

**ZESZYTY NAUKOWE NR 1(73)
AKADEMII MORSKIEJ
W SZCZECINIE**

EXPLO-SHIP 2004

Grażyna Dąbrowska-Kauf

**Procedury zapewnienia jakości działalności remontowej
i inwestycyjnej urządzeń elektroenergetycznych**

Słowa kluczowe: urządzenia elektroenergetyczne, system zarządzania jakością,
normy serii ISO 9000-2000, procedury zapewnienia jakości

W przedsiębiorstwach sektora energetycznego istnieje konieczność wdrożenia systemów zarządzania jakością w celu zapewnienia konkurencyjności na europejskim rynku energii elektrycznej. W artykule omówiono zasady tworzenia dokumentacji systemu jakości zgodnie z wymaganiami normy serii ISO 9000 -2000, a szczególnie opracowywania procedur zapewnienia jakości działalności remontowej i inwestycyjnej urządzeń elektroenergetycznych w przedsiębiorstwie sektora energetycznego.

**Procedures of Quality Assurance in Electrical Power
Equipment Repairs and Investments**

Key words: electrical power equipment, quality management system,
ISO 9000-2000 series, procedures of assuring quality

Power industry enterprises have to implement quality management systems in order to be competitive on the European power market. The article outlines the establishment of quality system documentation according to standards of ISO 9000 – 2000 series, in particular the compiling of procedures of quality assurance in electrical power equipment repairs and investments in the power industry.

1. System zarządzania jakością w przedsiębiorstwach sektora energetycznego określone normą serii ISO 9000-2000

Urządzenia elektroenergetyczne stanowią podstawowe elementy systemu energetycznego kraju. Są eksploatowane w elektrowniach, sieciach przesyłowych, rozdzielczych i instalacjach odbiorczych. Uczestniczą w następujących procesach: w wytwarzaniu, transformacji, przekształcaniu, akumulacji, przesyłaniu i zastosowaniu energii elektrycznej. Należą do nich między innymi: generatory, transformatory, prostowniki, baterie kondensatorów, łączniki, aparatura pomiarowa, ochronniki, izolatory, przewody, kable, silniki elektryczne, urządzenia odbiorcze itd. Od ich poprawności działania – jakości, zależy między innymi bezpieczeństwo energetyczne kraju, szczególnie dotyczy to ciągłości zasilania odbiorców i zapewnienia parametrów jakościowych energii elektrycznej. Parametry jakości energii mają decydujące znaczenie dla odbiorców energii elektrycznej, bowiem od nich zależy jakość i efektywność procesów produkcyjnych [1].

W procesie integracji Polski z Unią Europejską, aby zapewnić konkurencyjność firmom polskim sektora energetycznego na rynku energii elektrycznej wspólnoty, wdrożenie systemów zarządzania jakością, określonych normą serii ISO 9000:2000, jest priorytetowym zadaniem [3].

Norma wymienia działania, jakie muszą być podjęte dla prawidłowego wdrożenia systemu zarządzania jakością. W pierwszej kolejności należy zidentyfikować procesy zachodzące w organizacji, których objęcie systemem zarządzania jakością jest niezbędne. Mogą to być procesy produkcyjne, usługowe, logistyczne, sprzedaży, eksploatacji, itp. Następnie powinna zostać określona ich kolejność oraz wzajemne zależności. Wiadomo bowiem, że poszczególne procesy się przenikają – jedne wynikają z drugich, dostarczają sobie nawzajem informacji, produktów i usług. Wyjścia z jednych procesów są wejściami drugich. W dalszej kolejności należy określić kryteria i metody oceny, które zapewnią skuteczne prowadzenie i nadzorowanie procesów. W celu monitorowania procesów konieczne jest udostępnienie odpowiednich informacji i zasobów. Końcowym etapem wdrożenia systemu, w celu zapewnienia w większym stopniu wzrastających oczekiwań klientów, powinno być uruchomienie mechanizmów ciągłego procesu doskonalenia jakości.

2. Dokumentacja systemu zarządzania jakością

Norma ISO 9000-2000 precyzuje wymagania odnośnie do dokumentacji systemu zarządzania jakością [4]. Dokumentacja systemu jest podstawą prawi-

dłowego funkcjonowania przedsiębiorstwa, jednakże norma zaleca, aby tworzenie dokumentacji nie było celem samym w sobie, ale sprzyjało zwiększeniu wartości przedsiębiorstwa.

Firmy działające w ramach systemu energetycznego, starające się o certyfikat ISO, posiadają i prowadzą już dokumentację, a zatem zaleca się dokonanie jedynie jej poprawy i usystematyzowanie.

Dokumentacja systemu składa się z trzech poziomów różniących się zarówno przeznaczeniem, zakresem jak i szczegółowością.

Poziom pierwszy stanowi księga jakości, czyli dokument odnoszący się do ogółu działań przedsiębiorstwa lub jego części, jeśli firma prowadzi różnorodną działalność lub ma strukturę wielozakładową. Księgę jakości w ujęciu normy opisuje system jakości na użytek zewnętrzny i dąży się w niej do opisu systemu jakości najbardziej satysfakcjonującego klienta.

Drugi poziom to procedury zapewnienia jakości, czyli dokumenty opisujące cele, odpowiedzialność i przebieg realizacji odpowiednich działań. Przy opracowaniu procedur przydatne jest wykorzystanie schematów blokowych procesów, których ma dotyczyć procedura.

Trzeci poziom tworzą instrukcje zapewnienia jakości, czyli dokumenty systemu jakości szczegółowo określające jak poszczególne działania powinny być zrealizowane. Są to zatem dokumenty bardzo zróżnicowane tematycznie i można je podzielić na: instrukcje systemowe (będące niejako rozwinięciem procedur) oraz techniczne (wyrażające zależność „człowiek – maszyna”, np. instrukcje remontowe, dokumentacja techniczno-ruchowa itp.).

Zakres wymaganej dokumentacji i nośniki, jakie należy stosować określa indywidualnie każda organizacja. Zależą one od rodzaju i wielkości organizacji, jej złożoności i stopnia wzajemnego przenikania się wyróżnionych w niej procesów, wymagań klientów itp.

Dokumentacja systemowa stanowi zbiór dynamiczny, zmieniający się wraz z rozwojem organizacji i systemem zarządzania jakością. Zatem musi spełniać następujące wymagania: aktualności, dostępności w miejscu stosowania, sterowania zmianami i archiwizowania. Zasady nadzoru nad dokumentacją oraz zapisami powinny posiadać charakter sformalizowany i przybrać postać dokumentu systemowego.

3. Zasady opracowania procedur zapewnienia jakości

Znajomość zasad tworzenia procedur zapewnienia jakości, najważniejszego etapu integralnej części dokumentacji systemu, zapewnia określony i powtarzalny sposób wykonywania działań. Zgodnie z wymaganiami normy, większość obszarów działalności przedsiębiorstwa wymaga pisemnego uregulowania, tzn. opracowania procedury udokumentowanej.

Udokumentowane procedury w treści powinny zawierać [4]:

- 1) cel – jaki jest stawiany i który można osiągnąć dzięki opracowaniu i wdrożeniu danej procedury;
- 2) zakres stosowania procedury – w którym precyzuje się proces, struktury organizacyjne, obszar stosowania dokumentu;
- 3) dokumenty związane z procedurą – tzw. bazowe dokumenty (akty prawne) i inne np. instrukcje, plany, formularze;
- 4) odpowiedzialność – wskazane są osoby funkcyjne odpowiedzialne za realizację czynności składających się na daną procedurę;
- 5) realizację – jeżeli jest to możliwe w układzie chronologicznym wymieniane są etapy realizacji procedury;
- 6) zapisy – wymienione są zapisy, jakie są utrzymywane przy realizacji danej procedury;
- 7) załączniki – jeśli procedura zawiera załączniki są one wymienione.

Taki układ treści procedury pozwala na udzielenie odpowiedzi na pytania: kto, kiedy, gdzie i w odniesieniu do czego podejmuje decyzje? Dokumenty te informują o działaniach struktur organizacyjnych przedsiębiorstwa (wydziałów, kierowników średniego szczebla zarządzania) związanych z realizacją ustalonej polityki jakości i celów jakościowych w bieżącej działalności przedsiębiorstwa. Obejmują relacje pomiędzy pracownikami lub zespołami ludzkimi.

Procedur systemowych zazwyczaj nie ujawnia się otoczeniu przedsiębiorstwa, ponieważ zawierają informacje objęte klauzulą poufności.

Nie można ostatecznie określić liczby procedur w przedsiębiorstwie, bowiem zależy to od jego specyfiki. Ponadto w procesach wdrażania i funkcjonowania systemu zarządzania jakością może ujawnić się potrzeba przygotowania nowych procedur. Punktem wyjścia tworzenia listy procedur zapewnienia jakości jest analiza rozdziałów normy serii ISO 9000-2000 i weryfikacja ich z procesami w przedsiębiorstwie.

Bardzo pomocne w opracowaniu procedur jest wykorzystanie schematów blokowych procesów, których dotyczy procedura.

4. Przykład procedury zapewnienia jakości wykonania remontów i inwestycji urządzeń elektroenergetycznych w elektrowni

4.1. Cel

Celem procedury jest zapewnienie właściwego postępowania pracowników realizujących zadania remontowe i inwestycyjne.

4.2. Zakres

Procedura dotyczy wszystkich komórek organizacyjnych i stanowisk, gdzie są wykonywane czynności związane z realizacją zadań remontowych i inwestycyjnych. Procedura obejmuje działania związane z przygotowaniem i właściwym wykonaniem zadań remontowych i inwestycyjnych, począwszy od weryfikacji zakresu wydziałowego planu zadań remontowych lub inwestycyjnych, poprzez koordynację prac, realizację remontu lub inwestycji aż do dokonania odbioru i zamknięcia zadania.

4.3. Odpowiedzialność

Kierownik zadania remontowego inaczej zwany kierownikiem zlecenia roboczego – **K_ZR**, jest osobą odpowiedzialną za prawidłowe wykonanie zadania remontowego lub inwestycyjnego, określonego w wydziałowym planie zadań remontowych lub inwestycyjnych. **K_ZR** jest odpowiedzialny za wystawienie w systemie komputerowym finansowo-księgowym zlecenia roboczego (**ZR**) wraz z wpisaniem do **ZR** projektu finansowego. **K_ZR** jest zobowiązany również do odbioru prac i potwierdzenia wykonania zadania przez zamknięcie zlecenia roboczego.

K_ZR jest odpowiedzialny za określenie potrzeb związanych z wykonaniem **ZR** (usługi i główne materiały) i ewentualne wystawienie zapotrzebowań.

Osoba z wydziału odpowiedzialnego (**Wo**) przejmująca zlecenie **ZR** (mistrz, specjalista lub kierownik) jest odpowiedzialna za potwierdzenia przejęcia **ZR** (zmiana statusu **ZR**). Osoba ta ponadto w uzgodnieniu z **K_ZR** precyzuje listę materiałów i ewentualnie wystawia zapotrzebowania na dodatkowe usługi (np. transport). Wydział **Wo** odpowiada za transport wewnętrzny na dane stanowisko materiałów potrzebnych do wykonania zlecenia.

Wydział **Wo** odpowiada za prawidłowe wykonania zadań i sporządzenie dokumentacji prac w zakresie określonym w zleceniu roboczym.

4.4. Stosowane oznaczenia

W procedurze występują następujące oznaczenia: **M** – mistrz, **S** – specjalista, **K** – kierownik wydziału, **ZR** – zlecenie robocze, **K_ZR** – kierownik **ZR** czyli osoba odpowiedzialna za wykonanie zadania w ramach wydziałowego planu zadań remontowych i inwestycyjnych (np.: **M**, **S** lub **K**), **Wo** – wydział odpowiedzialny (wpisany do pola Wydział odpowiedzialny na zleceniu roboczym), **IFK** – system komputerowy zarządzania przedsiębiorstwem.

Za zadanie remontowe lub inwestycyjne, zwane w dalszym zadaniem, uznaje się pojedyncze zadanie ujęte w wydziałowym planie remontów i inwestycji, którego realizację w całości osobiście nadzoruje jedna osoba.

Zadanie dotyczy urządzeń elektroenergetycznych. Może być realizowane niezależnie od innych zadań lub być z innymi zadaniami koordynowane (np. w ramach remontu bloku). Zadanie może być również realizowane etapami, poprzez wielokrotne wykonanie niniejszej procedury.

4.5. Realizacja procedury

W tabeli 1 zamieszczono następujące etapy realizacji procedury:

1. K oraz S weryfikują zapisy zawarte w planie remontów i zadaniach inwestycyjnych, w zakresie zadania, terminu, przydzielonych środków pieniężnych, ponadto uzgadniają kod miejsca powstania kosztów (MPK). K oraz S wyznaczają kierownika zlecenia roboczego K_ZR.

2. W razie potrzeby K_ZR po sprawdzeniu stanów magazynowych wystawia zapotrzebowania na zakup tzw. głównych materiałów, czyli kwalifikowanych lub takich, nad którymi kontrolę chce zachować K_ZR (np. materiały nietypowe lub podzespoły) lub inne uzgodnione z wydziałem odpowiedzialnym za wykonanie zlecenia roboczego Wo.

3. K_ZR wystawia jedno lub więcej zleceń roboczych ZR dotyczących danego zadania. W uzasadnionych przypadkach zlecenia może wystawić inna osoba niż K_ZR, jeśli planowany jest remont jednego obiektu przez różne wydziały. K_ZR składa swój podpis w polu „Kierownik robót” na formacie zlecenia roboczego.

4. K_ZR po sprawdzeniu stanów magazynowych wpisuje do zlecenia roboczego główne materiały oraz określa ich ilość.

5. W razie potrzeby KZR zamawia usługi firm obcych.

6. Harmonogram odcinkowy jest wymagany w przypadku, gdy termin wykonania danego zadania lub wykonania kontroli międzyoperacyjnych warunkuje wykonanie innego zadania. Rolą K_ZR jest sprawdzenie wszystkich realnych zależności. Harmonogram jest udostępniany do wglądu dla Wo i zainteresowanych osób. Rolę harmonogramu odcinkowego może pełnić notatka służbowa.

7. Osoba przejmująca (K, S lub M) zlecenie robocze wyznacza pracowników zajmujących się wykonaniem prac, opisanych w zleceniu roboczym. W przypadku, gdy wydział przejmujący zlecenie robocze stwierdza, że zostało błędnie skierowane, odsyła je do K_ZR.

Tabela 1

Etapy realizacji procedury – działania
The stages of procedure implementation – activities

Lp.	Podstawa działań	Działanie	Odpow.	Zapis
1	Wydziałowy plan zadań remontowych i inwestycyjnych	Weryfikacja oraz uszczegółowienie zakresu rzeczowego	K + S , M	Notatka wewnętrzna
2	Zapis z pkt. 1, Procedura P/006	Zakup głównych materiałów	K_ZR	Zapotrzebowanie
3	Zapis z pkt. 1, Instrukcja obsługi zlecenia roboczego	Wystawienie ZR	K_ZR	Zlecenie robocze
4	Instrukcja pobierania materiałów na ZR	Wpisanie na ZR głównych materiałów potrzebnych do wykonania ZR	K_ZR	ZR – zakładka materiały
5	Zapis z pkt. 1, Procedura P/007, Instrukcja tworzenia zapotrzebowań na usługi zewnętrzne w ramach ZR	Zamówienie usług	K_ZR	ZR – zakładka zapotrzebowania
6	Uzgodnienia z dostawcami i z Wo, notatki własne i notatki z uzgodnień z innymi wydziałami, instrukcje oraz DTR.	Sporządzenie odcinkowego harmonogramu wykonania zadania	K_ZR	harmonogram odcinkowy lub notatka
7	ZR o statusie gotowe do realizacji, Instrukcja obsługi zlecenia roboczego	Przejęcie ZR przez Wo	Wo	ZR – nadanie statusu rozpoczęte
8	Procedura P/006, P/007	Zakup pozostałych materiałów i usług	Wo	ZR – zakładka zapotrzebowania
9	Instrukcja obsługi zlecenia roboczego, Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy w EŁ, instrukcje stanowiskowe oraz DTR, zarządzenia i polecenia służbowe	Realizacja zadania na obiekcie wraz z transportem wewnętrznym i kontrolą międzyoperacyjną	Wo, K_ZR	wpisy w dzienniku operacyjnym, lub dzienniku budowy, protokoły pomiarowe, sprawozdanie z pomiarów lub oświadczenia o wyniku pomiaru
10	Instrukcje eksploatacji oraz DTR	Przekazanie przedmiotu zadania do eksploatacji	K_ZR	wpis w dzienniku operacyjnym, protokół przekazania do eksploatacji
11		Uzupełnienie dokumentacji w zakresie wymaganym przepisami	Wo, K_ZR	protokoły pomiarowe, sprawozdanie z pomiarów
12	Instrukcja obsługi zlecenia roboczego	Zgłoszenie wykonania zadania	Wo	ZR – nadanie statusu wykonane
13	Instrukcje oraz DTR, Instrukcja obsługi zlecenia roboczego	Odbiór końcowy i zakończenie prac	K_ZR	ZR – nadanie statusu zamknięte, protokół końcowy

8. Wydział odpowiedzialny Wo w razie potrzeby uzgadnia z K_ZR szczegóły wykonania prac i określa dodatkowe potrzeby (usługi, materiały). Jeśli przyjęta organizacja prac tego wymaga, jest wyznaczany inny Wo.

9. Wo realizuje zadanie oraz prowadzi kontrolę międzyoperacyjną w zakresie terminowości i jakości wykonanej pracy. Wo przygotowuje i odpowiada za transport wewnętrzny dostarczenie części na stanowisko pracy. Dla kontroli międzyoperacyjnej dopuszcza się stosowanie oświadczeń o wynikach pomiarów, w uzasadnionych przypadkach (np. z powodu długiego czasu potrzebnego na opracowanie protokołu lub sprawozdania). K_ZR dokonuje inspekcji wykonywanych prac oraz odpowiada za kompletność oraz poprawność wpisów i dokumentacji wykonawczej. W przypadku negatywnych wyników kontroli międzyoperacyjnej lub inspekcji, K_ZR podejmuje decyzję o dalszym postępowaniu, to znaczy o powrocie do punktu 2 lub 8 procedury.

10. K_ZR przekazuje do eksploatacji obiekt będący przedmiotem zadania. W przypadku zadań inwestycyjnych przekazanie przedmiotu zadania do eksploatacji jest potwierdzone odpowiednim protokołem (załącznik nr 2). W przypadku, gdy technologia wymaga oddania do eksploatacji części obiektu i kontynuacji prac na jego reszcie, następuje powrót do kroku 9 procedury.

11. Wo w możliwie najkrótszym terminie zastępuje oświadczenia o wynikach pomiarów protokołami pomiarowymi lub sprawozdaniem z pomiarów. K_ZR odpowiada za kompletność i poprawność protokołów pomiarowych.

12. Po wykonaniu zadania w zakresie przewidzianym dla Wo, Wo zgłasza ten fakt K_ZR przez zmianę statusu zlecenia roboczego.

13. Przez końcowe odebranie prac wykonywanych przez Wo rozumie się sprawdzenie przez K_ZR poprawności zapisów w zleceniu roboczym i jego zamknięcie. W przypadku zadań obejmujących więcej niż jedno zlecenie robocze, zadanie uważa się za zakończone po wykonaniu wszystkich dotyczących go zleceń roboczych. Dla zadań inwestycyjnych zakończenie zadania jest potwierdzone protokołem końcowym (załącznik nr 3), który stanowi podstawę do rozliczenia inwestycji i przekazania do majątku środków trwałych.

4.6. Zapisy

Wszystkie zapisy związane z obsługą zleceń roboczych znajdują się w systemie IFK. Daty zmiany statusu oraz osoby zmieniające status ZR znajdują się w zakładce historia na formatce zlecenia roboczego. Dane te są przechowywane bezterminowo. Zapisy w dziennikach operacyjnych są przechowywane na stanowiskach pracy do momentu całkowitego wypełnienia, a następnie w dokumentach wydziału przez okres co najmniej 3 lat. Pozostałe zapisy (lub kopie) związane z wykonaniem zadania są przechowywane przez K_ZR przez okres co

najmniej 2 lat, o ile inne przepisy nie wymagają dłuższego okresu przechowywania.

4.7. Dokumenty związane

1. Procedury i instrukcje systemu IFK: Instrukcja obsługi zlecenia roboczego; Instrukcja nadawanie i zmiany statusów ZR; Instrukcja tworzenia zaopatrzenia na usługi związane z ZR; Instrukcja pobierania materiałów na zlecenie robocze.
2. Procedura P/006 zakupu materiałów kwalifikowanych.
3. Procedura P/007 zakupu usług kwalifikowanych.
4. Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy w elektrowni.
5. Instrukcje eksploatacji i stanowiskowe oraz DTR.
6. Prawo budowlane.
7. Zarządzenia i polecenia służbowe.

4.8. Załączniki

Schemat blokowy wykonania zadania remontowego i inwestycyjnego.
Formularz protokołu odbioru (przekazania-przyjęcia do eksploatacji).
Formularz protokołu odbioru końcowego.

Wnioski

1. Wdrożenie systemów zarządzania jakością określonych normą serii ISO 9000-2000 pomaga firmom branży energetycznej w zagwarantowaniu odpowiedniej jakości wytwarzanej energii elektrycznej i usług: przesyłowych, rozdzielczych, dystrybucyjnych. Jednocześnie porządkuje organizację przedsiębiorstwa, zapewnia powtarzalność procesów i łatwy przepływ informacji, ciągle doskonalenie i usprawnienie organizacji.
2. Pracownicy przedsiębiorstwa ubiegającego się o certyfikat jakości powinni sami wdrażać i opracowywać dokumentację systemu zarządzania jakością, uwzględniając wskazówki konsultantów zewnętrznych. Jak wynika z praktyki system wprowadzany przez konsultanta zewnętrznego, często nie posiadającego dobrej znajomości firmy, powodował brak dostosowania wymagań normy do potrzeb i strategii przedsiębiorstwa.
3. Jakość remontów urządzeń elektroenergetycznych i inwestycji w przedsiębiorstwach sektora energetyki decyduje o bezpieczeństwie energetycznym kraju, bowiem dyspozycyjność i niezawodność urządzeń elektroenergetycznych wpływa bezpośrednio na pracę krajowego systemu energetycznego.

Zatem objęcie systemem jakości działalności remontowej tych urządzeń jest bezdyskusyjne i wymaga opracowania procedur w tym zakresie, z uwzględnieniem specyfiki przedsiębiorstwa.

4. Wdrożenie w przedsiębiorstwie procedur w zakresie działalności remontowej urządzeń elektroenergetycznych wymaga: ustalenia komórek organizacyjnych, odpowiedzialnych za działalność remontową; określenia zakresów obowiązków, kompetencji i odpowiedzialności; unormowania obiegu dokumentów i ich nadzorowania. W wyniku czego nastąpi uporządkowanie struktury organizacyjnej i zwiększenie sprawności organizacji.
5. Przedstawiony w artykule algorytm formułowania procedur został wykorzystany do opracowania przykładowej procedury, dotyczącej urządzeń elektroenergetycznych zainstalowanych w jednej z elektrowni polskiej, w zakresie działalności remontowej i inwestycyjnej. Ma on właściwości aplikacyjne dla wszystkich zainteresowanych pracowników wdrażających systemy jakości w przedsiębiorstwach energetyki.

Literatura

1. Dąbrowska-Kauf G, *Koncepcja systemu diagnostyki na podstawie identyfikacji stanu obecnego, istniejących kryteriów oceny stanu urządzeń energetycznych*, Raport Instytutu Energoelektryki, Wrocław 1986.
2. Karpiński J., *Zasady profilaktyki obiektów technicznych*, PWN, Warszawa 1981.
3. Wiśniewska M., *Normy ISO serii 9000-2000*, ODDK Gdańsk 2002.
4. Polskie tłumaczenie raportu technicznego ISO/ TR 10013 wytyczne dotyczące dokumentacji zarządzania jakością, Publikacje Polskiego Komitetu Normalizacji, Warszawa 2003.

Wpłynęło do redakcji w lutym 2004 r.

Recenzenci

prof. dr hab. inż. Lesław Będkowski
dr hab. inż. Zbigniew Matuszak, prof. AM

Adres Autorki

dr inż. Grażyna Dąbrowska-Kauf
Politechnika Wrocławska
Instytut Energoelektryki
pl. Grunwaldzki 13, 50-370 Wrocław