

Marcin Małek, Kierownik Działu Rozwoju, Ecoenergia Sp. z o.o.

Wypracowanie polskiej technologii

redukcji NO_x

Celem projektu realizowanego przez Ecoenergię i CBEiOŚ Politechniki Warszawskiej w ramach Programu UE POIG.01.03.01-14-035/12 było opracowanie, przebadanie i wdrożenie technologii selektywnej, niekatalitycznej redukcji tlenków azotu (SNCR) w spalinach kotłów energetycznych o mocy do 300 MW.

- Projekt objął swym zakresem:
 - opracowanie i zbadanie dysz do podawania reagenta do komór spalania różnych kotłów,
 - modelowanie matematyczne procesu redukcji tlenków azotu w wybranych kotłach,
 - weryfikację wyników modelowania na stanowisku badawczym w ramach prac rozwojowych,
 - przygotowanie do wdrożenia technologii.

Projekt badawczy miał na celu opracowanie polskiej, konkurencyjnej technologii odazotowania spalin w kotłach pyłowych i rusztowych.

W ramach realizacji projektu przeprowadzone zostały badania efektywności działania opracowanego systemu SNCR na wybranych kotłach energetycznych:

- kocioł K1 typu WR 25 znajdujący się w ciepłowni należącej do Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Łomży,
- kocioł K1 typu WR 25 znajdujący się w ciepłowni Kortowo należącej do Miejskiego Przedsiębiorstwa

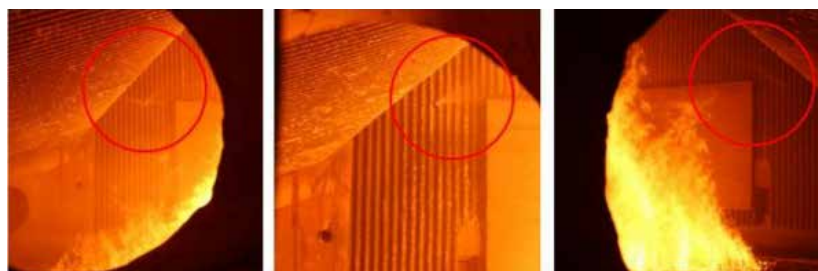
Energetyki Ciepłej w Olsztynie. Testy były realizowane dla różnych obciążeń kotła. W czasie ich trwania prowadzona była ciągła analiza składu spalin. Dla obydwu analizowanych jednostek wykonano badania, w czasie których sprawdzano wpływ:

- lokalizacji wtrysku - ilość i konfiguracja pracujących lanc,
- typu dyszy rozpylającej,
- parametrów wtrysku - ciśnienie, wydatek powietrza,
- stężenie reagenta w roztworze,

- parametrów powietrza towarzyszącego - wydatek na:

- redukcję NO_x ,
- pozostałe parametry charakteryzujące poprawność działania instalacji SNCR głównie „poślizg amoniaku”.

Uzyskane w trakcie realizacji badań wyniki potwierdzają osiągnięcie wymaganych poziomów emisji NO_x , przy zachowaniu optymalnych wartości zużycia reagenta oraz poziomów „poślizgu amoniaku”.



Wtrysk realizowany dyszą trójotworową

Wtrysk realizowany dyszą dwuotworową

Wtrysk realizowany dyszą jednootworową

Rys. 1. Dla każdego z kotłów w ramach realizacji zadania zostały wyznaczone lokalizacje i zabudowane króćce do wprowadzenia lanc wtryskowych



Rys. 2. Lance wtryskowe reagenta



Rys. 3. Moduł mieszający wraz z szafą elektryczno-AKPIA

■ Wdrożenie polskiej technologii redukcji NO_x

Po opracowaniu skutecznej technologii redukcji tlenków azotu na kotle WR-25 nr K1 znajdującym się w ciepłowni Kortowo należącej do Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Olsztynie w ramach projektu unijnego POIR.01.01.01-00-0300/16, wybudowana została stacjonarna instalacja SNCR, której zadaniem było osiągnięcie ograniczenia emisji tlenków azotu do poziomu poniżej 180 mg/Nm³ z zachowaniem unosu amonowego w spalinach na poziomie poniżej 10 mg/Nm³.

W skład instalacji SNCR wchodzi następujące główne urządzenia:

- lance wtryskowe reagenta zamontowane na kotle,
- moduł mieszający reagenta,
- analizator spalin NO,
- analizator spalin NH₃,
- szafa elektryczno-AKPIA,
- sprężarka powietrza na potrzeby rozpylania reagenta,
- rurociągi reagenta oraz sprężonego powietrza z modułu mieszającego do lanc zamontowanych na kotle.

Do zasilania lanc wtryskowych instalacji SNCR zabudowany został moduł mieszający. Zadaniem modułu jest przygotowanie mieszaniny reagenta i wody zmiękczonej w celu uzyskania odpowiedniego stężenia mocznika w lancach wtryskowych oraz utrzymanie parametrów ilościowych podawanego reagenta na lance tryskowe. Moduł wyposażony jest w następujące urządzenia i armaturę główną:

1. pompę mocznika,
2. pompę wody zmiękczonej,
3. mieszacz statyczny,
4. filtry dla pomp mocznika i wody zmiękczonej,
5. kolumny elektrozawór, przetwornik ciśnienia, rotametr dla sprężonego powietrza do rozpylania reagenta do lanc (indywidualna kolumna dla każdej lancy),
6. kolumny elektrozawór, przetwornik ciśnienia, rotametr dla mieszaniny mocznika i wody zmiękczonej i do lanc (indywidualna kolumna dla każdej lancy),
7. tacę przeciw rozlewową z czujnikiem rozlania.

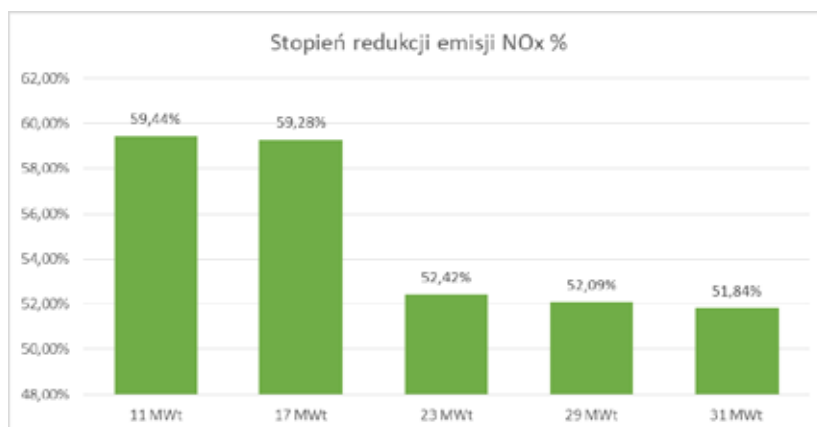
W celu potwierdzenia osiągniętych wyników przeprowadzone zostały pomiary sprawdzające przez zewnętrzne akredytowane laboratorium badawcze. Wykonane badania pozytywnie zweryfikowały skuteczność technologii firmy Ecoenergia Sp. z o.o. i instalacja w kwietniu 2019 r. przekazana została do eksploatacji.

Doświadczenia z wdrożenia i eksploatacji instalacji firmy Ecoenergia Sp. z o.o. potwierdzają gotowość polskiej autorskiej technologii SNCR do realizacji rozwiązań ograniczających emisje tlenków azotu w kotłach rusztowych, gwarantując redukcję emisji tlenków azotu do poziomów poniżej 180 mg/Nm³, z zachowaniem wymaganego poziomu unosu amonowego w spalinach.

Blisko 30-letnie doświadczenia z realizacji w formule EPC zadań ograniczających redukcję NO_x ze spalania paliw w kotłach energetycznych, potwierdzają, że wdrażając nowe technologie Ecoenergia Sp. z o.o. potrafi skutecznie rozpoznać potrzeby i warunki realizacji, zaprojektować indywidualne rozwiązanie w oparciu o sprawdzoną polską technologię, wybudować i uruchomić instalację, a w konsekwencji, osiągając zamierzone efekty, przekazać ją do eksploatacji użytkownikowi.

Obecnie spółka kończy pracę nad wdrożeniem predykcyjnego systemu sterowania instalacji SNCR, który pozwoli systemowi nadrzędnemu organizować proces odazotowanie dostosowując się do zmienności obciążeń i prowadzenia pracy kotła oraz zmniejszenia ilości mediów wykorzystywanych w procesie odazotowania.

□



Rys. 4. Stopień redukcji w zależności od obciążenia kotła