

NOVA LIGHT Sp. z o. o.
90-644 Łódź, ul. Żeligowskiego 46
tel.: 0-42/ 636-63-11 fax: 0-42/ 636-78-59

OŚWIETLENIE

ul. Białych Róż w Łodzi

PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY
INSTALACJA ELEKTRYCZNA

INWESTOR:

Miasto Łódź
Urząd Miasta Łodzi
Delegatura Łódź-Bałuty
91-065 Łódź, ul. Zachodnia 47

ZESPÓŁ POROJEKTUJĄCY:

dr inż. Wiesława Pabjańczyk

mgr inż. Mieczysław Żabicki
upr. 56/63; 189/89/WŁ

ASYSTENT PROJEKTANTA:

mgr inż. Leszek Jeż

Łódź, listopad 2008

SPIS TREŚCI OPRACOWANIA

1.WSTĘP

1.1.Podstawa opracowania

1.2.Przedmiot i zakres opracowania

1.3.Charakterystyka elektroenergetyczna

2.CHARAKTERYSTYKA PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ OŚWIETLENIA ULICY

2.1.Opis sposobu oświetlenia obiektu

2.2.Parametry oświetleniowe

3. ZASILANIE SIECI OŚWIETLENIOWEJ ULICY

3.1.Źródło zasilania

3.2.Sieć kablowa i zasilanie opraw oświetleniowych

3.3.Roboty kablowe – prace ziemne

3.4.Ochrona przeciwporażeniowa

3.5.Ochrona przeciwprzepięciowa

4. OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1.Obliczenia oświetlenia

4.2.Obliczenia zabezpieczeń, spadków napięć i skuteczności ochrony przed porażeniem

5.INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA NA BUDOWIE

6. ZAŁĄCZNIKI

7. RYSUNKI TECHNICZNE

RYS. NR 1 PLAN SIECI OŚWIETLENIA ULICY

RYS. NR 2 SCHEMAT SIECI OŚWIETLENIA ULICY

RYS. Nr 3 SCHEMAT OBWODU ZASILAJĄCEGO

1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

Podstawę wykonania niniejszego projektu stanowią:

- Umowa nr 342/83/08 podpisana z NOVA LIGHT Sp.z o.o. na opracowanie dokumentacji projektowej
- Warunki przyłączenia urządzeń elektrycznych przez PGE Dystrybucja Łódź Sp. z o.o. z dnia 19.02.2009r.
- Obowiązujące normy i przepisy
- Katalogi sprzętu oświetleniowego i słupów

1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje oświetlenie ulicy Białych Róż w Łodzi, zasilane linią kablową ułożoną w gruncie, na odcinku od ul. Rojnej do końca ulicy Białych Róż.

1.3. Charakterystyka elektroenergetyczna

- Moc zainstalowana na projektowanej ulicy $P_i = 1,7 \text{ kW}$
- Moc zainstalowana obwodu ze stacji NR 10174 $P_i = 10 \text{ kW}$
- Moc przyłączeniowa dla ulicy według warunków PGE. $P_p = 3 \text{ kW}$
- Napięcie zasilania $U = 400/230\text{V}$
- Współczynnik mocy $\cos\varphi = 0,85$
- Prąd obliczeniowy obwodu $I_o = 16,9 \text{ A}$
- Prąd zabezpieczenia obwodu głównego w rozdzielnicy oświetlenia $I_b = 35 \text{ A}$
- Układ sieciowy TN-C
- Pomiar rozliczeniowy-bezpośredni energii czynnej, dwutaryfowej

2.CHARAKTERYSTYKA PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ OŚWIETLENIA ULICY

2.1.Opis sposobu oświetlenia obiektu

2.1.1.Słupy oświetleniowe

Do oświetlenia ulicy przyjęto, w uzgodnieniu z Inwestorem, słupy produkcji Firmy ALUMAST S.A. z siedzibą w Wodzisławiu Śląskim, o wysokości 8,0m (nad ziemią) o symbolu SACW 8,0/145/60/3 i z częścią wkopywaną w ziemię na głębokość 1,2m –zgodnie z Normą EN-40-2, tabela 7, kolumna 1.

Wyżej wymieniona Norma zaleca:

- Zastosowanie dodatkowej blachy-płyty jako podstawy zapobiegającej zapadaniu się słupa w grunt
- Wypełnienie wykopu/odwiertu gruntem żwirowo-piaskowym(ewentualnie z cementem), z zagęszczeniem do $id=0,5$. Zagęszczenie takie uzyskamy stosując naprzemiennie 10-cio centymetrowe warstwy piasku i żwiru, które następnie utwardzamy odpowiednim ubijakiem. Minimalna gęstość zasyпки $17kN/m^3$.

W przypadku montażu słupa wkopywanego w sypkim/grząskim podłożu głębokość posadowienia powinna być dostosowana do normy EN-40-2 (tabela 7, kolumna 2). Część wkopywana aluminiowych słupów oświetleniowych jest standardowo zabezpieczona ochronnym rękawem z tworzywa sztucznego. Osłona ta nie może być uszkodzona przed, w trakcie, ani po montażu słupa. Uszkodzenie osłony może skrócić żywotność słupa. Wewnątrz słupa zamontowana jest listwa umożliwiająca instalację złącza elektrycznego i uziemienia (nakrętka M8). Zastosowanie listwy umożliwia swobodny wybór rozstawu śrub mocujących złącze (2xM6x16). Słupy należy wyposażyć w tabliczki informacyjne zawierające : nr słupa, właściciela tj. UMŁ oraz rok budowy linii.

UWAGA: W przypadku budowy linii oświetleniowej wyprzedzająco przed budową nawierzchni jezdni i ułożeniem krawężników, dla ochrony przed uszkodzeniem słupów oświetleniowych należy zabezpieczyć je (od strony jezdni) krawężnikami betonowymi.

2.1.2. Oprawy oświetleniowe.

Zastosowane oprawy oświetleniowe Firmy ELGO L.I. S.A z siedzibą w Gostyninie typu LUNA OUSh-70 do wysokoprężnych lamp sodowych o mocy 70W, z odłącznikiem wieloelementowym składanym i z układem przełączającym: umożliwiającym zmniejszenie poboru mocy o ok. 40% w godzinach zmniejszonego natężenia ruchu, zapewniając utrzymanie ok. 50% strumienia znamionowego lampy. Oprawy mocowane na słupach bez wysięgników. Przyjęcie wyżej wymienionej oprawy spełnia wymagania normatywne w stosunku do przedmiotowej ulicy. Istnieje możliwość

zastosowania innych opraw, pod warunkiem, że ich parametry techniczne nie będą odbiegać od opraw zaprojektowanych. Oprawy winny być uziemione.

2.2. Parametry oświetleniowe

Lokalizacja słupów oświetleniowych z przyjętymi oprawami została określona na podstawie symulacji komputerowych oświetlenia ulicy. W załącznikach zamieszczono wydruki komputerowe dla najdłuższej odległości (przęsła) między słupami, która wynosi 25m. Wyniki uzyskane z symulacji spełniają wymagania obowiązującej Normy PN-EN 17201-2. Po zakończeniu budowy należy wykonać pomiary sprawdzające parametry oświetleniowe.

3. ZASILANIE SIECI OŚWIETLENIOWEJ ULICY

3.1. Źródło zasilania

Zgodnie z warunkami przyłączenia urządzeń elektrycznych wydanymi przez PGE Dystrybucja Łódź Sp. z o.o. z dnia 19.02.2009r. zasilanie oświetlenia ulicy Białych Róż, projektuje się z istniejącej sieci napowietrznej oświetleniowej AL 4x35mm² jako kontynuację istniejącego obwodu z pola nr 1 oświetlenia ulicy Rojnej, wyprowadzonego z rozdzielnicy oświetlenia drogowego nr 60690 w stacji transformatorowej Nr 10174 przy ul. Baczyńskiego 4a. Miejscem przyłączenia projektowanej linii oświetlenia ulicy Białych Róż będzie słup zlokalizowany w wymienionej wyżej linii napowietrznej w ulicy Rojnej przed wjazdem w ulicę Białych Róż (licząc od ul. Szczecińskiej). Na słupie tym należy zainstalować złącze kablowe z rozgałęźnikiem, w skrzynce przyłączowej typu ZK/RBK00/PEN, z bezpiecznikami $I_b = 16A$.

3.2. Sieć kablowa i zasilanie opraw oświetleniowych

Od słupa linii napowietrznej oświetlenia ulicy Rojnej, zgodnie z Rys. 1, należy wyprowadzić kabel YAKY 4x25mm² i doprowadzić go do pierwszego słupa w ul. Białych Róż, a dalej metodę wejście-wyjście, do kolejnych słupów. W słupach, które należy wprowadzić do słupowych tabliczek-złącz kablowych (w II klasie izolacji) z jednym gniazdem bezpiecznikowym 1x4A/25A. Jako złącza kablowe, o których mowa wyżej, można zastosować złącza Firmy SINTUR Sp. z o.o. z siedzibą w Turku, tabliczki bezpiecznikowe TB-1 i TB-2 Firmy ZPSO „ROSA” z siedzibą w Tychach, bądź inne o zbliżonych parametrach.

Przed wprowadzeniem kabli do słupowych tabliczek-złącz należy je wyposażyć w głowiczki kablowe termokurczliwe. Od tabliczek bezpiecznikowych-złącz do opraw na słupach należy wyprowadzić przewody OWY żo 3x2,5mm².

3.3. Roboty kablowe – prace ziemne

Wykopy pod kable należy wykonać w zasadzie ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności w pobliżu istniejących sieci podziemnych. W miejscach skrzyżowań z wjazdami do posesji oraz z innymi sieciami infrastruktury technicznej jak również zbliżeń do tych sieci kable należy układać w rurach ochronnych DVK 75mm (AROT), zgodnie z planem trasy. W pobliżu drzew wykopy pod kable należy wykonywać tak, aby nie uszkodzić systemu korzeniowego.

Przy skrzyżowaniach z jezdnią kabel należy układać w rurach ochronnych DVK 110 (AROT) na głębokości 1,0m, licząc od powierzchni jezdni do rury ochronnej. Rury ochronne po ułożeniu kabli należy zaślepić.

Projektowane kable należy układać na głębokości 0,6m, (linią falistą, z dodaniem $1\div 3\%$ długości wykopu dla skompensowania ewentualnych osunięć gruntu), na 10cm podsypce piasku lub gruntu rodzimego, pozbawionego kamieni i gruzu a następnie obsypać również identyczną warstwą zasypki. Gdyby grunt okazał się gliniasty lub kamienisty należy do podsypki i zasypania kabli użyć piasku bez kamieni. Projektowane słupy należy uziemić bednarką Fe/Zn 25x4mm, układaną na głębokości ok. 0,6 m, wspólnie z kablami. Bednarkę tę należy połączyć z uziemieniem słupa linii napowietrznej z którego wyprowadzono obwód zasilający oświetlenie ulicy. Nad kablami należy następnie ułożyć folię koloru niebieskiego, stanowiącego ich osłonę dodatkową od uszkodzeń mechanicznych, a także oznaczenie trasy. Na kablach w odległościach nie większych niż 10 m oraz przy wprowadzeniu kabli do słupów i rur ochronnych należy założyć trwale zafoliowane oznaczniki kablowe z podaniem użytkownika kabla, jego typu, przeznaczenia i roku ułożenia. Przy słupach pozostawić zapasy kabla po minimum 2m. Przy ostatnich słupach linii oświetleniowej należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe (szpilkowe pogrążane) do uzyskania rezystancji uziemienia $R < 10\Omega$. Uziomy należy połączyć z bednarką prowadzoną między słupami.

3.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C. Sieć odbiorczo-oświetleniową również zaprojektowano w układzie TN-C. Jednocześnie zaprojektowano prowadzenie równoległe do kabli bednarki uziemiającej Fe/Zn 25x4mm oraz dodatkowe uziemienie słupów krańcowych z uziomami pionowymi (szpilkowymi) o rezystancji $R \leq 10\Omega$ jak i połączenie tej bednarki z uziomem słupa linii napowietrznej, z którego zasilane jest oświetlenie ulicy.

Po zakończeniu budowy należy wykonać pomiary sprawdzające skuteczność ochrony.

3.5. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronę od przepięć pochodzących od wyładowań atmosferycznych zapewniają odgromniki GXO 0,66/5kA , które należy zainstalować na istniejącym słupie linii napowietrznej w ul. Rojnej (wg Rys. 1), z którego zasilane jest oświetlenie ulicy Białych Róż.

4.OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1.Obliczenia oświetlenia

Zgodnie z normą PN-EN 13201 cz. 2 przyjęto klasę oświetlenia CE 5 i natężenie oświetlenia $E_m \geq 7,5 l_x$.

Do obliczenia natężenia oświetlenia ulicy przyjęto najdłuższy odcinek (przęsło) między słupami o długości 29m. Wyniki obliczeń przeprowadzonych za pomocą programu Dialux załączono w rozdziale 6. Wymagane założone parametry oświetleniowe zostały spełnione.

4.2. Obliczenia zabezpieczeń spadków napięć i skuteczności ochrony przed porażeniem.

4.2.1. Obliczenia zabezpieczeń linii oświetleniowej.

Linia kablowa YAKY 4x50mm² wyprowadzona ze stacji transformatorowej NR 10174 przy ul Baczyńskiego 4a – pole nr 1 rozdzielnicy oświetlenia drogowego nr 60690, zasila obecnie istniejące oprawy oświetleniowe:

- istniejące oprawy na ul. Szczecińskiej
 - OUSd-250 W , w ilości 4 szt.
 - OUSd-150 W , w ilości 6 szt.
- istniejące oprawy na ul. Rojnej
 - OUSd-150 W , w ilości 19 szt.

jak również będzie zasilac projektowane oprawy oświetleniowe

- projektowane przez firmę EL-G oprawy na ul. Belgijskiej
 - OUSh-70 W , w ilości 20 szt.
- projektowane w niniejszym projekcie oprawy na ul. Białych Róż
 - OUSh-70 W , w ilości 20 szt.
- projektowane jednocześnie oprawy na ul. Flamandzkiej
 - OUSh-70 W , w ilości 17 szt.

Prąd obciążenia obwodu przy uwzględnieniu strat mocy w statecznikach wyniesie:

$$I_o = \frac{\sum n \cdot P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

gdzie:

n- ilość opraw (odpowiednich mocy)
P₁- moc czynna jednej oprawy [W]
U- napięcie międzyprzewodowe [V]
cosφ - współczynnik mocy

$$I_o = \frac{(4 \cdot 275 + 25 \cdot 170 + 57 \cdot 81)}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = \frac{9967}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,85} = 16,9A$$

Prąd rozruchu lamp w obwodzie wynosi

$I_r = k_r \cdot I_o$, gdzie k_r – współczynnik rozruchu

$$I_r = 1,6 \cdot 16,9A = 27A$$

W związku z tym, w rozdzielni oświetlenia utrzymuje się istniejące zabezpieczenia z wkładką trójfazową o działaniu zwłocznym Bi Wt z $I_b = 35 A$.

4.2.2. Obliczenie względnych spadków napięć dla linii trójfazowej.

Celem określenia wartości spadków napięć na drodze od punktu zasilania do kolejnych odgałęzień, wykorzystano schemat połączeń pokazany na Rys. 3.

$$(\Delta U)_{\%} = \frac{100 \cdot \sum P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2}$$

gdzie:

γ - konduktancja przewodów linii [$m/\Omega mm^2$]

s – przekrój przewodów linii [mm^2]

U – napięcie międzyprzewodowe [V]

$\sum P \cdot l$ – sumy momentów $P \cdot l$ dla poszczególnych odcinków linii, gdzie P – moc w [W],

l – długość odcinka [m]

Odcinek AB

$$(\Delta U)_{\% AB} = \frac{100 \cdot 9967 \cdot 130}{34 \cdot 50 \cdot 400^2} = 0,48\%$$

Odcinek BC

$$(\Delta U)_{\% BC} = \frac{100 (170 \cdot 37 + 8907 \cdot 74)}{34 \cdot 35 \cdot 400^2} = 0,35\%$$

Odcinek CD – tj. projektowane oświetlenie ulicy Białych Róż

$$(\Delta U)_{\% CD} = \frac{100 \cdot 81 \cdot 8852}{34 \cdot 25 \cdot 400^2} = 0,53\%$$

Stąd łączny spadek napięcia od stacji transformatorowej do ostatniej latarni na ulicy Białych Róż wynosi: $(\Delta U)_{\% AB} + (\Delta U)_{\% BC} + (\Delta U)_{\% CD} = 0,48\% + 0,35\% + 0,53\% = 1,36\%$

Procentowy spadek napięcia ma wartość mniejszą od wartości dopuszczalnej wynoszącej $(\Delta U)_{\%dop} = 4\%$

4.2.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem.

Sprawdzenia dokonano dla najdłuższego obwodu sieci oświetleniowej tj. dla fazy L2. Istniejąca sieć w ulicy Białych Róż pracuje w układzie TN-C.

Przewody zasilające latarnie posiadają (faza L2) na poszczególnych odcinkach sieci następujące długości:

- kabel YAKY $s_1 = 4 \times 50 \text{ mm}^2$ - $l_1 = 130 \text{ m}$
- przewody AL. $s_2 = 35 \text{ mm}^2$ - $l_2 = 74 \text{ m}$
- kabel YAKY $s_3 = 4 \times 25 \text{ mm}^2$ - $l_3 = 731 \text{ m}$

Rezystancję pętli zwarcia wyznaczono z zależności:

$$R_{zw} = \frac{2}{\gamma} \left(\frac{l_1}{s_1} + \frac{l_2}{s_2} + \frac{l_3}{s_3} \right)$$

gdzie:

l_1, l_2, l_3 - długości obwodu na poszczególnych odcinkach [m]

γ - konduktancja przewodów linii [$\text{m}/\Omega \text{ mm}^2$]

s_1, s_2, s_3 - przekroje przewodów linii na poszczególnych odcinkach [mm^2]

Przy zwarciu obwodu fazy L2 pętli zwarcia rezystancja wyniesie

$$R_{zw} = \frac{2}{34} \left(\frac{130}{50} + \frac{74}{35} + \frac{731}{25} \right) = 2 \Omega$$

Prąd zwarcia obliczony z zależności:

$$I_{zw} = \frac{U_f}{R_{zw}} \text{ [A]}$$

$$\text{wynosi } I_{zw} = \frac{230 \text{ V}}{2 \Omega} = 102 \text{ A}$$

Wartość prądu I_w , który spowoduje odłączenie obwodu wynosi

$$I_w = k \cdot I_B \text{ [A]}, \text{ gdzie } k = 2,5$$

$$I_w = 2,5 \cdot 35 \text{ A} = 87,5 \text{ A}$$

ponieważ $I_{zw} = 102 \text{ A} > I_w = 87,5 \text{ A}$ Skuteczność ochrony jest zachowana.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciw porażeniowej, a protokół przekazać Inwestorowi przy odbiorze.

5. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA NA BUDOWIE

5.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji

Zakres robót dla całego zamierzenia przedstawiono poniżej. Roboty budowlane należy wykonywać w następującej kolejności:

- zgłoszenie do Łódzkiego Zakładu Energetycznego rozpoczęcie robót,
- wytyczenie przez uprawnionego geodetę tras sieci kablowych oraz lokalizacji słupów oświetleniowych,
- wykonanie wykopów pod kable i słupy oświetleniowe,
- montaż opraw na słupach,
- ułożenie rur ochronnych dla kabli,
- ułożenie płaskownika uziemiającego w wykopach, ustawienie słupów oświetleniowych,
- wykonanie uziomów pionowych,
- nasypianie warstw piasku,
- ułożenie kabli,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych wykonanych robót,
- zgłoszenie do Zakładu Energetycznego wykopów przed zasypaniem,
- podłączenie kabli i przewodów,
- wykonanie pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i rezystancji uziomów,
- posprzątanie terenu po budowie,
- zgłoszenie obiektu do odbioru
- wykonanie pomiarów natężenia oświetlenia

5.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Ulica uzbrojona jest w następujące sieci:

- gazociąg
- wodociąg
- telekomunikacja
- elektroenergetyka

5.3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi mogą stwarzać:

- wykopy pod kable energetyczne i słupy oświetleniowe,
- skrzyżowania i zbliżenia do istniejących sieci podziemnych.

5.4. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich trwania

Podczas wykonywania robót mogą wystąpić następujące zagrożenia:

- dla wszystkich użytkowników ulicy (mimo wprowadzonych ograniczeń):
 - związane z montażem kabla na istniejącym słupie linii napowietrznej;
 - związane z prowadzonymi wykopami;
- dla pracowników w trakcie prowadzenia robót:
 - upadek na płaszczyźnie i wykopach;
 - upadek z wysokości przy podłączaniu linii zasilającej;
 - uderzenia, przygniecenia przez materiały transportowane mechanicznie.

5.5. Informacja o oznakowaniu miejsc prowadzenia robót

W związku z tym, że budowa niniejsza jest zaliczona do „obiektów liniowych” niezbędne jest zabezpieczenie wykopów, za pomocą odpowiednich wygradzeń tj.: barierek, taśm oraz innych oznaczeń.

5.6. Informacje o prowadzeniu instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Szkolenie wstępne prowadzone przez specjalistów do spraw BHP przy przyjmowaniu do pracy.

Instruktaż na stanowisku pracy prowadzony przez bezpośredniego przełożonego.

5.7. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach zagrożenia, zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek awarii innych zagrożeń

- Dopuszczenie do eksploatacji wyłącznie maszyn, urządzeń i narzędzi sprawnych technicznie.
- Właściwe oznakowanie miejsca robót poprzez ogrodzenie zastawami lub taśmą w celu niedopuszczenia w okolice wykonywanych prac, osób postronnych.
- Obsługiwanie sprzętu zmechanizowanego wyłącznie przez pracowników posiadających odpowiednie, ważne uprawnienia operatora wymaganej kategorii.
- Zapewnienie pracownikom właściwej odzieży ochronnej i środków ochrony osobistej.
- Wykopy kontrolne w miejscach zbliżeń do istniejących sieci podziemnych.
- Prace na wysokości przy podłączaniu projektowanej linii oświetlenia ulicy do istniejącej linii napowietrznej mogą się odbywać wyłącznie z poszanowaniem zasad bezpieczeństwa pracy, przy użyciu sprzętu posiadającego odpowiednie atesty.
- Wyłączanie i włączanie napięcia w liniach zasilających i prowadzenie robót

przyłączeniowych na pisemne polecenie i pod nadzorem pracowników Zakładu Energetycznego.

- Przy wykonaniu robót elektrycznych używanie sprzętu ochronnego posiadającego odpowiednie atesty.
- Brygady muszą posiadać kompletny sprzęt doraźnej pomocy medycznej.
- Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używany na budowie powinny być stosowane zgodnie z przeznaczeniem. Uruchomienie maszyn, urządzeń i narzędzi używanych na budowie może nastąpić po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich prac jest zabronione.
- Zabrania się używania narzędzi uszkodzonych mogących stanowić realne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi.
- Należy zapewnić odpowiednią łączność telefoniczną pomiędzy pracownikami i służbami nadzoru oraz służbami ratowniczymi. Na terenie budowy powinien znajdować się sprawny samochód z obsługą, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek awarii i innych zagrożeń.

6. ZAŁĄCZNIKI

- Oświadczenie projektanta
- Uprawnienia projektowe
- Zaświadczenie z Izby Inżynierów Budownictwa
- Warunki przyłączenia wydane przez PGE Dystrybucja Łódź Sp. z o.o.
- Umowa przyłączeniowa
- Pismo Zarządu Dróg i Transportu w Łodzi w sprawie sposobu zasilania oświetlenia ulic Białych Róż, Flamandzkiej i Jaglanej.
- Wypisy z rejestru gruntów
- Wyniki obliczeń oświetlenia
- Karty katalogowe sprzętu, certyfikaty, deklaracje zgodności producenta itp.