVANIE SPOTREBY ENERGIE NA VYKUROVANIE

Spotrebu energie na vykurovanie v novostavbách a rekonštruovaných domoch môžu priamo ovplyvniť účastníci výstavby nasledujúcim spôsobom:

1. V rámci prípravy výstavby – architekt a projektanti

Správnym architektonickým riešením domu – orientáciou domu s ohľadom na svetové strany tak, aby bolo možné využiť tepelné zisky zo slnečného žiarenia a znížiť tepelné straty oknami na minimum, návrhom optimálneho tvarového riešenia, správnym dispozičným riešením podľa účelu jednotlivých miestností. Pri situovaní objektu vychádzame z predpokladu, že južná fasáda domu funguje ako zberač tepla zo slnka (čo je zase pri nedostatočnom zatienení v lete nevýhoda a môže si vyžadovať potrebu chladenia – klimatizácie), a preto je najvýhodnejšia orientácia domu sever – juh, pričom južná fasáda má byť dlhšia ako východná a západná strana. Na južnej strane sú vhodné väčšie okná, na západnej a východnej len okná zabezpečujúce najnutnejšie prirodzené osvetlenie a hygienické požiadavky. Severná strana by mala byť prakticky bez okien. Okná je vhodné doplniť okenicami alebo vonkajšími žalúziami. Vchod do domu je najvýhodnejší z východnej, prípadne západnej strany a má byť vždy riešený ako dvojité (so zádverím a tesnými dverami). Pomocné stavby (prístrešky) a garáže majú byť situované tak, aby plnili funkciu tepelnej ochrany a ochrany proti vetru a dažďu.

Z hľadiska tepelných strát je najvhodnejší taký tvar objektu, keď je teplotovými (ochladzovaná) plocha „S“ obvodového plášťa v pomere k obostavanému priestoru „V“ čo najmenšia (teoreticky by bol najúspornejší dom tvaru gule). Táto hodnota sa nazýva „faktor tvaru budovy“ a pri bytových domoch a administratívnych budovách sa pohybuje od 0,27 do 0,45. Pri rodinných domoch sú vyššie hodnoty faktora, a to od 0,67 do 1,4. Ak je pomer $S/V \geq 0,9$, tvar domu je z hľadiska tepelných strát nevhodný (napr. domy tvaru „L“, s neprestrešeným átriom a pod.).

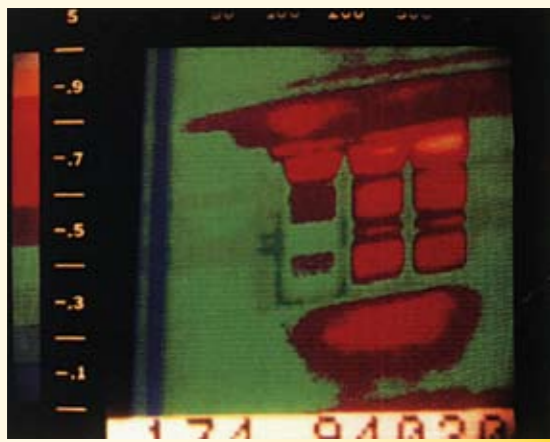
Vnútroštruktúru miestností je potrebné riešiť tak, aby interiéry boli zoradené od najteplejšieho vnútorného priestoru (kúpeľňa, prípadne sauna) v strede po najchladnejší (špajza, schodište) pri obvodovej stene objektu (v praxi takéto riešenie je skôr výnimkou ako pravidlom).

Na zvyšovanie spotreby energie na vykurovanie má vplyv aj konštrukčná výška podlaží. Čím je vyššia, tým väčšia je spotreba na zabezpečenie požadovanej tepelnej pohody pre osoby v pobytovej zóne, t. j. vo výške od 0,6 do 1,6 m. Uvedený fakt by mali mať na zreteli aj navrhovatelia či užívatelia rodinných domov s výškou napr. obývacej haly 6 až 7 m, s „otvoreným“ (dverami neoddeleným) schodiskom aj cez tri podlažia, s čím navyše súvisí prakticky nekontrolovateľné prúdenie vzduchu v obytnom priestore. Tento trend sa v budovaní rodinných domov v súčasnosti prejavuje, aj keď ide skôr o výnimky.

Návrhom stavebných konštrukcií objektu (steny, stropy, podlahy, strecha, okná, dvere) s dobrými tepelnotechnickými vlastnosťami – v súčasnej dobe platí STN 73 0540 z marca 2002. Od kvality týchto konštrukcií priamo závisí nielen zabezpečenie podmienok tepelnej pohody vo vykurovanom priestore, ale aj energetická náročnosť. Znižovanie energetickej náročnosti na vykurovanie budov iba zlepšovaním tepelnotechnických vlastností jednotlivých stavebných konštrukcií, t. j. zvyšovaním tepelného odporu, resp. znižovaním súčiniteľa prechodu tepla, nevyužívalo možnosti inžinierskeho (komplexného) prístupu k návrhu objektov, ktorých energetickú náročnosť ovplyvňuje okrem tepelnotechnických vlastností jednotlivých stavebných konštrukcií a faktorov uvedených v predchádzajúcej kapitole aj technická úroveň vykurovacieho systému a jeho prevádzka.

„Slabé“ miesta obvodovej konštrukcie nazývame tepelné mosty. Majú nižší tepelný odpor „R“ (vyššiu hodnotu prechodu tepla „U“) a z toho dôvodu aj nižšiu vnútornú povrchovú teplotu t_{ip} s možnosťou kondenzácie vodnej pary z vnútorného vzduchu miestností. Znakom takéhoto defektu býva orosovanie, vlhnutie a tmavnutie vnútorných plôch stavebných konštrukcií s následným vznikom plesní. Niektoré stavebné detaily v okolí okien a vonkajších dverí (napr. nedostatočne zateplené preklady), na rozhraní jednotlivých podlaží (nedostatočne zateplené stužovacie vence), rôzne nevhodne riešené styky a škáry vonkajších a vnútorných stavebných konštrukcií kútov a miestností môžu prakticky znehodnotiť aj v podstate dobré riešenie hlavných stavebných konštrukcií obvodového plášťa budovy.

Preto je nutné venovať tomuto kritériu pri návrhu, ale najmä pri realizácii potrebnú pozornosť. Slabé miesta obvodovej konštrukcie sú zrejmé z výsledkov termovíziínych meraní (obr. č. 3 a č. 4). Na obrázkoch červená a fialová farba predstavuje nižší tepelný odpor okenného prekladu, resp. zúženú stenu v mieste parapetu za radiátorom, v bytovom dome postavenom z voštinových tehál.



Obr. č. 3



Obr. č. 4

Súčasťou dobrého projektového riešenia je aj stanovenie optimálneho prevádzkového režimu stavby (maximálne možné vykurovacie prestávky, minimálna teplota počas útlmov), návrh vhodného vykurovacieho systému s ohľadom na tepelnotechnické vlastnosti objektu a jeho prevádzkový režim. Vykurovací systém by mal integrovať výhody jednotlivých vykurovacích systémov a mal by byť vybavený primeranou reguláciou. Pri plynových kotloch odporúčame modulovú (plynulú) reguláciu výkonu horáka. **Nevyhnutnou súčasťou každého projektu by mal byť výpočet tepelných strát objektu (podľa novej normy STN EN 12831 – Výpočet projektovaného tepelného príkonu) a projekt vykurovacieho systému.**

2. Počas realizácie stavby

Je potrebné zabezpečiť (investor, dodávateľ, stavebný dozor), aby bol objekt z hľadiska tepelnotechnických vlastností realizovaný v súlade so schváleným projektom, dôsledne a kvalitne. Aj malé zmeny a nedôslednosti počas realizácie stavby môžu mať veľké následky pri jej prevádzkovaní (zvýšená spotreba energie, hygienické problémy – plesne).

3. Pri prevádzke – užívaní objektu

Spotrebu energie na vykurovanie môže veľmi výrazne ovplyvniť jeho užívateľ, a to nasledovnými opatreniami:

- správnou prevádzkou vykurovacieho systému,
- znižovaním teploty (útlmami vykurovania) v miestnostiach, ktoré nie sú dlhší čas využívané (hostovské izby, hobby dielne, kúpeľne a pod.), pri odchode do práce, v izbách detí, ktoré sú v týždni mimo domova,
- rozumnou úrovňou požiadaviek na tepelnú pohodu (neprekurovanie miestností), pretože **1 °C teploty vzduchu nad 20 °C si vyžaduje zvýšenie spotreby energie o 6 až 7 %**,
- vhodným vetraním – krátko a intenzívne pri odstavenom vykurovacom telese,
- sledovaním vývoja počasia a tomu prispôbením prevádzkového režimu vykurovania,
- pravidelnou údržbou vykurovacieho systému,
- ďalšími drobnými opatreniami, ako je napríklad primeraná dĺžka záclon a závesov pri vykurovacích telesách (aby ich nezakrývali), použitie vhodných podlahových krytín a podobne.

5. VYKUROVANIE RODINNÉHO DOMU A BYTU

Účelom vykurovania je zabezpečiť optimálnu teplotu v interiéri. Vhodné vykurovanie a primerané vetranie rodinného domu alebo bytu sú významnými predpokladmi na vytvorenie skutočne príjemného prostredia na bývanie. Preto pri voľbe vykurovacieho systému v rodinnom dome alebo v byte musíme dodržať isté predpísané tepelnotechnické požiadavky. Zároveň je nutné a žiaduce zohľadňovať optimálne náklady na vykurovanie, voliť vhodné riešenie rozvodov na najoptimálnejšie šírenie tepla do jednotlivých priestorov domu a zvoliť vhodnú reguláciu prísunu tepla.

Na spotrebu energie pri vykurovaní domov a bytov pôsobí najmä:

- architektonické riešenie domu,
- klimatické faktory,
- tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií,
- úroveň požiadaviek na tepelnú pohodu,
- vykurovací a vetrací systém.

Voľba vykurovacej sústavy

Na zabezpečenie tepelnej pohody v priestoroch rodinného domu a bytu sa principiálne navrhuje lokálne alebo ústredné teplovodné vykurovanie.

Lokálne vykurovanie

Lokálne spotrebiče sú určené na priame lokálne vykurovanie miestností, keď k odovzdávaniu tepla dochádza prúdením alebo sálaním. Ku každému vykurovaciemu telesu je inštalované plynovodné potrubie. Jeho priemer je závislý od tepelného výkonu spotrebiča. Pomerne dosť užívateľov dáva prednosť lokálnemu plynovému vykurovaniu pred použitím plynového kotla a teplovodného vykurovacieho systému.



Obr. č. 5: Lokálne vykurovacie telesá

Svoje rozhodnutie väčšinou zdôvodňujú týmito argumentmi:

- každá miestnosť môže mať vlastný nezávislý zdroj tepla, čo je výhodou najmä v domoch, kde nie sú všetky miestnosti trvalo využívané,
- v prípade poruchy jedného z vykurovacích telies je výkon ostatných dostatočný na vykurovanie celého objektu,
- odpadá montáž teplovodného systému a vložkovanie komína,
- po dlhšom prerušení vykurovania stačí krátky čas na dosiahnutie požadovanej teploty,
- vykurovanie nie je závislé od dodávky elektrickej energie ako pri plynovom kotle,
- nižšie investičné náklady ako pri ústrednom teplovodnom vykurovaní,
- vykurovací systém je bez teplotného média, odpadá starostlivosť oň.

Nevýhodou je nižšia účinnosť v porovnaní s plynovým kotlom a teplovodným systémom. Nezanedbateľným faktorom je aj zložitejšia a prácnejšia manipulácia.

Ústredné teplovodné vykurovanie

Srdcom ústredného vykurovania je plynový teplovodný kotol, ktorý ohrieva vodu na jej rozvod do vykurovacích telies (napr. radiátorov). Tie ohrievajú vzduch v interiéri a zabezpečujú tepelnú rovnováhu medzi tepelnými stratami a tepelnými ziskami. Obeh teplotnej látky je prirodzený, tzv. gravitačný, alebo nútený, kde obeh zabezpečuje obehové čerpadlo. V súčasnosti trh ponúka širokú škálu kotlov na zemný plyn s rôznou úrovňou regulácie výkonu a rôzneho konštrukčného vyhotovenia.

5.1 KONŠTRUKCIA PLYNOVÝCH KOTLOV

Kotly môžeme deliť z rôznych hľadísk:

Plynové kotly podľa spaľovania plynu v horáku:

- s atmosférickým horákom,
- s pretlakovým horákom (tzv. turbo),
- kondenzačný.

Podľa prenosu tepla horákom:

- s konvenčným účinkom,
- so sálaním.

Podľa možnosti umiestnenia:

- stacionárne,
- závesné.



Obr. č. 6: Stacionárny kotol



Obr. č. 7: Závesný kotol

Podľa možnosti odvádzania spalín:

- do komína,
- na vonkajšiu stenu budovy (podmienky vyústenia určuje vyhláška č. 575 Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 25. novembra 2005, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 706/2002 Z. z. o zdrojoch znečisťovania ovzdušia, o emisných limitoch, o technických požiadavkách a všeobecných podmienkach prevádzkovania, o zozname znečisťujúcich látok, o kategorizácii zdrojov znečisťovania ovzdušia a o požiadavkách zabezpečenia rozptylu emisií znečisťujúcich látok v znení neskorších predpisov, Príloha č. 6 k vyhláške č. 706/2002 Z. z.).

Podľa druhu materiálu výmenníka tepla:

- oceľové,
- liatinové,
- medené,
- zo špeciálnej hliníkovo-kremíkovej zliatiny.

Najčastejšie sa používa oceľ a liatina. Použitie ocele pri konštrukcii kotlov má určité nevýhody. Hlavnou nevýhodou je, že je nutné trvale zabezpečiť (aj v prechodnom vykurovacom období) teplotu vratnej vody nad teplotou rosného bodu spalín, ktorý je približne 55 °C. Pri poklese teploty pod túto hodnotu dochádza v oceľových kotloch k nízko-temperatúrovej kondenzácii, pri ktorej sa síra obsiahnutá v palive (aj keď vo veľmi malom množstve) premieňa na kyselinu sírovú a z oxidov dusíka sa stane kyselina dusičná. Tieto dve látky spoločne pôsobia na oceľovú konštrukciu kotla veľmi korozívne. Podstatne sa tak znižuje životnosť kotla a rastú náklady na údržbu a na prípadné opravy oceľového telesa. Nízke obstarávacie náklady oceľového kotla sú spojené s kratšou životnosťou a menej úspornou prevádzkou, ktorá vyžaduje stále udržiavanie nahriateho kotla nad teplotou rosného bodu (napr. pomocou štvorcestného zmiešavacieho ventilu Duomix).

Nízko-temperatúrový liatinový kotol svojou špičkovou konštrukciou, dômyselným usporiadaním a tvarovaním liatinových článkov zamedzuje vzniku kondenzácie, a tým i nebezpečeniu nízko-temperatúrovej korózie. Použitím liatiny na výhrevných plochách kotla dosiahneme vysoké využitie tepla obsiahnutého v spalínach. Liatina má navyše schopnosť prijať teplo v maximálnej miere odovzdať vykurovacej vode rovnomerne vo všetkých častiach kotla, nevzniká teda teplotné pnutie materiálu. Vykurovaciú vodu nie je potrebné udržiavať na teplote nad 50 °C, pretože ani pri teplotách výstupnej vody okolo 30 °C nedochádza v tomto kotle k poškodzovaniu nízko-temperatúrovou koróziou. Nízko-temperatúrová prevádzka kotla predstavuje veľké úspory plynu, a tým aj rovnomernú teplotnú pohodu, zvlášť v prechodnom období roka.

Kotly z nehrdzavejúcej ocele majú viac výhod, nemajú problémy s kondenzáciou a ani s vlhkosťou spalín, jedinou ich nevýhodou je, že sú cenovo drahšie ako iné kotly.

Podľa účelu použitia:

- na vykurovanie,
- na vykurovanie a prípravu teplej vody.

Podľa spôsobu prípravy teplej vody:

- s prietokovým ohrevom teplej vody,
- so zabudovaným zásobníkom teplej vody,
- s možnosťou pripojenia nepriamo výhrevného zásobníka teplej vody.

5.1.1 Kotly s atmosférickým horákom

Spaľovanie zemného plynu v kotle s atmosférickým horákom je založené na injektorovom princípe prisávania. Primárny vzduch sa mieša s plynom pred sústavou horáka a ďalej je privádzaný sekundárny vzduch. Horák si prisáva primárny vzduch injektorovým účinkom plynu a sekundárny vzduch vztlakom spalín vstupujúcich ťahom komína do okolia. Komínový ťah nesmie ovplyvňovať spaľovanie a z tohto dôvodu sa za výmenník tepla zriaďuje prerušovač ťahu. Prerušovač ťahu je nutná výbava všetkých kotlov s prirodzeným odvodom spalín. Prerušovač ťahu slúži na to, aby pri zvýšenom ťahu komína nebolo ovplyvňované spaľovanie a cez horák neprúdilo nadmerné množstvo vzduchu, ktoré by ochladzovalo výmenník. Zvýšeným ťahom komína sa na prerušovači ťahu prisáva vzduch z miestnosti. V prípade, že komín nemá ešte dostatočný ťah, prúdia spaliny cez prerušovač do miestnosti s kotlom a nehromadia sa v spaľovacej komore. Rôzne patentovo chránené spôsoby chladenia plameňa atmosférických horákov (napr. tyčami, vodové chladenie) zabezpečia minimálny vznik škodlivých emisií CO a NO_x.

V miestnosti, kde je umiestnený tento typ kotla, musí byť zabezpečený dostatočný prívod vzduchu. Ak je kotol umiestnený v kúpeľni, musia byť dvere otvárateľné smerom von a prívod vzduchu pri podlahe. Kúpeľňa musí byť temperovaná.

5.1.2 Kotly s pretlakovým horákom

Do kotla s pretlakovým (ventilátorovým) horákom je vzduch privádzaný ventilátorom a mieša sa spolu s plynom. Vynúteným premiešaním plynu so vzduchom sa znižuje potrebný prebytok vzduchu na spaľovanie. Odvádzané spaliny môžu odchádzať do komína s pretlakom, s nižšou teplotou, a tým môže mať kotol i vyšší stupeň využitia paliva (resp. účinnosť kotla – 92 až 94 %).

5.1.3 Kotly so sáľavým horákom

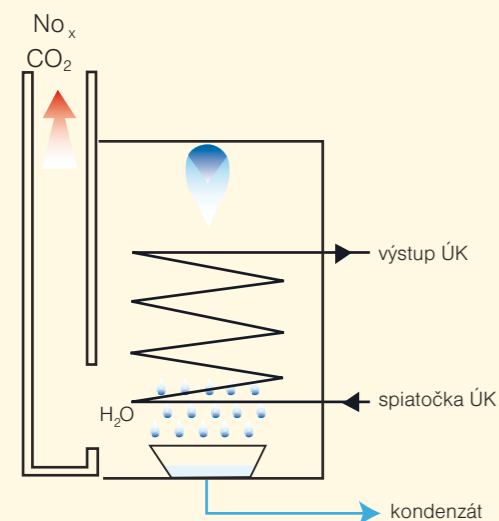
Plyn sa so vzduchom pred horákom naplno premieša a na spaľovacej keramickej doske, resp. guľôčkovej vrstve, dochádza k bezplamennému (katalytickému) spaľovaniu. Vo všeobecnosti sáľavý horák môže byť pretlakový alebo atmosférický. Prenos tepla sáľaním je účinnejší a zároveň pri tomto spaľovaní je nižší vznik emisií NO_x v spalinách. Pri nesprávnom nastavení však môže byť obsah emisií CO vyšší ako pri štandardných kotloch až nad legislatívne povolené hodnoty. Nesprávnym prevádzkovaním sa môže znehodnotiť sáľavá vrstva guľôčok.

5.1.4 Nízko teplotné a kondenzačné kotly

Ide o moderné kotly druhej a tretej generácie. Teplota spalín pri nízko teplotných kotloch klesá pod $130\text{ }^\circ\text{C}$ a teplota vratnej vykurovacej vody je pod $65\text{ }^\circ\text{C}$. Ak znížime teplotu spalín v kotle pod rosný bod, uvoľní sa ešte vo výmenníku kotla skupenské teplo kondenzácie vodnej pary, vtedy hovoríme o kondenzačných kotloch. Pri ochladzovaní spalín pod rosný bod (t. j. pod $52 - 57\text{ }^\circ\text{C}$, konkrétna hodnota závisí od prebytku vzduchu) sa využije uvoľnené skupenské teplo vodnej pary. Týmto môže stúpnúť celoročný stupeň využitia tepla kotla o 10 až 12 % a v určitých prípadoch dosiahnuť až hodnotu 106 až 108 %.

Kondenzačné kotly

Ako pracuje kondenzačný kotol?

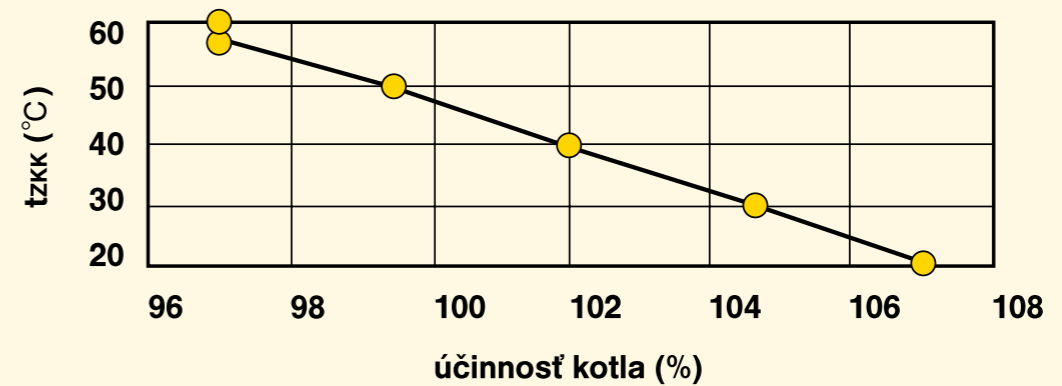


Obr. č. 8: Princíp spaľovania zemného plynu v kondenzačnom kotle

Spaľovaním zemného plynu (CH_4) alebo propánu (C_3H_8) vzniká horením vodíka (H_2), ktorý je obsiahnutý v týchto plynach, určité množstvo vodnej pary (H_2O), ktorá spolu s oxidom uhličitým (CO_2) tvorí spaliny horenia. Pokiaľ sa tieto spaliny podarí ochladiť, dôjde ku kondenzácii obsiahnutej vodnej pary (H_2O) a k uvoľneniu kondenzačného tepla. Týmto spôsobom je možné dodatočne získať až 11 % účinnosti. Teoretická účinnosť je teda 111 %. Oproti výpočtovej hodnote unikne spalinami 1 %, kotol vysála 0,5 % a kondenzát odvedie 1,5 % tepla. Dodatočne je teda využiteľných približne 8 % tepla. Predpokladom je dokonalá technológia využívajúca uzatvorenú spaľovaciú komoru, pretlakové spaľovanie a špeciálny kondenzačný výmenník. Kondenzačné kotly sa vyrábajú vo vyhotovení stacionárnom i závesnom.

Ako je možné, že kondenzačný kotol má udávanú vyššiu účinnosť ako 100 %?

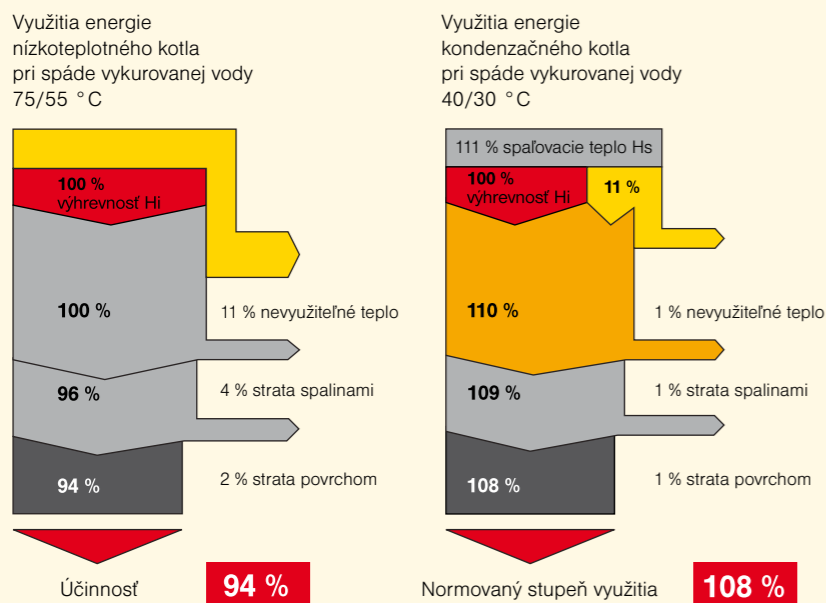
Pri klasických kotloch sa neuvažuje s využitím kondenzačného tepla. Účinnosť štandardného plynového kotla (obvykle 90 %) je vypočítaná z výhrevnosti paliva, a nie zo spaľovacieho tepla, ktoré zohľadňuje únik nevyužitej energie komínom vo forme vodnej pary. (Spaľovacie teplo je cca 1,1-násobkom výhrevnosti paliva.) Aplikáciou tohto postupu na kondenzačnú techniku vypočítame „zázračnú“ účinnosť blížiacu sa k 109 %. Fyzikálne správny výpočet zo spaľovacieho tepla stanovuje objektívnu účinnosť kondenzačného kotla na 97,4 %.



Obr. č. 9: Závislosť účinnosti kotla od teploty vratnej vody

Kde všade je možné kondenzačný kotol použiť?

Niektorí projektanti majú vžitú predstavu, že kondenzačné kotly sú použiteľné len v nízkoteplotnom režime, najlepšie však len na podlahové vykurovanie. Každodenná prax však dokazuje, že kondenzačné kotly je možné úplne seriózne využívať až do tepelného spádu 80/60 °C, ktorý predstavuje dnešný štandard. Odôvodnenie je jednoduché. Napríklad na západnom Slovensku sa za posledných 10 rokov pohybuje priemerná teplota v zimných mesiacoch okolo 0 °C. Všetky vykurovacie systémy však musia byť dimenzované na teploty -12 °C a nižšie. Pri vykurovaní objektu je kondenzácia garantovaná až do výstupnej teploty z kotla 70 °C. Vyššiu výstupnú teplotu je potrebné dosahovať len maximálne 8 – 14 dní do roka, čo jednoznačne dokazujú štatistické údaje Slovenského hydrometeorologického ústavu za posledných 20 rokov. Len v tomto krátkom období kotol prestáva využívať kondenzáciu a „strati“ cca 8 % svojej účinnosti, ale napriek tomu je stále účinnejší ako štandardný kotol.



Obr. č. 10: Účinnosť kondenzačných kotlov pre vybrané tepelné spády vykurovacích systémov

Samostatnou kapitolou sú veľkoobsahové, pôvodne samotiažne vykurovacie systémy. Pre väčšinu moderných nástenných kotlov predstavujú ťažko riešiteľný problém. Kondenzačným kotlom pritom veľkoobsahové systémy paradoxne vyhovujú. Taktiež po dodatočnom zateplení objektu sa z jestvujúceho vykurovacieho systému stáva prakticky systém nízkoteplotný, vhodný na inštaláciu kondenzačného kotla.

Kedy sa vráti zvýšená investícia do kúpy kondenzačného kotla?

Súhrn všetkých vyššie uvedených parametrov kondenzačného kotla a jeho modulová (plynulá) regulácia dávajú predpoklad na celkovú ročnú spotrebu plynu oproti štandardným plynovým kotlom nižšiu o cca 15 %. Záleží len na tom, s akou technickou úrovňou štandardného výrobku toto porovnanie vykonáme. Preto jednoznačnú odpoveď, týkajúcu sa návratnosti, možno dať len individuálne pre každý konkrétny prípad.

6. ÚSTREDNÉ TEPLOVODNÉ VYKUROVACIE SYSTÉMY

Pod ústredným teplovodným vykurovaním rozumieme prípravu teplotnej látky v ústrednom zdroji tepla, kde sa mení energia z paliva na teplo a odovzdáva sa teplotnej látke, obvyčajne vode, ktorá sa prostredníctvom potrubného rozvodu dostáva k vykurovacím telesám. Tie ďalej ohrievajú vzduch v interiéri.

Teplovodné vykurovanie zabezpečuje teplovodná vykurovacia sústava s teplotným spádom 90/70 °C (používané v minulosti, v súčasnosti by sa mali vyrobiť napr. 75/65 °C, 70/60 °C, 70/50 °C) a s klasickými vykurovacími telesami.

Nízkoteplotné vykurovanie zabezpečuje vykurovacia sústava s nízkoteplotnými sálavými podlahovými plochami s teplotným spádom 55/45 °C, 45/35 °C alebo so stenovými plochami s teplotným spádom 60/40 °C. Úprava teplotnej látky na nižší teplotný spád sa uskutočňuje v zmiešavacej armatúre alebo vo výmenníku tepla a jej obeh zabezpečuje obehové čerpadlo.

Pri kombinovanom vykurovaní sa používajú dve vykurovacie sústavy. Každý okruh má samostatné čerpadlo a teplota pracovnej látky sa upravuje zmiešavacími armatúrami – tzv. ekvitermická regulácia (v závislosti od vonkajšej teploty).

Pri teplovzdušnom vykurovaní je teplotnou látkou ohriaty vzduch, ktorý sa dopravuje vzduchotechnickými potrubiami. Jeho pohyb je prirodzený alebo nútený.

6.1 TEPLOVODNÉ VYKUROVANIE

Teplovodná vykurovacia sústava s prirodzeným obehom vody

Tento princíp vykurovania spočíva v rozdiel tlakov, ktorý spôsobuje rôzna hustota vody v prívodnom a v návratnom potrubí. Tento typ vykurovania sa používa v menších rodinných domoch, v súčasnosti je na ústupe.

Nevýhody:

Predimenzovanie zdroja tepla, väčšia zotrvačnosť sústavy, pomalý rozbeh, veľké dimenzie rozvodných potrubí, vyššie investičné náklady, nevhodné ako zdroje tepla na ušľachtilé palivo (zemný plyn, propán, elektrická energia).

Výhody:

Prevádzková stabilita, nehlučnosť systému, hnacia sila je vytvorená zmenou hustoty teplotnej látky, nie je potrebné obehové čerpadlo, teplotná látka sa vypúšťa iba v zimnom období, zdroj tepla je spravidla na tuhé palivo.

Teplovodná vykurovacia sústava s núteným obehom

V súčasnosti sa navrhuje takmer do všetkých rodinných domov, nových, ako aj rekonštruovaných. V týchto sústavách sa zvyšuje účinný vztlak zaradením obehového čerpadla do rozvodného alebo návratného potrubia.

Nevýhody:

Vyššie prevádzkové náklady (elektrická energia na pohon čerpadla), nevyhnutnosť napojenia čerpadla na elektrickú energiu, malá zotrvačnosť po vypnutí čerpadla, možnosť rozladenia sústavy pri jej nesprávnom vyregulovaní.

Výhody:

Kotol na ľubovoľnom mieste, menšie množstvo teplotnej látky, rýchly nábeh sústavy, menšia spotreba paliva, menšie dimenzie potrubí, ľubovoľná poloha vykurovacích telies, možnosť aplikácie meracej a regulačnej techniky.

Etážové vykurovacie systémy

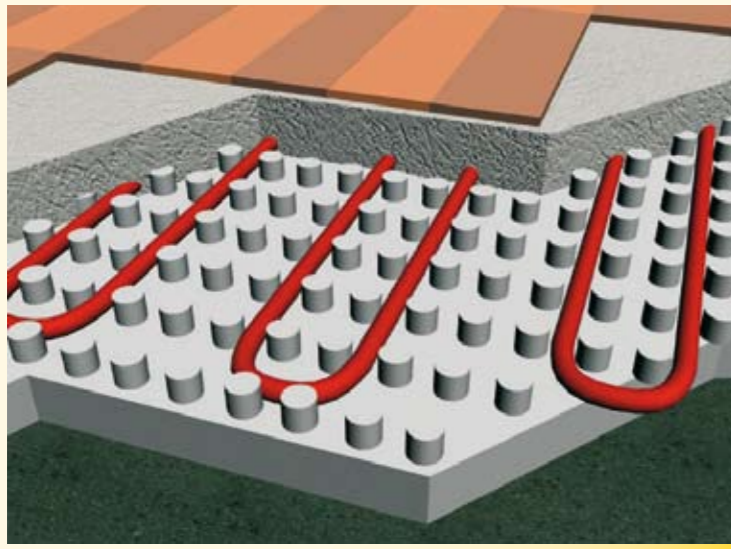
Zvláštny typ vykurovania je etážové vykurovanie, ktoré nie je vhodné do rozľahlejších a do poschodových rodinných domov. Zdrojom tepla je kotol na tuhé palivo alebo na ušľachtilé palivo. V súčasnosti sa navrhujú tzv. pružné etážové vykurovacie systémy so zaradeným obehovým čerpadlom.

6.2 NÍZKOTEPLTNÉ VYKUROVANIE

Tepelnú pohodu zabezpečuje vykurovacia sústava s nízкотеплотným sálavými podlahovými plochami s teplotným spádom napr. 55/45 °C, 45/35 °C alebo so stenovými plochami s teplotným spádom 60/40 °C. Zdroj tepla pracuje s teplotným spádom 90/70 °C alebo 80/60 °C. Úprava teplotnej látky sa uskutočňuje v zmiešavacej armatúre a obeh pracovnej látky zabezpečuje obehové čerpadlo. Úprava teplotnej látky sa môže uskutočniť aj v špeciálnom výmenníku tepla. Vykurovaciu plochu tvorí podlaha, resp. stena, kde sú zabudované rúry z ocele, medi alebo z plastov.

Podlahové vykurovanie

Nízкотеплотný podlahový vykurovací systém sa považuje za jeden z najprogressívnejších spôsobov zabezpečenia tepelnej pohody obytného priestoru. Energeticky úsporné nízкотеплотné sálavé vykurovanie je vhodné aj na aplikáciu netradičných zdrojov energie. Primárnym zdrojom na ohrev teplotnej látky vo vykurovacích podlahových rúrkach je teplovodný stacionárny alebo nástenný kotol.

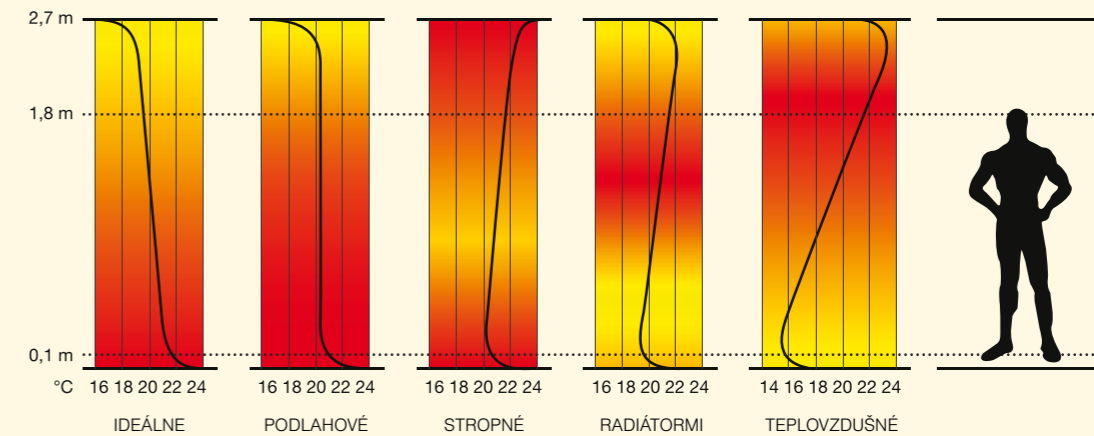


Obr. č. 11: Schéma podlahového vykurovania

Pri podlahovom vykurovaní, vzhľadom na to, že vykurovacou plochou býva spravidla prevažná časť podlahy a že povrchová teplota vykurovacej plochy je najnižšia zo všetkých spôsobov veľkoplošného vykurovania, je vertikálne aj horizontálne rozloženie teplôt vo vykurovanom priestore takmer ideálne (obr. č. 12). Pritom prevádzkové náklady sú nižšie vzhľadom na to, že podlahová konštrukcia je zároveň vykurovacou plochou s teplotou vyššou, ako je bežná teplota nevykurovanej podlahy, a teplota vzduchu v miestnosti môže byť preto o 2 až 3 °C nižšia, ako je teplota normová (1 °C = 6 až 7 % energie).

V obytných budovách sa v jednotlivých miestnostiach počíta s nasledujúcou teplotou vnútorného vzduchu:

| | |
|--|-------|
| ■ obytné miestnosti (obývacie izby, spálne, jedálne) | 20 °C |
| ■ kuchyňa | 20 °C |
| ■ kúpeľňa | 24 °C |
| ■ WC | 20 °C |
| ■ vykurované predsieňe a chodby | 15 °C |
| ■ vykurované schodiská | 10 °C |



Obr. č. 12: Priebeh teplôt pri rôznych druhoch vykurovania

Energetická náročnosť podlahového vykurovania

Prvou podmienkou je kvalitný návrh a realizácia nosných a tepelnoizolačných stavebných konštrukcií. V súvislosti s konštrukčným riešením podlahového vykurovania, ako aj s fyzikálnou podstatou odovzdávania tepla z vykurovacej plochy, je reálne možné ušetriť približne 15 – 20 % energie oproti klasickému vykurovaniu, čím sa podlahové vykurovanie stáva progresívnym vykurovaním s reálnou návratnosťou investície.

Stenové vykurovanie

Výsledný efekt tepelnej pohody závisí najmä od ohrevu stien a vzduchu. Stenové vykurovanie ponúka neviditeľné a relatívne rýchle vykurovanie, vytvára pocit tepla aj pri nižšej teplote vzduchu. Patrí ku skupine veľkoplošných vykurovaní pracujúcich s nižšími teplotami. Teplota stien je 22 – 24 °C, vzduch v miestnosti má 18 – 19 °C, čo je pre človeka veľmi príjemné. Stenové vykurovanie sa hodí do všetkých typov miestností, treba však zväziť rozmiestnenie nábytku. Je ideálne v kombinácii s podlahovým vykurovaním. Je, pochopiteľne, investične náročnejšie.

Montáž stenového vykurovania

Vyhotovuje sa mokrým aj suchým spôsobom.

Povrchová úprava stien

Vhodné sú v podstate všetky druhy omietok, omietky na báze sadry majú minimálny sklon k zmrašťovaniu, čím sa javia ako najvhodnejšie na stenové vykurovacie systémy. Úplne nevhodné sú tepelnoizolačné omietky. Omietka sa ešte vystuží sklotextílnou výstužou, takisto aj v mieste otvorov. Je nutné dodržať technologický postup a realizáciu zabezpečiť autorizovanou firmou.

Suchý spôsob vyhotovenia

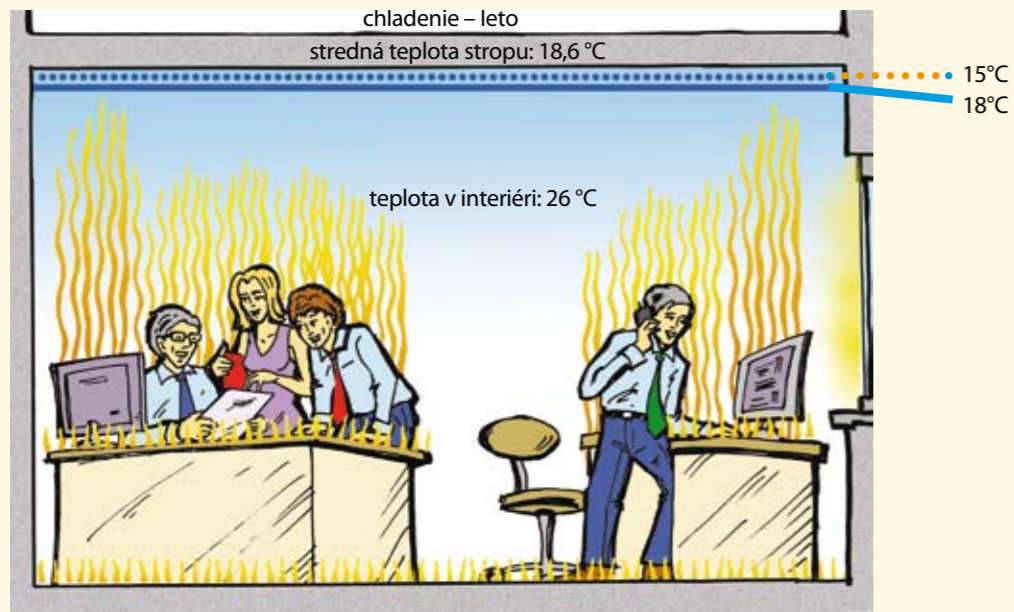
Je to montáž predmontovaných vykurovacích registrov v sadrokartónových platniach pomocou skrutiek a príchytiiek alebo lepením priamo na steny. Zaujímavá je skutočnosť, že v lete môžeme stenový vykurovací systém využiť ako klimatizáciu bez prievanu a vysušovania tak, že rúrkami necháme pretekať studenú vodu. Na to je však nutné inštalovať aj zdroj chladu.

Stropné vykurovanie

Stropné teplovodné vykurovanie patrí medzi sálavé vykurovacie systémy, pričom podiel sálavej zložky na celkovom prenose tepla z vykurovacej plochy je podstatne vyšší ako tok tepla konvekciou (80 % : 20 %). Tento pomer pozitívne ovplyvňuje rovnomernosť prenosu tepla v interiéri a napomáha vytvárať teplotne homogénne uniformné prostredie. Teplota vykurovacej vody je spravidla nižšia ako 50 – 55 °C. Vzhľadom na hygienické aspekty musí byť povrchová teplota plôch pri tomto type vykurovania max. 35 – 40 °C. Podmienkou je dodržanie minimálnej svetlej výšky miestnosti, aby nedochádzalo k nadmernému osáleniu hlavy.

Funkcia v lete

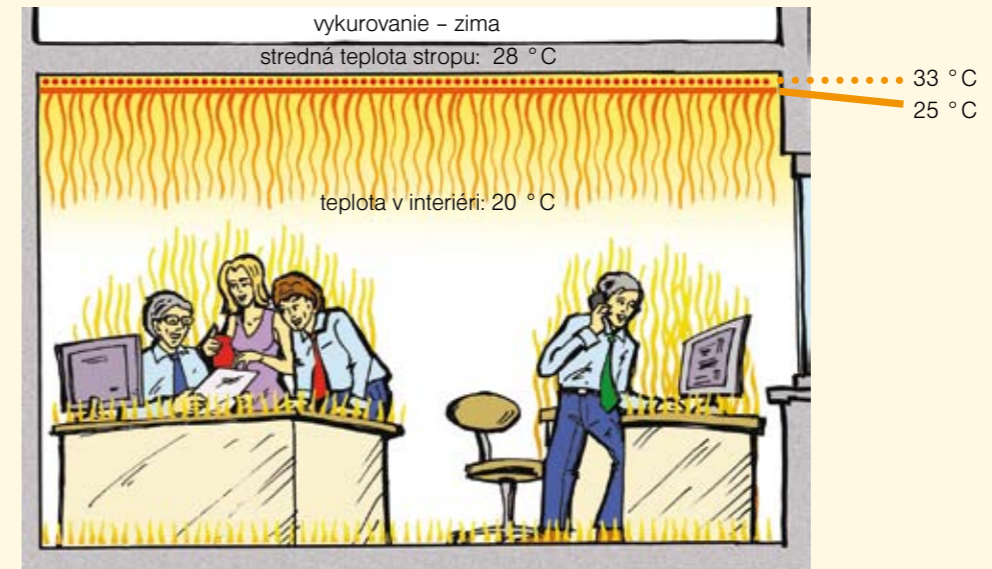
Keď vystúpi teplota v interiéri nad požadovanú hodnotu, ochladí sa strop pomocou chladiacej vody o niekoľko °C, takže povrchová teplota stropu je nižšia ako priestorová teplota. Všetky teplé plochy: podlaha, steny, okná, nábytok vrátane ľudského tela vyžarujú teplo smerom na chladnejší strop. Prebytočné teplo je odvádzané chladiacou vodou cirkulujúcou v strope.



Obr. č. 13: Stropné chladenie

Funkcia v zime

Keď sa klesajúcou teplotou znižuje tepelná pohoda v miestnosti, strop, ktorým teraz cirkuluje vykurovacia voda, vyžaruje teplo a odovzdáva ho okolitým predmetom. Toto sálanie človek nepocíti ako nepríjemné, lebo teplota stropu je nižšia ako teplota ľudského tela.



Obr. č. 14: Stropné vykurovanie

Iné druhy vykurovania

Teplovzdušné vykurovanie – teplotonosnou látkou je ohriaty teplý vzduch, ktorý sa dopravuje do miestností prostredníctvom vzduchotechnických potrubí. Pohyb teplotonosnej látky je prirodzený (pohyb vzduchu je pomalý) alebo nútený (pomocou ventilátora – pohyb vzduchu je usmernený a rýchly).

Kombinované vykurovanie je také, kde sa použije kombinácia opísaných vykurovacích sústav, napr. teplovodné vykurovanie s teplotným spádom 90/70 °C a nízkoteplotné podlahové sálavé vykurovanie s teplotným spádom 45/35 °C. Spravidla každý okruh má samostatné čerpadlo a teplota pracovnej látky sa upravuje zmiešavacími armatúrami v závislosti od vonkajšej teploty, tzv. ekvitermická regulácia.

7. VYKUROVACIE TELESÁ

Vykurovacie teleso je konečný článok vykurovacej sústavy, ktorého úlohou je odovzdať teplo zo zdroja tepla cez rozvodové potrubia do vykurovaného priestoru. Správne navrhnuté vykurovacie teleso musí do vykurovaného priestoru dodať také množstvo tepla (sálaním alebo konvekciou), aby sa užívateľovi zabezpečil pocit tepelnej pohody. Vykurovacie telesá sa umiestňujú podľa dispozičných možností v mieste najväčších tepelných strát (pod vonkajšie okná, na obvodové steny, pri balkónových dverách a pod.).

Rozdeľujeme ich:

Podľa použitého materiálu, z ktorého sú vykurovacie telesá vyrobené:

- oceľové,
- liatinové,
- hliníkové,
- medené,
- keramické.



Obr. č. 15 a 16: Oceľové doskové panelové vykurovacie telesá

Podľa spôsobu odovzdávania tepla do vykurovaného priestoru:

- konvekčné,
- sálavé,
- kombinované.

Podľa druhu teplotnej látky – teplotného média:

- vodné (teplotné, horúcovodné),
- parné (nízkotlakové, stredotlakové),
- teplotzdušné.

Podľa teploty teplotného média:

- nízkotepelné (podlahové do 50 °C, stenové a stropné do 60 °C),
- teplotné do 110 °C,
- horúcovodné nad 110 °C.

Najbežnejšie druhy konvekčných a sálavých vykurovacích telies, ktoré používame pre sústavy ústredného vykurovania:

- článkové telesá (liatinové, oceľové, hliníkové),
- doskové panelové telesá,
- skriňové telesá – konvektory,
- rúrové telesá – registre,
- nízkotepelné.

8. HOSPODÁRNOSŤ VYKUROVANIA

Pre hospodárne vykurovanie je nutné plynový kotol doplniť vhodnou reguláciou. Jej účelom je zabezpečiť, aby plynový kotol spaľoval len také množstvo plynu, ktoré je potrebné v danej chvíli na udržanie požadovanej tepelnej pohody v jednotlivých miestnostiach.

Možnosti regulácie:

- Izbový termostat – riadi činnosť kotla v závislosti od teploty v miestnosti, v ktorej je inštalovaný.
- Programovateľný termostat – reguluje teplotu podľa vopred nastaveného programu. Nevýhodou je, že rovnako ako izbový termostat riadi činnosť kotla podľa vývoja teploty v referenčnej miestnosti, t.j. v jednej miestnosti.
- Programovateľné regulátory – riadia teplotu v jednotlivých miestnostiach podľa samostatných programov. Tento spôsob prináša najväčšie úspory pri vykurovaní.
- Programovateľné termostatické hlavice – teplota v každej miestnosti tak môže byť riadená podľa samostatného programu. Programovateľné hlavice majú ešte jednu zaujímavú schopnosť, ktorá dokáže šetriť náklady na vykurovanie. Pri rýchlom poklese teploty (napr. pri vetraní) tieto hlavice neotvoria prietok na maximum, ale, naopak, celkom uzavrú prívod vody do radiátorov.
- Ekvitermická regulácia – teplota vody z kotla sa riadi podľa vonkajšej teploty.

Úsporne bude pracovať len kotol v dobrom technickom stave a správne nastavený. Preto by malo byť samozrejmosťou pred každou vykurovacou sezónou dať kotol nastaviť a vyčistiť zanesené plochy výmenníka tepla.

9. VOĽBA VYKUROVACIEHO SYSTÉMU – ZHRNUTIE

Správnou voľbou vykurovacieho kotla v rodinnom dome alebo byte sa určí charakter zdroja tepla, ktorý sa dlhší čas nebude meniť. Preto je potrebné zvážiť všetky faktory, ktoré ovplyvňujú optimálne riešenie.

Cena kotla je často rozhodujúcou veličinou, pritom však je, ako pri každej investícii, dôležitejší čas návratnosti vynaložených prostriedkov. Takto môžeme posúdiť efektívnosť investície v dlhodobom horizonte. Treba tiež vziať do úvahy aj také kritériá, ako sú priestorové možnosti inštalácie, budovaný či existujúci komín alebo charakter vykurovacieho systému. V neposlednom rade sú to tiež ekologické parametre kotla, materiál a štruktúra povrchu teplotných plôch, možnosť ich čistenia, ako aj šírka dodávaného príslušenstva, regulácií a servisné zabezpečenie.

Aký vykurovací systém zvoliť v tejto súvislosti? Radiátorové vykurovanie je založené na výraznej cirkulácii vzduchu v miestnosti. Charakteristický je najmä veľký rozdiel medzi teplotou vykurovacej plochy radiátora, teplotou vzduchu a teplotou stien miestnosti, z čoho pramení nízky pocit tepelnej pohody. Bežné je usadzovanie prachu a baktérií na radiátore a ich neustále vírenie spôsobené cirkuláciou vzduchu. Tento systém tiež neúmerne vysušuje vzduch z dôvodu vysokej povrchovej teploty. Cenovo je to dnes najvýhodnejšie riešenie, architektonicky však v interiéri pôsobí rušivo. Preto je vhodné do objektov, kde nie je možné aplikovať nízkotepelné systémy. Dôležitú úlohu zohrávajú aj nízke investičné náklady takéhoto vykurovania.

Podlahové vykurovanie kombinuje sálavú a cirkulačnú vykurovaciu zložku. Cirkulácia vzduchu vyvolaná prirodzeným pohybom teplého vzduchu nahor je výrazne nižšia ako pri vykurovaní radiátormi. Steny v miestnosti sú stále relatívne chladné, vzniká však výrazne lepší pocit tepelnej pohody vyvolaný ohriatím stien v miestnosti a stropu sálavou zložkou podlahy. V miestnosti je rovnomernejšie rozvrstvenie tepla. Vzhľadom na to, že hrúbka podlahy sa pohybuje v rozmedzí 6 – 10 cm, treba rátať s dlhším časom potrebným na vyhriatie miestnosti, ale aj s potrebnou výškovou dispozíciou stavby. Vhodné je použitie podlahového vykurovania v miestnostiach s chladnejšími materiálmi podlahových krytín (keramika, laminát).

V súčasnosti sa pri návrhu vykurovania, najmä pri rodinných domoch, úspešne využíva kombinácia dvoch vykurovacích systémov. Podlahové vykurovanie sa navrhuje v priestoroch bez nároku na pružnú reguláciu, ale so zabezpečením optimálnej tepelnej pohody. Sú to priestory prízemnia, obývacia izba, kuchyňa, chodby, všeobecne miestnosti na teréne alebo nad nevykurovanými priestormi. Radiátory sa umiestňujú v priestoroch izieb a spální, kde z dôvodu nedostatočnej vykurovacej plochy zastavanej nábytkom nie je možné použiť vykurovanie podlahou alebo kde je podlaha od spodných vykurovaných miestností už viac-menej temperovaná.







Stenové vykurovanie vyniká minimálnym prúdením vzduchu a veľkým podielom sálavej vykurovacej zložky. Je dosiahnutá optimálna tepelná pohoda, daná vysokou hodnotou strednej teploty stien miestnosti. Navyše je toto vykurovanie veľmi vhodné zo zdravotného hľadiska (najmä pre alergikov). Je to architektonicky elegantné riešenie bez rušivých zásahov do interiéru, reakcia na povely regulácie je veľmi pružná. Vzhľadom na nízku potrebu teploty kotlovej vody a na jej dobré ochladenie je optimálne použitie tohto vykurovania s kondenzačnými kotlami. Systém je cenovo približne na úrovni podlahového vykurovania.

10. PRÍPRAVA TEPLEJ VODY V DOMÁCNOSTIACH

V domácnostiach sa teplá voda používa na kúpanie, sprchovanie, umývanie rúk, umývanie riadu a pod. Jej spotreba závisí od počtu osôb v domácnosti, životnej úrovne, druhu zamestnania, veku osôb, hygienických návykov, ale najmä od správnej voľby zariadenia na jej prípravu a hospodárenia s ňou.

| Účel | Spotreba vody (litre)/osoba | |
|-------------------|-----------------------------|-------|
| | 40 °C | 60 °C |
| Umývanie rúk | 1,5 | 1 |
| Sprcha | 30 | 18 |
| Vaňový kúpeľ | 130 | 78 |
| Varenie | 1,7 | 1,0 |
| Bežné upratovanie | 3,0 | 1,8 |

Tabuľka č. 3: Denná spotreba teplej vody v domácnosti

| | požadované množstvo teplota | množstvo vzťahované na teplotu 60 °C energetická náročnosť |
|--|---|--|
| vaňa  | $\frac{250 \text{ l}}{40 \text{ °C}}$ | $\frac{150 \text{ l}}{1,06 \text{ m}^3}$ |
| vaňa  | $\frac{150 \text{ l}}{40 \text{ °C}}$ | $\frac{90 \text{ l}}{0,64 \text{ m}^3}$ |
| vaňa  | $\frac{100 \text{ l}}{40 \text{ °C}}$ | $\frac{60 \text{ l}}{0,43 \text{ m}^3}$ |
| sprcha  | $\frac{30 - 50 \text{ l}}{40 \text{ °C}}$ | $\frac{18 - 30 \text{ l}}{0,13 - 0,21 \text{ m}^3}$ |
| umývadlo  | $\frac{3 - 6 \text{ l}}{40 \text{ °C}}$ | $\frac{1 - 3 \text{ l}}{0,018 \text{ m}^3}$ |
| drez  | $\frac{5 - 10 \text{ l}}{40 \text{ °C}}$ | $\frac{150 \text{ l}}{0,03 - 0,06 \text{ m}^3}$ |

Tabuľka č. 4: Orientačná spotreba zemného plynu na jednotlivé účely použitia teplej vody so zahrnutou účinnosťou ohrievača

10.1 POŽIADAVKY NA TEPLITU TEPLEJ VODY

Teplota vody je určená hygienickými, bezpečnostnými a technologickými požiadavkami (účelom použitia). Norma určuje teplotou 55 °C na výstupe z ohrievača a 50 °C na výstupe u spotrebiteľa.

Na kúpanie, sprchovanie a umývanie sa používa teplá voda, ktorá má približne rovnakú teplotu ako ľudské telo. Teplota vody na umývanie riadu by nemala klesnúť pod 50 °C. S rastúcou teplotou vody sa však zvyšujú tepelné straty. Pri teplote nad 60 °C sa vo zvýšenej miere usadzuje v ohrievačoch vody a na vnútorných stenách potrubia vodný kameň, ktorý potom v ohrievačoch znižuje účinnosť ohrevu. Z hľadiska objemu zásobníkov však vychádzajú najmenšie objemy pri ohreve teplej vody na 80 °C a viac. Pri dlhých rozvodoch teplej vody je potrebné zabezpečiť jej cirkuláciu v potrubí a kvalitnú tepelnú izoláciu, aby na výstupe bola teplá voda ihneď po otvorení kohútika. Tým sa však zároveň zvyšujú tepelné straty v rozvodoch. V nových inštaláciách alebo pri rekonštrukciách rozvodov je možné tento problém čiastočne eliminovať tým, že sa na teplovodné potrubie s dobrou tepelnou izoláciou inštaluje vykurovací kábel s termostatom alebo samoregulačný termokábel a cirkulačné potrubie sa neinštaluje.

10.2 MOŽNOSTI PRÍPRAVY TEPLEJ VODY POMOCOU ZEMNÉHO PLYNU V DOMÁCNOSTIACH

Teplú vodu v domácnostiach môžeme pripraviť cez:

- plynový prietokový ohrievač vody,
- plynový zásobníkový ohrievač vody.

Podľa spôsobu ohrevu:

- priamo výhrevné,
- nepriamo výhrevné,
- kombinované.

V spojení s vykurovacím telesom (kotlom):

- kotly na vykurovanie a prietokový ohrev teplej vody,
- kotly na vykurovanie so zabudovaným zásobníkom teplej vody,
- kotly na vykurovanie s možnosťou pripojenia nepriamo výhrevného zásobníka teplej vody.

10.2.1 Plynové prietokové ohrievače vody

Sú vhodné na prípravu teplej vody v malých množstvách a v nepravidelnom čase odberu. Pracujú na úspornom prietokovom princípe, to znamená, že potrebné množstvo vody je ohrievané iba vtedy, keď ho potrebujeme. Hlavnými prednosťami prietokových ohrievačov je ich nenáročnosť na priestor a jednoduchá obsluha. Ohrievače je možné bez problémov umiestniť do kuchyne či do kúpeľne, teda do bezprostrednej blízkosti odberného miesta. Vďaka krátkym potrubiam (rozvodom) sú zabezpečené minimálne straty.

Výhody prietokových ohrievačov vody:

- ohrievač vody je v mieste spotreby a zohrieva vodu prakticky okamžite po otvorení kohútika,
- minimálne tepelné straty,
- možnosť umiestnenia v mieste najväčšej spotreby,
- teplá voda k dispozícii podľa potreby v reálnom čase,
- malé nároky na priestor,
- úspora potrubného materiálu na rozvod teplej vody,
- možnosť jednoduchšieho rozšírenia systému prípravy teplej vody najmä pri vzdialenejších odberných miestach (napríklad v prípade prístavby alebo rekonštrukcie objektu).



Obr. č. 16: Prietokový ohrievač vody



Obr. č. 17: Zásobníkový ohrievač vody

Nevýhody prietokových ohrievačov vody:

- zvyčajne vyššie investičné náklady,
- zvýšená možnosť poruchy (pri väčšom počte ohrievačov),
- častejšia údržba,
- malé jednorazové množstvo teplej vody, čo je hendikepom najmä pri napúšťaní vaní,
- sú citlivejšie na tvrdosť vody.

Dimenzovanie prietokových ohrievačov vody

Pri návrhu prietokového ohrievača vody (POV) platí nasledujúca zjednodušená úvaha:

Prietokový ohrievač vody je schopný okamžite poskytnúť také množstvo približne 38 °C teplej vody v litroch za minútu, ktoré sa rovná polovici výkonu POV v kilowattoch. Napríklad v prietokovom ohrievači vody s výkonom 24 kW, ktorý je použitý na naplnenie vane v kúpeľni, možno pripraviť približne 12,3 litra vody za minútu s teplotou cca 38 °C. Ak teda chceme napustiť do vane 150 litrov vody s touto teplotou, vyžaduje si to čas približne 12 minút, pričom potrebný inštalovaný výkon ohrievača vody môže (pre dobre tepelne izolovaný jednopodlažný dom s rozmermi 10 x 10 m, výška 2,6 m, nepodpivničený, s mernou tepelnou stratou 38 W/m³) predstavovať až 2,4-násobok výkonu potrebného na vykurovanie. Z uvedeného je zrejmé, že v takomto prípade použitie prietokového ohrievača vody alebo kombinovaného kotla s prietokovým ohrevom vody nie je najvhodnejšie. V takomto prípade je lepším riešením samostatný kotol na vykurovanie a príprava teplej vody v zásobníkovom ohrievači.

10.2.2 Plynové zásobníkové ohrievače vody priamo výhrevné

Spĺňajú všetky požiadavky na komfortné, spoľahlivé a ekonomicky výhodné zariadenia na ohrev vody. Ide o samostatne stojace zariadenia s odvodom spalin do komína i cez stenu s možnosťou napojenia cirkulácie. Tieto zásobníkové ohrievače sú vhodné pre miesta s jednorazovým odberom väčšieho množstva teplej vody.

10.2.3 Plynové zásobníkové ohrievače vody nepriamo výhrevné

Používajú sa na prípravu teplej vody v spojení s plynovým závesným alebo stacionárnym kotlom. Vodu v zásobníku zohrieva pripojené vykurovacie zariadenie.

Výhody zásobníkových ohrievačov vody:

- v pomere k množstvu pripravovanej vody investične obvykle menej náročné,
- centrálna regulácia výstupnej teploty,
- možnosť pokrytia aj nárazového zvýšeného odberu teplej vody,
- možnosť kombinácie s obnoviteľnými zdrojmi energie – snežné kolektory, tepelné čerpadlá či iné palivá.



Obr. č. 18: Nepriamo výhrevný zásobníkový ohrievač vody

Nevýhody zásobníkových ohrievačov vody:

- vyššie tepelné straty v prípade dlhých rozvodov tepla (nad cca 3 m), a najmä v prípade umiestnenia v trvalo chladnejších priestoroch (napr. pivnica). Tento problém je možné eliminovať v novostavbách vhodným dispozičným riešením miestností a ohrievač umiestniť v blízkosti najväčšej spotreby teplej vody,
- sťažené možnosti umiestnenia v mieste spotreby vody (pri nových projektoch je to možno vyriešiť vhodným dispozičným riešením),
- väčšie nároky na priestor.

10.2.4 Zásobníkové ohrievače vody kombinované

Kombinované zásobníkové ohrievače vody majú okrem elektrického odporového vykurovania aj vykurovaciu špirálu, had, určenú na napojenie na prívod vykurovacej vody z kotla. Mimo vykurovacieho obdobia sa používajú úplne rovnako ako iné elektrické ohrievače. Počas vykurovacej sezóny, keď je v prevádzke aj kotol na zemný plyn, používajú na prípravu teplej vody vodu obiehajúcu vo vykurovacom systéme (v radiátoroch). Rozhodnutie o spôsobe prevádzky v mimovykurovacom období závisí od pomeru ceny plynu a elektriny.

10.3 VÝBER VHODNÉHO TYPU ZÁSOBNÍKOVÉHO OHRIEVAČA VODY

Pri výbere vhodného typu zásobníkového ohrievača vody je potrebné vedieť:

Tepelná izolácia

Únik tepla cez povrch akumulačnej nádrže obmedzuje tepelná izolácia. Jej kvalita priamo vplýva na úspornosť prevádzky akumulačného bojlera a posudzuje sa hodnotou koeficientu merných tepelných strát, ktorý je vyjadrený vo Wh/24 hodín/liter, teda v spotrebe v priebehu 24 hodín na jeden liter objemu nádrže. Čím je toto číslo menšie, tým menšie sú straty ohrievača, a teda aj jeho prevádzka je úspornejšia. V prípade moderných ohrievačov, pri ktorých sa ako tepelná izolácia väčšinou používa polyuretánová pena nezafažujúca životné prostredie, je hodnota merných tepelných strát lepšia (teda nižšia) ako 8 Wh/24 hodín/liter. Na porovnanie, ohrievače vyrábané pred rokom 1983 majú tento koeficient väčší ako 30 Wh/24 hodín/liter, z čoho vyplýva, že ich tepelné straty môžu byť až trikrát väčšie v porovnaní s ohrievačmi vyrábanými v súčasnosti. Pri obstarávaní nového ohrievača venujte údaju o merných tepelných stratách veľkú pozornosť. Pri dnešných vysokých cenách palív a energie úsporné technológie preukazujú svoje prednosti.

Nastavenie teploty na termostate ohrievača

Podľa štúdií až viac než 35 % používateľov ohrievačov vody na Slovensku má nastavený termostat ohrievača na teplotu vyššiu ako 60 °C, čo odborníci považujú za neekonomické, pretože sa zvyšuje spotreba energie na prípravu teplej vody a podstatne viac sa zanáša ohrievacie teleso ohrievača minerálmi, ktoré voda obsahuje (tzv. kotlový kameň). Odborníci u nás i vo svete odporúčajú nastaviť teplotu vody na hodnotu 55 – 60 °C, a to z ekonomických a hygienických dôvodov. Teplota pod 40 °C je nevýhodná z dôvodu rozmnožovania nebezpečnej baktérie – legionely, spôsobujúcej tzv. legionársku chorobu.

Dimenzovanie objemu zásobníkového ohrievača vody

Pri kúpe nového ohrievača do domácnosti je veľmi dôležité odhadnúť jeho optimálnu veľkosť. Nesprávna voľba vedie k zvyšovaniu nákladov na prípravu teplej vody pri príliš veľkom objeme ohrievača alebo k rovnako nepríjemnému nedostatku vody pri menšom objeme, ako je potrebné. Pri dodržaní niekoľkých jednoduchých pravidiel a po rozumnom odhade terajšej i budúcej situácie v domácnosti, do ktorej ohrievač kupujete, sa pravdepodobne nedopustíte omylu, ak budete vychádzať z nasledujúcej tabuľky:

| Počet ľudí | Nízky komfort | | | Stredný komfort | | | Vysoký komfort | | |
|------------|---------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|----------------|-----|-----|
| | 45 | 50 | 80 | 45 | 50 | 80 | 45 | 50 | 80 |
| 1 | 45 | 50 | 80 | 45 | 50 | 80 | 30 | 30 | 30 |
| 2 | 45 | 50 | 80 | 45 | 50 | 80 | 80 | 80 | 100 |
| 3 | 45 | 50 | 80 | 45 | 50 | 80 | 100 | 100 | 120 |
| 4 | 45 | 50 | 80 | 45 | 50 | 80 | 100 | 100 | 120 |
| 5 | 50 | 80 | 100 | 45 | 50 | 80 | 100 | 100 | 120 |
| 6 | 80 | 100 | 120 | 80 | 100 | 120 | 120 | 120 | 150 |
| 7 | 80 | 100 | 120 | 80 | 100 | 120 | 120 | 120 | 150 |
| 8 | 100 | 120 | 150 | 100 | 120 | 150 | 150 | 150 | 200 |

Vysvetlivky:
 nízký komfort **stredný komfort** vysoký komfort

Tabuľka č. 5: Odporučený objem zásobníka podľa predpokladanej spotreby teplej vody

Množstvo zmiešanej horúcej vody

Objem zmiešanej horúcej vody o teplote 40 °C sa rovná približne 2,1-násobku objemu nádrže ohrievača.

| Objem nádrže ohrievača (v litroch) | Množstvo zmiešanej horúcej vody s teplotou 40 °C (v litroch) |
|------------------------------------|--|
| 50 | 105 |
| 80 | 168 |
| 100 | 210 |
| 120 | 252 |
| 155 | 325 |
| 195 | 410 |

Tabuľka č. 6

Umiestnenie zásobníka

Na celkovú efektívnosť prípravy teplej vody má vplyv aj umiestnenie ohrievača. Mal by byť inštalovaný pokiaľ možno čo najbližšie k miestu spotreby teplej vody. Ak je v domácnosti viacero miest s odberom teplej vody, je dobré považovať o možnosti inštalovania pomocného ohrievača vody na mieste menšieho odberu. Takto sa vyhnete potrebe dlhého rozvodného potrubia, ktoré spôsobuje veľké tepelné straty. Odborníci zistili, že pri vzdialenosti ohrievača od miesta spotreby väčšej ako 2 m veľmi výrazne narastajú straty energie. Na miesta s menším odberom teplej vody, ktoré sú vzdialené viac ako 3 metre od hlavného ohrievača, je vhodné inštalovať menšie priamo výhrevné ohrievače vody.

10.4 TEPELNÁ IZOLÁCIA POTRUBNÝCH ROZVODOV

Tepelne izolovať potrubné systémy, najmä väčšej dĺžky (nad 2 m), je dnes takmer nutnosť. Okrem úspor energie spotrebovanej na ohrev vody týmto dosiahnete aj skvalitnenie dodávky vody od ohrievača k miestu spotreby. Tepelná izolácia podstatne znižuje pokles teploty vody pozdĺž potrubia.

10.5 PRAVIDELNÁ ÚDRŽBA

O ohrievač vody sa treba, tak ako o každé iné technické zariadenie, starať. Ale až na približne 65 % všetkých inštalovaných ohrievačov sa nevykonáva pravidelná prehliadka a údržba. Obzvlášť žiaduce je v oblastiach s tvrdou vodou zabezpečiť pravidelné odstraňovanie nánosov kotlového kameňa na stenách nádoby, na vykurovacom telese a na telese termostatu. V prípade zanedbania tohto procesu dochádza k postupnému zvyšovaniu spotreby energie na ohrev vody, ale aj k nepresnosti merania teploty vody. Rovnako veľmi dôležité je aj pravidelne vymieňať (každých 2,5 až 5 rokov – podľa tvrdosti vody) horčíkovú tyč ochraňujúcu vnútro nádrže pred koróziou. S cieľom minimalizovať tvorbu vodného kameňa na vykurovacích telesách ohrievačov vody je vhodné pred ohrievače (najlepšie na privodné potrubie do objektu) inštalovať magnetickú, elektromagnetickú, elektrostatickú alebo ultrazvukovú – fyzikálnu úpravu vody.

11. PRÍPRAVA TEPLEJ VODY – ZHRNUTIE

Návrh zariadenia na prípravu teplej vody je potrebné zveriť odborníkom, ale s tým, že je potrebné zdefinovať požiadavky, ktoré by malo zariadenie spĺňať. Zásobníkový ohrievač teplej vody je potrebné umiestniť čo najbližšie k miestu najväčšej spotreby do temperovanej alebo vykurovanej miestnosti. Je potrebné minimalizovať dĺžku rozvodov teplej vody a kvalitne ich tepelne zaizolovať. Optimálna teplota v zásobníku je 55 °C, preto bezdôvodne nie je potrebné ju zvyšovať. V zime pred odchodom na dlhší čas z domu je vhodné nastaviť teplotu v zásobníku na 10 °C. Používanie pákových batérií, perlátorov a úsporných sprchových hlavíc môže ušetriť 30 až 40 %. Sprchovanie je podstatne úspornejšie, a tým aj lacnejšie ako vaňový kúpeľ.

Treba vedieť, že neexistuje žiadny univerzálny a zovšeobecniteľný optimálny systém na prípravu teplej vody vhodný do každého objektu. Najlepší je ten, ktorý najviac zohľadňuje konkrétne požiadavky uvedené v predchádzajúcom texte na návrh sústavy.

Pre bežnú domácnosť a s ohľadom na uvedené výhody a nevýhody sa ako najvýhodnejšia javí nasledujúca kombinácia:

- kúpeľňa (vaňový kúpeľ) – zásobníkový ohrievač vody príslušnej veľkosti podľa počtu členov v domácnosti a veľkosti vane, pričom rozhodujúci je čas ohrevu celého objemu zásobníka z 10 °C na 55 °C,
- samostatná sprcha (sprchový kút) – prietokový ohrievač vody s výkonom minimálne 12 kW v kombinácii so sprchou s úspornou hlavicom.

12. BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRE ODBERATEĽOV ZEMNÉHO PLYNU

12.1 VŠEOBECNÉ ZÁSADY

- Dodržiavať pokyny pre obsluhu, prevádzku a údržbu plynových spotrebičov uvedené v návode výrobcu.
- Plynové zariadenia (plynové spotrebiče, rozvody plynu) kontrolovať a udržiavať vždy podľa návodu na obsluhu ich výrobcu a dodávateľa.
- Používať plynový spotrebič len k účelu, ku ktorému je určený.
- Dbať na dostatočný prívod vzduchu v miestnosti, kde je umiestnený plynový spotrebič.
- Dbať na riadne vetranie priestoru, kde sa používa spotrebič, ktorého spaliny unikajú do ovzdušia (plynový sporák, rúra na pečenie, plynový prietokový ohrievač).
- Opravy, údržbu a kontrolu plynových spotrebičov zveriť iba osobám s odbornou kvalifikáciou a požadovaným oprávnením.

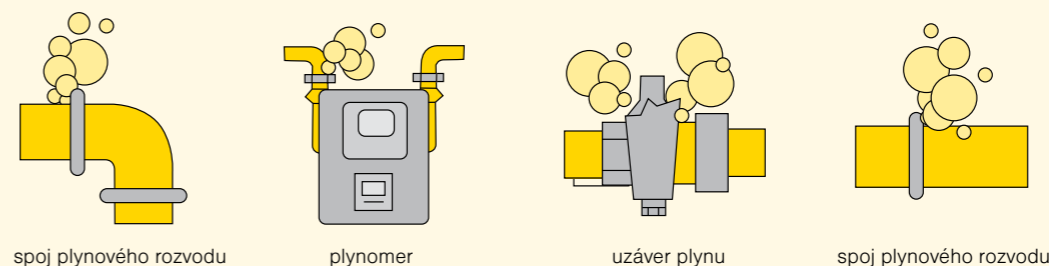
12.2 BEZPEČNOSTNÉ POKYNY PRI ÚNIKU PLYNU

- Otvoriť všetky dvere a okná.
- Vypnúť plynové spotrebiče a uzavrieť prívod plynu (domový uzáver resp. hlavný uzáver plynu HUP).
- Nepoužívať otvorený oheň (nezapaľovať zápalky a zapaľovače).
- Nepoužívať elektrické zvončeky, elektrické spotrebiče a telefóny.
- Nezapínať, ale ani nevypínať elektrické spotrebiče.
- Nevytáňovať prívodné šnúry k elektrickým spotrebičom zo zásuvky.
- Nepoužívať výťah.
- Nefajčiť.

- Varovať ostatných obyvateľov domu a opustiť budovu.
- Informovať pohotovostnú službu plynárskej organizácie telefónom nachádzajúcim sa mimo domu či miesta úniku.
- Ak vystupuje zápach plynu z uzamknutých priestorov, informovať zároveň políciu alebo hasičov.
- Miesto úniku sprístupniť pre pohotovostnú a poruchovú službu.
- **Únik plynu nikdy nezisťovať plameňom**, ale vždy pomocou penotvorného roztoku (saponátu alebo mydla). Únik plynu sa prejaví tvorbou bublín v mieste netesnosti. Väčšie úniky plynu ľahko zistíme čuchom a prípadne aj sluchom.

12.3 MIESTA, KDE MÔŽE DÔJSŤ K ÚNIKU ZEMNÉHO PLYNU

- Na ktoromkoľvek mechanickom spoji (závit, príruha) domového rozvodu plynu.
- Na plynovom uzávère pred plynomerom, pred plynovým spotrebičom alebo na hlavnom uzávère plynu - **podmienka prístupnosti k týmto uzávèrom musí byť splnená.**
- Na regulátore tlaku plynu.
- Na pripojovacích spojoch plynomera.
- Na plynovom spotrebiči (horák, regulačné prvky).



Obr. č. 19 Miesta najčastejších únikov plynu

DÔLEŽITÉ TELEFÓNNE ČÍSLA

| | |
|------------------------------|--------------|
| PORUCHOVÁ LINKA SPP | 0850 111 727 |
| INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM | 112 |
| HASIČSKÁ A ZÁCHRANNÁ SLUŽBA | 150 |
| ZÁCHRANNÁ SLUŽBA | 155 |
| POLÍCIA | 158 |

13. POUŽITÁ LITERATÚRA

Ján Kančík, Jaroslav Valášek: Racionálne využitie energie v rodinných domoch
Dušan Petráš a kolektív: Nízkoteplotné vykurovanie a obnoviteľné zdroje energie
www.stavebnyporadca.sk
Stavajte a bývajte s Filipom
Firemné materiály:
Buderus, Geminox, Junkers, Leiber, Protherm, Quadriga, Thermona Slovakia, Vaillant, Viessmann



Zákaznícka linka SPP
0850 111 363
Po – Pi: 7.00 – 20.00 hod.

Poruchová linka SPP
0850 111 727
volajte 24 hodín denne

www.spp.sk

Zákaznícka linka SPP – fax: 02/58 69 90 00, e-mail: zakaznickalinka@spp.sk,
SPP, a. s., Mlynské nivy 44/a, 825 11 Bratislava, vydal: divízia obchodu s plynom, december 2008
Prevádzku Poruchovej linky SPP zabezpečuje nepretržite 24 hodín denne spoločnosť
SPP – distribúcia, a. s. (100 % dcérska spoločnosť SPP, a. s.)