

Bogusław WĘGRZYN, Piotr DRAPIKOWSKI

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie Wydział Elektryczny

Zalecenia metodyczne opracowania ramowych instrukcji eksploatacji urządzeń elektrycznych

Streszczenie. W artykule przedstawiono zalecenia metodyczne do opracowania ramowych instrukcji eksploatacyjnych w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Zalecenia te opisują układ formy i treści instrukcji eksploatacyjnych wykonanych zgodnie z aktualnym stanem prawnym i obowiązującymi normami. Zwrócono szczególną uwagę na spełnienie wymagań kwalifikacyjnych pracowników uzyskanych w wyniku szkoleń bhp oraz procedur postępowania w trakcie badań eksploatacyjnych dla urządzeń napędowych.

Abstract. Paper presents methodological guidelines for preparing frame exploitation instructions in industrial enterprises. Guidelines describe pattern of forms and matters following existing law regulations and standards. Authors put special attention on fulfilling workers' qualification requirements gained during safety lectures and on verification procedures concerning electrical propulsions. (**Methodological guidelines for frame exploitation instructions of electrical devices**).

Słowa kluczowe: eksploatacja, instrukcja ramowa, zalecenia metodologiczne, napędowe urządzenia elektryczne.

Keywords: exploitation, frame instruction, methodological guidelines, electrical devices.

Wstęp

Obowiązek posiadania instrukcji eksploatacji, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki [1], które określa, że ruch sieciowy i eksploatacja sieci powinny odbywać się zgodnie z instrukcją, o której mowa w art. 9g ust. 1 „Prawa energetycznego” [2]. Ustawa ta nakłada także obowiązek opracowania stanowiskowych instrukcji eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych a kodeks pracy zobowiązuje pracodawców do identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka bhp na stanowiskach pracy, które powinny być zawarte w instrukcji eksploatacji. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 4 maja 2007 [1] nakłada obowiązek na operatora i odbiorcę energii elektrycznej korzystania z instrukcji eksploatacji w trakcie eksploatacji, prac rozruchowych oraz prób technicznych. Z obowiązku opracowania instrukcji eksploatacji zwolnieni są jedynie odbiorcy indywidualni.

Instrukcja eksploatacji zatwierdzona przez pracodawcę określa procedury i zasady wykonywania czynności niezbędnych przy eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych; jest opracowana na podstawie dokumentacji techniczno-ruchowej producenta oraz odrębnych przepisów/zaleceń.

W skład instrukcji eksploatacji wchodzi dokumenty związane z budową i eksploatacją instalacji i urządzeń: projekty techniczne lub dokumentacja fabryczna, dokumenty przyjęcia urządzeń do eksploatacji, fabryczne instrukcje eksploatacji łącznie z programami pracy urządzenia, protokoły przeglądów i remontów, protokoły badań okresowych i odbiorczych, protokoły poawaryjne łącznie z potwierdzeniem usunięcia stwierdzonych usterek. Instrukcje powinny być bieżąco aktualizowane, czynności protokołowane, a dokonywane zmiany nanoszone na planach i schematach. Instrukcja eksploatacji powinna również zawierać podane czasookresy badań eksploatacyjnych [3].

Przykładowy układ treści instrukcji ruchu i eksploatacji urządzenia (grupy urządzeń) przedstawia się następująco [4]:

- wiadomości wstępne;
- podstawa opracowania oraz dokumentacja związana z instrukcją;
- zakres narażeń i zagrożeń bhp;
- ogólna charakterystyka techniczna urządzenia;
- obsługa urządzenia;
- zakres oraz czasookresy przeprowadzania oględzin oraz sprawdzeń okresowych instalacji elektrycznej;
- zakres oraz czasookresy przeprowadzania oględzin oraz sprawdzeń okresowych urządzeń elektrycznych;
- ocena stanu technicznego oraz wymagania w zakresie konserwacji i napraw urządzeń, instalacji sieci.

Ten i dotychczasowy układ treści instrukcji eksploatacyjnych [5, 6] wymaga uaktualnienia ze względu na wydanie nowych przepisów mających istotny wpływ na treści merytoryczne instrukcji eksploatacyjnych.

Proponowany nowy układ dokumentów eksploatacyjnych opartych na wzorze dokumentacji systemu zarządzania jakością według normy PN-ISO 9001: 2009 powinien mieć formę:

- ramowej (ogólnej) instrukcji technologicznej wprowadzającej ogólne definicje, zakres i metody przeprowadzania sprawdzeń odbiorczych i okresowych (wg normy PN-HD 60-364 – 6) [7]; wymagania kwalifikacyjne osób wykonujących pomiary i użytkujących urządzenia elektryczne oraz podstawy prawne (rozporządzenia właściwych ministrów, normy związane tematycznie i istniejące dokumenty wewnątrzzakładowe ze szczególnym uwzględnieniem spraw bhp, ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej);
- stanowiskowej instrukcji eksploatacyjnej dotyczącej bezpiecznej obsługi konkretnych urządzeń i instalacji elektrycznych, a także czasokresów przeprowadzania badań okresowych.
- wyciągów z instrukcji;
- protokołów i formularzy pomiarowych (kart kontrolnych).

Ogólne zalecenia do opracowania ramowej instrukcji eksploatacji uwzględniające nowe zalecenia metodyczne sprawdzeń okresowych

1. Wiadomości wstępne

1.1. Należy uwzględnić rodzaj urządzenia lub grupę urządzeń, instalacji czy sieci, dla których instrukcja ustala warunki i zasady eksploatacji. Przykładowe grupy urządzeń elektrycznych to: urządzenia napędowe, zespoły prądotwórcze, baterie kondensatorów elektrycznych, urządzenia energoelektroniczne, urządzenia akumulatorowe, spawarki i zgrzewarki, urządzenia sprężarkowe oraz urządzenia elektrotermiczne (nagrzewnice i suszarki).

1.2. Należy podać kwalifikacje oraz zakres obowiązków osób zatrudnionych przy eksploatacji danych urządzeń.

Eksploatacją sieci, urządzeń i instalacji energetycznych wytwarzających, przesyłających i zużywających energię elektryczną mogą zajmować się osoby, które spełniają wymagania kwalifikacyjne dla następujących stanowisk pracy:

- **dozoru** - do których zalicza się stanowiska pracowników technicznych i innych osób kierujących czynnościami osób wykonujących prace w zakresie obsługi, konserwacji, napraw, prac kontrolno-pomiarowym i montażu oraz osób sprawujących nadzór nad eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci;

- **eksploatacji** - do których zalicza się stanowiska osób wykonujących prace w zakresie obsługi, konserwacji, napraw, prac kontrolno -pomiarowym i montażu.

VI Lubuska Konferencja Naukowo-Techniczna – i-MITEL 2010

1.3. Wykaz urządzeń i instalacji elektroenergetycznych, przy których eksploatacji wymagane są dodatkowe kwalifikacje [8].

2. Podstawa opracowania oraz dokumentacja związana z instrukcją.

Należy określić, na podstawie, jakich dokumentów instrukcja eksploatacji została opracowana. Do takich danych źródłowych możemy zaliczyć: przepisy, dyrektywy, normy, dokumentację fabryczną, potwierdzenie przyjęcia urządzenia do eksploatacji oraz klauzulę zatwierdzenia instrukcji do stosowania przez uprawnioną osobę [1,7, 8].

3. Zakres narażeń i zagrożeń bhp.

3.1. Należy scharakteryzować środki ochrony zbiorowej i indywidualnej pracowników dotyczące urządzeń i stanowisk pracy. Dodatkowo należy oszacować ryzyko bhp oraz zakres wymagań dotyczących ochrony przed porażeniem, pożarem, wybuchem i inne wymagania w zakresie bezpieczeństwa obsługi urządzeń i otoczenia, w tym ochronę podstawową (izolację, przegrody lub obudowy, przeszkody i umieszczenie poza zasięgiem ręki), ochronę przy uszkodzeniu, zastosowanie bardzo niskich napięć oraz ochronę uzupełniającą.

3.2. Zasady pomiaru napięcia, prądu oraz izolacji wg zaleceń normy.

3.3. Rodzaje szkoleń w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska:

- szkolenie wstępne, które obejmuje:

a) szkolenie wstępne ogólne (instruktaż ogólny);

b) szkolenie wstępne na stanowisku pracy (instruktaż stanowiskowy);

c) szkolenie wstępne podstawowe (szkolenie podstawowe). Szkolenie podstawowe zawodowe winno zapewnić pracownikom wiedzę umiejętności, doświadczenie niezbędne do wykonywania pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych zgodnie z:

- zasadami bhp przy urządzeniach elektroenergetycznych;

- zasadami techniki.

Szkolenie podstawowe zawodowe kończy się sprawdzeniem wiadomości i umiejętności z zakresu przeprowadzonego szkolenia. Sprawdzian przeprowadza kierownik komórki organizacyjnej albo wyznaczony przez niego specjalista lub mistrz.

Pozytywny wynik szkolenia zakończony sprawdzianem uprawnia:

- pracownika posiadającego świadectwo kwalifikacyjne eksploatacji do wykonywania prac w zakresie i na urządzeniach określonych w świadectwie;

- pracownika zatrudnionego na stanowisku niewymagającym posiadania świadectwa kwalifikacyjnego eksploatacji do samodzielnego wykonywania prac na tym stanowisku;

- pracownika nieposiadającego świadectwa kwalifikacyjnego w zakresie eksploatacji do skierowania na egzamin przed państwową komisją egzaminacyjną działającą przy stowarzyszeniach w celu uzyskania świadectwa kwalifikacyjnego eksploatacji.

Uzyskane świadectwo kwalifikacyjne eksploatacji winno upoważniać do wykonywania prac wymaganych na tym stanowisku w zakresie urządzeń występujących w danej komórce organizacyjnej.

- szkolenie okresowe;

- szkolenie pracowników firm obcych.

Rodzaje szkoleń zawodowych.

W przedsiębiorstwie należy przeprowadzać szkolenia zawodowe pracowników:

- szkolenie zawodowe podyktowane;

- szkolenie zawodowe doraźne podyktowane wprowadzeniem:

a) do eksploatacji nowych urządzeń;

b) do stosowania nowych instrukcji;

c) nowych przepisów.

- szkolenia kursowe organizowane przez producentów aparatury stosowanej w przedsiębiorstwie.

Zasady prowadzenia szkoleń oraz programy w/w szkoleń zawarte są w „Instrukcji szkoleń pracowników wydziałów produkcyjnych”.

3.3.1. Obowiązki pracowników zatrudnionych przy eksploatacji urządzeń i instalacji elektroenergetycznych w zakresie BHP:

3.3.2. Zasady postępowania w przypadku pożaru urządzeń elektroenergetycznych

3.3.3. Warunki wykonywania prac w zakresie konserwacji, napraw urządzeń i instalacji elektroenergetycznych.

3.3.4. Zasady organizacji pracy przy urządzeniach, instalacjach i sieciach elektroenergetycznych.

- prace wykonywane bez polecenia,

- prace wykonywane na polecenie ustne,

- prace wykonywane na polecenie pisemne.

4. Ogólna charakterystyka techniczna urządzenia, w której należy określić, jakie jest przeznaczenie urządzenia, podstawowe parametry techniczno-eksploatacyjne oraz schematy i układy połączeń, typy aparatury kontrolno-pomiarowej i sterującej, rodzaje i nastawy zabezpieczeń.

5. Obsługa urządzenia, w której należy określić czynności związane z uruchomieniem, zatrzymaniem urządzenia w normalnej eksploatacji i prowadzeniem prac planowych, a ponadto zasady postępowania w razie awarii, objawy występowania stanów awaryjnych, zasady postępowania w przypadku pożaru lub innych zakłóceń w pracy urządzenia.

5.1. Dostęp do pomieszczeń ruchu elektrycznego.

5.2. Oględziny czynnych urządzeń elektroenergetycznych.

5.3. Uruchamianie urządzeń elektroenergetycznych.

Urządzenia elektroenergetyczne powinny być uruchamiane tylko przez upoważnionych pracowników z zachowaniem kolejności czynności łączeniowych. Nie dotyczy to urządzeń i instalacji:

- ogólnie dostępnych np. oświetlenia;

- związanych z prowadzeniem procesu technologicznego, przy czym zazbrojenie układu zasilającego odbywa się przez upoważnionych pracowników ruchu elektrycznego, a włączenie do pracy poprzez prostą czynność przyciśnięcia przycisku załącz (bądź przekręcenie sterownika) przez pracowników ruchu technologicznego.

5.4. Wykonywanie czynności łączeniowych.

6. Zakres oraz czasookresy przeprowadzania oględzin oraz sprawdzeń okresowych instalacji elektrycznej.

6.1. Oględziny - zakres oraz czasookresy.

Podczas przeprowadzania oględzin instalacji elektrycznych należy sprawdzić:

- stan widocznych części przewodów, szyn, izolatorów i ich zamocowań;

- stan uszczelnień (dławic) wprowadzenia przewodów do rozdzielnic oraz do odbiorników energii i osprzętu;

- stan zabezpieczeń od uszkodzeń mechanicznych;

- stan ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej;

- gotowość ruchową urządzeń zabezpieczających, automatyki (SZR) i sterowania;

- stan napisów i oznaczeń informacyjnych, oraz ich zgodność z aktualną dokumentacją.

W razie stwierdzenia podczas oględzin jakichkolwiek nieprawidłowości należy spowodować wykonanie zabiegów konserwacyjnych lub przekazać urządzenie do remontu.

Oględziny pełne instalacji elektroenergetycznej powinno się wykonywać co tydzień.

6.2. Sprawdzenia okresowe - zakres oraz czasookresy

Według normy [7] oględziny powinny być wykonane przed próbami w celu potwierdzenia czy urządzenia elektryczne:

VI Lubuska Konferencja Naukowo-Techniczna – i-MITEL 2010

- spełniają wymagania bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach;
- nie mają uszkodzeń pogarszających bezpieczeństwo;
- zapewniają bezpieczeństwo w zakresie ochrony przeciwpożarowej;
- mają właściwy sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
- są wyposażone w schematy i tablice ostrzegawcze i informacyjne;
- zapewniony jest dostęp do urządzeń dla wygodnej obsługi, konserwacji i napraw;
- zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane zgodnie z wymaganiami normy;
- właściwie dobrano przekroje i oznaczono przewody neutralne, ochronne, i fazowe;
- właściwie dobrano i oznaczono zabezpieczenia i aparaturę.

W trakcie oględzin należy wypełnić formularz z oględzin instalacji, Formularz oględzin jest w formie listy kontrolnej, która obejmuje sprawdzenie ochrony przed dotykem bezpośrednim, wyposażenia i identyfikacji. W protokóle należy określić datę następnego badania kontrolnego.

6.3. Próby

Według normy [7] próby powinny być przeprowadzone, jeżeli to możliwe, bez demontażu instalacji lub - jeżeli jest to konieczne - tylko z częściowym demontażem. Zakres przeprowadzanych prób powinien być tak dobrany, aby zapewnić:

- bezpieczeństwo osób i zwierząt przed porażeniem prądem oraz jego skutkami;
- ochronę mienia przed uszkodzeniem spowodowanym pożarem lub skutkami cieplnymi powstałymi w skutek uszkodzenia instalacji;
- przekonanie o działaniu instalacji zapewniającej bezpieczeństwo;
- identyfikacji wad instalacji i odchyłeń od norm, które mogą spowodować niebezpieczeństwo.

W trakcie wykonywania pomiarów należy zachować środki ostrożności, aby sprawdzenie okresowe nie powodowało niebezpieczeństwa dla osób lub zwierząt domowych i nie było przyczyną uszkodzeń obiektu i wyposażenia nawet wtedy, gdy obwód jest wadliwy.

Zalecany zakres pomiarów:

- 6.3.1. Pomiar rezystancji izolacji.
- 6.3.2. Badania ciągłości przewodów.
- 6.3.3. Badanie ochrony za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.
- 6.3.4. Pomiar rezystancji uziomu.
- 6.3.5. Pomiar impedancji/rezystancji pętli zwarciowej.
- 6.3.6. Pomiar impedancji pętli zwarciowej za pomocą metody spadku napięcia.
- 6.7. Pomiar rezystancji pętli uziemienia z użyciem zacisków prądowych.
- 6.8. Czasookresy sprawdzeń okresowych (na przykładzie urządzeń napędowych):
 - 6.8.1. Oględziny urządzeń napędowych – skrócone.

Prace przy elektrycznych maszynach wirujących.

Prace przy elektrycznych maszynach wirujących można wykonywać po ich wyłączeniu z ruchu i skutecznym zabezpieczeniu przed nieprzewidzianym uruchomieniem od strony urządzeń napędzających lub od strony urządzeń napędzanych np. pomp, wentylatorów. Nie dotyczy to prac z zakresu obsługi określonych w instrukcji o eksploatacji.

W przypadku badania izolacji silników zaleca się wykonać pomiar izolacji silnika wraz z kablem z rozdzielni podłączając jeden zacisk induktora na dolny styk wyłącznika a drugi do ziemi;

Podczas pracy urządzenia napędowego należy kontrolować przynajmniej raz na zmianę:

- wskazania aparatury kontrolno-pomiarowej;
- warunki i sprawność chłodzenia silnika urządzeń elektronicznych o ile występują;
- nastawy zabezpieczeń (czy nie zostały przestawione);

- stopień nagrzewania się obudów, w tym pobliza gniazd łożysk;
- stan przewodów ochronnych (PE) i ich poprawnego podłączenia;
- pracę szczotek (gdy występują);
- poziom drgań wyczuwalny w dotyku;
- stan opisów.

6.8.2. Oględziny urządzeń napędowych – pełne.

Oględziny pełne przeprowadza się podczas postoju urządzenia napędowego.

Podczas oględzin pełnych należy dokonać oględzin w zakresie skróconym oraz sprawdzić:

- czystość elementów urządzenia napędowego;
- stan układu zasilania;
- stan urządzeń rozruchowych i regulacyjnych;
- układ zabezpieczeń;
- układy sterowania, sygnalizacji i pomiarowe;
- stan pierścieni ślizgowych, szczotek, szczotko trzymaczy komutatorów;
- stan połączeń elementów urządzenia, sprzęgła, śrub kotwiących, łap kołnierza;
- stan tabliczki przyłączeniowej i znamionowej silnika.

6.8.3. Sprawdzenia okresowe (na przykładzie urządzeń napędowych).

Do wykonania przeglądu należy wykorzystywać planowy postój urządzeń technologicznych.

Przegląd urządzenia napędowego powinien obejmować w szczególności:

1. oględziny w zakresie pełnym;
2. niezbędne pomiary zgodnie z instrukcją stanowiskową;
3. badania eksploatacyjne:
 - sprawdzenie sprawności układów zabezpieczeń, automatyki pomiarów, sygnalizacji i telemetrii zgodnie z instrukcją stanowiskową,
 - sprawdzenie ciągłości i stanu połączeń wszystkich połączeń w głównych torach prądowych,
 - sprawdzenie stanu technicznego osłon, obudów, blokad i urządzeń ostrzegawczych zapewniających bezpieczeństwo pracy urządzenia napędowego i jej obsługi,
 - sprawdzenie działania ochrony przeciwprzepięciowej i przeciwporażeniowej zgodnie z instrukcją stanowiskową,
 - przeprowadzenie prób funkcjonalnych zabezpieczeń elektrycznych i technologicznych,
 - sprawdzenie stanu styków styczników,
 - sprawdzenie stanu łożysk.

7. Ocena stanu technicznego oraz wymagania w zakresie konserwacji i napraw urządzeń, instalacji sieci.

Wynik przeglądu powinien być udokumentowany w formie protokołu, wpisu do książki przeglądów, itp. oraz powinny być podjęte wynikające z niego działania profilaktyczne, konserwacyjne bądź remont urządzenia. Wyniki badań należy uznać za pozytywne, jeżeli odpowiadają one wartościom dopuszczalnym podanym w instrukcji stanowiskowej. Wyniki aktualne należy konfrontować z poprzednimi badaniami, a gdy stwierdzone zostanie znaczące pogorszenie wyników dane urządzenie/instalacja powinno być poddane wzmożonemu nadzorowi i wykonywaniu doraźnych badań, aby w porę zdecydować o gruntownym remoncie bądź kasacji, gdyby remont był nieopłacalny. Wskazana jest konsultacja z producentem urządzenia.

Należy zawrzeć wymagania w zakresie konserwacji urządzeń i remontów okresowych, procedury obliczeń trendów pogarszania się niezawodności techniczno-eksploatacyjnej istotnych elementów maszyny/instalacji i formułowania dodatkowych zaleceń lub działań naprawczych oraz zakres i terminy wykonywania zapisów ruchowych (wskazania aparatury kontrolno – pomiarowej, manipulacje ruchowe i inne).

VI Lubuska Konferencja Naukowo-Techniczna – i-MITEL 2010

7.1. Zakres prac przy urządzeniach napędowych. Remont urządzenia - wykonanie prac przywracających pierwotny stan techniczny i użytkowy środka trwałego, niezwiększających jego wartości. Remont urządzenia może być planowany w oparciu o ocenę stanu technicznego; doraźny wynikający z awarii urządzenia. Urządzenie elektroenergetyczne do remontu przekazywane jest przez sprawującego nadzór nad eksploatacją wykonawcy remontu na podstawie zlecenia jednostkowego uzupełnionego o:

- protokół przekazania lub równoważny dokument przy urządzeniach o znacznej wartości oraz pracach kompleksowych na instalacjach technologicznych;
- uzgodnienia ustne.

Urządzenie elektroenergetyczne po remoncie przekazywane jest protokolarnie przez wykonawcę remontu sprawującemu nadzór nad eksploatacją po wykonaniu badań i przeprowadzeniu ruchu próbnego.

7.1.1. Remonty:

- urządzeń napędowych należy przeprowadzać w zakresie wynikającym z wcześniej wykonanej oceny stanu technicznego w terminach skoordynowanych z remontami napędzanych przez nie urządzeń technologicznych;
- silniki grupy pierwszej o mocy do 800 kW zaleca się przekazywać do „remontu podstawowego” przeprowadzanego w warunkach warsztatowych raz na dwa lata w zależności od oceny stanu technicznego oraz czasu określonego w instrukcji fabrycznej;
- silniki grupy pierwszej o mocy powyżej 800 kW zaleca się przekazywać do „remontu podstawowego” przeprowadzanego w warunkach warsztatowych raz na pięć lat w zależności od oceny stanu technicznego oraz czasu określonego w instrukcji fabrycznej;
- silniki pozostałych grupy zaleca się przekazywać do „remontu podstawowego” przeprowadzanego w warunkach uzgodnionych między spółką specjalistyczną a zlecającą raz na cztery lata w zależności od oceny stanu technicznego oraz czasu określonego w instrukcji fabrycznej; czas między remontami może ulec wydłużeniu bądź skróceniu w zależności od wyników prób eksploatacyjnych oraz oceny stanu technicznego.

7.1.2. Prace konserwacyjne, prewencyjne i korekcyjne. Prace konserwacyjne obejmują prace, których celem jest zapobieganie przebiciom izolacji oraz utrzymanie urządzeń elektrycznych w wymaganym stanie technicznym. W/w prace wykonywane są w następstwie badań eksploatacyjnych w zakresie i terminach zgodnie z pkt.6 niniejszej instrukcji. Prace konserwacyjne mogą obejmować:

- „*konserwacje prewencyjne*” wykonywane wg ustalonych praktyk mających na celu zapobieganie przebiciom izolacji oraz utrzymanie urządzeń w dobrym stanie;
- „*konserwacje korekcyjne*” wykonywane w celu naprawy lub wymiany uszkodzonych części:

- a) wynikające z realizacji zaleceń pokontrolnych,
- b) czyszczenie izolatorów w silniku oraz w układzie zasilającym,
- c) oczyszczenie oraz dokręcenie styków na wszelkich połączeniach śrubowych,
- d) uzupełnienie poziomu gasiwa lub czynnika izolacyjnego w wyłącznikach,
- e) oczyszczenie silnika ze szczególnym uwzględnieniem osłony wentylatora,
- f) uporządkowanie stanowiska pracy lub sprzętanie.

Przy znacznej ilości prac oraz poniesionych nakładów finansowych prace konserwacyjne mogą przejść w zakres prac związanych z remontem urządzenia.

Podsumowanie

Przedstawiony układ treści ramowej instrukcji eksploatacji urządzeń, opracowanej dla potrzeb prowadzenia technologicznych procesów produkcyjnych w Zakładach Chemicznych „POLICE”, może być wzorcem do opracowania stanowiskowych instrukcji ruchu i eksploatacji istotnych maszyn i urządzeń elektrycznych z punktu widzenia procesów technologicznych realizowanych w przedsiębiorstwach produkcyjno usługowych.

LITERATURA

- [1] Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego z dnia 4 maja 2007 r. (Dziennik Ustaw Nr 07.93.623 z 29.05.2007)
- [2] Ustawa - Prawo Energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. – tekst jednolity (Dziennik .Ustaw . Nr 89 poz.625 z 2006 roku)
- [3] Kupras K., Wytyczne - pomiary elektroenergetyczne” COSiW SEP Warszawa, 2006
- [4] Węgrzyn B., Aspekty bezpieczeństwa i higieny pracy zapewniające niezawodną eksploatację maszyn i urządzeń elektrycznych "Wiadomości Elektrotechniczne (2009), nr 5, 3-10
- [5] Strzałka J. Elektroenergetyka. Ogólne zasady eksploatacji urządzeń i instalacji elektroenergetycznych, Kraków: EUROPEX, 2001
- [6] Uczciwek T. Dozór i eksploatacja instalacji oraz urządzeń elektroenergetycznych w zakładach przemysłowych i innych jednostkach gospodarczych, Warszawa: COSiW SEP, 2006
- [7] Polska Norma PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
- [8] Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych z dnia 17 września 1999 r. (Dziennik Ustaw Nr 99.80.912 z 17.09.1999)

Autorzy:

Dr inż. Bogusław Węgrzyn, Katedra Elektrotechnologii i Diagnostyki, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Sikorskiego 37, 70-313 Szczecin, E-mail: Boguslaw.Wegrzyn@zut.edu.pl;
Mgr inż. Piotr Drapikowski – absolwent Wydziału Elektrycznego ZUT w Szczecinie, E-mail: kipard@wp.pl;