

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST - ROBOTY ELEKTRYCZNE

CPV 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

SPIS TREŚCI:

1. Wstęp.....	2
2. Materiały	4
3. Sprzęt	5
4. Transport.....	5
5. Wykonanie robót.	6
6. Kontrola jakości robót.	7
7. Obmiar robót.	7
8. Odbiór robót.....	7
9. Podstawy płatności.....	8
10. Przepisy i normy związane.....	8

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych i automatyki w ramach realizacji zadania pod nazwą: „Rozbudowa i przebudowa istniejącej oczyszczalni ścieków na terenie OSSW w Suchej.”

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zamówieniach, dostarczaniu materiałów oraz wykonaniu robót zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót w zakresie instalacji elektrycznych dla:

- prefabrykacja rozdzielnic nn i sterowniczych obiektowych z wyposażeniem wg specyfikacji i schematów,
- montaż rozdzielnic obiektowych w terenie,
- wykonanie powiązań kablowych zasilających oraz transmisyjnych i sterowniczych w ramach sieci zewnętrznych międzyobiektowych,
- wykonanie instalacji elektrycznych obiektów inżynierskich terenowych,
- wykonanie instalacji elektrycznych dla obiektów kubaturowych.

Projekt instalacji obejmuje wykonanie:

- instalacji siłowych,
- instalacji sterowniczych,
- instalacji pomiarowych automatyki,
- instalacji okablowania transmisyjnego,
- instalacji uziemień i połączeń wyrównawczych obiektowych,
- montaż aparatury kontrolno-pomiarowej w w. wym. obiektach,
- oprogramowanie aparatury i rozruch obiektu w oparciu o wytyczne technologiczne;

Szczegółowy zakres robót podano w tabelach pozycji przedmiarowych.

1.4. Zestawienie materiałów

Ilości poszczególnych materiałów oraz urządzeń i aparatury wyszczególniono w zestawieniach materiałów stanowiących załączniki do przedmiarów robót oraz specyfikacjach wyposażenia rozdzielnic obiektowych i aparatury kontrolno-pomiarowej.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z dokumentacją projektową oraz przedmiarem.

Aparaty sterowniczo — sygnalizacyjne - drobne aparaty służące sterowaniu urządzeń i sygnalizacji stanów pracy np. przyciski sterownicze, lampki sygnalizacyjne, łączniki sterownicze,

Elektroenergetyczna linia kablowa (tor zasilający) - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub

wielokablowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych albo jedno- lub wielobiegunowych,

Panel operatorski – urządzenie mikroprocesorowe umożliwiające monitorowanie procesu technologicznego w przepompowni tj. prezentacja stanu urządzeń, powiadamianie operatora o sytuacjach awaryjnych i ważniejszych zdarzeniach, a także umożliwiające zmianę parametrów pracy systemu sterowania,

Linia kablowa sterownicza (tor sterowania) - kabel wielokablowy albo kilka kabli jedno- lub wielokablowych łączących urządzenia i/lub listwy sterownicze służące do przesyłania sygnałów sterowniczych,

Linia komunikacyjna - połączenie pomiędzy sterownikiem, a panelem operatorskim służące przekazywaniu komunikatów i procedur pracujące w określonym dokumentacją standardzie informatycznym,

Łącznik nadmiarowo - prądowy - Urządzenie elektryczne służące zabezpieczeniu obwodu elektrycznego przed zwarcie lub przetężeniem,

Moduły wejść - rozszerzenie sterownika umożliwiające wprowadzenie do sterownika sygnałów wejściowych binarnych lub analogowych pochodzących z urządzeń pomiarowych i rozdzielczych zainstalowanych w przepompowni,

Moduły wyjść - rozszerzenie sterownika umożliwiające wyprowadzenie sygnałów wyjściowych do urządzeń wykonawczych i napędów przepompowni,

Napięcie znamionowe - napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które urządzenie elektryczne zostało zbudowane,

Napięcie użytkowe - podstawowe napięcie sieci, które jest użytkowane w sieciach i urządzeniach elektroenergetycznych i sterowniczych,

Ochrona przed dotykiem pośrednim - ochrona osób przed dotykiem części przewodzących dostępnych (metalowe obudowy urządzeń elektrycznych) będących pod napięciem w chwili awarii lub w warunkach zakłóceń.

Osprzęt elektroenergetycznych linii kablowych - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakańczania kabli, np.: mufy, głowice, złączki, końcówki, listwy zaciskowe,

Sterownik elektroniczny – urządzenie mikroprocesorowe, umożliwiające swobodne programowanie dla realizacji zdefiniowanych algorytmów pracy,

Stycznik suchy - aparat elektryczny umożliwiający zdalne sygnałem sterowniczym załączenie urządzenia sterowanego np. napędu, silnika,

Szafa sterowniczo - rozdzielcza - aparat elektryczny w obudowie lub w osłonie zabezpieczającej przed bezpośrednim dotykiem części przewodzących dostępnych i przedostawaniem się do wnętrza zanieczyszczeń mechanicznych lub wody lub bez tej osłony, w którym znajdują się aparaty sterownicze elektromechaniczne i/lub mikroprocesorowe, a także zabezpieczające i w których następuje rozdział energii elektrycznej np. rozdzielnica elektryczna, szafa kablowa, złącze kablowe itp.,

Wyłącznik termiczny - wyłącznik termobimetaliczny stycznika służący zabezpieczeniu napędów przed przeciążeniem.

1.6. Wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową.

Prace należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. - Tom V. - Instalacje elektryczne”.

2. Materiały

2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli

Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom Polskich Norm.

Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom Polskich Norm.

2.2. Elementy gotowe

Obudowy i fundamenty prefabrykowane

Obudowy winny być wykonane z trudnopalnego (samogasnącego) poliestru wzmocnianego włóknem szklanym odpornego na działanie promieniowania UV oraz na uszkodzenia mechaniczne instalowane na prefabrykowanych fundamentach wykonanych z tego samego tworzywa

2.3. Kable

Kable powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, pięcioletowych o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej (XLPE). Typy i przekroje kabli wg dokumentacji projektowej.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych

2.4 Silniki elektryczne

Silniki elektryczne będą dostarczane dla napięcia użytkowego 230/400 V i częstotliwość 50 Hz. Wszystkie silniki elektryczne będą znormalizowanymi silnikami zgodnie z normą IEC 34 z izolacją minimum klasy F.

Na rozdzielnicę sterującą będzie zamontowany wyłącznik bezpieczeństwa (remontowy). Wyłącznik ten będzie odcinał wszystkie linie zasilające do danego silnika urządzenia.

W szafie zasilająco-sterowniczej będą umieszczone zabezpieczenia przed zwarcieniem i przeciążeniem. Ochrona silników winna odpowiadać normie IEC 947-4-1 typ 2.

2.5 Oprzyrządowanie

Całe wyposażenie oprzyrządowania będzie dostarczone razem z dokumentacją techniczno - ruchową w języku polskim, włącznie z dokumentacją dotyczącą prób i kalibracji. Standardowe sygnały analogowe 4-20 mA będą pochodzić z galwanicznie izolowanych wejść/wyjść z rozdzielnic sterowniczo - zasilających lub przetworników wielkości technologicznych. Sygnały cyfrowe będą sygnałami wolnopotencjałowymi.

Wszystkie analogowe i cyfrowe sygnały będą przekazywane sterownikowi PLC.

2.6 Szafy zasilająco-sterownicze .

Rozdzielnice będą miały obudowę stalową, o stopniu ochrony IP55. Rozdzielnice zostaną posadowione w budynkach kubaturowych lub kontenerach.

Skrzynki przyłączeniowe urządzeń znajdujące się w pobliżu urządzeń technologicznych będą miały obudowy plastikowe o stopniu ochrony IP65 odporne na działanie promieniowania UV.

Skrzynki sterownicze i szafy zasilająco-sterownicze dostarczane będą na budowę kompletnie wyposażone w aparaturę zabezpieczającą, łączeniową i sterowniczą.

2.7 Aparatura pomiarowa ścieków

Do pomiarów własności fizyko – chemicznych ścieków wykorzystane będą urządzenia pomiarowe w wykonaniu polowym, w obudowach min. IP65, a aparatura zanurzeniowa w wykonaniu IP68.

2.8 Składowania materiałów i urządzeń

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju składowanego materiału.

Materiały i urządzenia takie jak: szafy sterownicze - rozdzielcze, skrzynki sterownicze, konstrukcje wsporcze należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący realizacji zadania winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochodu dostawczego,
- zagęszczarki wibracyjnej,
- spawarki elektrycznej wirującej 300A,
- spawarki transformatorowej 500A,
- megaomomierza,
- miernika uniwersalnego wielkości elektrycznych,
- próbnika wytrzymałości izolacji,
- miernika oporności pętli zwarcia,
- miernika zabezpieczeń różnicowo-prądowych,
- symulatora sygnału 4-20mA.

4. Transport.

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych, należy przestrzegać zaleceń ich wytwórców, w szczególności:

Transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni. Na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą.

Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania szczególne wykonywania robót

Należy stosować się do norm i przepisów podanych w punkcie 10 niniejszej specyfikacji.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączenie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna.

5.2 Prefabrykacja zestawu szafek zasilająco-sterowniczych obiektowych.

Szafki obiektowe winny być montowane i wyposażone w urządzenia łączeniowe oraz sterownicze w zakładzie prefabrykacji Wykonawcy lub innej firmy, której Wykonawca zleci wykonanie przedmiotowych szaf.

W trakcie montażu szafek będzie wykonane oprzewodowanie szaf i zostaną wykonane wewnętrzne połączenia sterownicze oraz silnoprądowe, które zostaną doprowadzone do listew zaciskowych (zaciski montażowe).

Po wykonaniu całości robót związanych z prefabrykacją należy dokonać sprawdzenia połączeń i wykonać pomiary potwierdzające prawidłowość montażu.

5.3. Montaż szafek obiektowych.

Szafki obiektowe zasilająco-przyłączeniowe zostaną dostarczone na plac budowy w stanie całkowicie zmontowanym wraz z gotowym osprzętem montażowym.

Zamontowanie szafek wykonane zostanie bezpośrednio przed ułożeniem linii kablowych zasilających i sterowniczych.

5.4. Uruchomienie układu automatyki

Procedura uruchomienia układu automatyki i sterowania odbywać się będzie w następujących etapach:

- sprawdzenie poprawności sygnałów binarnych we/wy na sterowniku,
- sprawdzenie poprawności sygnałów binarnych na szafkach obiektowych,
- sprawdzenie działania i sygnalizacji układów zabezpieczeń,
- sprawdzenie możliwości sterowania napędami w trybie sterowania miejscowego,
- sprawdzenie poprawności sygnałów pomiarowych,
- wprowadzenie nastaw i kalibracja urządzeń pomiarowych,
- sprawdzenie działania układu w trybie sterowania automatycznego.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Kontrola i badanie w trakcie robót

Po zakończeniu Robót, przed ich odbiorem Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów. Należy wykonać sprawdzanie odbiorcze instalacji – zgodnie z PN-IEC 60364-6:2016.

Przy wykonaniu robót zanikowych należy sporządzić odpowiednie protokoły zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

6.2 Badania i pomiary.

Po wykonaniu całości prac i uruchomieniu oczyszczalni należy przeprowadzić pomiary sprawdzające prawidłowość przebiegu procesów technologicznych.

W trakcie prowadzenia prac montażowych Wykonawca winien dokonać sprawdzenia jakości i prawidłowości połączeń zamontowanych kabli i osprzętu.

W przypadku zadowalających wyników pomiarów wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

W czasie przeglądu robót po zakończeniu wykonywania robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie prawidłowości montażu szafy zasilająco-sterowniczej,
- sprawdzenie zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji i osprzętu,
- sprawdzenie dokładności wykonanych elementów,
- sprawdzenie stanu i kompletności połączeń,
- sprawdzenie stanu przewodów, osprzętu i opraw,
- sprawdzenia ciągłości żył kabli i przewodów oraz zgodności faz,
- sprawdzenia prawidłowości ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim części przewodzących dostępnych,
- wykonanie pomiarów (skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji uziomów ochronnych i roboczych, rezystancji izolacji kabli przewodów).

7. Obmiar robót.

7.1. Jednostka obmiaru

Jednostką obmiaru dla instalacji elektrycznych w obiektach jest kompletna instalacja wykonana dla danego obiektu opisana w pkt. 1.3 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

8. Odbiór robót.

8.1. Warunki szczegółowe odbioru instalacji elektrycznych

Wykonawca robót jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót, takich jak:

- świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- instrukcje, DTR-ki i karty gwarancyjne,
- protokoły badań i prób,
- świadectwa jakości, aprobaty techniczne,
- rysunki, plany i schematy powykonawcze,

- protokoły ze sprawdzeń odbiorczych, w tym świadectwa wykonania pomiarów ochronnych.

Roboty elektryczne wykonywane w każdym z obiektów będą odbierane kompleksowo, według podanych w punkcie 7.1 jednostek obmiarowych – po wykonanych uprzednio sprawdzeniach odbiorczych opisanych w punkcie 6.1

9. Podstawy płatności.

9.1. Płatności

Płatności będą dokonywane na podstawie ustaleń między Inwestorem i Wykonawcą na zasadach ustalonych przy zawieraniu umowy na wykonanie robót.

10. Przepisy i normy związane

- Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z 19-12-2003 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych (Monitor Polski 7/04 poz. 117).
- Ustawa „Prawo Budowlane” – Dz.U. 89/94 z późniejszymi zmianami,
- „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” – Dz.U. 75/02 z 15-06-2002 poz. 690
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru – tom V – Instalacje elektryczne”,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17-09-1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych

Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

Wykaz Polskich Norm:

1. **PN-HD 60364-4-41:2017**
Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
2. **PN-HD 60364-4-443:2016**
Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
3. **PN-HD 60364-5-54:2011**
Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.
4. **PN-HD 60364-5-559:2012**
Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
5. **PN-HD 60364-6:2016**
Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie.
6. **PN-E-05125:1976 - WIEDZA TECHNICZNA**
Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -- Projektowanie i budowa.
7. **PN-E-06401-01:1990 - WIEDZA TECHNICZNA**
Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe -- Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV -- Postanowienia ogólne.

8. **PN-IEC 60364-1:2010**
Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.
9. **PN-IEC 60050-826:2007**
Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Część 826: Instalacje elektryczne.
10. **PN-IEC 60364-4-41:2017**
Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
11. **PN-IEC 60364-4-42:2011**
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
12. **PN-IEC 60364-4-46:2017**
Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
13. **PN-IEC 60364-5-51:2011**
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia wspólne.
14. **PN-IEC 60364-5-53:2000**
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura łączeniowa i sterownicza.
15. **PN-IEC 60364-5-54:2011**
Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.
16. **PN-IEC 60364-5-56:2019**
Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.
17. **PN-IEC 60364-4-443:2016**
Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
18. **PN-IEC 60364-4-43:2012**
Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
19. **PN-EN 12464-1:2012**
Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Miejsca pracy we wnętrzach.
20. **PN-EN 12464-2:2014**
Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Miejsca pracy na zewnątrz.
21. **PN-EN 61439-1:2011**
Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne.
22. **PN-EN 61439-6:2013**
Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 6: Systemy przewodów szynowych.
23. **PN-EN 61439-3:2012**
Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługi przez osoby postronne.

- 24. **PN-EN 61439-5:2015**
Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych.
- 25. **PN-EN 60529:2003**
Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
- 26. **PN-EN 60445:2018**
Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów.
- 27. **PN-EN 60947-1:2010**
Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 1: Postanowienia ogólne.
- 28. **PN-EN 60947-2:2018**
Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 2: Wylłączniki.
- 29. **PN-EN 60947-3:2009**
Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi.
- 30. **PN-EN 60947-4-1:2019**
Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 4-1: Styczniki i rozruszniki do silników -- Mechanizmowe styczniki i rozruszniki do silników.
- 31. **PN-EN 60947-5-1:2018**
Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 5-1: Aparaty i łączniki sterownicze -- Elektromechaniczne aparaty sterownicze.
- 32. **PN-EN 60947-7-1:2012**
Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 7-1: Wyposażenie pomocnicze -- Listwy zaciskowe do przewodów miedzianych.
- 33. **PN-EN 60715:2018**
Wymiary aparatury rozdzielczej i sterowniczej niskonapięciowej -- Znormalizowany montaż na szynach, w celu mechanicznego mocowania aparatury rozdzielczej, sterowniczej i akcesoriów.
- 34. **PN-EN 60269-1:2010**
Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe -- Część 1: Wymagania ogólne.
- 35. **PN-EN 60269-2:2014**
Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe -- Część 2: Wymagania dodatkowe dotyczące bezpieczników przeznaczonych do wymiany przez osoby wykwalifikowane (bezpieczniki głównie do stosowania w przemyśle) -- Przykłady znormalizowanych systemów bezpiecznikowych od A do K.
- 36. **PN-EN 60051-2:1998**
Elektryczne przyrządy pomiarowe wskazujące analogowe o działaniu bezpośrednim i ich przybory -- Wymagania specjalne dotyczące amperomierzy i woltomierzy.
- 37. **PN-EN 62305-1:2011**
Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne.
- 38. **PN-EN 62305-2:2011**
Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem.

- 39. **PN-EN-62305-3:2011**
Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia.
- 40. **PN-EN 62305-4:2011**
Ochrona odgromowa – Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- 41. **PN-HD 60364-7-714:2012** - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego.