

Dr inż. Stanisław Tokarski, Centrum Energetyki AGH, Kraków, Główny Instytut Górnictwa, Katowice

Organizacja i wyzwania gospodarki remontowej

wobec regulacyjnego reżimu pracy bloków energetycznych

Przekształcenia energetyki po 1989 r., zaczynając od likwidacji okręgów energetycznych i utworzenia samodzielnych elektrowni - przedsiębiorstw państwowych, w wyniku których to przekształceń zlikwidowano „okręgowe” struktury organizujące i nadzorujące działalność remontową, skutkowało powołaniem samodzielnych służb remontowych w każdej z elektrowni z osobna. Wtórna konsolidacja elektrowni, a także prywatyzacja części z nich wyzwoliły procesy ponownej integracji i standaryzacji gospodarki remontowej, a także początek prywatyzacji części tej działalności.



Zagraniczne koncerny wprowadziły swoje reguły gry w ten obszar. Powstanie czterech grup energetycznych, ich prywatyzacja poprzez GPW, oraz konieczność ograniczania kosztów na coraz bardziej konkurencyjnym rynku energii doprowadziły do znaczących cięć w obszarze remontów. W niektórych spółkach całkowicie sprywatyzowano działalność remontową, w innych wydzielono do odrębnych podmiotów wykonawstwo remontów, w pozostałych istotnie ograniczono zakres. W ciągu najbliższych dwóch lat, po oddaniu do ruchu bloku w Kozienicach, do eksploatacji wejdą trzy jednostki klasy 1000 MW w Opolu i Jaworznie i opalany węglem brunatnym blok 500 MW w Turowie. Rozpocznie się „przesiadka” z dwusetek na bloki klasy 1000 MW. Ale bloki 200 i 360 MW muszą pozostać w KSE dla zapewnienia bezpieczeństwa jego funkcjonowania, pełniąc rolę jednostek szczytowych i regulacyjnych. Niektóre z nich będą uruchamiane sporadycznie, inne podnoszone do ruchu nawet codziennie, na ranny szczyt. Jakże w związku z tym wyzwania pojawią się przed służbami remontowymi? Czy dzisiejsza ich organizacja, ubytki kadrowe, skomplikowany proces przekształceń, zapewnią bezawaryjną eksploatację starego parku maszynowego? Czy wystarczy „dobre przygotowanie remontów” we własnych strukturach i zewnętrzne „dobre wykonawstwo”, czy też własne „sily reagowania” na wypadek czekających, coraz częstszych remontów awaryjnych? Słowem, czy w obliczu zmiany reżimu pracy bloków energetycznych należy zmienić organizację i strukturę służb remontowych, czy też nie będzie to konieczne.

■ Trzy cykle modernizacji elektrowni

Cofając się do początku lat 90. ubiegłego stulecia, należy odjąć od aktualnego wieku urządzeń wytwórczych w elektrowniach około 200 tysięcy go-

Tab. 1. Prognozowane nakłady inwestycyjne na realizację programu 200 plus

Lp.	Działanie	Ilość	Razem mocy	Prognozowane nakłady inwestycyjne, mln zł
1.	Pozostawienie w systemie strategicznej rezerwy mocy	10	2300	10x20 = 200
2.	Dostosowanie do konkluzji BAT ze współspalaniem, względnie rozbudowana kogeneracja	25	5700	25x90 = 2250
3.	Przebudowa na bloki 100% biomasowe	2	1000	2x1000 = 2000
4.	Przebudowa na duobloki	4	1000	2x1000 = 2000
5.	Przebudowa na bloki hybrydowe	2	400	2x800 = 1600
6.	Budowa bloku typu oksypalanie	1	200	1x800 = 800
	Razem		10600	8850

Szacowane nakłady na rewitalizację ponad 10 GW mocy pozostawały na poziomie oferty złożonej w 2017 r. przez konsorcjum Polimex - Rafako na wybudowanie bloku o mocy 1 GW w Elektrowni Ostrołęka



dzin pracy, a więc mniej więcej tyle na ile pierwotnie były one projektowane. Najmłodsza z elektrowni dwusetkowych - Elektrownia Połaniec, zaledwie „zaliczyła” wtedy okres osuwania, czyli pierwsze, jak mówi statystyka, bardziej awaryjne 30 tys. godzin pracy. Pozostałe jednostki były w wieku dojrzałym i stanowiły, obok bloków na węgiel brunatny, trzon systemu elektroenergetycznego. Ale nadchodziło nowe:

Pierwsza fala modernizacji rozpoczęła się od wielkich inwestycji w ochronę powietrza, a dokładnie w instalacje oczyszczania spalin ze związków siarki. Pierwsze kontrakty podpisano w Elektrowni Bełchatów w 1991 r. i Elektrowni Jaworzno III w 1992 r. Obie inwestycje zostały zakończone z powodzeniem w 1996 roku, a w energetyce wytwórczej z różnym natężeniem i w różnych technologiach kontynuowano przedsięwzięcia proekologiczne. Połowa lat dziewięćdziesiątych rozpoczyna wieloletni proces modernizacji bloków energetycznych, którego celem jest podniesienie sprawności jednostek wytwórczych; w przypadku bloków klasy 200 MW chodzi o osiągnięcie mocy rzędu 220-230 MW. Modernizacje obejmują część turbinową, kotłową w zakresie systemów ograniczenia emisji tlenków azotu metodami pierwotnymi, elektrofiltry, część elektryczną wraz z automatyką i wizualizacją.

Druga fala modernizacji wyzwolona została przyjęciem dyrektywy nr 2001/80/WE, 23 października 2001 r., w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania (LCP) [1]. Tym razem przekroczenie emisji tlenków siarki, azotu czy pyłów stało się nie kategorią wielkości opłaty za korzystanie ze środowiska, a kwestią możliwości, bądź nie prowadzenia ruchu jednostki wytwórczej.

Trzecia fala modernizacji to także wymogi ekologiczne. 24 listopada 2010 r. przyjęta zostaje dyrektywa 2010/75/UE

w sprawie emisji przemysłowych (IED) [2]. Wymóg obowiązywania nowej regulacji został ustalony na 1 stycznia 2016 r. Część jednostek wytwórczych skorzystała z derogacji i ze względów ekonomicznych nie została poddana modernizacji. Zdecydowana większość bloków klasy 200 MW, a także bloki na węgiel brunatny poddano kolejnej modernizacji obejmującej część kotłową, zabudowę instalacji wtórnej redukcji emisji tlenków azotu i część urządzeń pomocniczych. Na jednostkę klasy 200 MW wydatkowano od 100 do 150 mln. zł.

Na tym jednak nie koniec. Zanim zakończył się proces modernizacji jednostek wytwórczych pod kątem wymogów dyrektywy IED, Komisja Europejska rozpoczęła prace nad określeniem standardów najlepszych dostępnych technik (BAT), które w sierpniu 2017 r. przyjęto w formie decyzji, jako tzw. konkluzje BAT i które wprowadzają nowe wymogi emisyjne dla istniejących urządzeń wytwórczych od 2021 roku. Przed nami czwarta fala modernizacji bloków energetycznych, którym przybyło 200 tys. godzin pracy.

■ Program 200 plus - modernizacja po raz czwarty

Idea Programu 200 plus zrodziła się podczas dyskusji środowisk naukowych i energetyków, min. w Centrum Energetyki AGH na koniec 2016 r. [3]. Głównym celem Programu było początkowo zapewnienie w okresie przejściowym dyspozycyjnej mocy do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego, pochodzącej ze zmodernizowanych jednostek 200 MW, po wydłużeniu ich żywotności o ok. 10 lat. Program pozostawał konkurencyjnym w stosunku do scenariusza alternatywnego, tj. budowy nowych jednostek węglowych. Tabela 1. pokazuje rozważane wówczas kierunki modernizacji i ich szacunkowy koszt.

NCBiR dokonało modyfikacji założeń Programu 200 plus i w końcu

2017 r. ogłosiło wielostopniowy konkurs na opracowanie nowatorskiej technologii rewitalizacji bloków klasy 200 MW, podnoszącej zdolności regulacyjne tych jednostek, z jednoczesnym osiągnięciem poziomów emisyjnych spełniających konkluzje BAT [4]. W ostatniej fazie projektu dwie wybrane technologie zostaną zaimplementowane w wybranych jednostkach wytwórczych, w formule wdrożenia przedkomercyjnego.

Czy można oszacować nakłady na modernizację przykładowej jednostki wytwórczej klasy 200 MW? NCBiR przeznaczyło ok. 90 mln. zł na modernizację przedkomercyjną jednej jednostki, zaznaczając, że środki te mogą nie być wystarczające na wypełnienie wymogów środowiskowych. Można oszacować, że pełna modernizacja jednej jednostki wytwórczej może kosztować znów około 100-150 mln zł.

■ Nowe wdrożenia w obszarze diagnostyki, technik eksploatacyjnych, modernizacji i remontów

Podczas IV Konferencji Technicznej „Utrzymanie ruchu - diagnostyka, remonty, modernizacje” w Kazimierzu Dolnym/Kozienicach w dniach 7-8 marca 2018 r. zaprezentowano szereg ciekawych wdrożeń w obszarze diagnostyki, technik eksploatacyjnych, modernizacji i remontów urządzeń energetycznych w ostatnim okresie. Na uwagę zasługują w szczególności następujące zagadnienia [5]:

1. W obszarze diagnostyki i skutków niestabilnych warunków pracy:
 - zagadnienia prognozy i predykcji w systemach diagnostyki i profilaktyki,
 - wpływ niestabilnych warunków eksploatacji na skracanie żywotności urządzeń,
 - nadzorowanie przez UDT urządzeń pracujących w warunkach częstych uruchomień,

- nowe propozycje diagnostyki urządzeń podstawowych i pomocniczych oferowane przez rynek.
- 2. W obszarze technik eksploatacyjnych i modernizacji:
 - chemiczne czyszczenie układów przepływowych turbin w celu przywrócenia sprawności,
 - doświadczenia w stosowaniu materiałów o podwyższonej żywotności w układach młynowych Elektrowni Kozienice,
 - modernizacja mazutowni Elektrowni Kozienice,
- 3. W obszarze organizacji działalności remontowej:
 - propozycje platform i systemów wsparcia w zarządzaniu działalnością remontową,
 - organizacja wykonawstwa remontów w Enea Wytwarzanie,
 - wnioski z realizacji Projektu Feniks w Elektrowni Połaniec.

■ Organizacja i wyzwania gospodarki remontowej wobec regulacyjnego reżimu pracy bloków energetycznych - debata

Na zakończenie Konferencji odbyła się debata o kondycji wytwórczych urządzeń energetycznych, sposobie ich eksploatacji, reżimie remontowym i modernizacyjnym, a także czy i jak zmienią się wymagania w tym zakresie w związku z nowymi wymogami ruchowymi ze strony operatora systemu elektroenergetycznego.

W debacie udział wzięli: Grzegorz Kotte, Wiceprezes Zarządu ds. Technicznych, ENEA Wytwarzanie Sp. z o.o.; Jerzy Król, Dyrektor Pionu Remontów, Enea Elektrownia Połaniec SA; Adam Ogródnik, Wiceprezes, Urząd Dozoru Technicznego; Dr inż. Krzysztof Sadowski, Kierownik Projektu Bloki 200+, Sekcja Innowacyjnych Metod Zarządzania Programami, NCBR; Jerzy Trzeczcyński, Prezes Zarządu, Przedsiębiorstwo Usług Naukowo-Technicznych „Pro Novum” Sp. z o.o.

■ Wnioski z debaty

W wyniku przekształceń służb remontowych w elektrowniach poszczególnych grup energetycznych, a także w elektrowniach sprywatyzowanych wykształcił się różny model ich funkcjonowania:

- od całkowitej prywatyzacji do częściowo wewnętrznej struktury wykonawstwa remontów. Trudno jednoznacznie wskazać na przewagę tych modeli,
- z punktu widzenia całkowitych kosztów działalności remontowej, które mają przełożenie na pozycję konkurencyjną na rynku energii, okresach „rynku wykonawcy” korzystnie jest posiadać własne ekipy remontowe dla realizacji remontów awaryjnych i bieżących,
- w aktualnej sytuacji na rynku pracy, przerwie w ciągłości kształcenia specjalistycznych kadr dla energetyki, koniecznym może okazać się przywrócenie pewnych mechanizmów w kształceniu zawodowym pomiędzy zakładami pracy a szkołami zawodowymi,
- rozpoczęcie eksploatacji bloków energetycznych klasy 1000 MW, a także wzrost generacji rozproszonych, w tym odnawialnej, istotnie zmieni reżim pracy starszych bloków w perspektywie 2020 roku. Należy liczyć się z większą awaryjnością i szybciej postępującą degradacją tych jednostek. Jednocześnie dla zapewnienia stabilnej pracy systemu elektroenergetycznego nie jest możliwe ich trwałe wyłączenie. Celem działalności remontowej będzie zapewnienie maksymalnej dyspozycyjności tych jednostek, przy racjonalnych nakładach,
- regulacyjno-rezerwowy reżim pracy części bloków 200 MW, z punktu widzenia organizacji służb remontowych, nie powinien wnieść istotnych zmian w ich strukturze. Dobrze zorganizowane struktury przygotowania remontów, z funkcją diagnostyczno

- predykcyjną, oraz elastycznie z-kontraktowanym wykonawstwem (zewnętrznym, wydzielonym do kontrolowanej spółki, czy też we własnych strukturach) winny spełnić wymogi przyszłego reżimu pracy,
- rozważyć należy powiązanie kosztów eksploatacji bloków regulacyjno-rezerwowych z reżimem kreowania cen. Cena zakupu MWh z jednostki bilansującej system elektroenergetyczny, która musi być uruchamiana każdorazowo w cyklu dobowym, winna odzwierciedlać koszty przyspieszonej degradacji urządzeń, zwiększone wydatki remontowe i zabiegi prewencyjne.

Zapewnienie bezpiecznej eksploatacji bloków energetycznych pracujących w reżimie regulacyjno-rezerwowym nie wymaga zapewne istotnej zmiany w organizacji służb remontowych, ale wywraca do góry nogami filozofię prowadzenia jednostek wytwórczych, które dotychczas realizowały funkcję „wyprodukowania energii elektrycznej”, a będą „dostawcą mocy regulacyjno-rezerwowej” dla Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Tego wszyscy musimy się nauczyć.

□

Literatura:

- 1) Dyrektywa 2001/80/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2001 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania (LCP), <https://eur-lex.europa.eu>,
- 2) Dyrektywa 2010/75/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (IED), <https://eur-lex.europa.eu>,
- 3) Nowak, Ściążko, Tokarski, W (od)budowie, Energetyka ciepła i zawodowa 8/2016 (652),
- 4) Sadowski, Program modernizacji bloków klasy 200 MW „Bloki 200+”, IV Konferencja Techniczna „Utrzymanie ruchu - diagnostyka, remonty, modernizacje w Kazimierzu Dolnym/Kozienicach w dniach 7-8 marca 2018r., materiał niepublikowany,
- 5) Referaty wygłoszone podczas IV Konferencji Technicznej „Utrzymanie ruchu - diagnostyka, remonty, modernizacje w Kazimierzu Dolnym/Kozienicach w dniach 7-8 marca 2018 r., materiały niepublikowane.