

Jerzy Trzeszczyński, Wojciech Murzynowski, Radosław Stanek, Pro Novum Sp. z o.o.

Zarządzanie utrzymaniem stanu technicznego nowych bloków energetycznych

Podstawę KSE w ciągu najbliższych 15-30 lat stanowić będą trzy rodzaje bloków konwencjonalnych mających status JWCD, tj. zmodernizowane bloki 200 MW i 360 MW, a także bloki nowe.

Bezpieczeństwo energetyczne kraju w czasie jw. zależy będzie nie tylko od stopnia teoretycznego zabezpieczenia potrzeb, ale także od sposobu zorganizowania utrzymania stanu technicznego nowych bloków oraz kompetencji technicznych w obszarze maintenance'u.

Nie ma przeszkód, aby zmodernizowane bloki były serwisowane przez krajowe firmy diagnostyczne i remontowe. Nie ma także istotnych barier po stronie intelektualnej/technicznej, aby przy utrzymaniu nowych bloków uczestniczyli krajowi specjaliści wyposażeni w odpowiednie narzędzia inżynierskie wspierane informatycznie. Istnieje możliwość bezkolizyjnego dostępu do informacji zarówno przez fabryczne serwisy, jak i niezależne od dostawcy systemy kreujące wiedzę utrzymaniową. Wiedzę wykonawców serwisów warto konfrontować z wiedzą i doświadczeniem własnym. Doświadczenie uczy, że nowych bloków nie należy wiązać z brakiem problemów, tylko z nowymi problemami.

Jak zatem organizować wiedzę i kompetencje techniczne niezależne od dostawcy? Pomysł wydaje się być prosty, tzn. użytkownik nowego bloku powinien korzystać z dwóch systemów

informacji i wiedzy takich jak: system klasy ERP i systemu inżynierskiego, które generują wiedzę na podstawie centralnie rejestrowanych informacji. Jako system inżynierski oferujemy opracowaną przez nas platformę informatyczną LM System PRO+®. Jej podstawę stanowi diagnostyka rozwijana systematycznie w Pro Novum od prawie 30 lat. Towarzyszy jej zestaw programów, w których zaimplementowano funkcje zapewniające bezobsługowe wykonywanie czynności, m.in. takich jak: rejestracja historii eksploatacji, analiza warunków pracy, analiza awaryjności, etc. System integruje diagnostykę postojową i eksploatacyjną w sposób pozwalający na bieżącą aktualizację oceny stanu technicznego, weryfikację prognozy trwałości urządzeń i/lub ich elementów. System składa się z pakietów funkcjonalnych, które z kolei zbudowane są z odpowiednich modułów i funkcji. Wszystkie najważniejsze pakiety mogą funkcjonować autonomicznie, tj. niezależnie od pozostałych. System można elastycznie konfigurować, co pozwala uwzględnić szerokie spektrum potrzeb naszych Klientów oraz podlegające ciąglej ewolucji ich oczekiwania. W ostat-

nim czasie uzupełniliśmy dodatkowo naszą platformę informatyczną w moduły/funkcjonalności odpowiedzialne za analizę ekonomiczną oraz prawdopodobieństwa i ryzyka uszkodzeń.

■ Zdalny nadzór diagnostyczny urządzeń ciepło-mechanicznych

W 2009 r. uruchomiliśmy usługę serwisu diagnostycznego w zakresie urządzeń ciepło-mechanicznych i chemii energetycznej. Usługa ta realizowana jest za pośrednictwem pakietu funkcjonalnego LM Serwis PRO® działającego w sposób autonomiczny.

Usługa ma na celu nadzór nad stanem technicznym wybranych węzłów konstrukcyjnych i/lub pojedynczych elementów urządzeń elektrowni i elektrociepłowni oraz eksperckie wsparcie na podstawie okresowo generowanych raportów. W szczególności dotyczyć może nadzoru diagnostycznego elementów krytycznych i wpływających na niezawodność/dyspozycyjność nowych bloków energetycznych w zakresie jak w tab. 1.

■ Cel

Celem usługi jest systematyczne tworzenie wiedzy korporacyjnej o aktualnym stanie technicznym elementów krytycznych oraz wpływających na niezawodność urządzeń ciepłno-mechanicznych bloku wspieranego przez aplikację serwisową LM Serwis PRO® zapewniającą:

- rejestrację historii eksploatacji,
- rejestrację informacji o czynnościach wykonywanych podczas postojów bloku w zakresie:
 - wyników pomiarów i badań niszczących oraz niszczących,
 - napraw/wymian,
 - modernizacji,
 - środkach zapobiegawczych.
- rejestrację zdarzeń awaryjnych,
- rejestrację i analizę rzeczywistych warunków pracy w zakresie parametrów ciepłno-mechanicznych i chemicznych,
- rejestrację i analizę wielkości produkcji oraz kosztów jej utraty i kosztów remontowych,
- zintegrowane przetwarzanie informacji jw.,
- okresowe generowanie raportów.

Utrzymanie stanu technicznego obiektu/obiektów na podstawie:

- analizy bieżącego stanu technicznego,
- weryfikację prognozy trwałości i czasu do badań,
- oceny ryzyka - opcja.

■ Możliwości aplikacji

Aplikacja LM Serwis PRO® umożliwia:

- zarządzanie bazami danych zawierającymi:
 - wyniki badań i pomiarów,
 - analizy warunków pracy,
 - analizy wielkości produkcji i kosztów jej utraty,
 - analizy kosztów remontowych,
- automatyczne zapisywanie historii pracy urządzenia/elementu,
- analizę awaryjności w trybie on-line,
- analizę stanu technicznego w try-

Tab. 1.

Lp.	Urządzenie	Element
1	KOCIOŁ	Walczak
2		Komory i rury ekranowe
3		Komory i rury przegrzewaczy pary
4		Komory i rury podgrzewacza wody
1	TURBINA	Wirniki
2		Kadłuby
3		Komory zaworowe
4		Rurociągi przelotowe
1	GŁÓWNE RUROCIĄGI PAROWE	Kolana Kształtki
1	RUROCIĄGI WODY ZASILAJĄCEJ	Zamocowania



Rys. 1. Część zawartości raportu systemowego



Rys. 2. Moduł Analiza Ryzyka

- bie on-line,
- weryfikację prognozy trwałości elementów w trybie on-line
- analizę ryzyka w trybie on-line - opcja,
- tworzenie okresowych raportów - rys. 1.
- wsparcie dla:
 - rozwiązywania bieżących problemów eksploatacyjnych,
 - planowania badań i remontów.

■ Zasada funkcjonowania

Nadzór diagnostyczny funkcjonuje w następujący sposób:

1.1. Odpowiednio skonfigurowana aplikacja serwisowa rejestruje i analizuje w czasie rzeczywistym:

- a) wyniki badań wykonywanych podczas postojów urządzeń,
- b) ciepłno-mechaniczno-chemiczne warunki pracy,
- c) stany awaryjne.

1.2. Aplikację w elektrociepłowni, obsługuje 1÷2 specjalistów (minimalna obsada to 1 specjalista pełniący rolę koordynatora) odpowiedzialnych za:

- wprowadzanie wyników badań,
- systemowe „komentowanie” postojów - Karta Postojowa,
- wypełnianie informacji o awariach - Karta Awaryjna,
- rejestrowanie bieżących problemów eksploatacyjnych.

1.3. Bieżąca analiza warunków pracy urządzeń/elementów wykonywana jest automatycznie.

1.4. System rozpoznaje postój automatycznie, generując Kartę Postojową oraz Kartę Awaryjną (jeśli postój jest skutkiem awarii),

1.5. Oprogramowanie zainstalowane jest na Stacji Obiektowej (SO-LMSP), zlokalizowanej w Elektrociepłowni.

1.6. Stacja Obiektowa połączona jest przez łącze VPN z serwerem Systemu w Pro Novum.

1.7. Za pośrednictwem połączenia jak w pkt. 1.6 Pro Novum zapewnia:

- naprawę oprogramowania w okresie gwarancyjnym,

LTDS Pro Novum LONG TIME DIAGNOSTIC SERVICE

MAINTENANCE
PROCESS
MANAGEMENT



FROM DATA MINING
TO REMOTE DIAGNOSTICS
AND MAINTENANCE
INTELLIGENCE

Rys. 3. Oferta usługi LTDS Pro Novum

■ Architektura aplikacji serwisowej

LM Serwis PRO® jest aplikacją składającą się (w uproszczeniu) z następujących komponentów:

1. baz danych działających z wykorzystaniem silnika bazy danych MS SQL 2008 lub nowszego,
2. modułów analizy i przetwarzania danych,
3. aplikacji serwisowej - aplikacja natywna dla systemów operacyjnych rodziny Microsoft Windows stanowiąca interfejs użytkownika
4. połączenia z zewnętrznymi źródłami danych pomiarowych.

LM System PRO+® może być integrowany z różnorodnymi środowiskami informatycznymi. Zarówno z różnymi rodzajami systemów rejestrujących i archiwizujących dane pomiarowe, jak i z naszymi autorskimi rozwiązaniami w tym zakresie. Oferujemy kompleksowe rozwiązania wraz z montażem i instalacją kompletnych zestawów sprzętowych i softwarowych. W niektórych wdrożeniach wykorzystujemy także, wydzielone z infrastruktury IT elektrowni dla potrzeb Systemu, wirtualne serwery. Prace wdrożeniowe, obsługa Systemu oraz realizacja usług serwisowych wymaga udostępnienia zdalnego dostępu VPN.

- upgrade'y oprogramowania zapewniającego jego modyfikację i rozwój,
- maintenance oprogramowania po zakończeniu 12-miesięcznej gwarancji - opcja,
- wsparcie eksperckie, w okresie gwarancyjnym (nieodpłatnie) i pogwarancyjnym (odpłatnie).

1.1. Okresowy raport powstaje w trybie automatycznym. Raport uzupełniany jest przez wnioski i zalecenia eksperta Pro Novum.

■ Zakres wdrożenia oprogramowania (LM Serwis PRO®)

Nadzór diagnostyczny jest wspierany przez pakiet funkcjonalny LM Serwis PRO® oraz kilka modułów innych pakietów funkcjonalnych platformy informatycznej LM System PRO+®. Pełna lista modułów wspierających nadzór diagnostycznych obejmuje:

- Model Elektrowni,
- Konfiguracja Pomiarów,
- Karta Postojowa,
- Karta Awaryjna,
- Wyniki Badań,
- Dokumenty,
- Komunikator,
- Raport,
- Analiza Ryzyka - opcja - rys. 2.

■ Modele wdrożenia

System może być wdrażany w różnorodny sposób w zależności od zidentyfikowanych potrzeb u naszych Klientów, poprzez:

- zakup oprogramowania i licencji,
- udostępnianie części oprogramowania - pakietów funkcjonalnych/modułów z serwera Pro Novum,
- usługę typu SaaS (Software as a Service) - polegającą na świadczeniu określonej usługi bez konieczności zakupu oprogramowania (licencji). Klient ponosi wyłącznie koszt świadczonej usługi.

Dodatkowo z myślą o stworzeniu odpowiedniej bazy informacji i aktualnej wiedzy, oferujemy usługę LTDS Pro Novum - rys. 3., pozwalającą na prosty dostęp do baz danych, ale przede wszystkim na kreowanie wiedzy korporacyjnej dot. stanu technicznego urządzeń

w formie automatycznie generowanych okresowych raportów wraz wnioskami i zaleceniami ekspertów (z możliwym udziałem specjalistów zarządzania majątkiem elektrowni i elektrociepłowni).

■ Wnioski

Nasza oferta Zdalnego Nadzoru Diagnostycznego, wspieranego aplikacją serwisową LM Serwis PRO®, kierowana do Użytkowników bloków nowych daje im możliwość kreowania wiedzy i kompetencji technicznych niezależnych od wiedzy dostawców urządzeń dla tych bloków. Korzyści w choćby częściowym uzależnieniu się od dostawców są oczekiwane i pożądane. Dodatkowo oferowane przez Pro Novum oprogramowanie stanowi silne narzędzie wspierające coraz mniejsze zespoły inżynierskie zajmujące się utrzymaniem stanu technicznego urządzeń produkcyjnych. □

Literatura

- [1] J. Trzeczcyński: *O poszukiwaniu optymalnego modelu zarządzania utrzymaniem stanu technicznego nowych i zmodernizowanych bloków energetycznych. Dozór Techniczny 2015, nr 1.*
- [2] J. Trzeczcyński, W. Murzynowski, R. Stanek: *10 lat doświadczeń oraz perspektywy rozwoju LM System PRO+® platformy informatycznej wspierającej utrzymanie stanu technicznego urządzeń energetycznych. Energetyka 2014, nr 8.*
- [3] J. Trzeczcyński, W. Murzynowski, S. Białek: *Monitorowanie stanu technicznego urządzeń ciepłno-mechanicznych bloków energetycznych przy wykorzystaniu Platformy Informatycznej LM System PRO+®. Dozór Techniczny 2011, nr 5.*
- [4] J. Trzeczcyński: *Wytwarzanie jako źródło wiedzy. Przegląd Energetyczny 2013, nr 3.*



Przedsiębiorstwo Usług Naukowo-Technicznych „Pro Novum” Sp. z o.o.

ul. Wróbli 38, 40-534 Katowice, tel.: 32 251 87 39, fax: 32 251 36 19, e-mail: pronovum@pronovum.pl

www.pronovum.pl