

REMONT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W POMIESZCZENIACH WARSZTATU EJ3. KOMPLEKS BUDYNKÓW NARODOWEGO CENTRUM BADAŃ JĄDROWYCH OTWOCK-ŚWIERK UL. ANDRZEJA SOŁTANA 7 PROJEKT WYKONAWCZY.

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

Część 1. Instalacje elektryczne. Opis techniczny

1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA
2. SPOSÓB ZASILANIA WARSZTATU
3. DEMONTAŻ ISTNIEJĄCYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
4. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA WEWNĘTRZNA
5. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH I ZASILANIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH
6. LINIE WLZ. TRASY KABLOWE
7. ROZDZIELNICE W PROJEKTOWANYM BUDYNKU
8. UZIEMIENIE. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE
9. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZEPIĘCIOWA
10. OBLICZENIA TECHNICZNE I CHARAKTERYSTYKA ELEKTROENERGETYCZNA
11. PRZEKAZANIE WYKONANEJ INSTALACJI DO EKSPLOATACJI
12. UWAGI
13. UWAGI DOTYCZĄCE DOBORU KABLI I PRZEWODÓW
14. STANDARDY JAKOŚCIOWE
15. INFORMACJA BiOZ

Część 2. Oświadczenie zespołu projektowego

Oświadczenie, uprawnienia, zaświadczenie o przynależności do IIB

Część 3. Rysunki

Nr rys.	Tytuł rysunku	Skala	Rewizja	Data
E-01	Schemat strukturalny zasilania i połączeń wyrównawczych warsztatu mechanicznego	---	W 0.0	01.2019
E-02	Plan instalacji oświetleniowej warsztatu mechanicznego	1:100	W 0.0	01.2019
E-03	Plan instalacji gniazd administracyjnych oraz linii wlz i sterowniczych	1:100	W 0.0	01.2019
E-04	Plan instalacji zasilania urządzeń technologicznych warsztatu	1:100	W 0.0	01.2019
E-05	Plan instalacji tras kablowych w obszarze warsztatu mechanicznego	1:100	W 0.0	01.2019
ER-06	Schemat ideowy i montażowy rozdzielnic RA (łącznie 4 ark.)	---	W 0.0	01.2019
ER-07	Schemat ideowy i montażowy rozdzielnic RT1 (łącznie 4 ark.)	---	W 0.0	01.2019
ER-08	Schemat ideowy i montażowy rozdzielnic RT2 (łącznie 5 ark.)	---	W 0.0	01.2019

1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA

Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt techniczny wykonawczy remontu instalacji elektrycznych warsztatu mechanicznego EJ3 znajdującego się w budynku reaktora jądrowego MARIA Budynek reaktora MARIA znajduje się w kompleksie budynków należących do Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Otwocku-Świerku przy ul. Andrzej Sołtana 7.

W opracowaniu zawarto dane dotyczące:

- sposobu zasilania i systemu rozdziału energii elektrycznej dla warsztatu mechanicznego
- sposobu wykonania instalacji oświetleniowej
- sposobu wykonania instalacji gniazd wtyczkowych oraz zasilania urządzeń technologicznych warsztatu
- sposobu wykonania instalacji wlv i sterowniczych
- sposobu wykonania tras kablowych
- sposobu wykonania rozdzielnic
- sposobu wykonania instalacji połączeń wyrównawczych

Ponadto w opracowaniu przedstawiono bilans mocy, charakterystykę elektroenergetyczną obszaru warsztatu, zamieszczono wyniki niezbędnych obliczeń technicznych. Integralną częścią opracowania jest dokumentacja kosztorysowa (kosztorys Inwestorski i przedmiar robót) oraz Szczegółowa Specyfikacja Wykonania i Odbioru Robót

Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania jest:

- zlecenie udzielone Jednostce projektowej przez NCBJ
- Ustawa Prawo budowlane (Dz.U. nr 156/2006 r poz. 1118 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002
„w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. nr 75/2002 r. poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- normy branżowe zalecane do stosowania w przedmiotowym zakresie,
- rzut parteru budynku reaktora MARIA udostępniony przez Zamawiającego,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- katalogi i karty katalogowe producentów urządzeń i projektowanej aparatury,
- przepisy techniczno budowlane.
- uzgodnienia i opinie techniczne w przedmiotowym zakresie;
- zasady wiedzy technicznej w przedmiotowym zakresie

*UWAGA: Na potrzeby tego opracowania określenie „remont” jest stosowane wymiennie z pojęciami „modernizacja” lub „wymiana”. Jednostka projektowa zastrzega jednak, że opisany zabieg stylistyczny używany jest wyłącznie w opisie projektu i związany jest wyłącznie z względami językowymi. Jako prawny stan podejmowanych działań inwestycyjnych należy traktować czynności zdefiniowane jako **remont***

2. SPOSÓB ZASILANIA WARSZTATU

Zasilanie instalacji odbiorczych w obszarze warsztatu mechanicznego będzie zrealizowane przy pomocy trzech rozdzielnic oznaczonych w opracowaniu jako **RA**, **RT1** i **RT**. Przy czym przyjęto, że rozdzielnica **RA** służyć będzie do zasilania instalacji odbiorczych o charakterze ogólnym (administracyjnym). Zatem z tej rozdzielnicy zasilana będzie instalacja oświetleniowa, instalacja gniazd wtykowych 230V przeznaczona do zasilania odbiorów nie związanych z technologią warsztatu, w tym także gniazd zamontowanych w części biurowej projektowanego obszaru. Ponadto z rozdzielnicy **RA** zasilone zostaną gniazda 230V typu **DATA** przeznaczone do zasilania urządzeń komputerowych w biurze warsztatu. Projektowane rozdzielnice przeznaczone będą do zasilania urządzeń technologicznych (maszyn, obrabiarek) pracujących w warsztacie oraz zestaw gniazd i gniazd wtykowych 230V i 400V przeznaczonych do zasilania drobnych lub przenośnych narzędzi w warsztacie.

Rozdzielnica administracyjna warsztatu **RA** zostanie zasilona z istniejącej rozdzielnicy administracyjnej usytuowanej na parterze w korytarzu prowadzącym do warsztatu mechanicznego i oznaczonej jako **RO21A**. W rozdzielnicy **RO21A** należy zabudować lub wykorzystać rezerwowy rozłącznik bezpiecznikowy przeznaczony do wkładek małogabarytowych typu **D02**, rozłącznik wyposażać we wkładki **40AgG**. Z istniejącej rozdzielnicy należy wyprowadzić linię zasilającą typu **YDYżo5x10** i doprowadzić do projektowanej **RA**

Rozdzielnice zasilania odbiorów technologicznych oznaczone jako **RT1** i **RT2** zasilane będą bezpośrednio z rozdzielnicy głównej budynku reaktora oznaczonej w opracowaniu jako **RG-II**. W tym celu pomiędzy **RG** i poszczególnymi rozdzielnicami zostaną ułożone linie wlv typu **YnKYżo5x70** (zasilanie **RT1**) oraz **YnKYżo5x95** (zasilanie **RT2**). Jako zostało zaznaczone wcześniej projektowane linie wyprowadzone będą bezpośrednio z **RG-II** przy czym służba utrzymania ruchu elektrycznego wskaże odpływy przeznaczone do zasilania warsztatu.

Ze względu na wymagania funkcjonalne w rozdzielnicach **RT1** i **RT2** zamontowane zostaną w wyłączniki mocy wyposażone w wyzwalacze wzrostowe. Celem jest umożliwienie zdalnego wyłączania zasilania całej rozdzielnicy przez ostatnią osobę wychodzącą z warsztatu, co będzie jednocześnie gwarancją, że wszystkie maszyny, narzędzie i urządzenia technologiczne zostały wyłączone z zasilania w okresie kiedy w warsztacie nie ma obsługi. W tym celu zaprojektowano dwie kasety sterujące oznaczone jako **KS/T1** i **KS/T2** zamontowane przy drzwiach. Kasetki będą wyposażone w wyłącznik o napędzie kluczykowym, każda z kasetek będzie połączona linią sterowniczą typu **JZ5004x1,5** z odpowiednią rozdzielnicą. Wymagania dotyczące kasetek podano w dalszej części opracowania.

Ponieważ rozdzielnica **RG** zasilana jest mostem szynowy bezpośrednio z transformatora przyjęto, że punkt podziału sieci został zrealizowany w **RG**, zatem wszystkie linie zasilające oraz projektowane rozdzielnice pracować będą w systemie **TN-S**

Z uwagi na to, że wszystkie projektowane rozdzielnice zasilane będą z rozdzielnic istniejących i nie będą związane z zasilaniem urządzeń ochrony przeciwpożarowej nie zaprojektowano dodatkowych wyłączników zasilania pełniących funkcje ochrony ppoż. jednocześnie należy zaznaczyć, że zagadnienia ochrony przeciwpożarowej warsztatu mechanicznego, a nie całego budynku reaktora **MARIA** nie są przedmiotem niniejszego opracowania.

Schemat strukturalny zasilania i rozdziału energii elektrycznej dla warsztatu został pokazany na rysunku **E-01**.

3. DEMONTAŻ ISTNIEJĄCYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Projektowana wymiana instalacji elektrycznych w warsztacie przewiduje wykonanie nowych instalacji odbiorczych zarówno o charakterze administracyjnym jak i zasilania urządzeń technologicznych, oznacza to zatem konieczność wykonania prac demontażowych w obszarze warsztatu, w celu zachowania bezpieczeństwa prac demontażowych, należy planowane prace wykonywać w odpowiedniej kolejności. Poniżej zaproponowano kolejność demontażu jednak należy pamiętać, że podane w opracowaniu informacje mają charakter informacyjny. Demontaż istniejących instalacji powinien zostać ujęty w postaci harmonogramu oraz wyszczególnionej kolejności prac (demontażu poszczególnych elementów instalacji) i zatwierdzony przez służbę utrzymania ruchu elektrycznego oraz kierownictwo warsztatu mechanicznego. Harmonogram opracowuje Wykonawca, zatwierdza Inwestor przy współpracy z Wykonawcą.

Proponowana kolejność przeprowadzenia prac demontażowych:

- wyłączenie zasilania wszystkich rozdzielnic pracujących w warsztacie oraz zasilania obwodów oświetlenia i gniazd wtykowych
- sprawdzenie skuteczności wyłączenia zasilania poprzez pomiar napięcia na zaciskach zasilających maszyn, urządzeń, pojedynczych odbiorników oraz rozdzielnic.
- Montaż prowizorycznej instalacji oświetleniowej i gniazd zasilania elektronarzędzi na czas prac demontażowych i montażowych (instalacje zasilic z odrębnej rozdzielnicy tzw. rozdzielnicy budowlanej, przy zastosowaniu wszystkich wymagań dotyczących zasilania placu budowy, za poprawne zasilenie placu budowy odpowiedzialny jest Wykonawca.
- Zabezpieczenie maszyn i urządzeń, które ze względu na gabaryty, ciężar lub sposób mocowania nie mogą być usunięte z obszaru warsztatu oraz usunięcie z obszaru warsztatu narzędzi, małych maszyn i urządzeń. Przyjmuje się, że zabezpieczenie i usuwanie maszyn znajduje się po stronie Inwestora, który odpowiadać będzie za poprawność i skuteczność takich zabezpieczeń, Wykonawca zaś będzie w tym procesie pełnił tylko funkcje pomocnicze, nie jest wymagane posiadanie przez Wykonawcę maszyn, urządzeń, narzędzi lub środków do przeprowadzenia prac zabezpieczających.
- Demontaż osprzętu elektrycznego w postaci gniazd, łączników instalacyjnych oraz opraw oświetleniowych wraz z istniejącym okablowaniem oraz rurami instalacyjnymi
- Demontaż aparatury zabezpieczającej i sterowniczej (jeśli taka występuje na terenie warsztatu), w tym także demontaż rozdzielnic znajdujących się w obszarze warsztatu.

Po wykonaniu wszystkich czynności demontażowych opisanych wyżej należy zdemontować lub częściowo zdemontować instalacje ułożone w posadzce. Przy czym jako demontaż częściowy rozumie się usunięcie wypustów zasilających wprowadzonych do szaf sterowniczo-zasilających maszyn w taki sposób by końcówki przewodów zostały ucięte równo z płaszczyzną posadzki oraz zabezpieczone przed podaniem napięcia w przyszłości. Jednym elementem zabezpieczenia jest zwarcie końcówek danego kabla i zabezpieczenie mechaniczne. Zabezpieczenie mechaniczne może być realizowane poprzez płytkie wkucie i zaszpachlowanie. Demontaż o jakim mowa powinien obejmować również wykucie puszek instalacyjnych rozgałęźnych i końcowych oraz wykucie wszystkich kabli i przewodów do, których jest łatwy dostęp nie ma potrzeby wykonywania rozkuć na dłuższym odcinku.

Ze względu na koszt demontażu, planowany zakres modernizacji warsztatu dopuszczalne jest pozostawienie części instalacji bez demontażu pod warunkiem spełnienia następujących warunków:

- uzyskania zgody inwestora
- uzyskania pozytywnej opinii inspektora nadzoru i projektanta w zakresie merytorycznym
- możliwości takiego wykonania instalacji projektowanych, że pozostawione fragmenty instalacji nie będą kolidować z przebiegiem instalacji wykonywanych
- pozostawione fragmenty instalacji nie będą stwarzać zagrożenia w eksploatacji instalacji projektowanych oraz nie będą pogarszać parametrów instalacji wykonywanych

→ wszystkie pozostawione fragmenty instalacji, a nie zasilające żadnych odbiorów zostaną bezwzględnie wyłączone z zasilania

W związku z planowaną wymianą instalacji w obszarze warsztatu przyjmuje się całkowity demontaż instalacji istniejących z wyjątkiem fragmentów pozostawionych bez demontażu co omówiono wyżej. Zdemontowaną aparaturę oraz materiały instalacyjne przekazać Inwestorowi.

Podczas prac demontażowych Wykonawca zobowiązany jest do ścisłej współpracy ze służbami konserwacyjnymi obiektu, a w przypadku sytuacji niejasnych niepodejmowania żadnych działań bez zgody tych służb. W sytuacjach najtrudniejszych Wykonawca zasięgnie opinii projektanta lub inspektora nadzoru robót elektrycznych.

4. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA WEWNĘTRZNA

W projektowanym obiekcie przewiduje się wykonanie instalacji oświetlenia podstawowego w poszczególnych pomieszczeniach. Przedmiotem opracowania nie jest instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. Taka instalacja realizowana jest w ramach innego opracowania, a w niniejszym projekcie zamieszczono tylko położenie opraw ewakuacyjnych oraz podświetlanych znaków ewakuacyjnych w celu ułatwienia Wykonawcy kompleksowej analizy zakresu robót.

Instalacja oświetlenia podstawowego w poszczególnych fragmentach warsztatu odpowiada postanowieniom normy **PN-EN 12464-1 cz.1 „Miejsca Pracy we Wnętrzach”** i zapewnia właściwe natężenie oświetlenia w pomieszczeniach i ciągach komunikacyjnych w zależności od ich funkcji i przeznaczenia:

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| - strefy warsztatu | 300lx wg pkt. 2.13.4 normy j.w. |
| - pomieszczenia magazynowe | 200lx wg pkt. 1.4.1 normy j.w. |
| - pom. biurowe | 500lx wg pkt. 3.2 normy j.w. |

Instalację oświetleniową zaprojektowano w oparciu o wykorzystanie opraw wykonanych w technologii LED. Wszystkie obwody oświetleniowe wykonane zostaną przewodami typu YDYżo3x1,5, do łączników instalacyjnych prowadzone będą przewody typu YDY2x1,5 lub YDY3x1,5 (w zależności od rodzaju łącznika). Łączniki instalacyjne montować na wysokości ok. 1,3 m od poziomu posadzki. Instalacje oświetleniową wykonać natynkowo w osłonie rur instalacyjnych typu RL, dobór rur został ujęty na rysunkach i w części kosztorysowej, jednak Wykonawca ma możliwość dokonania doboru średnicy rur osłonowych we własnym zakresie. Oprawy oświetleniowe montować zwieszakowo w miejscach określonych planem instalacji (rys. E-02) Puszki rozgałęźne montować na bokach podciągów konstrukcyjnych lub na bokach koryt kablowych. Oprawy łączyć przelotowo. Zawiesia do opraw muszą być dobrane w taki sposób by zapewnić stabilną pracę oprawy oraz bezpieczeństwo eksploatacji. Odcinki przewodów pomiędzy oprawą, a korytem kablowym układać w osłonie rur instalacyjnych, a odcinki prowadzone wzdłuż zawiesi w osłonie rur elastycznych typu peszel lub w rurach sztywnych. Z uwagi na to, że w pomieszczeniach biurowych planowany jest montaż stropów podwieszanych, oprawy montowane w tych pomieszczeniach muszą być przystosowane do montażu w danym rodzaju stropu. Instalacje w przestrzeni międzystropowej montować w osłonie rur instalacyjnych elastycznych typu peszel.

Wszystkie oprawy oświetleniowe montowane w projektowanym obszarze muszą być bezwzględnie wyposażone w fabryczne układy kompensacji mocy biernej lub inne układy regulacyjno-kompensacyjne ograniczające generację mocy biernej oraz wielkość prądów rozruchowych.

5. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH I ZASILANIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

W obiekcie przewiduje się wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych, której przeznaczenie podzielono na dwie zasadnicze grupy wynikające ze sposobu eksploatacji. Wyróżniono gniazda administracyjne, w tym gniazda w pomieszczeniach biurowych, oraz gniazda do zasilania urządzeń technologicznych warsztatu. Należy jednak dodać, że na potrzeby zasilania maszyn i urządzeń technologii warsztatu, w tym drobnych narzędzi wykonane zostaną zestawy gniazd oraz instalacja zasilania pojedynczych maszyn.

Wszystkie projektowane instalacje wykonać natynkowo w osłonie rur instalacyjnych typu RL, ciągi wielokrotne układać na projektowanych korytach kablowych. Na rysunkach będących planami instalacji gniazd i zasilania maszyn podano wysokość montażu dla każdego gniazda oraz zestawu gniazd. Wszystkie obwody gniazd wtyczkowych 230V bez względu na miejsce instalacji oraz przeznaczenie należy wykonać przewodami typu YDYżo3x2,5. Łączenie w puszkach rozgałęźnych należy wykonać przy użyciu specjalnych kostek rozgałęźnych zapewniających trwałość i bezpieczeństwo eksploatacyjne połączeń. Puszki rozgałęźne montować na ścianach, na wysokości prowadzenia koryt oraz na bokach koryt kablowych. Zasilanie gniazda 400V/16 należy wykonać przewodami typu YDYżo5x4, natomiast gniazd 400V/32A przewodami YDYżo5x6. Jak zostało podane wcześniej przy każdym gnieździe, na planach instalacji podano wysokość montażu, należy jednak uzgodnić z Inwestorem podaną wysokość i w razie potrzeby skorygować wg wymagań Inwestora.

Podczas ustalania wysokości montażu gniazd należy przestrzegać zasady bezpiecznego montażu. Każde gniazdo powinno być zamontowane w taki sposób i na takiej wysokości żeby procesy łączenia były proste i wygodne dla wykonującego. Miejsce i wysokość montażu gniazda nie może stwarzać zagrożenia, że zostanie ono uszkodzone lub zerwane w sposób niezamierzony, ale wynikający ze złej lokalizacji. Gniazda należy montować zawsze dławicą kablową do góry, wprowadzenie wtyczki musi następować zawsze od dołu. Wysokość gniazda musi być tak dobrana, żeby przyłączane przewody nie musiały pracować w położeniu niezgodnym z zaleceniami producenta. Jednocześnie gniazda przeznaczone do zasilania maszyn lub narzędzi przenośnych muszą być tak montowane żeby przewody przyłączeniowe mogły znajdować się w bezpiecznej odległości od narzędzi, szczególnie części ruchomych lub tnących tych narzędzi. Wszystkie montowane gniazda muszą być wyposażone w styk ochronny.

Montaż zestawów gniazd

Projektowane zestawy gniazd należy montować natynkowo, właściwy plan instalacji podaje wysokość montażu zestawu. Pozycja zestawu musi być tak dobrana żeby spełnione były wymagania przyłączenia do gniazd w danym zestawie omówione wyżej. Zestawy należy montować w taki sposób by przewód zasilający był wprowadzany przez dławicę kablową od góry natomiast zabezpieczenia będące częścią składową każdego zestawu znajdowały się zawsze w górnej części każdego zestawu. Montaż zestawu musi być zawsze wykonany do podłoża przy pomocy min. 4 śrub lub kotw rozporowych o średnicy nie mniejszej niż $\Phi 8$. Łby śrub mocujących znajdujące się wewnątrz obudowy zestawu muszą być osłonięte lub zaizolowane jeśli zachodziłoby niebezpieczeństwo, że mogą być powodem powstania zwarć lub przedostanie się wysokiego potencjału na inne obce elementy przewodzące. Szczegółowe wymagania dotyczące zestawów podano w dalszej części opracowania. Wszystkie montowane w zestawach gniazda muszą być wyposażone w styk ochronny.

Instalacja zasilania pojedynczych maszyn technologicznych warsztatu

Dla większości maszyn pracujących w warsztacie (obrabiarki) przewidziano zasilanie poprzez wykonanie odrębnych linii zasilających. Każda taka linia będzie układana na projektowanych trasach kablowych, po doprowadzeniu do zasilanej maszyny będzie sprowadzona w dół przy pomocy słupka instalacyjnego montowanego przy samej maszynie, zawsze jak najbliższej przedziału zasilającego danej maszyny.

Przewód zasilający będzie wprowadzany do słupka w górnej jego części (bok lub wierzchołek słupka) i wewnątrz prowadzony w dół do miejsca wprowadzenia do maszyny. Na rys. E-04 pokazano w sposób poglądowy zasadę wykonania takiego zasilania. Słupki instalacyjne będą stanowiły stabilną osłonę mechaniczną przewodu i chroniły przed uszkodzeniami mechanicznymi zarówno sam przewód jak też cały układ mechaniczny zasilania. Każdy słupki instalacyjny należy kotwić do podłoża przy pomocy kotw stalowych rozporowych o średnicy nie mniejszej jak $\Phi 10$. Jeżeli dla zachowania stabilnej pozycji słupka konieczna będzie podpora od góry – należy do tego celu wykorzystać sztycę wysuwaną, którą w takim przypadku należy dociągnąć do poziomu stropu (podciągu) i zakotwić. Przy takim mocowaniu słupka wprowadzenie przewodu należy wykonać z boku. Sposób wprowadzania i wyprowadzania przewodów do słupka powinien być rozwiązaniem fabrycznym i należy go uzgodnić z producentem/dostawcą przy zamawianiu elementu. Szczegółowe wymagania dla słupków instalacyjnych omówiono w dalszej części opracowania.

6. LINIE WLZ. TRASY KABLOWE

Trasy kablowe

Trasy należy wykonywać wyłącznie w oparciu o rozwiązania systemowe dostępne na rynku. Montaż tras kablowych należy przewidywać w taki sposób by można było wykorzystywać stałe elementy konstrukcyjne jako punkty mocowania systemu. Planowanie systemu tras kablowych musi być wykonane zgodnie z wytycznymi producenta w zakresie obciążeń maksymalnych dla systemu tras. **Trasy kablowe należy bezwzględnie objąć systemem połączeń wyrównawczych.** Zaleca się podłączenie trasy projektowanych koryt do szyny wyrównania potencjału co najmniej w 2 miejscach (w tym bezwzględnie na początku i końcu). Jeżeli będzie to możliwe można stosować takie systemy, których konstrukcja eliminuje konieczność stosowania mostków łączących poszczególne fragmenty trasy. Tego rodzaju możliwość musi być potwierdzona przez producenta odpowiednim certyfikatem lub deklaracją wydaną na piśmie. Jako standardową wysokość prowadzenia tras przyjęto $H=3,35m$ od poziomu wykończonej posadzki. Ze względu na istniejące i nie przewidziane do demontażu uzbrojenie techniczne warsztatu wysokość prowadzenia tras, w takich miejscach należy domierzyć bezpośrednio w obiekcie i w razie konieczności skorygować w stosunku do postanowień projektu. Wszelkie zmiany muszą zostać uzgodnione zawsze z Inwestorem i projektantem oraz nie mogą być sprzeczne z odrębnymi przepisami regulującymi minimalne wysokości pomieszczeń i lokalne obniżenia w tych pomieszczeniach.

Elementem tras kablowych są przepusty kablowe. Poniżej podano podstawowe zasady wykonywania takich przepustów

- Przepusty przez przegrody budowlane nie stanowiące oddzielenia stref pożarowych należy wykonać w postaci rur stalowych lub PCV o odpowiednio dobranej średnicy. Przepust należy zamocować w taki sposób by uniemożliwić jego przemieszczanie się w warunkach normalnej pracy. Krawędzie przepustów licować z płaszczyzną przegrody i wykonać fazowanie krawędzi uniemożliwiające uszkodzenie powłok izolacyjnych. Po zakończeniu prac instalacyjnych przepust uszczelnić obustronnie stosując wypełnienie gipsowe, tynkarskie lub silikonowe w zależności od warunków montażu.
- Wszystkie przepusty, których montaż jest konieczny w przegrodach budowlanych stanowiących oddzielenie stref pożarowych należy wykonywać w postaci elementów systemowych zapewniających właściwie wypełnienie i uszczelnienie. Wszystkie przepusty instalacyjne muszą być uszczelnione przy użyciu specjalnych mas ognioodpornych spełniających wymogi w zakresie odporności ogniowej i posiadających odpowiednie atesty i dopuszczenia CNBOP. Generalną zasadą wykonania przepustów o jakich mowa jest zapewnienie odporności ogniowej przepustu nie mniejszej niż odporność ogniowa danej przegrody budowlanej. Dane w tym zakresie należy

sprawdzić w archiwalnej dokumentacji projektowej obiektu lub w wymaganiach ochrony przeciwpożarowej dla obiektu. Jeżeli takie dane są niedostępne należy przyjąć wykonanie przepustów w klasie odporności ogniowej EI-120.

- Prace w zakresie wykonania tzw. przepustów pożarowych należy powierzyć firmie posiadającej kwalifikacje potwierdzone odpowiednim certyfikatem, każdy przepust powinien być oznakowany z podaniem nazwiska monterów, który wykonał przepust.

UWAGA: ZMIANA UKŁADU TRAS LUB SPOSOBU PROWADZENIA PRZEWODÓW I KABLI MOŻE POWODOWAĆ KONIECZNOŚĆ POWTÓRNEGO DOBORU KABLI I PRZEWODÓW W STOSUNKU DO DANYCH PODANYCH W OPRACOWANIU. W PRZYPADKU KONIECZNOŚCI WPROWADZANIA ISTOTNYCH ZMIAN W STOSUNKU DO STANU PROJEKTOWANEGO – ZMIANY UZGODNIĆ Z PROJEKTANTEM. WYKONAWCA MOŻE SAMODZIELNIE WPROWADZIĆ ZMIANY W TRASACH LINII WLZ POD WARUNKIEM, ŻE WPROWADZONE ZMIANY BĘDĄ ZGODNE Z WYMAGANIAMI TECHNICZNYMI PROWADZENIA TRAS I SPOWODUJĄ SKRÓCENIE DRÓG KABLI I PRZEWODÓW W STOSUNKU DO ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.

Linie wlz

Przy układaniu kabli i przewodów należy zachować wymogi dotyczące właściwych promieni gięcia, temperatury układania, na odcinkach pionowych tras kablowych należy stosować uchwyty kablów dostosowane do prowadzonego typu kabla. Montaż uchwytów na odcinkach pionowych nie powinien być rzadszy niż 1 metr. **Przy układaniu kabli i przewodów zachować ład i logiczny porządek**, co pewien odcinek należy układać przewody i kable mocować do koryt lub drabinek przy pomocy odpowiednio dobranych opasek. Zaleca się wprowadzenia oznaczników na liniach wlz, które ułatwią identyfikację poszczególnych linii w trakcie eksploatacji obiektu. Sposób układania linii wlz powinien przewidywać ich łatwą wymianę w dowolnym momencie eksploatacji obiektu. Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie lub uszkodzenie innych kabli, urządzeń lub elementów wyposażenia znajdujących się na drodze wciąganych kabli. W przypadku uszkodzenia powłok izolacyjnych układanych kabli lub przewodów zabronione jest dokonywanie jakichkolwiek napraw. Ułożony odcinek należy wymienić na nowy.

7. ROZDZIELNICE W PROJEKTOWANYM BUDYNKU

Rozdzielnice zasilania urządzeń technologicznych warsztatu oznaczone jako RT1 i RT2 należy wykonać w postaci szaf wykonanych z blachy stalowej malowanej proszkowo. Stopień szczelności szaf nie powinien być mniejszy niż IP55. Szafy powinny być kotwione do podłoża przy pomocy rozporowych kotw stalowych o średnicy nie mniejszej niż $\Phi 10$. Jeśli zachodzi konieczność szafa powinna być mocowana także do ściany przy której stoi. Zaleca się stawianie szaf na cokołach o wysokości min. 10cm. Wprowadzanie kabli zasilających oraz odpływów z szafy będzie realizowane od góry. Należy bezwzględnie stosować dławice kablów do wyprowadzenia przewodów gwarantujące stopień szczelności nie mniejszy niż stopień szczelności szafy. Zamiast indywidualnych dławic możliwe jest stosowanie rozwiązań systemowych pozwalających na osłonę dużego otworu w szafie w taki sposób by spełnione były wymagania szczelności. W przypadku wykonania rozdziału energii przy pomocy szyn zbiorczych **Wykonawca ma obowiązek przedstawić przy odbiorze kartę katalogową szyn oraz sposobu mocowań wraz z certyfikatem potwierdzającym wymagane parametry, w tym zdolność zwarciovą.** Zarówno szyny główne rozdzielnic jak też ich mocowanie muszą stanowić rozwiązanie systemowe dostępne w katalogu wybranego przez Wykonawcę producenta. Wszystkie szyny montowane w

rozdzielnicę należy oznakować w taki sposób i takich miejscach by ich identyfikacja nie budziła żadnych wątpliwości dla służb konserwacyjnych obiektu.

Rozdzielnicę administracyjną RA należy wykonać w postaci obudowy modułowej w drugiej klasie izolacji. Montaż aparatury powinien być odzwierciedleniem stosowanych w dokumentacji podziałów na sekcje lub grupy odbiorów. Do rozdziału energii zaleca się stosować rozwiązanie systemowe w postaci szyn łączeniowych aparatury modułowej których wymiary zapewniają przekrój roboczy **$s=16\text{mm}^2$** . Ponadto zaleca się stosować bloki rozdzielcze jeśli wymaga tego wykonanie poprawnego, bezpiecznego układu montażowego. Wszystkie obwody powinny zostać opisane w sposób zgodny z niniejszą dokumentacją wraz z opisem funkcjonalnym odpyływów. Rozdzielnicę należy wyposażyć w drzwiczki zawierające zamek. Stopień ochrony rozdzielnic nie powinien być mniejszy niż IP54. Rozdzielnicę zmontować jako natynkową. Kotwić do ściany przy pomocy kotew stalowych rozporowych o średnicy nie mniejszej niż $\Phi 8$.

Uwagi ogólne dotyczące prefabrykacji

We wszystkich projektowanych rozdzielnicach należy zachować właściwą kolorystkę przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych. Dla przewodów neutralnych bezwzględnie stosować kolor niebieski, dla przewodów ochronnych kolor żółtozielony. W rozdzielnicach w których zaprojektowano układy sterowania rozróżnić kolorystkę przewodów fazowych w obwodach głównych i w obwodach sterowania. Dla obwodów głównych zaleca się stosowanie kolorów czarnego, brązowego lub szarego. Przy stosowaniu oznaczeń na poszczególnych żyłach można stosować jednolitą kolorystkę dla przewodów fazowych. Okablowanie obwodów sterowania zaleca się wykonać przewodami w kolorze zielonym (faza) i niebieskim (przewód neutralny). Kolorystkę przewodów opisać na schemacie umieszczonym w rozdzielnicę.

W obwodach sterowniczych zastosować szczegółowy opis funkcjonalny. **Przed przekazaniem rozdzielnic do eksploatacji wykonawca przekaże Inwestorowi szczegółową listę zastosowanej aparatury z podaniem typu, numeru katalogowego i producenta. Zaleca się zachowanie w każdej rozdzielnicę rezerwy miejsca min. 15-20% lub innej określonej przez Inwestora.**

We wszystkich rozdzielnicach należy zastosować opis obwodów zgodny z oznaczeniami w niniejszej dokumentacji wraz z opisem funkcjonalnym poszczególnych odpyływów. Po zakończeniu prac montażowych rozdzielnicę wyposażyć w aktualny schemat ideowy. Na drzwiach frontowych każdej rozdzielnicę należy umieścić tabliczkę ostrzegawczą z napisem

UWAGA URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE. POD NAPIĘCIEM

8. UZIEMIENIE. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

Uziemienia

We wnęce instalacyjnej w korytarzu prowadzącym do warsztatu mechanicznego wyprowadzona została końcówka przewodu uziomowego. Końcówka ta posłuży do wykonania połączeń wyrównawczych.

Końcówkę przewodu uziomowego należy połączyć z główną szyną wyrównania potencjału oznaczoną jako GSW, połączenie wykonać przy pomocy płaskownika FeZn30x4 połączonego z końcówką przy pomocy złącza krzyżowego i dołączonego do GSW posiadającej specjalny zacisk do tego rodzaju płaskownika. Z szyny GSW należy wyprowadzić przewody wyrównawcze typu LgYżo95 do lokalnych szyn wyrównania potencjału oznaczonych w opracowaniu jako LSWP. Szyny lokalne należy mocować przy szafach RT1 i RT2. Szyny można usytuować na wysokości ok. 2m lub ok. 0,5m od posadzki. Wykonawca przeprowadzi analizę i samodzielnie zdecyduje o wysokości montażu szyny wyrównania potencjału. Miejsce montażu

należy uzgodnić z użytkownikiem warsztatu i służbą utrzymania ruchu elektrycznego. Od szyn lokalnych należy wyprowadzić połączenia wyrównawcze wg zasad podanych niżej.

Instalacja połączeń wyrównawczych

Instalację wyrównania potencjału należy wykonać wg podanych wskazówek oraz norm i przepisów obowiązujących w przedmiotowym zakresie:

- połączenia wyrównawcze muszą obejmować wszystkie dostępne przewodzące części obce i być dostosowane do wymagań odrębnych przepisów regulujących wymagania w tym zakresie
- połączenia wyrównawcze należy wykonać zawsze przy użyciu przewodów elastycznych typu LgYžo...
- kolor izolacji przewodów połączeń wyrównawczych musi być zawsze **żółto zielony i nie można go zamienić na inny**
- połączenie lokalnej szyny wyrównania potencjału z szyną główną nie może być wykonane nigdy przewodem o przekroju mniejszym niż $s=95\text{mm}^2$ (typ LgYžo95).
- połączenia wyrównawcze danego urządzenia należy wykonywać zawsze przewodem o takim przekroju, który został przewidziany przez producenta danego urządzenia, jeżeli Wykonawca nie ma danych szczegółowych w tym zakresie - ustali z projektantem właściwe rozwiązanie.
- połączeniami wyrównawczymi należy objąć bezwzględnie wszystkie trasy kablowe wykonane z materiałów przewodzących, połączenia tras kablowych należy wykonać przewodami typu LgYžo10 przy podłączeniach w pobliżu szyn głównych oraz LgYžo6 przy wykonywaniu tzw. mostków w każdym miejscu mechanicznego łączenia poszczególnych fragmentów trasy, w tym miejsca zmiany kierunku prowadzenia i miejsca zmiany rodzaju kształtek danej trasy (zwężenia, zakręty, itp),
- połączeniami wyrównawczymi muszą zostać objęte słupki instalacyjne, jeśli będą wykonane z materiałów przewodzących, połączenia każdego słupka należy wykonać przewodami typu LgYžo6
- jeżeli konstrukcja szaf lub przedziałów sterowniczych poszczególnych maszyn lub korpusy tych maszyn wymagają przyłączenia do instalacji wyrównania potencjału należy to wykonać zgodnie z zaleceniami producenta przewodami typu LgYžo... zalecanymi przez producenta, w przypadku trudności z określeniem właściwego rozwiązania należy zasięgnąć opinii projektanta.
- **połączenia wyrównawcze należy wykonać starannie zapewniając trwałość i pewność połączeń, poprawność połączeń potwierdzić pomiarami**

Z uwagi na fakt, że wykonanie systemu połączeń wyrównawczych może wiązać się koniecznością prowadzenia długich odcinków przewodów wyrównawczych możliwe jest wykonanie większej ilości lokalnych szyn wyrównania potencjału, usytuowanych w taki sposób by zoptymalizować długości układanych przewodów instalacji wyrównawczej. Każdą lokalną szynę wyrównania potencjału należy połączyć z szyną GSW przewodem typu LgYžo95.

Ze względu na prosty charakter instalacji połączeń wyrównawczych nie została ona ujęta w opracowaniu w sposób inny niż opisowy.

9. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZEPIĘCIOWA

Ochrona przeciwporażeniowa

Zasilanie warsztatu tj. wszystkich rozdzielnic projektowanych na potrzeby warsztatu zostanie zrealizowane w systemie TN-S. Instalacje odbiorcze zostaną wykonane w układzie sieci TN-S.

Jako podstawowy środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim należy zastosować osłony i obudowy z materiałów izolacyjnych, przegrody izolacyjne itp. elementy uniemożliwiające bezpośredni dotyk części czynnych. Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania, które zrealizowane zostanie przez wkładki

topikowe i wyłączniki nadmiarowo prądowe. Ponadto w układzie zastosowane zostaną wyłączniki różnicowo prądowe dla obwodów oświetleniowych i gniazd wtyczkowych **Wyłączniki różnicowoprądowe należy traktować jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykem pośrednim.** Dla zapewnienia właściwych warunków ochrony przeciwporażeniowej i polepszenia bezpieczeństwa użytkownika instalacji zostaną wykonane połączenia wyrównawcze metalowych obudów, kanałów i korytek kablowych oraz innych dostępnych elementów przewodzących. Sposób wykonania połączeń wyrównawczych omówiono w poprzednim rozdziale.

Ochrona przepięciowa

W obiekcie zastosowana zostanie dwustopniowa ochrona przepięciowa. Pierwszy stopień zrealizowany został w rozdzielnicach głównych RG-I (zasilanie RO21A i w konsekwencji RA) oraz RG-II) zasilanie RT1 i RT2 (są to przyjęte założenia projektowe) poprzez montaż ochronników **typu I**. Drugi stopień ochrony przepięciowej zostanie zrealizowany w rozdzielnicach projektowanych na potrzeby warsztatu poprzez zastosowanie ochronników kl. **typu II**.

Zasilanie maszyn technologicznych warsztatu.

Z uwagi na fakt, że wyposażenie warsztatu stanowi pewną część maszyn, których data produkcji jest starsza niż obowiązek wykonywania instalacji odbiorczych w systemie TN-S zachodzi przypuszczenie, że układy zasilania i sterowania tych maszyn mogą nie być przystosowane do pracy w systemie TN-S. Konieczne jest zatem przeprowadzenie przeglądu wszystkich maszyn, sprawdzenie układów ich zasilania i ewentualne dokonanie przeróbek w taki sposób by każda maszyna mogła być zasilona w układzie TN-S. **Niedopuszczalne jest wykonanie instalacji zasilające w systemie TN-S i pozostawienie maszyn z układami zasilania typu TN-C.**

10. OBLICZENIA TECHNICZNE I CHARAKTERYSTYKA ELEKTROENERGETYCZNA

10.1 Oznaczenia podstawowe przyjęte w rozdziale *Obliczenia Techniczne*

- P** – moc czynna
- S** – moc pozorna
- Q** – moc bierna
- cosφ** – wsp. mocy
- U** – napięcie zasilania obwodu
- I_B** – prąd obliczeniowy obwodu
- k_e** – współczynnik wynikający ze sprawności obwodu
- I_N** – prąd znamionowy zabezpieczenia
- k_w** – współczynnik wynikający z rodzaju zabezpieczenia
- I_{DW}** – obciążalność długotrwała przewodu(kabla) wymagana (obliczeniowa)
- I_{DN}** - obciążalność długotrwała przewodu(kabla) wg nory
- I_k** – spodziewany prąd zwarcia
- I_{kN}** – prąd wyłączeniowy zabezpieczenia
- I₂** – prąd zadziałania zabezpieczenia w określony czasie
- k_t** – współczynnik związany z czasem zadziałania zabezpieczenia
- k_z** – współczynnik zapotrzebowania mocy
- s** – przekrój projektowanego przewodu (kabla)
- L** – długość projektowanego odcinka (przyjęta do obliczeń)
- Z₅** – impedancja obwodu
- ΔU₅** – spadek napięcia na projektowanym odcinku
- ΣZ** – impedancja pętli zwarcia
- ΣU** – całkowity spadek napięcia dla obwodu

Jednostki przyjęte dla poszczególnych wielkości podano w tabelach obliczeniowych.

Długości projektowanych odcinków obwodów przyjęte do obliczeń mogą różnić się od rzeczywistych odległości występujących w obiekcie. Przyjęte odległości mogą być większe.

Przyjęte szczegółowe wartości liczbowe określonych wielkości elektrycznych dla wybranych obwodów mają charakter maksymalny, występujący w obiekcie, ale nie koniecznie w danym obwodzie. Przyjęcie takiego sposobu obliczeń zapewnia sprawdzenie charakterystycznych wielkości w warunkach najbardziej niekorzystnych z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej

10.2 Warunki zasilania

Zasilanie warsztatu realizowane jest z transformatora **S=1600kVA**, przyjęto impedancję transformatora **Z_T=6mΩ**

Wyprowadzenie mocy z transformatora do RG realizowane jest mostem szynowym AI. o prądzie znamionowym **I_N=2500A**, na podstawie porównania podobnych konstrukcji systemowych różnych producentów, dla długości mostu szynowego **L=20m** przyjęto impedancję **Z_{MS}=4mΩ**

Rozdzielnica RO21A – pośrednia przy zasilaniu rozdzielny projektowanej RA – zasilana jest kablem typu YKYżo5x50 o długości **L=65m**. Dla linii kablowej przyjęto impedancję **Z_{LK}=47mΩ**

10.3 Określenie zwarciowej zdolności wyłączeniowej stosowanej aparatury

Prąd zwarcia trójfazowego symetrycznego $I''_K=23,1kA$

Prąd udarowy $i_p=\sqrt{2} \times \beta \times I''_K=73,5kA$

Gdzie β - współczynnik udaru – przyjęto wartość 1,6

Dobrano aparaturę o zdolności łączeniowej $I_{cu}=75kA$ (wartość minimalna)

Zdolność łączeniowa dla aparatury modułowej $I_{cu}=10kA$ – wymaga zabezpieczenia poprzez wkładki topikowe

10.4 Bilans mocy dla obszaru warsztatu

ROZDZIELNICA RT1		ZASILANIE TECHNOLOGII		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps
		kW		kW
1	Zestaw gniazd typu Z1/1	18,00	0,57	23,00
2	Zestaw gniazd typu Z2/1	11,00		
3	Zestaw gniazd typu Z2/2	11,00		
4	Gniazda 230V łącznie	20,00	0,45	9,00
5	Gniazda 400V łącznie	16,00	0,50	8,00
6	Zaginarka Z1	5,50	0,80	34,60
7	Frezarka F1	7,50		
8	Frezarka F2	4,50		
9	Frezarka F3	4,50		
10	Ostrzałka O1	0,55		
11	Tokarka T3	3,20		
12	Tokarka T4	7,50		
13	Tokarka T5	10,00		
	RAZEM	119,25		74,60
Do dalszych obliczeń przyjęto		75,00	1	75,0

ROZDZIELNICA RT2		ZASILANIE TECHNOLOGII		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps
		kW		kW
1	Zestaw gniazd typu Z3/1	25,00	0,35	16,45
2	Zestaw gniazd typu Z2/1	11,00		
3	Zestaw gniazd typu Z2/2	11,00		
4	Gniazda 230V łącznie	5,00	0,55	2,75
5	Gniazda 400V łącznie	8,00	1,00	8,00
6	Gniazda 400V spawalnia	60,50	0,70	42,35
7	Wyciągi went	3,00	0,80	2,40
8	Tokarka T1	7,00	0,85	15,98
9	Tokarka T2	3,20		
10	Gilotyna G1	7,50		
11	Przecinarka P1	1,10		
	RAZEM	142,30		87,93
Do dalszych obliczeń przyjęto		88,00	1	88,0

ROZDZIELNICA RA		OBW. ADMINISTR.		
Lp	Rodzaj Odbioru	Pi	kz	Ps
		kW		kW
1	Gniazda administr.	7,50	0,40	3,00
3	Gniazda dedykowane	5,00	0,80	4,00
3	Oświetlenie	4,60	0,90	4,14
	RAZEM	17,10		11,14
Do dalszych obliczeń przyjęto		11,00	1	11,0

UWAGA: W tabelach podano moce znamionowe dla poszczególnych maszyn, Wykonawca jest zobowiązany powtórnie sprawdzić podane moce i w przypadku rozbieżności zgłosić projektantowi różnice w celu określenia rozwiązań zamiennych zasilania.

10.5 Podsumowanie bilansu mocy dla warsztatu

ROZDZIELNICA	WARTOŚĆ
Rozdzielnica odb. technologicznych RT1	75,00 kW
Rozdzielnica odb. technologicznych RT2	88,00 kW
Rozdzielnica odb. administracyjnych RA	11,00 kW
Łączna moc dla warsztatu	174,00 kW

10.6 Charakterystyka elektroenergetyczna dla warsztatu

Moc zainstalowana w obszarze	– $P_i=278,65$ kW
Moc szczytowa obszaru	– $P_s=174,00$ kW
Napięcie zasilania obiektu	– 230/400V/50Hz
Napięcie zasilania odbiorów w inst.	– 230/400V/50Hz
Współczynnik mocy dla obszaru (naturalny)	– $\cos\varphi=0,75$ (wartość szacowana)
Współczynnik mocy dla obszaru (zalecany)	– $\cos\varphi=0,93$
<u>Miejsce przyłączenia:</u> rozdzielnica główna budynku .	

Tabela 10.7 OBLICZENIA TECHNICZNE - Zestawienie odbiorników , obliczenia mocy i prądów roboczych

Lp.	Rodzaj odb.	Ozn. Odb.	P W	cosφ -	Ke -	S VA	U V	IB A
1	Zasilanie rozd. RT1 z RGNN	RT1	75000,00	0,75	1	100000	400	144,51
2	Zasilanie rozd. RT2 z RGNN	RT2	88000,00	0,75	1	117333	400	169,56
3	Zasilanie rozd. RA z RO21A	RA	11000,00	0,88	1	12500	400	18,06
4	Zas. ZG1/1 z RT1	ZG1/1	18000,00	0,85	1	21176,5	400	30,60
5	Zas. Z1 z RT1	Z1	5500,00	0,8	1	6875	400	9,93
6	Zas. F3 z RT1	F3	4500,00	0,8	1	5625	400	8,13
7	Zas. O1 z RT1	O1	550,00	0,75	1	733,333	400	1,06
8	Zas. ZG2/1 z RT1	ZG2/1	11000,00	0,85	1	12941,2	400	18,70
9	Zas. F1 z RT1	F1	7500,00	0,8	1	9375	400	13,55
10	Zas. T5 z RT1	T5	10000,00	0,8	1	12500	400	18,06
11	Zas. T2 z RT1	T2	3200,00	0,8	1	4000	400	5,78
12	Zas. Wyciągu miejscowego z RT2	Wt.T2.W2	1500,00	0,8	1	1875	400	2,71
13	Zas. ZG3/1 z RT2	ZG3/1	25000,00	0,85	1	29411,8	400	42,50
14	Zas. P1 z RT2	P1	1100,00	0,8	1	1375	400	1,99
15	Zas. gniazd 400V/16A	Gt. ...	8000,00	0,85	1	9411,76	400	13,60
16	Zas. gniazd 400V/32A	Gt. ...	16000,00	0,85	1	18823,5	400	27,20
17	Obwód ośw. - zasilanie z RA	S.A.3	1450,00	0,85	1	1705,88	230	7,42
18	Obwód gniazd 230V. - zasilanie z RA	Ga. ...	2500,00	0,85	1	2941,18	230	12,79

Tabela 10.8 OBLICZENIA TECHNICZNE - Dobór zabezpieczeń i przekrojów przewodów

Lp	Ozn. Odb.	P	cosφ	S	U	IB	IN	Typ zab.	kw	IDw.	s	Typ linii	IDN.	L	Zo	Δuo
		W	-	VA	V	A	A		-	A	mm2		A	m	mΩ	%
1	RT1	75000,00	0,75	100000,00	400	144,51	160	NH1/gG	1,60	176,6	70	YnKYžo5x70	196	84	44,66	1,00
2	RT2	88000,00	0,75	117333,33	400	169,56	200	NH1/gG	1,60	220,7	95	YnKYžo5x95	238	91	37,71	0,94
3	RA	11000,00	0,88	12500,00	400	18,06	40	D02/gG	1,60	44,1	10	YKYžo5x10	60	24	82,90	0,29
4	ZG1/1	18000,00	0,85	21176,47	400	30,60	40	D02/gG	1,60	44,14	10	YDYžo5x10	60	21	72,54	0,42
5	Z1	5500,00	0,8	6875	400	9,93	25	D02/gG	1,60	27,59	4	YDYžo5x4	34	17	146,59	0,26
6	F3	4500,00	0,8	5625	400	8,13	25	D02/gG	1,60	27,59	4	YDYžo5x4	34	30	258,69	0,38
7	O1	550,00	0,75	733,3333	400	1,06	16	D02/gG	1,90	20,97	2,5	YDYžo5x2,5	25	43	593,17	0,11
8	ZG2/1	11000,00	0,85	12941,18	400	18,70	25	D02/gG	1,60	27,59	6	YDYžo5x6	43	30	172,52	0,61
9	F1	7500,00	0,8	9375	400	13,55	32	D02/gG	1,60	35,31	6	YDYžo5x6	43	38	218,52	0,53
10	T5	10000	0,8	12500	400	18,06	40	D02/gG	1,60	44,14	10	YDYžo5x10	60	40	138,16	0,45
11	T2	3200	0,8	4000	400	5,78	25	D02/gG	1,60	27,59	4	YDYžo5x4	34	47	405,28	0,42
12	Wt.T2.W2	1500	0,8	1875	400	2,71	16	D02/gG	1,90	20,97	2,5	YDYžo5x2,5	25	38	524,19	0,25
13	ZG3/1	25000	0,85	29411,76	400	42,50	63	NH000/gG	1,60	69,52	16	YKYžo5x16	80	42	90,91	0,73
14	P1	1100	0,8	1375	400	1,99	16	D02/gG	1,60	17,66	2,5	YDYžo5x2,5	25	42	579,37	0,21
15	Gt. ...	8000	0,85	9411,765	400	13,60	20	C20	1,45	20,00	4	YDYžo5x4	34	26	224,20	0,58
16	Gt. ...	16000	0,85	18823,53	400	27,20	32	C32	1,45	32,00	6	YDYžo5x6	43	22	126,51	0,65
17	S.A.3	1450	0,85	1705,882	230	7,42	13	C10	1,45	13,00	1,5	YDYžo3x1,5	18	40	919,58	2,61
18	Ga. ...	2500	0,85	2941,176	230	12,79	16	C16	1,45	16,00	2,5	YDYžo3x2,5	25	42	579,37	2,84

Tabela 10.9 OBLICZENIA TECHNICZNE - sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia, określenie wartości spadku napięcia

Lp	Ozn. Odb.	Z1	Z2	Z3	Z4	Z0	Σ Z	Ik	IkN	OCENA	ΔU1	ΔU2	ΔU3	ΔU4	ΔU0	ΣΔU
		mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	kA	kA	TAK/NIE	%	%	%	%	%	%
1	RT1	10,0				44,66	54,66	4,21	1,7	TAK	0,1				1,00	1,10
2	RT2	10,0				37,71	47,71	4,82	2,24	TAK	0,1				0,94	1,04
3	RA	57,0				82,90	139,90	1,64	0,38	TAK	1,16				0,29	1,45
4	ZG1/1	10,0	44,66			72,54	127,20	1,81	0,38	TAK	0,1	1,00			0,42	1,53
5	Z1	10,0	44,66			146,59	201,25	1,14	0,22	TAK	0,1	1,00			0,26	1,37
6	F3	10,0	44,66			258,69	313,35	0,73	0,22	TAK	0,1	1,00			0,38	1,48
7	O1	10,0	44,66			593,17	647,83	0,36	0,12	TAK	0,1	1,00			0,11	1,21
8	ZG2/1	10,0	44,66			172,52	227,18	1,01	0,22	TAK	0,1	1,00			0,61	1,72
9	F1	10,0	44,66			218,52	273,18	0,84	0,3	TAK	0,1	1,00			0,53	1,63
10	T5	10,0	44,66			138,16	192,82	1,19	0,38	TAK	0,1	1,00			0,45	1,55
11	T2	10,0	44,66			405,28	459,94	0,50	0,22	TAK	0,1	1,00			0,42	1,52
12	Wt.T2.W2	10,0	44,66			524,19	578,85	0,40	0,12	TAK	0,1	1,00			0,25	1,36
13	ZG3/1	10,0	37,713			90,906	138,62	1,66	0,6	TAK	0,1	0,94			0,73	1,77
14	P1	10,0	37,713			579,37	627,08	0,37	0,12	TAK	0,1	0,94			0,21	1,25
15	Gt. ...	10,0	44,66			224,2	278,86	0,82	0,2	TAK	0,1	1,00			0,58	1,68
16	Gt. ...	10,0	44,66			126,51	181,17	1,27	0,32	TAK	0,1	1,00			0,65	1,76
17	S.A.3	57,0	82,90			919,58	1059,5	0,22	0,13	TAK	1,16	0,29			2,61	4,07
18	Ga. ...	57,0	82,90			579,37	719,27	0,32	0,16	TAK	1,16	0,29			2,84	4,29

Tabela 10.10 OBLICZENIA TECHNICZNE - Koordynacja zabezpieczeń i przewodów

Lp.	Ozn. Odb.	Typ linii	IB	IN	IDN.	IB<IN<IDN	kt	I2	1,45xIDN	I2<1,45IDN
1	RT1	YKYżo5x70	144,51	160	196	PRAWDA	1,45	232,00	284,20	PRAWDA
2	RT2	YKYżo5x95	169,56	200	238	PRAWDA	1,45	290,00	345,10	PRAWDA
3	RA	YKYżo5x10	18,06	40	60	PRAWDA	1,45	58,00	87,00	PRAWDA
4	ZG1/1	YDYżo5x10	30,60	40	60	PRAWDA	1,45	58,00	87,00	PRAWDA
5	Z1	YDYżo5x4	9,93	25	34	PRAWDA	1,45	36,25	49,30	PRAWDA
6	F3	YDYżo5x4	8,13	25	34	PRAWDA	1,45	36,25	49,30	PRAWDA
7	O1	YDYżo5x2,5	1,06	16	25	PRAWDA	1,45	23,20	36,25	PRAWDA
8	ZG2/1	YDYżo5x6	18,70	25	43	PRAWDA	1,45	36,25	62,35	PRAWDA
9	F1	YDYżo5x6	13,55	32	43	PRAWDA	1,45	46,40	62,35	PRAWDA
10	T5	YDYżo5x10	18,06	40	60	PRAWDA	1,45	58,00	87,00	PRAWDA
11	T2	YDYżo5x4	5,78	25	34	PRAWDA	1,45	36,25	49,30	PRAWDA
12	Wt.T2.W2	YDYżo5x2,5	2,71	16	25	PRAWDA	1,45	23,20	36,25	PRAWDA
13	ZG3/1	YKYżo5x16	42,50	63	80	PRAWDA	1,45	91,35	116,00	PRAWDA
14	P1	YDYżo5x2,5	1,99	16	25	PRAWDA	1,45	23,20	36,25	PRAWDA
15	Gt. ...	YDYżo5x4	13,60	20	34	PRAWDA	1,45	29,00	49,30	PRAWDA
16	Gt. ...	YDYżo5x6	27,20	32	43	PRAWDA	1,45	46,40	62,35	PRAWDA
17	S.A.3	YDYżo3x1,5	7,42	13	18	PRAWDA	1,45	18,85	26,10	PRAWDA
18	Ga. ...	YDYżo3x2,5	12,79	16	25	PRAWDA	1,45	23,20	36,25	PRAWDA

11. PRZEKAZANIE WYKONANEJ INSTALACJI DO EKSPLOATACJI

Po wykonaniu robót instalacyjnych należy sprawdzić:

- zgodność wykonanych prac z projektem technicznym wykonawczym
- poprawność montażu kabli i przewodów
- poprawność montażu projektowanego osprzętu elektrycznego
- poprawność montażu rozdzielnic
- poprawność wykonania uszczelnień pożarowych
- sprawdzić ciągłość żył i powłok izolacyjnych kabli i przewodów

oraz wykonać:

- pomiar rezystancji izolacji
- próby napięciowe poszczególnych obwodów
- pomiary impedancji pętli zwarcia
- pomiary parametrów wyłączników różnicowoprądowych
- pomiary natężenia oświetlenia

Przekazanie do eksploatacji może nastąpić gdy odbierający otrzyma

- dokumentację techniczną wykonawczą
- dokumentację powykonawczą
- protokoły badań i pomiarów
- inne wymagane przez odbierającego dokumenty

12. UWAGI

Dokumentację należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie technicznym lub specyfikacji materiałowej, powinny być traktowane tak jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności, należy zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do jego pisemnego rozstrzygnięcia.

Zmiany w wykonanej instalacji wymagają opracowań projektowych zamiennych lub uzupełniających.

Wszystkie prace instalacyjne wynikające z niniejszej dokumentacji winny zostać wykonane w sposób zgodny z przepisami BHP. Pracownicy zatrudnieni na budowie winni posiadać niezbędne kwalifikacje zawodowe, przeprowadzone szkolenia stanowiskowe. Prace należy wykonywać przy użyciu wyłącznie sprawnych narzędzi, a narzędzi używać zgodnie z ich przeznaczeniem

Wszystkie używane do wykonania instalacji materiały, urządzenia powinny posiadać wymagane prawem certyfikaty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Zaprojektowana instalacja oświetlenia wewnętrznego zapewnia uzyskanie normatywnych parametrów oświetleniowych pod warunkiem zastosowania opraw wg marki referencyjne wskazanej w dalszej części opracowania. Obowiązkiem wykonawcy jest wykonanie instalacji spełniającej wymagania normatywne określone w projekcie. Tok postępowania musi być w tym przypadku następujący

- wybór opraw, i przedstawienie do akceptacji Inwestora i projektanta

- wykonanie obliczeń oświetleniowych wraz określeniem usytuowania nowych opraw i uzyskanie akceptacji projektanta
- określenie podziału na obwody wraz z obliczeniami zamiennymi i uzyskanie akceptacji projektanta

Postępowanie niezgodne z powyższą procedurą będzie uznane w każdym przypadku za wykonywanie prac instalacyjnych niezgodnie z projektem.

Przeróbka systemu układu zasilania maszyn – jako zostało zaznaczone w pkt. 9, wykonanie takich przeróbek jest konieczne z punktu widzenia bezpieczeństwa użytkownika maszyn. Omawiane sprawdzenia i przeróbki zostały ujęte w części kosztorysowej jako prace nietypowe wg wyceny opracowującego kosztorys. Należy jednak zastrzec, że dokładna wycena tych prac na obecnym etapie nie jest możliwa ponieważ Inwestor nie posiada pełnej dokumentacji technicznej każdej maszyn, a jednostka projektowa nie posiada kompetencji związanych z remontem maszyn i urządzeń technologicznych. Należy zatem przyjmować, że poziom kosztów ujęty w dokumentacji kosztorysowej nie odzwierciedla w pełni rzeczywistych nakładów na wykonanie opisanych przeróbek.

Należy także zauważyć, że, z punktu widzenia skuteczności podejmowanych działań oraz ich prawidłowości zalecane jest by omawiany zakres prac zlecony został specjalistycznej firmie specjalizującej się w serwisie maszyn jakimi dysponuje Inwestor. Postępowanie takie jest jednak tylko zaleceniem, a nie bezwzględnym obowiązkiem. Decyzję w tym zakresie podejmie Inwestor na etapie przygotowania inwestycji.

13. UWAGI DOTYCZĄCE DOBORU KABLI I PRZEWODÓW

Na poszczególnych rysunkach stanowiących plany instalacji, na schematach rozdzielnic oraz w dokumentacji kosztorysowej wskazano na doборы kabli i przewodów wykonane z punktu widzenia wymaganych parametrów elektrycznych i izolacyjnych. Podane oznaczenia wskazują na ich podstawowe parametry tj. **przekrój, rodzaj izolacji, klasa wytrzymałości ogniowej**. W świetle obowiązujących przepisów i uwarunkowań prawnych należy stosować kable i przewody spełniające również wymagania związane z klasą reakcji na ogień.

W tabeli poniżej przedstawiono wymaganą kwalifikację dla projektowanego obszaru obiektu. Podana klasa reakcji ma ścisły związek z kategorią zagrożenia ludzi i zakłada, że projektowany fragment (wydzielone pomieszczenia) zaliczają się do kategorii PM co wskazuje na konieczność następującej klasy reakcji na ogień

Miejsce instalacji przewodów	Klasa reakcji na ogień
W obrębie dróg ewakuacyjnych	Nie dotyczy zakresu opracowania
Poza obrębem dróg ewakuacyjnych	E_{ca}

Obowiązkiem wykonawcy jest

- sprawdzenie czy przewód lub kabel o oznaczeniu podanym w opracowaniu, w ofercie danego producenta spełnia jednocześnie wymagania w zakresie reakcji na ogień, spełnienie wymagań powinno być potwierdzone deklaracją właściwości użytkowych.
- Jeżeli brak jest takiej deklaracji należy dobrać przewód, który będzie spełniał jednocześnie parametry podstawowe (opisane wyżej) oraz wymagania w zakresie reakcji na ogień

UWAGA:

Z uwagi na fakt, że poprawny dobór kabli i przewodów spełniających wszystkie wymagania może pociągać za sobą wzrost kosztów instalacyjnych - **sprawdzenie o jakim mowa w niniejszym punkcie należy przeprowadzić przed wyceną robót instalacyjnych.**

14. STANDARDY JAKOŚCIOWE

W niniejszym rozdziale omówiono podstawowe wymagania techniczne oraz wskazano na marki referencyjne tj na konkretne marki i typy stosowanych materiałów jakie stały się podstawą do wykonania projektu. Należy jednak zastrzec, że wskazanie na marki referencyjne ma na celu wyłącznie precyzyjne i jednoznaczne opisanie parametrów i własności użytkowych. Zatem marka referencyjna w niniejszym opracowaniu to określenie równoznaczne do określenia „**takie jak np**”.

Wykonawca ma zatem prawo stosować aparaturę, urządzenia, materiały instalacyjne inne niż wskazana jako marka referencyjna pod warunkiem, że spełniają wymagania techniczne opisanych w wymaganiach ogólnych i doprecyzowanych podana marką i typem

14.1 Oprawa oświetlenia podstawowego typu A

- Materiał obudowy: profil aluminiowy malowany proszkowo
- Rodzaj dyfuzora: transparentny
- Stopień ochrony: min. IP65
- stopień odporności mechanicznej IK10
- Źródło światła: LED o mocy min. 70W
- Strumień świetlny oprawy $\Phi \geq 8900$ lm
- Kąt rozsyłu $\alpha = 120^\circ$
- Oprawa przeznaczona do pracy we wnętrzu
- Montaż: natynkowy lub, zwieszakowy

Marka referencyjna – **Oprawa typu IZAR-2 prod. EFL POLARIS**

14.2 Oprawa oświetlenia podstawowego typu B

- Materiał obudowy: profil aluminiowy malowany proszkowo
- Rodzaj dyfuzora: opalowy mleczny
- Stopień ochrony: min. IP65
- stopień odporności mechanicznej IK10
- Źródło światła: LED o mocy min. 70W
- Strumień świetlny oprawy $\Phi \geq 8400$ lm
- Kąt rozsyłu $\alpha = 120^\circ$
- Oprawa przeznaczona do pracy we wnętrzu
- Montaż: natynkowy lub, zwieszakowy

Marka referencyjna – **Oprawa typu IZAR-2 prod. EFL POLARIS**

14.3 Oprawa oświetlenia podstawowego typu C

- Materiał obudowy: ABS
- Rodzaj dyfuzora: pryzmatyczny
- Stopień ochrony: min. IP20
- Źródło światła: LED o mocy min. 55W

- Strumień świetlny oprawy $\Phi \geq 5800$ lm
- Kąt rozszyciu $\alpha = 120^\circ$
- Oprawa przeznaczona do pracy we wnętrzu
- Montaż: do stropu podwieszanego

Marka referencyjna – **Oprawa typu SOLO 6060 prod. EFL POLARIS**

14.4 Ochronniki przepięciowe w rozdzielnicach RA, RT1, RT2

- Obudowa modułowa
- Praca w systemie TN-S
- Bezpiecznik zintegrowany w module ochronnika jako rozwiązanie zalecane, ale nie wymagane, jeżeli zastosowany będzie ochronnik z wbudowanym odbezpieczeniem nie ma potrzeby stosować zabezpieczenia ujętego na schemacie rozdzielnic
- Wymiana modułu ochronnika bez narzędzi
- Wykonanie na szynę TH35,
- Budowa w postaci 4 modułów we wspólnej podstawie
- Typ II / klasa 2
- Napięcie znamionowe $U_N = 230V/400V$
- Napięcie trwałej pracy $U_C = 275V$
- Napięciowy poziom ochrony $U_P \leq 1,5kV$
- Wytrzymałość zwarciova $I_k \geq 25kA$
- Czas zadziałania $t_A \leq 25ns$
- Ochronnik wyposażony w sygnalizację uszkodzenia (wspólna dla wszystkich modułów ochronnika)
- Ochronnik musi posiadać wymagane prawem certyfikaty i dopuszczenia, zalecane certyfikaty firm niezależnych np. KEMA

Marka referencyjna – **Ochronniki typu DEHN**

14.5 Wyłączniki główne w rozdzielnicach RT1 i RT2

- Montaż na na płycie montażowej
- Zaciski kłatkowe do przewodów miedzianych
- Napęd ręczny $U_s = 230V$, wyzwalacza wzrostowy
- Zdolność zwarciova $I_{CU} = 75kA$
- regulowany wyzwalacz elektromagnetyczny
- regulowany wyzwalacz termiczny
- Napięcie znamionowe pracy $U_N = 220V/440V$
- Napięcie izolacji $U_I \geq 690V$

Marka referencyjna – **Wyłączniki mocy SCHNEIDER ELECTRIC**

14.6 Wyłączniki nadprądowe

- pełna zgodność wyłączników nadprądowych z dwiema normami EN 60898-1 (możliwość zastosowania w instalacjach domowych i podobnych) i EN 60947-2 (możliwość zastosowania w rozdzielnicach, do których dostęp mają tylko osoby wykwalifikowane)
- Optyczne wskaźniki potwierdzające otwarcie styków wyłącznika nadprądowego oraz wskazujące przyczynę wyłączenia aparatu (ręczne wyłączenie / wyzwolenie)
- Możliwość **bezpośredniego** podłączenia do wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o różnych przekrojach

- Stopień zanieczyszczenia (w odniesieniu do warunków środowiskowych, w których wyłącznik ma być użyty) wynosi 3
- Trwałość elektryczna: 10 000 cykli
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane $U_{imp} = 6kV$
- Możliwość podłączenia do jednego zacisku **wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach.**
- Dowolna pozycja montażu

Marka referencyjna – **Wyłączniki nadprądowe SCHNEIDER ELECTRIC**

14.7 Wyłączniki różnicowoprądowe

- Optyczny wskaźnik wskazujący przyczynę wyłączenia aparatu (ręczne wyłączenie / wyzwolenie)
- Możliwość **bezpośredniego** podłączenia do wyłączników różnicowoprądowych dwóch przewodów o różnych przekrojach
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane $U_{imp} = 6kV$
- Znamionowy prąd wyłączalny warunkowy 10 000 A
- Trwałość elektryczna: 10 000 cykli
- Działanie wyłącznika niezależne od napięcia sieci
- Dowolna pozycja montażu

Marka referencyjna – **Wyłączniki różnicowoprądowe SCHNEIDER ELECTRIC**

14.8 Obudowy rozdzielnic RT1 i RT2

- materiał wykonania: blacha stalowa powierzchnia wykończona proszkiem epoksydowo-poliestrowy
- napięcie znamionowe pracy $U_s \geq 690V$
- prąd $I_{SC} = 6kA$
- prąd znamionowy $I_N \geq 250A$ lub wyższy
- stopień szczelności IP55 lub wyższy
- stopień odporności mechanicznej IK10
- wymiary wg rysunku montażowego
- wymagany cokół o wysokości $h = 10 \div 20mm$
- wymagana modułowość zarówno w zakresie rozbudowy rozdzielnicy jak również wewnątrz pól
- wymagane drzwi pełne z zamkiem 4 punktowym

Marka referencyjna – **Obudowa SCHNEIDER ELECTRIC np. SPECIAL SFP na bazie PRISMA PLUS**

14.9 Obudowy rozdzielnicy RA

- materiał wykonania: polimer samogasnący
- wykonanie w II klasie izolacji
- napięcie znamionowe pracy $U_s \geq 690V$
- prąd $I_{SC} = 6kA$
- prąd znamionowy $I_N \geq 32A$ lub wyższy
- stopień szczelności IP55 lub wyższy
- stopień odporności mechanicznej IK09
- wymiary wg rysunku montażowego
- wymagana modułowość zarówno w zakresie rozbudowy rozdzielnicy jak również wewnątrz pól

Marka referencyjna – **Obudowa SCHNEIDER ELECTRIC np. typu KAEDRA**

UWAGA: Zalecane jest żeby aparatura zabezpieczająca i łączeniowa oraz obudowy rozdzielnic pochodziły od jednego producenta i stanowiły rozwiązanie systemowe

14.10 Trasy kablowe

- korytka siatkowe wg wymiarów podanych w projekcie
- zabezpieczenie antykorozyjne: stal cynkowana metodą zanurzeniową,
- wymagane rozwiązanie systemowe obejmujące zawiesia , kolana, zwiężenia, trójniki i inne elementy tworzące

Marka referencyjna – **Korytka siatkowe BAKS**

14.11 Osprzęt instalacyjny

Nie wskazuje się żadnej marki referencyjnej. Dobór musi nastąpić wg kryterium formalnego (osprzęt posiada wymagane dopuszczenia i certyfikaty), kryterium parametrycznego (parametry osprzętu muszą odpowiadać warunkom pracy instalacji – zgodnie z postanowieniami projektu), kryterium estetycznego określonego przez Inwestora.

14.12 Kable i przewody

Dobór parametryczny wg danych w opracowaniu. Nie wskazuje się żadnej marki referencyjnej. Dobór musi nastąpić wg kryterium formalnego (kable i przewody posiadają wymagane dopuszczenia i certyfikaty), kryterium parametrycznego (parametry kabli i przewodów muszą odpowiadać doborom i warunkom określonym w projekcie).

14.13 Zestawy gniazd

- materiał wykonania: tworzywo termoplastyczne
- wykonanie w II klasie izolacji
- napięcie znamionowe pracy $U_s \geq 690V$
- prąd znamionowy $I_N \geq 63A$ lub wyższy
- stopień szczelności IP54 lub wyższy
- stopień odporności mechanicznej IK08 lub wyższy
- wymiary i konfiguracja wg zestawienia na rysunkach projektowych

Marka referencyjna – **Rozdzielnica (zestaw) prod. PCE np. typu DELTA, dla kostek gniazd 230V typ PEGASUS lub FROMBORK**

14.14 Słupki instalacyjne lub kolumny

- materiał wykonania: blacha stalowa malowana proszkowo lub aluminium anodowane
- napięcie znamionowe pracy $U_s \geq 690V$
- stopień odporności mechanicznej IK08 lub wyższy
- wymiary i konfiguracja wg zestawienia na rysunkach projektowych
- wymagane przynajmniej jedno okienko inspekcyjne

Marka referencyjna – **Kolumna prod. PCE np. typu MSD , lub słupek prod. ELECTRAPLAN SMT**

15. INFORMACJA BiOZ

Opracowana na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 23/06/2006 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Nazwa obiektu budowlanego

WARSZTAT MECHANICZNY EJ3 w BUDYNKU REAKTORA MARIA

Kompleks budynków Narodowego Centrum Badań Jądrowych

Adres obiektu budowlanego

Otwock - Świerk ul. Andrzeja Sołtana 7

Inwestor

Narodowe Centrum Badań Jądrowych

Otwock - Świerk ul. Andrzeja Sołtana 7

Informację sporządził i sprawdził zespół:

inż. Andrzej Kowalczyk

zam. Warszawa, ul. Farbiarska 9C

inż. Stanisław Cywiński

zam. ul. Zgrupowania Żmija 11

A. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

1. demontaż kabli i przewodów
2. demontaż opraw oświetleniowych i osprzętu elektrycznego
3. montaż tras kablowych i rur instalacyjnych
4. układanie kabli i przewodów w rurach i na korytach kablowych
5. montaż rozdzielnic elektrycznych;
6. montaż aparatury elektrycznej zabezpieczającej
7. montaż osprzętu elektrycznego i opraw oświetleniowych
8. wykonanie połączeń elektryczny w rozdzielnicach;
9. uruchomienie wykonanej instalacji;
10. wykonanie prób montażowych i prac kontrolno pomiarowych

B. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

1. istniejące instalacje elektroenergetyczne niskiego (do 1kV) napięcia;
2. linie telekomunikacyjne wewnętrzne;
3. inne istniejące sieci i systemy niezidentyfikowane na etapie prac projektowych)

C. Elementy, wyposażenia, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

1. istniejące, czynne drogi komunikacyjne;
2. istniejące elektroenergetyczne instalacje wewnętrzne niskiego (do 1kV) napięcia;
3. istniejące linie telekomunikacyjne;
4. istniejąca zabudowa trwała pomieszczeń
5. inne wyposażenie pomieszczeń mające charakter nie stały, ale nie usunięte z placu budowy
6. istniejąca instalacja i armatura sanitarna, w tym kanały wentylacyjne

D. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych:

1. urazy ciała mogące wystąpić podczas robót instalacyjnych, w tym podczas kucia, i wiercenia
2. porażenie prądem elektrycznym od istniejących instalacji elektroenergetycznych lub telekomunikacyjnych, urządzeń elektrycznych ;
zagrożenie duże – możliwość uszkodzenia izolacji istniejących kabli w trakcie wykuwania bruzd i wnęk; porażenie prądem elektrycznym od elektronarzędzi (wiertarki, przyrządy pomiarowe itp.)
3. upadek z wysokości;
zagrożenie duże – możliwość upadku z wysokości ponad 2,0 m w trakcie wykonywania prac przy opravach oświetleniowych;
zagrożenie duże – możliwość urazów ciała na skutek nieprawidłowo stawianych, lub nieprawidłowo zabezpieczanych drabin;

E. Sposób instruktażu osób wykonujących roboty:

Przed dopuszczeniem do wykonywania prac należy przeprowadzić szkolenie ogólne i stanowiskowe dla osób zatrudnionych przy wykonywaniu robót odnośnie zasad przestrzegania przepisów BHP, ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń opisanych w punkcie D niniejszej informacji.

F. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:

1. Kierownik Robót powinien przed przystąpieniem do robót sporządzić Plan BiOZ
2. Wszystkie osoby zatrudnione przy wykonywaniu robót powinny posiadać ważne badania lekarskie zezwalające na zatrudnienie ich na wyznaczonych im stanowiskach;
3. Wszystkie osoby zatrudnione przy wykonywaniu robót powinny odbyć ogólne i stanowiskowe szkolenie odnośnie zasad przestrzegania przepisów BHP;
4. Personel fachowy zatrudniony przy wykonywaniu robót powinien posiadać wymagane prawem, ważne uprawnienia i zaświadczenia kwalifikacyjne właściwe do pełnienia powierzonych mu funkcji i zakresu obowiązków (kierownik robót, majstrowie, elektromonterzy,);
5. Stanowiska pracy należy na czas wykonywania robót zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych przez ogrodzenie słupkami, taśmami i tablicami ostrzegawczymi;
6. Osoby zatrudnione przy wykonywaniu robót należy wyposażyć w niezbędne, sprawne technicznie narzędzia i sprzęt konieczne do wykonania wszystkich wymaganych czynności technologicznych (narzędzia ręczne, elektronarzędzia, drabiny),
7. Osoby zatrudnione przy wykonywaniu robót należy wyposażyć w odzież roboczą i sprzęt ochrony osobistej właściwy dla stanowiska pracy i wykonywanej czynności (kamizelki ostrzegawcze, kaski, rękawice, kalosze, drażki i dywaniki dielektryczne, sprzęt asekuracyjny dla wykonujących prace na wysokości).

OŚWIADCZENIE

Na podstawie z art. 20 ust. 4. Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r. poz.1332) oświadczamy, że:

Projekt techniczny wykonawczy branży elektrycznej w zakresie remontu instalacji elektrycznych w pomieszczeniach warsztatu EJ3

sporządzony 01.2019 roku dla Inwestora:

NARODOWE CENTRUM BADAŃ JĄDROWYCH

Otwock - Świerk, ul. Andrzeja Sołtana 7

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANCI

inż. STANISŁAW CYWIŃSKI
upr. nr St-399/82,
w spec. instalacyjno - inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych

inż. ANDRZEJ KOWALCZYK
upr. nr D/MAZ/4104/04
w spec. instalacyjno - inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych

DATA

Warszawa, 01.2019