

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ZADANIE	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I Goślinów - Gniewomirowice osiedle Zachodnie</b>
OBIEKT	<b>Przyłącza energetyczne i wewnętrzne instalacje elektryczne zasilające przepompownie ścieków kanalizacji sanitarnej w m. Gniewomirowice i Goślinów, Gm. Miłkowice</b>
ADRES	<b><u>GNIEWOMIROWICE (obręb Gniewomirowice, powiat legnicki):</u></b> dz. ew. nr : 327/23, 328/525, 327/15, 327/44.  <b><u>GOŚLINÓW (obręb Goślinów, powiat legnicki):</u></b> dz. ew. nr : 96, 48/2, 48/1, 2/1, 44, 43, 40/2, 40/4, 40/3, 41.
INWESTOR	<b>Gmina Miłkowice</b> <b>z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71</b>
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	<b>AIW PROJEKT mgr inż. Waldemar Krząstek</b> <b>ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat</b>

## AUTOR OPRACOWANIA

Stanowisko	Branża	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
<b>Projektant</b>	elektryczna	mgr inż. Tadeusz Krzeptoń	Upr. bud. do proj. i kier. robotami budowl. b.o. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instal. i urz. el. i elektroenergetycznych <b><u>Upr. nr 138/01/DUW</u></b>	

Mikstat, styczeń 2012r.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat	INWESTOR <b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 2  Stron: 26
--	---	---	----------------------------

## SPIS ZAWARTOŚCI

<b>1. Podstawa opracowania</b>	<b>3</b>
<b>2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót.</b>	<b>3</b>
2.1. <i>Przedmiot i zakres robót objętych ST dla prefabrykacji i montażu rozdzielnic elektrycznych.</i>	<i>3</i>
2.1.1. Określenie podstawowe, definicje	4
2.1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2.1.3. Dokumentacja robót montażowych	5
2.1.4. Wymagania dotyczące właściwości materiałów.	6
2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania.	6
2.1.6. Rodzaje materiałów	7
2.1.7. Obudowy	7
2.1.8. Wyposażenie wewnętrzne rozdzielnic	7
2.1.9. Elementy mocujące rozdzielnice	8
2.1.10. Specyfikacja materiałowa.	8
2.1.11. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych	8
2.1.12. Warunki przechowywania wyrobów do montażu i prefabrykacji rozdzielnic	8
2.1.13. Wymagania dotyczące transportu.	8
2.1.14. Wymagania dotyczące prowadzenia robót	8
2.1.15. Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych	9
2.1.16. Montaż rozdzielnic elektrycznych	10
2.1.17. Instalacja połączeń Wyrównawczych	10
2.1.18. Kontrola jakości robót	10
2.1.19. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami	11
2.2. <i>Przedmiot i zakres robót objętych ST dla instalacji linii kablowych.</i>	<i>11</i>
2.2.1. Określenia podstawowe, definicje	12
2.2.2. Ogólne wymagania dotyczące robót	13
2.2.3. Wymagania dotyczące właściwości materiałów	14
2.2.4. Rodzaje materiałów	14
2.2.5. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych linii energetycznych	14
2.2.6. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych	15
2.2.7. Wymagania dotyczące transportu	15
2.2.8. Wymagania dotyczące wykonania robót	15
2.2.9. Układanie kabli	15
2.2.10. Montaż osprzętu kablowego i oznaczanie linii kablowych	18
2.2.11. Kontrola jakości robót	18
2.2.12. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami	18
2.3. <i>Odbiór robót</i>	<i>19</i>
2.4. <i>Bezpieczeństwo i higiena pracy</i>	<i>20</i>
2.5. <i>Ochrona środowiska</i>	<i>21</i>
<b>3. Dokumenty odniesienia</b>	<b>21</b>
3.1. <i>Normy</i>	<i>21</i>
3.2. <i>Inne dokumenty, instrukcje i przepisy</i>	<i>24</i>

JEDNOSTKA PROJEKTOWA  <b>AIW PROJEKT</b> <i>mgr inż. Waldemar Krząstek</i> <i>ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat</i>	INWESTOR  <b>Gmina Miłkowice</b> <i>z/s 59-222 Miłkowice,</i> <i>ul. II Armii Wojska Polskiego 71</i>	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 3  Stron: 26
--	---	---	----------------------------

## 1. Podstawa opracowania

Podstawą do wykonania specyfikacji technicznej jest umowa zawarta w Miłkowicach pomiędzy gminą Miłkowice i firmą AIW Projekt mgr inż. Waldemar Krząstek z siedzibą w Mikstacie przy ul. Sportowej 6 oraz projekt techniczny branży elektrycznej, normy i przepisy.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## 2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży elektrycznej przy realizacji inwestycji pn. „Zadanie 2 Gniewomirowice - Goślinów - Etap I Goślinów - Gniewomirowice osiedle Zachodnie”, obiekt: Przyłącza energetyczne i wewnętrzne instalacje elektryczne zasilające przepompownie ścieków kanalizacji sanitarnej w m. Gniewomirowice i Goślinów, Gm. Miłkowice w zakresie:

- prefabrykacji i montażu rozdzielnic elektrycznych niskiego napięcia,
- robót związanych z układaniem i montażem elementów instalacji elektrycznej,
- robót związanych z instalowaniem linii kablowych.

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w niniejszej specyfikacji.

### 2.1. Przedmiot i zakres robót objętych ST dla prefabrykacji i montażu rozdzielnic elektrycznych.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania robót związanych z prefabrykacją i montażem rozdzielnic elektrycznych dla obiektów kubaturowych. ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów i urządzeń potrzebnych do wykonania (prefabrykacji) rozdzielnicy,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych potrzebnych do przygotowania obudowy rozdzielnicy oraz montażu wyposażenia rozdzielnicy,
- zamontowaniem wszystkich elementów, aparatów i urządzeń rozdzielnicy w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- dokonaniem wszelkich połączeń instalacyjnych, szyn zbiorczych wewnętrznych przy użyciu materiałów oraz środków wg dokumentacji technicznej,
- wykonaniem wewnętrznych połączeń ochronnych oraz połączeń ochronnych konstrukcji z szyną uziemiającą obiektu,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów rozdzielnicy zawartych w dokumentacji,

JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat	INWESTOR <b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 4  Stron: 26
--	---	---	----------------------------

- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi prefabrykat do montażu, jako element instalacji elektrycznej,
- opakowaniem i przygotowaniem do transportu na miejsce zamontowania,
- montażem rozdzielnicy w miejscu określonym w dokumentacji technicznej,
- przeprowadzeniem wymaganych prób, badań i pomiarów ze sporządzeniem protokołów kwalifikujących rozdzielnicę (prefabrykat) do eksploatacji.

### 2.1.1. Określenie podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami i wytycznymi:

**Rozdzielnica elektryczna (tablica)** – zespół aparatury odpowiednio dobranej i połączonej w bloki funkcjonalne (pola), służący do zasilania, zabezpieczania urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń, realizacji wyznaczonych zadań danego pola oraz kontroli linii i obwodów instalacji elektrycznej. Aparatura, stanowiąca wraz z obudową (obudowami) rozdzielnicę, w zależności od potrzeb może spełniać następujące funkcje: zmiany napięcia instalacji, łączeniowe, rozdzielcze, zabezpieczania, pomiarowo-kontrolne, sygnalizacyjne i alarmowe.

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

**Stopień ochrony obudowy IP** – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów wyposażenia rozdzielnicy oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a która zapewnia odpowiednią obudowę.

**Wyposażenie rozdzielnicy elektrycznej** – zespół aparatury i systemów połączeń wewnętrznych potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielnicy.

**AKPiA** – Aparatura kontrolno –pomiarowa i automatyka.

Aparatura kontrolno –pomiarowa – urządzenie służące do pomiarów technicznych.

**Przetwornik (ang. Transducer, converter)**

analogowo-cyfrowy (ang. analogue Digital converter) – służy do zmiany sygnału analogowego w sygnał cyfrowy;

Cyfrowo-Analogowy (ang. digital analogue converter) zmienia sygnał cyfrowy w sygnał analogowy

Inteligentny - to scalony czujnik piezorezystancyjny, pojemnościowy, itp. Wraz z mikrokomputerem jednoukładowym. Są stosowane do pomiarów ( np. przepływu lub różnicy ciśnień na rurociągu) oraz jako regulatory PID sterujące urządzeniami wykonawczymi. W takich regulatorach nastawianie wartości zadanej jest utrudnione.

Sygnał analogowy – forma transakcji danych, w której sygnał pneumatyczny, mechaniczny lub energia elektryczna jest zmienny proporcjonalnie do zmiany intensywności wielkości fizycznej, właściwości fizycznej, właściwości lub reprezentowanego warunku.

Sygnał cyfrowy – sygnały cyfrowe reprezentują sobą liczby, czyli przekazują pewną informację. Są bardziej odporne na zakłócenia niż sygnały analogowe, bowiem w technice cyfrowej określa się pewien próg (margines), poniżej którego napięcie uznaje się za „0” (poziom zera logicznego), a powyżej za „1” (poziom jedynki logicznej).

Kalibracja – ogół czynności służących wzorcowaniu przyrządu pomiarowego.

**Obwód instalacji elektrycznej** – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem

JEDNOSTKA PROJEKTOWA  <b>AIW PROJEKT</b> <i>mgr inż. Waldemar Krząstek</i> <i>ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat</i>	INWESTOR  <b>Gmina Miłkowice</b> <i>z/s 59-222 Miłkowice,</i> <i>ul. II Armii Wojska Polskiego 71</i>	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 5  Stron: 26
--	---	---	----------------------------

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 danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

**Deklaracja zgodności** – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną, a w przypadku braku takiej z Polską Normą wyrobu, nie mającą statusu normy wycofanej lub aprobaty technicznej.

**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.

**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.

## 2.1.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

## 2.1.3. 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,

JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstak	INWESTOR <b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 6  Stron: 26
--	---	---	----------------------------

- 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).
- Prefabrykację i montaż rozdzielnic należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i prefabrykacji, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

#### **2.1.4. 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 inwestora).

#### **2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania.**

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 deklarację 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.

Zaleca się stosowanie aparatury kontrolno-pomiarowej uznanych firm, posiadającej aplikacje na innych obiektach tego typu w Polsce. Należy dobrać urządzenia firm, które gwarantują łatwy dostęp do części zamiennych i serwisu.

Elementy szczególnie narażone na niekorzystne oddziaływanie środowiska muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję (stal kwasoodporna, tworzywa sztuczne) lub powleczone odpowiednią powłoką ochronną.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA  <b>AIW PROJEKT</b> <i>mgr inż. Waldemar Krząstek</i> <i>ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat</i>	INWESTOR  <b>Gmina Miłkowie</b> <i>z/s 59-222 Miłkowie,</i> <i>ul. II Armii Wojska Polskiego 71</i>	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 7  Stron: 26
--	---	---	----------------------------

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.

### **2.1.6. Rodzaje materiałów**

Wszystkie materiały do prefabrykacji i montażu rozdzielnic powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

### **2.1.7. Obudowy**

Stanowią element pomocniczy przy budowie rozdzielnic elektrycznej (samodzielnie nie są elementem instalacji elektrycznej); spełniają rolę zabezpieczającą przed dotykiem elementów pod napięciem, są elementem łączącym podzespoły rozdzielnic, chronią przed przedostawaniem się do wewnątrz ciał obcych (stopień ochrony obudowy IP), poprzez montaż wyposażenia dodatkowego umożliwiają prawidłowe funkcjonowanie rozdzielnic w zmieniających się warunkach zewnętrznych i przy różnym obciążeniu, podnoszą estetykę instalacji elektrycznych, umożliwiają prawidłowy montaż. Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników obudów, które wymieniane są jako marka referencyjna. Wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy poszczególne elementy obudowy (lub cała obudowa) posiadają certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź nadana przez wytwórcę deklarację zgodności. Wymagania ogólne dotyczące pustych obudów rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych podane są w PN-EN 50298:2004, PN-EN 62208:2005 (U). Podczas przygotowywania obudowy rozdzielnic do wyposażania w zaprojektowane urządzenia lub prefabrykaty składowe, muszą zostać zachowane wszelkie uwagi i wytyczne producenta obudowy dotyczące metod łączenia obudów w zestawy, sposobu montowania lub usuwania ścianek bocznych wg potrzeb, zastosowania zalecanych materiałów łączących i uszczelniających obudowy składowe. Wszelkie zaczepy, ucha oraz wzmocnienia transportowe montować zgodnie z instrukcją producenta obudów. Należy stosować wszelkie zaprojektowane pomocnicze elementy systematyzujące porządek wewnątrz rozdzielnic (uchwyty, prowadnice i koryta kablowe, maskownice, panele szczotkowe itp.) oraz stosować odpowiednie zabezpieczanie elementów po obróbce mechanicznej (zaprawki). Listwy oraz linki uziemienia powinny wyróżniać się odpowiednimi kolorami, zgodnie z PN-EN 60446:2004.

### **2.1.8. Wyposażenie wewnętrzne rozdzielnic**

Skład zestawu elementów wewnętrznych rozdzielnic określa projekt, jednocześnie wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy wszystkie zaprojektowane elementy wyposażenia wewnętrznego posiadają nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności. Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników elementów wewnętrznych rozdzielnic, które wymieniane są jako marka referencyjna. Osprzęt ten należy montować do obudowy za pomocą: płyty montażowej lub płyty zabudowy, szyn lub belek nośnych zunifikowanych lub zaprojektowanych, półek i szuflad. Połączenia wewnętrzne elementów należy wykonywać za pomocą: szyn poprzez zaciski szynowe, szyn elastycznych, zacisków przyłączeniowych lub przewodów. Na końcówki przewodów należy montować końcówki kablowe wg instrukcji producenta.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat	INWESTOR <b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 8  Stron: 26
--	---	---	----------------------------

### **2.1.9. Elementy mocujące rozdzielnice**

Wykonujący montaż rozdzielnic sprawdzić czy wszystkie zaprojektowane elementy mocujące posiadają nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności.

Projektowaną szafkę zasilająco-sterowniczą posadowić na prefabrykowanym fundamencie uprzednio wkopanym w ziemię zgodnie z zaleceniami producenta.

### **2.1.10. Specyfikacja materiałowa.**

Zgodnie z zestawieniem materiałów /listy elementowe/ ujęte w każdej części projektu wykonawczego wymagającego prefabrykacji.

### **2.1.11. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych**

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

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyka podana w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej ,
- 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 i prefabrykacji – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### **2.1.12. Warunki przechowywania wyrobów do montażu i prefabrykacji rozdzielnic**

Wszystkie materiały i prefabrykaty pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

### **2.1.13. Wymagania dotyczące transportu.**

Podczas transportu na budowę z miejsca składowania po prefabrykacji należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić zamontowanych elementów wewnętrznych. Duże rozdzielnice należy przygotować do transportu dzieląc na elementy o wadze umożliwiającej łatwe dostarczenie na miejsce zabudowywania. Stosować opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

### **2.1.14. Wymagania dotyczące prowadzenia robót**



JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat	INWESTOR <b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 9  Stron: 26
--	---	---	----------------------------

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 ST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

### **2.1.15. Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych**

Przeprowadzenie prefabrykacji rozdzielnic dokonuje się w oparciu o projekt techniczny, uwzględniający wymagania stawiane wyrobowi. Do najważniejszych wymogów należą: stopień ochrony, ilość wolnego miejsca do montażu, lokalizacja (rodzaj pomieszczenia) typ rozdzielnic, dane dotyczące sieci zasilającej, miejsce zasilania i odpływów oraz przekroje kabli, specyfikacja wyposażenia. Po skompletowaniu wszystkich potrzebnych wg specyfikacji elementów rozdzielnic należy dokonać mocowania i połączeń aparatów i urządzeń wg zaleceń producentów.

Przy skomplikowanych układach wyposażenia należy sporządzić kartę technologiczną dla prefabrykacji, stanowi ona załącznik do protokołu zdawczego rozdzielnic. Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznej powinna uwzględniać wszelkie wytyczne projektanta co do wymaganych cech obudowy, a w szczególności:

- stopień ochrony,
- wymiary zewnętrzne każdego elementu obudowy,
- typ rozdzielnic ze względu na sposób montażu: wolnostojąca
- typ rozdzielnic ze względu na napięcie robocze: niskiego napięcia,
- sposób zasilania i odpływu: „od dołu”,
- typ przyłączenia do instalacji: dławice, zaciski, przyłączenie bezpośrednie,
- sposób mocowania wyposażenia w obudowie: płyty montażowe i osłonowe, elementy dystansowe, szyny nośne,
- rodzaj materiału i kolor elementów obudowy,
- sposób zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych, opracowane wg wymagań normy PN-EN 60439- 3:2004,
- kompletność montażu wyposażenia dodatkowego,
- kompletność i prawidłowość opisów oraz znaków wytypowanych dla danej rozdzielnic; znaki znajdujące się wewnątrz i na zewnątrz rozdzielnic,
- oznakowanie aparatury i okablowania w rozdzielnic winno być wykonane w sposób czytelny najlepiej przy pomocy drukarki i nie powinno zakrywać danych technicznych aparatów i osprzętu,
- w każdej rozdzielnic (najlepiej w drzwiczkach) powinna znajdować się kieszeń przeznaczona na rysunek schematu rozdzielnic.

Rozdzielnica musi spełniać wymogi PN-EN 60439-1:2003 (zgodnej z międzynarodową IEC-439-1). Wymagane jest świadectwo badań dla prefabrykowanej rozdzielnic, zgodne z ww. wymogami normy.

Rozdzielnica przeznaczona do zainstalowania w miejscach ogólnodostępnych musi spełniać wymogi normy PNEN 60439-5:2002.

Rozdzielnica powinna być wyposażona w maskownice z tworzywa sztucznego, chroniąca przed skutkami napięcia dotykowego, jeśli występuje możliwość kontaktu bezpośredniego z elementami pod napięciem.

Wszystkie konstrukcje przyścienne rozdzielnic powinny zapewniać dostęp do kompletu elementów wykonawczych od frontu.

Rozdzielnice montowane poza pomieszczeniami ruchu elektrycznego powinny być wykonane minimum w II klasie ochrony.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat	INWESTOR <b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 10  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

Na drzwiach rozdzielnic winien znajdować się szyld z nazwą rozdzielnicy zgodną z nazwą rozdzielnicy ze schematu głównego zasilania obiektu. Szyld winien być przymocowany w sposób trwały.

### **2.1.16. Montaż rozdzielnic elektrycznych**

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- rozpakowanie,
- ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów rozmontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu rozdzielnicy do instalacji elektrycznej należy pamiętać aby wszystkie kable odpływowe wyposażyć w szyldy z adresami.

### **2.1.17. 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.

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć wszystkie elementy przewodzące przepompowni takie jak: drabinki włązy itp. „, sprowadzając je do wspólnego punktu — głównej szyny uziemiającej w szafce sterowniczej przepompowni.

### **2.1.18. Kontrola jakości robót**

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

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z ustalonym w dokumentacji powykonawczej,
- napisów informacyjno-ostrzegawczych,
- działania przyrządów kontrolno-pomiarowych i rejestrujących,
- działania sygnalizacji stanu położenia łączników,
- stanu i gotowości ruchowej aparatury i napędów łączników,
- stanu zewnętrznego głowic kablowych,

JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat	INWESTOR <b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 11  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

- stanu kanałów kablowych, kabli i konstrukcji wsporczych,
- stanu ochrony przeciwporażeniowej,
- stanu urządzeń wentylacyjnych – chłodzenie rozdzielnic,
- schematu stacji, rozdzielnic lub sterownicy,
- stanu i kompletności dokumentacji eksploatacyjnej,
- sprawdzenie ciągłości przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych,
- poprawności wykonania połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu.

Dla układów sterowniczo-sygnalizacyjno-pomiarowych sprawdzenia odbiorcze polegają na:

- pomiarach rezystancji izolacji,
- sprawdzeniach funkcjonalnych, ruchowych i nastawczych,
- zbadaniu przyrządów kontrolno-pomiarowych i rejestrujących ,
- zbadaniu wartości nastawczych wyłączników, przekaźników termicznych, przekaźników różnicowo prądowych, itp.

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 Mohm. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 Mohm. 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-HD 60364-6:2008.

#### **2.1.19. 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 nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

#### **2.2. Przedmiot i zakres robót objętych ST dla instalacji linii kablowych.**

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

- układaniem kabli w ziemi wraz z transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii, robotami ziemnymi, przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.

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

- kompletacją materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty ziemne, 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,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i linii,

JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat	INWESTOR <b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 12  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

— przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element linii energetycznej do eksploatacji.

### 2.2.1. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami i wytycznymi:

**Kabel elektroenergetyczny** — odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej.

**Kabel sygnalizacyjny** — przewód wykorzystywany w obwodach sygnalizacyjnych, sterowniczych, kontrolno-pomiarowych, zabezpieczających.

**Linia kablowa** — kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie, łącząc zaciski dwóch urządzeń elektroenergetycznych.

**Trasa kablowa** — pas terenu lub przestrzeń, w której osi symetrii ułożono jedną lub więcej linii kablowych.

**Skrzyżowanie** — miejsce na trasie kabla, w którym rzuty poziome różnych linii kablowych pokrywają się lub przecinają.

**Zbliżenie** — miejsce na trasie kabla, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi- mi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i nie występuje skrzyżowanie.

**Studzienka kablowa** — przestrzeń podziemna przeznaczona do instalowania muf kablowych, ułatwiająca przeciąganie i łączenie kabli prowadzonych pod ziemią oraz w kanałach, rurach, blokach betonowych itp.).

**Blok kablowy** — osłona otaczająca kabel; posiada otwory przeznaczone do wciągania kabli. Napięcie znamionowe kabla  $U_0/U$  — napięcie na jakie zbudowano i oznaczono kabel; przy czym  $U_0$  — napięcie pomiędzy żyłą a ziemią lub ekranem kabla, natomiast  $U$  — napięcie międzyprzewodowe kabla.

**Żyła robocza** — izolowana żyła wykonana z miedzi lub aluminium: w kablu elektroenergetycznym, służy do przesyłania energii elektrycznej; w kablu sygnalizacyjnym służy do przesyłania lub odcinania sygnału, impulsu itp. Jako część przewodząca może występować drut o przekroju kołowym, owalnym lub wycinek koła (sektorowe) lub linka, złożona z wielu drutów o mniejszym przekroju. Ze względu na duże natężenie pola elektrycznego na ostrych krawędziach ogranicza się stosowanie kabli z żyłami sektorowymi do napięć znamionowych 0,6/1 kV i przekrojach powyżej 16 mm<sup>2</sup>. Żyły wielodrutowe zapewniają większą elastyczność kabla, są jednak droższe. Sploty poszczególnych wiązek, zawierających po kilka żył splatane są we współosiowe warstwy w kierunkach przemiennych. Kable sygnalizacyjne posiadają w swej budowie dodatkowo żyłę licznikową (brązowa) i kierunkową (niebieska) dla ułatwienia rozpoznawania i liczenia kolejnych warstw kabla.

**Żyła ochronna „żo”** — izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwą zielono-żółtą izolacji, bezwzględnie wymagana przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej. Łączy metalowe części przewodzące — dostępnego urządzenia elektrycznego (które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem), części przewodzące obcych instalacji elektrycznych, główną szynę (zacisk) uziemiający i uziemiony punkt neutralny. Stosowana w kablach na napięcie od 0,6/1 kV.

**Żyła neutralna** — izolowana żyła robocza, oznaczona kolorem niebieskim, w kablach czterożyłowych pełni rolę przewodu ochronno-neutralnego PEN. Przekrój uzależniony od

JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat	INWESTOR <b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 13  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

przekroju roboczego kabla, zwykle mniejszy np. dla przekrojów roboczych powyżej 35 mm<sup>2</sup> może wynosić 50% tego przekroju.

**Głowica kablowa** — osprzęt kablowy służący wykonaniu zakończeń kabli, ułatwiających ich podłączenie do innego elementu instalacji elektrycznej.

**Stacja transformatorowa** — kontenerowa — węzłowy punkt sieci elektroenergetycznej, w którym odbywa się zmiana parametrów użytkowych sieci (napięcie) oraz usytuowane są urządzenia rozdzielcze energii elektrycznej, a całość urządzeń zamontowanych jest w prefabrykowanym kontenerze, który posadowiony jest na gotowym lub zbudowanym indywidualnie fundamencie lub konstrukcji.

**Przygotowanie podłoża** — zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia zgodnie z dokumentacją zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- osadzanie kołków w podłożu,
- montaż uchwyty do mocowania i układania kabli oraz montaż powłok z tworzyw sztucznych lub metalowych,

### 2.2.2. 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 ze zmianami 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, zmiana 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 6 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 kablowych linii energetycznych należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i instalacyjnych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat	INWESTOR <b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 14  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

### 2.2.3. 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).

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować 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 deklarację 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.

### 2.2.4. Rodzaje materiałów

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

### 2.2.5. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych linii energetycznych

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

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- są właściwie oznakowane i opakowane,

JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat	INWESTOR <b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 15  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

- 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,
- dostawa kabli o izolacji, powłoce lub osłonie z tworzyw sztucznych powinna odbywać się przy temperaturze wyższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$ , natomiast bębny z nawiniętym kablem nie mogą być zrzucane i przewracane na ich tarcze (na płask).

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

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

### **2.2.6. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych**

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

Kable należy przechowywać na bębnach lub jeśli ilość kabla jest niewielka zwinięte w tzw. „ósemkę”. Końce kabli producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, w przypadku gdy dokonuje się odcięcia części kabla — należy zabezpieczyć pozostający w magazynie odcinek zalutowaną osłoną ołowianą lub kapturkiem, najlepiej termo- kurczliwym. W magazynie o miękkim podłożu należy ułożyć twarde podkłady pod tarcze bębna i zabezpieczyć klinami przed samoczynnym toceniem.

Pozostały sprzęt i osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych itp. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznym oraz zawilgoceniem.

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

### **2.2.7. Wymagania dotyczące transportu**

Podczas transportu na budowę ze składu przyobiektowego do miejsca wbudowania, należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji, wynoszą dla kabli nawiniętych na bębny:  $-15^{\circ}\text{C}$  oraz  $-5^{\circ}\text{C}$  dla zwiniętych w ósemkę” odcinków. Stosować dodatkowe opakowania materiałów w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

### **2.2.8. 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 ST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

### **2.2.9. Układanie kabli**

Przy układaniu kabli w ziemi zakres robót obejmuje:

JEDNOSTKA PROJEKTOWA  <b>AIW PROJEKT</b> <i>mgr inż. Waldemar Krząstek</i> <i>ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat</i>	INWESTOR  <b>Gmina Miłkowice</b> <i>z/s 59-222 Miłkowice,</i> <i>ul. II Armii Wojska Polskiego 71</i>	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 16  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

- wyznaczenie trasy linii kablowej,
- wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwami przy zasypywaniu dołów oraz wymianę gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,
- nasycenie warstwy piasku na dno rowu kablowego,
- układanie kabli w rowach i wykopach,
- układanie kabli w rurach osłonowych i przepustach, ułożonych w ziemi,
- ułożenie folii znaczeniowej,
- zasypianie rowów i wykopów kablowych z rozplantowaniem lub wywiezieniem nadmiaru ziemi.

#### Uwagi dodatkowe:

a). Wytaczanie trasy linii kablowej powinien dokonywać uprawniony geodeta, lub za zgodą inwestora — wykonawca robót, na podstawie projektu technicznego linii oraz map geodezyjnych. Przebieg trasy wyznaczają wbijane w grunt paliki drewniane lub pręty metalowe. Należy jednocześnie prowadzić trasę kablową w taki sposób, aby zachować odpowiednie odległości od innych elementów znajdujących się w ziemi, w okolicy trasy np. minimum 50 cm od fundamentów budynków i granicy pasa jezdni, 150 cm od rosnących drzew, itp. Szczegółowe wartości odległości kabli od innych elementów znajdujących się w ziemi zawiera norma N SEP-E-004.

b). W przypadku rozpoczynania prac ziemnych, dla robót prowadzonych w terenie zabudowanym lub dostatecznie nierozpoznanym, należy zwrócić szczególną uwagę aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia. W tym celu, przy zachowaniu dużej ostrożności, należy dokonać przekopów próbnych na głębokość większą od projektowanego dna wykopu i o długości około 2 m przez linię trasy kablowej, prostopadłe do jej osi. Podobne obostrzenia dotyczą wykopów prowadzonych przy istniejących budynkach i budowlach.

Szerokość rowu kablowego zależy od liczby i rodzaju kabli układanych równolegle, jednak nie powinna być mniejsza od: 30 cm dla głębokości do 60 cm i 40 (50) cm w pozostałych przypadkach.

Głębokość minimalna układania, mierzona w osi kabla, zależy od rodzaju, przeznaczenia oraz napięcia znamionowego kabla (ze względu na warstwę podsypki piaskowej oraz średnicę kabla wykop jest kilkanaście centymetrów głębszy):

- 50 cm dla kabli układanych pod chodnikami i przeznaczonymi do zasilania oświetlenia, związanego z ruchem drogowym,
- 70 cm dla pozostałych rodzajów i przeznaczeń kabli o napięciu do 1 kV,
- 80 cm dla kabli o napięciu do 15 kV, układanych poza terenami rolniczymi,
- 90 cm dla kabli o napięciu do 15 kV, układanych na terenach rolniczych,

c). Linie kablowe pod drogami, ulicami, należy prowadzić w osłonach otaczających - rury ochronne stalowe ocynkowane, stosując technologię przecisków. Przeciski wykonuje się specjalnie do tego celu przystosowanymi urządzeniami.

#### d). Układanie kabli w rowach i wykopach:

- Kabel należy ułożyć na dnie wykopu na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm — dopuszcza się pominięcie podsypki dla gruntów piaszczystych. Linia układanego kabla powinna być falista, aby ilość ułożonego kabla była większa o 1-3% od długości wykopu.



JEDNOSTKA PROJEKTOWA  <b>AIW PROJEKT</b> <i>mgr inż. Waldemar Krząstek</i> <i>ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat</i>	INWESTOR  <b>Gmina Miłkowice</b> <i>z/s 59-222 Miłkowice,</i> <i>ul. II Armii Wojska Polskiego 71</i>	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 17  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

Zasadą jest układanie w jednym rowie kabli na jednym poziomie, przy czym odległość minimalna od kabli sąsiednich zależy od napięcia znamionowego i wynosi: 10 cm dla kabla do 1 kV. Dla kabli układanych na terenie zakładu przemysłowego dopuszcza się warstwowe układanie kabli, z zachowaniem odległości 15 cm pomiędzy warstwami i oddzieleniem warstw od siebie przegrodami np. z cegieł lub bloczków betonowych. Dla ułatwienia lub umożliwienia robót naprawczych należy przewidzieć układanie kabli z zapasem, przy każdym elemencie, gdzie następuje połączenie lub podłączenie kabla (mufy, złącza kablowego, stacji transformatorowej itp.),

- przemieszczanie kabla, znajdującego się na bębnie, wozonym przez pojazd (traktor z przyczepą lub skrzyniowy samochód ciężarowy o napędzie terenowym, stojaki do bębnow),
- przy pomocy rolek napędzanych (skrzyniowy samochód ciężarowy, wyposażony w ciągarke i żurawik, zespół rolek i zasilanie ich napędów poprzez agregat prądotwórczy lub zestaw kabli przenośnych, stojaki do bębnow),

- przy pomocy wciągarki (tzw. uciąg czołowy) — podobny zestaw jak dla układania przy pomocy rolek napędzanych, dodatkowo komplet uchwyty na żyły i pończoch stalowych. W celu uniknięcia uszkodzeń kabla wciągarka musi być wyposażona w ogranicznik siły ciągnięcia, jej wartość dopuszczalną wyznacza się w zależności od całkowitego przekroju kabla.

— Zasypanie następną warstwą piaskową grubości min. 10 cm i ubicie warstwy, a następnie gruntem rodzimym ubijanym warstwami grubości do 15 cm (większość inwestorów wymaga wymiany gruntu wykopu na piasek),

— Ułożenie folii oznaczeniowej o grubości powyżej 0,5 mm i o szerokości powyżej 20 cm, przykrywającej przysypany warstwą piasku kabel. Kolory folii używanych do oznaczeń wskazują napięcie znamionowe kabla: niebieska do 1 kV.

#### e). Układanie kabli w rurach i blokach umieszczonych w ziemi:

Kable układane w miejscach, gdzie są szczególnie narażone na uszkodzenia, chroni się poprzez osłony kablowe z rur kanalizacyjnych kamionkowych, PCV sztywnych lub giętkich, stalowych oraz jedno- lub wielootworowych blokach betonowych. Średnica otworu osłony kabla powinna mieć co najmniej 1,5 średnicy kabla, jednak nie mniej niż 50 mm. Zasadą jest prowadzenie jednego kabla w danym otworze, jednak dopuszcza się odstępstwa od tej zasady w przypadku zestawu kabli jednożyłowych tworzących wiązkę wielofazową zestawu kabli sygnalizacyjnych podłączonych do jednego urządzenia, zestawu kabli energetycznych i sygnalizacyjnych podłączonych do jednego urządzenia. Po wprowadzeniu kabla (lub kabli) do osłony należy oba końce uszczelnić. Wciąganie kabli do rur można wykonywać przy budowie nowych linii, niekiedy występuje konieczność wykonania osłon kablowych na ułożonych wcześniej kablach lub ich odcinkach — wtedy stosuje się technologię z zastosowaniem rur osłonowych dwudzielnych.

#### f). Układanie kabli w budynkach

Wszelkie typy kabli z wyjątkiem, posiadających osłonę ochronną włóknistą układa się bezpośrednio na ścianach lub sufitach, na konstrukcjach wsporczych osadzonych w elementach konstrukcyjnych budowli oraz .Szczególną uwagę należy zwrócić przy przejściach kabli przez ściany, dodatkowe zabezpieczenia wykonuje się w przypadkach szczególnych np. izolacja od żrących oparów. Skrzyżowania kabli należy wykonać w taki sposób, aby minimalne odległości pomiędzy kablami wynosiły: 5 cm dla kabli na napięcie do 1 kV. Odległości minimalne od rurociągów podaje N SEP-E-004 i wynoszą od 20 do 150 cm. Jeśli

JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat	INWESTOR <b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 18  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

nie można spełnić warunków minimalnej odległości, podanych w normie jw. „, należy bezwzględnie prowadzić kable w rurach ochronnych.

### **2.2.10. Montaż osprzętu kablowego i oznaczanie linii kablowych**

a). Montaż osprzętu kablowego powinni wykonywać pracownicy dodatkowo przeszkoleni przez producenta lub organ uprawniony, w czasie tego samego dnia.

b). Stosowany osprzęt powinien być nowy, chyba że inwestor wyda pisemną zgodę na ponowne zastosowanie osprzętu pochodzącego z demontażu.

c). Osprzęt powinien być montowany w miejscu docelowego ułożenia lub jeśli to jest niemożliwe w najbliższym sąsiedztwie np. obok rowu kablowego.

d). Oznaczniki kabli stosuje się w celu umożliwienia identyfikacji ułożonych i będących pod napięciem kabli. Rozmieszczenie oznaczników powinno ułatwiać prace pracownikom dokonującym rozpoznania i dlatego należy oznaczniki montować: na końcach i łukach kabla, w sąsiedztwie osprzętu (mufy i głowice) oraz w miejscach charakterystycznych takich jak, skrzyżowania, przepusty, zbliżenia, a także w prostych odcinkach linii kablowej ułożonej w ziemi co 10 m.

e). Prawidłowe oznaczenia kabla powinny zawierać następujące dane:

- użytkownika, symbol i numer ewidencyjny linii kablowej,
- rok ułożenia kabla,
- symbol typu i przekrój kabla wg odpowiedniej normy,

f). Znakowanie trasy kablowej

W terenie nie zabudowanym oznacza się trasę poprzez wkopanie wzdłuż trasy słupków betonowych z literą „K” oraz nazwą użytkownika i kierunkiem przebiegu. Miejsca oznakowania: początek i koniec trasy, skrzyżowania, zbliżenia, zmiany kierunku oraz na odcinkach prostych co 100m.

### **2.2.11. Kontrola jakości robót**

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

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- jakości i zgodności wykonania robót z ustaloną w dokumentacji powykonawczej, normami, przepisami budowy oraz bhp,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- pomiarach rezystancji uziemień i wszelkich innych wynikających z dokumentacji technicznej, norm, przepisów budowy i eksploatacji lub uzgodnień z Inwestorem.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-HD 60364-6:2008.

### **2.2.12. 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.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA  <b>AIW PROJEKT</b> <i>mgr inż. Waldemar Krząstek</i> <i>ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat</i>	INWESTOR  <b>Gmina Miłkowice</b> <i>z/s 59-222 Miłkowice,</i> <i>ul. II Armii Wojska Polskiego 71</i>	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 19  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

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

### 2.3. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót częściowych w trakcie wykonywania instalacji, a także odbioru dokonywanego po jej zakończeniu powinna zawierać umowa z Wykonawcą. Odbiory częściowe dotyczą głównie tych fragmentów instalacji, które ulegają trwałemu zakryciu (zasłonięciu).

Odbiór końcowy jest etapem, podczas, którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania prac z dokumentacją techniczną, obowiązującymi normami oraz przepisami techniczno –budowlanymi, a także sprawdzenie prawidłowego i bezpiecznego działania instalacji. Obioru dokonuje komisja powołana przez Inwestora.

Przed końcowym odbiorem robót powinny być dostarczone i przywołane następujące dokumenty:

- umowa z Inwestorem wraz z aktualnymi aneksami;
- dokumentacja projektowa z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami powstałymi za wiedzą Projektanta i Inżyniera w trakcie wykonywania robót ( tzw. dokumentacja powykonawcza „red pen”);
- komplet protokołów badań i sprawdzeń oraz prób rozruchowych i sprawdzeń odbiorczych;
- dziennik budowy;
- ewentualnie opinie rzeczoznawców;
- dokumenty jakościowe zastosowanych materiałów, DTR urządzeń, instrukcje eksploatacji;
- dokumenty uzasadniające uzupełnienie i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;
- protokoły odbiorów częściowych (np.: robót przygotowawczych, prac zanikających, itp.);
- aktualną inwentaryzację geodezyjną tras kablowych i innych elementów branżowych.

Przy odbiorze końcowym komisja sprawdza:

Przedstawione dokumenty a w tym:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień związanych z ewentualnym usunięciem usterek;
- kompletność i aktualność dostarczonej dokumentacji powykonawczej;
- kompletność dostarczonego zestawu protokołów, DTR, świadectw, instrukcji, itp.

Dokonuje oględzin mających na celu stwierdzenie czy instalacja elektryczna spełnia wymogi bezpiecznej eksploatacji z związku z tym kontroluje:

- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej;
- skuteczność ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi;

JEDNOSTKA PROJEKTOWA  <b>AIW PROJEKT</b> <i>mgr inż. Waldemar Krząstek</i> <i>ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat</i>	INWESTOR  <b>Gmina Miłkowice</b> <i>z/s 59-222 Miłkowice,</i> <i>ul. II Armii Wojska Polskiego 71</i>	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 20  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

- dobór przekroju przewodów do obciążalności prądowej i spadków napięcia;
- wykonanie połączeń obwodów;
- dobór i nastawiania urządzeń ochronnych, zabezpieczających i sygnalizacyjnych;
- wykonanie przewodów połączeń wyrównawczych;
- rozmieszczenie oraz zamocowanie urządzeń, aparatów, sprzętu, osprzętu, kabli;
- dostęp do urządzeń w celu ich obsługi i konserwacji;
- oznaczenia przewodów, obwodów, elementów wyposażenie;
- umieszczenia schematów i napisów oraz informacji ostrzegawczych BHP.
- Ocena jakości wykonania instalacji, sprawdzając w pierwszej kolejności:
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża;
- prawidłowość jego rozmieszczenia;
- trwałość osadzenia uchwyty podtrzymujących elementy urządzeń i tras kablowych;
- właściwe zabezpieczenia przed korozją, właściwy stopień IP sprzętu i osprzętu;
- zachowanie odpowiedniej kolorystyki sprzętu oraz estetykę wykonania instalacji elektrycznej.

Komisja powinna przerwać odbiór jeśli roboty nie zostały zakończone bądź zostały wykonane niezgodnie z umową, wykonane prace wykazują poważne usterki, nie została przekazana niezbędna dokumentacja.

#### **2.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Wykonawca powinien spełnić wszystkie warunki niezbędne do bezpiecznego przygotowania oraz przeprowadzenia robót. Odpowiednie zasady są zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401, w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, tekst jednolity Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650, oraz w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U. 2003r. nr 121 poz. 1138.

##### Główne zagrożenia mogą występować:

- podczas prowadzenia prac grożących upadkiem z wysokości (prace na obrzeżach zbiorników przepompowni, w pobliżu głębokich wykopów, na rusztowaniach);
- w trakcie pracy z wykorzystaniem narzędzi mechanicznych (np.: cięcie ).
- podczas transportu i rozładunku materiałów ciężkich;
- podczas prowadzenia prac niosących za sobą zagrożenie pożarowe;
- podczas prowadzenia wszelkich prac elektrycznych oraz prac z narzędziami elektrycznymi;
- podczas prowadzenia prac uruchomieniowych i rozruchowych (np.: w pobliżu wirujących elementów maszyn).

Wszyscy pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie wykonywanych prac oraz posiadać odpowiednie kwalifikacje – zwłaszcza w zakresie wykonywania prac elektro-monterskich oraz uruchomienia urządzeń elektrycznych i rozdzielni (SEP).

Pracownicy obsługi po zakończeniu robót powinni zostać przeszkoleni i zaznajomieni z zasadami bezpiecznej eksploatacji i BHP zawartymi w „Instrukcji obsługi i eksploatacji”).

JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat	INWESTOR <b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 21  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

Szczegółowy opis zagrożeń zawarto w opracowaniu pt: "INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA" będącym załącznikiem do projektu.

## **2.5. Ochrona środowiska**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania materiałów i prowadzenia prac w sposób nie powodujący degradacji środowiska naturalnego. Szczególnie dotyczy to odpowiedniej gospodarki odpadami na placu budowy. (np.: pozostałościami po obróbce kabli lub pracach związanych z montażem tras kablowych) Należy przestrzegać właściwego użycia środków chemicznych stosowanych podczas prac.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia właściwego zaplecza związanego z potrzebami fizjologicznymi pracowników.

## **3. Dokumenty odniesienia**

### **3.1. Normy**

PN-EN 60529:2003

Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

PN-EN 60446:2004

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi

PN-EN 60439-1:2003

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu

PN-EN 60439-2:2004

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych

PN-EN 60439-3:2004

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe

PN-EN 60439-4:2004

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS)

PN-EN 60439-4:2005(U)

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS)

PN-EN 60439-5:2002

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5: Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów napowietrznych przeznaczonych do instalowania w miejscach ogólnie dostępnych. Kablowe rozdzielnice szafowe (CDCs) do rozdziału energii w sieciach

PN-EN 50274:2004

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych

JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat	INWESTOR <b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 22  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

PN-EN 50298:2004

Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne

PN-EN 50300:2005(U)

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ogólne wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic tablicowych przeznaczonych do elektroenergetycznych stacji rozdzielczych

PN-EN 62208:2005(U)

Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne

PN-E-05163:2002

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego

PN-E-04700:1998/Az1:2000

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1)

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia--Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.

PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4.41. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa--Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-HD 60364-4-42:2011 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. Ważna do 01.03.2013 r.

PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: 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 60364-4-443:2006 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 niskiego napięcia -- Część 4-44: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa--Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Postanowienia ogólne--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 60364-5-51:2011 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-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie (oryg.)

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

<p>JEDNOSTKA PROJEKTOWA</p> <p><b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat</p>	<p>INWESTOR</p> <p><b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71</p>	<p><b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b></p>	<p>Strona: 23</p> <p>Stron: 26</p>
---	--	---	--

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych--Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego--Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.

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 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie.

PN-IEC 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60364-7-706:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia--Część 7-706; Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu.

PN-EN 50146:2002(U)

Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych.

PN-EN 60445:2002

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenia 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, oznaczenia i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami i cyframi.

PN-EN 60529:2003

Stopnie ochrony zapewnionej 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)

JEDNOSTKA PROJEKTOWA <b>AIW PROJEKT</b> mgr inż. Waldemar Krząstek ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat	INWESTOR <b>Gmina Miłkowice</b> z/s 59-222 Miłkowice, ul. II Armii Wojska Polskiego 71	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 24  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 61009-1:2005 (U)

Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego 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-90/E-05029 Kod do oznaczania barw.

N SEP-E-0004

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-90/E-06401.01

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne

PN-90/E-06401.02

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył

PN-90/E-06401.03

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1 kV

PN-HD 605 51 :2002 (U) Kable elektroenergetyczne. Dodatkowe metody badań

PN-HD 605 SI :2002/A3:2003 (U)

Kable elektroenergetyczne. Dodatkowe metody badań (Zmiana A3)

### 3.2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy

Ustawy:

- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne [Dz.U.06.89.625]
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [Dz.U.06.156.1118]
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności [Dz.U.04.204.2087]
- Ustawa z dnia 30 października 2002 o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych [Dz.U.02.199.1673]
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 o ochronie przeciwpożarowej [Dz.U.02.147.1229]
- Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 o substancjach i preparatach chemicznych [Dz.U.01.11.84]
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 o dozorze technicznym [Dz.U.00.122.1321]
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 o Państwowej Straży Pożarnej [Dz.U.06.96.667]
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy [Dz.U.98.21.94] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych [Dz.U.99.80.912]



JEDNOSTKA PROJEKTOWA  <b>AIW PROJEKT</b> <i>mgr inż. Waldemar Krząstek</i> <i>ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat</i>	INWESTOR  <b>Gmina Miłkowice</b> <i>z/s 59-222 Miłkowice,</i> <i>ul. II Armii Wojska Polskiego 71</i>	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 25  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

#### 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 I 08, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia I I 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 I I 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).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [Dz.U.02.75.690, zm. z 2009 r., Dz.U. Nr 56, poz. 461]
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego [Dz.U.07.93.623]
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [Dz.U.10.109.719]
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu [Dz.U.02.120.1021]
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2007 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego [Dz.U.07.155.1089]
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej [Dz.U.96.62.287]
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [Dz.U.03.169.1650]
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy [Dz.U.04.180.1860]
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 roku, w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji [Dz.U.03.89.828]
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 19 grudnia 2007 r. w sprawie rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy [Dz.U.07.247.1835], zmiana [Dz.U.11.87.488]
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa [Dz.U.05.259.2170]
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie wymagań zasadniczych dla sprzętu elektrycznego [Dz.U.05.259.2172]
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie wymagań zasadniczych dla środków ochrony indywidualnej [Dz.U.05.259.2173]
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 września 1997 r. w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy [Dz.U.97.109.704]

JEDNOSTKA PROJEKTOWA  <b>AIW PROJEKT</b> <i>mgr inż. Waldemar Krząstek</i> <i>ul. Sportowa 6, 63-510 Mikstat</i>	INWESTOR  <b>Gmina Miłkowice</b> <i>z/s 59-222 Miłkowice,</i> <i>ul. II Armii Wojska Polskiego 71</i>	<b>Zadanie 2</b> <b>Gniewomirowice - Goślinów - Etap I</b> <b>Goślinów - Gniewomirowice osiedle</b> <b>Zachodnie</b>	Strona: 26  Stron: 26
--	---	---	--------------------------------

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy [[Dz.U.02.191.1596](#)]
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych [[Dz.U.01.118.1263](#)]
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 27 grudnia 2005 r. w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania [[Dz.U.05.265.2227](#)]
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 11 maja 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [[Dz.U.06.80.563](#)]
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 marca 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych [[Dz.U.03.47.401](#)]
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 lipca 1998 r. w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy oraz sposobu ich dokumentowania, a także zakresu informacji zamieszczonych w rejestrze wypadków przy pracy [[Dz.U.98.115.744](#)] ze zm. oraz z 2006 r. [[Dz.U.06.215.1582](#)]