

ModernEko

Wojciech Świerczyński
ul. Pietrusińskiego 12 lok.9
42-207 Częstochowa

1.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
MODERNIZACJI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU
ZESPOŁU SZKÓŁ W KRZYKAWIE**

ADRES INWESTYCJI:

Zespół Szkół im. Płk.Fr. Nullo w Krzykawie
Krzykawa 54
32-329 Bolesław
działka o numerze ewid. 409/6,
obręb Krzykawa 0004, jednewid. 121203_2

INWESTOR:

Gmina Bolesław
ul. Główna 58
32-329 Bolesław

Kategoria obiektu budowlanego: IX

BRANŻA ELEKTRYCZNA

AUTOR OPRACOWANIA:

mgr inż. Damian Olszewski

Częstochowa, 25.01.2021

Spis treści

I	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	4
1	CZEŚĆ OGÓLNA	4
1.1.	Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego	4
1.2.	Przedmiot SST	4
1.3.	Zakres stosowania SST	4
1.4.	Przedmiot i zakres robót objętych SST	4
1.5.	Określenia podstawowe, definicje	5
1.6.	Ogólne wymagania dotyczące robót	6
1.7.	Dokumentacja robót montażowych	7
1.8.	Nazwy i kody:	7
2	Wymagania dotyczące właściwości materiałów	7
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania ..	7
2.2.	Rodzaje materiałów	8
2.2.1.	Kable i przewody	8
2.2.2.	Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów	8
2.2.3.	Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt	9
2.2.4.	Sprzęt instalacyjny	10
2.2.	Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych	11
2.3.	Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych	11
3.	Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi	11
4.	Wymagania dotyczące transportu	11
4.1	Transport materiałów	11
5.	Wymagania dotyczące wykonania robót	12
5.2.	Montaż przewodów instalacji elektrycznych	12
5.3.	Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej	12
5.4.	Instalacja połączeń wyrównawczych	13
6.	Kontrola jakości robót	13
6.2.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami	14
7.	Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	14
8.	Odbiór robót	14
8.2.	Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających	14
8.2.6.	Odbiór międzyoperacyjny	14
8.2.7.	Odbiór częściowy	14
8.2.8.	Odbiór końcowy	15
8.3.	Podstawa rozliczenia robót	15
9.	Dokumenty odniesienia	16
9.1.	Normy	16
9.2.	Ustawy	17
9.3.	Rozporządzenia	17
9.4.	Inne dokumenty i instrukcje	17
III	INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE	18
1.	Wstęp	18
1.1	Przedmiot ST	18
1.2	Zakres stosowania ST	18
1.3	Zakres robót objętych ST	18
1.4	Wymagania dotyczące robót	18
2.	Materiały	18
2.1	Wymagania	18

3.	Sprzęt.....	19
3.1.	Wymagania.....	19
3.2.	Sprzęt specjalistyczny	19
4.	Transport.....	19
4.1	Wymagania.....	19
4.2	Transport materiałów do montażu instalacji elektrycznej.....	19
5.	Wykonanie robót.....	19
5.1.	Zasady wykonania robót	19
5.2.	Linie kablowe	20
5.3.	Montaż inwerterów.....	20
5.4.	Montaż okablowania prądu stałego i prądu przemiennego	20
6.	Kontrola jakości robót	20
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	20
6.2.	Badania przed przystąpieniem do robót	20
6.3.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	20
7.	Obmiar robót.....	20
8.	Odbiór robót	21
8.1.	Odbiór techniczny-częściowy instalacji elektrycznej	21
8.2.	Odbiór techniczny końcowy instalacji elektrycznej.....	21
9.	Podstawa płatności	21
10.	Przepisy związane	21
10.1.	Normy	21
10.2.	Inne dokumenty, instrukcje i przepisy	22
10.2.1.	Ustawy.....	22
10.2.2.	Rozporządzenia	22
10.2.3.	Inne dokumenty i instrukcje	23

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA BRANŻA ELEKTRYCZNA

KODY CPV

I Instalacje elektryczne

453110000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne
45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45314300-4 - Instalowanie infrastruktury okablowania

II Instalacje fotowoltaiczne

Kod 45223200-8 Roboty konstrukcyjne,
Kod 09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
Kod 45311000-1 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych,
Kod 45314310-7 Układanie kabli,
Kod 51111200-5 Usługi instalowania generatorów.
Kod 51900000-1 Usługi instalowania systemów sterowania i kontroli.

I INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Projekt budowlano-wykonawczy modernizacji energetycznej budynku Zespołu Szkół w Krzykawie, Krzykawa 54, 32-329 Bolesław, działka o numerze ewid. 409/6, obręb Krzykawa 0004, jedn. ewid. 121203_2.

1.2. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów instalacji elektrycznej (układanie kabli i przewodów, montaż osprzętu i opraw) w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynierskiego.

1.3. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna szczegółowa (SST), stosowanej jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości tych robót.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.4. Przedmiot i zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (SST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- demontażem istniejących oprawy oświetlenia ogólnego, gniazd wtykowych oraz innych elementów instalacji elektrycznych,
- układaniem kabli i przewodów elektrycznych montowanych poza rozdzielnicami,
- instalacją oświetlenia podstawowego i bezpieczeństwa
- montażem osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej, wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów kubaturowych oraz obiektów budownictwa inżynierskiego.
- ochroną odgromową i przeciwporażeniową: montaż przewodów odprowadzających instalacji odgromowej, montaż połączeń wyrównawczych (wykonanie połączeń części przewodzących urządzeń elektrycznych przewodem ochronnym PE).

SST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- ułożeniem drutu stalowego (dla instalacji prowadzonych w rurkach lub kanałach zamkniętych), ułatwiającego docelowe wciąganie zaprojektowanych przewodów (np. dla sieci teleinformatycznych),
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

1.5. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4. a także podanymi poniżej:

Specyfikacja techniczna - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Zwody - górna część instalacji piorunochronnej przeznaczona do przechwytywania uderzeń pioruna.

Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te które wystają ponad dach).

Rodzaje zwodów:

- Zwody naturalne - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej). Wykorzystanie elementów dachu jako zwody naturalne jest możliwe jeśli spełnione są dodatkowe warunki:
 1. grubość blachy elementu musi być większa od 0,5 mm dla stali, cynku i miedzi oraz 1 mm dla aluminium
 2. krople metalu wytopione przez piorun nie mogą przedostać się do wnętrza budynku,
- Zwody sztuczne - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako

zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako niez izolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę odgromową z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochroną klatkową, natomiast z zastosowaniem zwodów pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochroną strefową. Ochrona strefowa wymaga takiego dobrania wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kąt ochronny).

Kable i przewody - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne).

Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdzielenia lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energia mechaniczna itp.).

Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Oprawa oświetleniowa (elektryczna) - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

Stopień ochrony IP - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- Kucie bruzd i wnęk,
- Osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- Montaż uchwytów do rur i przewodów,
- Montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- Montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- Oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.7. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

1.8. Nazwy i kody:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót:

453110000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego oraz oprav elektrycznych

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200-2 - Roboty w zakresie oprav elektrycznych

45312310-3 – Instalacje ochronne

45314300-4 - Kładzenie kabli

45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne

2 Wymagania dotyczące właściwości materiałów

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań. Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu

- oceny zgodności,
- wydał deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

2.2.1. Kable i przewody

Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolacje wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną.

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, liczba żył: 1, 3, 4, 5.

Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1 kV; 3,6/6 kV; 6/10 kV; 8,7/15 kV; 12/20 kV; 18/30 kV, a przekroje żył: 16 do 1000 mm².

Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych do bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu.

Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 300/300, 300/500, 450/750, 600/1000 V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić (0,35) 0,4 do 240 mm, przy czym zasilanie energetyczne budynków wymaga stosowania przekroju minimalnego 1,5 mm².

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, przy czym dla przekroju żył do 10 mm², należy stosować obowiązkowo przewody miedziane.

Przewody szynowe służą do zasilania wewnętrznych magistrali energetycznych, obsługujących duże rozdzielnice instalacyjne, odbiorniki wielkiej mocy lub ich grupy, obwody rozdzielcze dla dużej liczby odbiorników zamontowanych w ciągach np. zasilanie dużej ilości silników lub opraw oświetleniowych zamontowanych liniowo.

Jako materiały przewodzące szynoprzewodów można stosować miedź i aluminium (aluminium pokryte niklem i ocynowane); szynoprzewody można montować wykonane w obudowie o określonym stopniu ochrony IP lub bez obudowy.

2.2.2. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Przejścia kablowe i osłony krawędzi - w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Drabinki instalacyjne wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych jako mocowane systemowo lub samonośne stanowią osprzęt różnych elementów instalacji elektrycznej. Pozwalają na swobodne mocowanie nie tylko kabli i przewodów, ale także innego wyposażenia, dodatkowo łatwo z nich budować skomplikowane ciągi drabinkowe,

Koryta i korytka instalacyjne wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych lub siatkowe oraz z tworzyw sztucznych w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości 50 do 600 mm. Wszystkie rodzaje koryt posiadają bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Systemy koryt metalowych posiadają łączniki łukowe, umożliwiające płynne układanie kabli sztywnych

(np. o większych przekrojach żył).

Kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych, blach stalowych albo aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od - 5 do + 60sC. Wymiary kanałów i listew są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie a ich szerokości (10) 16 do 256 (300) mm jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy.

Kanały pionowe o wymiarach - wysokość 176 do 2800 mm występują w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne. Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji oraz pokrywy i stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video.

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudno zapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od - 5 do + 60sC, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia silników i maszyn narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od r 16 do r 63 mm (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do 200 mm²) natomiast średnice typowych rur karbowanych: od r 16 do r 54 mm. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane - średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od r 13 do r 42 mm, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od r 7 do r 48 mm i sztywnych od r 16 do r 50 mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli i przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablów - spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

Kanały podłogowe poziome o wymiarach - szerokość 200, 250, 300, 350 i 400 mm należy wykonane z tworzyw sztucznych, blach aluminiowych jako perforowane lub pełne. Osprzęt kanałów podłogowych stanowią elementy ułatwiające prowadzenie instalacji oraz pokrywy i podłogowe punkty aktywacyjne (wyposażenie użytkowe) jak ramki i puszki montażowe wraz z wypustami do montażu osprzętu podtynkowego, z pierścieniem śr. 45 mm, różnego typu i innego. Montaż kanałów podłogowych może odbywać się w podkładzie betonowym, warstwie wyrównawczej (zatapiane w szlichcie o grubości 40 do 115 mm - z możliwością regulacji do 25 mm przedniej góry kanału), a także w podłogach pustakowych lub podniesionych.

2.2.3. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów - klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablów przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Uchwyty do rur instalacyjnych - wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu - występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo - wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa r 60 mm, sufitowa lub końcowa r 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa r 70 mm lub 75 x 75 mm - dwu- trzy- lub czterowieściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm. Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów.

Końcówki kablów, zaciski i konektory wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez

konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwiania systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

Pozostały osprzęt - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

2.2.4. Sprzęt instalacyjny

Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów lub przyklejane.
- Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1,0-2,5 mm².
- Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.
- Podstawowe dane techniczne:
 - napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
 - prąd znamionowy: do 10 A,
 - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane.
- Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od 1,5-6,0 mm² w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.
- Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia
- Podstawowe dane techniczne gniazd:
 - napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
 - prąd znamionowy: 10A, 16A dla gniazd 1-fazowych,
 - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Sprzęt oświetleniowy

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu oświetlenia, zawierającego co najmniej:

- dobór opraw i źródeł światła,
- plan rozmieszczenia opraw,
- rysunki sposobu mocowania opraw,
- plan instalacji zasilającej oprawy,
- obliczenie rozkładu natężenia oświetlenia oraz spadków napięcia i obciążeń,
- zasady konserwacji i eksploatacji instalacji oświetleniowej.

Oprawy oświetleniowe należy dobierać z katalogów producentów, odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych - występują w czterech klasach ochronności przed porażeniem elektrycznym oznaczonych 0, I,

Wypusty sufitowe i ściennie powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1 mm², a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V jeśli przewody układane są w rurkach stalowych lub otworach prefabrykowanych elementów budowlanych oraz 300 V w pozostałych przypadkach.

Podział opraw oświetleniowych ze względu na rodzaj źródła światła:

- do żarówek,
- do lamp fluorescencyjnych (światłówek),
- do lamp rtęciowych wysokoprężnych,
- do lamp sodowych,
- do lamp ksenonowych.

Pod względem ochrony przed dotknięciem części opraw będących pod napięciem oraz przedostawaniem się ciał stałych i wody do opraw; nadano oprawom następujące oznaczenie związane ze stopniami ochrony:

- zwykła IP 20
- zamknięta IP 4X
- pyłoodporna IP 5X
- pyłoszczelna IP 6X
- kropłoodporna IP X1
- deszczoodporna IP X3

- bryzgodporna IP X4
- strugoodporna IP X5
- wodoodporna IP X7
- wodoszczelna IP X8

W praktyce zdarza się, że dobrana oprawa oświetleniowa jednocześnie spełnia wymagania dotyczące ochrony przed wnikaniem ciał stałych i wody np. oprawa OUS 250 o stopniu ochrony IP 64/23 jest oprawa pyłoszczelna i bryzgodporna w części, gdzie znajduje się lampa oraz zwykła i deszczoodporna w części, gdzie znajduje się osprzęt stabilizacyjno-zapłonowy (minimalny wymóg ochronny dla opraw drogowych).

2.2.7 Sprzęt do innych instalacji

Należy stosować następujący sprzęt do instalacji:

- przyzywowej (dzwonki, gongi),
- telefonicznej (centrale, rozety, gniazda, wtyczki telefoniczne),
- sterowania oświetleniem (przyciski, włączniki, czujniki)

2.2.8 Specyfikacja materiałowa

Specyfikacja materiałowa zgodnie z zestawieniem materiałów

2.2. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyka podana w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.3. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w kratkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wnętrza i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi

Prace wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami wg PT z uwzględnieniem rysunków i opisu. Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

4. Wymagania dotyczące transportu

4.1 Transport materiałów

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiekтового na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnów: - 15°C i - 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

5.2. Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów (pkt 2.2.2.), łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.

Średnica znamionowa rury (mm)	18	21	22	28	37	47
Promień łuku (mm)	190	190	250	250	350	450

- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),
- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymagana liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,
- koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm, wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodnie z ich wyszczególnieniem i charakterystyka podana w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

5.3. Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń.

Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

Źródła światła i zapłoniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda.

Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej. Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

5.4. Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego - dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy.

Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. na parterze.

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu - głównej szyny uziemiającej.

W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki.

Dla instalacji połączeń wyrównawczych w rozdzielnicach zasilających zewnętrzne obwody oświetleniowe należy stosować odgromniki zaworowe pomiędzy przewodami fazowymi a uziemieniem instalacji piorunochronnej.

5.5. Instalacje ochronne:

Ochronę przeciwporażeniową należy realizować za pomocą środków podstawowych (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) w warunkach normalnej pracy instalacji oraz środków dodatkowych (ochrona przy uszkodzeniu) w przypadku uszkodzenia instalacji lub obu środków równocześnie. (Ujęte w uznaniowej normie PN – EN 61 140 2003/U).

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim należy realizować przez stosowanie izolacji roboczej, urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 30 mA (jako uzupełnienie ochrony),

Ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) należy realizować przez stosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale w określonych warunkach otoczenia w układzie sieci TN – S, wraz z wykonaniem połączeń wyrównawczych głównych oraz dodatkowych (miejscowych).

Instalację odgromową na dachu budynku przebudować i uzupełnić zgodnie z projektem wykonawczym.

6. Kontrola jakości robót

Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364 6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

1. zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
 - zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
 - stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
 - sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
 - poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
 - poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
 - poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,

- pomiarach rezystancji izolacji.

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 MO. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MO. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót.

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

8. Odbiór robót

8.2. Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

8.2.6. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu powinny podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, opraw oświetleniowych, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie pomp.

8.2.7. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- instalacje podtynkowe i wtynkowe przed tynkowaniem,
- inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy). Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowego montażu.

8.2.8. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających. Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.
- Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEc 60364-6-61:2000 i PN- E-04700:1998/Az1:2000.

Do odbioru końcowego wykonanych robót wykonawca powinien przedłożyć:

- aktualną dokumentację powykonawczą wg p. 7
- protokoły prób montażowych wg p. 6
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji,
- instrukcje eksploatacji urządzeń, jeżeli umowa przewidywała dostarczenie takich instrukcji,
- części i urządzenia zamienne oraz sprzęt BHP, które zgodnie ze specyfikacją w projekcie (dokumentacji) miały być dostarczone przez wykonawcę.

Komisja odbioru końcowego:

- bada aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej,
- bada protokoły odbiorów częściowych i sprawdza usunięcie usterek,
- bada zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń oraz przedstawia ewentualne wnioski i uwagi,
- bada i akceptuje protokoły prób montażowych,
- dokonuje prób i odbioru instalacji włączonej pod napięcie,
- ustala okres i warunki wstępnej eksploatacji instalacji,

spisuje protokół odbiorczy.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

8.3. Podstawa rozliczenia robót

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 9.

Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w postanowieniach pkt. 9 specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST robót w zakresie

instalacji oraz opraw elektrycznych opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

9. Dokumenty odniesienia

9.1. Normy

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-IEC 60898:2000	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.
PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
PN-EN 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
PN-EN 60446:2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 60664-1:2003 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
PN-EN 60670-1:2005 (U)	Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 60799:2004	Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
PN-EN 60898-1:2003 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 60898-1:2003/A1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu

	przemiennego (Zmiana A1).
PN-EN 60898-1:2003/AC:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 61008-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 61009-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).
PN-E-93207:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm ² . Wymagania i badania.
PN-E-93207:1998/Az1:1999	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm ² . Wymagania i badania (Zmiana Az1).
PN-E-93210:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.
PN-90/E-05029	Kod do oznaczania barw.

9.2. Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

9.3. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

9.4. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1. Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2. Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.

III INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE

1. Wstęp

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji fotowoltaicznej.

Projekt budowlano-wykonawczy modernizacji energetycznej budynku Zespołu Szkół w Krzykawie, Krzykawa 54, 32-329 Bolesław, działka o numerze ewid. 409/6, obręb Krzykawa 0004, jedn. ewid. 121203_2.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

- Roboty przygotowawcze i budowlane
- Montaż konstrukcji wsporczej,
- Montaż modułów fotowoltaicznych,
- Montaż inwertera,
- Układ pomiarowy po stronie nN,
- Połączenia kablowe elementów instalacji.

1.4 Wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Montaż elementów instalacji należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

2. Materiały

2.1 Wymagania

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora. Zamawiający dopuszcza zastosowanie wszelkich alternatywnych rozwiązań funkcjonalnych, konstrukcyjnych i materiałowych, jednak o parametrach nie gorszych od podanych w dokumentacji projektowej oraz niniejszej specyfikacji. Wszelkie użyte w tekście nazwy własne nie oznaczają konieczności zastosowania konkretnego produktu a jedynie stanowią odniesienie do minimalnego, wymaganego przez Zamawiającego poziomu, jakości, parametrów technicznych bądź standardu estetycznego i mogą zostać zastąpione przez dowolny produkt lub materiał o cechach odpowiadających lub przewyższających przywołany przykład. Jakiegokolwiek odstępstwa od parametrów jakościowych, przyjętych przez Zamawiającego są możliwe jedynie za jego pisemną zgodą i po wykazaniu, że zmiana powoduje poprawę warunków (np. ekonomicznych, funkcjonalnych, estetycznych) realizacji inwestycji.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, deklaracji zgodności, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Zaprojektowano moduły fotowoltaiczne mocowane na dachu na konstrukcji systemowej, aluminiowej, mocowanej do podłoża dachowego za pomocą rozwiązania systemowego. Instalacja fotowoltaiczna będzie pracowała z możliwością oddawania energii do sieci elektroenergetycznej i rozliczana na zasadach bilansowania. Ilości modułów wg projektu budowlano-wykonawczego.

Zastosowano moduły fotowoltaiczne o parametrach nie gorszych podane w Projekcie Wykonawczym.

3. Sprzęt

3.1. Wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, zakładnik u i wykładnik materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, niniejszej specyfikacji i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianych kontraktem.

3.2. Sprzęt specjalistyczny

Wykonawca przystępujący do wykonania zewnętrznych linii kablowych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót

- koparki
- żurawia samochodowego
- samochód skrzyniowy
- samochodów dostawczych
- przyczepa do przewożenia kabli
- spawarki transformatorowej
- inny drobny sprzęt montażowy

4. Transport

4.1 Wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, niniejszej specyfikacji i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2 Transport materiałów do montażu instalacji elektrycznej

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiektowego na obiekt należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnow: - 15°C i - 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. Wykonanie robót

5.1. Zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, projektem organizacji robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami niniejszej specyfikacji, oraz poleceniami Inspektora. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach formułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w niniejszej specyfikacji, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.2. Linie kablowe

Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. Temperatura przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem. Kabel ułożony na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla.

5.3. Montaż inwerterów

. Zastosowano inwerter PV w obudowie o II klasie izolacji, min. IP-65, przystosowane do pracy na zewnątrz. Inwerter zamontować zgodnie z projektem.

5.4. Montaż okablowania prądu stałego i prądu przemiennego

Poszczególne panele fotowoltaiczne łączyć liniami kablowymi DC kablem „solarnym” o przekroju zapewniającym ograniczenie spadku napięcia do poziomu określonego stosowną normą min. 4mm² 0,6/1kV, które będą sprowadzane do inwertera. Do łączenia kabli DC używać złączek typu MC4 oraz specjalistycznych narzędzi.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru. Wykonawca ma obowiązek uzyskania od Inspektora Nadzoru zatwierdzeń Kart materiałowych w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją. Wykonawca powiadomi pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdego zakresu robót zanikających na 3 dni przed planowanym zakryciem, prace może kontynuować dopiero po podpisaniu przez Inspektora Nadzoru Karty Zatwierdzenia Robót Krytych.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektorowi nadzoru należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. Z wyniku testów należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót

Ilość robót oblicza się według sporządzonych pomiarów z natury, udokumentowanych projektem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszych WO i w księdze obmiaru. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji. Zarówno Roboty wyrażone w metrach jak i w kompletach są Robotami zasadniczymi, dlatego też zawierają w swoim zakresie wszelkie inne towarzyszące im prace. Obmiaru robót dokonuje się przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
 - dla kabli i przewodów: m,
 - dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór techniczny-częściowy instalacji elektrycznej

Należy przeprowadzić badanie po montażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

8.2. Odbiór techniczny końcowy instalacji elektrycznej

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi Urządzeń zasilających. Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej
- rezystancję uziemienia

9. Podstawa płatności

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w Wycenionym Przedmiarze Robót.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-HD 60364-1:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-HD 60364-4-41:2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa --Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-HD 60364-4-43:2010	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa --Ochrona przed obniżeniem napięcia
PN-HD 60364-4-41:2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa --Odłączanie izolacyjne i łączenie
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo --Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo -- Postanowienia ogólne --Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-HD 60364-4-41:2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa --Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Postanowienia ogólne -- Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-HD 60364-4-443:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa --Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-4-444:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa --Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia

	bezpieczeństwa --Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo -- Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa --Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych -- Ochrona przeciwpożarowa
PN-HD 60364-5-51:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --Aparatura łączeniowa i sterownicza
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-HD 60364-5-54:2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --Uziemienia i przewody ochronne
PN-HD 60364-5-56:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --Instalacje bezpieczeństwa
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-HD 60364-5-534:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
PN-HD 60364-5-54:2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
PN-HD 60364-5-551:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --Inne wyposażenie -- Niskonapięciowe zespoły prądowłórcze
PN-HD 60364-5-559:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego --Inne wyposażenie -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
PN-EN 61439-1:2011	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 61439-2:2011	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
PN-HD 603 S1:2006	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN-HD 603 S1:2006/A3:2009	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN-HD 603 S1:2006/Ap1:2007	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
N SEP-E-0002	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N SEP-E-0004	Elektroenergetyczne linie kablowe

10.2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy

10.2.1. Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. Nr 1409).

10.2.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013 r. poz. 1129).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami).

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zmianami).

10.2.3. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom V) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (standardowa) „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych (wewnętrznych)” Kod CPV 45311100-1. Wydanie I, OWEOB Promocja – 2005 r.

PRZEDMIAR ROBÓT

Instalacje elektryczne i ochronne

Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania
45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

NAZWA INWESTYCJI : MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ W KRZYKA-
WIE im. PŁK.Fr. NULLO
ADRES INWESTYCJI : Krzykawa 54, 32-329 Bolesław, działka o numerze ewid. 409/6, obręb Krzykawa
0004, jedn. ewid. 121203_2.
INWESTOR : Gmina Bolesław
ADRES INWESTORA : ul. Główna 58, 32-329 Bolesław
JEDNOSTKA SPORZĄDZAJĄCA KOSZTORYS : ModernEko
ADRES JEDNOSTKI SPORZ. KOSZTORYS : ul. Pietrusińskiego 12 lok.9, 42-207 Częstochowa
BRANŻA : ELEKTRYCZNA.

SPORZĄDZIŁ KALKULACJE : mgr inż. Damian Olszewski.

DATA OPRACOWANIA : 25.01. 2021R.

WYKONAWCA

INWESTOR

Data opracowania
25.01. 2021R.

Data zatwierdzenia

Instalacja elektryczna

1. Zasilanie tablic rozdzielczych.

Istniejące zasilanie kablowe należy pozostawić. Zasilanie wewnątrz budynku pozostaje z tablicy zabezpieczenia głównego budynku ZG. Tablicę główną oświetlenia TGO zaprojektowano na parterze, jej lokalizacja została przedstawiona na rzucie parteru. Tablica TGO będzie posiadała zabezpieczenia linii zasilających projektowane tablice oświetleniowe T-1, T0, T1, T2 oraz pozostałe aparaty przedstawione na schemacie.

Zaprojektowano montaż instalacji :

- (obok ZG na zewnątrz) rozdzielnica podtynkowa 1x12 mod w wykonaniu hermetycznym, z zamkiem patentowym kpl. 1
- Tablica główna oświetlenia TGO kpl. 1
- Tablice oświetleniowe T-1, T0, T1, T2 kpl. 4
- Tablica na potrzeby nowych urządzeń kotłowni TK kpl. 1
- Kabel o żyłach miedzianych typu YKY 5x16 mm² mb 45
- Kabel o żyłach miedzianych typu YKY 5x10 mm² mb 140

2. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami YDY 2x1,5; YDY(żo) 3,4,5x1,5 mm². Przewody ułożyć w tynku. Do instalacji zastosować osprzęt podtynkowy, oraz hermetyczny w WC. Instalację gniazd wtykowych wykonać przewodem YDY(żo) 3x2,5 mm² przewodami ułożonymi w tynku.

Zaprojektowano montaż instalacji :

- Łączniki instal., 16A 250V, IP20 szt. 61
- Łączniki instal., 16A 250V, IP44 szt. 16
- Gniazdo z uziemieniem 230V, IP44 szt. 1
- Przewody kabelkowe typu YDY(żo) 2,3,4,5x1,5/2,5 mm² mb. 2565
- Przewód typu LY(zo) 16 mm² m 100
- Czujniki ruchu z korekcją nat. oświetl. szt. 29
- Oprawa oświetleniowa LED oświetl. podstawowe szt. 219
- Oprawa oświetleniowa awaryjna szt. 51
- Oprawa oświetleniowa ewakuac. szt. 17

3. Instalacja odgromowa.

Na dachu budynku wykonać zwody poziome drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8mm. Zwody na uchwytych odległościowych. Przewody odprowadzające poprowadzić w rurkach 20/14 w ociepleniu ścian, które zakończyć w puszkach z zaciskami probierczymi.

Zaprojektowano montaż instalacji odgromowej :

- Drut stalowy ocynkowany 8mm n/uchw. mb. 30
- Rurka izolacyjna 20/14 mb. 66
- Drut stalowy ocynkowany 8mm w rurce jw. mb. 66
- Osprzęt odgromowy szt. 32
- Maszt wolnostojący H=2000mm z obciążnikiem szt. 4

7. Instalacja fotowoltaiczna.

Projekt obejmuje :

- montaż 5 paneli fotowoltaicznych o mocy łącznej 1,70 kW
- montaż inwertora 1500W
- montaż konstrukcji wsporczych pod panele fotowoltaiczne pod 5 paneli systemu dla dachu pochylego kpl. 1
- Rozdzielnia fotowoltaiczna PV AC szt. 1
- Rozdzielnie fotowoltaiczne PV DC1, PV DC2 szt. 2
- Kabel solarny 4 mm² podwójna izolacja czarna m 50
- Kabel solarny 4 mm² podwójna izolacja czerwony m 50
- Złączka typu MC4/komplet szt 10
- Kabel o żyłach miedzianych typu YKY 5x4 mm² m 60
- Przewód typu YLY(zo) 16 mm² m 10

UWAGA: OFEROWANE MATERIAŁY MUSZĄ BYĆ RÓWNOWAŻNE LUB LEPSZE JAKOŚCIOWO OD PRZYJĘTYCH W PROJEKCIE BUDOWLANO-WYKONAWCZYM I OPISANYCH W SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.

Niniejszy kosztorys został sporządzony w oparciu o :

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. Dz.U. Nr 130 Poz. 1389
- PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY Z 25.01. 2021R.

Założenia wyjściowe do kosztorysowania :

Lp.	Podst	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz	Razem
INSTALACJA ELEKTRYCZNA. MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ W KRZYKAWIE im. PŁK.Fr. NULLO					
1		Rozdzielnice elektryczne			
1 d.1	KNNR 3 0304-01	Wykucie wnęk w ścianach z cegły na zaprawie wapiennej i cementowo-wapiennej z ich otynkowaniem dla rozdzielnic j.n. 0,48	m ³ m ³	0,4800	
				RAZEM	0,4800
2 d.1	KNNR 5 0404-01	Tablice rozdzielcze o masie do 10 kg - (obok ZG na zewnątrz) rozdzielnica podtynkowa 1x12 mod w wykonaniu hermetycznym, z zamkiem patentowym 1	szt. szt.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
3 d.1	KNNR 5 0404-04	Tablica główna oświetlenia TGO wg rys. nr E7 z wyposażeniem 1	szt. szt.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
4 d.1	KNNR 5 0404-03	Tablica oświetlenia piwnic T-1 wg rys. nr E8 z wyposażeniem 1	szt. szt.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
5 d.1	KNNR 5 0404-03	Tablica oświetlenia parteru T0 wg rys. nr E9 z wyposażeniem 1	szt. szt.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
6 d.1	KNNR 5 0404-03	Tablica oświetlenia I piętra T1 wg rys. nr E10 z wyposażeniem 1	szt. szt.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
7 d.1	KNNR 5 0404-03	Tablica oświetlenia II piętra T2 wg rys. nr E11 z wyposażeniem 1	szt. szt.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
8 d.1	KNNR 5 0404-02	Tablica na potrzeby nowych urządzeń kotłowni TK wg rys. nr E12 z wyposażeniem 1	szt. szt.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
2		Linie zasilające			
9 d.2	KNNR 5 1207-15	Wykucie bruzd dla rur RS47 w cegle 45	m m	45,0000	
				RAZEM	45,0000
10 d.2	KNNR 5 0101-08	Rury winidurkowe RB 47 mm układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż beton 45	m m	45,0000	
				RAZEM	45,0000
11 d.2	KNNR 5 0713-03	Układanie kabli YKY 5x16 mm ² w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych 45	m m	45,0000	
				RAZEM	45,0000
12 d.2	KNNR 5 0726-09	Zarobienie na sucho końca kabla 5-żyłowego o przekroju żył do 16 mm ² na napięcie do 1 kV o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych 2	szt. szt.	2,0000	
				RAZEM	2,0000
13 d.2	KNNR 5 1207-12	Wykucie bruzd dla rur RKL28, RS37 w cegle 140	m m	140,0000	
				RAZEM	140,0000
14 d.2	KNNR 5 0205-03	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 30 mm ² układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż betonowe - YKY 5x10mm ² , 1 kV 140	m m	140,0000	
				RAZEM	140,0000
15 d.2	KNNR 5 0726-09	Zarobienie na sucho końca kabla 5-żyłowego o przekroju żył do 16 mm ² na napięcie do 1 kV o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych 2*4	szt. szt.	8,0000	
				RAZEM	8,0000
16 d.2	KNNR 5 0205-02	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 12.5 mm ² układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż betonowe - YDY 3x4 mm ² ; 750 V 10	m m	10,0000	
				RAZEM	10,0000
3		Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych			
17 d.3	KNNR 5 1207-01	Wykucie bruzd dla przewodów wtykowych w cegle 3100	m m	3100,0000	
				RAZEM	3100,0000

PRZEDMIAR ROBÓT
 MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ W KRZYKAWIE im. PŁK.Fr. NULLO Krzykawa 54, 32-329
 Bolesław, działka o numerze ewid. 409/6, obręb Krzykawa 0004, jedn. ewid. 121203_2.

Lp.	Podst	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz	Razem
18	KNNR 5 d.3 0205-01	Przewody kabelkowe YDY 3x1.5 mm ² układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż betonowe 1720	m m	 1720,0000	
				RAZEM	1720,0000
19	KNNR 5 d.3 0205-01	Przewody kabelkowe YDY 4x1.5 mm ² układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż betonowe 700	m m	 700,0000	
				RAZEM	700,0000
20	KNNR 5 d.3 0205-01	Przewody kabelkowe YDY 5x1.5 mm ² układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż betonowe 500	m m	 500,0000	
				RAZEM	500,0000
21	KNNR 5 d.3 0205-01	Przewody kabelkowe YDYżo 3x2.5 mm ² układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż betonowe 20	m m	 20,0000	
				RAZEM	20,0000
22	KNNR 5 d.3 0205-01	Przewody kabelkowe YDY 2x1.5 mm ² układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż betonowe 60	m m	 60,0000	
				RAZEM	60,0000
23	KNNR 5 d.3 0205-03	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 30 mm ² układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż betonowe - LYżo 1x16 mm ² ; 750 V 100	m m	 100,0000	
				RAZEM	100,0000
24	KNNR 5 d.3 0301-11	Przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny mocowany na zaprawie cementowej lub gipsowej - wykonanie ślepych otworów w podłożu ceglany 189	szt. szt.	 189,0000	
				RAZEM	189,0000
25	KNNR 5 d.3 0303-10	Puszki z tworzywa sztucznego o wym. 95x115 i 140x140 mm o 4 wylotach dla przewodów o przekroju do 16 mm ² - zbiorczy zacisk kontrolny 2-śrub. połączeń wyrówn. w obudowie izolacyjnej 1	szt. szt.	 1,0000	
				RAZEM	1,0000
26	KNNR 5 d.3 0303-05	Puszki z tworzywa sztucznego o wym. 85x105 mm o 3 wylotach dla przewodów o przekroju do 6 mm ² - zacisk połączeń wyrówn. w obudowie izolacyjnej 5	szt. szt.	 5,0000	
				RAZEM	5,0000
27	KNNR 5 d.3 0302-01	Puszki instalacyjne podtynkowe pojedyncze o śr.do 60 mm, głębokie 78	szt. szt.	 78,0000	
				RAZEM	78,0000
28	KNNR 5 d.3 0302-05	Puszki instalacyjne podtynkowe rozgałęźne typu PO-70 80	szt. szt.	 80,0000	
				RAZEM	80,0000
29	KNNR 5 d.3 0304-01	Odgłęźniki bryzgoszczelne 75x75 z tworzywa sztucznego o 3 wylotach mocowane bezśrubowo 25	szt. szt.	 25,0000	
				RAZEM	25,0000
30	KNNR 5 d.3 0306-02	Łączniki 1-bieg. podtynkowe w puszcze instalacyjnej z klawiszem 20	szt. szt.	 20,0000	
				RAZEM	20,0000
31	KNNR 5 d.3 0307-01	Łączniki instalacyjne bryzgoszczelne jednobiegunowe z klawiszem 7	szt. szt.	 7,0000	
				RAZEM	7,0000
32	KNNR 5 d.3 0306-03	Łącznik świecznikowy 16A, 250V, podtynkowy w puszcze instalacyjnej z klawiszem 16	szt. szt.	 16,0000	
				RAZEM	16,0000
33	KNNR 5 d.3 0306-04	Łącznik schodowy 16A, 250V, pt 23	szt. szt.	 23,0000	
				RAZEM	23,0000
34	KNNR 5 d.3 0306-04	Łącznik krzyżowy 16A, 250V, pt 2	szt. szt.	 2,0000	
				RAZEM	2,0000
35	KNNR 5 d.3 0307-03	Łącznik schodowy hermetyczny 10A, 250V 9	szt. szt.	 9,0000	

PRZEDMIAR ROBÓT
 MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ W KRZYKAWIE im. PŁK.Fr. NULLO Krzykawa 54, 32-329
 Bolesław, działka o numerze ewid. 409/6, obręb Krzykawa 0004, jedn. ewid. 121203_2.

Lp.	Podst	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz	Razem
				RAZEM	9,0000
36	KNNR 5 d.3 0308-05	Gniazda instalacyjne wtyczkowe ze stykiem ochronnym bryzgoszczelne 2-biegunowe, p/t podwójne przykręcane o obciążalności do 16 A i przekroju przewodów do 2.5 mm ²	szt.		
		1	szt.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
37	KNNR 5 d.3 0406-01	Montaż czujników ruchu z korekcją nat. oświetl.	szt.		
		29	szt.	29,0000	
				RAZEM	29,0000
38	KNNR 5 d.3 0512-04 z. sz. 2.3.	Oprawa oświetleniowa LED, 7200lm/840, PC, IP65, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl.		
		5	kpl.	5,0000	
				RAZEM	5,0000
39	KNNR 5 d.3 0512-04 z. sz. 2.3.	Oprawa oświetleniowa LED, 4700lm/840, PC, IP65, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl.		
		12	kpl.	12,0000	
				RAZEM	12,0000
40	KNNR 5 d.3 0512-04 z. sz. 2.3.	Oprawa oświetleniowa LED, 4500lm/840, opal biały, IP44, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl.		
		116	kpl.	116,0000	
				RAZEM	116,0000
41	KNNR 5 d.3 0512-04 z. sz. 2.3.	Oprawa oświetleniowa LED, 6650lm/840, opal biały, IP44, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl.		
		22	kpl.	22,0000	
				RAZEM	22,0000
42	KNNR 5 d.3 0512-04 z. sz. 2.3.	Oprawa oświetleniowa LED, 6350lm/840, MAT biały, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl.		
		7	kpl.	7,0000	
				RAZEM	7,0000
43	KNNR 5 d.3 0502-04 z. sz. 2.3.	Oprawy oświetleniowe nastropowe, przelotowe, jasność oprawy: min. 19500 lumenów (lm)/740, 110 stop. szare	kpl.		
		8	kpl.	8,0000	
				RAZEM	8,0000
44	KNNR 5 d.3 0512-04 z. sz. 2.3.	Oprawa oświetleniowa LED, 3250lm/840, opal biały, IP44, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl.		
		25	kpl.	25,0000	
				RAZEM	25,0000
45	KNNR 5 d.3 0512-04 z. sz. 2.3.	Oprawa oświetleniowa LED, 4450lm/840, MAT biały, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl.		
		13	kpl.	13,0000	
				RAZEM	13,0000
46	KNNR 5 d.3 0512-04 z. sz. 2.3.	Oprawa oświetleniowa LED, 7100lm/840, biała, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl.		
		11	kpl.	11,0000	
				RAZEM	11,0000
47	KNNR 5 d.3 0512-03	Oprawa awaryjna /AW1/ - dostawa i montaż	kpl.		
		24	kpl.	24,0000	
				RAZEM	24,0000
48	KNNR 5 d.3 0512-03	Oprawa awaryjna /AW2/ - dostawa i montaż	kpl.		
		19	kpl.	19,0000	
				RAZEM	19,0000
49	KNNR 5 d.3 0512-03	Oprawa awaryjna /AW3/ - dostawa i montaż	kpl.		
		3	kpl.	3,0000	
				RAZEM	3,0000
50	KNNR 5 d.3 0512-03	Oprawa awaryjna /AW4/ - dostawa i montaż	kpl.		
		2	kpl.	2,0000	
				RAZEM	2,0000
51	KNNR 5 d.3 0512-03	Oprawa awaryjna /AW5/ - dostawa i montaż	kpl.		
		3	kpl.	3,0000	
				RAZEM	3,0000

PRZEDMIAR ROBÓT
 MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ W KRZYKAWIE im. PŁK.Fr. NULLO Krzykawa 54, 32-329
 Bolesław, działka o numerze ewid. 409/6, obręb Krzykawa 0004, jedn. ewid. 121203_2.

Lp.	Podst	Opis i wyczenia	j.m.	Poszcz	Razem
52	KNNR 5 d.3 1101-04	Konstrukcje wsporcze przykręcane o masie do 2 kg - 2 mocowania Osłona ścienna AW5	szt.		
		3	szt.	3,0000	
				RAZEM	3,0000
53	KNNR 5 d.3 1101-04	Konstrukcje wsporcze przykręcane o masie do 2 kg - 2 mocowania Siatka ochronna AW5	szt.		
		3	szt.	3,0000	
				RAZEM	3,0000
54	KNNR 5 d.3 0512-03	Oprawa ewakuacyjna /EW.1/ - dostawa i montaż	kpl.		
		10	kpl.	10,0000	
				RAZEM	10,0000
55	KNNR 5 d.3 0512-03	Oprawa ewakuacyjna /EW2/ - dostawa i montaż	kpl.		
		7	kpl.	7,0000	
				RAZEM	7,0000
56	KNNR 2 d.3 1504-01 analogia	Rusztowania ramowe zewnętrzne o wys. do 10 m - w sali gimnastycznej	m ²		
		106	m ²	106,0000	
				RAZEM	106,0000
4		Instalacja odgromowa			
57	KNNR 5 d.4 1207-09	Wykucie bruzd dla rur RKLG21, RS28 w cegle	m		
		11*6	m	66,0000	
				RAZEM	66,0000
58	KNNR 5 d.4 0101-01 analogia	Rurka odgromowa o podwyższonej odporności ogniowej 20/14 mm ukła- dana p.t. w gotowych bruzdach	m		
		11*6	m	66,0000	
				RAZEM	66,0000
59	KNNR 5 d.4 0201-06	Druty ocynkow. śr. 8mm wciągane do rur	m		
		11*6	m	66,0000	
				RAZEM	66,0000
60	KNNR 5 d.4 0601-02	Przewody instalacji odgromowej nienapężane poziome mocowane na wspornikach klejonych - druty stalowe ocynkowane śr.8mm	m		
		30	m	30,0000	
				RAZEM	30,0000
61	KNNR 5-08 d.4 0401-10	Przygotowanie podłoża do zabudowania aparatów - kucie mechan. pod koł- ki rozp.plast.w podł. z betonu - aparat o 3-4 otworach mocujących	aparat		
		4	aparat	4,0000	
				RAZEM	4,0000
62	KNNR 5-08 d.4 0622-05	Montaż typowych iglic - Maszt wolnostojący H= 2000mm +obciążnik	szt.		
		4	szt.	4,0000	
				RAZEM	4,0000
63	KNNR 5 d.4 0612-01	Złącza w instalacji odgromowej montowane na dachu - złącza uniwersalne krzyżowe	szt.		
		20	szt.	20,0000	
				RAZEM	20,0000
64	KNNR 5 d.4 0612-01	Złącza do rynny okapowej w instalacji odgromowej montowane na dachu	szt.		
		6	szt.	6,0000	
				RAZEM	6,0000
65	KNNR 5 d.4 0301-03	Przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny mocowany przez przykrę- cenie do kołków plastikowych osadzonych w podłożu betonowym	szt.		
		6	szt.	6,0000	
				RAZEM	6,0000
66	KNNR 5 d.4 0304-03	Skrzynka probiercza 150x150x100 przykręcana	szt.		
		6	szt.	6,0000	
				RAZEM	6,0000
67	KNNR 5 d.4 0612-06	Złącza kontrolne w instalacji odgromowej - połączenie pręt-płaskownik	szt.		
		6	szt.	6,0000	
				RAZEM	6,0000
5		Instalacja fotowoltaiczna			
68	KNNR 5-14 d.5 0101-02	Montaż przyścienny - trójfazowy falownik Trójfazowy falownik 1,50 kW, wej. DC: 1500 V, max. 1000V, znam. 400V - 800/600V; wyj. AC: 3/N/PE, 230/400 V, częst. 50-60 Hz, bezp. obwodu DC, wykryw. przebicia / kontr. sieci, ochrona przed zamianą polaryz. DC, za- bezp. p.zwarciove AC, jedn. monitor. prądu różnic. na wszyst. bieg., klasa ochr. I, kat. przepięciowa III, IP65, złącze Bluetooth	szt.		
		1	szt.	1,0000	

Lp.	Podst	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz	Razem
				RAZEM	1,0000
69	KNR 5-08 d.5 0701-20	Montaż na gotowym podłożu konstrukcji wsporczych modułów fotowolt., mocowanie dach pochyły 6	szt. szt.	6,0000	
				RAZEM	6,0000
70	KNR 5-10 d.5 1007-09 analogia	Mocowanie śrubami na konstrukcjach - Moduł fotowoltaiczny Moduł fotowoltaiczny 340Wp monokrystaliczny wg opisu z Projektu Wyko- nawczego 5	szt. szt.	5,0000	
				RAZEM	5,0000
71	KNR 5-10 d.5 1001-01	Montaż rozdzielnicy PV AC wg rys. E6 1	szt. szt.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
72	KNR 5-10 d.5 1001-01	Montaż rozdzielnicy PV DC1 wg rys. E6 1	szt. szt.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
73	KNR 5-10 d.5 1001-01	Montaż rozdzielnicy PV DC2 wg rys. E6 1	szt. szt.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
74	KNNR 5 d.5 1207-09	Wykucie bruzd dla rur RKLG21, RS28 w cegle 110	m m	110,0000	
				RAZEM	110,0000
75	KNNR 5 d.5 0205-01	Kabel solarny 4 mm2 podwójna izolacja czarna układany w tynku 50	m m	50,0000	
				RAZEM	50,0000
76	KNNR 5 d.5 0205-01	Kabel solarny 4 mm2 podwójna izolacja czerwony układany w tynku 50	m m	50,0000	
				RAZEM	50,0000
77	KNR 5-06 d.5 0707-02 analogia	Zarabianie i podłączanie kabli o sr. 10 mm do gniazd współosiowych - Złączka typu MC4/komplet 10	szt. szt.	10,0000	
				RAZEM	10,0000
78	KNNR 5 d.5 0205-03	Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 30 mm2 układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż betonowe - YKYżo 5x4 mm2, 1 kV 60	m m	60,0000	
				RAZEM	60,0000
79	KNNR 5 d.5 0202-03	Przewód typu YLY(żo) 1x16 mm2 układany n/k 10	m m	10,0000	
				RAZEM	10,0000
80	KNR 5-10 d.5 0315-01	Montaż przepustów rurowych w stropach i ścianach z betonu o gr. do 10 cm z mechanicznym przebiciem otworów - rura o śr. zewn. do 40 mm 2	prze- pust. prze- pust.	2,0000	
				RAZEM	2,0000
81	KNP 18 d.5 1360-01.01 analogia	Uruchomienie falownika w powiązaniu z całością procesu technologiczne- go, 1	ukł. ukł.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
6		Demontaże			
82	d.6 kalk. własna	Demontaż opraw oświetleniowych oraz istniejącej instalacji elektrycznej oświetlenia 8*2*6	r-g r-g	96,0000	
				RAZEM	96,0000
83	KNR 4-04 d.6 1107-01	Transport złomu samochodem skrzyniowym z załadunkiem i wyładunkiem ręcznym na odl. do 1 km 1,75	t t	1,7500	
				RAZEM	1,7500
84	KNR 4-04 d.6 1107-04	Transport złomu samochodem skrzyniowym - dodatek za każdy rozpoczęty km ponad 1 km - do 6km Krotność = 5 1,75	t t	1,7500	
				RAZEM	1,7500
7		Przebicia ścian, tynkowanie bruzd			
85	KNR 4-03 d.7 1004-11	Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach betonowych o długości przebiccia do 30 cm - śr.rury do 25 mm	otw.		

PRZEDMIAR ROBÓT
 MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ W KRZYKAWIE im. PŁK.Fr. NULLO Krzykawa 54, 32-329
 Bolesław, działka o numerze ewid. 409/6, obręb Krzykawa 0004, jedn. ewid. 121203_2.

Lp.	Podst	Opis i wyliczenia	j.m.	Poszcz	Razem
		126	otw.	126,0000	
				RAZEM	126,0000
86	KNR 4-03 d.7 1004-12	Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach betonowych o długości przebicia do 30 cm - śr.rury do 40 mm	otw.		
		32	otw.	32,0000	
				RAZEM	32,0000
87	KNR 4-03 d.7 1003-01	Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły o długości przebicia do 1/2 ceg. - śr.rury do 25 mm	otw.		
		34	otw.	34,0000	
				RAZEM	34,0000
88	KNR 4-03 d.7 1003-06	Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły o długości przebicia do 1 ceg. - śr.rury do 25 mm	otw.		
		22	otw.	22,0000	
				RAZEM	22,0000
89	KNR 4-03 d.7 1003-11	Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły o długości przebicia do 1 1/2 ceg. - śr.rury do 25 mm	otw.		
		12	otw.	12,0000	
				RAZEM	12,0000
90	KNR 4-03 d.7 1003-16	Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły o długości przebicia do 2 ceg. - śr.rury do 25 mm	otw.		
		15	otw.	15,0000	
				RAZEM	15,0000
91	KNNR 5 d.7 1208-05	Zaprawianie bruzd - ręczne przygotowanie zaprawy cementowo-wapiennej	m ³		
		3420*0,03*0,03+45*0,05*0,05	m ³	3,1905	
				RAZEM	3,1905
92	KNNR 5 d.7 1208-02	Zaprawianie bruzd o szerokości do 50 mm	m		
		3465	m	3465,0000	
				RAZEM	3465,0000
93	KNR 4-01 d.7 0706-02 analogia	Wykon. uszczelnień tynku zwyk.kat.III ognioodporną masą uszczelniaj. w miejscach po zamurowanych przebiciach o pow. 1 miejsca do 0.10 m2 na ścianach	szt.		
		30	szt.	30,0000	
				RAZEM	30,0000
8		Prace pomiarowe			
94	KNNR 5 d.8 1301-01	Sprawdzenie i pomiar 1-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia	po- miar po- miar		
		22		22,0000	
				RAZEM	22,0000
95	KNNR 5 d.8 1301-02	Sprawdzenie i pomiar 3-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia	po- miar po- miar		
		7		7,0000	
				RAZEM	7,0000
96	KNNR 5 d.8 1305-01	Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania (pierwsza próba)	prób.		
		1	prób.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
97	KNNR 5 d.8 1305-02	Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania (następna próba)	prób.		
		1	prób.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
98	KNNR 5 d.8 1304-01	Badania i pomiary instalacji uziemiającej (pierwszy pomiar)	szt.		
		1	szt.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
99	KNNR 5 d.8 1304-02	Badania i pomiary instalacji uziemiającej (każdy następny pomiar)	szt.		
		10	szt.	10,0000	
				RAZEM	10,0000
100	KNNR 5 d.8 1304-03	Badania i pomiary instalacji piorunochronnej (pierwszy pomiar)	szt.		
		1	szt.	1,0000	
				RAZEM	1,0000
101	KNNR 5 d.8 1304-04	Badania i pomiary instalacji piorunochronnej (każdy następny pomiar)	szt.		
		5	szt.	5,0000	
				RAZEM	5,0000

TABELA WARTOŚCI ELEMENTÓW SCALONYCH
MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ W KRZYKAWIE im. PŁK.Fr. NULLO

Lp.	Pozycje kosztorysowe	Nazwa	Wartość	Jedn. miary	Ilość jedn.	Wskaźnik na jednostkę	Udział procentowy
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1 - 8	Rozdzielnice elektryczne					
2	9 - 16	Linie zasilające					
3	17 - 56	Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych					
4	57 - 67	Instalacja odgromowa					
5	68 - 81	Instalacja fotowoltaiczna					
6	82 - 84	Demontaże					
7	85 - 93	Przebitcia ścian, tynkowanie bruzd					
8	94 - 101	Prace pomiarowe					
		RAZEM					
Ogółem wartość kosztorysowa robót							

Słownie:

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość	II inw.	II wyk.	Cena jedn.	Wartość	Grupa
1.	bale iglaste obrzynane gr. 50 mm kl.II	m ³	0,019		0,019			
2.	Cement portl,zwykły b.dod. CEM I 32,5-work	t	0,609		0,609			
3.	Ciasto wapienne	m ³	0,510		0,510			
4.	Czujnik ruchu z korekcją nat. oświetl.	szt	29,000		29,000			
5.	Druty stal.okrągłe, twarde, ocynk.fi 8mm	m	99,746		99,746			
6.	Gniazdo 2x2P+Z 10/16 A, 230V, IP44	szt	1,020		1,020			
7.	Kabel Cu YKY-0,6/1kV, 5x10 mm2	m	145,577		145,577			
8.	Kabel Cu YKY-0,6/1kV, 5x16 mm2	m	46,802		46,802			
9.	Kabel Cu YKY-0,6/1kV, 5x4 mm2	m	62,400		62,400			
10.	Kabel solarny 4 mm2 podwójna izolacja czarna	m	52,000		52,000			
11.	Kabel solarny 4 mm2 podwójna izolacja czerwony	m	52,000		52,000			
12.	Kołek montażowy 8mm	szt	16,000		16,000			
13.	kołki rozporowe plastikowe	szt	17,579		17,579			
14.	konstrukcje wsporcze modułów fotowolt., mocowanie dach pochyły	szt	6,000		6,000			
15.	Końcówka kablowa na żyłach Cu K 10mm2	szt	40,000		40,000			
16.	Końcówka kablowa na żyłach Cu K 16mm2	szt	10,000		10,000			
17.	lakier asfaltowy ogólnego stosowania czarny	dm ³	0,012		0,012			
18.	Łącznik krzyżowy 16A, 250V, podtynkowy	szt	2,040		2,040			
19.	Łącznik podtynkowy 1-bieg. uniwersalny 16A, 250V	szt	20,403		20,403			
20.	Łącznik podtynkowy 1-bieg. uniwersalny 16A, 250V, hermetyczny	szt	7,138		7,138			
21.	Łącznik schodowy 16A, 250V, pt, podtynkowy	szt	23,462		23,462			
22.	Łącznik schodowy hermetyczny 10A, 250V	szt	9,179		9,179			
23.	Łącznik świecznikowy 16A, 250V, podtynkowy	szt	16,324		16,324			
24.	Maszty wolnostojący H= 3000mm +obciążnik	szt	4,000		4,000			
25.	Moduł fotowoltaiczny 340Wp monokrystaliczny wg opisu z Projektu Wykonawczego	szt	5,000		5,000			
26.	Oognioodporna masa uszczelniająca	dm ³	2,999		2,999			
27.	opaski kablowe typu Oki	szt	13,576		13,576			
28.	Oprawa AW1, AWARYJNA LED, opis wg opisu techn. projektu	kpl.	24,000		24,000			
29.	Oprawa AW2, AWARYJNA LED, opis wg opisu techn. projektu	kpl.	19,000		19,000			
30.	Oprawa AW3, AWARYJNA LED, opis wg opisu techn. projektu	kpl.	3,000		3,000			
31.	Oprawa AW4, AWARYJNA LED, opis wg opisu techn. projektu	kpl.	2,000		2,000			
32.	Oprawa AW5, AWARYJNA LED, opis wg opisu techn. projektu	kpl.	3,000		3,000			
33.	Oprawa ewakuacyjna EW1, Oprawa oświetleniowa zgodna z opisem technicznym w projekcie	kpl.	10,000		10,000			
34.	Oprawa ewakuacyjna EW2, Oprawa oświetleniowa zgodna z opisem technicznym w projekcie	kpl.	7,000		7,000			

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW
MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ W KRZYKAWIE im. PŁK.Fr. NULLO

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość	II inw.	II wyk.	Cena jedn.	Wartość	Grupa
35.	Oprawa oświetleniowa LED, 3250lm/840, opal biały, IP44, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl	25,000		25,000			
36.	Oprawa oświetleniowa LED, 4450lm/840, MAT biały, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl	13,000		13,000			
37.	Oprawa oświetleniowa LED, 4500lm/840, opal biały, IP44, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl	116,000		116,000			
38.	Oprawa oświetleniowa LED, 4700lm/840, PC, IP65, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl	12,000		12,000			
39.	Oprawa oświetleniowa LED, 6350lm/840, MAT biały, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl	7,000		7,000			
40.	Oprawa oświetleniowa LED, 6650lm/840, opal biały, IP44, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl	22,000		22,000			
41.	Oprawa oświetleniowa LED, 7100lm/840, biała, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl	11,000		11,000			
42.	Oprawa oświetleniowa LED, 7200lm/840, PC, IP65, montaż: natynkowy z źródłami światła	kpl	5,000		5,000			
43.	Oprawy oświetleniowe nastropowe, przelotowe, jasność oprawy: min. 19500 lumenów (lm)/740, 110 stop. szare	szt	8,000		8,000			
44.	Ostona ścienna AW5	szt.	3,000		3,000			
45.	piasek do zapraw	m ³	3,510		3,510			
46.	Płytki odgałęźne 5-tor. 2,5 mm ²	szt	81,290		81,290			
47.	Przewód LYżo-750V 1x16 mm ²	m	104,022		104,022			
48.	Przewód typu YLY(żo) 1x16 mm ²	m	10,404		10,404			
49.	Przewód typu: YDY 450/750V, 2x1,5 mm ²	m	62,449		62,449			
50.	Przewód typu: YDY 450/750V, 3x1,5 mm ²	m	1786,581		1786,581			
51.	Przewód typu: YDY 450/750V, 3x2,5 mm ²	m	20,791		20,791			
52.	Przewód typu: YDY 450/750V, 4x1,5 mm ²	m	728,767		728,767			
53.	Przewód typu: YDY 450/750V, 5x1,5 mm ²	m	519,792		519,792			
54.	Przewód YDY-450/750V 3x4 mm ²	m	10,394		10,394			
55.	Puszka hermetyczna PO 75x75 mm odgałęźna p/t z pokrywą	szt	25,509		25,509			
56.	puszka instal. podtytnk. rozgałęźna typu PO-70	szt	81,667		81,667			
57.	Puszka izolacyjna końcowa głęboka 60mm	szt	79,258		79,258			
58.	Rozdzielnica PV DC1 wg rys. E6	szt	1,000		1,000			
59.	Rozdzielnica PV DC2 wg rys. E6	szt	1,000		1,000			
60.	Rozdzielnica podtytnkowa 1x12 mod. w wykonaniu hermetycznym, z zamkiem patentowym	szt.	1,000		1,000			
61.	Rozdzielnica PV AC wg rys. E6	szt	1,000		1,000			
62.	Rura instalacyjna gładka RB 47mm	m	46,827		46,827			
63.	Rura stal.10BX,czarna fi 48,3/3,2(40)mm	m	0,220		0,220			
64.	Rurka odgromowa o podwyższonej odporności ogniowej 20/14 mm	m	68,578		68,578			
65.	Siatka ochronna AW5	szt.	3,000		3,000			
66.	Skrzynka probiercza 150x150x100	szt	6,120		6,120			
67.	sznur azbestowy pleciony suchy śr. 10 mm	kg	0,030		0,030			
68.	Tablica główna oświetlenia TGO wg rys. nr E7 z wyposażeniem	kpl	1,000		1,000			
69.	Tablica na potrzeby nowych urządzeń kotłowni TK wg rys. nr E12 z wyposażeniem	kpl	1,000		1,000			
70.	Tablica oświetlenia I piętra T1 wg rys. nr E10 z wyposażeniem	kpl	1,000		1,000			
71.	Tablica oświetlenia II piętra T2 wg rys. nr E11 z wyposażeniem	kpl	1,000		1,000			
72.	Tablica oświetlenia parteru T0 wg rys. nr E9 z wyposażeniem	kpl	1,000		1,000			
73.	Tablica oświetlenia piwnic T-1 wg rys. nr E8 z wyposażeniem	kpl	1,000		1,000			
74.	Trójfazowy falownik 1,50 kW, wej. DC: 1500 W, max. 1000V, znam. 400V - 800/600V; wyj. AC: 3/N/PE, 230/400 V, częst. 50-60 Hz, bezp. obwodu DC, wykryw. przebicia / kontr. sieci, ochrona przed zamianą polaryz. DC, zabezp. p.zwarciove AC, jedn. monitor. prądu różnic. na wszyst. bieg., klasa ochr. I, kat. przepięciowa III, IP65, złącze Bluetooth	kpl	1,000		1,000			
75.	uchwyty uniwersalne typu UKU	szt	10,000		10,000			
76.	wazelina techniczna	kg	2,414		2,414			

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW
 MODERNIZACJA ENERGETYCZNA BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ W KRZYKAWIE im. PŁK.Fr. NULLO

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość	Il inw.	Il wyk.	Cena jedn.	Wartość	Grupa
77.	Wspornik do przyklej. beton. prosty 140-160	szt	30,295			30,295		
78.	zacisk połączeń wyrówn. 4mm ² w obudowie izolacyjnej	szt	5,099			5,099		
79.	Zacisk rynnowy, drut mocow. za pom. mostka	szt	6,000			6,000		
80.	zaprawa cementowa M 50	m ³	0,001			0,001		
81.	zbiórca zacisk kontrolny 2-śrub. połączeń wyrówn. w obudowie izolacyjnej	szt	1,020			1,020		
82.	Złącze kontrolne płaskownik-drut czterośrubowe	szt	6,000			6,000		
83.	Złączka kompensacyjna do rur fi 20/14 mm	szt	27,087			27,087		
84.	Złączka kompensacyjna do rur ZCL 47	szt	18,350			18,350		
85.	Złączka odgałęźna krzyżowa drut-drut dwuśrubowe	szt	20,000			20,000		
86.	Złączka typu MC4/komplet	szt	10,000			10,000		
87.	materiały pomocnicze	zł						
RAZEM								

Słownie: