

Jerzy Trzeszczyński, Wojciech Murzynowski

Zarządzanie trwałością indywidualną elementów urządzeń energetycznych

Utrzymanie stanu technicznego urządzeń energetycznych wymaga archiwizacji istotnych informacji eksploatacyjnych i remontowych oraz umiejętności tworzenia na ich podstawie wiedzy. Zmiany organizacyjne i pokoleniowe sprawiają, że ten kiedyś „naturalnie” zorganizowany w elektrowniach proces podlega destrukcji. Specjaliści elektrowni zarządzający procesem utrzymania stanu technicznego zobligowani do wielu czynności o charakterze administracyjnym mają coraz mniej czasu i możliwości aby zdobywać i pogłębiać ściśle techniczną wiedzę oraz sprawować rzeczywistą kontrolę nad ogromną liczbą informacji.

Problem doceniają dotychczas dostawcy nowych urządzeń, którzy konsekwentnie instalują wraz z nowymi urządzeniami systemy rejestracji parametrów pracy. Bez bieżącej analizy tych danych oraz szeregu innych informacji nie mamy jeszcze do czynienia z w pełni użyteczną wiedzą, ale pomysł i jego realizację należy uznać za jak najbardziej racjonalne.

Stan techniczny urządzenia – kiedy następny remont?

Przyjęło się uważać, niektórzy traktują to nawet jako niepodważalną zasadę, że eksploatując urządzenie należy najpierw zaplanować termin remontu, następnie określić jego zakres i budżet. Jak budżet „na to pozwoli” można zaplanować badania. Jeśli spytamy, czy podczas remontu będzie też wykonywana diagnostyka zwykle można usłyszeć, że badania to to samo, co diagnostyka – sztuka wykonać badania, ocenę stanu zrobi każdy, jak mu się udostępni wyniki. W mniej optymistycznym, scenariuszu środków na diagnostykę może zabraknąć całkowicie.

Jeśli ktoś reprezentuje poglądy, jak wyżej, to można byłoby to skwitować, że postępuje prawidłowo, tyle, że... na odwrót.

Planować remont owszem trzeba, tylko, że należy go rozpocząć od planowania diagnostyki – upraszczając można stwierdzić, że jeśli nie potrzeba wykonywać diagnostyki, to nie potrzeba wykonywać także remontu. Jeśli z poprzednich badań i analizy bieżących warunków pracy nie wynika potrzeba sprawdzenia stanu technicznego urządzenia (elementu), to remont (odtworzeniowy) zapewne jest zbędny.

Jeśli np. ktoś otwiera turbinę, aby „zaplanować” najbliższy remont, to albo diagnostyka ostatnio nie była wykonywana, albo nie wiadomo co „działo się” w trakcie eksploatacji. Bywa i tak, że diagnostyki ostatnio nie było i analizy eksploatacji pod kątem wpływu na stan urządzeń nikt nie robił. W takim przypadku łatwo policzyć ile kosztuje brak diagnostyki oraz ile razy więcej kosztuje jej zaniechanie od realizacji.

Sytuacja, że wiedza o stanie technicznym powstawała i była „archiwizowana w naturalny sposób” (w głowach i notatkach specjalistów przygotowania remontów elektrowni) odchodzi (gdzie niegdzie już odeszła) do przeszłości. Oznacza to, że albo elektrownie znajdują sposób, aby ją w nowych warunkach kreować i odpowiednio wykorzystywać, albo planowaniem remontów będzie zajmować się dostawca urządzenia lub/i serwisu kierując się własną oceną ryzyka i... własnym interesem. W bardziej pesymistycznym scenariuszu można wyobrazić sobie jeszcze jedną możliwość, że remonty „będą planować się” same, jako skutek stanów awaryjnych.

Wydaje się, że wcześniej czy później znajdzie się rozwiązanie w postaci podejścia racjonalnego, tzn. wdrożenia takich systemów zbierania informacji i ich przetwarzania (czytaj: diagnostyki), aby planowanie utrzymania odbywało się na podstawie wiedzy, a nie intuicji. Trzeba wierzyć, że niezależnie od tego, kto będzie sprawował serwis, specjaliści wydziałów zarządzania majątkiem zapewnią sobie dostęp do wiedzy niezależnej od dostawcy urządzenia lub/i serwisu. Z punktu widzenia możliwości i potrzeb służb technicznych właściciela majątku produkcyjnego system powinien być możliwie prosty, najlepiej gdyby kreował wiedzę - w znacznym zakresie – w sposób automatyczny.

Stan techniczny urządzenia – jak go określić?

Stan techniczny urządzenia trzeba określić podczas postoju wykonując:

- badania,
- interpretując wyniki – stawiając diagnozę,
- wykonując odpowiednie analizy i/lub obliczenia – określając prognozę.

Stan techniczny i prognoza powinny być weryfikowane systematycznie w trakcie eksploatacji urządzenia w taki sposób, aby na podstawie wiedzy, jak wyżej oraz zarejestrowanej historii eksploatacji można było zaplanować termin i zakres następnej diagnostyki... czyli remont.

Pomocną, mającą czytelny sens techniczny i dającą się stosować w praktyce wielkością jest prognozowana trwałość (żywność). Zwykle odnosi się ją do konkretnych elementów. W pierwszej kolejności krytycznych, w następnej wpływających na niezawodność.

Trwałość urządzenia – trwałość indywidualna jego elementów

Elementy urządzenia mają bardzo zróżnicowaną trwałość. Trwałość elementów krytycznych (m.in. walczków kotłów, wirników i korpusów turbin) na ogół pokrywa się z trwałością urządzenia. Trwałość pozostałych elementów bywa znacznie niższa, zdarza się, że w trakcie resursu urządzenia wymieniane są wielokrotnie. Dla starych urządzeń energetycznych znanych jest wiele użytecznych technologii napraw, regeneracji i rewitalizacji. Trwałość takich urządzeń można przywracać (nawet zwiększać) bez uciekania się do wymian.

Na blokach długoeksploatowanych, poddawanych w przeszłości modernizacjom trwałość poszczególnych elementów może być skrajnie zróżnicowana.

Wnioskowanie „przez analogię” nie zawsze jest możliwe, nawet identyczne lub podobne konstrukcyjnie urządzenia mogą być w różnych stanach technicznych na skutek:

- różnych historii eksploatacji,
- indywidualnych cech geometrycznych i technologicznych poszczególnych elementów.

Obiektywna kontrola indywidualnej trwałości elementów urządzeń (bloków energetycznych) wymaga odpowiednich narzędzi odpowiednio zapisujących i przetwarzających istotne informacje.

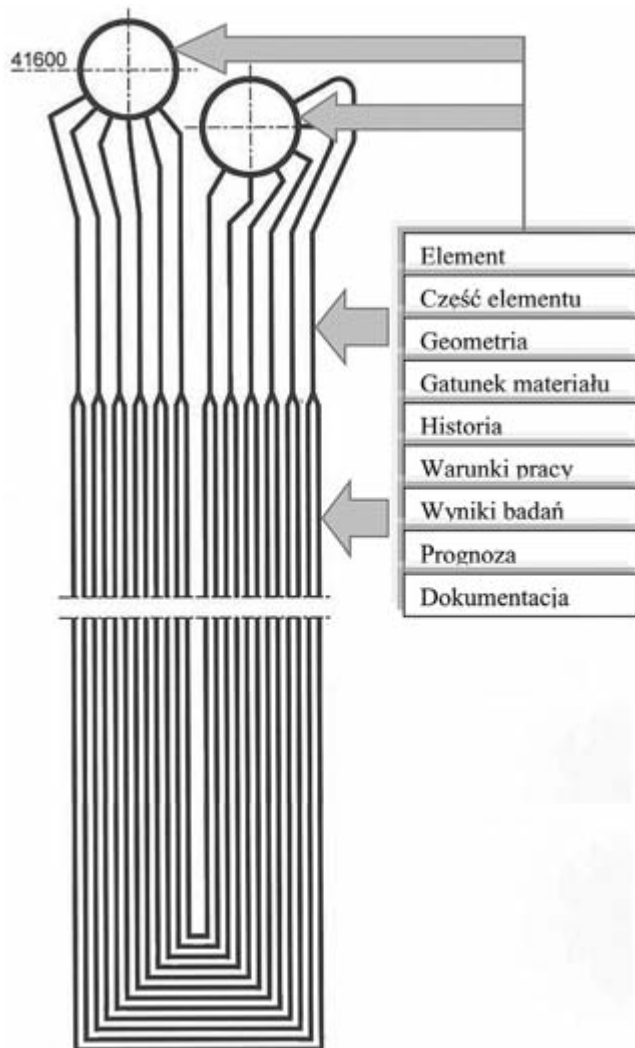
Zarządzanie trwałością indywidualną elementów – jak można to robić?

Istnieją już kilkuletnie doświadczenia [1] związane z systemową analizą trwałości urządzeń ciepłno-mechanicznych. Wskazują one, że z technicznego punktu widzenia istotne problemy można uznać za, w większości, rozwiązane. Od pewnego czasu testowana jest jedna z możliwych wersji takiego systemu wykorzystująca wykonywanie diagnostyki w sposób zdalny [2,3]. Pewną przeszkodą są nie zakończone jeszcze zmiany organizacyjne elektrowni. Nawet najlepsze oprogramowanie musi być zainstalowane w logicznie zorganizowanym otoczeniu, zarówno po stronie transferu danych i informacji do systemu, jak również po stronie korzystania z rezultatów analizy (okresowych raportów) oraz zgromadzonych informacji i wiedzy.

Zasadnicze cechy takich systemów – posiadających formę oprogramowania sieciowego – to:

- tworzenie modeli obiektów,
- możliwość opisu ich komponentów (przykład na rys. 1),
- organizacja baz danych,
- możliwość implementowania procesów, m.in.:
 - badań diagnostycznych,
 - analizy warunków pracy (przykład na rys. 1 i rys. 3),
- zaimplementowana logika, czyli algorytmy przetwarzania informacji w wiedzę (rys. 2).

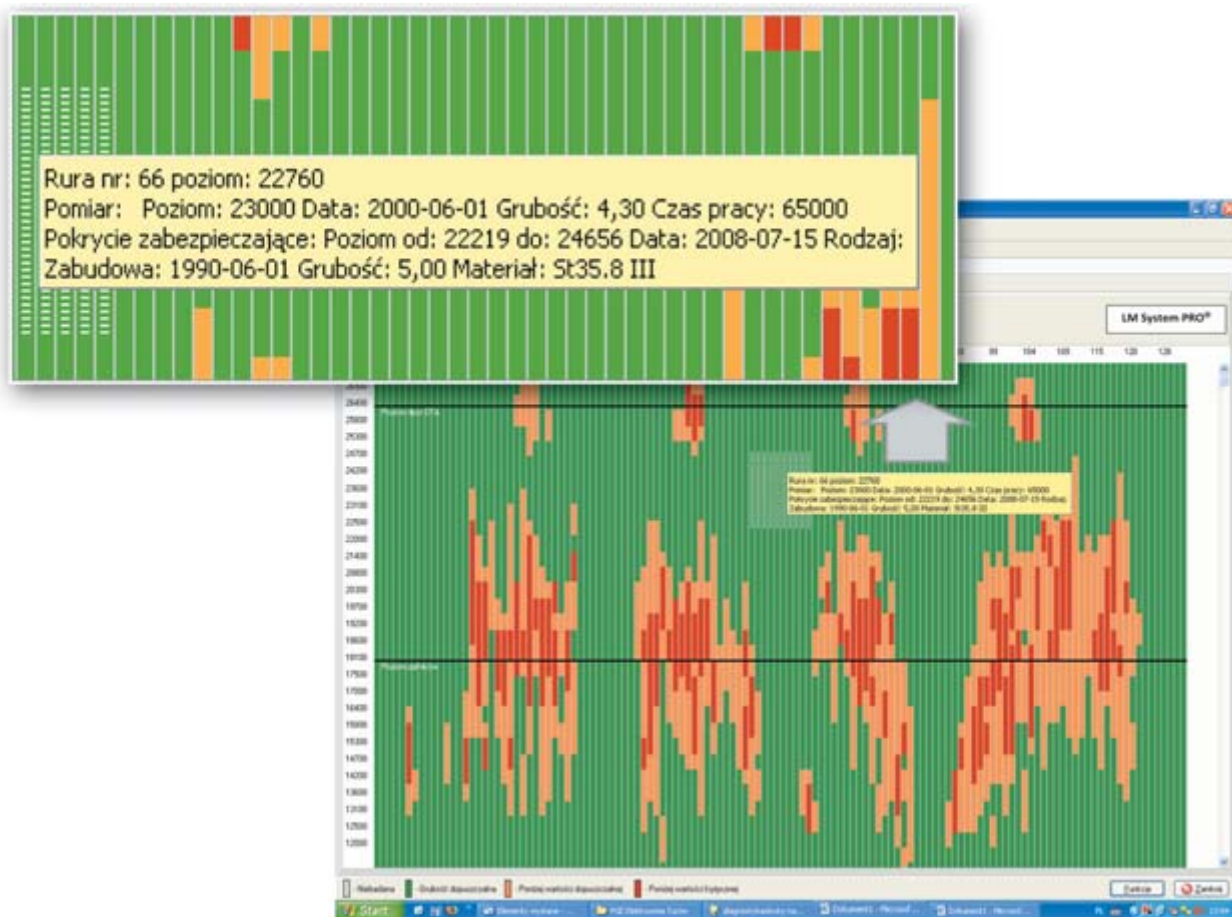
Pewną osobliwością aktualnej sytuacji jest fakt, że wdrożono dość dawno, w większym lub mniejszym zakresie, systemy klasy ERP, a proces wdrożenia systemów wspierających



Rys. 1. Zakres informacji i wiedzy dotyczący elementów krytycznych oraz wpływających na niezawodność



Rys. 2. Schemat procesu archiwizacji, przetwarzania danych i powstawania wiedzy w procesie utrzymania stanu technicznego urządzeń



Rys. 3. Przykład możliwości programu LM System PRO® w zakresie udostępniania danych techniczno-eksploatacyjnych elementu (informacje w obrębie żółtego pola) oraz jego aktualnego stanu technicznego i prognozy (różne kolory tła)

zarządzanie utrzymaniem stanu technicznego majątku produkcyjnego elektrowni przebiega ze sporymi oporami lub jeszcze się nie rozpoczęło. W znacznym stopniu utrudniają ten proces problemy organizacyjne będące ciągle w stadium „work in progres”, chociaż problem ten dotyczy także systemów klasy ERP, których wdrażanie przebiega jednak znacznie szybciej.

Podsumowanie

Utrzymanie stanu technicznego urządzeń energetycznych zawsze wiązało się – i to się nigdy nie zmieni – z archiwizacją bardzo dużej liczby danych, tworzenia warunków do powstawania wiedzy i doświadczenia. Dokonujące się zmiany organizacyjne w energetyce, w zasadzie, pomijają dotychczas ten problem. Prowadzi to m.in. do tego, że:

- utrzymanie kosztuje albo za drogo albo nie jest realizowane w dostatecznym zakresie; możliwe, że obydwa zjawiska występują jednocześnie,
- wiedza dotycząca stanu technicznego urządzeń zostanie „wyoutsourcingowana” tak samo jak inne dziedziny utrzymania elektrowni; możliwy jest także scenariusz bardziej pesymistyczny, że nie będzie nią dysponować nikt, na odpowiednim poziomie.

Wdrażanie odpowiednich narzędzi – jak np. wyżej opisanego programu LM System PRO® - może zapewnić zarówno:

- archiwizację istotnych danych techniczno-eksploatacyjnych,
- systemowe powstawanie historii eksploatacji urządzeń,

- kreowanie wiedzy o aktualnym stanie technicznym,
- racjonalne zarządzanie utrzymaniem stanu technicznego urządzeń.

Kreowanie obiektywnej wiedzy dot. trwałości urządzeń i ich komponentów oraz zarządzanie nią, to jedyne podejście zapewniające koszty utrzymania adekwatne do potrzeb przy dotrzymaniu wymaganej dyspozycyjności.

Literatura

- [1] Trzeczcyński J., Białek S.: Monitorowanie trwałości urządzeń cieplno-mechanicznych elektrowni. Materiały konferencyjne VI Symposium „Diagnostyka i Remonty Długoeksploatowanych Urządzeń Energetycznych”. Ustroń, 2004
- [2] Trzeczcyński J., Murzynowski W.: On-Line Diagnostics Of Steam Pipelines Operated In Creep Conditions. Proceedings of 2 nd ECCC Creep Conference, 21 – 23 April 2009, Zurich
- [3] Trzeczcyński J.: Remote Diagnostic Systems for Assessment of Thermo-Mechanical Equipment of Power Plants. Proceedings of 2 nd ECCC Creep Conference, 21 – 23 April 2009, Zurich