

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA

**Modernizacja i rozbudowa zaplecza naukowo – badawczego
w Stacji Terenowej Uniwersytetu Łódzkiego w Treście**

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

lokalizacja:

Tresta, ul. Rybna 28

gm. Tomaszów Mazowiecki, powiat tomaszowski, województwo łódzkie

nr działek ewidencyjnych:

**84/1,98,99,100/4,102,103,104/4,106,109,112,115,118,121,125,128/2,129,132/2,132/4,138/2,141/2,
353/2, 354/2,147/5 obręb: Tresta**

oraz dla przebudowy jazu piętrzącego wody na rzece Struga (Tresta) **działka nr 1/3 obręb: Karolinów**

inwestor:

Uniwersytet Łódzki

ul. Narutowicza 68, 90-136 Łódź

jednostka projektowa:

domagało wnuk architektki

90-755 Łódź, al. 1-go Maja 87 lok.315

data sporządzenia: **grudzień 2018**

| | | |
|------|-------------------------------------------------------------|----|
| 1 | ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ..... | 3 |
| 2 | ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ | 3 |
| 2.1 | Demontaże | 3 |
| 2.2 | Zasilanie obiektu..... | 3 |
| 2.3 | Proponowana instalacja paneli fotowoltaicznych..... | 3 |
| 2.4 | Rozdzielnice główne | 3 |
| 2.5 | Rozdzielnice oddziałowe | 4 |
| 2.6 | Oświetlenie zewnętrzne terenu..... | 4 |
| 2.7 | Zewnętrzne kable do napędu bramy i domofonu | 4 |
| 2.8 | Prowadzenie zewnętrznych linii kablowych | 4 |
| 2.9 | Prowadzenie kabli i przewodów w budynku..... | 4 |
| 2.10 | Prowadzenie kabli i przewodów systemów niskoprądowych | 4 |
| 2.11 | Instalacja gniazd wtykowych..... | 4 |
| 2.12 | Instalacja oświetlenia podstawowego | 5 |
| 2.13 | Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego | 5 |
| 2.14 | Instalacja odgromowa..... | 5 |
| 2.15 | Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemienia | 6 |
| 2.16 | Wewnętrzne instalacje logiczne..... | 6 |
| 2.17 | Dostęp do usług internetowych..... | 6 |
| 2.18 | Instalacja telefoniczna wewnętrzna | 6 |
| 2.19 | System sygnalizacji włamania i napadu..... | 6 |
| 2.20 | Instalacja kamer ochrony | 7 |
| 2.21 | Instalacja przywoławcza | 7 |
| 2.22 | Instalacja domofonowa | 7 |
| 2.23 | Instalacja RTV | 7 |
| 2.24 | System monitorowania warunków fizyko-chemicznych | 7 |
| 2.25 | Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemienia | 8 |
| 2.26 | Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym | 8 |
| 2.27 | Ochrona przepięciowa | 8 |
| 2.28 | Badania i próby..... | 8 |
| 3 | OKREŚLENIA PODSTAWOWE NORMY I PRZEPISY | 9 |
| 4 | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT | 9 |
| 5 | MATERIAŁY | 10 |
| 6 | SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW | 10 |
| 7 | SPRZĘT | 10 |
| 8 | TRANSPORT | 10 |
| 9 | ROBOTY INSTALACYJNO -MONTAŻOWE..... | 10 |
| 10 | WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ | 11 |
| 11 | ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU..... | 12 |
| 12 | ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH | 12 |
| 13 | GWARANCJA | 14 |

| | | |
|----|-------------------------------------------|----|
| 14 | PODSTAWA PŁATNOŚCI | 14 |
| 15 | POZOSTAŁE ROZPORZĄDZENIA I WYTYCZNE | 14 |

1 Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji przedmiotowych robót

Wspólny słownik zamówień CPV

- 45315700-5 – Instalowanie stacji rozdzielczych - agregat
- 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne
- 09332000-5 – Instalacje słoneczne
- 45315300-1 – Instalacje zasilania elektrycznego
- 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45311100-1 – Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45315600-4 – Instalacje niskiego napięcia
- 45314320-0 – Roboty w zakresie okablowania komputerowego
- 45312100-8 – Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych
- 45312100-7 – Instalowanie systemów alarmowych

2 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych ujętych w projekcie wykonawczym dla przedmiotowej inwestycji a w szczególności:

2.1 Demontaże

Istniejące instalacje elektryczne w przebudowywanych pomieszczeniach należy zdemontować lub unieczynnić.

Nie dopuszcza się częściowego wykorzystania istniejących instalacji elektrycznych.

2.2 Zasilanie obiektu

Zgodnie z warunkami technicznymi obiekt będzie zasilany z dwóch przyłączy 0,4kV.

- Przyłączy 1 dla zasilania podstawowego obiektu.

- Przyłączy 2 dla zasilania instalacji związanych z pompą ciepła dla obiektu.

Ze złączy kablowo pomiarowych wyprowadzić linie kablowe do rozdzielnic głównych (RG i RE) - zgodnie ze schematem.

Dla zasilania rezerwowe przewiduje się montaż agregatu prądotwórczego o mocy 200KVA, zlokalizowanego na zewnątrz budynku.

Agregat posadowić na utwardzonym terenie zgodnie z wytycznymi Producenta

Agregat zainstalować i wyposażać zgodnie z DTR Producenta.

2.3 Proponowana instalacja paneli fotowoltaicznych

Przyjęto zastosowanie paneli fotowoltaicznych o mocy wyjściowej $P_{mpp} = 300W$.

Przewiduje się zainstalowanie na dachu budynku B łącznie 57 paneli, współpracujących z inwerterem o mocy 17kVA.

Połączenia elektryczne pomiędzy modułami i inwerterami wykonać kablami i złączkami dedykowanymi dla zastosowań fotowoltaicznych odpornymi na działanie promieni UV.

Przewody prowadzić po konstrukcjach wsporczych i po powierzchni dachu w dodatkowych rurach osłonowych.

Inwerter DC/AC w należy umieścić w istniejącej nadbudówce technicznej na dachu budynku B.

Chłodzenie inwerterów w zależności od przyjętego rozwiązania – konwekcyjne lub wymuszone.

Inwertery połączyć z projektowaną rozdzielnicą RG, energia wykorzystana na potrzeby własne Inwestora.

2.4 Rozdzielnice główne

Rozdzielnice zasilające budynku wykonać w obudowach izolacyjnych.

Schematy rozdzielnic zasilających pokazano na rys. PW-E-R-RG i RE.

W części zasilającej rozdzielnicę RG i RE wyposażać w wyłącznik z wyzwalaczem wzrostowym – sterowanym przez ppoż. wyłącznik prądu.

Wyłącznik ppoż. w typowej obudowie z szybką umieścić w pobliżu wejść do budynku.
Wyłącznik oznaczyć znakiem „**Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu**”
W rozdzielnicach głównych dokonać rozdziału przewodu „PEN” na „PE” i „N”, punkt rozdziału uziemić, $R < 10\Omega$.

2.5 Rozdzielnice oddziałowe

Schematy rozdzielnic oddziałowych pokazano na rysunkach.
Rozdzielnice wyposażyć w aparaturę np. firmy Legrand lub EATON.
Obudowy rozdzielnic izolacyjne w II - klasie ochronności – IP40 z drzwiami pełnymi wyposażonymi w zamek.
Obudowy rozdzielnic powinny umożliwiać łatwą konserwację ze względu na specyfikę obiektu i wymagania sanitarno – epidemiologiczne oraz cechować się dużą estetyką.
Przed przystąpieniem do prefabrykacji należy sprawdzić wymiary wnęk.
Wewnątrz rozdzielnic umieścić schematy powykonawcze

2.6 Oświetlenie zewnętrzne terenu

Instalacje oświetlenia zewnętrznego wykonać jako słupki oświetleniowe i latarnie typu niskiego wyposażone w źródła światła LED.
Rozmieszczenie i typy słupków oświetleniowych pokazano na zbiorczym planie zagospodarowania terenu.

2.7 Zewnętrzne kable do napędu bramy i domofonu

Trasę kabli pokazano na planie zagospodarowania, typy kabli zasilających i sterowniczych dobrać zgodnie z DTR zakupionych urządzeń.

2.8 Prowadzenie zewnętrznych linii kablowych

Kable układać na głębokości 0,7 m od poziomu docelowo ukształtowanego terenu na podsypce piaskowej, kable przykryć 20 cm warstwą piasku i folią PCV w kolorze niebieskim.

Na odcinku pod utwardzonym terenem oraz miejsca skrzyżowań i zbliżeń z projektowanym uzbrojeniem terenu kable układać w rurach osłonowych typu AROT.

Wejścia kabli do budynku wykonać po przez systemowe przepusty hermetyczne.

Kable układać linią falistą z zapasem 3%.

Na całej trasie co 10m, przy przepustach osłonowych i słupach kable zaopatrzyć w znaczniki z trwałymi oznaczeniami:

- Typ kabla
- Oznaczenie użytkownika kabla
- Rok ułożenia kabla
- Relacja kabla

2.9 Prowadzenie kabli i przewodów w budynku

Kable zasilające prowadzić na drabinkach kablowych typu BAKS nad stropami podwieszanymi.

Instalacje odbiorcze wykonać jako podtynkowe.

Przejścia przez granice wydzieliń pożarowych uszczelnić masą ognioodporną w klasie przegrody.

2.10 Prowadzenie kabli i przewodów systemów niskoprądowych

Kable i przewody systemów niskoprądowych prowadzić w odległości min 30cm od tras linii zasilających w oddzielnych korytkach . W budynku istniejącym kable i przewody prowadzić natynkowo w listwach instalacyjnych.

2.11 Instalacja gniazd wtykowych

Przewody zasilające typu YDY żo 3x2,5 mm², 750V prowadzić pod tynkiem.
Gniazda wtykowe przeznaczone dla urządzeń komputerowych instalować w punktach elektryczno logicznych PEL umieszczonych we wspólnych ramkach np. program MOSAIC Firmy Legrand.
W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny – IP44.

Gniazda montować na wysokości 0,3 m nad posadzką lub na wysokościach określonych w projekcie.

Gniazda wtykowe umieszczone w punktach PEL wyraźnie oznaczyć.

Zalecane trasy prowadzenia instalacji:

Zalecane trasy prowadzenia instalacji:

- Poziome -30 cm nad podłogą, 10 cm nad powierzchnią sufitu,
- Pionowe -10 cm od zbiegu ścian i ościeżnic.

2.12 Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalacje wykonać przewodami typu YDY żo w izolacji 750V.

Przewody prowadzić w korytkach kablowych w przestrzeni nad sufitami podwieszanymi wspólnie z instalacją gniazd wtykowych oraz pod tynkiem.

W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny.

Szczegółowe wykonania opraw należy zamawiać w dostosowaniu do rodzajów sufitów podwieszanych.

Łączniki montować na wysokości 1,2 m.

Zalecane trasy prowadzenia instalacji:

- Poziome -30 cm nad podłogą, 10 cm nad powierzchnią sufitu,
- Pionowe -10 cm od zbiegu ścian i ościeżnic.

Instalacja oświetlenia

Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano w programie DIALUX dla konkretnych opraw, w przypadku zmiany typów opraw obliczenia natężenia oświetlenia należy powtórzyć.

Na zmianę typów opraw należy uzyskać zgodę Inwestora i projektanta

2.13 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

W celu zapewnienia bezpieczeństwa na wypadek ewakuacji zaprojektowano wykonanie oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego, oświetlającego ciągi komunikacyjne, oraz podświetlane znaki wyznaczające kierunki i wyjścia ewakuacyjne.

Zaprojektowane oświetlenie awaryjne ewakuacyjne jest zgodne z PN-EN 1838 – „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne” oraz PN-EN 50172 – „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”.

Minimalne natężenie oświetlenia awaryjnego wynoszące 1,0 lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych, 0,5lx w strefach otwartych oraz 5,0 lx przy urządzeniach przeciwpożarowych. Czas samoczynnego załączenia wynosi max 2 s, a czas działania nie jest krótszy niż jedna godzina.

Zaprojektowano system opraw indywidualnych (z wbudowanymi źródłami zasilania awaryjnego), wyposażonych w moduły autotestu.

Oświetlenie ewakuacyjne realizuje również funkcję oznakowania ewakuacyjnego kierunkowego – wskazującego jednoznacznie drogi, kierunki i wyjścia ewakuacyjne.

W trakcie montażu i eksploatacji lokalu należy zwrócić uwagę, żeby oprawy oświetlenia kierunkowego nie były przesłaniające dekoracją ani materiałami reklamowymi, tak, aby stale pozostały widoczne.

Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego z atestem CNBOP - wyposażone w inwerter umożliwiający pracę członu awaryjnego oprawy przez 1 godzinę po zaniku napięcia.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego – typu LED z właściwymi piktogramami przeznaczone do pracy ciągłej lub znaki.

Do modułów awaryjnych doprowadzić przewód fazowy dla kontroli napięcia.

2.14 Instalacja odgromowa

Nową instalację odgromową należy wykonać - należy wykonać zgodnie z normą PN-EN-62305.

Zwody poziome wykonać z drutu ocynkowanego Fe/Zn Ø 8mm, wszystkie elementy budowlane nieprzewodzące wystające ponad powierzchnie dachu należy wyposażyć w zwody pionowe.

Minimalna odległość pomiędzy przewodami odprowadzającymi – 25m.

Przewody odprowadzające i uziemiające wykonać bednarką Fe/Zn 25x4 mm prowadzona w słupach konstrukcyjnych.

Połączenia przewodów odprowadzających z uziemiającymi wykonać po przez zaciski kontrolne montowane na dachu.

Instalację uziemiającą wykonać jako uziom fundamentowy wykonany bednarką ocynkowaną min Fe/Zn 30x4mm.

W razie konieczności stosować dodatkowe uziomy szpilkowe z pręta ocynkowanego Ø16mm.

2.15 Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemienia

Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać w łazienkach, według potrzeb za pośrednictwem lokalnych szyn połączeń wyrównawczych przewodem w kolorze żółtozielonym typu LgY 1x 4mm² lub zgodnie z DTR urządzeń.

Lokalne szyny połączeń wyrównawczych wykonać w puszkach umieszczonych nad stropem podwieszanym.

- Lokalnymi połączeniami wyrównawczymi objąć:
- Metalowe koryta kablowe
- Metalową instalację wentylacji i klimatyzacji
- Metalowe elementy instalacji wod-kan
- Urządzenia technologiczne – zgodnie z DTR
- Pozostałe metalowe elementy mogące być pod napięciem.

2.16 Wewnętrzne instalacje logiczne

Okablowanie strukturalne, wykonać 4-parową skrętką komputerową FTP- 6 kategorii o przepustowości 1000MB/s w układzie gwiazdy. Maksymalna długość gałęzi sieci nie może przekraczać 100m.

Gniazda RJ-45 dostosowana do standardu 1000MB/s.

Instalację wykonać od gniazd RJ-45 do paneli krosowych w projektowanej szafce teleinformatycznej. W ramach projektu należy wykonać:

- nową stojącą szafkę teleinformatyczną rack 19", 42U,

W szafie dystrybucyjnej zainstalować:

- panel telefoniczny 24xRJ45 kat 3
- panele 48xRJ45 kat 6 - 4szt
- przełączniki 48 portowe np. typu Aruba 2540 - 3szt
- przełącznik 48 portowy np. typu Aruba 2540 POE- 1szt
- ruter typu Fortigate 80E z licencjami 3 letnimi
- Rejestrator dla obrazów kamer IP 32 kanałów 2x6TB,
- Kontroler sprzętowy sieci bezprzewodowej typu IdentiFi WS-C35
- Wzmacniacz i rozgałęźnik RTV
- Zasilacz awaryjny UPS 2000W 5 min-on line
- 100 szt patchcord UTP 6 kat - 0,5m
- 100 szt patchcord UTP 6 kat - 1,0m

Instalacje nisko-prądowe prowadzić w oddzielnych w rurach instalacyjnych pod tynkiem. Ostateczny dobór przełączników i innego wyposażenia uzgodnić z działem IT na etapie wykonania.

2.17 Dostęp do usług internetowych

Dostęp do usług internetowych:

- istniejące łącze ORANGE jako połączenie rezerwowe
- Operatora sieci komórkowej (LTE, 4G) - karta instalowana w centrali telefonicznej.

2.18 Instalacja telefoniczna wewnętrzna

W ramach projektu w szafie teleinformatycznej zainstalować centralkę telefoniczną w obudowie rack, obsługującą min. 32 linie wewnętrzne, 2 linie zewnętrzne analogowe i cyfrowe oraz GSM przez własne bramki VoIP.

W szafie teleinformatycznej zainstalować panel 248 portowy kat 3 dla rozszycia instalacji telefonicznej.

Aparaty odbiorcze instalować w pomieszczeniach obok gniazd oznaczonych "T".

Zewnętrzna linia telefoniczna istniejąca.

2.19 System sygnalizacji włamania i napadu

Instalację systemu sygnalizacji włamania i napadu wykonać – w uzgodnieniu z Inwestorem. Pomieszczenia wyposażać w urządzenia ochrony zgodnie z zaleceniami Inwestora.

Szczegółową lokalizację urządzeń ustalić z Inwestorem na etapie wykonania dostosowując ją do zagospodarowania pomieszczeń.
Klawiatury LCD operatora zlokalizować przy wejściach do chronionych stref.

2.20 Instalacja kamer ochrony

Instalację kamer ochrony wykonać w miejscach pokazanych na planach instalacji niskoprądowych.
Zasilanie kamer – switch z funkcją POE.
Minimalne wymagania dla kamer:

- Przetwornik 1/3" 5 Megapixel progressive scan CMOS
- Kompresja H.264&MJPEG dual codec
- Ilość klatek: 20fps@4M(2688×1520) & 25/30fps@3M(2304×1296)
- Inteligentna Detekcja ruchu Smart Detection
- DWDR, Day/Night(ICR), 3DNR,AWB,AGC,BLC
- Podgląd zdalny : Web viewer, CMS(DSS/PSS) & DMSS
- Wejście/Wyjście alarmowe 2/1, audio 1/1 - wbudowany mikrofon
- Zapis na karcie microSD
- Zasilanie DC12V, PoE

Rejestrator dla obrazów kamer IP 32 kanały 2x6TB.

Rejestrator dla obrazów dobrany do typów zakupionych kamer zapewniając rejestrację przez okres min 1 miesiąca.

2.21 Instalacja przywoławcza

Instalację przywoławczą wykonać w pomieszczeniach dla niepełnosprawnych, panel sygnalizacyjny instalować w pomieszczeniu portierni.

Stosować system zgodny z normą DIN 0834:

2.22 Instalacja domofonowa

Instalację domofonową oparta o system cyfrowy wieloabonentowy (np. COMMAX) - wykonać zgodnie z DTR zakupionego urządzenia.

Panele wejściowe w montować przy wejściach oraz wjeździe, stacje odbiorcze montować w miejscach pokazanych na planie.

2.23 Instalacja RTV

Lokalizacja gniazd RTV pokazana została na planach instalacji niskoprądowych.

Gniazda TV końcowe.

Magistrale wykonać przewodem koncentrycznym RG-11 od głównego rozgałęźnika instalowanego w lokalnym punkcie dystrybucyjnym do rozgałęźników lokalnych.

Instalację odbiorczą wykonać od rozgałęźników lokalnych instalowanych nad stropem podwieszanym korytarza do gniazd RTV przewodem koncentrycznym miedzianym RG-6.

Antenę DVB-T umieścić na dachu budynku w miejscu zapewniającym najlepszy odbiór sygnału.

Wzmacniacz sygnału wyposażać w ochronnik warystorowy. Za wzmacniaczem zainstalować modulator cyfrowy DVB-T z pełnym zestawem wejść (SCART, HDMI, itp.) umożliwiający dystrybucję sygnału z różnych źródeł.

2.24 System monitorowania warunków fizyko-chemicznych

Zgodnie z wymaganiami Inwestora na terenie należy zainstalować czujniki pomiarowe.

Czujniki pomiarowe wyposażone w typowe przetworniki z wyjściem 4...20mA w wersjach przystosowanych do montażu w warunkach wilgotnych.

Połączenia czujników z szafkami pomiarowymi wykonać kablami ziemnymi ekranowanymi.

Dla przesyłu danych z czujnika poziomu instalowanego w jazie zastosować radiową pętlę prądową.

Zasilanie nadajnika pętli i czujnika w jazie wykonać za pomocą zestawu fotowoltaicznego z akumulatorem 24V/20Ah - instalowane w szczelnej obudowie.

Sygnały z czujników doprowadzić do projektowanych szafek automatyki SA-1 i SA-2. Szafki w obudowach szczelnych IP65 instalować w miejscach pokazanych na zbiorczym planie zagospodarowania terenu.

Zasilanie szafek wykonać kablem typu YKY 3x2,5mm² z rozdzielnicą głównej budynku.

W szafkach instalować moduły wejść analogowych np. typu ADAM 4017+ z interfejsem komunikacyjnym RS 485.

Zakończenie magistrali RS 485 wykonać w szafce teleinformatycznej (pomieszczenie biura 0-03). Na zakończeniu magistrali zainstalować konwerter i optoizolację RS 485/USB.

W pomieszczeniu biura zainstalować komputer:

Minimalne wymagania dla komputera stacjonarnego:

- CPU - Intel Core I7 -7700, 3,6 GHz
- Pamięć RAM - 8GB
- Karta graficzna 1GB-Direct X 11
- Dysk twardy 3TB-SATA
- Dysk twardy SSD 1TB
- dwie kart sieciowe
- karta Wi-Fi
- Złącza HDMI - 2szt
- Klawiatura stacjonarna, mysz optyczna
- Zainstalowany system operacyjny Windows 10 prof
- Zainstalowany Office
- Monitor LCD min 32"

W ramach projektu na komputerze zainstalować oprogramowanie typu SCADA (np. Asix.Evo) oraz wykonać wizualizację stanu kontrolowanych obiektów wraz z możliwością ich rejestracji oraz tworzenia raportów i publikacji danych przez stronę www

2.25 Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemienia

Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać w łazienkach, według potrzeb za pośrednictwem lokalnych szyn połączeń wyrównawczych przewodem w kolorze żółtozielonym typu LgY 1x 6mm² lub zgodnie z DTR urządzeń.

Lokalne szyny połączeń wyrównawczych wykonać w puszkach umieszczonych nad stropem podwieszanym.

- Lokalnymi połączeniami wyrównawczymi objąć:
- Metalowe koryta kablowe
- Metalową instalację wentylacji i klimatyzacji
- Metalowe elementy instalacji wod-kan
- Urządzenia technologiczne – zgodnie z DTR
- Pozostałe metalowe elementy mogące być pod napięciem.

2.26 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana jest przez izolowanie części czynnych (ochrona podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o odpowiednim stopniu ochrony.

Ochrona przed dotykiem pośrednim zrealizowana jest przez zastosowanie wyłączników różnicowo prądowych o znamionowym prądzie różnicowoprądowym 30 mA o charakterystyce AC dla odbiorów ogólnych oraz charakterystyce A dla urządzeń komputerowych.

Połączenia wyrównawcze należy wykonać w miarę potrzeb dostosowując je do instalowanych urządzeń.

Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać według potrzeb za pośrednictwem lokalnych szyn połączeń wyrównawczych.

Jako uziemienia wykorzystać instalację uziemiającą.

2.27 Ochrona przepięciowa

Projektuje się ochronę przed przepięciami zrealizowaną za pomocą warystorowych ograniczników przepięć, zapewniającego poziom ochrony Up=1,2kV.

Ochronniki połączyć z główną szyną uziemiającą przewodem LgY 16mm² w kolorze żółto-zielonym.

2.28 Badania i próby

Należy wykonać wszelkie niezbędne badania i pomiary wynikające z normy PN-IEC-60364-6-61:2000 oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Instalacje elektryczne” a w szczególności:

- Oględziny instalacji

- Pomiary natężenia oświetlenia podstawowego
- Pomiary natężenia oświetlenia awaryjnego
- Pomiary ciągłości przewodów ochronnych w tym przewodów wyrównawczych
- Pomiary rezystancji izolacji instalacji
- Sprawdzenie samoczynnego wyłączania
- Pomiary rezystancji uziemienia
- Sprawdzenie biegunowości
- Sprawdzenie skutków cieplnych
- Pomiary spadków napięć
- Pomiary aparatów RCD
- Pomiary instalacji uziemiającej i odgromowej
- Pomiary przepustowości instalacji
- Konfiguracja switchy
- Sprawdzenie stabilności działania systemu w rzeczywistych warunkach pracy.
- Konfiguracja kamer ochrony i przemysłowych

3 Określenia podstawowe normy i przepisy

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami:

- PN-EN 50102:2001 Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewniane przez obudowę urządzeń elektrycznych (Kod IP)
- PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwo przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
- PN-EN 60446:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwo przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN 60947-3 (2000) Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi
- PN-IEC 60038:1999 Napięcia znormalizowane Lec
- PN-IEC 60050-826:2000. Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN SEP – E004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – projektowanie i budowa.
- PN-EN-12464-2 Oświetlenie zewnętrzne
- Ustawa z dnia 7 lipca 1997r Prawo budowlane z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r Prawo Energetyczne z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami (Du z 2004 poz 1138)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Poradniki techniczne, DTR producentów aparatów, osprzętu i urządzeń

4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wszystkie materiały zakupione przez wykonawcę robót, dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

5 Materiały

Wszystkie materiały użyte do budowy i przebudowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórcy lub innym warunkom.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu realizacji niniejszych budynków wg zasad specyfikacji technicznej są:

- przewody elektryczne 750V wg PN-IEC 60364-5-523:2001 i zgodnie z projektem,
- kable elektryczne wg PN-IEC 60364-5-523:2001 i zgodnie z projektem,
- rury i listwy instalacyjne wykonane z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechanicznie
- osprzęt elektryczny wg PN-EN 60529:2003 i zgodnie z projektem,
- oprawy oświetleniowe wg. PN-EN-12464 i zgodnie z projektem
- Bednarka ocynkowana wg PN-86/E-05003-01, PN-IEC-61024-1 i zgodnie z projektem,
- obudowy rozdzielnic rozdzielczych wg PN-EN 60529:2003 i zgodnie z projektem

Dopuszcza się możliwość zmiany na równoważne zaproponowanych w projekcie materiałów i urządzeń, w przypadku zmiany materiałów Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania ich akceptacji przez Inwestora i projektanta.

Na wszystkie materiały przed ich wbudowaniem, Wykonawca jest zobowiązany złożyć wnioski o zatwierdzenie danego materiału przez inwestora nadzoru i projektanta

6 Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, a więc suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjne -montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie oraz jego konserwacja powinna być dostosowana do rodzaju składowanych materiałów.

Rury instalacyjne należy składować w wiązkach w pozycji pionowej, kable energetyczne w czasie składowania powinny znajdować się na bębnoch. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy. Krótkie odcinki kabli można składować w kręgach ułożonych poziomo na posadzce. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

7 Sprzęt

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz zastosowany z jego przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu stanu technicznego. Maszyny należy zabezpieczyć przed możliwością ich uruchomienia przez osoby niepowołane. Wykonawca przystępujący do wykonania robót instalacji elektrycznej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- Samochody dostawcze i specjalistyczne
- rusztowania
- elektronarzędzia
- spawarka transformatorowa
- obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt

8 Transport

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

9 Roboty instalacyjno -montażowe

Wykonywanie robót w synchronizacji z Inwestorem i Użytkownikami bazy.

Realizację prac przeprowadzić pod nadzorem i w uzgodnieniu z Inwestorem. Zmiany wprowadzone do rozwiązań projektowych są możliwe po uzyskaniu jednoznacznej akceptacji Inwestora, jedynie w przypadku zaproponowania rozwiązań mniej kosztownych, ale co najmniej równorzędnych konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie.

10 Wymagania dotyczące odbioru instalacji elektrycznej

Instalacje elektryczne podlegają odbiorowi technicznemu. Odbioru tego dokonuje Inwestor w obecności wykonawcy instalacji.

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania instalacji z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- jakości wykonania instalacji elektrycznej,
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- spełnienia przez instalację wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
- zgodności oznakowania z Polskimi Normami i lokalizacji przeciwpożarowych wyłączników prądu. Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy dokonać dla wszystkich obwodów montowanej instalacji elektrycznej (od złącza do gniazd wtykowych i odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na stałe). Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru instalacji elektrycznej.

W trakcie odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie realizacji budowy,
- dziennik budowy,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów, kabli i przewodów,
- protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji (oporności) izolacji przewodów oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarciowej, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- protokoły z pomiarów oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- protokoły z pomiarów instalacji odgromowej i uziemiającej
- protokoły z pomiarów instalacji niskoprądowych
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentację techniczno -ruchową oraz instrukcje zainstalowanych urządzeń elektrycznych.

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami, instrukcjami producentów,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności prowadzenia kabli i przewodów oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz osprzętu w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania.
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- prawidłowego umieszczenia schematów, rozdzielnic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno –neutralnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych,
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Zasady umieszczenia schematów, rozdzielnic ostrzegawczych oraz innych istotnych informacji, o których mowa powyżej określone są w następujących normach:

- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Rozdzielnice i znaki bezpieczeństwa
- PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa

- PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
- PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy

Uruchomienia instalacji elektrycznej dokonuje wykonawca przy udziale inspektora nadzoru, przedstawiciela inwestora lub właściciela. Przed uruchomieniem instalacji wykonawca powinien zapoznać się z dokumentacją odbioru technicznego instalacji elektrycznej. W trakcie uruchamiania instalacji powinny być sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od normalnych warunków pracy. Instalację można uznać za uruchomioną, gdy wszystkie urządzenia funkcjonują prawidłowo i sporządzono protokół uruchomienia, w którym między innymi jest zapis o przekazaniu instalacji do eksploatacji. Instalację można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczególnymi i Polskimi Normami.

11 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym dokonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru z ramienia Inwestora.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem w dzienniku budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później niż 3-dni od daty wpisu w dzienniku budowy.

12 Odbiór instalacji elektrycznych

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy komisji przedłożyć protokoły z badań. Stąd też instalacje elektryczne w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Członkowie komisji przed przystąpieniem do oględzin o prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń częściowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty, środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymogami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronne -neutralnych,
- umieszczenia schematów, rozdzielnic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- połączeń przewodów,
- prawidłowości montażu urządzeń i osprzętu,

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzenia należy ustalić, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do

zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Zastosowane środki ochrony od porażenia prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim:

- wymagania ogólne podane w normie PN-IEC 60364-4047 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym”,
- wymagania szczegółowe podane w normie PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”
- zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie zadziałania nie większym niż 30 mA, jako środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim oraz dotykiem pośrednim przez zastosowanie:
- samoczynnego wyłączenia zasilania i połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych,
- urządzeń II klasy ochronności lub izolacji równoważnej,
- połączeń wyrównawczych miejscowych,

Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych

W takim przypadku należy sprawdzić:

- prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:
- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
- zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
- różnicowoprądowych,
- zabezpieczających przed przepięciami,
- zabezpieczających przed zanikiem napięcia a także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej
- prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatury) zabezpieczających
- prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych jeśli takie przewidziano w projekcie,
- prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania,
- czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarciem oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia:

- normy PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektryczne podanych w Przepisach Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych -zeszyt 9 wydanych przez Instytut Energetyki,
- wymagań innych norm

Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno -neutralnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych PE oraz ochronno -neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory zielony - żółty i jasno -niebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

Oznaczenia przewodów powinny spełniać wymagania norm:

- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

Połączenie przewodów

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu oraz czy nacisk na połączenia

nie jest wywierany przez izolację a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez połączone przewody.

Wymagania dotyczące połączeń przewodów podane są w normach:

- PN-82/E-06290 Zaciski bezgwintowe rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16 mm²,
- PN-86/PN-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm² w wyrobach elektroinstalacyjnych

W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

13 Gwarancja

Wykonawca zapewnia gwarancję na wykonany przedmiot umowy na okres 36 miesięcy od daty końcowego odbioru. Podany okres gwarancji dotyczy zarówno wbudowanych materiałów, urządzeń jak i wykonawstwa. Gwarancja udzielona przez Wykonawcę jest niezależna od gwarancji udzielonych przez poszczególnych producentów materiałów i urządzeń.

14 Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę.

Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności, wymagania, pomiary i badania niezbędne do wykonania prac.

Cena ryczałtowa obejmuje:

- Robocizną bezpośrednią,
- Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami dodatkowymi
- Wartość pracy sprzętu
- Koszty pośrednie
- Zysk kalkulacyjny
- Inne koszty związane z zadaniem
- Obowiązujące podatki

15 Pozostałe rozporządzenia i wytyczne

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. z 1999 r. Nr 80, poz. 912).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 grudnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. z 2005 r. Nr 2, poz. 6)
- Wytyczne w sprawie zasad organizacji i wykonywania prac przy urządzeniach elektroenergetycznych w zakładach przemysłowych (PIGPE -Zespół Elektroenergetyki. Wydawnictwo Przemysłu Maszynowego WEMA, wyd. II, Warszawa, 1975).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. z 1996 r. Nr 62, poz. 288).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 kwietnia 1992 r., w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy (Dz. U. z 1992 r. Nr 37).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 1996 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom (Dz. U. z 1996 r. Nr 114, poz. 545; z 2002 r. Nr 127, poz. 1092).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z dnia 21 maja 2003 r. Nr 89 poz. 828).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 lipca 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z dnia 20 lipca 2005 r. Nr 141 poz. 1189)

grudzień 2018
mgr inż. Witold Makówka