

**BOSCH**

Stvorené pre život

Odborná informácia

www.bosch-industrial.com/sk

Tepelná izolácia kotlov

Dipl.-Ing. Hardy Ernst

Dipl.-Wirtschaftsing. (FH), Dipl.-Informationswirt (FH) Markus Tuffner, Bosch Industriekessel GmbH

Väčšina parných a horúcovodných kotlov je často v prevádzke vyše 8 000 hodín ročne a v priebehu tejto doby vyžarujú do okolia teplo. Tieto straty sálaním a vedením sú rovnaké bez ohľadu na zaťaženie kotla. Sú špecifické pre každého výrobcu, závislé od konštrukcie kotla, počtu a prevedenia tepelných mostov a použitej izolačnej technológie.

Po desaťročia overené a odskúšané konštrukcie kotlov firmy Loos a Bosch Industriekessel používajú najlepšiu možnú izolačnú technológiu a majú oveľa lepší pomer plocha/tepelný výkon ako iné konštrukcie a to vďaka spôsobu vedenia spalín, geometrie a usporiadania spaľovacej komory. Tieto základné konštrukčné prednosti pre zabezpečenie nízkych strát sálaním sme napriek tomu vylepšili využitím ďalších možností.

Izolácia

Izolačné rohože bez dištančných držiakov

U nami aplikovaných izolačných postupov sa medzi kotlové teleso a valcový plášť izolácie nevkladajú žiadne dištančné držiaky a tým sa predchádza tvorbe

tepelných mostov. Tepelné vedenie medzi horúcim bubnom kotla a plášťom izolácie je prerušené a tým pádom sú izolačné rohože pln plošne účinné.

Izolované revízne otvory

Interiéry parných a horúcovodných kotov musia byť pravidelne kontrolované príslušnými kontrolnými úradmi. Pre tieto účely sú kotlové telesá vybavené potrebnými revíznymi otvormi so špeciálnymi uzávermi, pre ktoré je potrebné urobiť otvory v izolácii. Tieto otvory sú izolované a opatrené odskrutkovateľnými krytmi. Revízne a čistiace otvory na spalinovej komore a krytoch ekonomizérov sú zaizolované rovnakým spôsobom, takže ani tu nedochádza k zvýšeným tepelným stratám. Revízne otvory umiestnené pod izoláciou sú potom následne označené popisom.



Obrázok 1: Kotel UL-S, izolácia so štruktúrovaným hliníkovým plášťom a s izolovanými revíznymi otvormi

Minimalizované tepelné mosty

Tepelné mosty na kotlových podstavcoch a konzolách plošín sú minimalizované pomocou konštrukčných opatrení. Jednotlivé nohy kotlov, kotlové lôžka a konzoly plošín, sú spojené s kotlovým telesom len pomocou zvarov, ktoré redukujú efekty tepelných mostov. Prvky, ktoré slúžia na zlepšenie štrukturálneho zaťaženia a pevnosti sú umiestnené pod izoláciou a neodvádzajú žiadne teplo smerom k plášťu izolácie.

Inovatívne izolačné materiály

U kotlov, kde prúdia horúce spaliny okolo predných dverí, alebo u zabudovaných predných obratových komôr, sú použité izolačné materiály, ktoré vykazujú až o 30% lepšiu tepelnú účinnosť ako štandardné izolačné materiály.

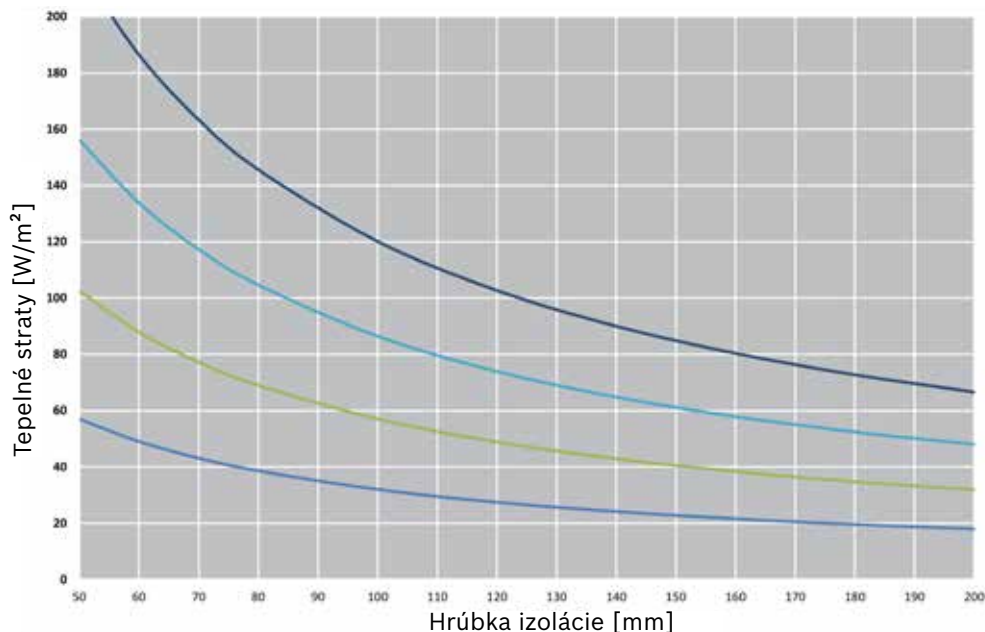
Kompaktný s minimalizovaným povrchom

Tento cieľ zvýšených výhod pre zákazníka sme dosiahli takmer u všetkých našich sériách kotlov. Kotlové systémy vybavené plne integrovanými ekonomizérmi pre spätné získavanie tepla sú bez výrazného zväčšenia povrchu.

Samostatné, zo všetkých strán izolované kryty sa používajú iba u ekonomizérov, ktoré sa inštalujú dodatočne do jestvujúcich kotlových systémov.

Hrúbka izolácie

Kotly Bosch sú štandardne izolované 100 mm hrubou minerálnou vlnou. Na žiadosť zákazníka a pre mimoriadne studené kotolne alebo regióny možno použiť aj izoláciu s hrúbkou 150 alebo 200 mm. Zvýšením hrúbky izolácie možno znížiť povrchovú teplotu a tepelné straty. Tu je ale potrebné zvoliť rozumnú, hospodárnu optimalizáciu, pretože zdvojnásobenie hrúbky izolácie v žiadnom prípade neznamená zníženie povrchových strát o polovicu (Obrázok 2).



Obrázok 2: Tepelné straty cez izolované povrchy nádoby alebo kotla

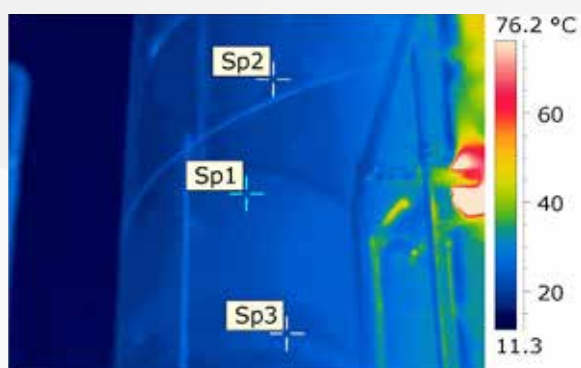
- Teplota média 100 °C
- Teplota média 150 °C
- Teplota média 200 °C
- Teplota média 250 °C

Izolačná technika kotlov v praktickom teste

Nielen „horúce miesta“ s vyššími tepelnými stratami, ale každú teplotnú úroveň je možné zistiť pomocou termovíznej kamery, ako je znázornené na obrázku 3 a 4. Termografické merania vykonané počas prevádzky kotla zreteľne zobrazujú účinnosť tepelne izolácie od spoločnosti Bosch.

Izolované oblasti vykazujú rovnomerné rozloženie

teploty bez viditeľného zvýšenia horúcich miest, čo ukazujú uvedené príklady. Červené oblasti v termovíznych obrázkoch znázorňujú najvyššie tepelné straty. Tieto často vznikajú v dôsledku neizolovaných armatúr a potrubí. V mnohých prípadoch, dokonca aj v nových budovách sa či už z montážnych alebo ekonomických dôvodov armatúra a príruby stále tepelne neizolujú.



Obrázok 3: Obrázok vpravo ukazuje polohu termovíznej kamery. Merací bod Sp1 má teplotu 21,7 °C, merací bod Sp2 má teplotu 21,2 °C a merací bod Sp3 má teplotu 22,8 °C.

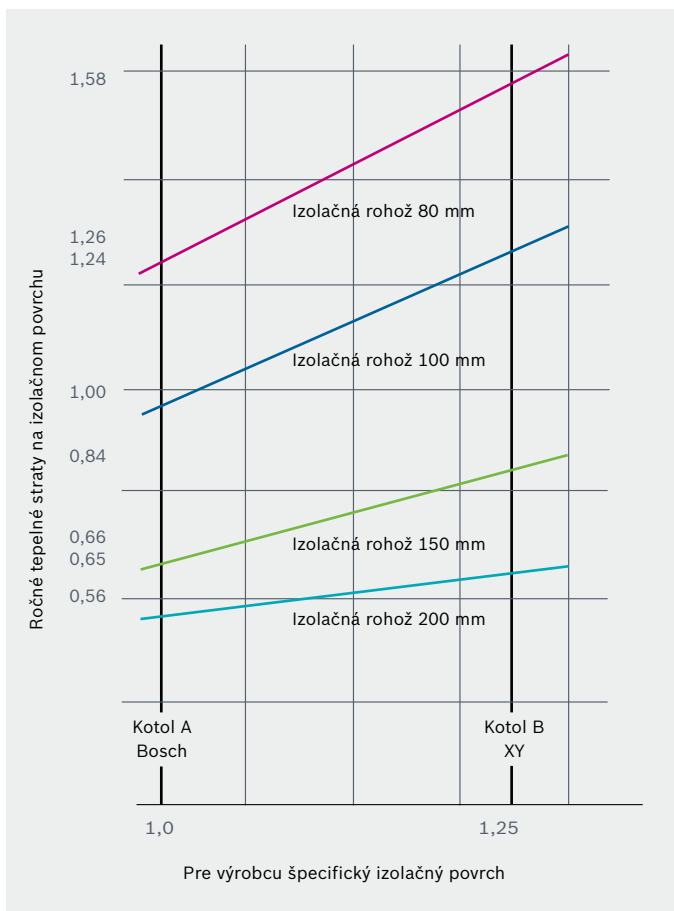


Obrázok 4: Obrázok vpravo ukazuje polohu termovíznej kamery. Merací bod Sp1 má teplotu 23,2 °C, merací bod Sp2 má teplotu 28,3 °C a merací bod Sp3 má teplotu 26,9 °C.

Neizolované armatúry možno nájsť aj v jestvujúcich kotolniach. V dôsledku vysokých tepelných strát na neizolovaných spojoch sa dôrazne odporúča inštalovať izoláciu aj dodatočne.

Okrem náročnejších skúmaní termovíznou kamerou možno „horúce miesta“ s najväčšími tepelnými stratami väčšinou rozpoznať a odstrániť aj podľa vycítienia horúcich oblastí, vizuálnou kontrolou izolácie alebo pomocou povrchového teplomera alebo teplomera na sálanie.

Povrchovú teplotu je nutné brať s rezervou čo sa týka tepelných strát. Obzvlášť vtedy, keď sú navzájom porovnávané rozličné povrchové materiály, nakoľko nižšia povrchová teplota niekedy znamená vyššie tepelné straty. Dôvodom je koeficient sálania izolačného povrchu. Vyšší koeficient zvyšuje tepelné straty, znižuje ale súčasne povrchovú teplotu. Je preto vhodné použiť materiál s nízkym emisným koeficientom, ako je napríklad hliníkový plech.



Obrázok 5: Tepelné straty dvoch kotlov rovnakého parného výkonu s rozličnými izolačnými povrchmi a hrúbkami izolácie

Kotly Bosch s vynikajúcou tepelnou bilanciou

Pri posudzovaní povrchov kotlov od rôznych výrobcov izolovaných izolačnými rohožami a plášťom navrhnutými pre konkrétny výkon je zrejmé, že v závislosti od výrobcu, sú potrebné veľmi rozdielne množstvá paliva na pokrytie tepelných strát. Pri porovnávaných kotloch (A = Bosch a B) má kotel Bosch menej povrchu a šetrí tým tisíce litrov/kubických metrov vykurovacieho oleja/plynu (Obrázok 5).

Ekonomicky vynikajúce a ekologické

Výpočty ukázali, že izolačná technológia použitá spoločnosťou Bosch poskytuje oveľa väčšie úspory ako akákoľvek iná izolácia rovnakej hrúbky, ktorá nie je v súlade s najnovším technologickým vývojom. Obrázok 5 tiež znázorňuje, že izolačné rohože s hrúbkou nad 150mm nemajú z ekonomického hľadiska zmysel. Prostredníctvom našich projektových opatrení a použitím našej izolačnej technológie sme vyžmýkali aj tú poslednú kvapku komerčných a environmentálnych výhod pre všetky naše kotlové systémy. Nami používané rohože z minerálnych vlákien, používané v stavebníctve a biologicky rozložiteľné keramické izolačné rohože poukazujú na naše povedomie o životnom prostredí. Použitie tepelno-izolačných materiálov je možné po použití jednoducho zlikvidovať.

Individuálne vybavenie* už pri dizajne

Priemyselné kotly Bosch sa vyrábajú podľa projektových požiadaviek zákazníka. Farba, vonkajší dizajn a umiestnenie pripojení môžu byť prispôbené potrebám zákazníka.

Vonkajší plášť

Kotly Bosch môžu byť štandardne vybavené tromi rozličnými povrchovými materiálmi v závislosti od miesta a okolia inštalácie. Špeciálne požiadavky zákazníka môžeme na požiadanie posúdiť.

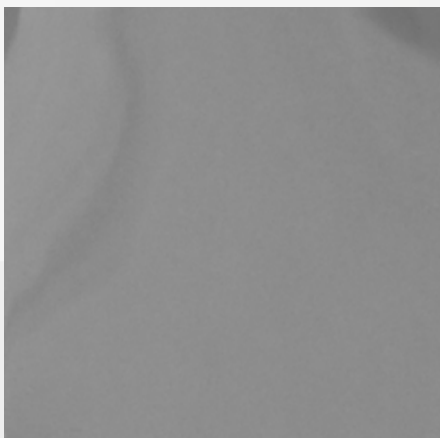
* Dizajn vybavený požiadavkám zákazníka, čiastočne s cenovým navýšením



Obrázok 6: Vonkajší plášť zo štrukturovaného hliníkového plechu

Nami používaný hliníkový plech Alu Stucco je mimoriadne pevný a odolný. Okrem toho je to materiál cenovo výhodný pri nákupe ako aj pri výmene po dlhodobom používaní.

Emisný koeficient, ktorý udáva tepelné straty, je veľmi malý. Dochádza preto len k malým tepelným stratám a zvyšuje sa účinnosť kotla.



Obrázok 7: Vonkajší plášť z ušľachtilej ocele

Leštená nerezová oceľ má vysoké optické kvality, avšak je náročnejšia na použitie, keďže nerovnosti na povrchu sú ľahko viditeľné.

Je často používaná v kotolniciach prístupných zákazníkom napr. na prehliadky kotolní. Používa sa tiež v hygienicky citlivých oblastiach ako je potravinársky a farmaceutický priemysel ale aj v nemocniciach a na oddeleniach centrálnej sterilizácie.



Obrázok 8: Vonkajší plášť z pozinkovanej ocele

Ak nie je k dispozícii kotolňa alebo sú kotly z nejakého dôvodu určené pre vonkajšiu inštaláciu, vyžaduje si to špeciálny vonkajší plášť z pozinkovanej ocele. Je odolný voči poveternostným vplyvom, prechody a prekrytia sa ešte dodatočne utesňujú.

Keďže vonkajšie teploty sú často nižšie, ako teploty v kotolni, vhodná izolácia je mimoriadne dôležitá.

Pre inštaláciu v kotolni

Ak je miestom inštalácie kotla Bosch kotolňa, tak sa kotol dodáva štandardne vo vyhotovení z hliníkového plechu so štruktúrovaným povrchom, tzv. Alu Stucco. Je odolný, nehrdzavejúci a odpúšťa drobné neopatrnosti v kotolni (Obrázok 10).

Špeciálne požiadavky vyžadujú mimoriadne jemný obklad z leštenej nerezovej ocele (Obrázok 9). To platí najmä v hygienicky náročných odvetviach, ako je napríklad v potravinárskom a farmaceutickom priemysle. Aj naše moduly ako napr. skriňové rozvádzače možno dodať vo vyhotovení z nerezovej ocele (Obrázok 12).

Pre vonkajšiu inštaláciu

Kotly Bosch pre vonkajšiu inštaláciu sú vyhotovené v pozinkovanej oceli (Obrázok 11). Pri dokončovaní vonkajšej izolácie sa berú do úvahy špecifické poveternostné podmienky. Všetky presahy sú utesnené voči poveternostným vplyvom a pre agresívne prostredie sú použité odolné materiály, ako napríklad hliník odolný voči morskej vode.

Farba

Štandardne sa všetky ocelové diely z vlastnej produkcie dodávajú v antracitovej a Bosch-červenej farbe. Podľa požiadavky zákazníka možno použiť aj jeho vlastné firemné farby alebo iné farby (Obrázky 13 a 14).



Obrázok 9: Kotol vo vyhotovení s leštenou nezerovou oceľou



Obrázok 10: Kotol v štandardnom vyhotovení s plechom Alu Stucco



Obrázok 11: Poveternostne odolná izolácia pre vonkajšie inštalácie



Obrázok 12: Skriňový rozvádzač Bosch, vyhotovenie v nerezovej oceli



Obrázok 13: Špecifické vyhotovenie pre zákazníka v modrej farbe s logom Gaffel-Kölsch z Kolína nad Rýnom, Nemecko



Obrázok 14: Výrazná červená zdobí kotlí Bosch v teplárni Pieter Wiersma v Holandsku

Robert Bosch, spol. s r.o.

Ambrušova 4
821 04 Bratislava
Tel. +421 2 4870 3200

industrial.slovakia@bosch.com
www.bosch-industrial.com/sk

© Bosch Industriekessel GmbH | Vyobrazenia slúžia len ako príklad |
Právo na zmeny je vyhradené | 06/2018 | TT/MKT-CH_de_FB_Kesselisoliertechnik_02