



szoka projekt elektroenergetyka

PROJEKT WYKONAWCZY

Branża elektroenergetyczna

Kategoria obiektu budowlanego: XXVI

Nazwa Projektu:

Przebudowa drogi w zakresie budowy sieci elektroenergetycznej 0,4kV oświetlenia ulicznego drogi wojewódzkiej w m. Makówiec Duży gm. Dobre.

Adres obiektu budowlanego:

Jednostka ewidencyjna: 141206_2 Dobre

Obręb: 0016 Makówiec Duży - Działki: 304, 290/1, 303

Inwestor:

URZĄD GMINY DOBRE
UL. KOŚCIUSZKI 1
05-307 DOBRE

Jednostka Projektowa:

SZOKA PROJEKT MATEUSZ SZOKA
UL. INSUREKCYJNA 6/31
07-410 OSTROŁĘKA

Zespół Projektowy:

Projektant	Sprawdzający
mgr inż. Mateusz Szoka	mgr inż. Radosław Kaczmarek
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid: MAZ/0213/PBE/18	Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid: POM/0217/POOE/09
Data opracowania: 11.2020	EGZ. 1 2 3 4

Kontakt:

• mateusz@szoka-projekt.pl

• +48 606 873 097

NIP : 758-231-85-82

REGON: 381261343

ING Bank Śląski: PL 46 1050 1054 1000 0097 2191 8978

Spis treści

1	OŚWIADCZENIE ORAZ UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW	3
2	CZĘŚĆ OPISOWA	9
2.1	OPIS TECHNICZNY	9
2.1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA	9
2.1.2	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA INWESTYCJI	9
2.1.3	OPIS ISTNIEJĄCEGO STANU ZAGOSPODAROWANIA TERENU	9
2.1.4	WARUNKI GEOTECHNICZNE	9
2.2	OPIS PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU	10
2.2.1	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	10
2.2.2	ZESTAWIENIE POWIERZCHNI ZAGOSPODAROWANIA TERENU	10
2.2.3	DANE INFORMUJĄCE O TYM, CZY DZIAŁKA LUB TEREN, NA KTÓRYM JEST PROJEKTOWANY OBIEKT BUDOWLANY SĄ WPISANE DO REJESTRU ZABYTKÓW	10
2.2.4	DANE OKREŚLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKĘ LUB TEREN ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W GRANICACH TERENU GÓRNICZEGO	10
2.2.5	DANE DOTYCZĄCE ZAGROŻEŃ DLA ŚRODOWISKA ORAZ HIGIENY I ZDROWIA UŻYTKOWNIKÓW	10
2.2.6	INNE KONIECZNE DANE WYNIKAJĄCE ZE SPECYFIKI, CHARAKTERU I STOPNIA SKOMPLIKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO LUB ROBÓT BUDOWLANYCH	10
2.2.7	POWIERZCHNIA ZABUDOWY BUDYNKÓW	10
2.2.8	OBZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI	11
3	INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)	12
3.1	PODSTAWY OPRACOWANIA INFORMACJI:	13
3.2	ZAKRES ROBÓT ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	13
3.3	WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH:	13
3.4	ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI, LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI	13
3.5	PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH:	13
3.6	ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE, ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM, WYNIKAJĄCYM Z WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA, LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII, LUB INNYCH ZAGROŻEŃ:	14
3.7	SPOSÓB PRZECZOWYWANIA I PRZEMIESZCZANIA MATERIAŁÓW, WYROBÓW I SUBSTANCJI:	14
3.8	ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE:	15
3.9	MIEJSCE PRZECZOWYWANIA DOKUMENTACJI BUDOWY:	15
3.10	UWAGI OGÓLNE:	15
4	CZĘŚĆ OPISU ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO	16
4.1	ZASILANIE OBIEKTU	16
4.2	STEROWANIE OŚWIETLENIEM	16
4.3	SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA NN 0,4kV	17
4.4	OPRAWY OŚWIETLENIA ULICZNEGO	19
4.4.1	PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY DROGOWEJ W TECHNOLOGII LED	19
4.4.2	PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY DROGOWEJ W TECHNOLOGII LED – PRZEJŚCIE DLA PIESZYCH	21
4.5	SŁUPY OŚWIETLENIA ULICZNEGO - NAPOWIETRZNE	23
4.5.1	OBLICZENIA TECHNICZNE STANOWISK SŁUPOWYCH DLA LINII NAPOWIETRZNEJ	23

4.5.2	PRZEKRÓJ POPRZECZNY PRZEJŚCIA SIECI NAPOWIERTRZNEJ PRZEZ DROGĘ WOJEWÓDZKĄ	42
4.5.3	ZAMOCOWANIE OPRAWY OŚWIETLENIOWEJ NA SŁUPIE	43
4.5.4	ZAMOCOWANIE UZIEMIENIA ORAZ OGRANICZNIKÓW PRZEPIĘĆ	44
4.5.5	KARTY KATALOGOWE STANOWISK SŁUPOWYCH	46
4.6	SŁUPY OŚWIETLENIA ULICZNEGO – KABLOWE	58
4.7	ZASILANIE I ZABEZPIECZENIE OPRAW	59
4.8	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	59
4.9	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA	59
5	OBLICZENIA TECHNICZNE	60
5.1	BILANS MOCY	60
5.2	DOBÓR ZABEZPIECZEŃ	60
5.3	DOBÓR PRZEWODÓW	60
5.4	SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ	61
5.5	OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘCIA	61
5.6	UWAGI KOŃCOWE	62
6	ZESTAWIENIE – MATERIAŁOWO-MONTAŻOWE	63
6.1	ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE – CZĘŚĆ NAPOWIERTRZNA	64
6.2	ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE – CZĘŚĆ KABLOWA	66
6.3	TABELA MONTAŻOWA OSPRZĘTU NAPOWIERTRZNEGO	67
7	CZEŚĆ GRAFICZNA	68
7.1	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	69
7.2	SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA	70
8	ZAŁĄCZNIKI	71
8.1	WARUNKI PRZYŁĄCZENIOWE PGE	71
9	OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE	73

1 OŚWIADCZENIE ORAZ UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami.

Oświadczam, że projekt budowlany z zagospodarowaniem terenu pod nazwą:

Przebudowa drogi w zakresie budowy sieci elektroenergetycznej 0,4kV oświetlenia ulicznego drogi wojewódzkiej w m. Makówiec Duży gm. Dobre.

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Branża elektroenergetyczna	
Projektant	Sprawdzający
mgr inż. Mateusz Szoka	mgr inż. Radosław Kaczmarek
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid: MAZ/0213/PBE/18	Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid: POM/0217/POOE/09

2 CZĘŚĆ OPISOWA

2.1 OPIS TECHNICZNY

2.1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania projektu są:

- Zlecenie Inwestora
- Wytyczne Inwestora
- Oględziny i pomiary w terenie
- Przepisy budowlane
- Polskie Normy
- Istniejące zagospodarowania terenu

2.1.2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA INWESTYCJI

Zakresem opracowania projektu jest przebudowa drogi w zakresie budowy sieci elektroenergetycznej 0,4kV oświetlenia ulicznego drogi wojewódzkiej w m. Makówiec Duży gm. Dobre.

2.1.3 OPIS ISTNIEJĄCEGO STANU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

W chwili obecnej teren jest nie oświetlony. Na terenie objętym opracowaniem znajduje się podziemne uzbrojenie terenu sieci: elektroenergetyczna, wodociągowa, kanalizacyjna, ciepłownicza, telekomunikacyjna. Istniejąca droga wykonana jest z nawierzchni asfaltowej.

2.1.4 WARUNKI GEOTECHNICZNE

Zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. Poz. 463 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz na podstawie badań geotechnicznych sporządzonych przez osobę uprawnioną projektanci zaliczają projektowane obiekty budowlane do pierwszej kategorii geotechnicznej. Na opracowywanym terenie występują proste warunki gruntowe. Wszystkie prace fundamentowe muszą być prowadzone wg. zasad zgodnie z normą PN-B-06050:1999 „Geotechnika – Roboty zmienne – wymagania ogólne. Technologię oraz przebieg prac należy dopasować do montowanego fundamentu oraz warunków gruntowych.

2.2 OPIS PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

2.2.1 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Przedmiotowe przedsięwzięcie realizowane będzie na terenie gminy Dobrze. Projekt przewiduje przebudowę drogi w zakresie budowy sieci elektroenergetycznej 0,4kV oświetlenia ulicznego drogi wojewódzkiej w m. Makówiec Duży, w skład którego wchodzi następujące elementy: sieć elektroenergetyczna 0,4kV napowietrzna oraz kablowa, montaż słupów oraz opraw oświetleniowych. Projektuje się linię napowietrzną zawieszoną na słupach. Pozostały teren będzie użytkowany w dalszym ciągu w dotychczasowy sposób. Realizacja planowanej sieci ze słupami nie spowoduje zmian w ukształtowaniu terenu i przemieszczeniu gruntu, nie spowoduje zanieczyszczenia wód, gleby oraz pogorszenia warunków krajobrazowych środowiska naturalnego i warunków klimatycznych. Teren opracowania jest nieruchomością, która nie wchodzi w skład ustanowionych terenów parków narodowych, krajobrazowych, rezerwatów lub innych form ochrony środowiska.

2.2.2 ZESTAWIENIE POWIERZCHNI ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Powierzchnia terenu objęta planowaną budową obiektu liniowego wyniesie 850 m.

2.2.3 DANE INFORMUJĄCE O TYM, CZY DZIAŁKA LUB TEREN, NA KTÓRYM JEST PROJEKTOWANY OBIEKT BUDOWLANY SĄ WPISANE DO REJESTRU ZABYTKÓW

Teren objęty opracowaniem nie jest wpisany do rejestru zabytków.

2.2.4 DANE OKREŚLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKĘ LUB TEREN ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W GRANICACH TERENU GÓRNICZEGO

Teren objęty opracowaniem nie leży w granicach terenu górniczego i nie podlega wpływowi eksploatacji górniczej.

2.2.5 DANE DOTYCZĄCE ZAGROZEŃ DLA ŚRODOWISKA ORAZ HIGIENY I ZDROWIA UŻYTKOWNIKÓW

Realizacja planowanej budowy nie spowoduje zmian w ukształtowaniu terenu i przemieszczania gruntu, nie spowoduje zanieczyszczenia wód, gleby oraz pogorszenia warunków krajobrazowych środowiska naturalnego i warunków klimatycznych oraz nie będzie mieć negatywnego wpływu na środowisko. Teren opracowania jest nieruchomością, która nie wchodzi w skład ustanowionych terenów parków narodowych, krajobrazowych, rezerwatów lub innych form ochrony środowiska.

2.2.6 INNE KONIECZNE DANE WYNIKAJĄCE ZE SPECYFIKI, CHARAKTERU I STOPNIA SKOMPLIKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO LUB ROBÓT BUDOWLANYCH

Nie dotyczy.

2.2.7 POWIERZCHNIA ZABUDOWY BUDYNKÓW

Nie dotyczy.

2.2.8 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI

Obszar oddziaływania inwestycji określa się zgodnie z art. 3 pkt 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (wraz z późniejszymi zmianami) na podstawie:

- Norma SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Aktualizacja 2014;
- Norma SEP N SEP-E-003. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi oraz z przewodami niepełno izolowanymi
- Ustawy z dnia 21 marca 1985 r o drogach publicznych (j.t. Dz. U. z 2015r. z 460 z późn. Zm.),

Jednostka ewidencyjna: 141206_2 Dobre

Obręb: 0006 Dobre - Działki:

304, 290/1, 303 – Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie, ul. Mazowiecka 14, 00-048
Warszawa

Przebudowa drogi w zakresie budowy oświetlenia ulicznego nie wpływa na sposób zagospodarowania terenu sąsiednich działek.

3 INFORMACJA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

<u>Faza:</u>	PROJEKT BUDOWLANY		
<u>Branża:</u>	Elektroenergetyczna		
<u>Temat:</u>	Przebudowa drogi w zakresie budowy sieci elektroenergetycznej 0,4kV oświetlenia ulicznego drogi wojewódzkiej w m. Makówiec Duży gm. Dobre.		
<u>Adres:</u>	Jednostka ewidencyjna: 141206_2 Dobre Obręb: 0016 Makówiec Duży - Działki: 304, 290/1, 303		
<u>Inwestor:</u>	URZĄD GMINY DOBRE UL. KOŚCIUSZKI 1 05-307 DOBRE		
	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
<u>Projektant:</u> (adres projektanta)	mgr inż. Mateusz Szoka	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid: MAZ/0213/PBE/18	
<u>Sprawdzający:</u>	mgr inż. Radosław Kaczmarek	Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid: POM/0217/POOE/09	
<u>Data:</u>	11.2020		

3.1 PODSTAWY OPRACOWANIA INFORMACJI:

- Projekt zagospodarowania terenu
- Ustawa Prawo Budowlane i Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.03 r. w sprawie informacji, dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

3.2 ZAKRES ROBÓT ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

- Wytyczenie geodezyjne w terenie dla infrastruktury elektroenergetycznej
- Przygotowanie miejsca pracy
- Przeprowadzenie przewiertów i przycisków dla linii kablowej
- Wykopanie rowów kablowych dla trasy kabla
- Wykonanie dołów pod słupy
- Montaż i stawianie słupów wraz kompletnym osprzętem
- Montaż przewodu napowietrznego
- Budowa linii kablowych
- Budowa stanowisk słupowych
- Montaż opraw na słupach oświetleniowych
- Montaż uziemień i zabezpieczeń ochrony przepięciowej
- Wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- Ułożenie folii znacznikowej
- Zasypanie rowów kablowych, zagęszczenie gruntu
- Rekultywacja terenu i doprowadzenie terenu do stanu sprzed budowy
- Roboty wykończeniowe
- Pomiar po montażowe
- Załączenie napięcia

3.3 WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH:

- Sieć kablowa i napowietrzna elektroenergetyczna
- Sieć teletechniczna, wodociągowa, ciepłownicza, kanalizacyjna, gazowa
- Droga

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

- Linie kablowe i napowietrzne elektroenergetyczne
- Prace w rowach kablowych
- Prace budowlane prowadzone w pobliżu drogi lub w ich pasie
- Pracę przy użyciu sprzętu ciężkiego budowlanego: świdra, koparki, dźwigu i w promieniu działania tych urządzeń i drogi
- Istniejące uzbrojenie podziemne terenu

3.5 PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH:

- Porażenie prądem nn, SN, WN, NN- średnie,
- Wpadnięcie do wykopu- małe,

- Potrącenie przez pojazd kołowy- małe.
- Upadek z wysokości- średnie
- Praca w pobliżu linii napowietrznych i kablowych – prowadzone zgodnie z Instrukcją Organizacji Bezpiecznej Pracy w Energetyce
- Praca w pasie drogi gminnej, powiatowej i krajowej.
- Zwrócić uwagę na mogące wystąpić urządzenia infrastruktury technicznej nie zaewidencjonowane na mapie, prace ziemne w pobliżu czynnych urządzeń i sieci wykonać sposobem ręcznym, zwrócić uwagę na zachowanie słupków granicznych,
- Uzyskać niezbędne zezwolenia, na terenie planowanej inwestycji w trakcie prowadzenia prac ziemnych w przypadku odkrycia relikwów kultury materialnej teren powinien być udostępniony do badań archeologicznych
- Wykonanie robót na wysokości,
- Wykonanie robót przy użyciu dźwigów,
- Prowadzenie robót w temperaturze poniżej – 10 °C,
- Prowadzenie robót przy montażu i demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych, których masa przekracza 1,0 t,

Zabezpieczenia ludzi przed powyższymi zagrożeniami należy określić w „Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, który powinien być sporządzony przez Kierownika Budowy, zgodnie z Ustawą z dn. 07-07-1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 1006/2000 poz. 1126 z późniejszymi zmianami). Zakres i formę „Planu...” określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23-06-2003 (Dz.U.Nr 120/2003 poz. 1126).

W „Planie...” należy uwzględnić zarówno zagrożenia podane powyżej, jak i zagrożenia wymienione w innych projektach realizowanych w ramach wspólnego pozwolenia na budowę, lub wspólnego zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych.

3.6 ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE, ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM, WYNIKAJĄCYM Z WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA, LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII, LUB INNYCH ZAGROŻEŃ:

Roboty należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 06-02-2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Pracownicy przystępujący do pracy na wysokości powinni być dopuszczeni do w/w prac przez kierownika obiektu. Każdy pracownik powinien znać przepisy i zasady BHP, brać udział w szkoleniu i instruktażu z tego zakresu oraz poddać się wymagającym egzaminom sprawdzającym. Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie oraz uprawnienia do pracy na wysokości. Przed przystąpieniem do robót pracownicy powinni przejść szkolenie stanowiskowe. Powinni być również wyposażeni w odpowiednie szelki bezpieczeństwa i kaski ochronne. Podczas pracy na wysokości każdy pracownik powinien być przypięty linką bezpieczeństwa do stałego elementu konstrukcji. Drabina komunikacyjna znajduje się wewnątrz trzonu elektrowni. Przed rozpoczęciem robót montażowych należy wyznaczyć i odpowiednio zabezpieczyć strefę wokół rejonu prowadzonych prac.

3.7 SPOSÓB PRZECHOWYWANIA I PRZEMIESZCZANIA MATERIAŁÓW, WYROBÓW I SUBSTANCJI:

Składowanie materiałów budowlanych powinno odbywać się tylko w pomieszczeniach magazynowych na terenie placu budowy w wyznaczonym miejscu i w sposób właściwy dla danego rodzaju materiału. Przy składowaniu materiałów należy przestrzegać zasad

dotyczących wysokości składowania, odległości składowania od ogrodzeń, zabudowań i stałych stanowisk pracy. Konieczne jest zachowanie odpowiednich odległości pomiędzy materiałami składowanymi i magazynowanymi w stosy zależnie od używanych na placu budowy środków transportu. Wszystkie materiały sypkie (np. piasek, pospółka, żwir, itp.) powinny być przechowywane w przyzmacz o naturalnym kącie stoku przy maksymalnej wysokości 2,0m. Materiały workowe należy układać krzyżowo do wysokości co najwyżej 10 warstw.

3.8 ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE:

Przed przystąpieniem do budowy należy ustalić miejsce czerpania wody do celów ppoż. Środki techniczne ppoż. to gaśnice pianowe lub śniegowe, bosaki, tłumnice, koce tłumiące, hydranty oraz inne dostępne.

Na budowie powinna się znajdować apteczka pierwszej pomocy.

W widocznym miejscu należy umieścić trwałe tablice informacyjną budowy z czytelnymi numerami alarmowymi pogotowia ratunkowego, straży pożarnej, policji, pogotowia wodociągowego, pogotowia energetycznego itp.

3.9 MIEJSCE PRZECHOWYWANIA DOKUMENTACJI BUDOWY:

Dokumentację budowy należy przechowywać w biurze budowy zabezpieczonym przed dostępem osób niepowołanych.

3.10 UWAGI OGÓLNE:

Wszystkie prace należy wykonywać pod kierunkiem osób uprawnionych.

Wszystkie roboty budowlane i montażowe konieczne do realizacji przedmiotowego zadania inwestycyjnego winny być wykonane zgodnie z warunkami ich wykonania i odbioru.

W trakcie wykonywania wykupu oraz stabilizacji gruntu zapewnić nadzór geologiczny.

Narzędzia i sprzęt powinny być użytkowane zgodnie z instrukcją techniczno – ruchową. Przed ich wydaniem należy sprawdzić, czy są sprawne technicznie i datę ostatniego badania.

Strefę prowadzenia prac należy oznakować w sposób trwały i wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy. Uprawnienia i wpisy do izb branżowych.

4 CZĘŚĆ OPISU ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO

4.1 ZASILANIE OBIEKTU

Zasilanie projektowanego oświetlenia należy zrealizować zgodnie z warunkami przyłączeniowymi. Projektowane oświetlenie przewiduje się jako napowietrzno-kablowe.

Od projektowanego przez zakład energetyczny przyłącza projektuje się linie kablową, którą należy zakończyć w projektowanej szafie oświetleniowej. Projektowaną szafę oświetleniową należy wykonać zgodnie z załączoną dokumentacją graficzną.

Z projektowanej szafy oświetleniowej zostaną wyprowadzone dwa obwody kierunkowe, które należy wprowadzić na projektowany słup krańcowo-krańcowy.

Z projektowanego słupa nr 1/1 przewiduje się dalszy bieg instalacji oświetleniowej zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Zgodnie z projektem zagospodarowania terenu oraz schematem jednokreskowym, projektowana instalacja, przewiduje również montaż 4 słupów oświetleniowych, służących do dedykowanego oświetlenia przejść dla pieszych. Projektowane oświetlenie dedykowane dla przejść dla pieszych należy zrealizować w technologii kablowej.

Miejsce przyłączenia: stacja transformatorowa – Stacja zasilająca 05-0845 Makówiec Duży

Układ sieci: TN-C

4.2 STEROWANIE OŚWIEPLENIEM

Projektowane sterowanie oświetleniem należy zrealizować z pośrednictwem cyfrowego programatora astronomicznego.

Właściwości urządzenia:

- pełna kontrola i sterowanie za pomocą smartfona lub tabletu z poziomu aplikacji mBLUE
- prosty i intuicyjny interfejs aplikacji mBLUE
- darmowa aplikacja mBLUE (do pobrania z Google Play)
- synchronizacja czasu zgodnie z sygnałem GPS
- komunikacja przez Bluetooth 2.0
- blokada dostępu do sterownika za pomocą kodu PIN
- rejestracja zdarzeń
- automatyczna zmiana czasu lato/zima
- możliwość zaprogramowania do trzech przerw nocnych lub czterech załączeń w stałych godzinach
- diody LED na panelu czołowym sygnalizujące stan wejść i wyjść, stan połączenia bezprzewodowego ze smartfonem lub tabletem, stan zasilania
- automatyczna lokalizacja sterowników na mapie aplikacji mBLUE
- współpraca z wyłącznikiem zmierzchowym
- licznik czasu pracy oświetlenia (osobny dla każdego z wyjść sterujących)
- możliwość zdalnej wymiany oprogramowania i ustawień
- możliwość zdalnego programowania opraw z układem APC-LED
- możliwość wgrania dowolnej tabeli astronomicznej
- możliwość stworzenia własnej tabeli astronomicznej za pomocą generatora tabel
- możliwość podłączenia anteny zewnętrznej

Parametry techniczne:

- napięcie zasilające: 230 V +5/-10%, 50Hz
- wymiar sterownika (szer./wys./gł.): 52 x 104 x 62 mm
- szerokość urządzenia: 3 moduły
- ilość wyjść: 2 (dwa niezależnie programowalne wyjścia)
- obciążalność prądowa wyjść: 5 A/230 V
- ilość wejść: 1 (wyłącznik zmierzchowy lub rejestrator zdarzeń)
- temperatura pracy: od -30°C do +80°C
- stopień ochrony: IP20
- montaż na szynie DIN

4.3 SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA NN 0,4kV

Projektuje się linie kablową oświetleniową typu YAKY układaną w wykopie otwartym zgodnie z projektem zagospodarowania terenu oraz sieć napowietrzną elektroenergetyczną nN 0,4kV zrealizowaną w technologii izolacyjnej AsXSn.

Przewód AsXSn należy zamocować na słupach za pomocą odpowiednio dobranych uchwytów SO. Naprężenie zastosować normalne – 30,0Mpa. Montaż linii napowietrznej wykonać przy użyciu osprzętu i materiałów zawartych w tabeli montażowej oraz dołączonych kart katalogowych.

Wykopy pod projektowane słupy należy wykonać mechanicznie przy użyciu świdra lub koparki. W przypadku zbliżeń do istniejącej infrastruktury technicznej wykopy należy prowadzić ręcznie. Ustojowanie słupów dobrano jak dla gruntu słabego. W związku z tym bezwzględnie zastosować typy i ilości ustojów, zgodnie z załączonym zestawieniem montażowym. Przed ustawieniem słupów należy zastosować ochronę odziomków słupów i elementów ustojowych, impregnując je warstwą bitumitu.

Projektowane kable należy układać w rowie kablowym na głębokości min. 100cm od poziomu nawierzchni jezdni na 10cm warstwie piasku. Kabel po oznakowaniu zasypać 10cm warstwą piasku i 15 cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie należy ułożyć folię w kolorze niebieskim i resztę zasypać pozostałą ziemią z wykopu. Na kable założyć opaski informacyjne, treść których należy uzgodnić z Inwestorem.

W miejscach skrzyżowań projektowanego kabla z drogami, wjazdami i zgodnie z projektem zagospodarowania terenu kabel należy układać w rurach grubościennych np. typu SRS przystosowanych do przycisków, przewiertów sterowanych o wytrzymałości obciążeń transportowych, wejście i wyjście z przepustu – zabezpieczyć za pomocą mas, taśm lub rur termokurczliwych.

Istniejącą infrastrukturę podziemną w miejscach skrzyżowania z projektowaną siecią kablową oświetlenia zabezpieczyć przed uszkodzeniami, rurami ochronnymi dwudzielnymi. Projektowane kable oświetleniowe zlokalizować minimum 0,5m od istniejących sieci podziemnych. Przed przystąpieniem do prac ziemnych w sąsiedztwie sieci telefonicznej prowadzić bez użycia sprzętu mechanicznego.

Napotkane podczas wykonywania robót, urządzenia podziemne traktować jako czynne i zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach i skrzyżowaniach. W miejscach kolizji z istniejącymi sieciami prace należy wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz należy ściśle trzymać się uzgodnień branżowych. Wejście w teren należy uzgodnić z właścicielem i zarządcą terenu.

Całość robót oraz etapowe odbiory kabli wykonywać pod nadzorem Inwestora (lub osoby przez niego wyznaczonej). Roboty wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami. Ewentualne zmiany zaistniałe w trakcie realizacji projektu należy uzgodnić z Inwestorem. Przed zakończeniem prac wykonać dokumentację powykonawczą z podaniem domiarów do stałych punktów w terenie, dokonać inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnionego geodetę i pomiarów oporności izolacji kabli oraz rezystancji uziemienia. Teren (plac) budowy w porozumieniu z Inwestorem oraz jego przedstawicielem należy przywrócić do stanu pierwotnego z naciskiem na odbudowę chodników, podjazdów, zieleni (trawniki, krzewy, nasadzenia).

Należy stosować się do uwag gestorów sieci przedstawionych w protokole narady koordynacyjnej oraz z załącznikami będącymi integralną częścią dokumentacji projektowej.

4.4 OPRAWY OŚWIETLENIA ULICZNEGO

Projektuje się oprawy oświetlenia ulicznego o następującej specyfikacji urządzeń, które pozwolą na prawidłowe oświetlenie miejsca inwestycyjnego. Szczegółowe parametry stanowisk słupowych zostaną dobrane na etapie projektu wykonawczego.

4.4.1 PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY DROGOWEJ W TECHNOLOGII LED

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy $\varnothing 48-60\text{mm}$
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie $0-10^\circ$ (montaż bezpośredni) lub $0-15^\circ$ (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 80W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

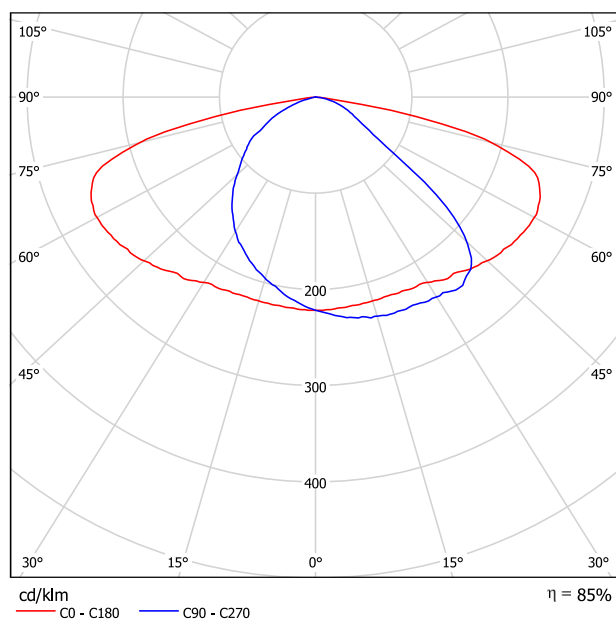
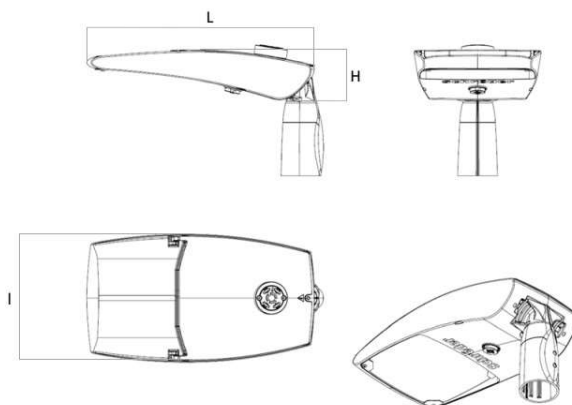
- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 10300lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności

- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067, certyfikat ENEC lub równoważny
- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny, certyfikat ENEC+ lub równoważny

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



L: 450mm
H: 99mm
I: 252mm



PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy $\varnothing 48-60\text{mm}$
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie $0-10^\circ$ (montaż bezpośredni) lub $0-15^\circ$ (montaż na wysięgniku)
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność komory optycznej – IP66
- szczelność komory elektrycznej – IP66
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej

PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty - 50W
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem DALI
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II

PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

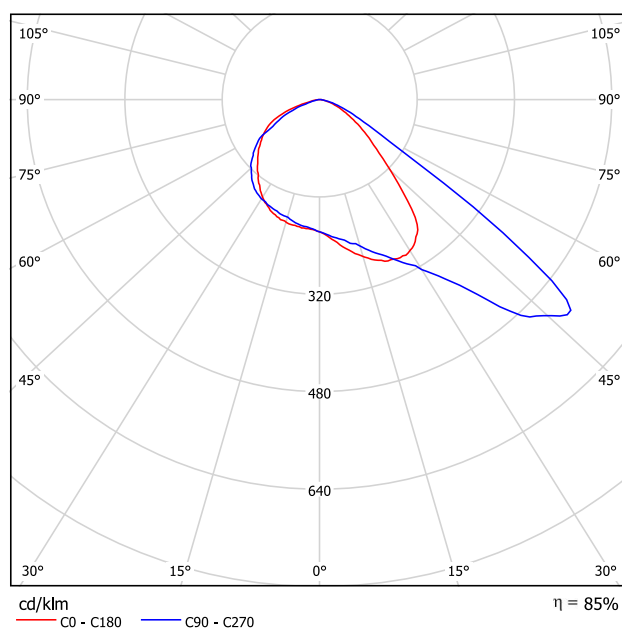
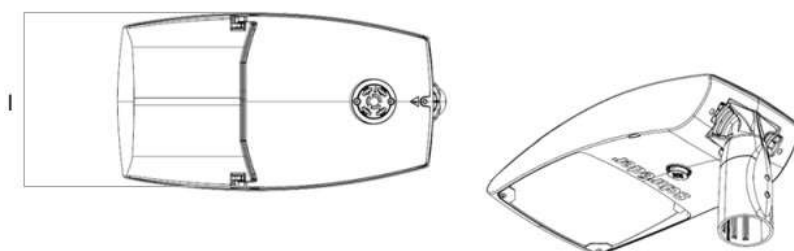
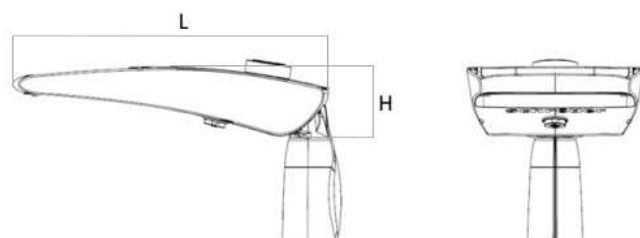
- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła – 6700lm
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 2900K-3300K
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067, certyfikat ENEC lub równoważny
- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich

jak: napięcie zasilania, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny, certyfikat ENEC+ lub równoważny

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA, WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA



L: 450mm
H: 99mm
I: 252mm



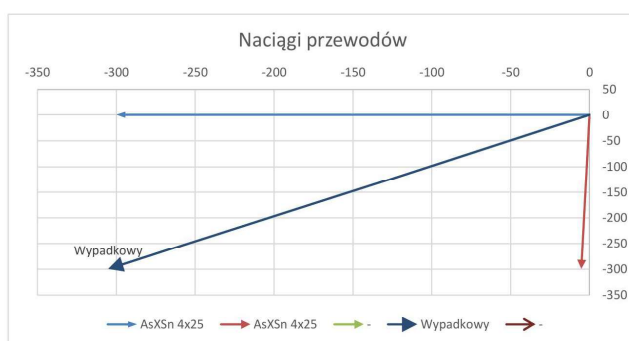
4.5 SŁUPY OŚWIETLENIA ULICZNEGO - NAPOWIERTRZNE

Projektowaną sieć oświetlenia ulicznego należy wykonać na słupach żelbetonowych wirowanych E o odpowiednio dobranych wysokościach i wytrzymałościach. Słupy należy zlokalizować i uzbroić zgodnie z projektem zagospodarowania terenu jak i tabelą montażową.

4.5.1 OBLICZENIA TECHNICZNE STANOWISK SŁUPOWYCH DLA LINII NAPOWIERTRZNEJ

Słup 1_1

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	2/1	300	180	-300,00	0,00	
AsXSn 4x25	1/2	300	-91	-5,24	-299,95	
-		0		0	0,00	0,00
-		0		0	0,00	0,00
Wypadkowy		600		0	-305,24	-299,95
						Wypadkowa:
						427,95 [daN]



Długość przęsła przed:	=	34,5	[m]
Długość przęsła za:	=	20	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	427,95	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

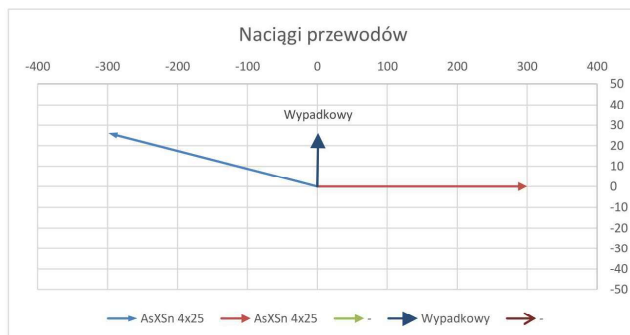
Psad	=	1,36	x	54,5	=	74,12	[daN]
Pp	=	0,87	x	54,5	=	47,415	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad			
Pu	=	427,95	+	74,12	=	502,07027	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp			
Pz	=	69	+	47,415	=	116,415	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:					
Puw	=	515,39	[daN]	<	1000,00 [daN]

Słup 2_1

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	1/1	300	175	-298,86	26,15	
AsXSn 4x25	3/1	300	0	300,00	0,00	
-		0		0	0,00	0,00
-		0		0	0,00	0,00
Wypadkowy		600		0	1,14	26,15
						Wypadkowa:
						26,17 [daN]



Długość przęsła przed:	=	34,5	[m]
Długość przęsła za:	=	43	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	26,17	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

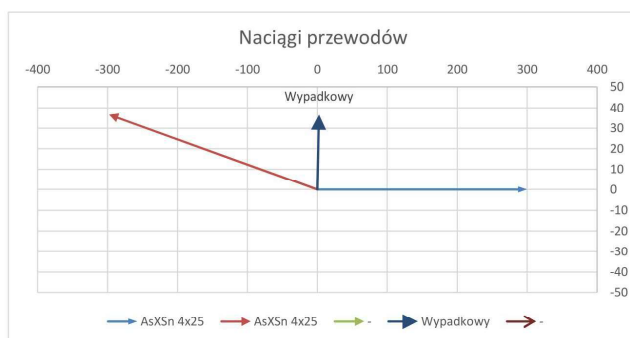
Psad	=	1,36	x	77,5	=	105,4	[daN]
Pp	=	0,87	x	77,5	=	67,425	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad	=	131,57163	[daN]
Pu	=	26,17	+	105,4	=	131,57163	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp	=	136,425	[daN]
Pz	=	69	+	67,425	=	136,425	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:						
Puw	=	189,53	[daN]	<	430,00	[daN]

Słup 3_1

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	2/1	300	0	300,00	0,00	
AsXSn 4x25	4/1	300	173	-297,76	36,56	
-		0		0	0,00	0,00
-		0		0	0,00	0,00
Wypadkowy		600		0	2,24	36,56
						Wypadkowa:
						36,63 [daN]



Długość przęsła przed:	=	43	[m]
Długość przęsła za:	=	44,5	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	36,63	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

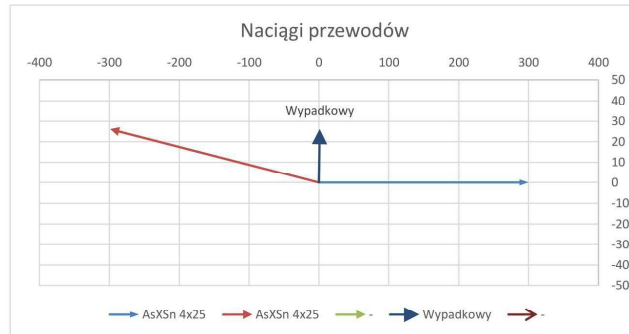
Psad	=	1,36	x	87,5	=	119	[daN]
Pp	=	0,87	x	87,5	=	76,125	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad	=	155,62912	[daN]
Pu	=	36,63	+	119	=	155,62912	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp	=	145,125	[daN]
Pz	=	69	+	76,125	=	145,125	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:						
Puw	=	212,79	[daN]	<	430,00	[daN]

Słup 4_1

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	3/1	300	0	300,00	0,00	
AsXSn 4x25	5/1	300	175	-298,86	26,15	
-		0	0	0,00	0,00	
-		0	0	0,00	0,00	
Wypadkowy		600		0	1,14	26,15
						Wypadkowa:
						26,17 [daN]



Długość przęsła przed:	=	44,5	[m]
Długość przęsła za:	=	46	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	26,17	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

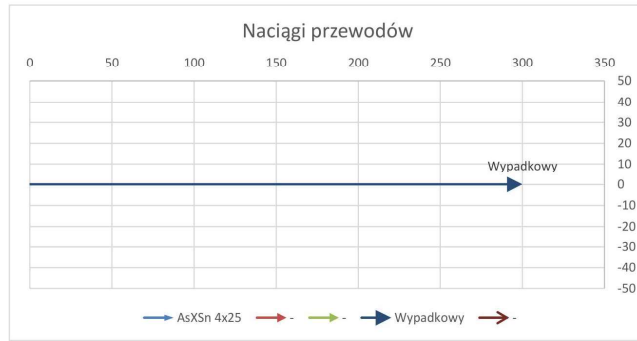
Psad	=	1,36	x	90,5	=	123,08	[daN]
Pp	=	0,87	x	90,5	=	78,735	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad			
Pu	=	26,17	+	123,08	=	149,25163	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp			
Pz	=	69	+	78,735	=	147,735	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:						
Puw	=	210,00	[daN]	<	430,00	[daN]

Stup 5_1

Kierunek słupa:		Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXS _n 4x25	4/1	300	0	300,00	0,00	
-	-	0	0	0,00	0,00	
-		0	0	0,00	0,00	
-		0	0	0,00	0,00	
Wypadkowy		300	0	300,00	0,00	Wypadkowa: 300,00 [daN]



Długość przęsła przed:	=	46	[m]
Długość przęsła za:	=	0	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadyą	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	300,00	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

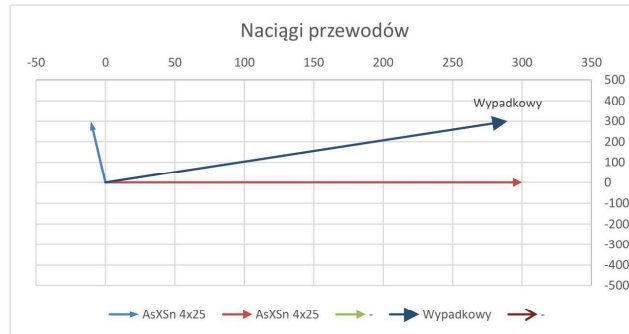
				l [m]			
Psad	=	1,36	x	46	=	62,56	[daN]
Pp	=	0,87	x	46	=	40,02	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad			
Pu	=	300,00	+	62,56	=	362,56	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp			
Pz	=	69	+	40,02	=	109,02	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Puw	=	378,60	[daN]	<	600,00	[daN]
-----	---	--------	-------	---	--------	-------

Słup 1_2

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	1/1	300	92	-10,47	299,82	
AsXSn 4x25	2/2	300	0	300,00	0,00	
-		0		0,00	0,00	
-		0		0,00	0,00	
Wypadkowy		600	0	289,53	299,82	Wypadkowa: 416,80 [daN]



Długość przęsła przed:	=	20	[m]
Długość przęsła za:	=	36	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	416,80	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

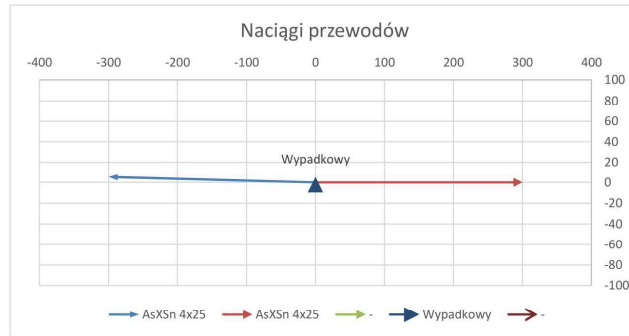
Psad	=	1,36	x	l [m]	=	76,16	[daN]
Pp	=	0,87	x	56	=	48,72	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad			
Pu	=	416,80	+	76,16	=	492,95502	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp			
Pz	=	69	+	48,72	=	117,72	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:							
Puw	=	506,82	[daN]	<	600,00	[daN]	

Słup 2_2

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	1/2	300	179	-299,95	5,24	
AsXSn 4x25	3/2	300	0	300,00	0,00	
-		0		0	0,00	0,00
-		0		0	0,00	0,00
Wypadkowy		600		0	0,05	5,24 [daN]



Długość przęsła przed:	=	36	[m]
Długość przęsła za:	=	40	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	5,24	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

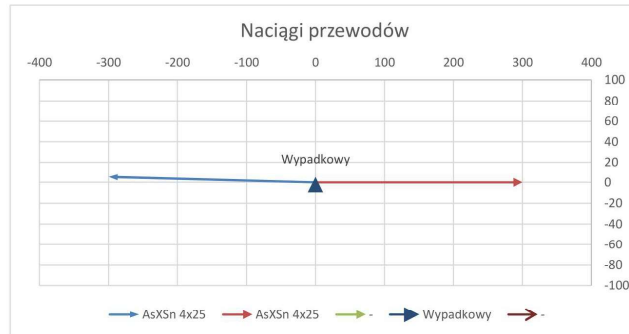
Psad	=	1,36	x	76	=	103,36	[daN]
Pp	=	0,87	x	76	=	66,12	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad	=	108,59592	[daN]
Pu	=	5,24	+	103,36	=	108,59592	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp	=	135,12	[daN]
Pz	=	69	+	66,12	=	135,12	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:						
Puw	=	173,35	[daN]	<	250,00	[daN]

Słup 3_2

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	2/2	300	179	-299,95	5,24	
AsXSn 4x25	4/2	300	0	300,00	0,00	
-		0		0	0,00	0,00
-		0		0	0,00	0,00
Wypadkowy		600		0	0,05	5,24
						Wypadkowa:
						5,24 [daN]



Długość przęsła przed:	=	40	[m]
Długość przęsła za:	=	43,5	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	5,24	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

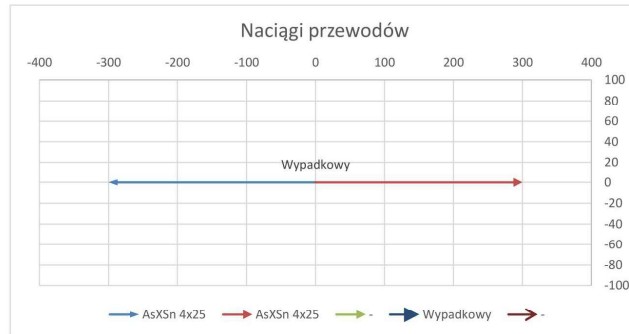
Psad	=	1,36	x	l [m]	=	113,56	[daN]
Pp	=	0,87	x	83,5	=	72,645	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad			
Pu	=	5,24	+	113,56	=	118,79592	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp			
Pz	=	69	+	72,645	=	141,645	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:						
Puw	=	184,87	[daN]	<	250,00	[daN]

Słup 4_2

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	3/2	300	180	-300,00	0,00	
AsXSn 4x25	5/2	300	0	300,00	0,00	
-		0		0	0,00	0,00
-		0		0	0,00	0,00
Wypadkowy		600		0	0,00	0,00 [daN]



Długość przęsła przed:	=	43,5	[m]
Długość przęsła za:	=	44,5	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	0,00	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

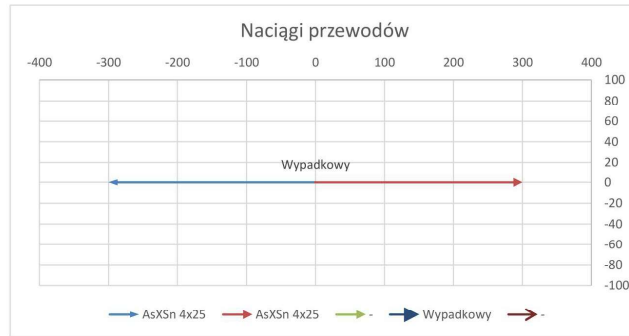
Psad	=	1,36	x	l [m]	=	119,68	[daN]
Pp	=	0,87	x	88	=	76,56	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad	=	119,68	[daN]
Pu	=	0,00	+	119,68	=	119,68	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp	=	145,56	[daN]
Pz	=	69	+	76,56	=	145,56	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:						
Puw	=	188,44	[daN]	<	250,00	[daN]

Słup 5_2

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	3/2	300	180	-300,00	0,00	
AsXSn 4x25	6/2	300	0	300,00	0,00	
-		0		0	0,00	0,00
-		0		0	0,00	0,00
Wypadkowy		600		0	0,00	0,00 [daN]



Długość przęsła przed:	=	44,5	[m]
Długość przęsła za:	=	45	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	0,00	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

Psad	=	1,36	x	l [m]	=	121,72	[daN]
Pp	=	0,87	x	89,5	=	77,865	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad	=	121,72	[daN]
Pu	=	0,00	+	121,72	=	121,72	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp	=	146,865	[daN]
Pz	=	69	+	77,865	=	146,865	[daN]

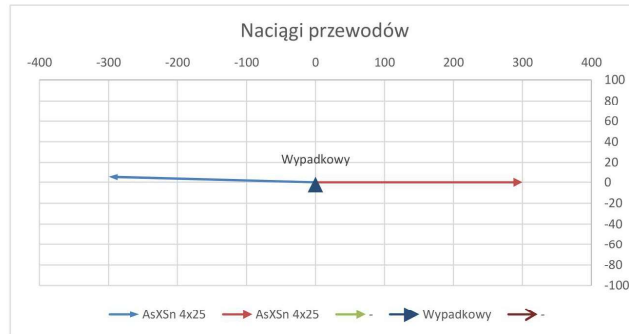
$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Puw	=	190,75	[daN]	<	250,00	[daN]
-----	---	--------	-------	---	--------	-------

Słup projektowany:

Słup 6_2

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	5/2	300	179	-299,95	5,24	
AsXSn 4x25	7/2	300	0	300,00	0,00	
-		0		0	0,00	0,00
-		0		0	0,00	0,00
Wypadkowy		600		0	0,05	5,24
						Wypadkowa: 5,24 [daN]



Długość przęsła przed:	=	45	[m]
Długość przęsła za:	=	42,5	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	5,24	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

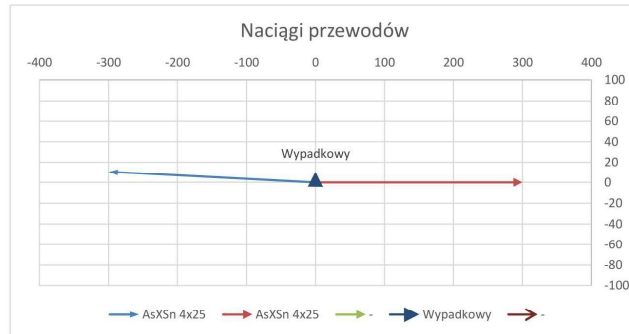
Psad	=	1,36	x	l [m]	=	119	[daN]
Pp	=	0,87	x	87,5	=	76,125	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad	=	124,23592	[daN]
Pu	=	5,24	+	119	=	124,23592	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp	=	145,125	[daN]
Pz	=	69	+	76,125	=	145,125	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:						
Puw	=	191,04	[daN]	<	430,00	[daN]

Słup 7_2

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	6/2	300	178	-299,82	10,47	
AsXSn 4x25	8/2	300	0	300,00	0,00	
-		0		0	0,00	0,00
-		0		0	0,00	0,00
Wypadkowy		600		0	0,18	10,47 [daN]



Długość przęsła przed:	=	42,5	[m]
Długość przęsła za:	=	43,5	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	10,47	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

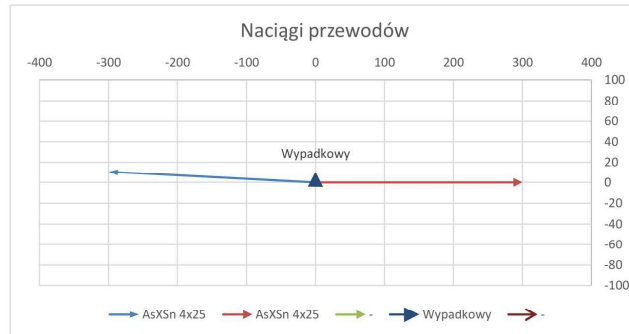
Psad	=	1,36	x	l [m]	=	116,96	[daN]
Pp	=	0,87	x	86	=	74,82	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad	=	127,43144	[daN]
Pu	=	10,47	+	116,96	=	127,43144	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp	=	143,82	[daN]
Pz	=	69	+	74,82	=	143,82	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:						
Puw	=	192,15	[daN]	<	250,00	[daN]

Słup 8_2

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	7/2	300	178	-299,82	10,47	
AsXSn 4x25	9/2	300	0	300,00	0,00	
-		0		0	0,00	0,00
-		0		0	0,00	0,00
Wypadkowy		600		0	0,18	10,47 [daN]



Długość przęsła przed:	=	43,5	[m]
Długość przęsła za:	=	42	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	10,47	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

Psad	=	1,36	x	l [m]	=	85,5	=	116,28	[daN]
Pp	=	0,87	x	85,5	=	74,385	[daN]		
Pu	=	Np	+	Psad	=	116,28	=	126,75144	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp	=	74,385	=	143,385	[daN]

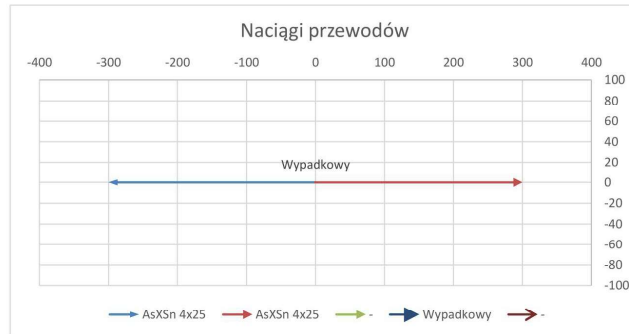
$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Puw	=	191,38	[daN]	<	250,00	[daN]
-----	---	--------	-------	---	--------	-------

Słup projektowany:

Słup 9_2

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	8/2	300	180	-300,00	0,00	
AsXSn 4x25	10/2	300	0	300,00	0,00	
-		0		0	0,00	0,00
-		0		0	0,00	0,00
Wypadkowy		600		0	0,00	0,00 [daN]



Długość przęsła przed:	=	42	[m]
Długość przęsła za:	=	40	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	0,00	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

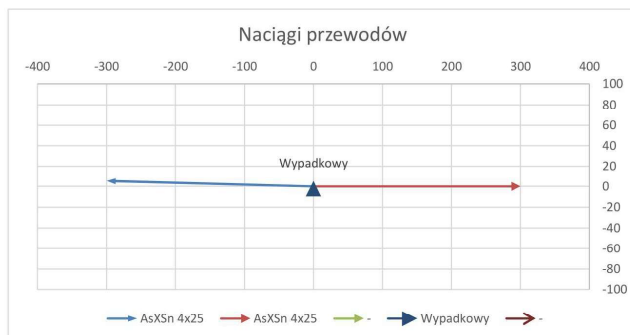
Psad	=	1,36	x	l [m]	=	111,52	[daN]
Pp	=	0,87	x	82	=	71,34	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad	=	111,52	[daN]
Pu	=	0,00	+	111,52	=	111,52	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp	=	140,34	[daN]
Pz	=	69	+	71,34	=	140,34	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:						
Puw	=	179,25	[daN]	<	250,00	[daN]

Słup 10_2

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	9/2	300	179	-299,95	5,24	
AsXSn 4x25	11/2	300	0	300,00	0,00	
-		0		0	0,00	0,00
-		0		0	0,00	0,00
Wypadkowy		600		0	0,05	5,24 [daN]



Długość przęsła przed:	=	40	[m]
Długość przęsła za:	=	37,5	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	5,24	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

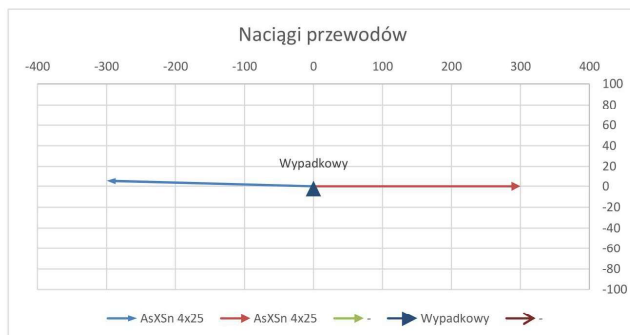
Psad	=	1,36	x	l [m]	=	105,4	[daN]
Pp	=	0,87	x	77,5	=	67,425	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad	=	110,63592	[daN]
Pu	=	5,24	+	105,4	=	110,63592	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp	=	136,425	[daN]
Pz	=	69	+	67,425	=	136,425	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:						
Puw	=	175,65	[daN]	<	430,00	[daN]

Słup 11_2

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	10/2	300	179	-299,95	5,24	
AsXSn 4x25	12/2	300	0	300,00	0,00	
-		0		0	0,00	0,00
-		0		0	0,00	0,00
Wypadkowy		600		0	0,05	5,24 [daN]



Długość przęsła przed:	=	37,5	[m]
Długość przęsła za:	=	44,5	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	5,24	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

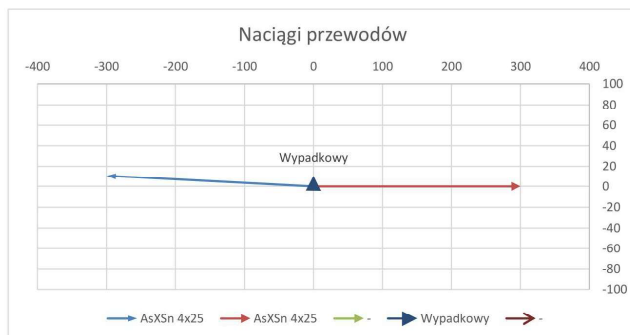
Psad	=	1,36	x	82	=	111,52	[daN]
Pp	=	0,87	x	82	=	71,34	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad	=	116,75592	[daN]
Pu	=	5,24	+	111,52	=	116,75592	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp	=	140,34	[daN]
Pz	=	69	+	71,34	=	140,34	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:						
Puw	=	182,56	[daN]	<	250,00	[daN]

Słup 12_2

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	11/2	300	178	-299,82	10,47	
AsXSn 4x25	13/2	300	0	300,00	0,00	
-		0		0	0,00	0,00
-		0		0	0,00	0,00
Wypadkowy		600		0	0,18	10,47 [daN]



Długość przęsła przed:	=	44,5	[m]
Długość przęsła za:	=	41,5	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	10,47	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

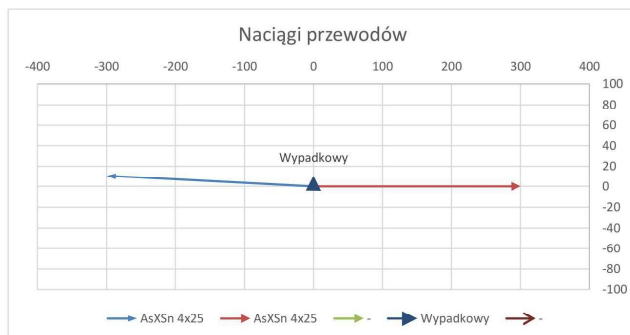
Psad	=	1,36	x	l [m]	=	116,96	[daN]
Pp	=	0,87	x	86	=	74,82	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad	=	127,43144	[daN]
Pu	=	10,47	+	116,96	=	127,43144	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp	=	143,82	[daN]
Pz	=	69	+	74,82	=	143,82	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:						
Puw	=	192,15	[daN]	<	250,00	[daN]

Słup 13_2

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	12/2	300	178	-299,82	10,47	
AsXSn 4x25	14/2	300	0	300,00	0,00	
-		0		0	0,00	0,00
-		0		0	0,00	0,00
Wypadkowy		600		0	0,18	10,47 [daN]



Długość przęsła przed:	=	41,5	[m]
Długość przęsła za:	=	43	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	10,47	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

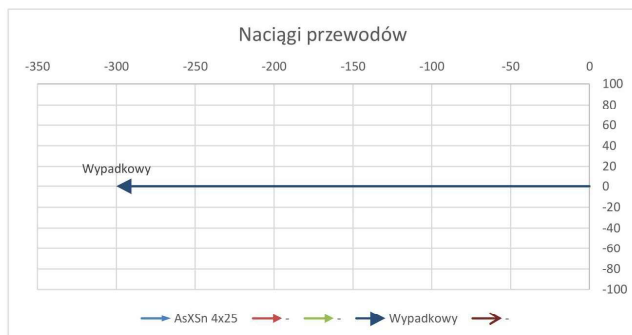
Psad	=	1,36	x	l [m]	=	114,92	[daN]
Pp	=	0,87	x	84,5	=	73,515	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad			
Pu	=	10,47	+	114,92	=	125,39144	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp			
Pz	=	69	+	73,515	=	142,515	[daN]

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:						
Puw	=	189,83	[daN]	<	250,00	[daN]

Słup 14_2

	Kierunek słupa:	Fw	kąt	Fx	Fy	
AsXSn 4x25	13/2	300	180	-300,00	0,00	
-	-	0	0	0,00	0,00	
-		0	0	0,00	0,00	
-		0	0	0,00	0,00	
Wypadkowy		300	0	-300,00	0,00	Wypadkowa: 300,00 [daN]



Długość przęsła przed:	=	43	[m]
Długość przęsła za:	=	0	[m]
Pp	-	obciążenie wiatrem przewodów	
Psad	-	obciążenie przewodów sadią	
Po	-	obciążenie wiatrem oprawy	
Np.	=	300,00	[daN]
Ps	=	47	[daN]
Po	=	22	[daN]

Psad	=	1,36	x	43	=	58,48	[daN]
Pp	=	0,87	x	43	=	37,41	[daN]
Pu	=	Np	+	Psad	=	358,48	[daN]
Pu	=	300,00	+	58,48	=	358,48	[daN]
Pz	=	Ps+Po	+	Pp	=	106,41	[daN]
Pz	=	69	+	37,41	=	106,41	[daN]

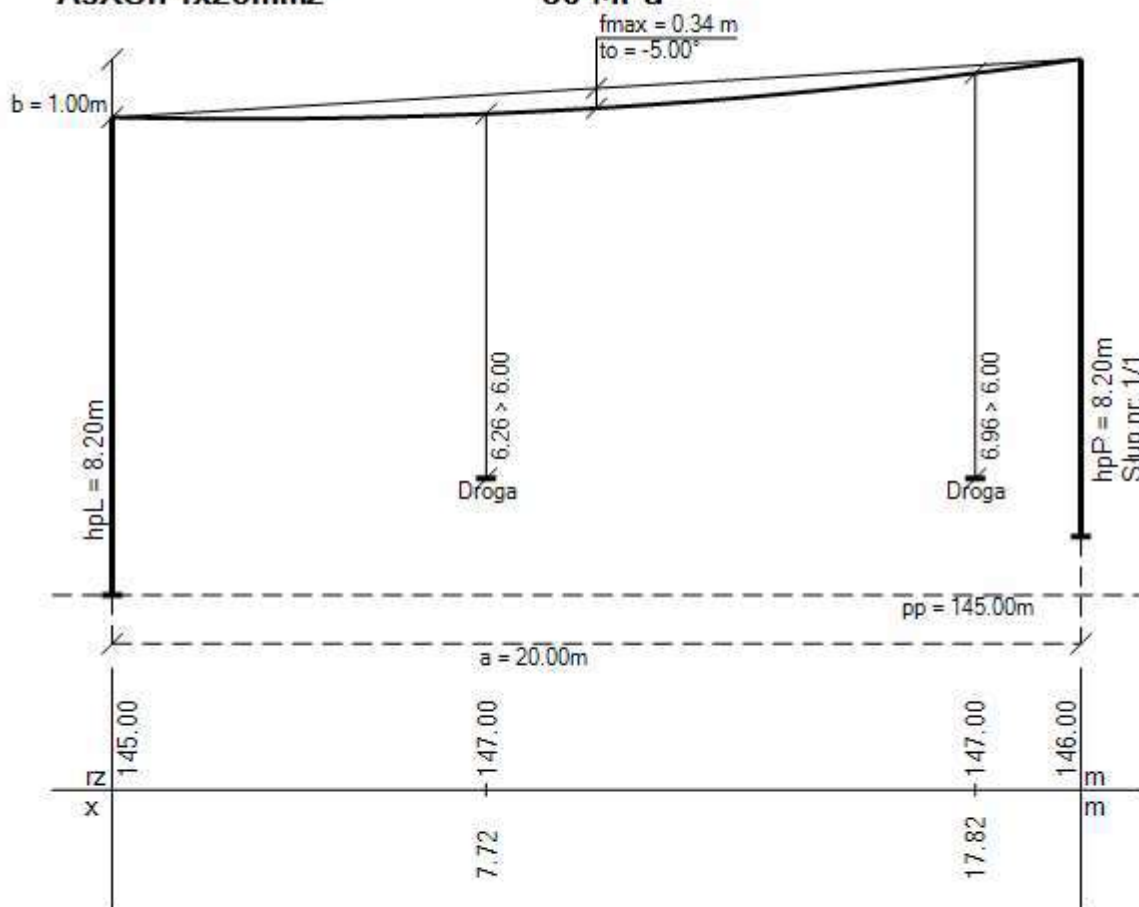
$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

Słup projektowany:						
Puw	=	373,94	[daN]	<	600,00	[daN]

Makówiec Duży

AsXSn 4x25mm²

30 MPa



Legenda:

rz - rzędna terenu

x - odległość przeszkody od lewego słupa

hpL, hpP - wysokości zawieszenia przewodów

b - różnica wysokości zawieszenia przewodów

pp - poziom porównawczy

to - temperatura obliczeniowa

Utworzono w programie Ensto Designer Suite

4.5.3 ZAMOCOWANIE OPRAWY OŚWIETLENIOWEJ NA SŁUPIE

Oprawę oświetleniową należy zamontować zgodnie z kartą katalogową nad przewodami linii. Wysokość zawieszenia punktu świetlnego od powierzchni jezdni wynosi: 8,0m. Długość wysięgnika 1,5m.

EN

ENERGOLINIA®
W POZNANIU

PRZYKŁADY ZAMOCOWANIA
OPRAWY OŚWIETLENIOWEJ

str.
83

Mocowanie nad przewodami linii

Mocowanie pod przewodami linii

szczegół A

zasilanie z linii AsXS_n □ + 2×25

szczegół A

zasilanie z linii oświetleniowej AsXS_n 2×25

Uwaga : Nie wymaga się zerowania wysięgnika przy zastosowaniu oprawy II klasy ochronności i przewodu poz.8 w izolacji wzmocnionej (DYd).

10	Uchwyt przelotowy	SO 270	szt.	0,15	1	102	> 25 mm ²
		SO 239	szt.	0,13	1	102	≤ 25 mm ²
9	Opaska	PER 15	szt.	-	2	ENSTO POL	
8	Przewód izolowany	DYd 2,5 mm ²	m	-	3	-	
7	Przewód izolowany	ALYd 16 mm ²	m	-	1	-	Zerowanie wysięgnika
6	Zacisk tulejowy	ZUP-5	szt.	0,02	1	96	
5	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SL □	szt.	□	1	106	
4	Wkładka topikowa	25A	szt.	-	1	□	
		63A	szt.	-	1	□	
		SL □	szt.	□	1	106, 107	
3	Objemka	SV 29. □	szt.		1		
		OW – 4		1,7			Do KWO – 4
		OW – 3		1,2			Do KWO – 3
		OW – 2		1,0			Do KWO – 2
2	Konstrukcja mocująca wysięgnik oprawy	OW – 1		0,9			Do KWO – 1
		KWO – 4		2,5			Dw=420
		KWO – 3		2,0			Dw=263
		KWO – 2		1,8			Dw=218
1	Wysięgnik oprawy oświetlenia ulicznego	KWO – 1		1,7			Dw=173
		W-O/1	szt.	10,6	1		
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Producent, dystrybutor, dobór str.	Uwagi	

ENSTO

EN

ENERGOLINIA®
W POZNANIU

POŁĄCZENIE UZIEMIENIA

str.
81

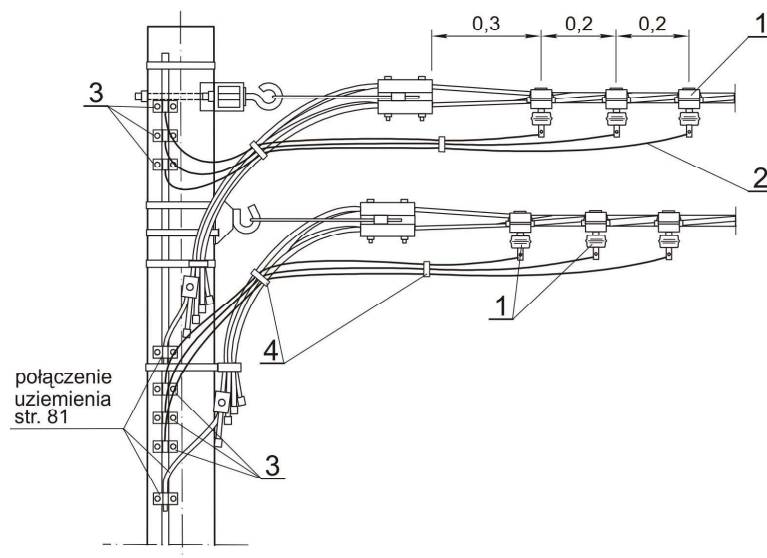
SZCZEGÓŁ A

Uwaga: Zacisk poz. 4 i przewód poz. 5 stosować do połączenia przewodu PEN ze zwodem na słupach P, N i K, przy czym na słupie K alternatywnie żyłę PEN można połączyć ze zwodem uziemiającym bezpośrednio.

6	Śruba ocynkowana z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M10×25	szt.	0,05	2			-	Do zacisku probierczego	
5	Przewód izolowany dł. 1 m (uwaga)	AsXS _n 1×□	m	-	1	2	3	-		
4	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SL □	szt.	□	1	2	3	106		
3	Zacisk uziemiający śrubowy	2442	szt.	0,4	1	2	3	BELOS PLP		
2	Taśma stalowa 20×0,7	COT 37	m	0,115	8 / 6			105	Mocowanie zwodu do słupa	10,5 m / 12 m / 9 m
	+ klamerka	COT 36	szt.	0,015	8 / 6					
1	Bednarka 25×4	stalowa - ocynkowana	m	0,785	9			-	Zwód uziemienia do słupa	12 m / 10,5 m / 9 m
					7,5					
					6					
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Linia 1-tor.	Linia 2-tor.	Linia 3-tor.	Producent, dystrybutor, dobór str.	Uwagi		

WIRIBET® S.A.

ENSTO



Uwaga:

Ograniczniki przepięć SE 30.□ i SE 46.□ są wyposażone w zacisk umożliwiający odgałęzienie od linii gołej lub izolowanej – przykłady str. 88, 92

4	Opaska	PER 15	szt.	–	2	4	6	–	
3	Uchwyty kontrolny	115 62A	szt.	□	3	6	9	GALMAR	
2	Przewód 450/750 V barwa izolacji - niebieska	Lgs 16 mm ²	m	–	5	10	15	–	
1	Ogranicznik przepięć z zaciskiem przebijającym izolację	SE 46.□	szt.	□	3	6	9	107	Uwaga
		SE 45.□							
		SE 30.□							
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Linia 1-tor.	Linia 2-tor.	Linia 3-tor.	Producent, dystrybutor, dobór str.	Uwagi



ENSTO

EN

ENERGOLINIA®
W POZNANIU

SŁUP PRZELOTOWY
P1, P3

str. 34

1
P1 - 12/2,5

180°

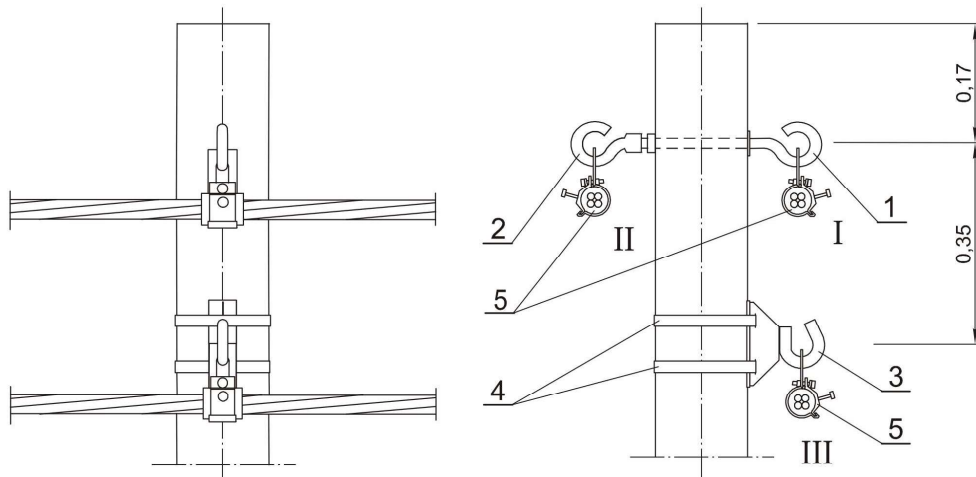
Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustaju – fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.

2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 8

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h_p	Uzbrojenie słupa			
	Długość L	Ilość	Typ						
	m	szt.							
P□-9	9	1	P1 - E/2,5 P3 - E/4,3	P1 - 250 P3 - 430	6,7	35			
P□-10,5	10,5				8,2				
P□-12	12				9,7				

ENSTO



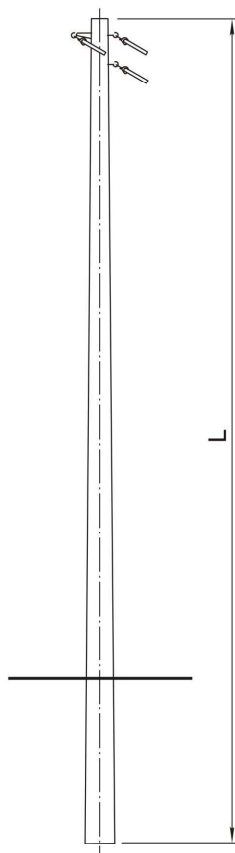
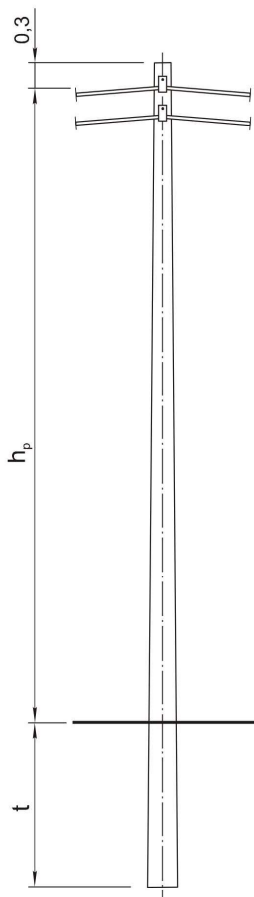
Uwagi:

1. W przypadku braku możliwości doboru haków śrubowych, można je zastąpić hakami mocowanymi taśmą.
2. * Dla linii 2- i 3-torowej.

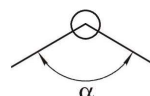
8	Ustój – fundament		<input type="checkbox"/>	kpl.	1			62		
7	Połączenie uziemienia			kpl.	<input type="checkbox"/>			81		
6	Uziom		<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>			79, 80		
5	Uchwyt przelotowy		SO 270	szt.	1	2	3	102		
SO 130										
4	Taśma stalowa z klamkami		COT 37 + COT36	kpl.	–	–	1	105		
3	Hak wieszakowy		SOT 39	szt.	–	–	1	104		
SOT 29										
2	Hak nakrętkowy	M20	PD 2.2	szt.	–	1	1	104		
M16		PD 2.3								
1	Hak wieszakowy (uwaga 1)	M20×280*	<input type="checkbox"/>	szt.	1	1	1	-	Do żerdzi	D _W =218
		M16×270*	<input type="checkbox"/>					103		
		M20×320	SOT 21.2							
		M16×320	SOT 21.216							
		M20×240	SOT 21.1							103
		M16×240	SOT 21.116							
Lp.	Wyszczególnienie			Jedn.	Linia 1-tor.	Linia 2-tor.	Linia 3-tor.	Dobór str.	Uwagi	
					Ilość					



ENSTO



3
N2 - 12/4,3



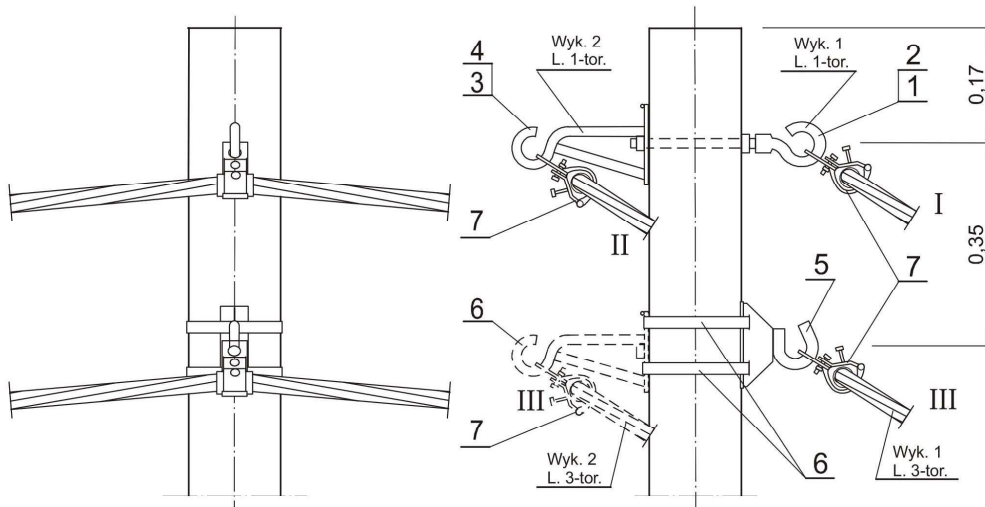
Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju – fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 9
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi 4,3÷15 kN

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h_p	Uzbrojenie słupa	
	Długość L	Ilość	Typ				
	m	szt.					
N□-9/□	9 (uwaga 3)	1	N2 - E/4,3 N3 - E/6 N4 - E/10 N5 - E/12 N7 - E _M /15 N8 - E _M /17,5 N11 - E _M /20 N12 - E _M /25	N2 - 430 N3 - 600 N4 - 1000 N5 - 1200 N7 - 1500 N8 - 1750 N11 - 2000 N12 - 2500	6,7	39	
N□-10,5/□	10,5				8,2		
N□-12/□	12				9,7		
N13-10,5/35	10,5			E _M - 10,5/35	3500		8,2
N14-12/33	12			E _M - 12/33	3300		9,7



ENSTO



- 1) Do żerdzi o średnicy $D_w=173$ mm
2) Do żerdzi o średnicy $D_w=218$ mm
3) Do żerdzi o średnicy $D_w=263$ mm
4) Do żerdzi o średnicy $D_w=420$ mm

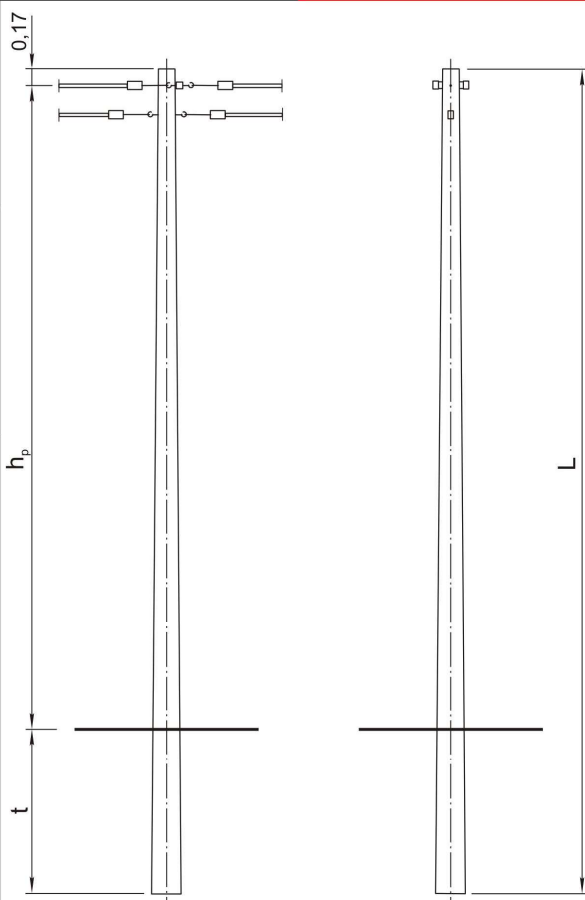
Uwaga:

W przypadku braku możliwości doboru haków śrubowych, można je zastąpić hakami mocowanymi taśmą.

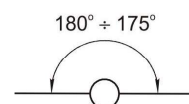
10	Ustój – fundament			□	kpl.	1			62 ÷ 65	
9	Połączenie uziemienia				kpl.	□			81	
8	Uziom			□	kpl.	□			79, 80	
7	Uchwyt narożny			SO 270	szt.	1	2	3	102	
				SO 130						
				SO 136						
				SO 99						
6	Taśma stalowa z klamkami			COT 37 + COT36	kpl.	–	–	1	105	
5	Hak wieszakowy			SOT 39	szt.	–	–	1	104	Wykonanie 1
				SOT 29						
4	Śruba dwustronna	M20×520 ⁴⁾	□	szt.	1 –	1	1	–	Wyk. 2 Wyk. 1	
		M20×360 ³⁾	SOT 4.7					104		
		M20×300 ²⁾	□					–		
		M20×280 ¹⁾	SOT 4.6					104		
3	Hak wieszakowy dystansowy	M20	PD 3.2	szt.	1	1	2	104	Wykonanie 2 Wykonanie 1	
					–		1			
2	Hak nakrętkowy	M20	PD 2.2	szt.	–	1	1	104		
1	Hak wieszakowy (uwaga)	M20×480 ⁴⁾	SOT 21.4	szt.	1	–	–	103	Wykonanie 1	
		M20×310 ²⁾³⁾	SOT 101.2							
		M20×320 ²⁾³⁾	SOT 21.2							
		M20×240 ¹⁾	SOT 21.1							
		M16×320 ²⁾³⁾	SOT 21.216							
		M16×240 ¹⁾	SOT 21.116							
Lp.	Wyszczególnienie			Jedn.	Linia 1-tor.	Linia 2-tor.	Linia 3-tor.	Dobór str.	Uwagi	
					Ilość					



ENSTO



4
O2 - 12/4,3



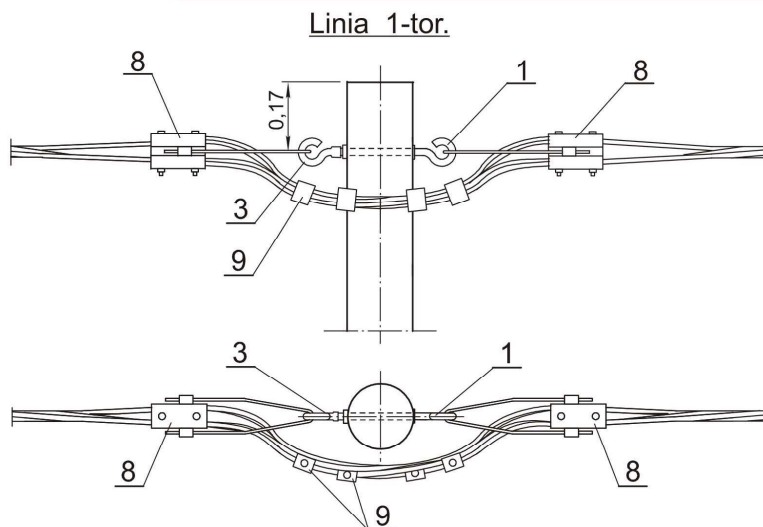
Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju – fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 10
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi 4,3÷15 kN

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h_p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.		daN	m	str.
O□-9/□	9 (uwaga 3)	1	O2 - E/4,3 O3 - E/6 O4 - E/10	O2 - 430 O3 - 600 O4 - 1000	6,8	41, 42
O□-10,5/□	10,5		O5 - E/12 O7 - E _M /15	O5 - 1200 O7 - 1500	8,3	
O□-12/□	12		O8 - E _M /17,5 O10 - E _M /20 O11 - E _M /25	O8 - 1750 O10 - 2000 O11 - 2500	9,8	



ENSTO



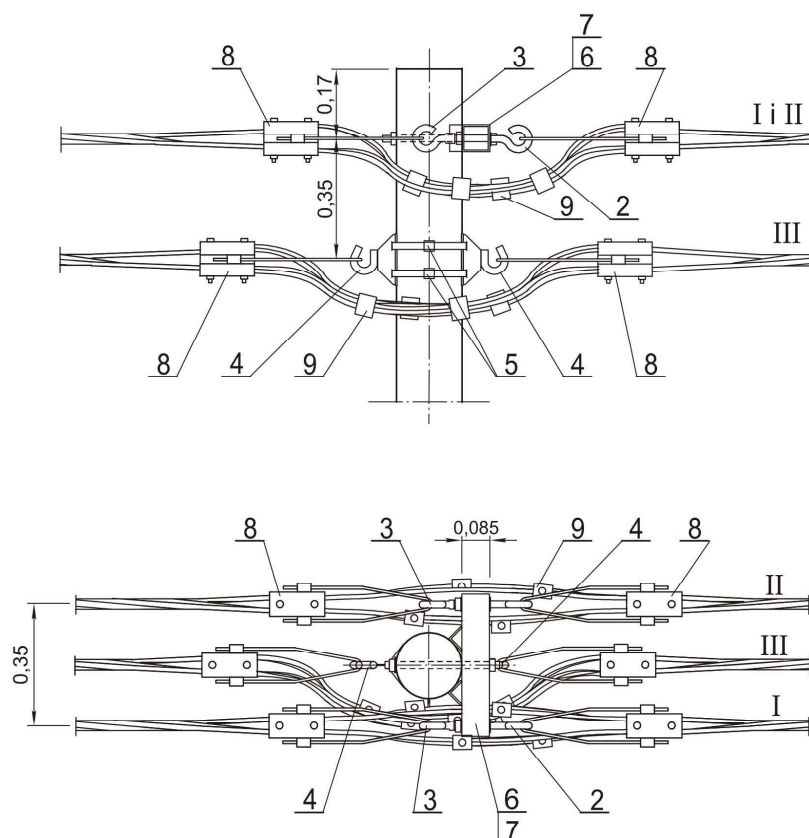
Uwagi: 1. W przypadku braku możliwości doboru haków śrubowych, poz. 1, można je zastąpić hakami mocowanymi taśmą.
2. Uzbrojenie słupa dla linii 2- i 3-torowej pokazano na str. 42

12	Ustój – fundament		<input type="checkbox"/>	kpl.	1			62 ÷ 65	
11	Połączenie uziemienia			kpl.	<input type="checkbox"/>			81	
10	Uziom		<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>			79, 80	
9	Złączka przewodowa wzdlużna		SJ 8. <input type="checkbox"/>	szt.	4 + <input type="checkbox"/>	8 + <input type="checkbox"/>	12 + <input type="checkbox"/>	109	
	Zacisk odgałęźny przebijający izolację		SL <input type="checkbox"/>					106	
8	Uchwyt odciągowy		SO <input type="checkbox"/>	szt.	2	4	6	102	
7	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą		M20×310	szt.	–	1	1	-	Do PI - 2
			M20×400						Do PI - 1, żerdzie
			M20×350						Dw=263 Dw=218
6	Poprzecznik		PI - 2	szt.	–	1	1	96	Do żerdzi
			PI - 1						Dw=173 Dw=218, 263
5	Taśma stalowa z klamerkami		COT 37 + COT 36	kpl.	–	–	1	105	
4	Hak wieszakowy		SOT 39	szt.	–	–	2	104	
			SOT 29						
3	Hak nakrętkowy	M20	PD 2.2	szt.	1	2	2	104	
		M16	PD 2.3						
2	Hak wieszakowy	M20×130	<input type="checkbox"/>		–	2	2	-	Do PI - <input type="checkbox"/>
		M16×130	<input type="checkbox"/>						
1	Hak wieszakowy (uwaga1)	M20×310	SOT 101.2	szt.	1	–	–	103	Dw=263
		M20×320	SOT 21.2					-	Dw=218
		M20×280	<input type="checkbox"/>					103	Do żerdzi Dw=173 Dw=263
		M20×240	SOT 21.1					-	Dw=218
		M16×320	SOT 21.216					103	Dw=173
		M16×270	<input type="checkbox"/>						
		M16×240	SOT 21.116						
Lp.	Wyszczególnienie			Jedn.	Linia 1-tor.	Linia 2-tor.	Linia 3-tor.	Dobór str.	Uwagi
					Ilość				



ENSTO

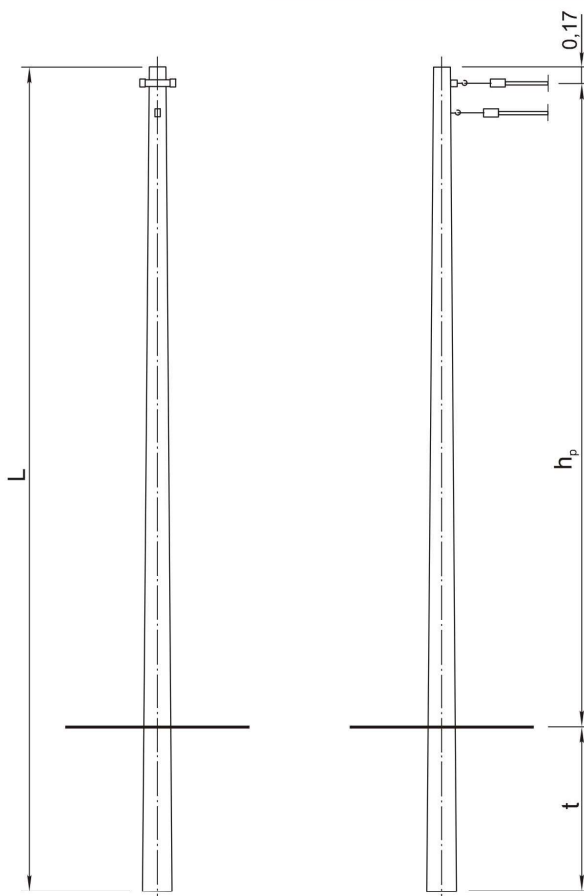
Linia 2-tor. i 3-tor.



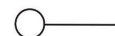
Zestawienie materiałów – str. 41



ENSTO



5
K1 - 12/4,3



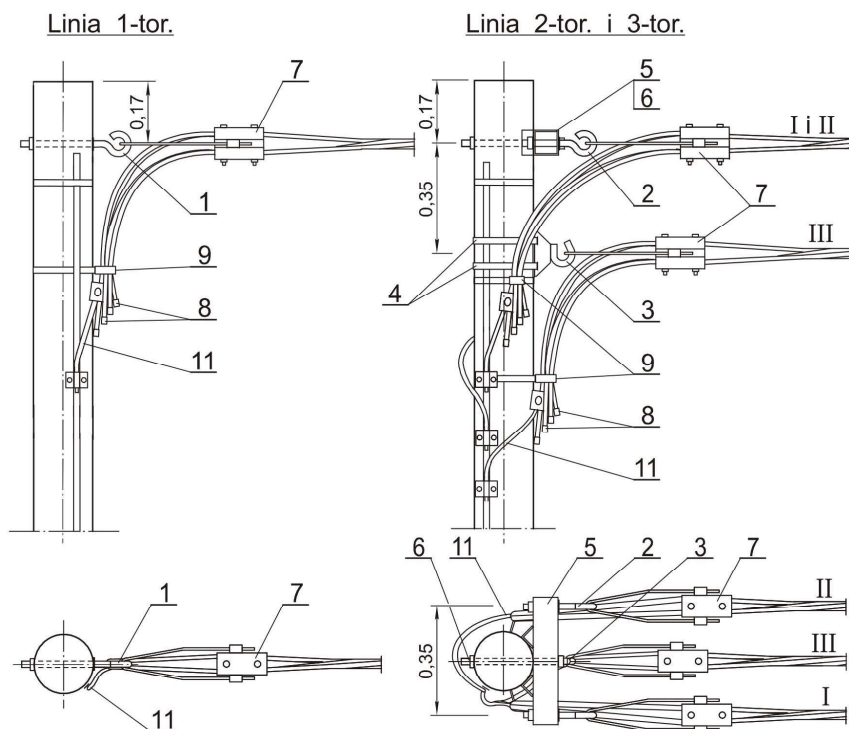
Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustaju – fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 11
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi 4,3÷15 kN

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h _p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.		daN	m	str.
K□-9/□	9 (uwaga 3)	1	K1 - E/4,3 K2 - E/6 K3 - E/10 K4 - E/12 K6 - E _M /15 K7 - E _M /17,5 K11 - E _M /20 K12 - E _M /25	K1 - 430 K2 - 600 K3 - 1000 K4 - 1200 K6 - 1500 K7 - 1750 K11 - 2000 K12 - 2500	6,8	44
K□-10,5/□	10,5		8,3			
K□-12/□	12		9,8			
K13-10,5/35	10,5		E _M - 10,5/35	3500	8,3	
K14-12/33	12		E _M - 12/33	3300	9,8	



ENSTO

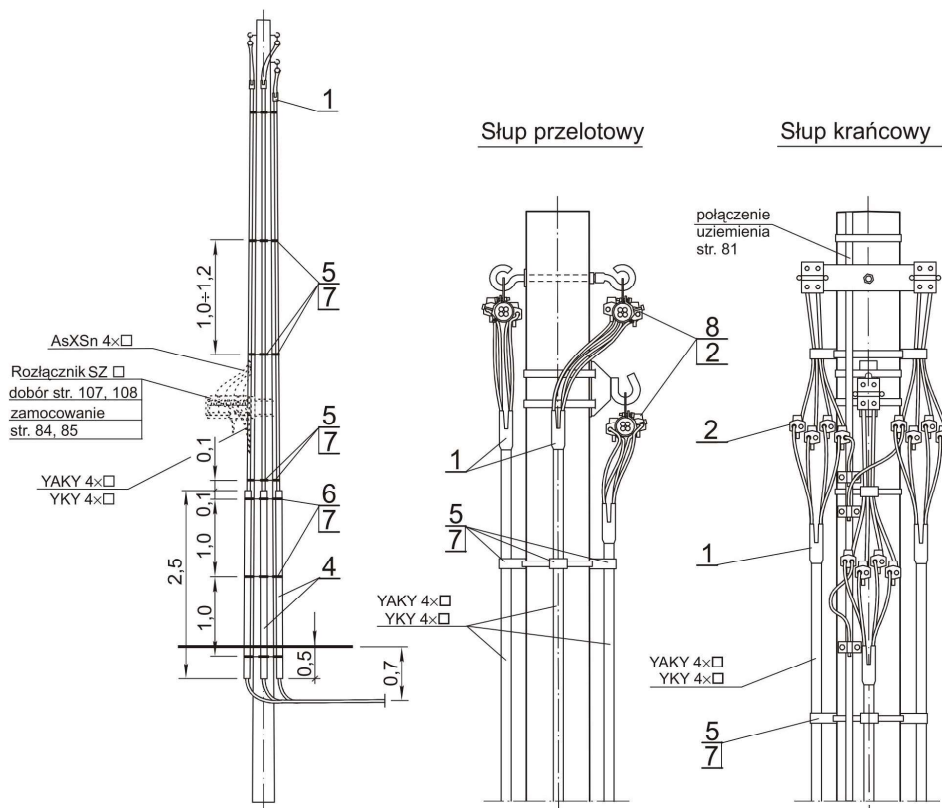


12	Ustój – fundament		□	kpl.	1			62 ÷ 65		
11	Połączenie uziemienia			kpl.	1			81		
10	Uziom		□	kpl.	1			79, 80		
9	Uchwyt dystansowy		SO 79.6	szt.	1	2	3	103		
8	Osłonka końca przewodu		PK 99.□	szt.	4 + □	8 + □	12 + □	110		
7	Uchwyt odciągowy		SO □	szt.	1	2	3	102		
6	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą		M20×550	szt.	–	1	1	-	Do PI - 8	
			M20×400						Do PI - 1, żerdzie	Dw=263
			M20×350						Dw=218	
5	Poprzecznik		PI - 8 PI - 1	szt.	–	1	1	96	Do żerdzi Dw=420 Dw=218, 263	
4	Taśma stalowa z klamkami		COT 37 + COT 36	kpl.	–	–	1	105		
3	Hak wieszakowy		SOT 39 SOT 29	szt.	–	–	1	104		
2	Hak wieszakowy	M20×200	SOT 21	szt.	–	2	2	103	Do PI - □ Dw=218, 263 Do żerdzi Dw=173 Dw=218, 263 Dw=173	
M16×200		SOT 21.16								
M20×310		SOT 101.2								
M20×320		SOT 21.2								
M20×240		SOT 21.1								
M16×320		SOT 21.216								
1	M16×240	SOT 21.116								
					1	–	–			
Lp.	Wyszczególnienie			Jedn.	Linia 1-tor.	Linia 2-tor.	Linia 3-tor.	Dobór str.	Uwagi	
					Ilość					



ENSTO

<div>EN</div> <div>ENERGOLINIA® W POZNANIU</div>		USTOJE PŁYTOWE UP CZĘŚĆ 1						str. 70											
<div>UP 1, UP 7</div>				<div>UP 2, UP 6</div>				<div>UP 3, UP 4</div>											
<div><div>UP 1, UP 7 UP 3, UP 4</div></div> <div>Uwagi:</div> <div><div>1. Objętość zasypki gruntowej V_z = 0,9 V_w [m³]</div><div>2. Dobór lp.3: OU-1a dla 270 ≤ D ≤ 350 OU-1 dla 330 ≤ D ≤ 400 OU-2 dla 360 ≤ D ≤ 440 OU-6 dla 440 ≤ D ≤ 500 OU-7 dla 460 ≤ D ≤ 530 D - średnica żerdzi w miejscu mocowania</div><div>3. Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.</div></div>				<div>Głębokość posadowienia żerdzi t = t_w [m]</div>		3,0		4,0				6,1		7,85				5,3	
				2,9		3,7				5,75		7,4				4,95			
				2,8		3,45				5,35		6,95				4,6			
				2,7		3,2				5,0		6,5				4,3			
				2,6		2,95				4,65		6,1				4,0			
				2,5		2,75				4,35		5,7				3,7			
				2,4		2,5				4,0		5,3				3,45			
				2,3		2,3				3,75		4,9				3,2			
				2,2		2,1				3,45		4,55				2,9			
				2,1		1,9				3,15		4,2				2,7			
				2,0		1,75				2,9		3,9				2,45			
				1,9		1,6				2,7		3,7				2,1			
				1,8		1,4				2,5		3,5				1,9			
				1,7		1,3				2,3		3,3				1,7			
				1,6		1,1				2,1		3,1				1,5			
						<div>Objętość wykopu V_w [m³]</div>													
<div>Wymiary dna wykopu [m × m]</div>				0,5 × 0,5		0,6 × 0,6		1,0 × 0,6		1,5 × 0,6		1,0 × 0,6		0,9 × 0,5					
<div>Masa ustoju [kg]</div>				90		80		170		330		160		170					
4	Płyta stopowa		0,3 × 0,3 m	10	1	–	1	1	–	1									
3	Objemka	4-029-33b	OU-1a	2,1	1	1	2	2	1	1									
			OU-1	2,3															
			OU-2	2,5															
			OU-6	2,7															
			OU-7	2,8															
2	Płyta ustojowa		str. 111	U-130	156	–	–	–	2	1	1								
1	Płyta ustojowa		str. 110	U-85	77	1	1	2	–	–	–								
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]														
					UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 6	UP 7									
					Typ ustoju														
MATERIAŁY USTOJU																			
<div><div>WIBBET®</div><div>S.A.</div></div>					<div>ENSTO</div>														

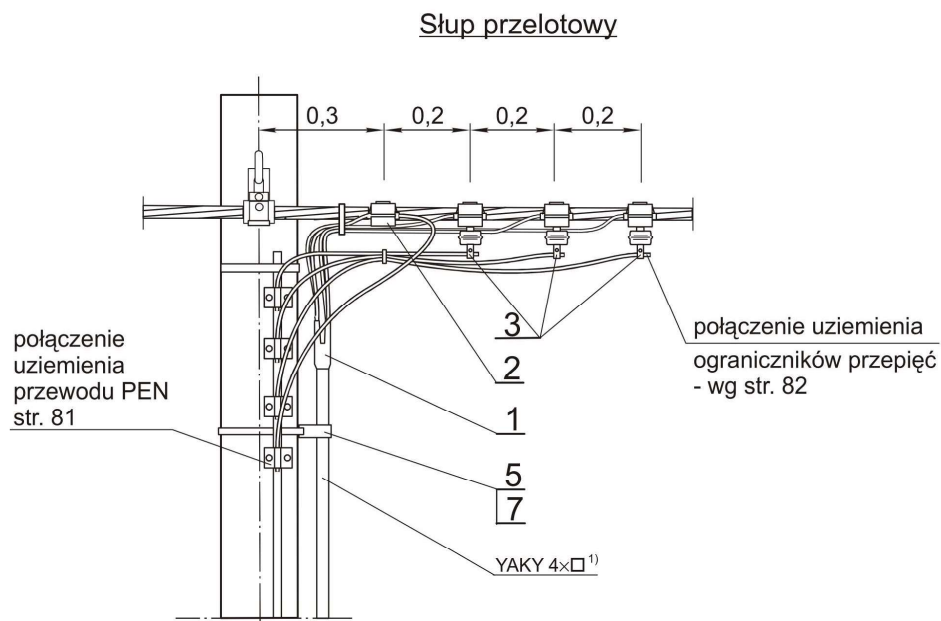


8	Opaska	PER 15	szt.	-	2	4	6	ENSTO POL	Słup P, N	
7	klamerka	COT 36	szt.	0,015	7			ENSTO POL	Do taśmy	sł. 10,5 i 12 m
					4					sł. 9 m
	Taśma stalowa 20x0,7	COT 37	m	0,115	16	17	18		Do mocow.	sł. 10,5 i 12 m
6	Ramka do mocowania rury	FR	szt.	□	12	13	14	AROT	poz. 4 i 5	sł. 9 m
5	Uchwyt dystansowy	SO 79.5	szt.	0,19	7	14	21	103	słup 10,5 i 12 m	
					4	8	12		słup 9 m	
4	Osłona rurowa	BE 110	szt.	□	1	2	3	AROT	φ zewn.	110x90 mm
		BE 75							75x61mm	
		BE 50							50x40mm	
3	Ogranicznik przepięć z zaciskiem przebijającym izolację	SE 46.□	szt.	□	4	8	12	107	Przykład połączenia wg str. 82	
		SE 30.□	szt.	□						
2	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SL □	szt.	□				106		
1	Palczatka termokurczliwa	SBO 4.3	szt.	-	1	2	3	ENSTO POL	Do	4x50+150 mm ²
		SBO 4.2							YAKY	4x35+70 mm ²
		SBO 4.1							YKY	4x16+35 mm ²
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Linia 1-tor.	Linia 2-tor.	Linia 3-tor.	Producent, dystrybutor, dobór str.	Uwagi	
				Ilość						



ENSTO

POŁĄCZENIE ZACISKAMI Z OGRANICZNIKAMI PRZEPIĘĆ



Uwagi:

1. Ograniczniki przepięć SE 30.□ wyposażone są w zacisk jednostronnie przebijający izolację do przewodów Al. Z tego powodu powyższe rozwiązanie można stosować wyłącznie do kabli o żyłach aluminiowych. Przed podłączeniem należy odizolować końcówki.
2. Ograniczniki przepięć SE 46.□ wyposażone są w zacisk przebijający izolację do przewodów Al o przekrojach 10÷95 mm² oraz Cu o przekrojach 1,5÷70 mm² i umożliwiające wykonanie odgałęzienia przewodem o takich samych przekrojach.
3. Zestawienie materiałów – str. 87



ENSTO

4.6 SŁUPY OŚWIETLENIA ULICZNEGO – KABLOWE

Słupy oświetleniowe do zrealizowania oświetlenia dedykowanego w pasie drogi wojewódzkiej należy wykonać w technologii słupów aluminiowych anodowanych cylindryczno-stożkowo o następujących parametrach:

1. całkowitej wysokości 6,0m
2. część nadziemna 6,0m

Kształt słupa oraz wysięgnika przedstawiony na załączonych do dokumentacji rysunkach technicznych.

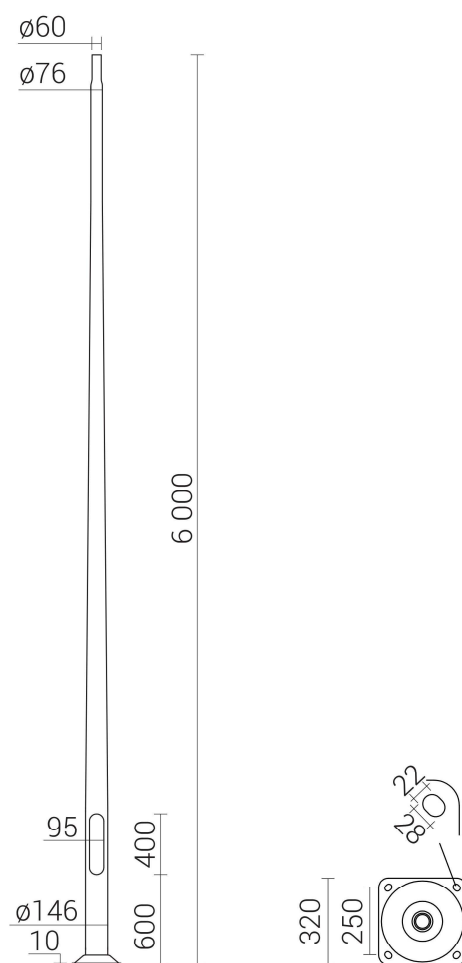
Słup i wysięgnik anodowany na kolorze naturalnym potwierdzony z inwestorem na bazie wzorników kolorów anodowania producenta.

Średnica słupa w części przy gruncie minimum $\phi 146$ mm.

Słup i wysięgnik zabezpieczony technologią anodowania o minimalnej grubości powłoki anodowej w zakresie od 20 do 25 mikronów. Słup powinien posiadać deklarację właściwości użytkowych sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Minimalny okres gwarancji producenta na słup 10 lat z możliwością wydłużenia do 20 lat.

Część wkopana i dolna część słupa, pokryta elastomerem poliuretanowym do wysokości 0,35m w kolorze zbliżonej do anody. Grubość powłoki zabezpieczającej w granicach od 0,7mm do 1 mm o twardości ok. 90°sh. Powierzchnia elastomeru malowana farbą odporną na działanie promieni UV, na kolor zbliżony do barwy powłoki anodowanej słupa.

Słup montować na prefabrykowanym fundamencie B-60.



4.7 ZASILANIE I ZABEZPIECZENIE OPRAW

Zasilanie opraw wykonać przewodem Dyd 2x2,5 mm², 450/750V za pomocą zacisków odgałęźnych przebijających izolację oraz dodatkowo przewód prowadzić w rurze karbowanej PVC UV 20/16. Oprawę należy zamontować na projektowanych słupach wykorzystując wysięgnik o długości ok. 1,5m. Główne zasilanie wykonać linią napowietrzną izolowaną AsXSn na całej długości linii odcinka. Każdą oprawę zabezpieczyć wkładką topikową szybką gF-2A.

Dla zasilania słupów oświetleniowych przeznaczonych do doświetlenia przejścia dla pieszych, zasilanie opraw wykonać przewodem YDY 2x1,5 mm², 450/750V, dodatkowo przewód prowadzić w rurze osłonowej karbowanej RKLf 20. Oprawy zabezpieczyć wkładkami szybkimi D01 – 2A. Każdy projektowany słup należy uzbroić w złącza bezpiecznikowe TB-1. Sieć kablową YAKY przyłączaną do złącza bezpiecznikowego, należy przy wprowadzaniu zabezpieczyć rurą osłonową DVR. Instalacje wykonać tak, aby całe urządzenie odbiorcze (słup, wysięgnik i oprawę) wykonać w II klasie ochronności.

4.8 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim przyjmuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C. Ochronę przewidziano przez zadziałanie zabezpieczeń nadmiarowo-prądowych w przypadku uszkodzenia izolacji roboczej i pojawienia się napięcia na częściach przewodzących dostępnych. Ochronie podlegają metalowe korpusy opraw i słupów. Ochronę przeciwporażeniową dodatkową zrealizowano poprzez zamontowanie złącz słupowych i opraw oświetleniowych w II klasie ochronności oraz wykonanie instalacji wewnątrz słupa w sposób równoważny II klasie ochronności tj. kabel zasilający prowadzony jest w rurze osłonowej i przewodem wewnątrz słupowym prowadzonym w rurze ochronnej w sposób uniemożliwiający zniszczenie powłok kabli i przewodów.

Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony. Wyniki pomiarów zaprotokołować.

Rodzaj i miejsce zabudowy uziemień, a także wartość ich rezystancji pokazano w części graficznej projektu.

4.9 OCHRONA PRZECIWPRIEPĘCIOWA

W niniejszym opracowaniu dla ochrony projektowanej instalacji elektrycznej, kabli i opraw oświetlenia ulicznego przed przepięciami, w tym głównie wyładowaniami atmosferycznymi, należy na zaznaczonych w części graficznej słupach zamontować odgromniki typu BOP-R. Odgromniki należy zamocować bezpośrednio na przewodach roboczych i przewodzie oświetleniowym oraz uziemić je poprzez połączenie ich przyłączem uziomowym z zaciskiem uziemiającym żerdź słupa. W celu uziemienia ograniczników przepięć należy na wyznaczonych słupach, wykonać uziom powierzchniowo-pionowy z bednarki ocynkowanej FeZn. Dodatkowo bednarkę połączyć z prętem uziemiającym poprzez spawanie i zabezpieczyć miejsce spawu przed korozją lakierem bitumicznym. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna być większa niż 10Ω. Miejsce zabudowy ograniczników przepięć oraz uziomów pokazano w części graficznej oraz w tabeli montażowej.

Dodatkowo w szafie oświetleniowej projektuje się ogranicznik przepięć typ 1+2 zgodnie ze schematem ideowym zasilania, na którym pokazano rozmieszczenie aparatury łączeniowej oraz sterowniczej.

5 OBLICZENIA TECHNICZNE

5.1 BILANS MOCY

Poniżej przedstawiano bilans nowo zaprojektowanego oświetlenia.

Obwód	Typ Oprawy	Moc Oprawy [W]	Ilość [szt]	Suma mocy [W]	Suma mocy [kW]
1	Typ 1	78	5	390	0,39
2	Typ 1	78	13	1014	1,198
	Typ 2	46	4	184	
2	Typ 1	78	1	78	0,078

5.2 DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Obwód	Moc [W]	cos α	U _f [V]	I _b [A]	1,25 I _b [A]	I _n [A]
1	390	0,9	230	1,88	2,36	4
2	1014	0,9	230	4,90	6,12	10
3	184	0,9	230	0,89	1,11	4

Zabezpieczenia obwodowe zostały dobrane zgodnie z kolumną I_n – wkładki szybkie o charakterystyce gF.

5.3 DOBÓR PRZEWODÓW

Przewody zostały dobrane na podstawie zależności:

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases}$$

Obwód	I _b [A]	1,25 I _b [A]	I _n [A]	k ₂	I _z obl (k ₂ I _n)/1,45	I _z [A]	Typ kabla	Ilość żył	Przekrój kabla	Warunek I _B < I _N < I _Z
1	1,88	2,36	4	1,60	4,41	80	AsXsn	4	25	Spełniony
1	4,90	6,12	10	1,60	11,03	80	AsXsn	4	25	Spełniony
1	0,89	1,11	4	1,60	4,41	62	YAKY	4	16	Spełniony

5.4 SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej została wykonana w projekcie istniejącego oświetlenia ulicznego.

Obwód 1								
Elementy obwodu zwarciovego	R	X	L	Rz	Xz	Z	Iz	Iw
	[Ω/km]	[Ω/km]	[km]	[Ω/km]	[Ω/km]	[Ω/km]	[A]	[A]
Trafo - 63kVA				0,0532	0,1142	In[A] 4		
PGE-YAKXS 4x120	0,238	0,08	0,025	0,0119	0,004			
YAKY 4x35	0,868	0,08	0,042	0,072912	0,00672			
YAKY 4x25	1,2	0,08	0,0175	0,042	0,0028			
AsXsn 4x25	1,2	0,24	0,168	0,4032	0,08064			
SUMA			0,19	0,583	0,208	0,619	297,1	12
Obwód 2								
Elementy obwodu zwarciovego	R	X	L	Rz	Xz	Z	Iz	Iw
	[Ω/km]	[Ω/km]	[km]	[Ω/km]	[Ω/km]	[Ω/km]	[A]	[A]
Trafo - 63kVA				0,0532	0,1142	In[A] 10		
PGE-YAKXS 4x120	0,238	0,08	0,025	0,0119	0,004			
YAKY 4x35	0,868	0,08	0,042	0,072912	0,00672			
YAKY 4x25	1,2	0,08	0,0175	0,042	0,0028			
AsXsn 4x25	1,2	0,24	0,5635	1,3524	0,27048			
SUMA			0,58	1,532	0,398	1,583	116,2	28
Obwód 3								
Elementy obwodu zwarciovego	R	X	L	Rz	Xz	Z	Iz	Iw
	[Ω/km]	[Ω/km]	[km]	[Ω/km]	[Ω/km]	[Ω/km]	[A]	[A]
Trafo - 63kVA				0,0532	0,1142	In[A] 4		
PGE-YAKXS 4x120	0,238	0,08	0,025	0,0119	0,004			
YAKY 4x35	0,868	0,08	0,042	0,072912	0,00672			
YAKY 4x16	1,2	0,08	0,019	0,0456	0,00304			
SUMA			0,02	0,184	0,128	0,224	822,2	28

5.5 OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘCIA

Do obliczeń zastosowano zależność:

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_f^2}$$

$$\Delta U_{\%} < 4\%$$

Obwód	L	S przew.	γ	Pf	ΔU%
	[m]	[mm ²]		[kW]	[%]
1	227,5	25	35	0,39	0,38
2	623	25	35	1,198	3,22
3	61	25	35	0,078	0,02

5.6 UWAGI KOŃCOWE

Całość robót należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną oraz obowiązującymi normami, przepisami budowy i bhp oraz instrukcjami. Wszystkie roboty ziemne wykonywać ręcznie z zachowaniem ostrożności. Roboty ziemne w pobliżu istniejących kabli elektroenergetycznych wykonywać przy wyłączonym napięciu. Terminie przystąpienia do wykonywania robót powiadomić wszystkich użytkowników (właścicieli) obcych sieci i urządzeń znajdujących się w zasięgu prowadzonych robót i z nimi zlokalizować w terenie ich położenie, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór nad ich przebiegiem. Po zakończeniu robót, przed zgłoszeniem do odbioru końcowego, należy wykonać pomiary po montażowe oraz przeprowadzić próby montażowe. Przed przystąpieniem do eksploatacji stacji należy wyposażyć ją w odpowiedni sprzęt ochronny.

Prace należy powierzyć firmie mającej odpowiednie uprawnienia w zakresie wykonawstwa i doświadczenie w wykonywaniu prac elektroenergetycznych. Przed zasypaniem kabla, należy wykonać powykonawczą inwentaryzację geodezyjną przez uprawnionego geodetę. Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi i zasadami wiedzy technicznej. Niniejszy opis stanowi integralną część projektu, warunki techniczne zasilania ważne są tylko wraz z pozwoleniem na budowę, instalację przekazać do eksploatacji o ile budowa i wyniki pomiarów spełniają wymogi PBUE wyd. II Warszawa 1988r. oraz rozporządzenia Ministra Przemysłu nr 473 z dnia 08.10.1990r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz.U. nr 81 z dnia 26.11.1990r.). Zrealizowane uziemienie winno spełniać szczególnie normy w zakresie ochrony przeciwporażeniowej – należy wykonać pomiary uziemienia i przedstawić je gestorowi sieci w celu ostatecznego odbioru obiektu w zakresie bezpieczeństwa ochrony przeciwporażeniowej.

6.1 ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE – CZĘŚĆ NAPOWIETRZNA

Typ żerdzi:				
L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
1	Żerdź strunobetonowa wirowana	E-10.5/10	szt.	1
2	Żerdź strunobetonowa wirowana	E-10.5/4.3	szt.	5
3	Żerdź strunobetonowa wirowana	E-10.5/6	szt.	3
3.1	Żerdź strunobetonowa wirowana	E-10.5/2,5	szt.	10
Rodzaje przewodów:				
L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
4	Przewód AsXSn	4x25mm ²	m.	838
Ustoje:				
L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
5	Objemka	OU-1	szt.	38
6	Płyta stopowa	0.5 x 0.5m	szt.	19
7	Płyta ustojowa	U-85	szt.	38
Uzbrojenie:				
L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
8	Hak nakrętkowy	PD 2.2	szt.	2
9	Hak wieszakowy	SOT 101.2	szt.	3
10	Hak wieszakowy	SOT 21.16	szt.	2
11	Hak wieszakowy	SOT 21.2	szt.	2
12	Hak wieszakowy	SOT 21.216	szt.	14
13	Oślonka końca przewodu	PK 99.025	szt.	20
14	Poprzecznik	PI-1	szt.	1
15	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x350	szt.	1
16	Uchwyt dystansowy	SO 79.6	szt.	5
17	Uchwyt narożny	SO 136	szt.	1
18	Uchwyt narożny	SO 270	szt.	3
19	Uchwyt odciągowy	SO 274S	szt.	9
20	Uchwyt przelotowy	SO 270	szt.	10
21	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW54	szt.	8
Typ uziomu:				
L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
22	Bednarka stalowa-oc.	25x4mm	m.	99
23	Klamerka	COT 36	szt.	48
24	Pręt uziomu	fi 14.2mm, dł.9	szt.	6
25	Przewód izolowany dł. 1m AsXSn	1x25mm ²	szt.	3
26	Śruba oc. z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M10x25	szt.	12
27	Taśma stalowa, 2x1, 20x0.7	COT 37	m.	48
28	Zacisk uziomowy	ZUS 30	szt.	7

Ochrona przepięciowa:				
L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
30	Ogranicznik przepięć	SE45.350Bz-5	szt.	6
31	Ogranicznik przepięć	SE46.350Bz-5	szt.	12
32	Opaska	PER 15	szt.	12
33	Przewód	AsXSn 35mm2	m.	18
34	Zacisk uziomowy	ZUS 30	szt.	6
Oświetlenie uliczne:				
L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
35	Konstrukcja mocująca wysięgnik oprawy	KWO-2	szt.	38
36	Objemka	OW-2	szt.	38
37	Opaska	PER 15	szt.	38
38	Oprawa bezpiecznikowa	SV 29.25523	szt.	19
39	Przewód izolowany	ALYd 16mm2	m.	19
40	Przewód izolowany	DYd 2.5mm2	m.	57
41	Rura karbowana PVC UV 20/16		m.	57
42	Typ oprawy: Projektowana oprawa zgodnie z opisem projektu		szt.	19
43	Wkładka topikowa	gF-2A	szt.	19
44	Wysięgnik oprawy oświetlenia ulicznego	L=1,5m - kąt:5st.	szt.	19
45	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW54	szt.	19
46	Zacisk tulejowy	ZUP-5	szt.	19
Połączenie linii z kablem ziemnym:				
L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
47	Głowica kablowa 0.6/1kV	STKO1B	szt.	4
48	Klamerka	COT 36	szt.	21
49	Kolanko	FA50	szt.	4
50	Opaska	PER 15	szt.	2
51	Oslona rurowa	BE 50	szt.	4
52	Taśma stalowa, 2x1, 20x0.7	COT 37	m.	49
53	Uchwyt dystansowy	SO 79.5	szt.	28
54	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIP 12.127	szt.	16

6.2 ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE – CZĘŚĆ KABLOWA

L.P.	Nazwa	Ilość	SI
1.	Wykop	162,2	m
2.	Kabel YAKY 4x35	52,0	m
3.	Kabel YAKY 4x25	35,0	m
4.	Kabel YAKY 4x16	99,0	m
5.	Taśma koloru niebieskiego	186,0	m
6.	Rura DVR 50 - wprowadzenie kabla do słupa	12,0	m
7.	Rura osłonowa SRS 75 - przecisk	31,5	m
8.	Oprawa oświetlenia drogowego O-2 przejście	4	szt
9.	Słup oświetlenia drogowego - kablowy h-6m	4	szt
10.	Fundament B-60	4	szt
11.	Tabliczka bezpiecznikowa TB-1	4	szt.
12.	Wkładka bezpiecznikowa D0 - 2A	4	szt
13.	Piasek na podsypkę	17,3	m3
14.	Opaski kablowe	19	szt
15.	Przewód YDY 4x1,5mm2	24,0	m
16.	Rura osłonowa RKLf 20 w słupie przewody	24,0	m
17.	Szafa oświetleniowa zgodnie z projektem	1,0	kpl.

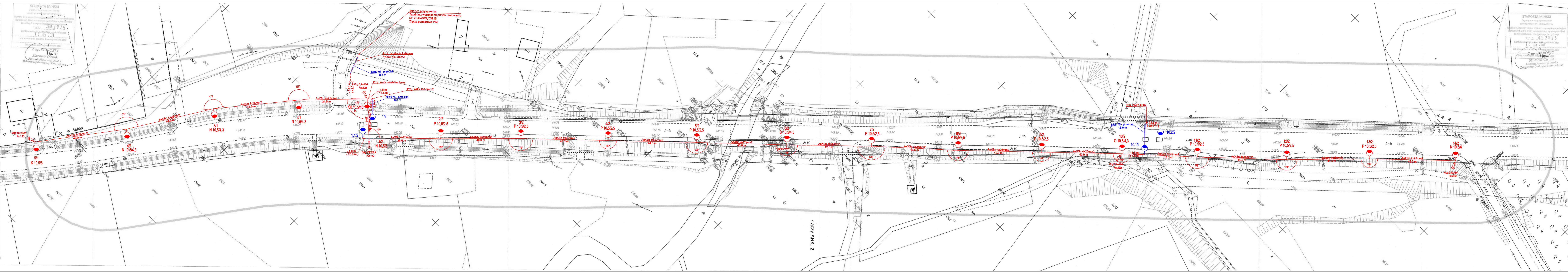
APG Sp. z o.o.
10 Józefów, ul. M. Konopnickiej 18
tel. 361547509, NIP 521-389-89-56
KRS 000555366

ARK.1 woj. mazowieckie, pow. miński
gm. Dobie
obr.141206, 2.0016 Makówiec Duży
dz.ew. 303, 304, 290/1
Mapa do celów projektowych
Skala 1:500
Układ współrzędnych PUWG 2000, Kronsztadt 86
G.6640.2590.2020

Mapa w oznaczonym obszarze została zaktualizowana pomiarem
stwierdzonego wysokościowym.
Nie wyklucza się istnienia w terenie innych, nie wykazanych na
niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone
do inwentaryzacji.
Mapa została wykonana bez ustalenia obciążenia.

mgr inż. Cezary Hellich
REDAKTOR UPRAWNIONY
NR 10193
04-142 Warszawa, ul. A. Słowackiego 4 m.3
tel. 22 2215448, 68 301, 602390991

Mińsk Mazowiecki, dnia 28.04.2020 r.



STAROSTA MIŃSKI
Organ prowadzący parafialny
zbiór projektów i kartograficzny
P.1412, 2020.2.9.25
18.05.2020

STAROSTA MIŃSKI
Organ prowadzący parafialny
zbiór projektów i kartograficzny
P.1412, 2020.2.9.25
18.05.2020

Legenda:

- Proj. sieć elektroenergetyczna oświetleniowa napowietrzna
- Proj. sieć oświetleniowa kablowa
- Proj. słup oświetlenia drogowego wraz z oprawą
- Proj. słup oświetlenia przejścia dla pieszych wraz z oprawą
- Proj. rura osłonowa wykonana metodą zgodnie z opisem (przekształceniem słupowym) w przypadku braku wskazania metody, rurę należy umieścić w wykopie otwartym
- 1/1 Opis: [numer stanowiska słupowego] / [numer obwodu]
- 34,0 m - Długość wykopu
- 39,0 m - Długość linii kablowej
- AeXSn 4x25mm2 Typ projektowanej linii napowietrznej wraz z długością
- 180° Kąt załomu linii napowietrznej
- Proj. uzziemienie linii napowietrznej
- Proj. ogranicznik przepięć

Adres inwestycji:

Makówiec Duży, gm. Dobie

Jednostka projektowa: Inwestor:

SZOKA PROJEKT Mateusz Szoka Urząd Gminy Dobie
ul. Kościuszki 1
07-410 Ostrołęka 05-307 Dobie

Branża elektroenergetyczna

Projektant: mgr inż. Mateusz Szoka
Użytkownik do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń o napięciu do 10 kV

Sprawdzający: mgr inż. Radosław Kaczmarek
Użytkownik do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń o napięciu do 10 kV

Nazwa zadania:

Przebudowa drogi w zakresie budowy sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia ulicznego drogi wojewódzkiej w m. Makówiec Duży gm. Dobie

Nazwa rysunku:

Projekt zagospodarowania terenu

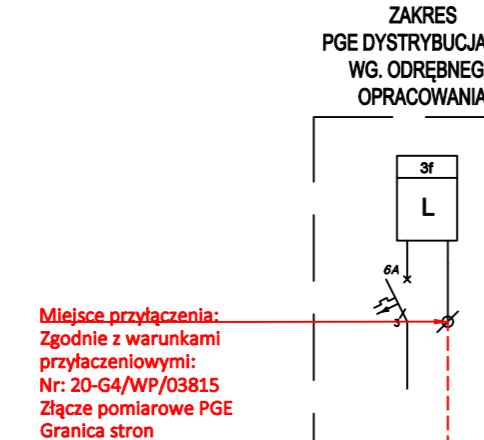
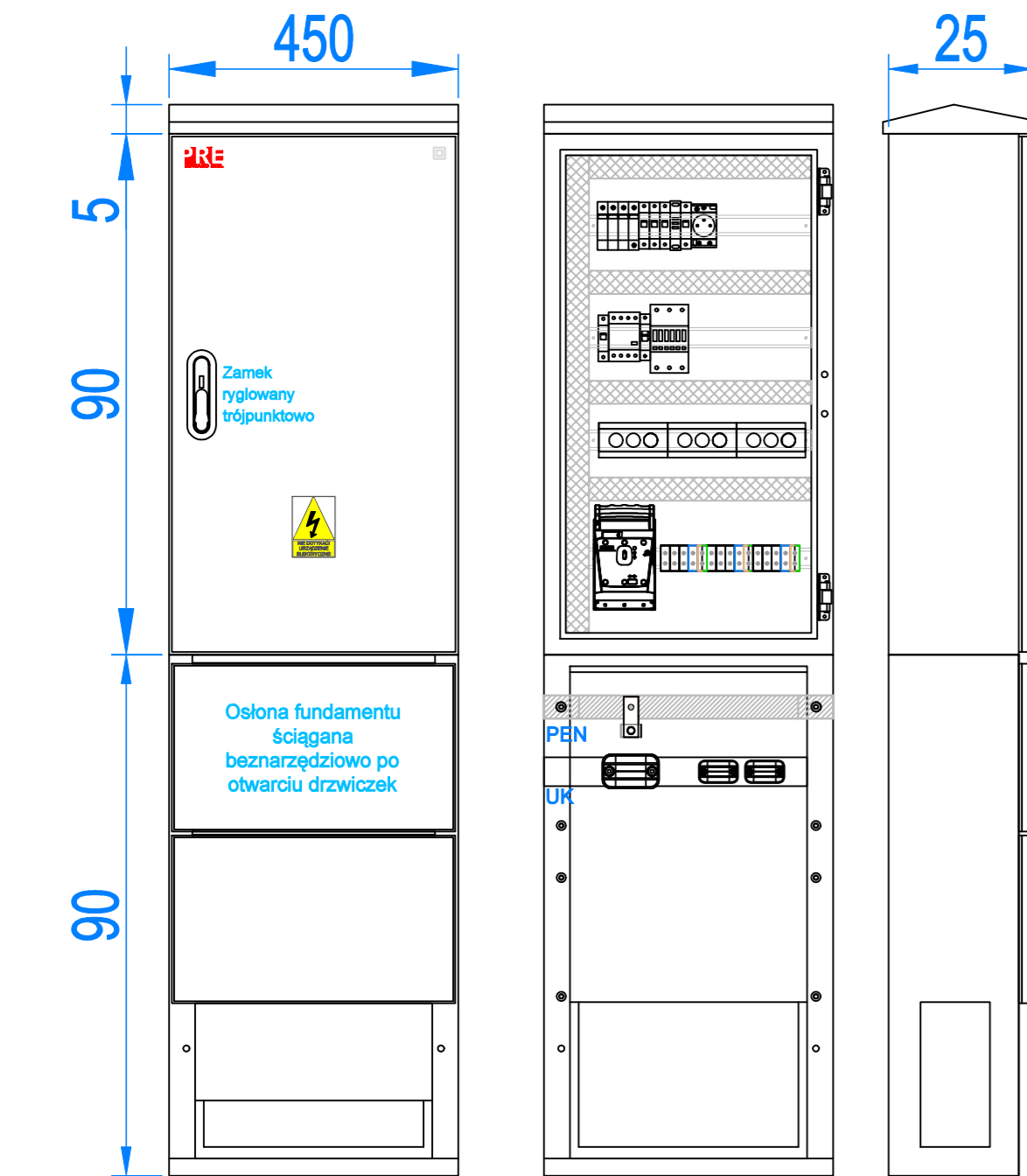
Redagujący: Stadium: Data opracowania: Skala: Nr rysunku:

- PW 11.2020 1:500 1

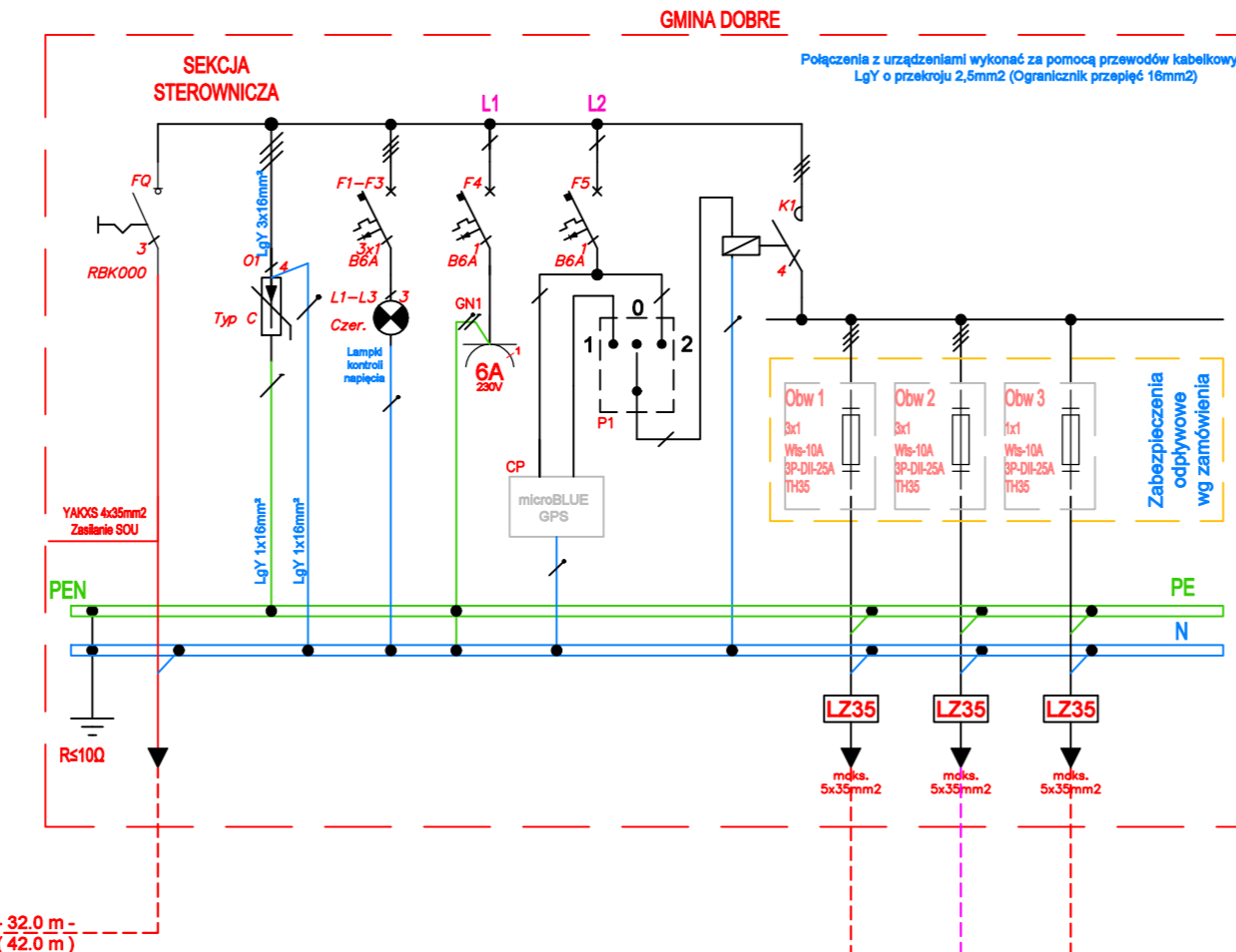
Niniejszy wydruk jest zgodny z mapą do celów projektowych zarejestrowaną pod nr ewidencyjnym P.1412.2020.2925

mgr inż. Mateusz Szoka
Użytkownik do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń o napięciu do 10 kV

mgr inż. Radosław Kaczmarek
Użytkownik do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń o napięciu do 10 kV

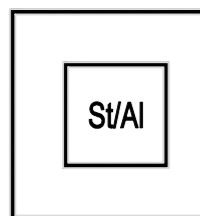
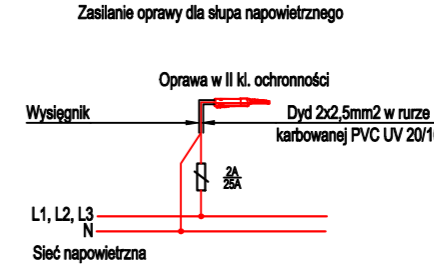
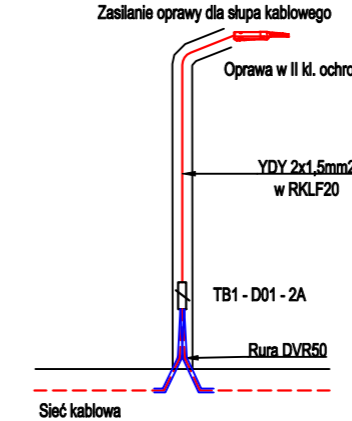


Miejsce przyłączenia:
Zgodnie z warunkami
przyłączeniowymi:
Nr: 20-G4/WP/03815
Złącze pomiarowe PGE
Granica stron



- Uwaga:
- Jako tabliczki bezpiecznikowe w słupach oświetleniowych zasilanych linią kablową należy zastosować tabliczki bezpiecznikowe TB-1 wraz z szybkimi wkładkami bezpiecznikowe typu: D01 2A
 - Ze względu na gęsto infrastrukturę techniczną wykopy prowadzić ręcznie
 - Na całej długości projektowanego kabla ułożyć rurę osłonową DVR 50

- 43.5 m - - długość wykopu
(48.5 m) - - długość kabla
AsXSn 4x25mm² - - typ linii napowietrznej
44.5 m - - długość przewodu

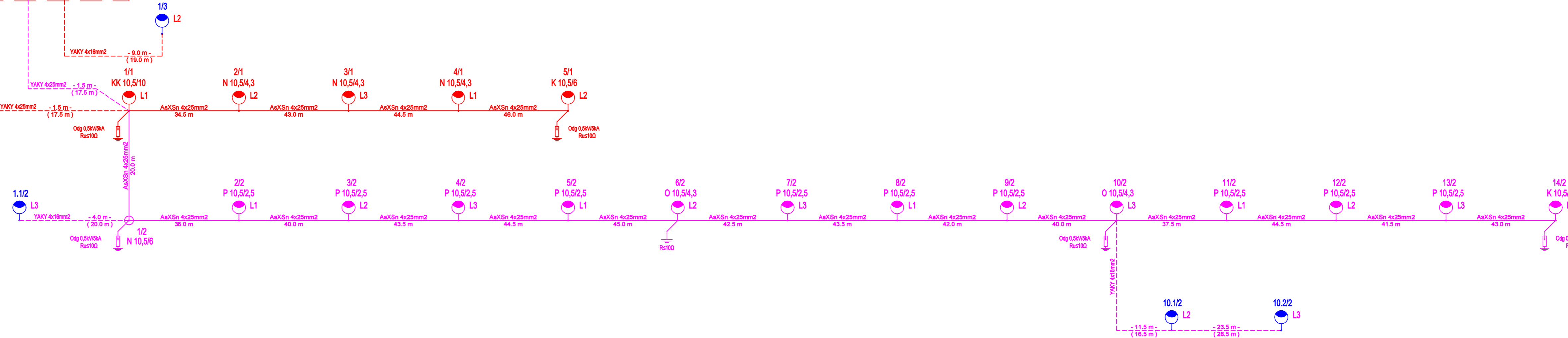


- UWAGI:
- Obudowa rozdzielnic wykonana z blachy aluminiowej stalowej grubości 1-2 mm (aluminium), 0,5-2 mm (stal) łączona poprzez spawanie.
 - II klasa ochrony odizolowania poprzez całkowite odizolowanie (wewnętrzne i zewnętrzne) pokrycie materiałem izolacyjnym w trwały i nierozdzielalny sposób z aluminiowym stalowym rżnięciem. Bez konieczności pokrywania dodatkowymi lakierami.

Spełnione normy:
PN-EN 61439-1:2011, PN-EN 61439-2:2011, PN-EN 50274:2004, PN-EN 62208:2006,
PN-EN 50165, PN-EN 60895-11:2020/14 potwierdzone certyfikatami zgodności z normą wystawione przez
jednostkę akredytowaną przy PCA, wykonane pełne badanie z wynikiem Pocyfowym potwierdzone raportami, PN-EN
ISO 14040:2006, PN-EN ISO 14044:2009 potwierdzone certyfikatami środowiskowym.
Obudowa odporna na oddziaływanie środowiska, w szczególności na promieniowanie UV (wakażnik 0)
oraz kwaśne deszcze, wysokie temperatury i żar wykonane zgodnie z normą na badania starzenia
PN-EN 61439-1:2011

PARAMETRY TECHNICZNE

Prąd znamionowy:	160A	Prąd zn. zwar. krótkotrwały/szczytowy wytężmywany szyn głównych:	20 kA/40 kA	Klasa ochrony odizolacji:	II
Częstotliwość znamionowa:	50 Hz			Stopień ochrony obudowy zestawu:	IP44
Znamionowe napięcie izolacji:	500 V	Napięcie znamionowe udarowe wytężmywane:	8 kV	Stopień ochrony obudowy zestawu przed uderzeniami mechanicznymi:	IK10
Znamionowe napięcie łączeniowe:	400/230 V				



Adres inwestycji:				
Makówiec Duży, gm. Dobro				
Jednostka projektowa:		Inwestor:		
SZOKA PROJEKT Mateusz Szoka		Urząd Gminy Dobro		
ul. Insurekcyjna 6/31		ul. Kościuszki 1		
07-410 Ostrołęka		05-307 Dobro		
Branża elektroenergetyczna				
Projektant:	mgr inż. Mateusz Szoka Upr. budowlana do projektowania bud ogólnego w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ul. nr ewid.: MAO/0235/PW/24			
Sprawdzający:	mgr inż. Radosław Kaczmarek Upr. budowlana do projektowania bud ogólnego w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ul. nr ewid.: PMA/0237/PW/09/19			
Nazwa zadania:				
Przebudowa drogi w zakresie budowy sieci elektroenergetycznej 0,4kV oświetlenia ulicznego drogi wojewódzkiej w m. Makówiec Duży gm. Dobro				
Nazwa rysunku:				
Schemat ideowy zasilania				
Revizja:	Stadium:	Data opracowania:	Skala:	Nr rysunku:
-	PW	11.2020	-	2

8 ZAŁĄCZNIKI

8.1 WARUNKI PRZYŁĄCZENIOWE PGE



WP-1
(wz 01.10.2019)
Mińsk Mazowiecki, 01-07-2020 r.
20-G4/S/03815.

Załącznik nr 1 do umowy nr 20-G4/UP/03815 o przyłączenie do sieci.

Gmina Dobrze
Dobrze
ul. Tadeusza Kościuszki 1
05-307 Dobrze

Warunki przyłączenia nr 20-G4/UP/03815 dla Podmiotu V grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV

Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: **budowa sieci oświetlenia ulicznego**
Lokalizacja: **gmina Dobrze, miejscowość Makówiec Duży, nr dz. 304**

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 02-06-2020, określa się następujące warunki przyłączenia:

- 1 Miejsce przyłączenia: **stacja trafo**. Stacja zasilająca **05-0845 MAKÓWIEC DUŻY**.
- 2 Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: **zaciski na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy**.
- 3 Moc przyłączeniowa: **6,00 kW** – zasilanie podstawowe.
- 4 Rodzaj przyłącza: **kablowe**.
- 5 Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:
 - 5.1 **Dostosować stację transformatorową do zwiększonego obciążenia [transformator, pion, układ pomiarowy rozdzielnic] - uzgodnić z Wydziałem Utrzymania Sieci Mińsk Maz.**
 - 5.2 **Wykonanie przyłącza: kablowe YAKXS 4x120 mm² – oddzielny obwód ze stacji transformatorowej wg pkt. 1., ze złączem przelotowo-rozgałęźnym, wyposażonym w rozłączniki bezpiecznikowe izolacyjne listwowe.**
 - 5.3 **Zaleca się zaprojektowanie złącza typu ZK-3+SL-1 (z nadbudową na jeden układ pomiarowy) z projektowaną lokalizacją w granicy działki z dostępem od strony drogi dojazdowej.**
- 6 Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy:
 - 6.1 **Od złącza pomiarowego do miejsca odbioru wybudować wewnętrzną linię zasilającą spełniającą wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami.**
- 7 Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: **złącze kablowo-pomiarowe nN w linii ogrodzenia/granicy działki**.
- 8 Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
 - 8.1 **zastosować bezpośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy na napięciu 0,4 kV z licznikiem 3-fazowym energii elektrycznej zapewniającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej i dwukierunkowy pomiar energii biernej z rejestracją profili obciążenia.**
 - 8.2 **układ pomiarowo-rozliczeniowy winien spełniać wymagania techniczne dla układów i systemów pomiarowych w szczególności wymagania dla kategorii C2 określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRiESD) obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”**
- 9 Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego:
 - 9.1 **wyłącznik nadmiarowo-prądowy o wartości prądu znamionowego 6 [A], przedlicznikowy, w obudowie przystosowanej do plombowania, w szafce licznikowej.**
- 10 **Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączanie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: TN-C**
- 11 **Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż tg φ = 0,4.**
- 12 **Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.**
- 13 **Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.**
- 14 Informacje dodatkowe:
 - 14.1 **warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,**

Region Energetyczny PGE S.A. Oddział
Wydział Inżynierii i Eksploatacji
Specjalista ds. Del. i Eksploatacji
Robert Duda

-
- 14.2 realizacja inwestycji związanych z przyłączeniem obiektu Wnioskodawcy będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
- 15 Uwagi dodatkowe:
- 15.1 PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń.
- 15.2 Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączanego oraz zmiany umowy o przyłączenie.
- 15.3 Koncepcje i projekt uzgodnić w RE Mińsk Mazowiecki.
- Warunki przyłączenia zatwierdził.**

9 OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE

Data:
09.04.2020

Makowiec Duży

Treść

Makowiec Duży

SYT1: Alternatywa 1

Wyniki planowania..... 3

SYT1: Alternatywa 1 / Jezdnia 1 (M5)

 Podsumowanie wyników..... 4

 Tabela..... 5

 Izolinie..... 8

SYT1: Alternatywa 1 / Chodnik 1 (P3)

 Podsumowanie wyników..... 10

 Tabela..... 11

 Izolinie..... 12

SYT2: Alternatywa 3

Wyniki planowania..... 13

SYT2: Alternatywa 3 / Jezdnia 1 (M5)

 Podsumowanie wyników..... 14

 Tabela..... 15

 Izolinie..... 18

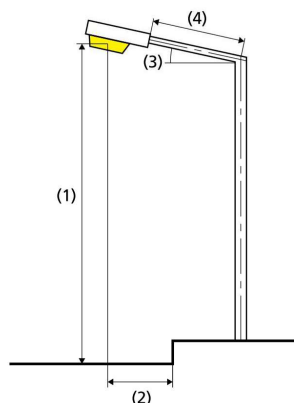
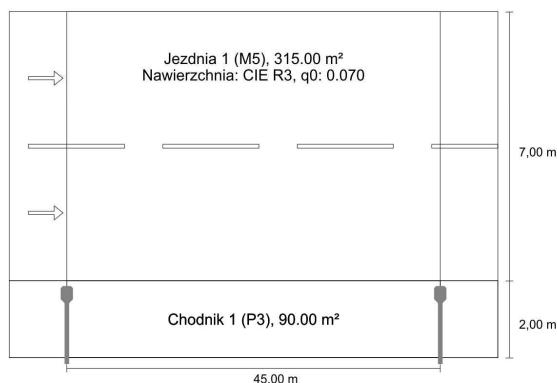
SYT2: Alternatywa 3 / Chodnik 1 (P3)

 Podsumowanie wyników..... 20

 Tabela..... 21

 Izolinie..... 22

SYT1 do EN 13201:2015



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.60	✓ 0.44	✓ 0.50	✓ 14	✓ 0.65

Chodnik 1 (P3)

Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 9.41	✓ 1.71

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.020 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: 740 / 408502 (312.0 kWh/rok)	24 LEDs 1000mA NW 0.8 kWh/m² rok

Lampa:	1x24 LEDs 1000mA NW 740
Strumień świetlny (oprawa):	8797.61 lm
Strumień świetlny (lampa):	10378.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 78.0 W
W/km:	1716.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	45.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	5.0°
Długość wysięgnika (4):	1.500 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	8.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-0.400 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	443 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	222 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	1.89 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	/

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.0

Jezdnia 1 (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Siatka: 15 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.60	✓ 0.44	✓ 0.50	✓ 14	✓ 0.65

Przynależni obserwatorzy (2):

Obserwator	Pozycja [m]	Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15
Obserwator 1	(-60.000, 3.750, 1.500)	0.60	0.44	0.50	14
Obserwator 2	(-60.000, 7.250, 1.500)	0.66	0.44	0.58	10

Jezdnia 1 (M5)**Poziome natężenie oświetlenia [lx]**

8.417	13.9	12.1	9.50	7.05	5.23	4.01	3.33	3.14	3.33	4.01	5.23	7.05	9.50	12.1	13.9
7.250	16.9	14.2	10.7	7.65	5.44	4.05	3.33	3.09	3.33	4.05	5.44	7.65	10.7	14.2	16.9
6.083	20.2	16.3	11.8	8.01	5.48	4.00	3.24	3.01	3.24	4.00	5.48	8.01	11.8	16.3	20.2
4.917	23.6	18.2	12.5	8.21	5.44	3.88	3.10	2.87	3.10	3.88	5.44	8.21	12.5	18.2	23.6
3.750	26.1	19.4	12.8	8.11	5.24	3.66	2.91	2.68	2.91	3.66	5.24	8.11	12.8	19.4	26.1
2.583	27.0	19.4	12.5	7.71	4.90	3.37	2.65	2.44	2.65	3.37	4.90	7.71	12.5	19.4	27.0
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500

Siatka: 15 x 6 Punkty

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
9.46	2.44	27.0	0.258	0.090

Obserwator 1

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

8.417	0.54	0.48	0.44	0.39	0.35	0.33	0.33	0.35	0.41	0.47	0.51	0.54	0.54	0.54	0.55
7.250	0.65	0.56	0.49	0.43	0.39	0.37	0.37	0.41	0.48	0.54	0.60	0.66	0.69	0.69	0.68
6.083	0.78	0.66	0.55	0.48	0.42	0.43	0.45	0.50	0.56	0.66	0.72	0.85	0.87	0.85	0.84
4.917	0.91	0.75	0.61	0.56	0.52	0.55	0.59	0.65	0.72	0.85	0.96	1.05	1.06	1.07	0.99
3.750	1.04	0.85	0.71	0.67	0.65	0.69	0.77	0.89	1.02	1.12	1.23	1.30	1.25	1.25	1.14
2.583	1.10	0.91	0.78	0.76	0.78	0.85	0.98	1.12	1.26	1.37	1.45	1.52	1.46	1.34	1.24
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500

Siatka: 15 x 6 Punkty

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
0.75	0.33	1.52	0.436	0.216

Obserwator 2

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

8.417	0.55	0.49	0.46	0.42	0.38	0.37	0.36	0.39	0.44	0.51	0.54	0.58	0.57	0.57	0.57
7.250	0.69	0.61	0.54	0.48	0.43	0.43	0.45	0.47	0.53	0.60	0.65	0.73	0.74	0.72	0.71
6.083	0.83	0.73	0.62	0.58	0.53	0.55	0.57	0.60	0.67	0.76	0.83	0.93	0.93	0.89	0.87
4.917	1.00	0.87	0.75	0.71	0.67	0.69	0.77	0.85	0.92	0.98	1.10	1.15	1.13	1.14	1.05
3.750	1.11	0.97	0.84	0.83	0.85	0.92	1.03	1.13	1.23	1.33	1.38	1.42	1.34	1.31	1.19
2.583	1.03	0.83	0.70	0.70	0.74	0.83	0.98	1.15	1.29	1.42	1.51	1.54	1.48	1.34	1.23
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500

Siatka: 15 x 6 Punkty

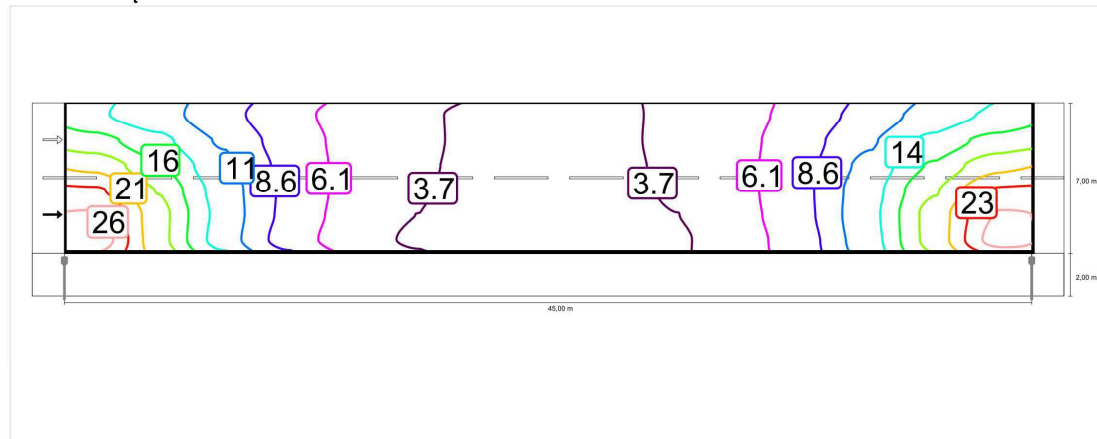
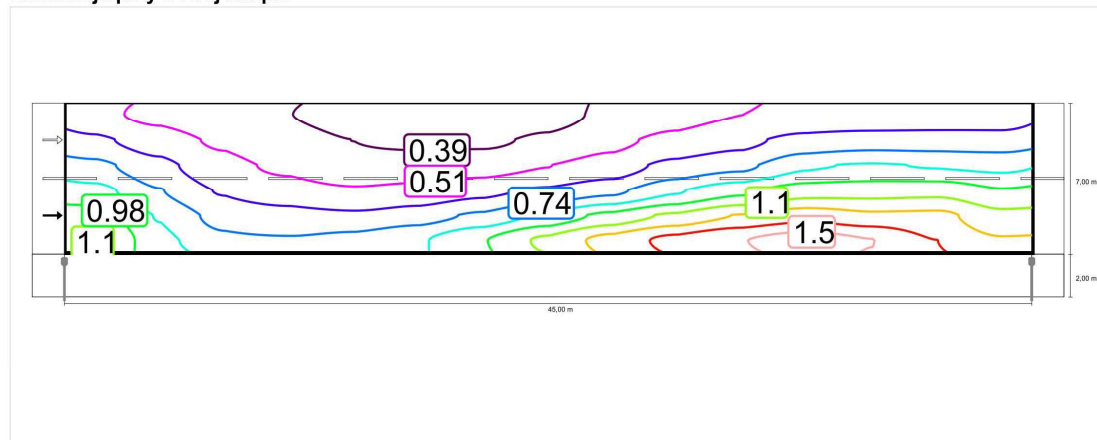
Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
0.83	0.36	1.54	0.440	0.235

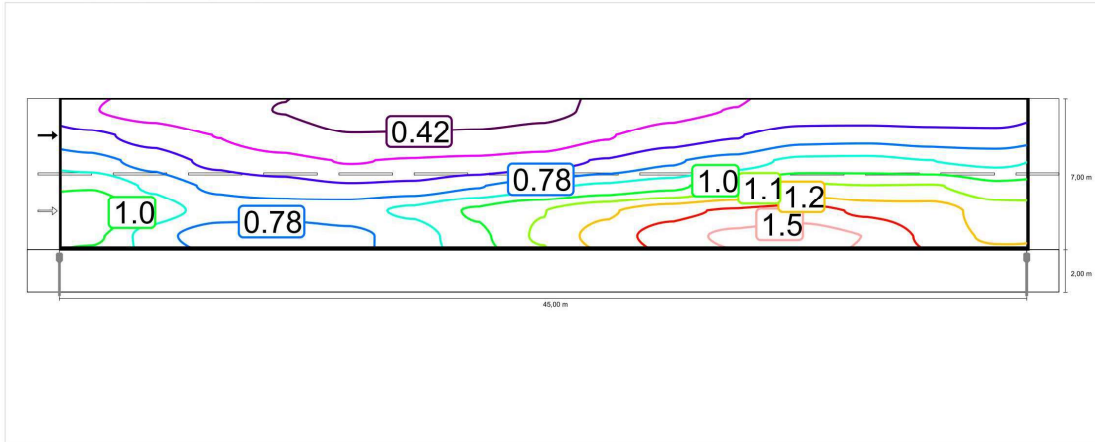
Jezdnia 1 (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Siatka: 15 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.60	✓ 0.44	✓ 0.50	✓ 14	✓ 0.65

Poziome natężenie oświetlenia**Obserwator 1****Luminacja przy nowej lampie**

Obserwator 2**Luminacja przy nowej lampie**

Chodnik 1 (P3)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Siatka: 15 x 3 Punkty

Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 9.41	✓ 1.71

Chodnik 1 (P3)**Poziome natężenie oświetlenia [lx]**

1.667	27.1	18.8	11.8	7.16	4.47	3.03	2.34	2.16	2.34	3.03	4.47	7.16	11.8	18.8	27.1
1.000	25.8	17.7	10.9	6.59	4.09	2.76	2.11	1.94	2.11	2.76	4.09	6.59	10.9	17.7	25.8
0.333	24.0	16.3	9.94	5.93	3.64	2.44	1.87	1.71	1.87	2.44	3.64	5.93	9.94	16.3	24.0
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500

Siatka: 15 x 3 Punkty

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
9.41	1.71	27.1	0.182	0.063

Chodnik 1 (P3)

Współczynnik konserwacji: 0.80
Siatka: 15 x 3 Punkty

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 7.50	≥ 1.50
≤ 11.25	
✓ 9.41	✓ 1.71

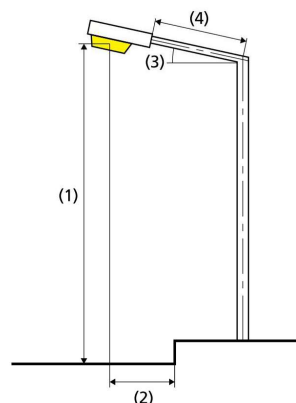
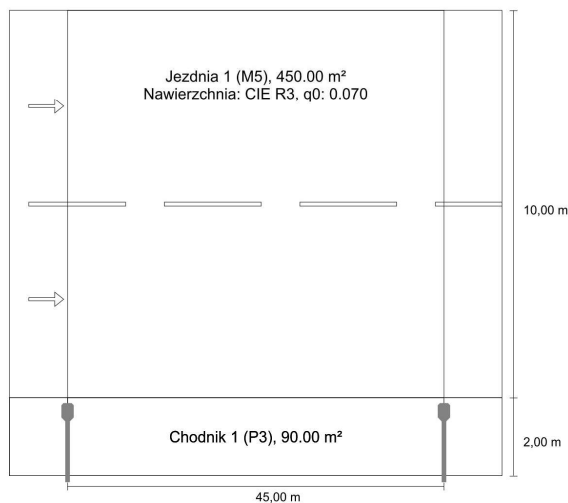
Poziome natężenie oświetlenia



SYT2 do EN 13201:2015

24 LEDs 1000mA NW

740 / 408502



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (M5)

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.51	✓ 0.38	✓ 0.49	✓ 15	✓ 0.38

Chodnik 1 (P3)

Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 9.41	✓ 1.71

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.017 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: 5103 / 24 LEDs 1000mA NW 740 / 408502 (312.0 kWh/rok)	0.6 kWh/m² rok

Lampa:	1x24 LEDs 1000mA NW 740
Strumień świetlny (oprawa):	8797.61 lm
Strumień świetlny (lampa):	10378.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 78.0 W
W/km:	1716.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole
Odstęp słupa:	45.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	5.0°
Długość wysięgnika (4):	1.500 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	8.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-0.400 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
przy 70° i powyżej:	443 cd/klm *
przy 80° i powyżej:	222 cd/klm *
przy 90° i powyżej:	1.89 cd/klm *
Klasa natężenia oświetlenia:	/

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.0

Jezdnia 1 (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Siatka: 15 x 6 Punkty

Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.51	✓ 0.38	✓ 0.49	✓ 15	✓ 0.38

Przynależni obserwatorzy (2):

Obserwator	Pozycja [m]	Lm [cd/m²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15
Obserwator 1	(-60.000, 4.500, 1.500)	0.51	0.40	0.49	15
Obserwator 2	(-60.000, 9.500, 1.500)	0.57	0.38	0.69	7

Jezdnia 1 (M5)**Poziome natężenie oświetlenia [lx]**

11.167	7.92	7.22	6.11	5.03	4.09	3.39	3.00	2.86	3.00	3.39	4.09	5.03	6.11	7.22	7.92
9.500	11.5	10.2	8.16	6.33	4.85	3.84	3.28	3.07	3.28	3.84	4.85	6.33	8.16	10.2	11.5
7.833	15.4	13.1	10.2	7.36	5.34	4.04	3.34	3.12	3.34	4.04	5.34	7.36	10.2	13.1	15.4
6.167	20.0	16.1	11.7	7.99	5.48	4.01	3.25	3.02	3.25	4.01	5.48	7.99	11.7	16.1	20.0
4.500	24.6	18.8	12.6	8.20	5.39	3.80	3.04	2.81	3.04	3.80	5.39	8.20	12.6	18.8	24.6
2.833	27.0	19.5	12.6	7.83	4.99	3.44	2.71	2.50	2.71	3.44	4.99	7.83	12.6	19.5	27.0
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500

Siatka: 15 x 6 Punkty

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
8.34	2.50	27.0	0.300	0.093

Obserwator 1

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

11.167	0.31	0.32	0.31	0.28	0.27	0.26	0.26	0.26	0.29	0.31	0.33	0.34	0.36	0.33	0.31
9.500	0.44	0.42	0.39	0.35	0.32	0.31	0.30	0.31	0.37	0.41	0.44	0.45	0.46	0.45	0.44
7.833	0.60	0.52	0.47	0.42	0.37	0.35	0.36	0.39	0.44	0.51	0.56	0.61	0.62	0.61	0.62
6.167	0.78	0.67	0.56	0.50	0.44	0.44	0.46	0.52	0.57	0.67	0.72	0.85	0.87	0.85	0.83
4.500	0.97	0.81	0.66	0.61	0.57	0.62	0.70	0.78	0.86	0.95	1.09	1.15	1.14	1.16	1.05
2.833	1.12	0.93	0.79	0.77	0.80	0.86	0.99	1.14	1.26	1.37	1.45	1.51	1.46	1.34	1.24
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500

Siatka: 15 x 6 Punkty

Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
0.64	0.26	1.51	0.402	0.171

Obserwator 2

Luminacja przy nowej lampie [cd/m²]

11.167	0.32	0.33	0.32	0.30	0.29	0.28	0.28	0.28	0.32	0.34	0.36	0.36	0.37	0.34	0.32
9.500	0.45	0.44	0.42	0.38	0.35	0.34	0.34	0.35	0.41	0.45	0.48	0.50	0.48	0.47	0.45
7.833	0.65	0.59	0.54	0.49	0.44	0.44	0.45	0.47	0.53	0.58	0.62	0.67	0.68	0.65	0.65
6.167	0.89	0.80	0.70	0.64	0.60	0.64	0.67	0.69	0.73	0.83	0.89	0.97	0.96	0.92	0.89
4.500	1.07	0.97	0.87	0.87	0.89	0.95	1.03	1.09	1.18	1.25	1.30	1.32	1.25	1.26	1.13
2.833	1.00	0.80	0.65	0.64	0.68	0.78	0.97	1.15	1.31	1.45	1.54	1.56	1.49	1.33	1.21
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500

Siatka: 15 x 6 Punkty

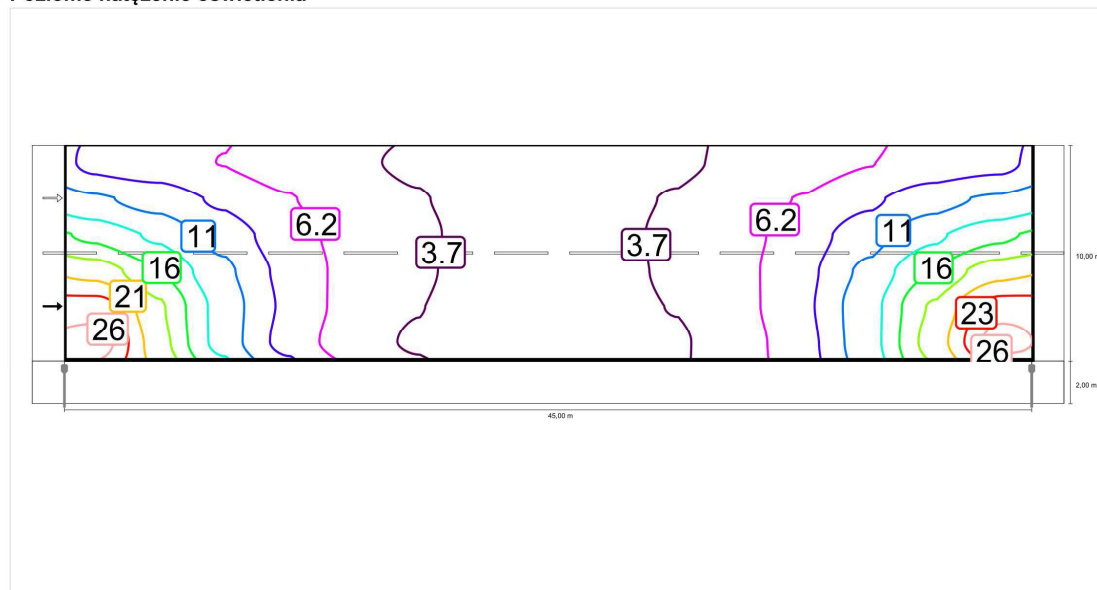
Lm [cd/m²]	Lmin [cd/m²]	Lmax [cd/m²]	g1	g2
0.72	0.28	1.56	0.385	0.176

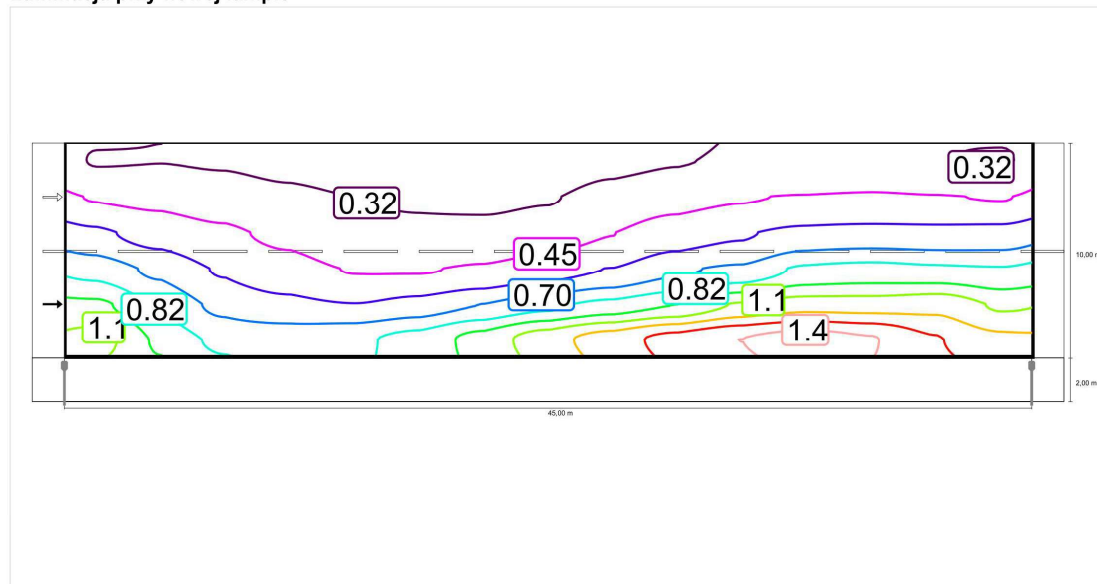
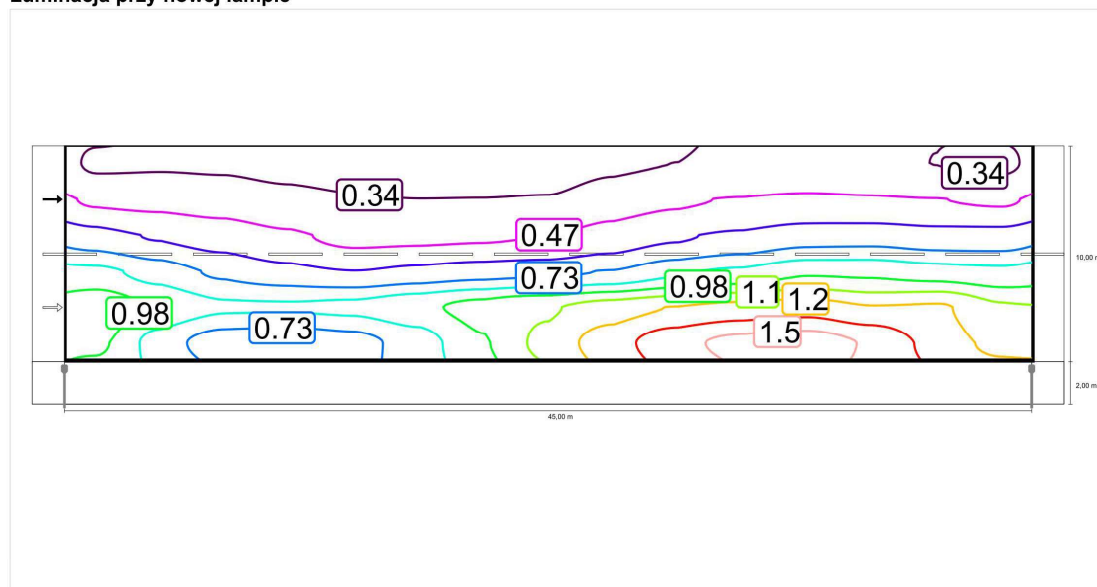
Jezdnia 1 (M5)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Siatka: 15 x 6 Punkty

Lm [cd/m ²] ≥ 0.50	Uo ≥ 0.35	UI ≥ 0.40	TI [%] ≤ 15	EIR ≥ 0.30
✓ 0.51	✓ 0.38	✓ 0.49	✓ 15	✓ 0.38

Poziome natężenie oświetlenia

Obserwator 1**Luminacja przy nowej lampie****Obserwator 2****Luminacja przy nowej lampie**

Chodnik 1 (P3)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Siatka: 15 x 3 Punkty

Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 9.41	✓ 1.71

Chodnik 1 (P3)**Poziome natężenie oświetlenia [lx]**

1.667	27.1	18.8	11.8	7.16	4.47	3.03	2.34	2.16	2.34	3.03	4.47	7.16	11.8	18.8	27.1
1.000	25.8	17.7	10.9	6.59	4.09	2.76	2.11	1.94	2.11	2.76	4.09	6.59	10.9	17.7	25.8
0.333	24.0	16.3	9.94	5.93	3.64	2.44	1.87	1.71	1.87	2.44	3.64	5.93	9.94	16.3	24.0
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500	31.500	34.500	37.500	40.500	43.500

Siatka: 15 x 3 Punkty

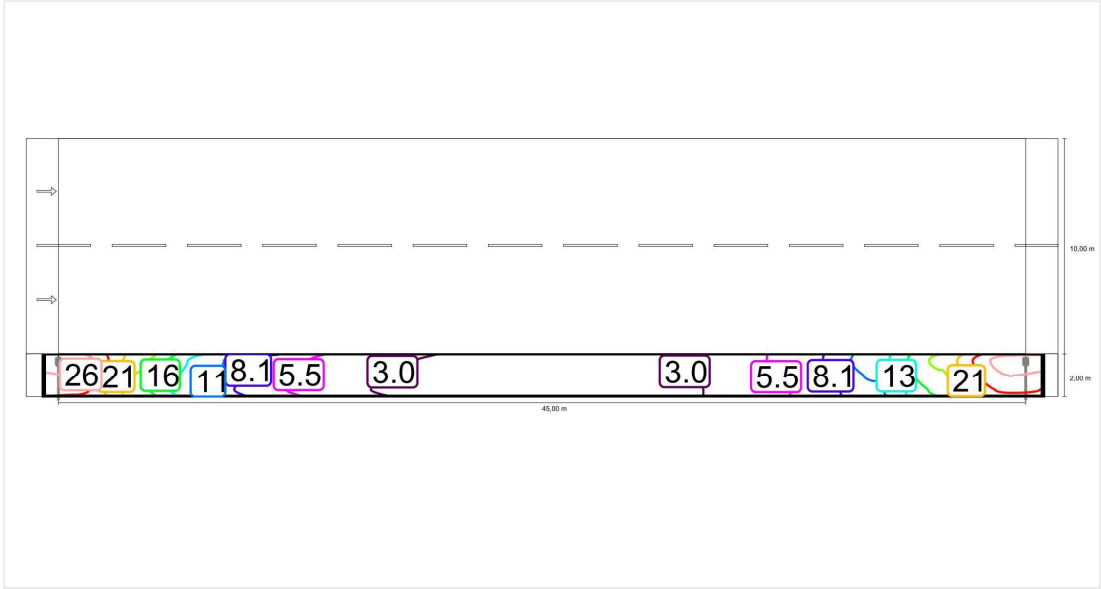
Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
9.41	1.71	27.1	0.182	0.063

Chodnik 1 (P3)

Współczynnik konserwacji: 0.80
Siatka: 15 x 3 Punkty

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 7.50	≥ 1.50
≤ 11.25	
✓ 9.41	✓ 1.71

Poziome natężenie oświetlenia



PRZEJŚCIA Makowiec Duży

Data: 09.04.2020
Edytor:

Spis treści

PRZEJŚCIA Makowiec Duży	1
Strona tytułowa projektu	2
Spis treści	3
Lista opraw	4
Przejście dla pieszych	5
Dane planowania	6
Oprawy (lista współrzędnych)	7
Powierzchnie obliczeniowe (zestawienie wyników)	8
3D Rendering	9
Przedstawienie nieprawidłowych kolorów	10
Powierzchnie zewnętrzne	
Przejście A - poziomo	
Grafika wartości (E, prostopadłe)	9
Przejście B - poziomo	
Grafika wartości (E, prostopadłe)	10
Przejście A - sylwetka pionowo	
Grafika wartości (E, prostopadłe)	11
Przejście B - sylwetka pionowo	
Grafika wartości (E, prostopadłe)	12
Strefa oczekiwania 1	
Grafika wartości (E, prostopadłe)	13
Strefa oczekiwania 2	
Grafika wartości (E, prostopadłe)	14
Strefa oczekiwania 3	
Grafika wartości (E, prostopadłe)	15



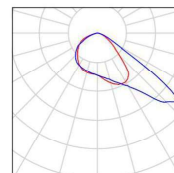
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

PRZEJŚCIA Makowiec Duży / Lista opraw

2 Ilość

WW 730 / 408922
Numer artykułu:
Strumień świetlny (Oprawa): 5734 lm
Strumień świetlny (Lampy): 6763 lm
Moc opraw: 46.0 W
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 47 89 99 100 85
Wyposażenie: 1 x 24 LEDs 600mA WW 730
(Czynnik korekcyjny 1.000).

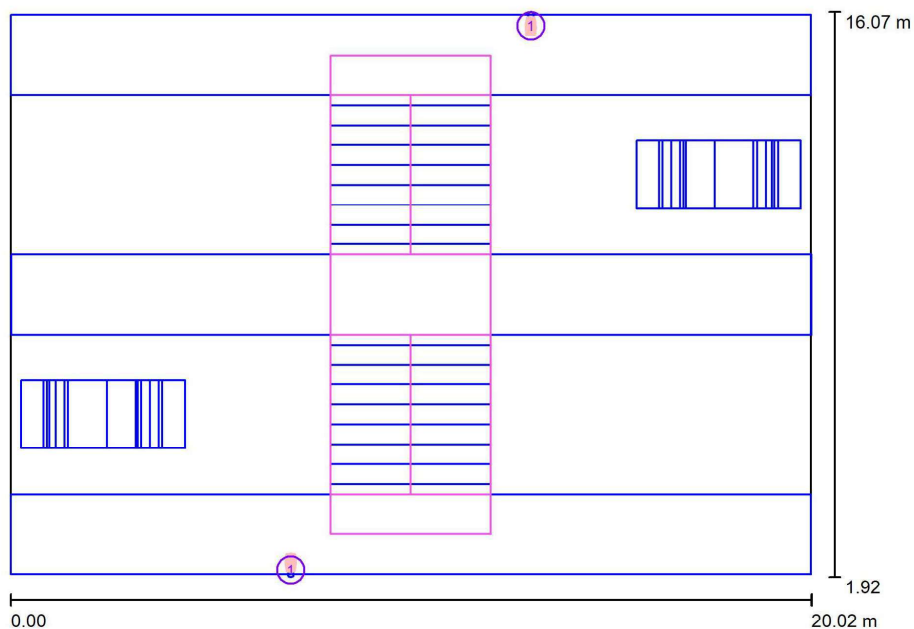
24 LEDs 600mA





Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Przejście dla pieszych / Dane planowania



Współczynnik konserwacji: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

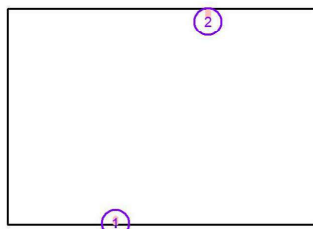
Skala 1:144

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	WW 730 / 408922 (1.000)	24 LEDs 600mA	5734	6763
			W sumie:	11467 W sumie:	13526
					92.0


Przejście dla pieszych / Oprawy (lista współrzędnych)
24 LEDs 600mA WW 730 / 408922

5734 lm, 46.0 W, 1 x 1 x 24 LEDs 600mA WW 730 (Czynnik korekcyjny 1.000).

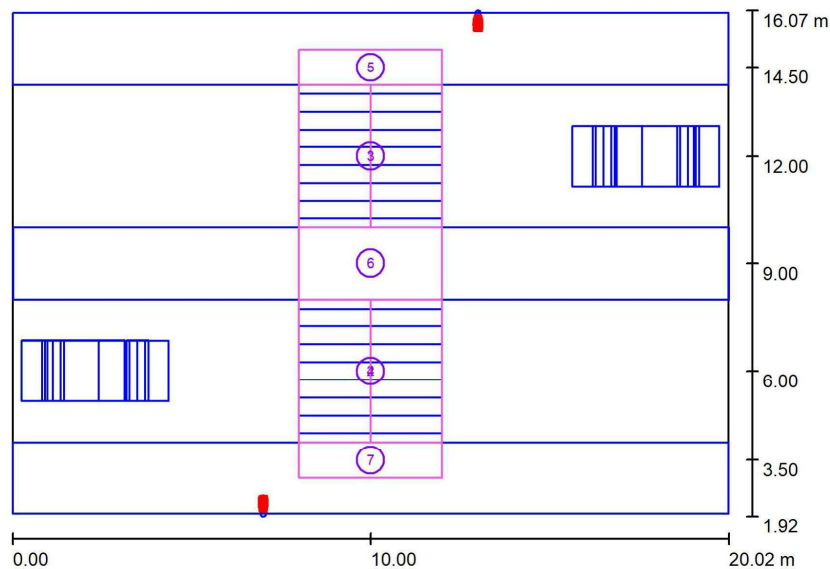


Nr.	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	7.000	2.100	6.000	5.0	0.0	0.0
2	13.000	15.900	6.000	5.0	0.0	-180.0



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Przejście dla pieszych / Powierzchnie obliczeniowe (zestawienie wyników)



Skala 1 : 161

Lista powierzchni obliczeniowych

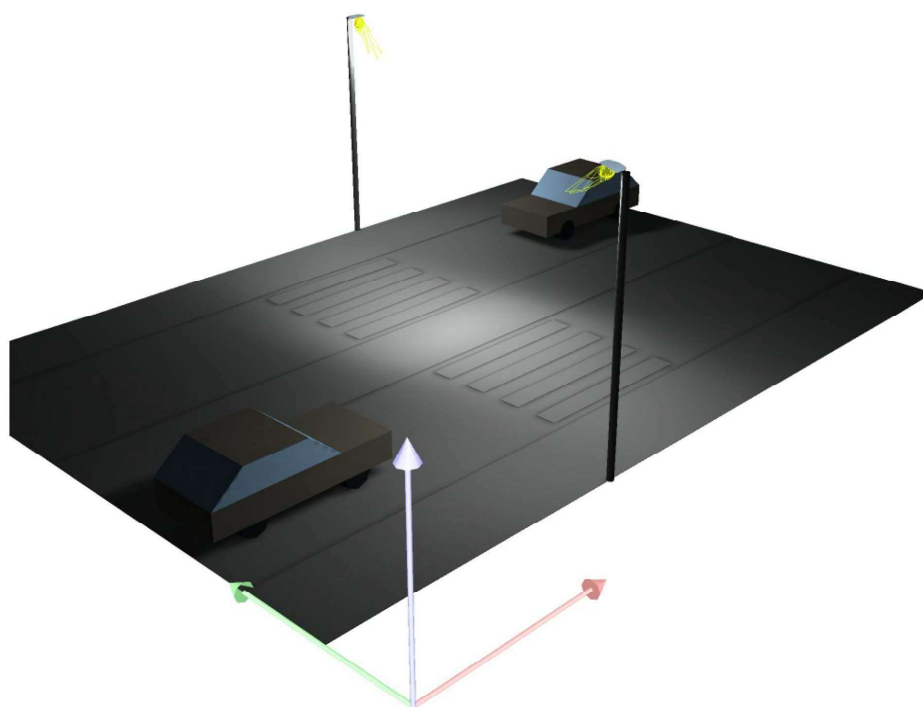
Nr.	Etykieta	Typ	Siatka	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Przejście A - poziomo	pionowa	4 x 4	55	33	75	0.605	0.445
2	Przejście B - poziomo	pionowa	4 x 4	55	33	75	0.605	0.445
3	Przejście A - sylwetka pionowo	pionowa	3 x 8	32	25	44	0.795	0.572
4	Przejście B - sylwetka pionowo	pionowa	3 x 8	32	26	44	0.800	0.575
5	Strefa oczekiwania 1	pionowa	8 x 2	36	24	43	0.660	0.554
6	Strefa oczekiwania 2	pionowa	8 x 4	83	67	95	0.808	0.700
7	Strefa oczekiwania 3	pionowa	8 x 2	36	24	43	0.660	0.554

Podsumowanie wyników

Typ	Liczba	Średnia [lx]	Min. [lx]	Maks. [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
pionowa	7	52	24	95	0.46	0.25

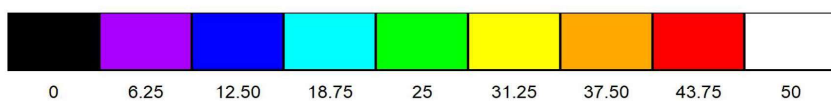
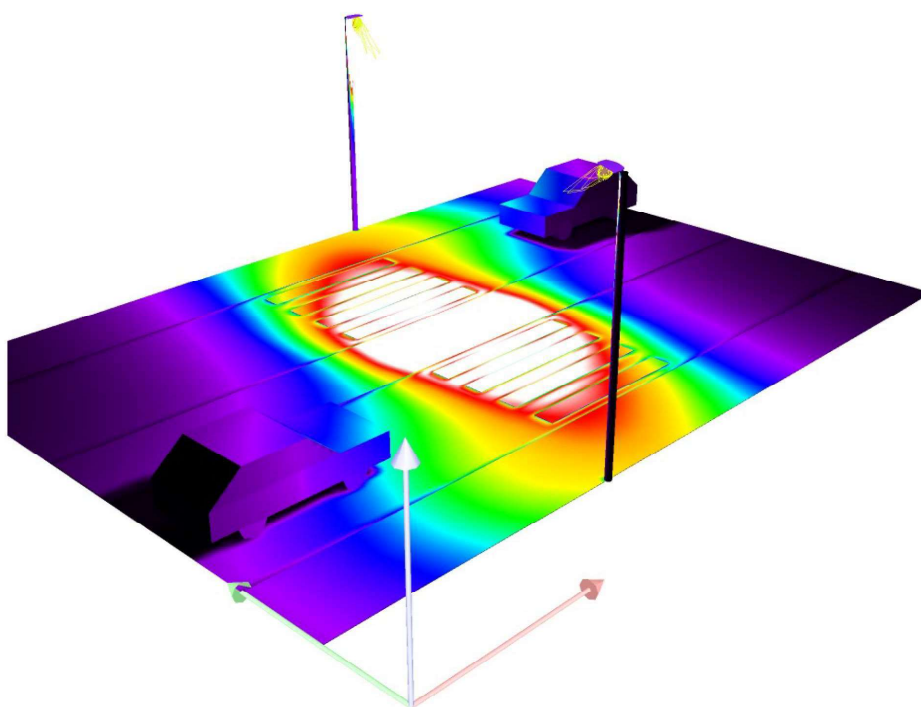


Przejście dla pieszych / 3D Rendering





Przejście dla pieszych / Przedstawienie nieprawidłowych kolorów

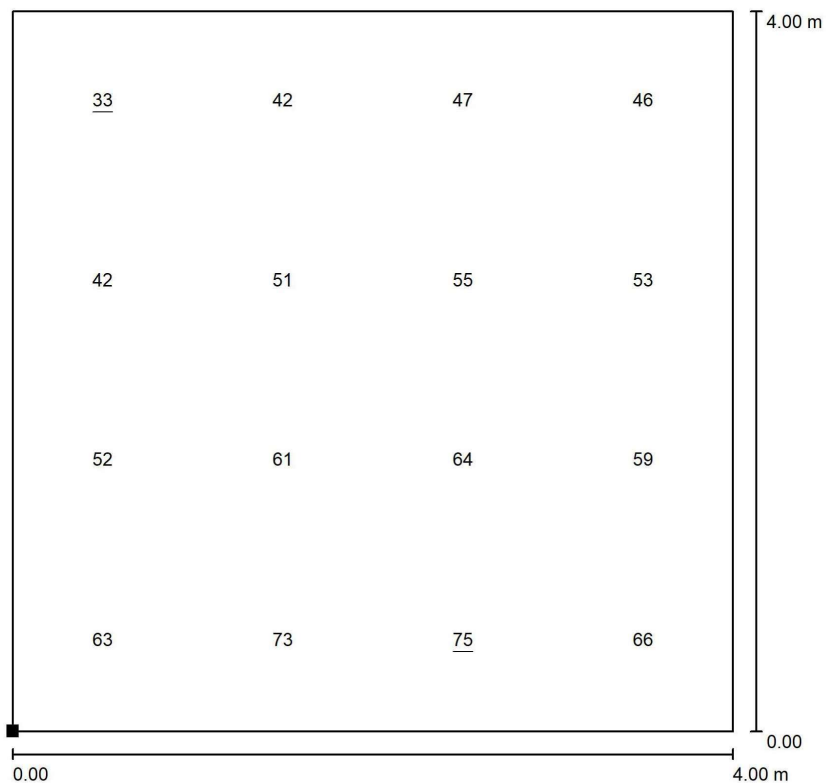


lx



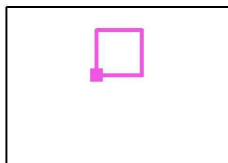
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Przejście dla pieszych / Przejście A - poziomo / Grafika wartości (E, prostopadłe)



Wartości Lux, Skala 1 : 32

Położenie powierzchni w scenie
zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(8.000 m, 10.000 m, 0.010 m)



Siatka: 4 x 4 Punkty

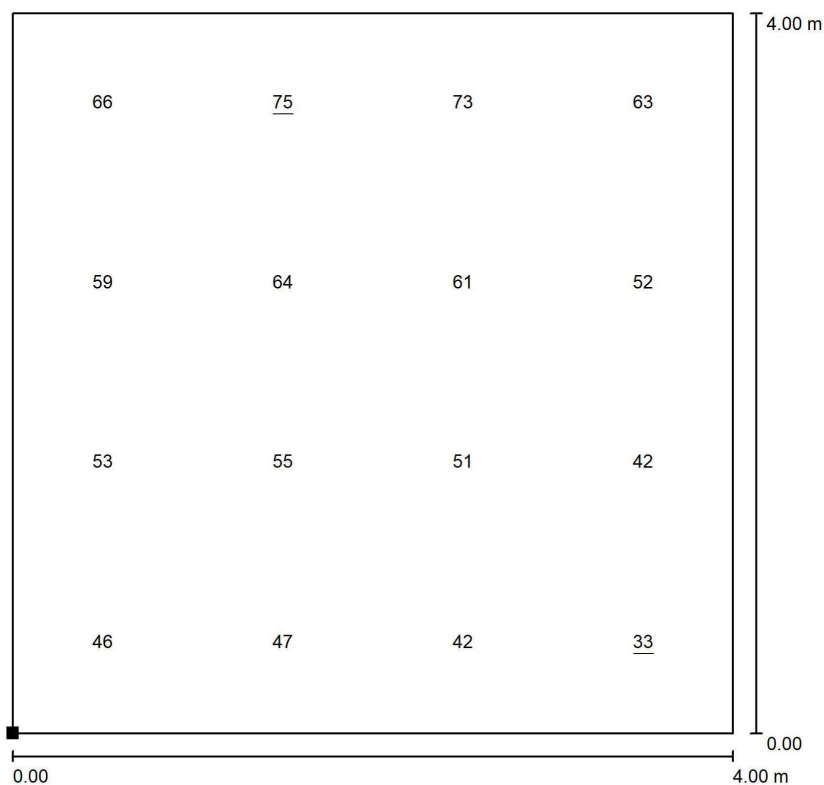
E_m [lx]
55

E_{min} [lx]
33

E_{max} [lx]
75

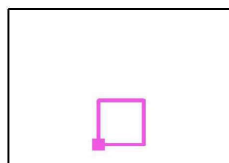
E_{min} / E_m
0.605

E_{min} / E_{max}
0.445


Przejście dla pieszych / Przejście B - poziomo / Grafika wartości (E, prostopadłe)


Wartości Lux, Skala 1 : 32

Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
 Zaznaczony punkt:
 (8.000 m, 4.000 m, 0.010 m)



Siatka: 4 x 4 Punkty

 E_m [lx]
 55

 E_{min} [lx]
 33

 E_{max} [lx]
 75

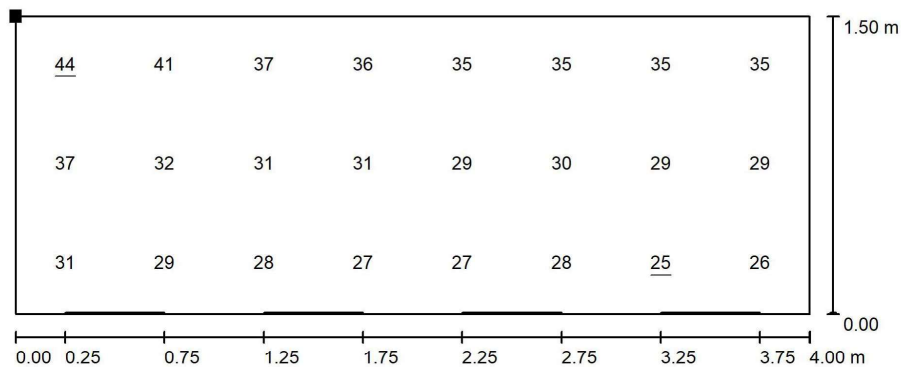
 E_{min} / E_m
 0.605

 E_{min} / E_{max}
 0.445



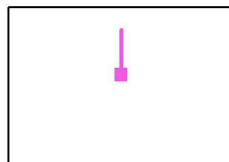
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Przejście dla pieszych / Przejście A - sylwetka pionowo / Grafika wartości (E, prostopadle)



Wartości Lux, Skala 1 : 29

Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(10.000 m, 10.000 m, 1.500 m)



Siatka: 3 x 8 Punkty

E_m [lx]
32

E_{min} [lx]
25

E_{max} [lx]
44

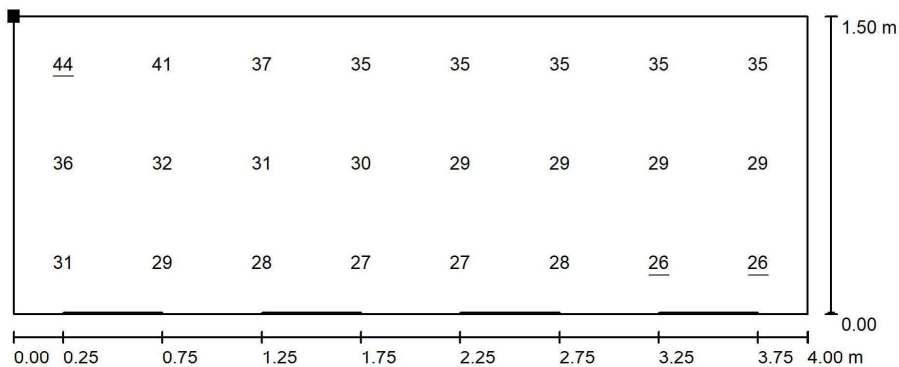
E_{min} / E_m
0.795

E_{min} / E_{max}
0.572



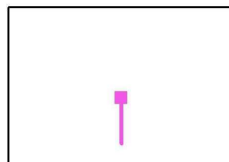
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Przejście dla pieszych / Przejście B - sylwetka pionowo / Grafika wartości (E, prostopadle)



Wartości Lux, Skala 1 : 29

Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(10.000 m, 8.000 m, 1.500 m)



Siatka: 3 x 8 Punkty

E_m [lx]
32

E_{min} [lx]
26

E_{max} [lx]
44

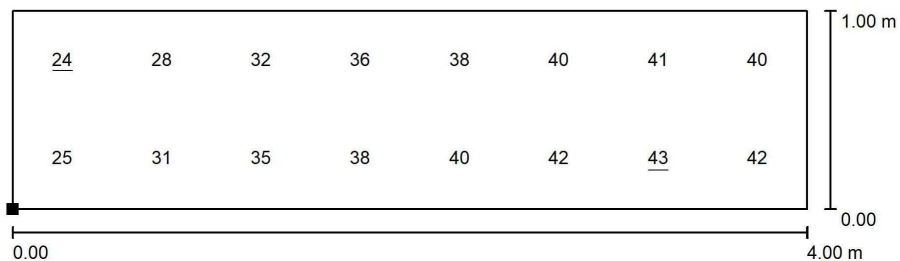
E_{min} / E_m
0.800

E_{min} / E_{max}
0.575



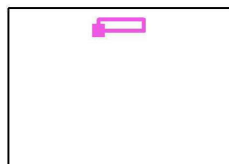
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Przejście dla pieszych / Strefa oczekiwania 1 / Grafika wartości (E, prostopadłe)



Wartości Lux, Skala 1 : 29

Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(8.000 m, 14.000 m, 0.010 m)



Siatka: 8 x 2 Punkty

E_m [lx]
36

E_{min} [lx]
24

E_{max} [lx]
43

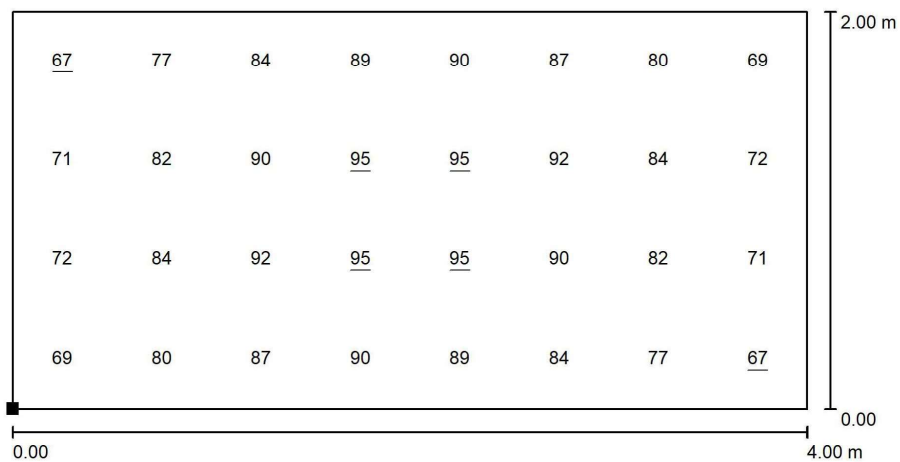
E_{min} / E_m
0.660

E_{min} / E_{max}
0.554



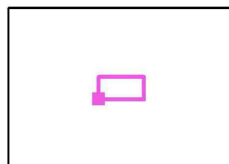
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Przejście dla pieszych / Strefa oczekiwania 2 / Grafika wartości (E, prostopadłe)



Wartości Lux, Skala 1 : 29

Położenie powierzchni w scenie
zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(8.000 m, 8.000 m, 0.010 m)



Siatka: 8 x 4 Punkty

E_m [lx]
83

E_{min} [lx]
67

E_{max} [lx]
95

E_{min} / E_m
0.808

E_{min} / E_{max}
0.700



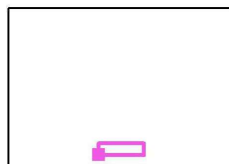
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Przejście dla pieszych / Strefa oczekiwania 3 / Grafika wartości (E, prostopadłe)



Wartości Lux, Skala 1 : 29

Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(8.000 m, 3.000 m, 0.010 m)



Siatka: 8 x 2 Punkty

E_m [lx]
36

E_{min} [lx]
24

E_{max} [lx]
43

E_{min} / E_m
0.660

E_{min} / E_{max}
0.554