



DeNO_x V ŽILINSKEJ TEPLÁRENSKEJ, a.s.

Vlasta Rafajová, foto: Komunálna a priemyselná energetika, Žilinská teplárenská, a. s.

Sprísňujúce sa emisné limity pre zdroje tepla a elektrickej energie, ktoré vstúpia do platnosti od začiatku roka 2016, nútia nielen slovenských výrobcov energií investovať do ekologizácie výroby a ochrany ovzdušia. Bez modernizácie zdrojov, spaľujúcich predovšetkým uhlie, by pripravované sankcie zo strany Európskej komisie znamenali prakticky ekonomickú likvidáciu niekto-

rých teplárenských prevádzok. Zatiaľ čo viaceré teplárne u nás sa spoliehajú na výnimky a prechodné obdobia a ďalšie ešte len pracujú na príprave ekologizačných projektov, máme aj prevádzky, kde sa modernizačné opatrenie už aj fyzicky realizujú.

Z európskej legislatívy na ochranu ovzdušia, ktorá sa uplatňuje prostredníctvom Smernice 2010/75/ES (Smernica o priemyselných emisiách), vyplývajú pre priemyselné prevádzky, ale aj zariadenia na výrobu tepla a elektrickej energie prísnejšie podmienky na

prevádzkovaníe ako doteraz. Hlavnou požiadavkou Smernice je zabezpečenie integrovaného prístupu k ochrane životného prostredia a zdravia ľudí, teda znižovanie emisií do všetkých zložiek životného prostredia (voda, ovzdušie, pôda) na základe využitia najlepších dostupných techník (BAT technológií). Jednou z prvých teplární na Slovensku, ktorá deklaruje svoju pripravenosť splniť prísne pravidlá európskej legislatívy od roku 2016 je Žilinská teplárenská, a. s., (ŽT). Začiatkom leta tu začali rekonštrukčné práce na spaľovacích zariadeniach, ktoré zabezpečia zníženie emisií oxidov dusíka (denitrifikácia či De-NO_x), ktoré tepláreň produkuje, pod hranicu určených emisných limitov.



Realizačné práce na projekte denitrifikácie sa začali už v letných mesiacoch, oficiálna slávnosť poklepania základného kameňa ekologickej investície sa uskutočnila začiatkom októbra.

UHOĽNÉ KOTLY POTREBOVALI OBNOVU

Žilinská teplárenská, a. s., je jednou zo šiestich veľkých slovenských teplární, ktoré ako samostatné právne subjekty vznikli v roku 2002 odčlenením od niekdajších energetických závodov, a ktoré prostredníctvom FNM vlastni štát. Ročne Žilinská teplárenská vyrobí v kombinovanej výrobe s elektrickou energiou od 2300 do 2500 TJ tepelnej energie. Cez dodávky pre bytové a správcovské spo-

ločnosti zabezpečuje ŽT teplo pre takmer 20 000 bytov v Žiline a dodávka tepla pre obyvateľstvo tvorí 37 percent z celkového objemu vyrobeného tepla. Druhou skupinou odberateľov sú priemyselné podniky (Metsä Tissue Slovakia, Kia Motors Slovakia, Mobis Slovakia), ktorým tepláreň celoročne dodáva paru na technologické účely s 32 percentným podielom na celkovej dodávke tepla. Odberatelia z kategórie objektov občianskej vybavenosti (hotely, obchodné centrá, ne-

mocnica, internáty, školy) majú 29 percentný podiel na dodávke tepla.

Spoločnosť aktuálne teplo vyrába v štyroch kotloch (K1, K2, K4 a K5) takmer výlučne z hnedého uhlia. Objem spaľovania zemného plynu, na ktoré sú kotly tiež usposobené, nepresahuje – vzhľadom na súčasný vývoj i cenu tejto energetickej komodity – jedno percento. Podľa kategorizácie Smernice o priemyselných emisiách radí sumárny výkon kotlov Žilinskú teplárenskú medzi prevádzkovateľov veľkého zdroja znečisťovania.

TRI DENITRIFIKUJÚ, JEDEN ODSAVIA

Ako hovorí generálny riaditeľ Žilinskej teplárenskej, a. s., Igor Stalmašek, projekt denitrifikácie kotlov patrí s rozpočtom takmer 35 miliónov eur k najväčším, ktoré sa u nás realizujú. Týka sa troch kotlov: K1, K2 a K5. „Do konca roka 2015 budeme ešte prevádzkovať aj kotol K4. Ide o klasický uhoľný kotol, ktorý sme už však ani nepodrobili generálnym opravám. Je prevádzkovaný ako záložný iba v čase, keď sú kotly K1, K2, K5 v technologickej prestávke, nie je ani zaústený do systému odsírenia. Je určený len na dožitie, preto nie je predmetom denitrifikácie, po roku 2015 ho odstavíme. Stavíme nový plynový kotol K3, ktorý ho nahradí a bude slúžiť ako špičkový a záložný zdroj. Našimi nosnými kotlami zostávajú naďalej K1, K2, K5 a nosným palivom bude naďalej hnedé uhlie,“ vysvetľuje I. Stalmašek.

Keďže denitrifikácia spalín uhoľných kotlov je mimoriadne finančne náročnou investíciou, ktorá má výrazný ekologický prínos, no z hľadiska výroby tepla je bez pridanej hodnoty, práve naopak, znamená pre výrobcu tepla ďalšie finančné zaťaženie, Žilinská teplárenská sa uchádzala o nenávratný finančný príspevok – podporu investície. Z Európskeho fondu regionálneho rozvoja, operačného programu Životné prostredie – Ochrana ovzdušia bude preto uhradených 50 percent oprávnených investičných nákladov projektu. Igor Stalmašek dopĺňa, že



Priestor určený na vybudovanie jednotky denitrifikačného hospodárstva je v tesnej blízkosti kotlov K1 a K2, aby sa minimalizovali dopravné trasy močoviny do kotlov.

v prípade nerealizovania tohto projektu by pokuty zo strany EK boli fatálne a na kombinovanú výrobu tepla a elektriny v ŽT by mali likvidačný vplyv. „Všetky teplárenské a elektrárenské spoločnosti v Európe sú dnes pod týmto tlakom a realizujú opatrenia, hoci niektoré na poslednú chvíľu. Náš projekt by mal byť dokončený koncom roka 2015, všetky zmluvné vzťahy máme nastavené tak, aby sme termín stihli a potvrdzuje to aj doterajší postup prác,“ pripomína. Hlavným dodávateľom stavby je SES, a. s., Tlmače, ktorá patrí medzi významných slovenských dodávateľov kotlov a ekologizačných technológií pre elektrárne, teplárne a spaľovne.

Práce na denitrifikačnom procese začali úpravami na telesách kotlov. Pohľad do útrob - spalovacej komory kotla zbaveného vonkajšieho opláštenia.





Vo výrezoch v bočných stenách kotla budú vo viacerých úrovniach umiestnené trysky na vstrekovanie močoviny do spaľovacej komory.



PRIMÁRNE AJ SEKUNDÁRNE OPATRENIA

Produkované emisie oxidov dusíka (NO_x) dosahujú pri súčasnej prevádzke Žilinskej teplárenskej hodnoty okolo 455 mg/Nm³, pričom aktuálny emisný limit platný do konca roka 2015 je 600 mg/Nm³. Od roku 2016 sú hodnoty sprísnené na 200 mg/Nm³ pre uhoľné horáky a 100 mg/Nm³ pre plynové horáky.

Na splnenie budúcich limitov je potrebné v žilinskej teplárni realizovať primárne aj sekundárne opatrenia. Výrobný riaditeľ Žilinskej teplárenskej Viliam Mrvečka objasňuje, že primárne opatrenia zahŕňajú výmenu horákov s optimalizáciou prívodu vzduchu a sekundárne zasa vstrekovanie reagentu - močoviny do spaľovacej komory kotla. „Samotnými sekundárnymi opatreniami možno znížiť emisie NO_x v priemere o 50 percent, keďže však máme priemerne okolo 455 mg/Nm³, znížili by sme ich na 220 -230, čo je nedostačujúce, preto vymieňame aj uhoľné a plynové horáky,“ vysvetľuje V. Mrvečka. Zatiaľ čo pri výrobe zo zemného plynu, postačí výmena plynových horákov za nízkoemisné, pre výrobu tepla a elektriny z uhlia sú potrebné okrem výmeny horákov a prerozdelenia spaľovacieho vzduchu aj spomínané sekundárne opatrenia.

Základným princípom sekundárnych opatrení (v tomto prípade ide o tzv. selektívnu nekatalytickú redukciu (SNCR) na zníženie NO_x s využitím katalyzátorov pre dosiah-

nutie požadovaného čpavkového sklzu) je chemická reakcia, pri ktorej sa oxidy dusíka vznikajúce v spaľovacej komore kotla naviazujú na vstrekovanie a rozprašovanie močoviny a zreagujú s ňou na vodu, dusík a CO₂. Investícia do denitrifikácie preto zahŕňa výstavbu nového denitrifikačného hospodárstva – zásobníkov močoviny, vybudovanie meracieho, riadiaceho a miešacieho modulu, rozvodov močoviny, vody a tlakového vzduchu až k spaľovacím komorám jednotlivých kotlov a samotnú úpravu telies kotlov – osadenie systému trysiek do stien kotla tak, aby sa dalo dodávané množstvo močoviny efektívne regulovať. „Optimálne teplotné pásmo tejto chemickej reakcie je medzi 850 a 1000 °C, preto je potrebné presne sledovať teplotné pole v spaľovacej komore a vyhodnocovať, kde je vhodné uskutočniť nástrek močoviny tak, aby došlo k čo najväčšej redukcii NO_x a čo najmenšiemu čpavkovému sklzu (zostatku zvyškového – nezreagovaného čpavku v odchádzajúcich spalinách). Podmienky v spaľovacej komore a vstrekovanie močoviny cez jednotlivé úrovne trysiek bude sledovať, vyhodnocovať a riadiť softvér, ktorý bude jednotlivé úrovne vstrekovania aj spúšťať a prepínať. Ekologizáciou kotlov K1, K2 a K5 sa zabezpečí zníženie emisií oxidov dusíka na garantovanú hodnotu 190 mg/Nm³ pri spaľovaní uhlia a pod 90 mg/Nm³ pri spaľovaní zemného plynu. V našom zadaní projektu sme totiž išli ešte nižšie ako sú normou stanovené limity 200 a 100 mg/Nm³. Je

to preto, že máme širokú základňu dodávateľov paliva (kvalita uhlia môže kolísť), aby sme si boli istí, že budeme limity spĺňať za každých okolností,“ hovorí V. Mrvečka a dopĺňa, že vstrekovanie vodou riedenej močoviny do spaľovacej komory kotla síce znižuje energetickú efektívnosť výroby tepla, na druhej strane ju nové vysokoúčinné horáky zvyšujú, takže vplyv ekologizačného projektu na účinnosť prevádzky by mal byť neutrálny, prípadne mierne pozitívny.

PREČO VLASTNE DENITRIFIKÁCIA?

Prečo sa NO_xom a znižovaniu ich emisií venuje taká pozornosť a náklady? Odpovedá Pavol Koreň, manažér rozvojových projektov a vedúci projektového tímu pre denitrifikáciu, spoločnosti Žilinská teplárenská, a. s.: „Označenie NO_x používame ako sumárny ekvivalent pre oxidy dusíka, vznikajúce z dusíka obsiahnutého v palive, alebo spaľovacím vzduchu, pri spaľovaní fosílnych palív. Pokiaľ sa spaliny nachádzajú ešte v spaľovacom zariadení, 95% NO_xov sa nachádza vo forme oxidu dusnatého – NO, zvyšok je oxid dusičitý – NO₂. Po emitovaní spalin do atmosféry je väčšina konvertovaná na NO₂. V atmosfére za prítomnosti slnečného žiarenia oxid dusíka reagujú na ozón (O₃), čím vytvárajú prízemný smog – ťažký tmavý opar, ktorý znižuje viditeľnosť a negatívne ovplyvňuje zdravie. Zapríčiňuje dráždenie očí a nosnej sliznice, dýchavičnosť, kašeľ, bronchitídu, zápal pľúc, rakovinu pľúc, búšenie



srдца a infarkt. Smog významne zvyšuje riziko astmy. Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) uvádza, že ročne okolo 800 000 ľudí umrie na smogové znečistenie ovzdušia. Astma je najčastejšie ochorenie detí v priemyselne rozvinutých krajinách. Okrem toho sú emisie dusíka v atmosfére zachytávané vlhkosťou a formujú kyslé dažde. Tie znižujú biodiverzitu vody, lesov a poľnohospodárstva, čo znamená, že zapríčiňujú odumieranie živočíchov a rastlín.“

ŠIRŠÍ EKOLOGICKÝ KONCEPT V ŽT

Denitrifikácia nie je prvým veľkým ekologickým projektom teplárne v Žiline. Už v roku 2011 Žilinská teplárenská, a. s., ako prvá tepláreň na Slovensku uviedla do prevádzky

Do odsírovacieho zariadenia dokončeného v roku 2011 sú zaústené kotly K1, K2 a K5. Technológia odsírenia využíva nástrek čerstvo haseného páleného vápna do prúdu spalín, ktoré reaguje so sýrou obsiahnutou v spalínach. Reagent sa spolu s tuhými znečisťujúcimi látkami následne zachytáva v tkaninovom filtri.





Blízko hlavného cestného ťahu znečisťujúceho ovzdušie dopravou je dôvodom, prečo sa často teplárne nespravodlivo pripisuje zo strany obyvateľstva aj také znečistenie, ktoré neprodukuje.

odsírovacie zariadenie. Okrem zníženia obsahu SO_2 v spalinách o 75 percent, zachytáva tkaninový filter odsírenia aj tuhé znečisťujúce látky (TZL), viac ako 99 percent ich produkovaného množstva. S násobnou rezervou je tak splnený ich emisný limit. Po spustení odsírovacieho zariadenia sa v Žiline veľmi výrazne zlepšila kvalita ovzdušia a ďalšie zlepšenie prinesie aj zníženie emisií dusíka.

Napriek obavám obyvateľstva, zo súčasných meraní vyplýva, že najväčším znečisťovateľom ovzdušia v meste a celej Žilinskej kotline nebude tepláreň, ale automobilová doprava a vo vykurovacom období najmä zastaralé a nevhodne používané domáce kotly na pevné palivo, ktorých emisie nie sú nijako sledované a regulované. Hlavným medziná-

rodným cestným ťahom Bratislava – Košice, ktorý sa nachádza v tesnej blízkosti teplárne prejde denne asi 70 tisíc automobilov. Po dobudovaní tunelu Višňové – Dubná skala a nadväzujúcich úsekov diaľnice, by tak odklonenie dopravy z mesta malo ešte výraznejšie prispieť k čistote ovzdušia.

Ako hovorí generálny riaditeľ spoločnosti Igor Stalmašek, po dokončení projektu zníženia emisií dusíka príde na rad riešenie druhotného využitia popolčeka a škváry v odkalisku, ktoré sa pomaly naplňa. „Do úvahy prichádza spracovanie popolčeka a škváry na umelé kamenivo, ktoré by bolo využiteľné pri priemyselných stavbách, prípadne odber suchého popolčeka na spracovanie v cementárni. Pracujeme na viacerých mož-

nostiach. Legislatíva EÚ nás tiež tlačí k tomu, aby sme využívali obnoviteľné zdroje energie, zhodnocovali komunálny odpad. Žilina je v tomto smere vo veľmi špecifickej situácii. Sklárky komunálneho odpadu sú tu kapacitne naplnené, predpokladáme, že v ďalšom období nastane zo strany mesta či vyššieho územného celku požiadavka, využiť na výrobu tepla komunálny odpad. Stále sme otvorení myšlienke, že vybudujeme zdroj, ktorý by vedel komunálny odpad ekologicky zhodnotiť na energetické účely, pre nás by to znamenalo palivo, ktoré netreba nakupovať. Uvidíme, čo prinesie budúcnosť, ale sme pripravení riešiť v spolupráci so samosprávou aj tento problém,“ uzatvára I. Stalmašek.