

## **"NADZORY I PROJEKTOWANIE"**

**ANDRZEJ WOJCIECHOWICZ**  
66-200 ŚWIEBODZIN  
UL. WOJSKA POLSKIEGO 33B/1  
tel. 692-234-031

### **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

# **1**

**OBIEKT** : BUDYNEK SZCZANIECKIEGO OŚRODKA KULTURY  
**BRANŻA** : ELEKTRYCZNA  
**TEMAT** : INSTALACJA ELEKTRYCZNA WEWNĘTRZNA PARTERU  
**ADRES** : SZCZANIEC GM. SZCZANIEC  
NR.19

**AUTOR PROJEKTU** : Andrzej Wojciechowicz  
upr.nr. 1213/94 Katowice

Członek Lubuskiej Okręgowej  
Izby Inżynierów Budownictwa

Nr. ewidencyjny LBS/IE/1277/02

**INWESTOR** : GMINA SZCZANIEC  
66-225 SZCZANIEC

ŚWIEBODZIN SIERPIEŃ 2016 r

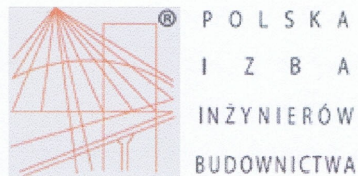
## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ja niżej podpisany Andrzej Wojciechowicz zamieszkały w Świebodzinie przy ulicy os. Widok 28F/8, oświadczam, że projekt budowlany branży elektrycznej na: modernizację wewnętrznej instalacji elektrycznej parteru Szczanieckiego Ośrodka Kultury w Szcząncu budynek nr.19 wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, zaś dla inwestora stanowi podstawę do uzyskania pozwolenia na budowę i realizację zamierzonego przedsięwzięcia.

Data:08.2016r.

.....

Podpis Projektanta



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LBS-2XE-HIF-I7C \*

Pan Andrzej Wojciechowicz o numerze ewidencyjnym LBS/IE/1277/02  
adres zamieszkania os. Widok 28F/8, 66-200 Świebodzin  
jest członkiem Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-03-01 do 2016-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-02-16 roku przez:

Andrzej Cegielnik, Przewodniczący Rady Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Katowicach  
Wydział Architektury i Krajobrazu  
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 25  
0514259

Nr ewid. 1213/94

19 grudnia 1994r.  
Katowice dn. .... 199. .r.

**STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH  
W BUDOWNICTWIE**

Na podstawie § 5 ust.1 pkt 2 i ust. 2 , § 7 , § 6 ust.4  
i § 13 ust.1 pkt. 4 lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia  
20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.46)  
z późniejszymi zmianami (Dz.U.Nr 69/91 poz.299) stwierdza się, że:

Obywatel (ka) ..... ANDRZEJ WOJCIECHOWICZ  
..... technik elektromechanik  
urodzony (a) dnia ..... 15 listopada 1961 r. w Kamiennej G.  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji  
kierownika budowy i robót  
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych  
Obywatel ..... ANDRZEJ WOJCIECHOWICZ ..... jest upoważniony do:

- 1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji elektrycznych oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych, sieci napowietrznych i kablowych linii energetycznych, stacji i urządzeń elektroenergetycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych;
- 2/ sporządzania w budownictwie jednorodzinym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000m<sup>3</sup> -projektów instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych;



z up. WOJEWODY  
dr inż. arch. Zygmunt Konopka  
Dyrektor Wydziału Architektury  
i Krajobrazu

## WYKAZ ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

- Oświadczenie projektanta
- Przynależność do LIIB
- Uprawnienia budowlane
- Zawartość projektu
- Opis techniczny
- Przedmiot i zakres opracowania
- Podstawa opracowania
- Opis zasilania elektrycznego
- Opis instalacji elektrycznych
- Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
- Obliczenia techniczne
- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „BIOZ”

### 3. DANE ENERGETYCZNE

Napięcie zasilania	400/230 V
System ochrony przed porażeniem elektrycznym „ szybkie wyłączenie” oraz wyłączniki ochronne.	
Moc zainstalowana projektowana	$P_i = 40,00 \text{ kW}$
Moc obliczeniowa projektowana	$P_o = 40,00 \text{ kW}$
Wartość prądu dla mocy obliczeniowej	$I_o = 60,85 \text{ A}$
Największy odbiór stanowi klimatyzator	- 5,00kW

- RYSUNKI
- rys. nr. E-1 Schemat ideowy inst. elektrycznej gniazd wtykowych i oświetlenia parteru
- rys. nr. E-2 Schemat ideowy inst. elektrycznej tablicy bezpiecznikowej” „RG/TB”

## OPIS TECHNICZNY

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- PN-IEC60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych  
Ochrona przeciwporażeniowa
- Rozporządzenie Ministra GpiB z dn. 14 grudnia 1994r. W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dn. 3 listopada 1992r. W sprawie przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Przepisów Budowy Urzędzeń Elektroenergetycznych.
- PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- PN-IEC 364-523 Instalacje w obiektach budowlanych  
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie. Obciążalność prądowa długotrwała.

### 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Instalacja oświetlenia ogólnego  
Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego  
Instalacja gniazd wtykowych  
Rozdzielnice bezpiecznikowe  
Instalacja oświetlenia awaryjnego

### 3. OPIS ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO

Zasilanie budynku – z istniejącego. złącze kablowe ZK do wymiany. Projektuje się wykonanie nowej rozdzielnicy głównej RG/TB zgodnie z rys. nr. E-2.

Z rozdzielnicy głównej RG/TB zostaną zasilone istniejące tablice piętrowe TB i TB-K. Stare linie zasilające należy odłączyć spod zacisków i zdemontować. Proj. WLZ wpiąć zgodnie z rysunku E-2 gdzie zamieszczono wartości zabezpieczeń. Modernizacji podlegać będzie całość instalacji elektrycznej parteru.

#### 3.1. Wyłącznik przeciwpożarowy prądu

Na budynku przy drzwiach wejściowych zgodnie z rys. nr E-1 zainstalować przycisk przeciwpożarowy wyłącznika prądu. Przycisk przeciwpożarowy w kolorze czerwonym z napisem „Wyłącznik przeciwpożarowy prądu”. W przypadku pożaru w budynku przyciśnięcie przycisku poda napięcie na wyzwacz napięciowy, który wyłączy wyłącznik główny w rozdzielnicy RG/TB rys. E-2.

## 4. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

### 4.1 Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie zostało zaprojektowane w oparciu o oprawy ES-SYSTEM. Średnie natężenie oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń spełnia normę PN-EN 12464-1.

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYżo 3 lub 4 x 1,5mm<sup>2</sup>. Sekcjonowanie załączonego oświetlenia oraz numery obwodów zasilających pokazano na rys. E-2. Oprawy należy montować w miejscach określonych na rys. E-1. Na w/w rysunkach określono oprawy które należy wyposażyć w moduły awaryjne. Przewidziano możliwość sterowania lokalnego i centralnego oświetleniem ciągów komunikacyjnych. Sterowanie lokalne - za pomocą przycisków zwiernych na korytarzach i kłatkach schodowych. Sterowanie centralne - przyciskami. Do załączenia oświetlenia zastosowane zostaną przekaźniki bistabilne zainstalowane w tablicach piętrowych, przystosowane do centralnego sterowania, z dodatkowymi zaciskami ON i OFF. Na zaciski należy podać impulsy załączające bądź wyłączające z tablicy. Zasilanie sterowania oświetlenia - z danej rozdzielnic RG-TB.

Oświetlenie ewakuacyjne projektuje się w ciągach komunikacyjnych, przed wejściami na klatki schodowe, na kłatkach schodowych oraz w holu wejściowym. Należy zastosować oprawy oświetlenia ewakuacyjnego z piktogramami pokazującymi kierunek ewakuacji. Oprawy będą pracowały całodobowo z możliwością wyłączenia rozłącznikami zainstalowanymi w danych rozdzielnicach. Oprawy oznaczone na rysunkach symbolem AW należy wyposażyć w inwertery pozwalające na 3 godzinną pracę opraw bez zasilania. Instalacja zaprojektowana została w systemie zasilania TN-S przewodami kabelkowymi YDYp 3 x 1,5mm<sup>2</sup> i YDYp 4 x 1,5mm<sup>2</sup> układanymi p/t. na ścianach murowanych z cegły ceramicznej lub betonu komórkowego instalację układać bezpośrednio pod tynkiem /dopuszcza się przewody YDYt/. W przypadku ścian sufitów wykonanych z płyt gipsowo-kartonowych na konstrukcji szkieletowej instalację wykonywać w rurkach giętkich z PCV typu RVKL-18 i 21 umieszczanych pomiędzy płytami w przestrzeni wypełnionej niepalną wełną mineralną /stosować tu przewody o znamionowym napięciu izolacji 750V/.

Stosować osprzęt instalacyjny typowy do układania pod tynkiem lub na płytach gipsowo-kartonowych. Oprawy oświetleniowe wyłącznie w I i II kl. ochronności.

### 4.2. Instalacja gniazd wtykowych

Instalacja zaprojektowana została w systemie zasilania TN-S przewodami kabelkowymi YDYp 3 x 2,5mm<sup>2</sup> układanymi p/t. na ścianach murowanych z cegły ceramicznej lub betonu komórkowego instalację układać bezpośrednio pod tynkiem /dopuszcza się przewody YDYp. W przypadku ścian wykonanych z płyt gipsowo-kartonowych na konstrukcji szkieletowej instalację wykonywać w rurkach giętkich z PCV typu RVKL-18 i 21 umieszczanych pomiędzy płytami w przestrzeni wypełnionej niepalną wełną mineralną /stosować tu przewody o znamionowym napięciu izolacji 750V/.

Stosować osprzęt instalacyjny typowy do układania pod tynkiem lub na płytach gipsowo-kartonowych. Gniazda wtykowe 230V typowe p/t. montowane na wysokości uzgodnionej z inwestorem wyłącznie ze stykiem ochronnym PE, w pomieszczeniach socjalnych przy umywalkach bryzgodporne p/t.

### 4.3. Klimatyzacja

Do zasilania urządzeń klimatyzacji wyprowadzić obwody z tablicy bezpiecznikowej RG/TB do miejsca zainstalowania klimatyzatorów i zakończyć je wypustami o dł 2m.

### 4.4. Pomiar energii Istniejący.

#### 4.5 Ochrona od porażenia prądem elektrycznym

Podstawowa ochrona przed porażeniem -SZYBKIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA. W zakresie objętym remontem zaprojektowano sieć typu TN-S. Przewód ochronny PE musi posiadać ciągłość metaliczną na całej swej długości, oraz barwę izolacji w kolorach żółto-zielonym. Ochronie podlegają wszystkie elementy urządzeń elektrycznych, które normalnie nie powinny znaleźć się pod napięciem, a przerzut napięcia na nie może spowodować niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym. Do urządzeń tych zaliczyć należy obudowy tablic rozdzielczych, kołki ochronne gniazd wtyczkowych oraz zaciski ochronne innych odbiorników elektrycznych instalowanych na stałe. Jako dodatkową ochronę od porażenia dla obwodów gniazd wtyczkowych oraz innych odbiorników przenośnych połączonych bezpośrednio z instalacją zastosować zabezpieczenie wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie różnicowym 30 mA. Szybę przewodu PE należy uziemić bednarką FeZn 30 x 4 do uziomu otokowego lub prętowego. Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i arkuszami norm PN/IEC-60364. Wszystkie obwody jednofazowe stosować jako trzy żyłowe przewody N i PE należy izolować od siebie, przewody N od ziemi. Główną szynę wyrównawczą umieścić w rozdzielnicy RG/TB rys.E-2. Szybę wykonać płaskownikiem Fe/Zn 30x4 i połączyć z uziemieniem otokowym budynku lub prętowym. Podpiąć instalacje wodne wykonane z materiału przewodzącego oraz przewód ochronny PE w rozdzielni.

#### 4.6 Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

W budynku zaprojektowano oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne. Obwód oświetlenia awaryjnego zasilany będzie z obwodu oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia awaryjnego należy dodatkowo połączyć oddzielną żyłą przewodu wyprowadzoną z tablicy głównej RG przed wyłącznikiem głównym. Powyższe podłączenie zapewni załączenie oświetlenia awaryjnego w przypadku zaniku napięcia zasilania jak również w przypadku zadziałania wyłącznika instalacyjnego oświetlenia podstawowego na skutek np. zwarcia. Oprawy pracować będą w układzie „na jasno”. Obwód oświetlenia komunikacji do którego będzie przypisane oświetlenie awaryjne należy wykonać przewodem typu YDYżo 4 x 1,5 mm<sup>2</sup> (np. L1,L1,N,PE). Oprawy instalować w miejscach wskazanych na załączonych do projektu planie instalacji elektrycznych rys.E1. Instalacje oświetlenia awaryjnego wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz arkuszami norm PN/IEC-60364.

#### 4.7 Rozdzielnice bezpiecznikowa „RG/TB”

Rozdzielnicę wykonać jako wtykową LEGRAND XL3 160 .Rozdzielnicę wyposażać w aparaty zgodnie z rys. E-2 oraz drzwiczki transparentne profilowane. Z rozdzielnicy zostaną zasilone odbiory znajdujące się w przypisanych im częściach danej kondygnacji.. W rozdzielnicy zostaną zainstalowane zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe, różnicowo-prądowe oraz inne aparaty potrzebne do właściwego funkcjonowania instalacji. Przewidziano 30% rezerwy miejsca. Zastosowany osprzęt powinien mieć zdolność łączeniową zwarciovą 6kA. Układ pracy instalacji odbiorczej -TN-S.

Schematy rozdzielnic oraz ułożenie aparatów znajdują się w części rysunkowej opracowania. Zasilanie tablicy RG/TB należy wykonać kablem LgY 1x5x25 mm<sup>2</sup>. Natomiast TB kablem LgY 1x5x16 mm<sup>2</sup>, TB-K kablem LgY 1x5x10 mm<sup>2</sup>, Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie arkuszami norm PN-IEC 60364 oraz niniejszym opracowaniem.

#### 4.8. Ochrona przeciwprzebieciowa

Instalację elektryczną objąć ochroną przeciwprzebieciową od skutków przebiegów łączeniowych i atmosferycznych przy pomocy ochronników przebieciowych np. Firmy DEHN. Ochronniki przebieciowe B+C typu DEHN należy zainstalować w rozdzielnicy RG/TB rys.E-2..



#### 4.9. Połączenia wyrównawcze

Główną szynę wyrównawczą umieścić w rozdzielnicy RG/TB rys.E-6. Szynę wykonać płaskownikiem Fe/Zn 30x4 i połączyć z uziemieniem otokowym lub prętowym. Podpiąć do niej instalacje wykonane z materiału przewodzącego oraz przewód ochronny PE.

#### 5. UWAGI KOŃCOWE.

Wszystkie roboty wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych -cz.V. Instalacje elektryczne”, oraz obowiązującymi normami wymienionymi w poszczególnych rozdziałach. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające rezystancji izolacji i uziemienia oraz skuteczności ochrony p. porażeniowej. Zwraca się uwagę Inwestorowi, że zainstalowane w instalacjach urządzenia elektryczne krajowe jak i importowane muszą posiadać atest zgodny z M.P. nr 22 z dnia 16. 04. 97 r. poz. 216 Zarządzenie Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 28. 03. 97 r. zmieniające Zarządzenie w sprawie ustalania wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem. Akredytowane jednostki upoważnione do wydawania certyfikatów są m. in. Biuro Badawcze ds. Jakości Stowarzyszenia Elektryków Polskich w Warszawie ul. Pożaryskiego 2

#### 6. OBLICZENIA TECHNICZNE

##### 6.1 Obliczenie obciążenia w zakresie projektowanej instalacji elektrycznej :

Łączna moc zainstalowana w projektowanych instalacjach wyniesie:

$$P_Z = 40 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy wyniesie:

$$I_{obl} = \frac{40000}{1,73 \times 400 \times 0,95} = 60,85 \text{ A}$$

Zaprojektowano linię zasilającą z ZK do tablicy RG kablem typu LgY 5 x 25 mm<sup>2</sup> oraz zabezpieczenie w złączu kablowym WYN-1 80A

##### 6.2 Dobór linii zasilającej obwód gniazd wtykowych- przykładowe wyliczenia.

Do obliczeń przyjęto maksymalną moc obciążenia  $P_i = 2,0 \text{ kW}$ ,  $P_o = 1,2 \text{ kW}$  dla jednego obwodu. Długość obwodu zasilającego YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> wynosi 18m

$$I_{obl} = \frac{P_o}{U \cos \phi} = \frac{1200}{220 * 1,0} = 5,45 \text{ A}$$

$I_z = 24 \text{ A}$  dla YDY 3x 2,5mm<sup>2</sup> ułożonych w tynku

Zabezpieczenie P 312 B 16 A ,  $I_n = 16 \text{ A}$      $I_b < I_n < I_z$

$$I_b = 1,45 * 16 \text{ A} = 23,2 \text{ A} < I_b * 1,45 = 33,64 \text{ A}$$

$$U\% = \frac{200 * I * P}{S * U^2} = 1,2 \% < 3\%$$

$$R = \frac{\sigma * l}{S} = 0,27 \Omega$$

$$\text{Prąd zwarcia jednofazowego } I_{zw} = \frac{U}{2 * R} = 425,93 \text{ A}$$

Czas zadziałania urządzenia zabezpieczającego przy prądzie zwarciovym obliczonym wynosi poniżej 0,01 s. Minimalny przekrój przewodu

$$S = \frac{I_{zw}\sqrt{t}}{115} = 1,1 \text{ mm}^2 < 2,5\text{mm}^2$$

Sprawdzenie skuteczności szybkiego wyłączenia:

$R_{obl} = 0,54\Omega$  dla wyłącznika instalacyjnego nadmiarowego

$I_a = 4,9 \cdot 16A = 78,4A$ ,  $U = 0,54 \cdot 16 = 8,6 \text{ V} < 50V$

Pozostałe obwody gniazd posiadają zbliżone parametry.

Uznaje się że ochrona od porażen jest skuteczna.

## PLAN BEZPIECZENSTWA I OCHRONY ZDROWIA „BIOZ”

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opis do planu BiOZ opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 ( Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z 2003 r.) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Opis sporządzono również w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych

( Dz.U. z dnia 19.03.2003r.)

### 2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH PROJEKTEM BUDOWLANO-WYKONAWCZYM

**Celem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych wewnętrznych ADAPTACJA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA budynku nr.7**

Projekt obejmuje instalacje elektryczne wewnętrzne wraz z opisem zasilania i odbiorczymi, instalację przeciwporażeniową, oświetlenia podstawowego i awaryjnego oraz połączeń wyrównawczych. Ochrona przeciwporażeniowa została opisana w części opisowej, załączonej do projektu.

### 3. OPIS ZAGROŻEŃ

Podczas realizacji robót budowlanych, związanych z wykonywaniem całego przedsięwzięcia należy przestrzegać wszystkich przepisów BHP, a szczegółowy plan BiOZ opracuje wyznaczony kierownik budowy, który opíše o oznakowaniu miejsca robót, o przeszkoleniu pracowników i określi sposób postępowania w przypadku zagrożenia. Teren budowy należy dokładnie oznaczyć i zabezpieczyć przed wejściem osób trzecich. W okresie realizacji obiektu należy zapewnić bezpieczeństwo pracowników budowlanych. Szczególną uwagę należy zwrócić przy wykonywaniu podłączeń. Roboty związane z wykonywaniem podłączenia, sprawdzenie, konserwacja i naprawa urządzeń elektrycznych muszą być wykonane przez osoby, posiadające odpowiednie uprawnienia. Nie jest dopuszczalne usytuowanie stanowisk pracy, składowanie materiałów i maszyn budowlanych bezpośrednio pod napowietrzną linią elektroenergetyczną. Bezpieczne warunki pracy w pobliżu linii należy uzgodnić z jej właścicielem. Przy wykonywaniu prac związanych z podłączeniem kabli zasilających należy prowadzić przy wyłączonym napięciu. Przy wykonywaniu prac koparką lub żurawiem bezpośrednio pod linią elektroenergetyczną, urządzenia te muszą być wyposażone w sygnalizatory napięcia. Miejsce pracy musi być dostatecznie oświetlone. Przed rozpoczęciem robót należy sposób wykonania prac każdorazowo uzgodnić z użytkownikiem i właścicielem posesji.

opracował :