

Radosław Stanek, Jerzy Trzeszczyński, Marcin Dąbrowski

PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG NAUKOWO-TECHNICZNYCH „PRO NOVUM” SP. Z O.O.

Diagnostyka jednego typu urządzeń w skali KSE z wykorzystaniem portalu internetowego integrującego informacje eksploatacyjne

Streszczenie: Stan techniczny, zwłaszcza dyspozycyjność, urządzeń długo eksploatowanych, pracujących w trybie regulacyjnym, w największym stopniu zależy od warunków eksploatacji oraz poziomu utrzymania technicznego. Odpowiednio wykonywana diagnostyka jest podstawowym źródłem informacji o aktualnym stanie technicznym urządzeń. Skojarzenie wyników badań wykonywanych w remontach planowych, awaryjnych oraz warunków eksploatacji to źródło informacji do planowania zakresów diagnostyki, remontów oraz nakładów na utrzymanie stanu technicznego. Największe korzyści można osiągnąć oceniając synchronicznie z warunkami eksploatacji stan techniczny dużej liczby urządzeń tej samej klasy. Maksymalny profit można osiągnąć odpowiednio integrując informacje jw. w skali KSE. W tym celu opracowano standardy badania, systemy zdalnej diagnostyki oraz portal internetowy integrujący informacje, wiedzę i doświadczenia. To najbardziej efektywne podejście do zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji, wysokiej dyspozycyjności oraz optymalizacji nakładów na utrzymanie stanu technicznego.

Diagnostics of one type of power equipment in the national power system scale using IT portal integrating operation information

Summary: Technical condition, especially the availability of long time operated equipment, working in the cycle load, depends to a great extent on the operating conditions and quality of technical maintenance. Properly performed diagnostics is a basic source of information on the current state of the equipment. The association of the results of the inspection carried out in the planned or forced overhaul and operating conditions is a source of information for the planning of diagnostics, overhauls and financial outlays for maintenance of technical condition. The greatest benefits can be reached achieved by assessing the technical condition of a large number of devices of the same class synchronously with the operating conditions. Maximum profit can be achieved by integrating appropriate information as in above mentioned the National Energy System scale. For this purpose we have developed test standards, remote diagnostics systems and an internet portal that integrates information, knowledge and experience. This is the most effective approach to ensure operational safety, high availability, as well as optimization of maintenance costs.

WSTĘP

Doświadczenia eksploatacyjne Użytkowników urządzeń jednego typu lub bardzo do siebie podobnych, to wiedza często ważniejsza niż wyniki badań. Mówią one nie tylko o problemach potencjalnych, ale zwłaszcza rzeczywistych i sposobach ich rozwiązywania.

Bezpieczną pracę i dyspozycyjność – nie mniejszą niż urządzeń nowych – dla długo eksploatowanych urządzeń wyposażonych w elementy krytyczne, których czas pracy może osiągnąć 350 000 godzin, trudno wyobrazić sobie bez wymiany informacji, wiedzy i doświadczeń. Elastyczna praca zwłaszcza jednostek o statusie JWCD to dodatkowe wyzwanie oraz jeszcze jedna potrzeba powiększania praktycznej wiedzy zwłaszcza odnośnie do ich bezpiecznej pracy i dyspozycyjności.

Statystyka uszkodzeń skojarzona z analizą warunków pracy zwłaszcza dla elementów pracujących poniżej temperatury granicznej (pełzania), to często jedyna przesłanka do prognozowania ich trwałości/predykcji awarii [1]. Dla pozostałych elementów to także szansa na zapewnienie bezpieczeństwa przy możliwie najniższych kosztach badań. Na ogół taką wiedzę zapewniają dostawcy urządzeń. Dla bloków 200 MW tę „lukę” może zastąpić wspólna inicjatywa Użytkowników wspierana przez firmę diagnostyczną o odpowiednim doświadczeniu i kompetencjach.

Bez wymiany wiedzy i doświadczeń na podstawie analizy uszkodzeń i awarii trudno wyobrazić sobie bezpieczną pracę i wysoką dyspozycyjność urządzeń przy możliwie niskich nakładach na utrzymanie. To główny powód udostępnienia

portalu internetowego www.portalblokipro.pl użytkownikom bloków 200 MW, zwłaszcza specjalistom wydziałów zarządzania majątkiem z Elektrowni i centrów zarządzania majątkiem grup energetycznych.

W JAKIE MOŻLIWOŚCI WYPOSAŻYLIŚMY PORTAL?

Portal internetowy to, w pierwszym rzędzie, miejsce kreowania wiedzy, w skali wszystkich użytkowników bloków klasy 200 MW Krajowego Systemu Energetycznego, na temat aktualnego stanu technicznego zwłaszcza na podstawie analizy awaryjności w relacji do warunków pracy. Portal to także miejsce wymiany doświadczeń, bez których trudno wyobrazić sobie bezpieczną z dużą dyspozycyjnością eksploatację długo eksploatowanych bloków energetycznych oraz serwis internetowy oferujący usługi dla zarejestrowanych Użytkowników takie jak:

- zamieszczanie wiadomości,
- wewnętrzną komunikację,
- grupy dyskusyjne w formie forum oraz bloga,
- możliwość wprowadzania oraz przeglądania informacji zwłaszcza w postaci odpowiednich zestawień i raportów.

Portale są na ogół swego rodzaju bramą do Internetu, tj. miejscem zapewniającym szybki dostęp do informacyjnych zasobów na określony temat. Portal Bloki PRO[®] nie różni się istotnie od tego rodzaju aplikacji. Zapewnia komfort przy korzystaniu z jego zasobów, zwłaszcza przez intuicyjną obsługę oraz przyjazny design.

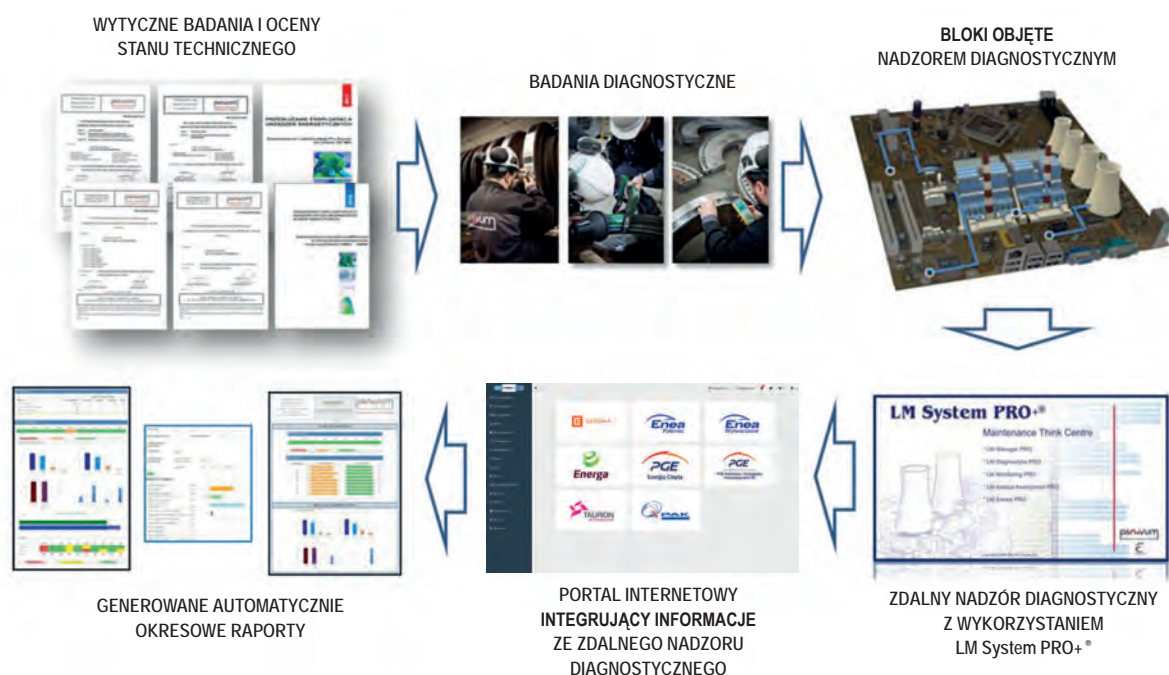
Aktualnie powstają portale zarówno o szerokim spektrum informacyjnym, jak również ich wersje dedykowane do zastosowań specjalistycznych, skierowanych do konkretnych grup odbiorców. Nasz portal należy zdecydowanie do tej drugiej kategorii udostępniania swoich zasobów.

Portal Bloki PRO[®] to specjalizowane narzędzie dla wąskiego grona użytkowników o ściśle zdefiniowanych potrzebach. To swego rodzaju narzędzie diagnostyczne dla specjalistów utrzymania majątku oczekujących zaawansowanego wsparcia w zakresie bezpieczeństwa i dyspozycyjności urządzeń ciepłno-mechanicznych bloków 200 MW, zwłaszcza eksploatowanych w nietypowych warunkach.

PORTAL, JAKO ZAAWANSOWANE NARZĘDZIE DIAGNOSTYCZNE

Portal stworzył warunki do wykonywania diagnostyki wykorzystującej koncepcję bloków referencyjnych polegającą na tym, że tylko niektóre bloki diagnozuje się kompleksowo, pozostałe w bardzo ograniczonym zakresie, „synchronizując” uzyskane w ten sposób informacje na drodze analizy warunków pracy oraz awaryjności [1]. Redukowanie nakładów remontowych odbywa się w takich warunkach z zachowaniem bezpieczeństwa i wysokiej dyspozycyjności.

Portal integruje diagnostykę postojową i eksploatacyjną w sposób pozwalający na bieżącą aktualizację oceny stanu technicznego urządzeń ciepłno-mechanicznych oraz weryfikację prognozy ich trwałości. Stanowi silne narzędzie



Rys. 1. Kompletny system diagnostyczny dla bloków 200 MW z wykorzystaniem portalu internetowego

wspierające, coraz mniejszą liczbę, inżynierów zajmujących się utrzymaniem stanu technicznego swoich urządzeń produkcyjnych, dodatkowo w warunkach ciągłej transformacji energetyki.

Udostępnia użyteczną dla utrzymania technicznego bloków 200 MW wiedzę będącą rezultatem najbardziej zaawansowanej wersji diagnostyki [1]. Stanowi ważny, integrujący komponent systemu diagnostycznego dla bloków klasy 100 MW, 200 MW i 360 MW (rys. 1).

BEZPIECZEŃSTWO

Kluczową sprawą w dzisiejszym świecie informatyki jest bezpieczeństwo danych/informacji zamieszczanych w sieci. Zabezpieczenie infrastruktury sieciowej, serwerowej i systemowej było dla nas największym wyzwaniem, ale udało się w pełni osiągnąć zamierzony cel. Dostęp do portalu odbywa się z wykorzystaniem protokołu HTTPS (SSL/TLS), który zapewnia szyfrowanie całej transmisji przekazywanej przez sieć Internet. Serwer Portalu posiada certyfikat klucza publicznego (SSL), który umożliwia przeglądarce internetowej stwierdzenie jego tożsamości. Serwery, na których funkcjonuje oprogramowanie portalu są zabezpieczone odpowiednim firewallem oraz dodatkowo rozwiązaniami klasy IDS (Intrusion Detection System) oraz IPS (Intrusion Prevention System) wspierającymi wykrywanie oraz blokowanie ataków, a tym samym minimalizującymi szanse przeprowadzenia udanego ataku. Ponadto infrastruktura sieciowa, serwerowa i systemowa jest stale monitorowana pod kątem bezpieczeństwa przez niezależną firmę, która jest odpowiedzialna za utrzymywanie systemu bezpieczeństwa w stanie odpowiedniej aktualności i gotowości, a także za wykrywanie i blokowanie ataków w obszarach, w których nie wystarczą systemy IDS/IPS. Oprogramowanie dodatkowo chronione jest przez podsystem WAF (Web Application Firewall), który niezależnie od oprogramowania portalu potrafi zabezpieczyć aplikacje webowe przed atakami.

PORTAL INTERNETOWY WWW.PORTALBLOKIPRO.PL JAKO WYMIANA WIEDZY I DOŚWIADCZEŃ

Głównym celem powstania portalu było stworzenie możliwości ciągłej wymiany informacji/wiedzy pomiędzy użytkownikami bloków klasy 200 MW, w szczególności tych, którzy planują ich eksploatację ponad 300 000 godzin. Skierowany jest do wszystkich Grup Energetycznych w Polsce posiadających elektrownie wyposażone w bloki 200 MW – rysunek 2.

Informacje w portalu można podzielić na dwie części:

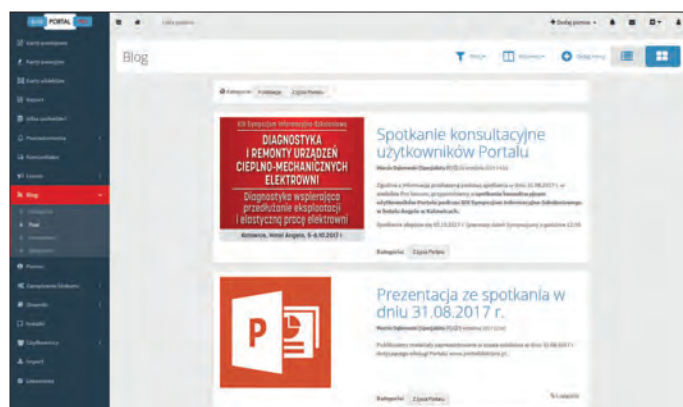
- część informacyjno-komunikacyjna,
- część specjalistyczna.



Rys. 2. Grupy energetyczne zaangażowane w tworzenie zawartości portalu

Część informacyjno-komunikacyjna portalu służy do wymiany poglądów, opinii, informacji itp., pomiędzy Użytkownikami. Mając kilka opcji do wyboru Użytkownik może w pełni wykorzystać wszystkie dostępne narzędzia/funkcje, takie jak:

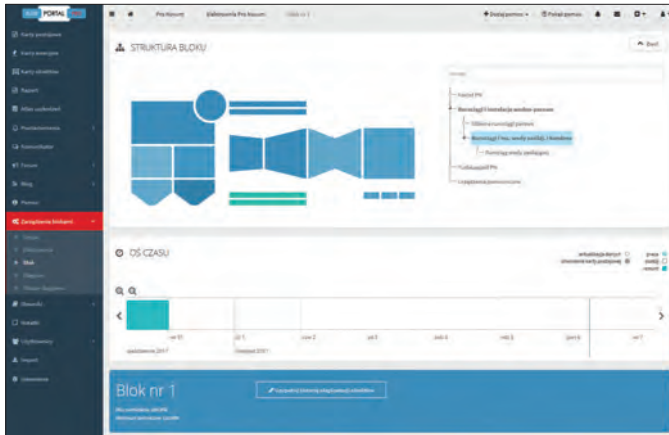
- Komunikator** – działa na zasadzie autonomicznej wewnętrznej poczty pomiędzy użytkownikami portalu,
- Forum** – organizuje grupy dyskusyjne w celu wymiany informacji i opinii pomiędzy Użytkownikami portalu. Forum ma charakter wielotematyczny, pozwala na poruszanie wielu tematów podzielonych na kategorie np. dot. wyników badań, ocen stanu technicznego, prognozowania trwałości, remontów itp.,
- Blog** – miejsce publikowania artykułów/opracowań do których można dołączać własne komentarze (rys. 3).



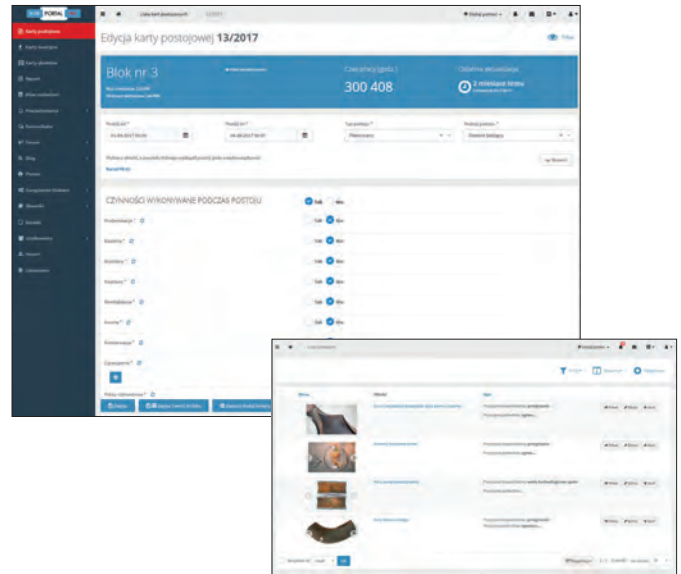
Rys. 3. Blog – miejsce publikowania oraz komentowania artykułów/publikacji

Część specjalistyczna przewidziana jest do wymiany informacji na temat bieżących problemów eksploatacyjnych i/lub nieprawidłowości wykrywanych podczas postojów bloków/urządzeń. W części tej Użytkownik wprowadza dane na temat nieprawidłowości jw. oraz przegląda je w formie ogólnej statystyki – dla wszystkich skonfigurowanych bloków – raport ogólny, jak i w bardziej szczegółowej – wyłącznie dla bloków

zalogowanego Użytkownika – raport własny. W portalu udostępniono dwa rodzaje interfejsów po nawigacji po obiekcie: interfejs symboliczno-hierarchiczny oraz interfejs bezpośredni – wyszukanie obiektu wg nazwy.



Rys. 4. Interfejsy służące do nawigacji po obiekcie



Atlas uszkodzeń

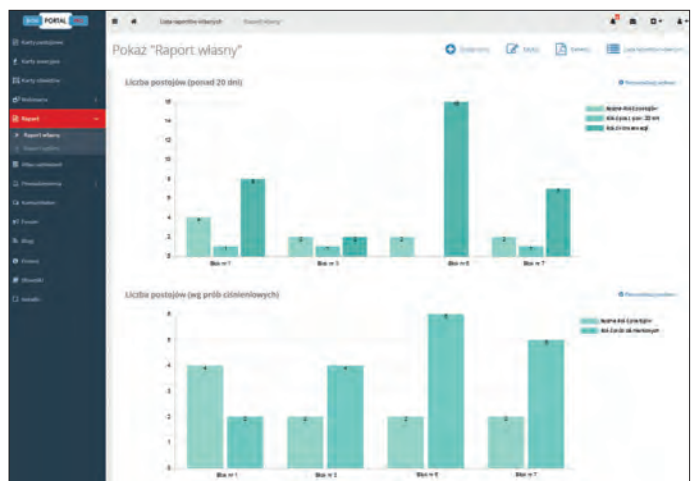
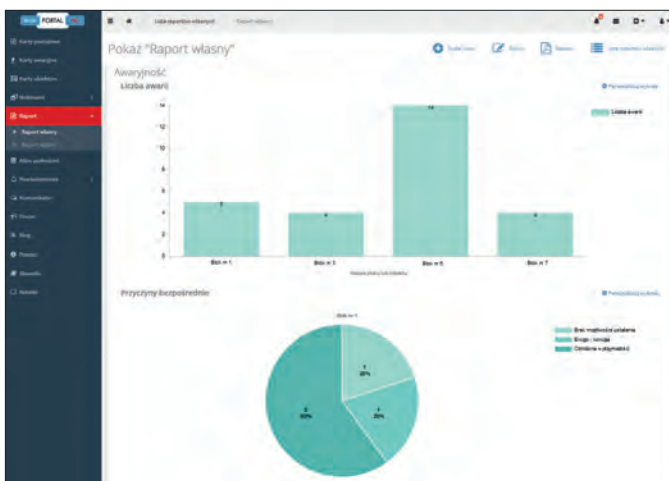
Rys. 5. Wprowadzanie danych do portalu

Dla każdego bloku 200 MW w Polsce zostały przygotowane modele, które zawierają ich elementy krytyczne, wg kryteriów przedstawionych w „Wytycznych przedłużenia czasu eksploatacji urządzeń ciepłno-mechanicznych bloków 200 MW”. Dodatkowo na prośbę Użytkowników modele obiektów zostały rozszerzone o powierzchnie ogrzewalne kotłów oraz urządzenia pomocnicze bloku, kotła i turboszespołu.

Interfejs oddaje do dyspozycji Użytkownikowi kilka funkcji, w tym zwłaszcza wprowadzanie wybranych danych o historii pracy i stanie technicznym elementów krytycznych poszczególnych bloków. Interfejs integruje nawigację po obiekcie oraz po procesie eksploatacji bloku (praca „stacjonarna”, postój). Za pomocą interfejsu Użytkownik ma możliwość (rys. 5):

- wprowadzenia danych początkowych, m.in. informacji składających się na historię eksploatacji,
- aktualizacji danych (np. raz na kwartał) w zakresie:
 - historii eksploatacji, jw.
 - nieprawidłowości wykrytych podczas badań (postojów),
- przeglądania danych jw.

Na podstawie wprowadzonych informacji i danych – w części specjalistycznej portalu (Raport) udostępniana jest informacja oraz wiedza w formie statystycznej. W części ogólnej prezentowane są wybrane informacje pochodzące z wszystkich bloków/urządzeń skonfigurowanych w portalu jako aktywne. W raporcie istnieje również możliwość przedstawienia statystyk dla wybranego obiektu. Użytkownik ma także możliwość prezentowania statystyk tylko dla wybranych, „własnych” bloków aktywnych



Rys. 6. Przykład jednego z systemowych raportów generowanych w trybie automatycznym

w portalu. Pozwala to m.in. na kreowanie wiedzy dla elementów/węzłów konstrukcyjnych o identycznej konstrukcji co ma znaczenie w przypadku bloków w różny sposób zmodernizowanych.

PODSUMOWANIE

Portal internetowy www.portalblokipro.pl jest dedykowanym serwisem technicznym stworzonym na dające się przewidzieć potrzeby użytkowników bloków klasy 200 MW zwłaszcza o statusie JWCD. Zakładamy, że wiedza kreowana przez Portal okaże się użyteczna do prognozowania trwałości (żywności), optymalizowania warunków eksploatacji i strategii remontowych oraz przeprowadzania modernizacji w celu zapewnienia bezpieczeństwa i przedłużania czasu eksploatacji przy zachowaniu wysokiej dyspozycyjności. Portal jest wyposażony w program ekspercki wspierający ocenę stanu technicznego urządzeń ciepłno-mechanicznych bloków w relacji do warunków ich pracy.

Korzyści z Portalu będą rosły w miarę czasu jego użytkowania. Dla zwiększenia jego funkcjonalności oraz podniesienia komfortu pracy zaplanowano jego rozwój w kierunku automatyzacji transferu szerszego spektrum danych oraz rozszerzenia możliwości analitycznych.

LITERATURA

- [1] Trzszczyński J.: Diagnostyka wspierająca elastyczną eksploatację bloków klasy 200 MW. Biuletyn Pro Novum nr 2/2017. *Energetyka* 2017, nr 12.
- [2] Zespół pod kierunkiem dra inż. Jerzego Trzszczyńskiego: „Wytyczne przedłużania czasu eksploatacji urządzeń ciepłno-mechanicznych bloków 100 MW - 360 MW”, Katowice, czerwiec 2016.
- [3] Zespół pod kierunkiem mgra inż. Jerzego Dobosiewicza: „Wytyczne przedłużania czasu eksploatacji urządzeń ciepłno-mechanicznych bloków 200 MW”, Katowice 2012.
- [4] Trzszczyński J., Murzynowski W.: Diagnostyka on-line urządzeń ciepłno-mechanicznych elektrowni. IV Konferencja Naukowo-Techniczna: Remonty i utrzymanie ruchu w energetyce”, 28-29 listopada 2011 r., Licheń.
- [5] Murzynowski W.: System zarządzania wiedzą o stanie technicznym urządzeń ciepłno-mechanicznych elektrowni. XII Sympozjum Naukowo-Techniczne: Energetyka Bełchatów 2011, 6-8 września 2011 r., Bełchatów.

NADESŁANE ZE STANISŁAWOWA

Przeгляд jasełek

przygotowanych
przez dzieci i młodzież
z Iwano-Frankiwska
(d. Stanisławowa)

skupionych wokół
Centrum Kultury Polskiej
i Dialogu Europejskiego

21 stycznia 2018 r.
godz. 15:30

Muzeum Sztuki Przykarpacia
w Iwano-Frankiwsku

