

NEWS LETTER

Bosch Inspire

Bosch Termotechnika s.r.o.
Vydání 2/2020

Obsah

- 1 Inspire Days
- 2 Nové školicí středisko Powertools
- 3 Počet absolventů oboru instalatér každý rok klesá
- 4 Teoretické základy kondenzační techniky
- 5 Návrh zásobníků teplé vody pomocí normy DIN 4708
- 6 Kvalita vody v otopných soustavách
- 7 Rozhodnutí o úpravě vody
- 8 Reference
- 9 Slovník tepelné techniky
- 10 Chytrá aplikace pro ovládání kondenzačního kotle

Vážení čtenáři,

s novým školním rokem Vám přinášíme nové číslo našeho newsletteru. Druhé vydání bude patřit tématu kondenzačních kotlů. Na českém trhu se v roce 2019 prodalo více jak 75 000 kondenzačních kotlů, takže ve své budoucí praxi se s nimi budete určitě často setkávat.

Kromě krátkého shrnutí kondenzační technologie, principů jejího fungování a vysvětlení základních pojmů se budeme věnovat i tématu kvality otopné vody a zásobníkům. Na několika referencích představíme instalace kondenzačních kotlů v praxi a nechybí ani odkazy na montážní a instalační videa z dílny společnosti Bosch Termotechnika.

Inspire Days

I v letošním roce jsme připravili pro partnerské SOŠ Dny otevřených dveří, tzv. Inspire Days na našich školicích centrech v Praze. Jejich hlavním cílem je ukázat studentům obor topenařiny v praxi – kromě zajímavých teoretických informací si mohou přímo v kotelně vyzkoušet namontovat kotel a v rámci HR koutku se dozvědět pár praktických rad pro hledání prvního zaměstnání. Obsazeny byly všechny podzimní termíny, další termíny jsou plánovány na březen příštího roku. Pokud byste chtěli se svojí školou také navštívit Dny otevřených dveří společnosti Bosch Termotechnika, kontaktujte nás na e-mailu josef.vyborny@cz.bosch.com.

Nové školicí středisko Bosch Powertools

Bosch Termotechnika je součástí nadnárodního koncernu Bosch a s ostatními divizemi úzce spolupracuje. Letos v červenci otevřela Divize ručního nářadí nové školicí středisko odborné veřejnosti s cílem představit řemeslníkům/profesionálům portfolio produktů řady Bosch Professional. Školení jsou zaměřena například na instalatéry/topenaře, truhláře či elektrikáře. V rámci školení je vždy možné nářadí vyzkoušet nebo si zarezervovat i individuální konzultaci s odbornými školiteli. Přehled naplánovaných termínů školení včetně možnosti přihlášení najdete na <https://bosch-showroom.cz>.



-40,2%

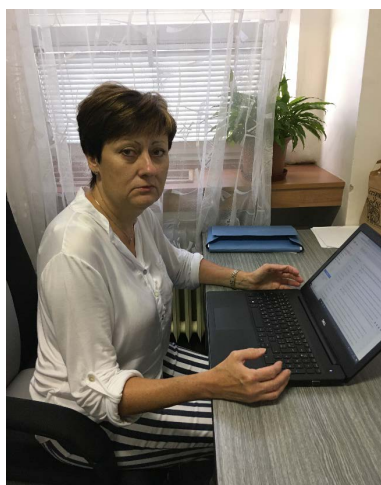
Počet absolventů oboru instalatér každý rok klesá

Čísla statistik mluví jasně. Mezi lety 2005 – 2019 klesl počet absolventů oboru instalatér o 40 %. Zatímco v roce 2005 ukončilo obor instalatér 1070 studentů, v loňském roce už jich bylo pouze 638. Od toho se odvíjí také průměrný věk pracovníků v tomto oboru - 16 % instalatérů, se kterými společnost Bosch Termotechnika v současné době spolupracuje, je starší 60ti let a naopak ve věku do 30ti let jsou to pouze 2 %.

Zeptali jsme se několika odborníků z oboru TZB na budoucnost tohoto řemesla, změny v přístupu při studiu a uplatnění jeho absolventů na trhu práce.

Maruše Sladká

Učitelka odborných předmětů, SOŠ Jarov



Představa o užívání objektů bez jakéhokoli technického vybavení je nemyslitelná. Vždyť již ve starověku se některé instalace a vytápění objevují, o čemž svědčí nejen písemné zmínky. Vzhledem k stále se zvyšujícím požadavkům na kvalitu života a komfort má tento obor o uplatnění postaráno.

Kromě vybavení novostaveb těmito technickými zařízeními, musí docházet k neustálé údržbě a servisu těchto zařízení. Velké uplatnění obor nachází u veškerých rekonstrukcí a

sanací stávajících objektů, ve kterých zařízení TZB zastarala nebo nevyhovují. S rozšiřováním měst souvisí pokládka nových vnějších rozvodů a ve stávajících sídelních útvarech musí docházet k opravám a výměnám dosluhujících nebo nevyhovujících stávajících rozvodů. S ochranou životního prostředí souvisí nejen změny ve způsobu vytápění a ohřevu teplé vody, ale i stále se zlepšující čištění odpadních vod. Absolventi oboru TZB se mohou uplatnit na pozici technických pracovníků ve firmách, na stavebních úřadech, ve výrobě produktů, přímo v provozu. Jiní se mohou věnovat projektování. Někteří odcházejí studovat tento obor na vysokou školu.

Uplatnění žáka bude vždy záviset na jeho zájmu o obor a snaze o svůj rozvoj.

Marcela Čuhlová

Vedoucí regionálního vzdělávání, Střední škola stavebních řemesel Brno-Bosonohy



TZB má budoucnost v řádu desítek let. Je to všeobecný obor, bez kterého se neobejde žádná moderní ani stará budova. Je velmi těžké v dnešní době sehnat kvalitního řemeslníka a pokud máme štěstí na řemeslníka, tak práci možná dokončí, ale v jaké kvalitě?

„Mám pocit, že je kvalita v důchodu.“

Cílem Vzdělávacího centra je oslovit či probudit zájem žáků 2. stupně základních škol o řemeslné obory a motivovat je k jejich studiu. Zapojit žáky do praktických řemeslných dílen, při

kterých si vyzkouší daný výrobní postup a odnesou si vlastnoruční výrobek. Cílem je také si vybudovat schopnosti se dále zlepšovat, nabírat další nové dovednosti a tudíž mít před sebou hodnotnou kariéru na celý život. Jak říká staré přísloví: "Řemeslo má zlaté dno." Správný řemeslník by měl být k novinkám a technologiím své profese otevřený a znát je. Syna nemám, ale v opačném případě bych neváhala svého syna přihlásit na takový obor, protože jsem přesvědčena, že má o práci na celý život postaráno. Nové technologie velice intenzivně ovlivňují i samotné studium. Zavádění nových metod do praxe, výukových materiálů, inovativních metod a nadčasových technologií např. upgrade RVC na Průmysl 4.0. Studenti se učí to, co použijí v praxi. Učni si vyzkouší samotnou montáž a demontáž jednotlivých prvků technických zařízení budov pod přímým vedením mistra odborné výchovy. Ne každý musí v této době zakončit studium VŠ s titulem Ing. Je třeba najít v budoucnosti uplatnění v pracovním životě, a to naše Střední škola stavebních řemesel nabízí. Učitel či Technický pracovník by měl znát svůj obor, soustavně se v něm vzdělávat, sledovat nové poznatky. Musí se zdokonalovat a rozvíjet. Plní funkci vzdělávací, organizační, je výchovným pracovníkem, který vede žáky k tomu, aby si osvojili vědomosti a dovednosti nezbytné k výkonu povolání. Dobrý učitel odborného výcviku musí naučit ne odučit!

Eva Sýkorová

Učitelka odborných předmětů, SOU plynárenské Pardubice

Po celou dobu studia se na naší škole snažíme seznamovat žáky s novými směry vývoje technologie v oboru. Organizujeme exkurze ve firmách zabývajících se technickým zařízením budov – vytápěním, instalací vody, plynu, elektřiny.



Žáci se účastní i veletrhů a dnů otevřených dveří ve školicích střediscích firem, kde jim jsou často formou názorné instruktáže předváděny postupy instalací. Obory, které mohou žáci studovat na naší škole, úzce souvisí se stavebnictvím, především v oblasti technických zařízení budov. Za pár uplynulých desetiletí se výuka

velice změnila. Dnes se mnohem více využívá nových technologií. Teoretická i praktická příprava se tak stala názornější a žáci jsou vedeni k dialogu a tvorbě vlastních řešení v rámci projektové výuky a různých programů a soutěží. To také umožňuje lépe seznámit žáky s moderními technologiemi a s novými materiály. Držet krok s rychlým vývojem není snadné, ale významnou pomocí je právě úzká spolupráce s výrobní sférou, s firmami a společnostmi, které školu podporují a částečně se podílejí i na výuce budoucích techniků a řemeslníků.

Vzdělávání žáků vnímám jako přípravu jednotlivců pro budoucí profesní život. Jsem vždy velmi ráda, pokud žák po absolvování školy začne s prací – anebo ještě přesněji, pokračuje v práci – v oboru, který absolvoval, případně na něj naváže dalším studiem.



Teoretické základy kondenzační techniky

Kondenzační technika zaujímá v moderní tepelné technice vysokou důležitost a mezi plynovými kotli má naprosto dominantní postavení.

Její jednoznačné přednosti jsou:

- efektivní využití energie s vysokou účinností
- spolehlivé technické zařízení
- nízké hodnoty škodlivých emisí
- možnost variabilního vedení spalín

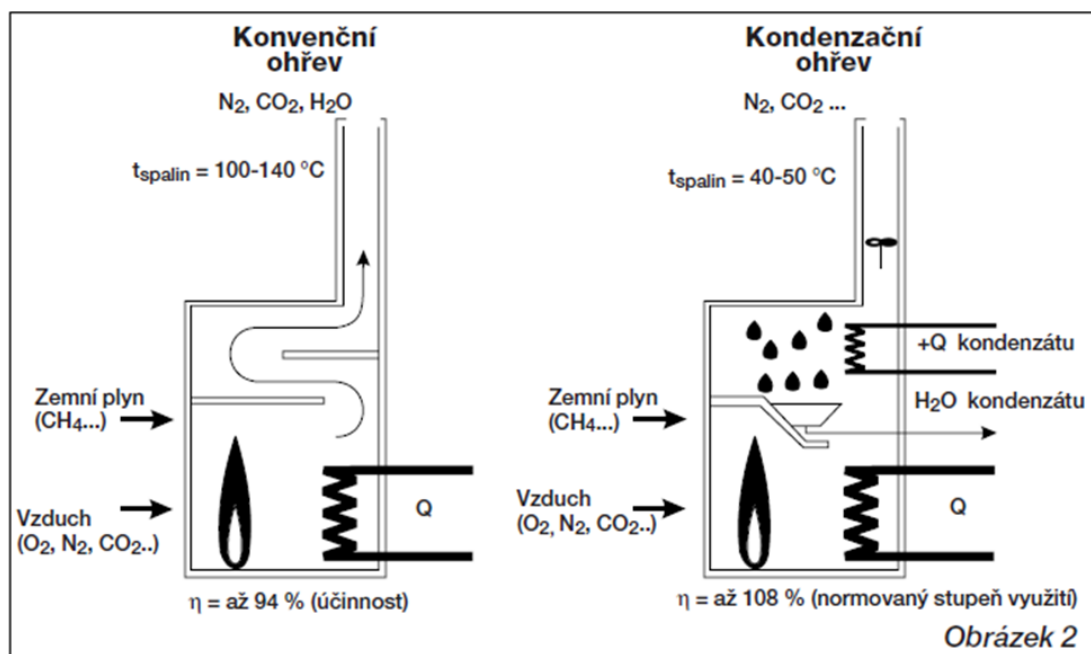


Teoretická rovnice spalování

Při spalování zemního plynu vzniká dle fyzikální rovnice spalování oxid uhličitý CO_2 a voda H_2O . Takto vzniklá voda se vyskytuje ve spalínách v podobě páry, která odchází kouřovodem. Spaliny s sebou nesou část schované tepelné energie tzv. latentní teplo. Připomeňme si některé základní teoretické principy a zákonitosti, z nichž kondenzační technika vychází.

U konvenčních zařízení uteče tato část schované energie (latentní teplo) nevyužitě kouřovodem do atmosféry.

V kondenzační technice je pomocí speciálního výměníku a příslušných teplotních podmínek umožněno maximálně využít teploty spalín tak, že vodní pára v nich obsažená předá teplo a změní skupenství - využije se latentní teplo. Změnou skupenství páry ve spalínách se uvolní část energie - teoreticky max. až 11 % tepelné energie navíc, která může být využita k ohřevu otopné vody a podstatně zvýšit účinnost přístroje.



Porovnání teplot systémů

Kondenzační zařízení využívá latentní teplo. Vlivem klesající spotřeby tepla budov a při zvětšujících se otopných plochách i klesajících teplotách systému, má využití kondenzační techniky řadu výhod.

Ideální jsou projekční řešení 40/30 °C nebo 55/45 °C. V těchto případech leží náběhová teplota a především vratná teplota stále pod teplotou rosného bodu. Trvale je zaručena plná efektivnost kondenzační techniky. Toto však samozřejmě vyžaduje větší otopné plochy (podlahové vytápění, velké plochy topných těles).

Při řešení 75/60 °C je efektivnost kondenzační techniky částečně omezena. Při nízkých venkovních teplotách (teoreticky -11,5 °C) překračuje vratná teplota topného systému rosný bod. Nenastává již kondenzace. Procentuální podíl těchto studených dní je ovšem malý (přibližně 3 % dní v roce) a proto je využití kondenzační techniky nepatrně omezeno, přesto je vhodné i při těchto teplotních spádech kondenzační techniku využívat.

U řešení 90/70 °C se toto omezení projevuje mnohem výrazněji. Již při teoretické venkovní teplotě -2,5 °C nedochází ke kondenzaci. Tento případ však můžeme opomenout, neboť se stále více používají nízkoteplotní topná zařízení a tyto systémové teploty (90/70 °C) se vyskytují v praxi již jen zřídka.

Účinnost vs Normovaný stupeň využití

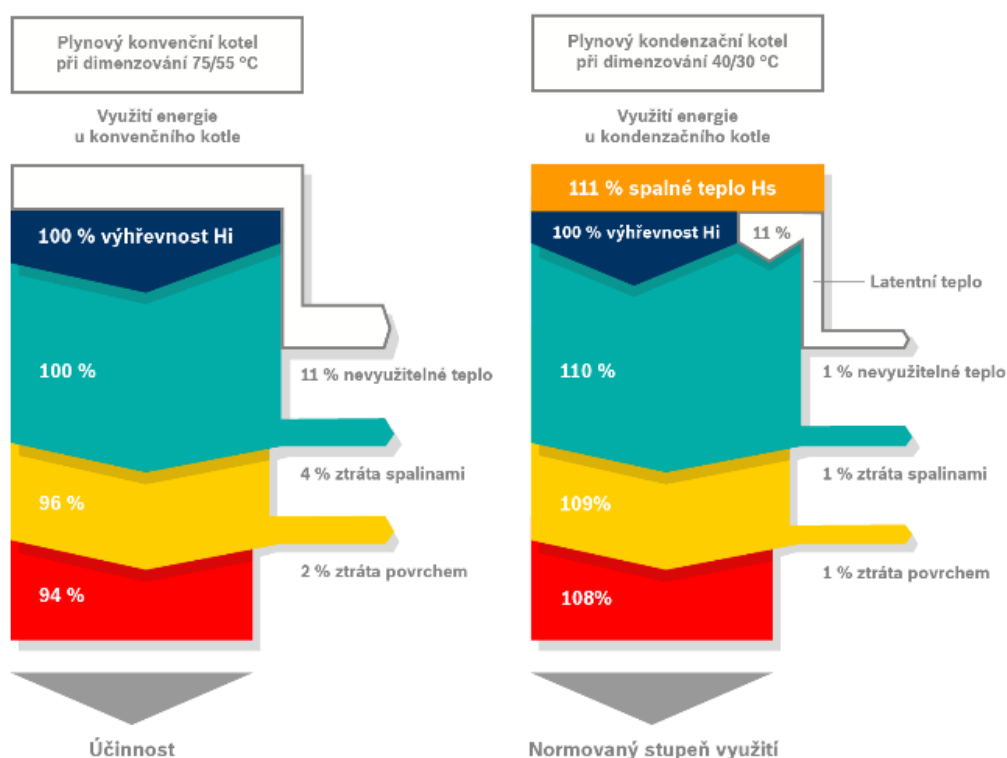
Jako základní bod uvedení účinnosti slouží výhřevnost.

Výhřevnost je stanovena jako 100 %. Ve spalínách vzniklých

při spalování zemního plynu činí uvolňující se energie zkondenzováním vodních par maximálně 11 % (vztaženo k výhřevnosti H_i). U zemního plynu je proto pro spalné teplo (H_s) udávána jako teoretická maximální hodnota 111 %. Kondenzační zařízení vykazují účinnost přes 100 %. Samozřejmě nejde o žádné „Perpetum mobile“, ale je nutno vyjasnit zavedené pojmy. Pro tepelnou hodnotu jsou zavedeny dva údaje - výhřevnost (H_i) a spalné teplo (H_s).

Výhřevnost H_i v kWh/m³ je množství tepla, které energii obsaženou ve vodní páře spalin nezohledňuje, neboť u klasických konvenčních zařízení odchází toto množství tepla komínem do ovzduší. Přesně jde o teplo uvolněné při úplném spalování 1 m³ plynu, když při spalování vzniklá vodní pára odchází nevyužitá přes komín.

Spalné teplo H_s v kWh/m³ představuje veškeré množství tepla vzniklé spálením, tzn. i ve vodní páře vázané tzv. latentní (necitelné) teplo. Přesně jde o teplo uvolněné při úplném spalování 1 m³ plynu, přičemž vodní pára vzniklá při spalování zkondenzuje a je k dispozici v tekutém stavu. Právě z výhřevnosti se počítá vždy účinnost spalovacích zařízení, a proto se z ní vychází i u kondenzační techniky. Fyzikálně správně bychom účinnost mohli stanovovat ze spalného tepla jako jakousi účinnost absolutní, ale vychází z výhřevnosti a proto se ze spalného tepla stanovuje tzv. Normovaný stupeň využití a ten bývá u kondenzační techniky nad 100 % a často je zaměňován za hodnotu nazvanou Účinnost.



Návrh zásobníků teplé vody pomocí normy DIN 4708

Teplá voda, která je pro nás vždy a v jakémkoliv množství k dispozici, se pro nás stala téměř samozřejmostí. Tomu však předchází správné dimenzování [zásobníku TV](#) spolu v kombinaci se správným zdrojem tepla.

U bytů a klasických rodinných domů se téměř nemůžete splést. V těchto případech jsou již osvědčené kombinace, které většinou poskytne sám výrobce. Problém by ovšem mohl nastat u vícegeneračních domů, bytových domů, apod.

Způsobů, jak správný zásobník navrhnout, je několik, např. normou ČSN 060320, která je platná v ČR (stanovuje se zde potřeba TV dle časové periody). Další možností je návrh dle normy DIN 4708, kterou se zde budeme zabývat. Principem této metody je stanovení výkonového čísla (nebo také koeficientu potřeby) NL za pomoci jednotkového bytu.

Jednotkový byt je definován čtyřmi místnostmi, ve kterém žijí 3 – 4 osoby. Pro jednotkový byt se uvažuje koeficient potřeby NL = 1. Běžná vybavenost bytu je definována jednou sprchou, popř. vanou, jedním umyvadlem a jedním kuchyňským dřezem.

Katalogy Bosch a Buderus mají u všech zásobníků toto výkonové číslo uvedeno. Zásobník vybraný z katalogu musí mít výkonové číslo NL větší, nebo alespoň stejně velké, jako je počet bytů. U bytových domů, kde jsou různé byty o různých požadavcích na ohřev TV, se výkonové číslo počítá. To už ale mají na starost projektanti.

Výkon kotle musí být minimálně takový, jako je trvalý výkon zásobníku potřebný k dosažení koeficientu potřeby NL. Trvalý tepelný výkon zásobníku je uveden výrobcem pro teplotní rozdíl při ohřevu 10/45 °C.

Pokud bude kotel využíván pro ohřev teplé vody i pro vytápění, případně vzduchotechniku, musí být celkový výkon kotle o tyto jednotlivé požadavky navýšen.

PŘÍKLAD NÁVRHU

Jaký zvolíte zásobník pro bytový dům, kde je 8 bytů?

Řešení:

V katalogu u zásobníků hledám výkonové číslo větší nebo rovno 8 (počet bytů je 8). Podle tabulek tomu odpovídá zásobník SU300, který má výkonové číslo NL = 9. Aby ovšem toto bylo splněno, je nutné mít výkon kotle alespoň 42 kW bez uvažované potřeby na vytápění.

Typ zásobníku		SU160.5 A(B)	SU200.5 A(B)	SU200.5 E-C	SU300/5 C	SU400/5 C (B)
Směrnice EU o energetické účinnosti						
Energetická třída		A (B)	A (B)	C	C	C (B)
Stálá ztráta	W	40,1 (45,8)	42,7 (55)	55	78,7	88,3 (69,9)
Užitný objem	l	156,9	198,5	198,5	294	380,9 (375)

Výkonová data teplé vody		SU160.5 A(B)	SU200.5 A(B)	SU200.5 E-B	SU300.5 C	SU400.5 C (B)
Teplota otopné vody	°C	80	80	80	80	80
Výkonové číslo NL při teplotě 60°C ¹⁾		2,6	4,2	4,2	9,0	13,0
Trvalý výkon teplé vody při výstupní teplotě vody při 45°C ²⁾	(l/h)	774	774	774	1030	1375
Trvalý výkon teplé vody při výstupní teplotě vody při 45°C ²⁾	(kW)	31,5	31,5	31,5	42	56
Trvalý výkon teplé vody při výstupní teplotě vody při 60°C ²⁾	(l/h)	430	430	430	507	808
Trvalý výkon teplé vody při výstupní teplotě vody při 60°C ²⁾	(kW)	25	25	25	29,5	47
Max. výkon s el. vytápěním, pouze u SU200.5 E ³⁾	(kW)	-	-	6	-	-
Průtok otopné vody	m ³ /h	2,6	2,6	2,6	2,6	3,5
Tlaková ztráta	mbar	82	82	82	100	207

1) Dle DIN 4708 je výkonové číslo (tučně vytištěné) vztaženo k $t_v = 80^\circ\text{C}$ a $t_{sp} = 60^\circ\text{C}$, vytápěcí výkon odpovídá trvalému výkonu teplé vody v kW při 45°C

2) Vstupní teplota studené vody 10°C

3) U tepelných zdrojů s vyšším vytápěcím výkonem omezte na uvedenou hodnotu

Kvalita vody v otopných soustavách

Kvalita plnicí a doplňovací vody do otopných soustav je pro bezproblémový provoz velice klíčová, ale zároveň je často opomíjená. Špatná kvalita vody způsobuje tvorbu kotelního kamene a korozi. To může vést k poruchám a poškození výměníku tepla a proto je nutné věnovat zvláštní pozornost její úpravě a především její kontrole. Kvalita vody je důležitým faktorem z hlediska bezporuchového provozu a životnosti kotle.

Otopná soustava by měla být vždy uzavřená, aby nedocházelo ke stálému vnikání kyslíku do vody. Kyslík pak způsobuje tvorbu koroze. Zároveň je nutné dostatečně nadimenzovat expanzní nádobu, správně nastavit tlak, apod.

Další nežádoucí látkou v otopné vodě je vápenec. Ten vzniká při ohřevu vody chemickou reakcí hydrogenuhličitanu vápenatého a hořečnatého. Při vylučování tvoří uhličitán vápenatý a hydroxid hořečnatý nerozpustné, ulpívající a kompaktní usazeniny (vápenec) s velmi vysokou izolační schopností. Se stoupající teplotou vody (okolo 40 °C) se zvyšuje i rychlost tvorby vápence. Vápenec se usazuje v místech, kde je největší teplota, zpravidla se jedná o výměník tepla.

Úplné odsolení – demineralizace

Při této metodě jsou z vody odstraněny látky způsobující tvrdost vody (udává se v jednotkách mmol/l nebo °dH) – tedy vápník, a také látky, které spouští korozi – chloridy. Voda musí mít zároveň vodivost menší než 10 mikrosiemens/cm. Úplné odsolení je vhodné pro všechny otopné soustavy a kotle.

Úplné změkčení

Při úplném změkčení jsou z vody odstraněny látky, které způsobují tvorbu vodního kamene (alkalické zeminy, jako jsou ionty vápníku a hořčíku). Tuto metodu nelze použít pro kotle ze slitiny hliníku, je ale osvědčená u výměníků ze železitých materiálů.

Příklad návrhu demineralizační patrony

Pro správný návrh odsolovací patrony je nutné znát tvrdost plnicí a doplňovací vody a objem vody v soustavě. Rozbory vody jsou běžně veřejné na internetu pro konkrétní obce a není tedy vůbec složité tyto údaje dohledat.

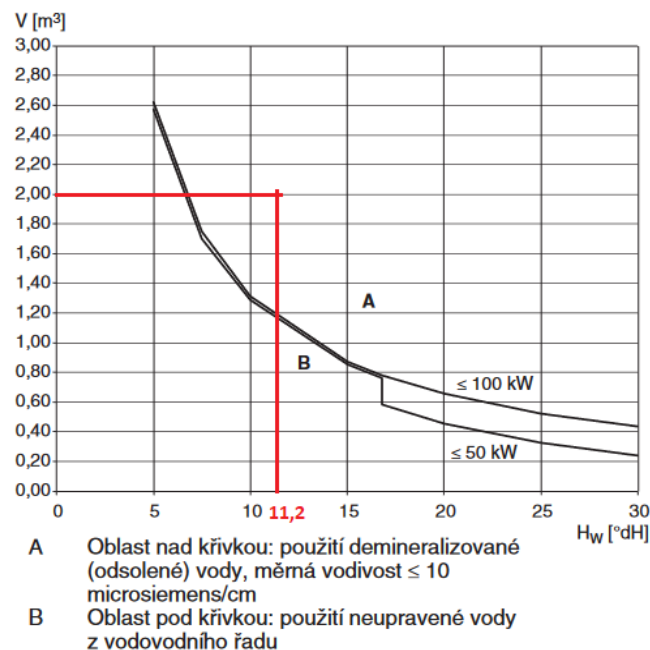
Jakou tedy použijeme patronu např. pro kotel ze slitiny hliníku o výkonu 100 kW, objemu otopné vody v soustavě 1 m³ a tvrdosti vody 2 mmol/l? V projekčních podkladech pro konkrétní typ kotle najdete následující graf. Na svislou

osu se vynáší objem vody v soustavě za celou životnost, předpokládá se tedy 2 – 3 násobek objemu vody v soustavě. Na vodorovnou osu se vynáší tvrdost vody v německých stupních °dH.

1 mmol = 5,6 °dH

(2 mmol/l x 5,6 = 11,2 °dH)

Spojnice je nad křivkou a je nutné vodu upravit.



Každá demineralizační patrona má svou kapacitu.

Patrona	Kapacita l x °dH
P4000	4 000
P8000	8 000
P16000	16 000
VES P22	20 000
VES P32	28 000
VES P42	40 000
VES P62	90 000
VES P102	120 000

Pokud kapacitu dané patrony vydělíme tvrdostí vody, musí být výsledný odsolený objem vody alespoň stejně velký, jako je objem vody v otopné soustavě.

Když zvolíme patronu P8000, tedy 8000 / 11,2 vyjde nám množství upravené vody 714 l. To je méně, než objem vody v soustavě 1000 l a musíme zvolit patronu větší.

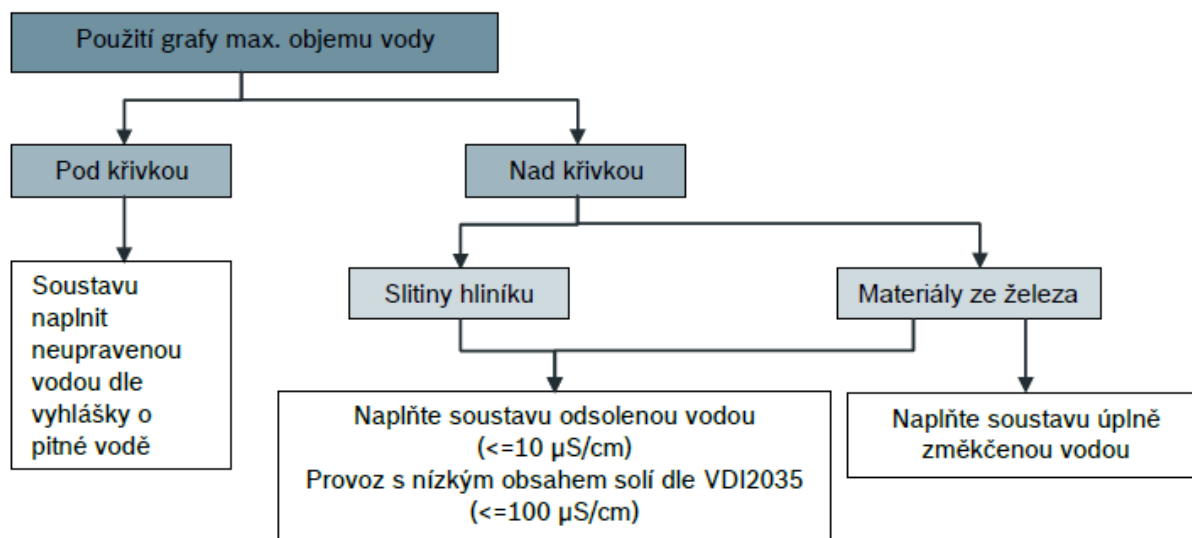
Když zvolíme patronu P16000, tedy 8000 / 11,2 vyjde nám množství upravené vody 1428 l, což je už vyhovující. Je to víc, než objem vody v soustavě, vč. určité rezervy při případném doplnění vody.

Rozhodnutí o úpravě vody

1. Stanovit objem otopné vody

- Otopná tělesa 10 l/kW
- Podlahové vytápění 20 l/kW
- Ocelová otopná tělesa 15 l/kW
- Objemy akumulčních zásobníků je nutné bezpodmínečně zohlednit

2. Použití grafu max. objemu vody



OTÁZKY A ODPOVĚDI

Kotel se bude instalovat do soustavy, kde nejsou známy parametry otopné vody, jak postupovat?

Zjistit laboratorně parametry nejen otopné vody, ale také plnicí pitné vody.

Které parametry musí být minimálně stanoveny?

Konduktivita, hodnota pH, celková tvrdost, vápník, sodík, sírany, chloridy, železo, hliník, měď, molybden, celková alkalita Ks 4,5 jak v pitné tak v otopné vodě.

Lze z rozboru otopné vody rozpoznat, že plnicí/doplňovací voda byla upravena nebo neupravena?

ANO, lze.

Úplně změkčená:

sodík v otopné vodě > sodík v pitné vodě
chloridy v otopné vodě >= chloridy v pitné vodě

konduktivita otopné vody >= konduktivita pitné vody
tvrdost otopné vody téměř 0

Částečně změkčená:

sodík v otopné vodě > sodík v pitné vodě
chloridy v otopné vodě = chloridy v pitné vodě

konduktivita otopné vody < konduktivita pitné vody
tvrdost otopné vody téměř < tvrdost pitné vody

Neupravená voda:

sodík v otopné vodě = sodík v pitné vodě
chloridy v otopné vodě = chloridy v pitné vodě

konduktivita otopné vody << konduktivita pitné vody
tvrdost otopné vody téměř << tvrdost pitné vody

Demineralizovaná voda:

sodík v otopné vodě = cca 0
chloridy v otopné vodě = cca 0

konduktivita otopné vody 50 – 200 µS/cm << konduktivita pitné vody
tvrdost otopné vody 1-3 °dH << tvrdost pitné vody

Kotel ze slitiny hliníku se bude instalovat do soustavy, kde je již známo, že obsahuje otopnou vodu pro něj s nevhodnými parametry, jak postupovat?

Nejlépe propláchnout otopnou soustavu a naplnit demineralizovanou vodou ještě před výměnou kotle.

Pokud otopná soustava nemůže být propláchnuta, tak použít výměník na oddělení systémů.

Má nějakou přednost použít demineralizovanou vodu pro jiné materiály než slitiny hliníku ve srovnání s úplným změkčením?

ANO a to zejména pro ušlechtilé oceli, z kterých jsou vyrobeny „nerezové“ kotle. Obzvláště kvůli chloridům, které mohou zapříčinit korozi za přítomnosti kyslíku už v koncentracích 30-50 mg/l. Kromě toho není nutná dodatečná chemická úprava, která je v praxi často chybně aplikována.

Co dělat, když před výměnou kotle byla voda ošetřena neznámou chemikálií o neznámém množství?

Nejjistější způsob je použít výměník na oddělení systémů, zvláště pokud není znám podrobný stav otopné soustavy (koroze, kaly, úsady) a nejsou k dispozici žádné předchozí rozborů otopné vody.

Do otopné soustavy byl použit přípravek Sentinel X100, ale není známo jaké množství. Co dělat?

Předem testerem zjistit, zdali je v otopné vodě správné množství. Pokud ne, systém řádně propláchnout, pak naplnit demineralizovanou vodou a po 8-12 týdnech zkontrolovat kvalitu vody. Konduktivita otopné vody má být v rozmezí 50 až 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a dále se významně nezvyšuje.

Jaké inhibitory jsou potřebné/vhodné pro Al výměníky?

Žádné nejsou nutné, pokud se jedná o těsné a uzavřené otopné soustavy.

Jaké hodnoty musí mít otopná voda pro výměníky kotlů z různých materiálů?

Kotle s výměníky ze slitin hliníku

Hodnota pH: 7,0 – 8,5 nebo

El. vodivost: 50 - 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (do této hodnoty má hodnota pH podřadný důraz, neboť při nízké vodivosti je velmi omezena možnost koroze tzv. provoz s nízkým obsahem solí).

Celková tvrdost: Viz Tab. 1 nebo Provozní deník jakosti vody

Kotle ze železných materiálů

Hodnota pH: 8,2 – 9,5, nižší hodnota > 7,5, jen v případě demineralizace a pokud platí viz el. vodivost

El. vodivost: 50 - 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (do této hodnoty má hodnota pH podřadný význam, neboť při nízké vodivosti je velmi omezena možnost koroze).

Celková tvrdost

Tab. 1: Požadovaná max. tvrdost plnicí a doplňovací vody dle tepelného výkonu a měrného objemu zařízení dle VDI 2035

Celkový výkon všech kotlů v jedné otopné soustavě [kW]	Celková tvrdost [°dH] v závislosti na měrném objemu zařízení [l/kW]		
	< 20 l/kW	≥ 20 l/kW až < 50 l/kW	≥ 50 l/kW
< 50	≤ 16,8*)	≤ 11,2*)	< 0,11*)
50 – 200	≤ 11,2	≤ 8,4	< 0,11
200 – 600	≤ 8,4	≤ 0,11	< 0,11
> 600	≤ 0,11	< 0,11	< 0,11

Tvrdost pitné vody lze stanovit přibližně výpočtem: Naměřená el. vodivost [$\mu\text{S}/\text{cm}$] / 30. Výsledkem je celková tvrdost v německých stupních °dH.

*) pro průtokové ohřívače vody (< 0,3 l/kW) a systémy s elektrickými topnými elementy

Zdroj: VDI 2035-2, 2015-12

Jaký vliv má na korozní děje pronikání vzduchu do otopné vody? Jakým způsobem tomu zabránit?

Rychlost mnoha korozivních reakcí v otopné vodě je určována právě množstvím přítomného kyslíku. V otopné vodě s nízkým obsahem kyslíku, je nižší pravděpodobnost škod způsobených korozí kovových materiálů. Je třeba ale zabránit trvalému pronikání kyslíku, zejména těmito jevům:

- částečnému vytváření podtlaku v otopné soustavě chybným návrhem, chybnou instalací nebo nedostatečnou údržbou a kontrolou či nastavením expanzního systému k udržování přetlaku,
- nekontrolovanému dopouštění doplňovací vody do otopné soustavy,
- přímého kontaktu otopné vody se vzduchem (vyžadována jsou uzavřená expanzní zařízení)
- rychlému dopouštění plnicí vody, kvůli vysoké rychlosti obsahuje tekoucí voda vzduchové polštáře a bubliny

Obsah rozpuštěného kyslíku v topné vodě nejprve snižujte fyzikálními způsoby např. ventily Spirovent, Flamcovent, expanzním zařízením s aktivním odplyněním, aj. nebo případně galvanickou metodou s obětovanou hořčíkovou anodou. Chemické snižování obsahu rozpuštěného kyslíku je třeba svěřit skutečně odborným firmám a navrhnout konkrétní řešení s ohledem na materiálové složení, provozní podmínky a stav otopné soustavy.

Reference: Střední umělecká škola Ostrava



Technické vybavení

2x kondenzační kotel Logano plus KB372-200

1x hydraulická propojovací sada pro 2 kotle

1x neutralizační zařízení NE0.1

1x regulační systém Logamatic 5000

Budovu Střední umělecké školy najdeme v ulici Poděbradova v Ostravě, městská část Moravská Ostrava. Škola vznikla v roce 1990 jako první výtvarně zaměřená střední škola na Ostravsku.

Novým zdrojem tepla pro vytápění a ohřev teplé vody v celém objektu je kaskáda dvou stacionárních kondenzačních kotlů Logano plus KB372-200. Kotle jsou propojeny originální hydraulickou sadou, která obsahuje kromě všech potřebných armatur a izolace také termohydraulický rozdělovač a modulační kotlová čerpadla. Kaskáda kotlů vč. kotlových čerpadel, která jsou aktivně řízena signálem 0-10 V, je ovládána regulačním systémem Logamatic 5000. Na tento regulátor přichází požadavek z nadřazeného systému měření a regulace pomocí signálu 0-10 V.

Reference: Pivovar Kamenice nad Lipou



Technické vybavení

2x kondenzační kotel Logano plus SB625-185

2x hořák Weishaupt WG20N/1-C, ZM-LN

1x neutralizační zařízení NE0.1

1x regulační systém Logamatic řady 4000

Město Kamenice nad Lipou najdeme v kraji Vysočina asi 20 km jihozápadně od Pelhřimova. Pivovar Kamenice nad Lipou byl založen v roce 1861. Pivovar úspěšně přežil dvě světové války, nicméně po té druhé byl znárodněn v rámci nastolení komunistického režimu. Definitivní uzavření proběhlo v roce 1947. Na jaře roku 2016 zakoupila objekt společnost Pivovar Kamenice s. r. o. se záměrem obnovit zde pivovarský provoz. V roce 2017 došlo ke znovuotevření areálu pivovaru a zahájení výroby piva. Jedním ze zdrojů tepla je kaskáda dvou stacionárních nerezových kondenzačních kotlů Logano plus SB625-185 s nízkoemisními přetlakovými hořáky Weishaupt. Kaskáda kotlů je řízena regulací Buderus Logamatic řady 4000. Tyto kotle slouží jako bivalentní zdroj tepla ke kaskádě tepelných čerpadel.

Reference: Renovace vytápění rodinného domu v Praze



Novým zdrojem tepla na vytápění a přípravu TV je plynový kondenzační kotel Bosch Condens 9000iWM 20/100S23 s integrovaným 100 l zásobníkem TV. Nový kotel nahradil sestavu starého plynového atmosférického kotle a nepřímo ohřívaného zásobníku TV. Díky vysoké účinnosti pro vytápění a přípravu TV došlo k výrazné úspoře paliva. Regulace topného systému je zajištěna ekvitermní regulací CW400, která je doplněna o internetový modul MB LAN. Použitím internetového modulu získal zákazník možnost ovládat vytápění i přípravu TV přes mobilní aplikaci Bosch EasyRemote.



Slovník tepelné techniky

Cirkulační čerpadlo	Cirkulační čerpadlo zajišťuje cirkulaci teplé vody mezi zásobníkem teplé vody a odběrným místem. V odběrném místě je tak teplá voda k dispozici okamžitě.
Dálkové ovládání	Pro pohodlnou a komfortní regulaci, zvláště pak v případech, kdy je kotel umístěn například ve sklepě, na chodbě, půdě apod. Ovládání je spojeno s ekvitermním regulátorem pomocí kabelu a umísťuje se do vhodné a dobře přístupné místnosti Vašeho bytu či rodinného domku.
Demineralizace	Úprava topné vody odsolením. Při této metodě jsou z vody odstraněny minerální látky, které způsobují tvrdost vody (zejména se jedná o vápník) a korozi materiálu (chloridy).
Doplňovací voda	Každá voda, která se použije pro doplnění vody v otopné soustavě. Voda z otopné soustavy může unikat např. pojistným ventilem, při odvětrávání, apod.
Ekvitermní regulátory	Ekvitermní, na venkovní teplotě závislé, regulátory jsou doporučovány zejména pro větší byty či rodinné domky. U ekvitermních regulátorů je obvykle sledovanou veličinou venkovní teplota, podle níž kotel zvyšuje nebo snižuje výkon. U nových ekvitermních regulátorů je sledovaná nejen venkovní teplota, ale regulátor lze nastavit tak, aby počítal i s vlivem skutečné vnitřní teploty. V regulaci je pak vidět tzv. ekvitermní křivka, která udává závislost mezi venkovní teplotou a teplotou otopné vody. Čím nižší je venkovní teplota, tím vyšší je teplota topné vody. Někdy bývá obtížné tuto křivku nastavit tak, aby vyhovovala danému objektu a její správné nastavení tak může trvat i celou první otopnou sezónu.
Elektronicky řízené čerpadlo	Elektronicky řízená oběhová čerpadla sama rozpoznají, jaké množství topné vody je zapotřebí, a automaticky přizpůsobí výkon čerpadla potřebě. To šetří energii a snižuje hluk způsobený prouděním v potrubí.

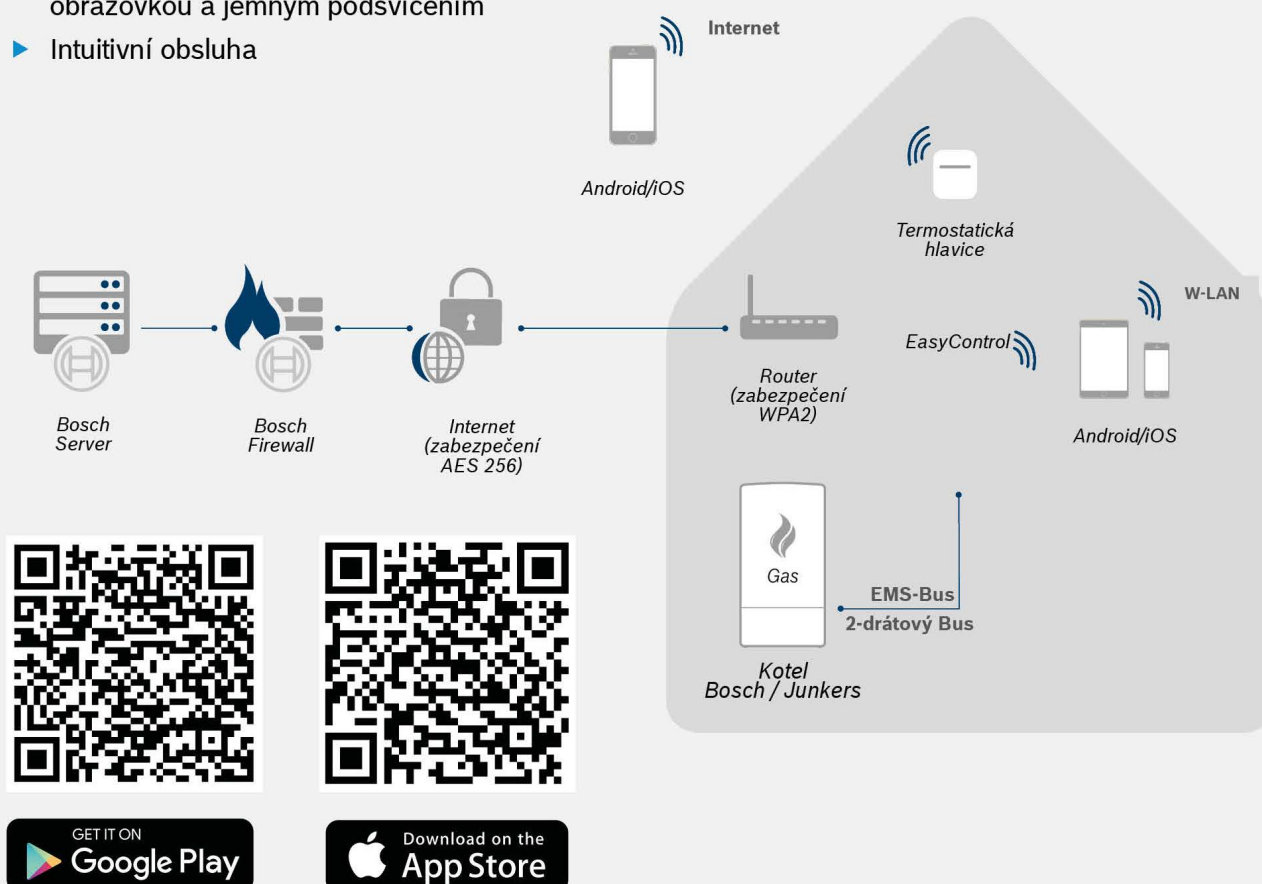
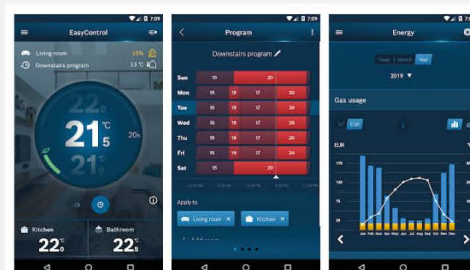
Emise	Unikání pevných, kapalných nebo plyných látek ze systémů nebo technických procesů, které znečišťují vzduch, vodu nebo jiné oblasti životního prostředí.
Expanzní nádoba	Expanzní nádoba slouží k zachycování změn objemu topné vody v důsledku ohřátí či ochlazení topného systému. Expanzní nádoba tak chrání topný systém před poškozením v důsledku tlakových změn.
Expanzní ventil	Regulační zařízení umožňující rychlé ale řízené snížení vysokého tlaku na nízký.
Kombinovaný kotel	Závěsný kotel, který se používá jak pro vytápění tak současně průtokovým způsobem ohřívá teplou vodu.
Komínové provedení	Plynový spotřebič s odtahem spalin do komína si potřebný spalovací vzduch nasává z prostoru a k odvodu spalin potřebuje komín.
Kondenzační kotel	Způsob vytápění, při němž je teplo obsažené ve spalinách co nejlépe využito. Spaliny se za tím účelem ochlazují natolik, aby v nich obsažená vodní pára zkondenzovala a odevzdala přitom své teplo, které je opět přivedeno do topného systému - z tohoto důvodu mají kondenzační kotle zvlášť vysokou účinnost. Kondenzační kotle lze velmi dobře kombinovat se solárními systémy, jsou úsporné a ekologicky šetrné.
Kotel se sníženým obsahem NO _x	Kotel se speciální konstrukcí vodou chlazených hořáků. Tyto kotle jsou ekologicky šetrné a lze je instalovat i v historických centrech měst.
Normovaný stupeň využití	Měrná jednotka udávající stupeň využití energie skryté v palivu. Kondenzační kotle Buderus, Bosch a Junkers dosahují normovaného stupně využití 109 %.
Oběhové čerpadlo	Čerpadlo v topném systému, které přepravuje ohřátou vodu k otopným tělesům a současně z nich vede ochlazenou vodu z vratného potrubí zpět, aby se v kotli mohla znovu ohřát. Tento oběh se označuje jako topný okruh.
Oxid uhličitý	Bezbarvý plyn bez chuti a zápachu, který se uvolňuje při spalování substancí obsahujících uhlík (uhlí, topný olej, zemní plyn). Oxid uhličitý se vyskytuje volně v atmosféře, rozpuštěný v mořské vodě a chemicky vázaný ve formě různých uhličitánů. Přirozený obsah oxidu uhličitého ve vzduchu činí 0,03-0,04 obj. %.
Plnicí voda	Voda, která se použije pro první naplnění otopné soustavy.
Prostorové regulátory	Prostorové regulátory teploty v místnosti jsou vhodné pro malé a středně velké byty, měří teplotu v místnosti a porovnávají skutečnou teplotu s Vaší požadovanou teplotou. Podle potřeby regulátor ohlašuje řídicí jednotce v kotli, že je nutno zvýšit nebo snížit topný výkon, a tím garantuje stálou teplotu a úsporný provoz.
Průtokový ohřev teplé vody	Metoda přípravy teplé vody, při níž se voda ohřívá až tehdy, je-li skutečně potřeba. A to při průtoku přístrojem (kotlem). Je vhodná pro ohřev vody v malých množstvích a nepravidelném čase odběru. Ke kotli není možné připojit externí zásobník teplé vody.
Spaliny	Spaliny vznikají mj. při spalování fosilních paliv, jako je olej, zemní plyn nebo uhlí. Jejich složení závisí na příslušném palivu. Převážně se skládají z vodní páry a oxidu uhličitého (CO ₂). Kromě toho obsahují podle druhu paliva látky zatěžující životní prostředí.
Tepelný výměník	Deskový tepelný výměník zajišťuje přenos tepla mezi teplotonosnou látkou a otopnou soustavou. Skládá se z vlnovité profilovaných desek, které jsou vzájemně smontovány tak, aby vždy v následujících mezerách proudila jednou ohříváná a poté teplo předávající voda.
Teplota na výstupu z kotle	Teplota, se kterou ohřátá voda v otopném okruhu ústředního vytápění proudí z kotle do teplosměnných ploch radiátorů v místnostech. Aby se snížily tepelné ztráty a šetřilo energií, projektují se dnes výrazně nižší teploty výstupu a zpátečky, např. 60/40 °C, zatímco dříve bylo obvyklé 90/70 °C.
Turbo provedení	Provedení odtahu spalin bez potřeby komína např. přes zeď nebo přes střechu pomocí ventilátoru.
Vedení odtahu spalin	Bezpečný odtah spalin z prostoru instalace spotřebiče - buď komínem, vnější stěnou nebo přímo střechou.
Zásobník s vrstveným ohřevem teplé vody	Zvlášť energeticky a prostorově úsporná metoda akumulace teplé vody, při níž ohříváná voda vtéká do zásobníku shora, což vede k tepelnému rozvrstvení obsahu zásobníku.
Zásobník teplé vody	Metoda přípravy teplé vody, při které se neustále udržuje v zásobě větší množství teplé vody. Zásobníkový princip poskytuje velký komfort, protože je vždy k dispozici větší množství vody požadované teploty a lze tak bez problémů zásobovat několik odběrných míst zároveň. Zásobník může být buď přímo ohříváný s vlastním plynovým hořákem nebo nepřímo ohříváný, kde je teplá voda ohřívána pomocí připojeného kotle.

Chytrá regulace, která se sama přizpůsobí požadavkům uživatele

Regulace CT200 s aplikací EasyControl

- ▶ Díky pokročilé detekci přítomnosti osob v domě a oddělené regulaci teploty se vytápění spouští jen tehdy, když je to opravdu potřeba
- ▶ Regulujte jednotlivé místnosti pomocí chytrých bezdrátových termostatických hlavic Bosch
- ▶ Snadné propojení EasyControl s dalšími produkty a aplikacemi (IFTTT a Amazon Alexa budou dostupné později)
- ▶ Moderní design se skleněnou dotykovou obrazovkou a jemným podsvícením
- ▶ Intuitivní obsluha

Aplikace Bosch EasyControl



Bosch Termotechnika s.r.o., Průmyslová 372/1, 108 00 Praha 10

Redakční rada: Jana Bačkovská, Robert Bicek, Josef Výborný, Kristýna Kovářová
Vydání 02/2020



BOSCH
Stvořeno pro život