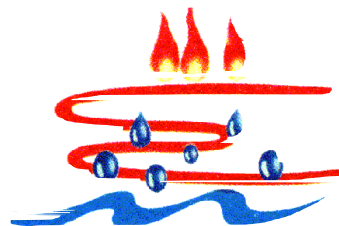


PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO – USŁUGOWO – HANDLOWE

INSTAL – ROGRA
BIURO PROJEKTOWE

**43 – 400 Cieszyn, ul. stary targ 3,
tel./fax: (33) 8511 833**



Inwestor:

UNIwersytet Śląski
ul. Bankowa 12
40 – 007 Katowice

Nazwa projektu:

Projekt remontu w Domu studenta "Uśka"
instalacje elektryczne

Obiekt:

Budynek Domu Studenta "Uśka"
ul. Bielska 66
43 – 400 Cieszyn

Autorzy projektu

Projektował:

mgr inż Witold Luchowski
Numer uprawnień budowlanych: 147/98 BB

Sprawdził:

Jerzy Polok
Numer uprawnień budowlanych: UAN-V1-1227/116/88147/98 BB

Opracował:

mgr Krzysztof Juroszek

Listopad 2011

Spis treści :

OPIS TECHNICZNY	3
1. WSTĘP.....	3
2. PODSTAWY OPRACOWANIA.....	3
3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
4. STAN ISTNIEJĄCY.....	3
5. STAN PROJEKTOWANY.....	4
6. GŁÓWNA TABLICA ROZDZIELCZA.....	4
7. TABLICE ROZDZIELCZE	4
8. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	4
8.1 Instalacje w segmentach mieszkalnych	4
8.2 Instalacja oświetlenia korytarzy.....	5
8.3 Instalacje elektryczne w pomieszczeniach piwnic, zsypu.....	5
8.4 Instalacje elektryczne w kuchni.....	5
9. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	6
10. OCHRONA PRZECIWPRIEPĘCIOWA.....	6
11. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE BUDYNKU.....	6
12. UWAGI.....	6
OBLICZENIA	8
RYSUNKI.....	14
Rys. nr 1 – Plan sytuacyjny.....	14
Rys. nr 2 – Rzut III piętra.....	14
Rys. nr 3 – Rzut piwnic.....	14
Rys. nr 4 – Rzuty wejścia głównego.....	14
Rys. nr 5 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TB 1.....	14
Rys. nr 6 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TB 2,3.....	14
Rys. nr 7 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TB 4,5,6,10,11.....	14
Rys. nr 8 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TB 9.....	14
Rys. nr 9 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TB 8.....	14
Rys. nr 10 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TB 7.....	14
Rys. nr 11 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TBP piwnica.....	14
Rys. nr 12 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TG.....	14
Rys. nr 13 – Schemat zasilania.....	14

Opis techniczny

1. Wstęp

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznej dla inwestycji nazwanej „Remontu w Domu Studenta "UŚKA" w Cieszynie”.

2. Podstawy opracowania

- inwentaryzacja urządzeń elektrycznych
- uzgodnienia robocze z Inwestorem
- podkłady budowlano-montażowe
- uzgodnienia między branżowe
- obowiązujące normy i przepisy

3. Zakres opracowania

Projekt obejmuje swym zakresem:

Rozdzielnie i tablice piętrowe

- rozdzielnia główna
- tablice rozdzielcze

Linie zasilające

- wewnętrzne linie zasilające WLZ,

Instalacje elektryczne

- instalację oświetlenia administracyjnego,
- instalację oświetlenia mieszkań,
- instalację gniazd wtykowych administracyjnych
- instalację gniazd wtykowych mieszkań
- ochronę przeciwporażeniową,
- ochronę odgromową,
- połączenia wyrównawcze

4. Stan istniejący

Budynek dom studenta „Uśka” zasilany jest ze złącza kablowego usytuowanego na zewnętrznej ścianie budynku od strony ul. Bielskiej. Pomiary energii elektrycznej oraz wyłącznik główny dla budynku znajduje się w złączach obok złącza kablowego.

Zabezpieczenia poszczególnych WLZ znajdują się na parterze na naprzeciwko portierni

5. Stan projektowany.

Planowana inwestycja polegać będzie na remoncie instalacji elektrycznej w istniejącym budynku.

Zakres obejmuje:

- wymianę oświetlenia ogólnego, ewakuacyjnego, kierunkowego i nocnego w klatce schodowej "B", wejściu głównym do budynku oraz w korytarzu na 3 -piętrze budynku łącznie z oprawami oświetleniowymi
- wymianę instalacji elektrycznej w części pomieszczeń piwnicy z osprzętem i oprawami oświetleniowymi
- wymianę osprzętu elektrycznego oraz opraw oświetleniowych w segmentach mieszkalnych oraz pomieszczeniach pracowni 3 -piętro
- wymianę osprzętu i oprawy oświetleniowej w zsypie na 3 -piętrze
- dorobienie instalacji elektrycznej gniazd wtykowych do zasilania piecy kuchennych w pomieszczeniu kuchennym na 3-piętrze
- wymiana tablic rozdzielczych z zabudowaniem ochronników przepięciowych
- wymianę wlv dla obwodów piwnic, mieszkań III piętro, obwodów ADM

6. Główna tablica rozdzielcza

Główna tablica rozdzielcza do zasilania piętra 3 i 4, piwnic, obwodów administracyjnych umieszczona będzie na parterze budynku naprzeciwko portierni obok istniejących tablic rozdzielczych. Tablice należy wykonać jako podtynkową, metalową, zamykaną drzwiami na klucz i wyposażić zgodnie z rys. nr 12

7. Tablice rozdzielcze

Istniejące w piwnicy i na 3 piętrze tablice rozdzielcze wraz z wyposażeniem należy zdemontować. W ich miejsce należy zabudować tablice podtynkowe, zamykane drzwiami metalowymi na klucz i wyposażić zgodnie z rys. nr 5-11

8. Instalacje elektryczne.

8.1 Instalacje w segmentach mieszkalnych

We wszystkich pomieszczeniach segmentów mieszkalnych oraz w pomieszczeniach pracowni należy wymienić osprzęt elektryczny oraz instalację elektryczną. W pokojach mieszkalnych osprzęt podtynkowy, natomiast w pomieszczeniach sanitarnych osprzęt elektryczny hermetyczny IP 44.

Wszystkie oprawy oświetleniowe wymienić należy na nowe. Rodzaj opraw opisano na rysunkach.

Instalację oświetlenia podstawowego wykonać przewodami YDYp 3x1,5 mm² (400/750V) układanymi pod tynkiem.

Dla zasilania gniazd wtyczkowych ogólnych stosować przewody YDYp 3x2,5 mm² (400/750V) układanymi pod tynkiem

Wyłączniki instalować na wysokości 1,4 m , a gniazda wtyczkowe 0,3m nad posadzką.

Dopuszcza się montaż gniazd wtyczkowych na wysokości innej niż podano, stosownie do potrzeb Inwestora.

Instalację oświetlenia podstawowego projektuje się w oparciu o oprawy świetlówkowe oraz żarowe.

Minimalne średnie natężenia oświetlenia przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie przy pomocy łączników klawiszowych, podtynkowych.

8.2 Instalacja oświetlenia korytarzy.

Projektuje się wykonanie nowych obwodów zasilających oświetlenie podstawowe, ewakuacyjne i nocne układając nowe przewody od tablicy głównej TG.

Sterowanie oświetleniem podstawowym w klatce schodowej na poziomach 1-5 oraz korytarzach odbywać się będzie za pomocą automatów schodowych zabudowanych w TG.

Sterowanie oświetleniem w korytarzu na poziomie piwnic zrealizowane będzie za pomocą wyłączników pojedynczych i schodowych.

Oświetleniem nocne załączane będzie za pomocą przycisku z kontrolką świetlną zabudowanego w tablicy TG na poziomie „0”. Oprawy oświetlenia nocnego będą pełniły również funkcję opraw awaryjnych i oświetlenia muszą być przystosowane do pracy w cyklu mieszanym.

Ponadto projektuje się wymianę opraw oświetleniowych oraz osprzętu. Instalację oświetlenia zaprojektowano przewodami YDYp 4x1,5 mm² ułożonym pod tynkiem.

8.3 Instalacje elektryczne w pomieszczeniach piwnic, zsypu

W pomieszczeniach piwnic oraz zsypu należy wymienić osprzęt elektryczny oraz instalację elektryczną. Należy zastosować osprzęt elektryczny hermetyczny IP 44.

Wszystkie oprawy oświetleniowe wymienić należy na nowe. Rodzaj opraw opisano na rysunkach.

Instalację oświetlenia podstawowego wykonać przewodami YDYp 3x1,5 mm² (400/750V) układanymi pod tynkiem.

Dla zasilania gniazd wtyczkowych ogólnych stosować przewody YDYp 3x2,5 mm² (400/750V) układanymi pod tynkiem

Instalację oświetlenia podstawowego projektuje się w oparciu o oprawy świetlówkowe

Minimalne średnie natężenia oświetlenia przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie przy pomocy łączników klawiszowych, podtynkowych.

8.4 Instalacje elektryczne w kuchni.

W pomieszczeniu kuchni na 3 piętrze należy wymienić instalację elektryczną, osprzęt elektryczny oraz oprawy oświetleniowe. Oprawy opisane na rysunkach. Z tablicy administracyjnej T7 należy wyprowadzić 3 obwody przewodem YDY 5x2,5 mm² (400/750V) układane pod tynkiem do zasilania kuchenek elektrycznych o mocy całkowitej 10,2 kW. Obwody należy zakończyć gniazdami siłowymi 32A 5p n/t. W kanałach wentylacyjnych należy zabudować 2 wentylatory kanałowe z wyłącznikiem czasowym. Wentylatory zasilić przewodem YDYp 4x1,5 mm² ułożonym pod tynkiem, sterownie wentylatorów należy zrealizować z wyłącznika pojedynczego oświetlenia kuchni.

9. Ochrona przeciwporażeniowa.

W instalacji pracującej w układzie TN-C-S jako środek dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim zastosować Samoczynne Wyłączenie Zasilania, realizowane przy pomocy wyłączników instalacyjnych.

Jako środek uzupełniający ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym równym $\Delta I=30\text{mA}$.

Maksymalny czas wyłączenia zwarć jest równy: 5 sek. - dla włącz-ów oraz 0.4 sek. i 0.2 sek – dla obwodów odbiorczych o napięciu odpowiednio 230V i 400V.

10. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Projektuje się ochronę przepięciową w oparciu o ochronnik przepięciowy B+C zainstalowane w poszczególnych tablicach rozdzielczych.

11. Połączenia wyrównawcze budynku.

Główną szynę połączeń wyrównawczych projektuje się pod główną tablicą rozdzielczą we wnęce zamykanej drzwiczkami. Do szyny połączeń wyrównawczych należy połączyć uziom otokowy budynku, wszystkie metalowe części instalacji wodnych i kanalizacyjnych, węzła cieplnego i wszystkie dostępne części metalowe należy uziemić. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LY 2,5mm² w rurce osłonowej. Wszystkie połączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwałe w czasie i chronione przed korozją.

Rezystancja uziemienia powinna wynosić $R \leq 10 \Omega$.

12. Uwagi

- Prace montażowe należy wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami i normami oraz warunkami BHP.
- Do budowy instalacji objętej niniejszym opracowaniem stosować jedynie wyroby dopuszczone do stosowania w budownictwie. Winny one posiadać wymagane aprobaty techniczne materiałów certyfikaty.

- Po zakończeniu robót, a przed oddaniem instalacji do eksploatacji przeprowadzić sprawdzenie odbiorcze zgodnie z „PN-HD 60364-6:2007 (U) Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6 Sprawdzenie” i zaprotokołować wyniki.
- Ewentualne zmiany w czasie montażu nanieść na dokumentację. Dokumentację powykonawczą przekazać użytkownikowi.
- Podanie typów poszczególnych elementów miało na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia objętego zakresem niniejszego projektu. Dopuszcza się zastosowanie elementów równoważnych innych producentów.

Obliczenia

Dane:

- Napięcie sieci - 230/400 V
- Moc przyłączeniowa: - 73,51 kW
- Układ sieciowy
 - Sieć rozdzielcza nN - TN
 - Instalacja odbiorcza - TN-C-S
- Ochrona przeciwporażeniowa
 - Instalacja odbiorcza - samoczynne wyłączenie zasilania na warunkach określonych w normie PN-IEC 60364-4-41, zastosowanie wyłączników różnicowo prądowych o prądzie różnicowym $\Delta I_n = 30\text{mA}$

Zestawienie mocy zainstalowanej i zapotrzebowanej:

Wyłącznik główny – rozdzielnia główna RG

	P_{Zai} (kW)	k_j	P_{Zap} (kW)
• Segmenty mieszkalne (190*2,0)	380	0,086	32,68
• Odbiory administracyjne (4*4,4)	17,6	0,4	12,32
• Odbiory administracyjne 3 piętro	37,4	0,7	26,8
• Piwnica	4,28	0,4	1,71
Ogółem			73,51 (kW)
			I 114,10(A)

Moc zapotrzebowana $P_Z = 50,35 \text{ kW}$
Prąd $I_{obc} = 78,10 \text{ A}$

Sprawdzanie kabli zasilających

- z wyłącznika głównego przeciwpożarowego do rozdzielni głównej RG

Prąd obliczeniowy RG – 400/230, I 114,10 (A)

Dobrano kabel YKY 4x70 o obciążalności długotrwałej

$I_{dd} = 133(\text{A}) > I_{obc} = 114,10 (\text{A})$

Kabel należy zabezpieczyć w złączu kablowym WTN 01 - 125A

Tablica główna – zasilanie T3 / 3piętro /

	P_{Zai} (kW)	k_j	P_{Zap} (kW)
• Segmenty mieszkalne (38*2,0)	76	0,400	30,4
Ogółem			30,4 (kW)
			I 47,20(A)

Moc zapotrzebowana $P_Z = 30,40$ kW
Prąd $I_{obc} = 47,20$ A

Sprawdzanie kabli zasilających

– z tablicy głównej – zasilanie T3 / 3piętro /

Prąd obliczeniowy = I 47,20 (A)

Dobrano kabel YKY 4x25 o obciążalności długotrwałej

$I_{dd} = 72(A) > I_{obc} = 47,20 (A)$

Kabel należy zabezpieczyć w Tablicy głównej bezpiecznikiem S303 - 63A

Tablica główna – zasilanie T7 / 3piętro /

	P_{Zai} (kW)	k_j	P_{Zap} (kW)
• Odbiory administracyjne 3 piętro	37,4	0,7	26,18
• Odbiory administracyjne 4 piętro	4,4	0,4	1,7
Ogółem			27,94 (kW)
			I 43,40(A)

Moc zapotrzebowana $P_Z = 30,40$ kW
Prąd $I_{obc} = 47,20$ A

Sprawdzanie kabli zasilających

– z tablicy głównej – zasilanie T3 / 3piętro /

Prąd obliczeniowy = I 47,20 (A)

Dobrano kabel YKY 4x25 o obciążalności długotrwałej

$I_{dd} = 72(A) > I_{obc} = 47,20 (A)$

Kabel należy zabezpieczyć w Tablicy głównej bezpiecznikiem S303 - 63A

Obliczenie impedancji pętli zwarcia

– TG poziom „0”

Lp	Urządzenia		Oznaczenia	R [Ω]	X [Ω]
1	Transformator 15/0,4	400 kVA	Tr	0,0051	0,0192
2	Kabel 4x240 mm ²	163 mb	K ₁	0,01939	0,01304
3	Kabel 4x70 mm ²	18 mb	K ₂	0,00468	0,00144
4	Kabel 4x50 mm ²	2 mb	K ₃	0,00073	0,000160

Rezystancja pętli zwarcia :

$$R_p = R_{TR} + 2R_{K1} + 2R_{K2} + 2R_{K3} = 0,05471 \Omega$$

Reaktancja pętli zwarcia :

$$X_p = X_{TR} + 2X_{K1} + 2X_{K2} + 2X_{K3} = 0,04848 \Omega$$

$$Z_p = \sqrt{R_p^2 + X_p^2} = 0,073 \Omega$$

Obliczeniowy prąd zwarcia wynosi :

$$I_{ZW} = \frac{U_F}{Z_p} = 3146,41 \text{ A}$$

Rzeczywisty prąd zwarcia wynosi :

$$I_Z = 0,8 \times I_{ZW} = 2517,13 \text{ A}$$

Prąd szybkiego wyłączenia wynosi :

$$\text{- dla bezpiecznika WTN 01gG - 125A} \quad I_a = 721,5 \text{ A}$$

Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna ponieważ :

$$I_a = 721,5 \text{ A} < I_Z = 2517,13 \text{ A}$$

– **TB7 poziom „3”**

Lp	Urządzenia		Oznaczenia	R [Ω]	X [Ω]
1	Transformator 15/0,4	400 kVA	Tr	0,0051	0,0192
2	Kabel 4x240 mm ²	163 mb	K ₁	0,01939	0,01304
3	Kabel 4x70 mm ²	18 mb	K ₂	0,00468	0,00144
4	Kabel 4x50 mm ²	2 mb	K ₃	0,00073	0,000160
5	Przewód 5x25 mm ²	55 mb	P ₁	0,03999	0,044

Rezystancja pętli zwarcia :

$$R_p = R_{TR} + 2R_{K1} + 2R_{K2} + 2R_{K3} + 2R_{P1} = 0,13469 \Omega$$

Reaktancja pętli zwarcia :

$$X_p = X_{TR} + 2X_{K1} + 2X_{K2} + 2X_{K3} + 2X_{P1} = 0,13648 \Omega$$

$$Z_p = \sqrt{R_p^2 + X_p^2} = 0,192 \Omega$$

Obliczeniowy prąd zwarcia wynosi :

$$I_{ZW} = \frac{U_F}{Z_p} = 1199,476 \text{ A}$$

Rzeczywisty prąd zwarcia wynosi :

$$I_Z = 0,8 \times I_{ZW} = 959,581 \text{ A}$$

Prąd szybkiego wyłączenia wynosi :

$$\text{- dla bezpiecznika D02gG- 50A} \quad I_a = 505 \text{ A}$$

Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna ponieważ :

$$I_a = 505 \text{ A} < I_Z = 959,581 \text{ A}$$

– **TBP piwnice**

Lp	Urządzenia		Oznaczenia	R [Ω]	X [Ω]
1	Transformator 15/0,4	400 kVA	Tr	0,0051	0,0192
2	Kabel 4x240 mm ²	163 mb	K ₁	0,01939	0,01304
3	Kabel 4x70 mm ²	18 mb	K ₂	0,00468	0,00144
4	Kabel 4x50 mm ²	2 mb	K ₃	0,00073	0,000160
5	Przewód 5x10 mm ²	35 mb	P ₁	0,0636	0,0028

Rezystancja pętli zwarcia :

$$R_p = R_{TR} + 2R_{K1} + 2R_{K2} + 2R_{K3} + 2R_{P1} = 0,18197 \Omega$$

Reaktancja pętli zwarcia :

$$X_p = X_{TR} + 2X_{K1} + 2X_{K2} + 2X_{K3} + 2X_{P1} = 0,05408 \Omega$$

$$Z_p = \sqrt{R_p^2 + X_p^2} = 0,19 \Omega$$

Obliczeniowy prąd zwarcia wynosi :

$$I_{ZW} = \frac{U_F}{Z_p} = 1211,572 \text{ A}$$

Rzeczywisty prąd zwarcia wynosi :

$$I_Z = 0,8 \times I_{ZW} = 969,257 \text{ A}$$

Prąd szybkiego wyłączenia wynosi :

$$\text{- dla bezpiecznika D02gG-25A} \quad I_a = 210 \text{ A}$$

Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna ponieważ :

$$I_a = 210 \text{ A} < I_Z = 959,581 \text{ A}$$

Obliczenie spadku napięcia

Spadek napięcia na projektowanym odcinku linii obliczono ze wzoru :

$$\Delta U_{\%} = \Delta U = \frac{P}{\gamma \cdot U_N^2} \cdot \frac{l}{s} \cdot 10^5 = 0,08 \%$$

$$P = 114,10 \text{ kW}$$

$$U = 400 \text{ V}$$

$$l = 18 \text{ m}$$

$$s = 70 \text{ mm}^2$$

$$\gamma = 57$$

$$\Delta U_{\%} < \Delta U_{\text{dop.}}$$

Rysunki

Rys. nr 1 – Plan sytuacyjny

Rys. nr 2 – Rzut III piętra

Rys. nr 3 – Rzut piwnic

Rys. nr 4 – Rzuty wejścia głównego

Rys. nr 5 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TB 1

Rys. nr 6 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TB 2,3

Rys. nr 7 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TB 4,5,6,10,11

Rys. nr 8 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TB 9

Rys. nr 9 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TB 8

Rys. nr 10 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TB 7

Rys. nr 11 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TBP piwnica

Rys. nr 12 – Schemat tablicy bezpiecznikowej TG

Rys. nr 13 – Schemat zasilania

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

OBIEKT: Budynek Domu Studenta „Uśka”
ul. Bielska 66
43 – 400 Cieszyn

INWESTOR: UNIwersytet Śląski
UL. BANKOWA 12
40 – 007 KATOWICE

PROJEKTANT: mgr inż. Witold Luchowski

1. ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW

Zadanie obejmuje roboty remontowe instalacji elektrycznych w DS „Uśka” w Cieszynie w pomieszczeniach III piętra, wejścia głównego, części piwnic oraz klatki schodowej „B”.

Kolejność wykonywanych robót:

- demontaż przewodów instalacji elektrycznej
- demontaż osprzętu elektrycznego
- demontaż opraw oświetleniowych
- demontaż tablic rozdzielczych
- montaż przewodów instalacji elektrycznej
- montaż osprzętu elektrycznego
- montaż opraw oświetleniowych
- montaż tablic rozdzielczych

2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

- budynek Domu Studenta

3. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

- wewnętrzna instalacja gazowa
- wewnętrzna instalacja elektryczna

4. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH

- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym podczas robót instalacji elektrycznej
- zagrożenie wypadkiem podczas pracy sprzętem mechanicznym
- zagrożenie wybuchem gazu w związku z możliwością uszkodzenia instalacji gazowej podczas robót instalacyjnych

5. SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Pracownicy prowadzący roboty budowlane muszą przejść szkolenie ogólne oraz stanowiskowe ze szczególnym uwzględnieniem:

- zasad stosowania przepisów BHP,
- zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń
- zasad stosowania środków ochrony indywidualnej
- zasad obsługi maszyn i urządzeń
- zasad udzielania pierwszej pomocy

6. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE, ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM

- roboty instalacji elektrycznej może wykonywać wyłącznie osoba posiadająca wymagane uprawnienia
- przed rozpoczęciem prac montażowych należy sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz stan techniczny narzędzi,
- przed rozpoczęciem robót budowlanych ustalić przebieg istniejącej instalacji elektrycznej i gazowej
- obsługa maszyn i urządzeń powinna odbywać się tylko przez osoby przeszkolone i upoważnione.