

SUCHÝ ODBER POPOLČEKA

sk

Žilinská teplárenská, a. s. produkuje pri spaľovaní hnedého uhlia odpadový produkt popolček, ktorý je zachytávaný v elektrostatických odlučovačoch a hydraulickou cestou prepravovaný na odkalisko, kde je ukladaný.

Potenciál využitia suchého popolčeka je veľký predovšetkým v stavebnom priemysle. Najznámejšie použitie je pri výrobe stavebných hmôt ako tvárnic, do cementu, či ako prídavok do betónu.

Spoločnosť realizuje v súčasnosti projekt denitrifikácie kotlov K1, K2 a K5. Súčasťou denitrifikačného procesu je okrem konštrukčných úprav v kotle a inštalácie nízko-emisných spaľovacích horákov aj dávkovanie reagentu na báze čpavku alebo močoviny do spalín. Úprava spaľovania uhlia a dávkovanie močoviny však môžu mať vplyv na konečnú kvalitu popolčeka.

Prvý faktor, ktorý ovplyvňuje kvalitu popolčeka, sú „primárne opatrenia“ zahŕňajúce inštaláciu nízko-emisných práškových uhľových horákov a zabudovanie stupňovitého prívodu terciálneho vzduchu do spaľovacej komory. Tieto opatrenia znížia teplotu spaľovania uhlia, a tým aj vznik emisií NO_x v spalínach. Primárne opatrenia však môžu spôsobovať zvýšený nedopal v popolčeku (množstvo nespáleného uhlia v popolčeku musí byť pod 5%) a tým znemožnia druhotné využitie popolčeka.

Druhým faktorom, ktorý ovplyvňuje kvalitu popolčeka, sú sekundárne opatrenia na zníženie emisií NO_x, a to realizáciou SNCR metódy, založenej na princípe vstrekovania reagentu na báze močoviny do prúdu spalín v spaľovacej komore kotla. Výsledkom reakcie je zníženie emisií NO_x pod hodnotu stanovenú európskou smernicou.

Keďže nezreagovaný čpavok z reagentu má negatívny vplyv na kvalitu popolčeka, na jeho zníženie bol inštalovaný katalyzátor, ktorý je umiestnený v druhom ťahu kotla. Zmes spalín s plynnou zmesou redukčného činidla prúdi vertikálne cez katalyzátor. Pri teplotách nad 200 °C oxidy dusíka reagujú a tvoria dusík a vodu.

Katalyzátor je tvorený poréznym vláknom vystuženým nosičom v podobe oxidu titaničitého (TiO₂). Nosič je impregnovaný aktívnymi komponentmi, oxidom wolfrámovým (WO₃) a oxidom vanaďičným (V₂O₅). Katalyzátor má veľkú plochu, ktorá sa dosahuje poréznu štruktúrou jemne rozptýlenou po celom povrchu.

V súčasnosti prebieha fáza ladenia technológie tak, aby denitrifikované kotly pracovali s optimálnou účinnosťou, s minimálnymi



Denitrifikačné nádrže

emisiami a s čo najmenším vplyvom na výstupný produkt – popolček. Po úspešnom sprevádzkovaní denitrifikačnej technológie sme pripravení začať s realizáciou suchého odberu popolčeka. Ten bude pozostávať z odberu popolčeka z elektrostatických odlučovačov do zásobného sila, z ktorého bude možný jeho transport cisternovými autami k zákazníkovi.

Európska legislatíva núti prevádzkovateľov, ktorí používajú



**Odsírenie spalín : Uvedenie do prevádzky
v roku 2011, technológia NID, stupeň odsírenia
min. 75 %, emisie TZL pod 30 mg.m⁻³,
zníženie emisií SO₂ o cca 900t/rok.**



Nízkoemisný plynový horák kotla K1 po denitrifikácii

ako palivo hnedé uhlie, znižovať emisie SO₂ a NO_x. Od roku 2016 platia nové emisné limity a kotly, ktoré spaľujú uhlie, nevedia tieto limity splniť bez pridávania reagentov. Na zníženie emisií SO₂ sa používa ako reagent pálené vápno a na zníženie emisií oxidov dusíka (NO_x) močovina alebo čpavok. Kým odsírenie spalín produkuje veľké množstvo koncového produktu, ktorého celý objem nevieme druhotne využiť a časť musíme skládkovať, pri prevádzke denitrifikácie síce nevzniká samostatný odpad, ale nízko-emisné horáky a reagent môžu zmeniť kvalitu popolčeka, čím znemožnia jeho druhotné využitie a nakoniec prinútiť producentov k jeho ukladaniu na odkalisko.

Tomuto problému sme sa v Žilinskej teplárenskej, a. s. snažili vyhnúť, a tak sme stanovili do súťažných podkladov požadovanú úroveň skazu NH₃ v spalinách II. táhu kotlov „iba“ do 5 mg/Nm³, aby nevznikol ďalší ekologický problém, s nemožnosťou druhotne

využiť popolček, ak by bol znehodnotený vysokým obsahom čpavku alebo močoviny.

Problém by tiež nemusel byť na svete, keby zákonodarcovia v Bruseli neznižovali emisný limit pre NO_x z 600 mg/m³ na 200 mg/m³ ale iba na 300 mg/m³. Dopad uvedeného rozdielu na životné prostredie by bol minimálny a z denitrifikačného procesu by bol odstránený reagent. Čpavok totiž treba vyrobiť, doviesť a pri dodržaní všetkých bezpečnostných rizík aplikovať pri výrobe v teplárni. Jeho výroba a doprava tak môže produkovať viac emisií ako jeho účinok znižovania emisií zo spalín. Vysoký obsah reagentu, t.j. čpavku alebo močoviny, v mnohých prípadoch znemožní druhotné využitie popolčeka a spôsobí nutnosť ukladať ho na skládku aj tým producentom, ktorí vedeli tento odpad druhotne využiť.

Ing. Marcel Hrobárik
manažér úseku Rozvoj, investície a ekológia, Žilinská teplárenská, a. s.

DRY FLY ASH COLLECTION

en

Žilinská teplárenská, a.s., produces fly ash waste at the brown coal combustion. It is then collected in electrostatic precipitators and hydraulically transported to the ash pond where it is deposited.

The potential of using of dry fly ash is great mainly in the construction industry. The best known use is in the manufacturing of building materials as shaped bricks, into cement, or as an additive in the concrete.

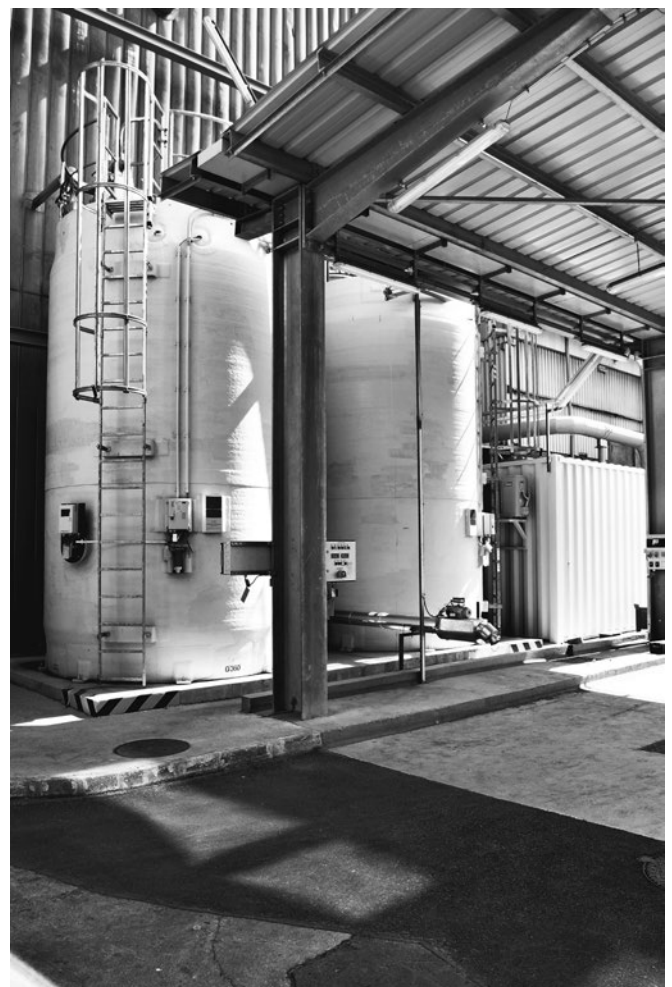
The company is currently implementing a K1, K2 and K5 boiler denitrification project. A part of the denitrification process is in addition to the structural modifications in the boilers and installation of low-emission combusting burners also dosing of a reagent based on ammonia or urea into the flue gases. Modification of coal combustion and urea dosing may however affect the final quality of fly ash.

The first factor that affects the quality of fly ash are the “primary measures” including the installation of low-emission powder carbon burners and fitting the stepped supply of tertiary air into the combustion chamber. These measures will reduce the temperature of coal combustion and thus the formation of NO_x in the flue gases. Primary measures, however, may cause increased unburned fly ash (the amount of unburned carbon in the fly ash has to be below 5%) and thus suppress the secondary use of the fly ash.

A second factor which affects the quality of the fly ash, are secondary measures for NO_x reduction by implementing of the SNCR method, based on the principle of injecting the urea based reagents into the flue gas flow in the combustion chamber of the boiler. The result of the reaction is a reduction of NO_x emissions below the level set by the European directive.

Since unreacted ammonia from the reagent has a negative effect on the fly ash quality, a catalyst has been installed for its reduction which is placed in the second pass of the boiler. A mixture of flue gases with a gas mixture of the reductant flows vertically through the catalyst. At temperatures above 200°C the nitrogen oxides react and form nitrogen and water.

The catalyst is composed of a porous fiber-reinforced carrier in the form of titanium dioxide (TiO₂). The carrier is impregnated by active components, tungsten(VI) oxide (WO₃) and vanadium(V) oxide (V₂O₅). The catalyst has a large area, which is achieved by the porous structure finely distributed over the surface.



Denitrification tanks

Currently the phase of fine-tuning of the technology is being implemented so that the denitrified boilers operate at optimum efficiency, with minimum emissions and with the least impact on the output product – fly ash. After a successful putting the denitrification technology into operation we are ready to start the implementation of fly ash collection. It will consist of collection of fly ash from electrostatic precipitators into the storage



Low-emission gas burner of K1 boiler after denitrification

silo, from which its transport by tank trucks to the customers will be possible.

European legislation requires from operators who use brown coal as fuel, to reduce SO_2 and NO_x emissions. Since 2016 new emission limits are valid and boilers that burn coal cannot meet these limits without adding reagents. To reduce SO_2 emissions burned lime is used as a reagent and urea or ammonia is used to reduce nitrogen oxides (NO_x) emissions. While the desulfurization of flue gas produces a large amount of the end product the entire volume of which we cannot re-use and we have to stock a part of it, no separate waste originates by the operation of denitrification, but low-emission burners and reagent may change the fly ash quality, thus precluding its re-use and ultimately compelling producers to its disposal in the ash pond.

We tried to avoid this problem at Žilinská teplárenská, a.s., so we set the required level of NH_3 slack in the flue gases of the second pass of the boilers „only“ by $5 \text{ mg}/\text{Nm}^3$ in the tender documents, to

avoid creating another environmental problem with impossibility to re-use fly ash if corrupted by a high content of ammonia or urea..

The problem would not exist if the lawmakers in Brussels had not reduced the NO_x emission limit of $600 \text{ mg}/\text{m}^3$ to $200 \text{ mg}/\text{m}^3$, but only to $300 \text{ mg}/\text{m}^3$. The impact of the stated difference on the environment would be minimal and the reagent would have been eliminated from the denitrification process. Ammonia needs to be manufactured, transported and applied in compliance with all applicable safety measures in the production in the heating plant. Its production and transport can produce more emissions than what is the effect of reducing emissions from the flue gas. High level of reagent, i.e. ammonia or urea, prevents re-use of fly ash in many cases and causes the need to store it in a landfill also to those producers who were able to re-use this waste.

*Ing. Marcel Hrobárik
Manager of the Section of Development, Investment and Ecology, Žilinská teplárenská, a. s.*