

# Regulace vytápění

Učební text VOŠ a SPŠ Kutná Hora

## Obecně o regulaci topení

- I dimenzování otopné soustavy
  - I podle tepelných ztrát vytápěného objektu
  - I pro nejnižší venkovní teplotu v daném regionu - obvykle  $-15^{\circ}\text{C}$  (Kutná Hora  $-12^{\circ}\text{C}$ )
  - I dosažení tepelné pohody - individuální záležitost
- I používané otopné soustavy
  - I teplovodní ústřední (etážové) vytápění
    - I zdroje tepla: plynové, elektrické kotle, kotle na tuhá paliva, tepelná čerpadla, ... atd.)
  - I přímotopné elektrické (soustavy bez kotle a teplotnosného média)
    - I zdroje tepla: elektrické konvektory, sálavé panely, podlahové topné rohože, ... atd.
- I rozdělení regulace soustav
  - I regulace centrálního zdroje
  - I individuální regulace otopných těles

## Regulace zdroje

- I zdroje tepla
  - I kotle na pevná paliva (uhlí, dřevo, pelety)
  - I plynové kotle
  - I elektrické topení
    - I přímotopné
    - I akumulární
  - I tepelná čerpadla
  - I kombinace více zdrojů
    - I např. pomocí akumulárních nádob
- I základní principy
  - I termostat v referenční místnosti
  - I ekvitermní regulace
  - I kombinovaná metoda

## Regulace termostatem v referenční místnosti - princip

- I základní princip
  - I ve vybrané (referenční) místnosti je umístěn termostat
  - I při dosažení žádané teploty vyslán příkaz
    - I k vypnutí kotle
    - I k omezení výkonu kotle
  - I při snížení teploty (hystereze)
    - I zapnutí kotle
    - I zvýšení výkonu
- I výběr referenční místnosti
  - I místnost, která rozhoduje o míře vytápění celého objektu
    - I v rodinném domku obývací pokoj
    - I v administrativní budově vhodně vybraná kancelář

## Regulace termostatem v referenční místnosti - nevýhody

- I nevýhody metody
  - I referenční místnost je nutné vždy vytápět
  - I není možné bez vlivu na ostatní části objektu přitápět v referenční místnosti doplňkovým zdrojem (např. krbová kamna na tuhá paliva.)
  - I v referenční místnosti nemůže být teplota řízena jinak, než centrálním zdrojem
    - I nedají se použít termostatické ventily
    - I větší časové konstanty
  - I ztráty tepelné energie v rozvodech teplé vody
    - I teplota topné vody je často zbytečně vysoká
    - I není brán ohled na venkovní teplotu

## Provedení termostatů

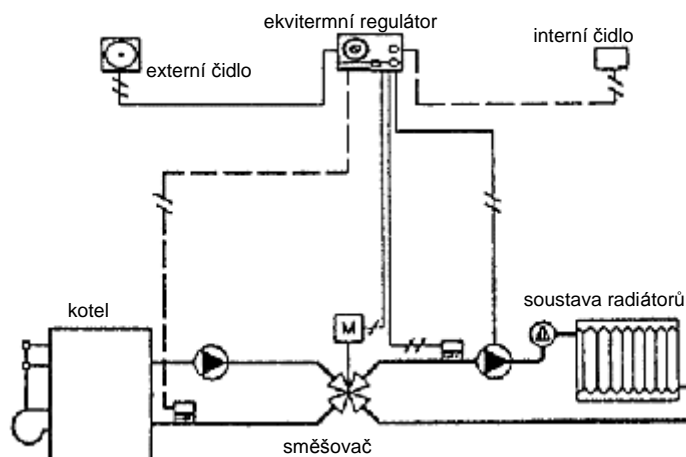
- I mechanické termostaty
  - I dvoustavový výstup - kontakt
  - I nastavení teploty cejchovaným kolečkem
  - I malá přesnost
  - I nelze nastavit časový režim
  - I jednoduché provedení – nízká cena
- I elektronické termostaty
  - I výstup
    - I dvoustavový (nejčastěji)
    - I spojitý
  - I nastavení týdenního režimu
    - I několik útlumových bodů během dne
    - I rozdílný režim v pracovních dnech a o víkendech
    - I prázdninový režim – útlum topení až na 99 dní

## Ekvitermní regulace

### I základní princip

- I přizpůsobení okamžitého výkonu otopné soustavy aktuální venkovní teplotě prostřednictvím regulace teploty otopného média
- I závislost teploty náběhové vody a venkovní teploty je zadána tzv. ekvitermní křivkou
- I požadované teploty vody je dosaženo směřováním vody z kotle se zpáteční vodou pomocí speciální armatury
- I ekvitermní regulátor podle zadané ekvitermní křivky vypočítává potřebnou teplotu vody a pomocí elektrických pohonů zasahuje do směšovací armatury
- I menší ztráty – vyšší účinnost
- I možnost kombinace s pokojovým termostatem

## Ekvitermní regulace jednoho okruhu



## Regulace zdroje - shrnutí

- I výhody
  - I jednoduchý způsob regulace
  - I technická podpora výrobců kotlů
  - I relativně nízká cena
- I nevýhody
  - I nelze řešit řízenou distribuci tepla do jednotlivých částí objektu
    - I referenční místnost musíme vytápět vždy, když chci mít teplo v kterékoliv další místnosti, i když ji v tomto čase nikdo využívat nebude
  - I oslunění místností
    - I bude-li svítit slunce do referenční místnosti, termostat dříve vypne a ostatní (i neosluněné) místnosti budou chladnější, než je obvyklé
    - I budou-li osluněny pouze některé jiné místnosti (nikoliv referenční), otopná soustava to nijak nezaznamená a tyto místnosti budou přetápěny
  - I Systém je neefektivní a neekonomický

## Regulace zdroje – vypínání kotlů

- I kotel může být zcela vypnut:
  - I při každodenním zařazení teplotních útlumů
  - I při vytápění v přechodném období (září-listopad, březen-duben)
    - I zapnutí topení ráno a večer
    - I k vyhřátí místností během dne stačí sluneční svit
  - I relativně nízká cena
- I vypínání snižuje životnost některých kotlů
  - I jedná se především o kotle ocelové
  - I při zátopu studeného kotle (a navíc při souběžně spuštěném čerpadle) dochází k orosení ocelového výměníku – koroze
  - I řešení
    - I rozběh čerpadla až při dosažení určité teploty náběhové vody
    - I zařazení nádrže pro akumulaci ohřáté vody
    - I většina výrobců však vyžaduje trvalé dodržení určité minimální teploty výměníku (cca 40-50°C) – vyzáření tepla do okolí, ztráty komínem

## Regulace topných těles

- I základní principy
  - I ruční
  - I termostatické hlavice
  - I elektronická regulace dvoustavová (termopohony)
  - I elektronická regulace plynulá (servopohony)

## Regulace topných těles - úvod

- I účinnost vytápění s regulací zdroje již nelze zvyšovat
- I dnešní trend
  - I nesoučasné vytápění jednotlivých místností
  - I vytápět jednotlivé místnosti na takové teploty, které jsou v daném čase požadované a potřebné
  - I přechod od regulace zdroje k regulaci výkonu otopných těles
  - I nejde již o regulaci teploty otopné vody, ale o regulaci otopné vody
  - I vliv na hydrauliku otopné soustavy
    - I zabezpečení rovnoměrného zaplavení jednotlivých větví otopné soustavy
    - I dodržení určitého rozmezí diferenčního tlaku vyvozovaného oběhovým čerpadlem)

## Termostatické hlavice

- I přímočinné proporcionální regulátory
  - I malé pásmo proporcionality
    - I obvykle 2K (tedy např. při 20°C bude ventil otevřen, při 22°C uzavřen)
  - I žádná pomocná energie
  - I princip - tepelná roztažnost pracovní látky (vosk, speciální kapalina)
    - I při ohřátí se látka roztahuje v pružné nádobce (vlnovci)
    - I tlačí na kuželku ventilu uzavírajícího průtok otopného média radiátorem
    - I požadovaná teplota se nastavuje ručně prostřednictvím otočné části hlavice
  - I hydraulické vyvážení otopné soustavy
    - I zabezpečení stejné tlakovou ztráty každého otopného tělesa
    - I stabilní průtok jednotlivými částmi otopné soustavy ve všech situacích
    - I pečlivé projektování a montáž

## Vlastnosti termostatických hlavic

- I relativně dlouhá reakční doba
- I vzájemné ovlivňování ostatních hydraulických okruhů
  - I změna průtoku jedním ventilem ovlivňuje změnu průtoku jinými ventily
  - I dokonalé vyvážení je prakticky vyloučené
  - I použití speciálních radiátorových ventilů s integrovaným regulátorem diferenčního tlaku - drahé
- I nebezpečí zatuhnutí ventilu působením vodního kamene
  - I zpravidla po skončení letního období
- I absence časového (programového) řízení
  - I řešení – elektronické hlavice – vyšší cena
    - I týdenní režim
    - I uzavření ventilu během větrání
    - I občasné „procvičení“ ventilu mimo topnou sezónu.....

## Kombinované regulace

- I zónová regulace
  - I topenářské rozdělení soustavy na větve a jejich dílčí regulace podle referenčních místností
- I kombinace řízení pokojovým (příp. ekvitermním) regulátorem s termostatickými ventily
  - I velmi častý způsob řízení rodinných domků
  - I špatný vliv na hydraulické vyvážení soustavy
- I systémy pro individuální regulaci vytápění v jednotlivých místnostech (IRC - individual room control)
  - I samostatná kapitola