

## Spis treści

1. TEMAT .....	4
2. ZAKRES RZECZOWY PROJEKTOWANYCH SIECI I URZĄDZEŃ.....	4
3. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
4. UZGODNIENIA BRANŻOWE .....	6
4.1 Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. ....	6
5. STAN ISTNIEJĄCY.....	9
6. OPIS TECHNICZNY – PROJ. OŚWIETLENIE TERENU.....	9
6.1 Linia kablowa nn-0,4 kV zasilająca szafkę zasilająco-sterującą ośw. ....	9
6.2 Szafka zasilająco-sterująca ośw. SOP .....	10
6.3 Linia kablowa nn-0,4 kV zasilająca słupy z oprawami ośw. oraz kontener WC.....	11
6.4 Słupy i oprawy oświetleniowe .....	12
6.5 Opis układania kabli w ziemi .....	17
6.5.1 Postanowienia ogólne .....	17
6.5.2 Głębokość ułożenia kabli bezpośrednio w ziemi .....	18
6.5.3 Oznaczanie linii kablowych.....	19
7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	21
8. OBLICZENIA TECHNICZNE .....	22
8.1 Bilans mocy .....	22
8.2 Dobór zabezpieczeń.....	22
8.3 Sprawdzenie linii kablowej i przewodów zasilających na obciążalność prądową długotrwałą.....	23
8.4 Sprawdzenie linii kablowej oświetlenia na dopuszczalny procentowy spadek napięcia...	25
8.5 Sprawdzenie wytrzymałości statycznej słupa oświetleniowego .....	28

8.6	Sprawdzenie linii kablowej oświetlenia na skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej.....	28
9.	OPINIA GEOTECHNICZNA.....	31
10.	KOLIZJE / SKRZYŻOWANIA.....	31
11.	INGERENCJA W ZIELEŃ WYSOKĄ.....	31
12.	OCHRONA KONSERWATORSKA.....	32
13.	OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI .....	32
14.	UWAGI.....	33
15.	ZESTAWIENIA MONTAŻOWE I DEMONTAŻOWE .....	36
15.1	Montaż .....	36
15.2	Demontaż .....	37
16.	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU (PZT).....	38
16.1	Rysunek E-01 – Plan trasy.....	38
17.	SCHEMATY JEDNOKRESKOWE.....	39
17.1	Rysunek E-02 – Schemat ideowy.....	39
18.	INNE RYSUNKI .....	40
18.1	Rysunek E-03 – Oprawa IZYLUM 1 LED (5303/5393, prod. <i>Schröder</i> ).....	40
18.2	Rysunek E-04 – Słup oświetleniowy CN 9/4/64/F160 (Karta wyrobu) .....	41
18.3	Rysunek E-05 – Słup oświetleniowy CN 10/4/64/F220 (Karta wyrobu) .....	42
18.4	Rysunek E-06 – Wysięgnik W20/1/2/1,5-60/5 (Karta wyrobu) .....	43
18.5	Rysunek E-07 – Fundament D16/160 lub D22/150 (Karta produktu).....	44
18.6	Rysunek E-08 – Rozmieszczenie opraw.....	45
18.7	Rysunek E-09 – Obiekty obliczeniowe .....	47
18.8	Rysunek E-10 – Prostopadłe natężenia oświetlenia - droga wewnętrzna (wg. <i>DIALux</i> ) ....	48
18.9	Rysunek E-11 – Prostopadłe natężenia oświetlenia - parking (wg. <i>DIALux</i> ).....	49
18.10	Rysunek E-12 – Rendering, izolinie (wg. <i>DIALux</i> ).....	50

<b>19. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....</b>	<b>51</b>
<b>20. UPRAWNIENIA BUDOWLANE.....</b>	<b>52</b>

## 1. TEMAT

Tematem dokumentacji projektowej jest budowa kablowego oświetlenia drogi wewnętrznej oraz parkingu i zasilania dla toalety WC przy fabryce rowerów RTE w ramach zadania inwestycyjnego na **dz. nr : 137/3, 137/4, 136/9, 135/1, 135/3, 140/3, 146/1, 134/4, 145/7** w miejscowości **MACHNACZ** gm. Brześć Kujawski, na słupach stalowych ocynkowanych ogniowo typu CN 9/4/64/F160 szt. 4 oraz CN 10/4/64/F220 szt. 7 z oprawami serii LED20 typu IZYLUM 1 /5303/800mA/NW740/52-58W. (wer. A i B) (prod. *Schreder*) na wysięgnikach typu W20.

## 2. ZAKRES RZECZOWY PROJEKTOWANYCH SIECI I URZĄDZEŃ

Niniejsza dokumentacja zawiera zakres rzeczowy obejmujący:

- ustawienie słupów oświetleniowych stożkowych serii CN o wysokości 9 m szt. 4,
- ustawienie słupów oświetleniowych stożkowych serii CN o wysokości 10 m szt. 7 z wysięgnikami typu W20 wysokości 1,0 m,
- montaż opraw typu IZYLUM 1 LED 52-58W/4000K/7700-8400lm (wer. A 5303 szt. 4 i wer. B 5393 szt. 18) szt. 22 ze zintegrowanymi źródłami światła serii LED,
- ułożenie kabli oświetleniowych typu YAKXS 4×25mm<sup>2</sup> o dł. trasy **413 m** (dł. materiału 457 m),
- ułożenie kabla zasilającego kontener WC typu YAKXS 4×25mm<sup>2</sup> o dł. trasy **213 m** (dł. materiału 218 m),
- zabudowę szafki sterującej oświetleniem parkingu i zasilającej kontener toalety WC typu SOP-1×RBK-00+3×RBK-00/F z programatorem astronomicznym.

### 3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora.
- Wizja lokalna w terenie.
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA-Operator S.A. Oddział w Toruniu znak P/22/053365 z dnia 18.07.2022r. wydane przez ENERGA-Operator S.A. Grupa Orlen.
- Koncepcja i założenia projektowe.
- Dane wyjściowe oraz uzgodnienia z Inwestorem / właścicielem terenu/działek.
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Katalogi wyrobów i albumy typowych rozwiązań.
- Instrukcje montażu.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – *Prawo Budowlane* (Dz. U. z 2021r. poz. 2351 i Dz. U. z 2022r. poz. 88, ze zm.).
- Norma N SEP-E-004 / wyd. II 2014r. *Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.*
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. *w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego* (Dz. U. z dnia 18.09.2020r. poz. 1609, ze zm.) oraz Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021r. *zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego* (Dz. U. z dnia 29.06.2021r. poz. 1169).
- Aktualna mapa sytuacyjno-wysokościowa/mapa do celów projektowych, skala 1 : 500.

## 4. UZGODNIENIA BRANŻOWE

### 4.1 Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.



Numer P/22/053365	Miejscowość Włocławek	Data 18-07-2022
-------------------	-----------------------	-----------------

### WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Toruniu

1. Przyłączany obiekt:  
Nazwa: oświetlenie zewnętrzne  
Adres (Nr działki): Machnacz  
gm. Brześć Kujawski, działka numer 135/1, 136/9, 137/3, 140/3, 145/7, 146/1
2. Grupa przyłączeniowa: V
3. Moc przyłączeniowa: 10.5 kW
4. Miejsce przyłączenia:  
GPZ - Włocławek Zachód [GPZ3-0026]  
Linia 15 kV GPZ ZACHÓD - ZK SN NR 1 PIKUTKOWO [SN 3-0026-26]  
Stacja SN/nn PIKUTKOWO 11 [T931524]  
Obwód nn [ ]  
Obiekt Stacja SN/nn [SN] PIKUTKOWO 11 [T931524]  
- proj. zgodnie z WP nr P/21/060371 obw. 300;  
- zaciski kablowe w części złączowej proj. szafki kablowo-pomiarowej.
5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:  
0;  
- zaciski na listwie zaciskowej licznika w kierunku instalacji przyłączanej w szafce kablowo-pomiarowej;
6. Rodzaj przyłącza: kablowe
7. Zakres prac niezbędnych do realizacji przyłączenia oraz wymagania w zakresie wyposażenia niezbędnego do współpracy z siecią:
  - 7.1. Zakres inwestycji realizowanych przez ENERGA-OPERATOR SA:
    - 7.1.1. Urządzenia WN i SN:  
-
    - 7.1.2. Stacja transformatorowa:  
-
    - 7.1.3. Urządzenia nn:  
- z proj. zgodnie z WP nr P/21/060371 rozdzielniczy zintegrowanej KRSN-PP/2R-NH2+1R-NH2/F dz. nr 141/3 wybudować kabel YAKXS 4x240mm<sup>2</sup> dł. ok. 20m do proj. szafki P1-Rs/LZV/F, zabudowanej przy granicy dz. nr 137/3;
    - 7.1.4. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane:  
- sieć/instalację odbiorczą należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.
    - 7.1.5. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy:  
- urządzenia i instalacje odbiorcy nie mogą powodować zakłóceń w sieci.
    - 7.1.6. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:  
-
    - 7.1.7. Demontaże:  
-
  - 7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez Podmiot Przyłączany:  
- Odbiorca z proj. szafki kablowo-pomiarowej wybuduje kabel (WLZ) do rozdzielni głównej obiektu. Przekrój kabla oraz instalację przyłączaną dostosuje do przewidywanego obciążenia. Wykonanie tych czynności należy potwierdzić w

- "Oświadczeniu o gotowości instalacji przyłączanej".
8. Wymagany stopień skompensowania mocy bierniej:
    - tgφ QI: 0.4
    - tgφ QIV: 0
  9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
    - 9.1. Miejsce zainstalowania:
 

szafka kablowo-pomiarowa posadowiona przy linii rozgraniczającej działkę od drogi dojazdowej;
    - 9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego:
 

3-faz. wyłącznik nadmiarowo - prądowy bez członu zwarciovego (ogranicznik mocy) o prądzie znamionowym 20 A, zainstalowane w szafce kablowo-pomiarowej
    - 9.3. Sposób pomiaru: bezpośredni
    - 9.4. Rodzaj mierzonej energii: Energia elektryczna czynna pobrana, Straty nieobecne/ pomijalnie małe
    - 9.5. Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych
 

-
    - 9.6. Wymagania dodatkowe:
      - a) Dla pomiaru pośredniego lub półpośredniego, zastosować odpowiednie przekładniki i listwę kontrolno-pomiarową a w obwodach wtórnych pomiaru wykonać zabezpieczenie obwodów napięciowych liczników oraz optyczną sygnalizację zaniku napięcia.
      - b) Dla poszczególnych etapów budowy przewidzieć pomiar dostosowany do poboru mocy.
      - c) Urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do oplombowania.
      - d) Wymagania techniczne dla układów transmisji danych pomiarowych określone są w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR SA
      - e) inne:
 

-
  10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej
    - 10.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:
 

a) Układ sieci	TN-C
b) Napięcie znamionowe sieci	0,4 kV
c) Maksymalny prąd zwarciovowy w sieci	26 kA

Rzeczywistą wartość prądu zwarciovowego oblicza projektant.

d) System ochrony od porażeń Samoczynne wyłączenie zasilania
    - 10.2. Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV:
 

a) Sposób pracy punktu neutralnego sieci	-
b) Napięcie znamionowe sieci	kV
c) Prąd zwarcia doziemnego	A
d) Czas wyłączenia zwarcia doziemnego	s
e) Moc zwarciovowa na szynach 15 kV	MVA
f) Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego	s

w stacji 110/15 kV GPZ Włodawek Zachód

Rzeczywistą wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarciovowej.

g) System ochrony od porażeń uziemienie ochronne
    - 10.3. Inne:

11. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy

Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci	Napięcie znam. [kV]	Moc znam. [kW]	Prąd rozruchu [A]

12. Inne ustalenia:

- 12.1. Dotyczy projektu budowlanego:

- projekt budowy przyłącza/sieci elektroenergetycznej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi w ENERGA-OPERATOR SA standardami technicznymi i Wytycznymi do Projektowania. Uzgodnić na etapie projektowania w Rejonie Dystrybucji we Wrocławku.

- 12.2. Dotyczy współpracy ruchowej:

-

- 12.3. Dotyczy umowy o przyłączenie:

-

- 12.4. Inne wymagania:

-

13. Użytkowane urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.

14. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENERGA-OPERATOR SA.

15. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku (Dz.U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.).

ENERGA-OPERATOR SA nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Bezprzerwową dostawę energii elektrycznej można zapewnić jedynie poprzez zainstalowanie własnego źródła energii (np. agregatu prądotwórczego, urządzenia UPS, itp.) po uprzednim uzgodnieniu warunków jego instalacji z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Toruniu

16. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie. Projekt umowy o przyłączenie stanowi załącznik do niniejszych warunków.

17. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia.

Po zawarciu umowy o przyłączenie warunki przyłączenia ważne są w okresie obowiązywania umowy o przyłączenie.

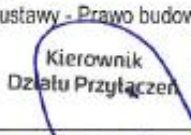
18. Działając na podstawie art. 7 ust. 14 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 poz. 348 z późn. zm.) w związku z art. 34 ust. 3 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. nr 89 poz. 414 z późn. zm.) ENERGA-OPERATOR SA oświadcza, że zapewni dostawę energii dla obiektu przyłączanego:

- po przyłączeniu obiektu do sieci elektroenergetycznej na podstawie niniejszych warunków przyłączenia oraz w oparciu o umowę o przyłączenie, jaka zostanie zawarta pomiędzy Podmiotem Przyłączanym a ENERGA – OPERATOR SA,
- po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji lub umowy kompleksowej.

Niniejsze oświadczenie jest oświadczeniem w rozumieniu art. 34 ust. 3, pkt. 3 ustawy - Prawo budowlane.

  
Wiliński Marcin

OPRACOWAŁ  
tel. 564706511

  
Kierownik  
Działu Przyłączeń

ZATWIERDZIŁ  
Stanisław Wojciechowski

- Otrzymują:
1. Wnioskodawca
  2. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Toruniu Rejon Dystrybucji we Wrocławku  
ul. Duninowska 8, 87-800 Wrocławek



## 5. STAN ISTNIEJĄCY

Na terenie działek nr ewid. 137/3, 137/4, 136/9, 135/1, 135/3, 140/3, 146/1, 134/4, 145/7 obręb 0015-Machnacz jedn. ewid. 04 1804\_5.0015 położonych w miejscowości MACHNACZ gm. Brześć Kujawski ob. wiejski, brak jest oświetlenia terenu drogi wewnętrznej oraz parkingu zlokalizowanych przy fabryce rowerów RTE. Zamierzenie Inwestora polega na budowie oświetlenia i zasilania dla kontenerowej toalety WC w ramach zadania inwestycyjnego polegającego na urządzeniu terenów strefy gospodarczej.

W niedalekiej odległości znajduje się linia elektroenergetyczna kablowa oraz stacja transformatorowa SN/nn, z której to planowane jest zasilenie projektowanego oświetlenia.

## 6. OPIS TECHNICZNY – PROJ. OŚWIETLЕНИЕ TERENU

### 6.1 Linia kablowa nn-0,4 kV zasilająca szafkę zasilająco-sterującą ośw.

Zgodnie z zasadami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej OSD zakładu energetycznego ENERGA-Operator S.A. Inwestor otrzymał od tutejszego Oddziału w Toruniu Rejon Dystrybucji we Włocławku warunki przyłączenia dla planowanej inwestycji. Wykonanie niniejszego przyłączenia zostanie ujęte w oddzielnym projekcie opracowanym przez zakład energetyczny ENERGA-Operator S.A. Rejon Dystrybucji Włocławek, proponowana jest lokalizacja szafki energetycznej pomiarowej w okolicy zjazdu z drogi publicznej na drogę wewnętrzną, na działce nr 137/3.

Wykonanie przez Inwestora zasilania od pomiaru energii elektrycznej czynnej projektuje się jako wyprowadzenie zalicznikowo projektowanego kabla typu YAKXS 4×70mm<sup>2</sup> dł. około  $L_c = 5$  m, który zakończyć projektowaną szafką zasilająco-sterującą ośw. typu SOP-1×RBK-00+3×RBK-00/F zabudowaną w wyznaczonym miejscu zgodnie z **Rys. E-01** na dz. nr 137/3.

Projektowany kabel podłączony w projektowanej szafce pomiarowej (według oddzielnego opracowania OSD) oraz w projektowanej szafce zasilająco-sterującej ośw. typu SOP-1×RBK-00+3×RBK-00/F oznaczyć za pomocą wywieszek opisowych zawierających następujące dane:

- ✓ *typ kabla*
- ✓ *długość kabla*
- ✓ *adres zasilania*
- ✓ *nazwę użytkownika kabla*
- ✓ *rok ułożenia kabla*

## 6.2 Szafka zasilająco-sterująca ośw. SOP

Projektowaną szafkę oświetlenia boiska typu SOP-1×RBK-00+3×RBK-00/LZV-00/LZR/F należy zabudować na dz. nr 137/3 w pobliżu zjazdu z drogi publicznej w drogę wewnętrzną prowadzącą do parkingu fabryki RTE, w wyznaczonym miejscu zgodnie z **Rys. E-01**, w sposób zapewniający swobodny dostęp służbom eksploatacyjnym podczas wykonywania prac.

Projektowaną szafkę oświetlenia boiska wyposażać zgodnie z **Rys. E-02** w następujące aparaty elektryczne:

- rozłączniki bezpiecznikowe typu RBK-00/160A szt. 4
- wyłącznik nadmiarowo-prądowy 1P typu CLS6-B10A szt. 1
- wyłącznik nadmiarowo-prądowy 1P typu CLS6-B6A szt. 1
- gniazdo wtykowe stałe: 230V/16A (podwójne) szt. 1
- listwę zaciskową rozgałęźną LZV 00
- listwę zaciskową rozgałęźną LZ, przewody LgY 25/2,5mm<sup>2</sup> i szynę modułową Cu
- lampkę sygnalizacyjno-kontrolną zasilania LK
- stycznik typu MOELLER DILOOAM o min. znamionowym prądzie 63 A szt. 1
- astronomiczny zegar sterujący typu CPA 4.0. szt. 1

- łącznik typu ŁUK 25-11 umożliwiający ręczne lub automatyczne sterowanie oświetleniem szt. 1
- wkładki topikowe typu WTN-00/gF-20 A szt. 3
- wkładki topikowe typu WTN-00/gF-10 A szt. 6.

Na wewnętrznej stronie drzwiczek szafki umieścić schemat ideowy zasilania, a na zewnętrznej stronie umieścić typową tabliczkę ostrzegawczą oraz opisać szafkę podając typ projektowanej szafki zasilająco-sterującej SOP-1×RBK-00+3×RBK-00/F i obowiązujący w sieci system TN-C.

Projektowane kable podłączone w szafce oświetleniowej zasilające poszczególne obwody oznaczyć za pomocą wywieszek opisowych zawierających informacje:

- ✓ *typ kabla*
- ✓ *długość kabla*
- ✓ *adres zasilania*
- ✓ *nazwę użytkownika kabla*
- ✓ *rok ułożenia kabla*

Szynę PEN w projektowanej szafce SOP należy uziemić. Uziemienie należy wykonać poprzez ułożenie taśmy stalowej ocynkowanej typu Fe/Zn 25×4mm do projektowanego uziomu pionowego wykonanego z prętów stalowych  $\phi 16$  miedziowanych lub ocynkowanych.

Rezystancja uziemienia szyny PEN w projektowanej szafce oświetlenia boiska powinna wynosić:

$$R \leq 30 [\Omega]$$

### 6.3 Linia kablowa nn-0,4 kV zasilająca słupy z oprawami ośw. oraz kontener WC

Z projektowanej szafki zasilająco-sterującej SOP-1×RBK-00+3×RBK-00/F wyprowadzić dwie linie kablowe typu YAKXS 4×25mm<sup>2</sup> o długościach  $L_c = 457$  m i  $L_c = 218$  m jako dwa obwody tj. oświetleniowy oraz zasilający odpowiednio *obwód 01 – Ośw. terenu* oraz *obwód 02 – Toaleta WC*

zasilając kolejno poszczególne projektowane słupy oświetleniowe oraz kontener WC. Projektowane odcinki kablowe na całej długości układać w rurach osłonowych typu DVR 75 Arot i oznaczyć trwałymi wywieszkami opisowymi z ich danymi identyfikacyjnymi.

Skrzyżowania i zbliżenia projektowanego kabla z istniejącą podziemną armaturą branzową wykonać z zachowaniem wymaganych przepisami odległości w rurach osłonowych typu DVK 75 Arot wykonując przekopy ręczne. W miejscach trasy kabli gdzie nawierzchnia jest utwardzona (kostka, polbruk, itp.) przejścia pod tymi utwardzeniami wykonać metodą przecisku mechanicznego a kabel zabezpieczyć osłoną SRS 75 Arot, wskazaną na **Rys. E-01**.

W rejonach występujących kolizji z sieciami prace należy prowadzić w sposób ręczny, a po odsłonięciu kolizyjnego uzbrojenia – zabezpieczyć je. W przypadku wystąpienia w terenie innych skrzyżowań i zbliżeń z niezinventaryzowanymi urządzeniami podziemnymi należy traktować je jako czynne i ochronę realizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Projektowane odcinki kablowe należy ułożyć w ziemi zgodnie z trasą wytyczoną w terenie przez uprawnionego geodetę, według **Rys. E-01** oraz normą N SEP-E-004 „*Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa*” (wydanie II z 2014r.). Podczas prowadzenia prac budowlano-montażowych przestrzegać uwag i zaleceń zawartych w protokole z Narady Koordynacyjnej GGN.6630.826.2022 z dnia 24.11.2022 r. – według części pt. *Opinie, uzgodnienia, pozwolenia i inne dokumenty* niniejszego opracowania.

## 6.4 Słupy i oprawy oświetleniowe

Oświetlenie drogi wewnętrznej z jezdnią z kostki polbrukowej oraz terenu parkingu w miejscowości Machnacz przy fabryce rowerów RTE projektuje się na słupach stalowych typu CN 9/4/64/F160 i CN 10/4/64/F220 z cechami bezpieczeństwa biernego w kategorii 100NE3 z fundamentami betonowymi prefabrykowanymi typu D16/160 i D22/150, ustawionych w punktach

zgodnie z **Rys. E-01**. Fundament słupa kopany, wykonany przy zastosowaniu betonowych prefabrykowanych elementów typu D 16/160 i D 22/150.

Maszt stalowy słupa zaleca się ustawić na już zakopanym i wypoziomowanym fundamencie za pomocą dźwigu samojezdnego i wykonać jego montaż do fundamentu. Montaż stanowisk słupowych wykonać zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami i obowiązującymi przepisami oraz instrukcjami producentów stosowanego osprzętu.

Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej należy zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową. Wszystkie elementy stalowe muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco powłoką Z/Zn 70 dla konstrukcji i Z/Zn 52 dla elementów śrubowych, zgodnie z normą **PN-93/E-04500 Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe**. Stosowane w konstrukcjach śruby, podkładki i sworznie również powinny być cynkowane lub kadmowane.

Do realizacji projektowanego oświetlenia ulicznego dobrano oprawy oświetleniowe ze zintegrowanym źródłem światła typu LED oraz autonomiczną redukcją mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem zaakceptowane przez inwestora, które należy mocować na słupach za pomocą wysięgników typu W 20 dwu i trójramiennych. Projektowane oprawy serii IZYLUM 1 (5303, prod. *Schröder*) zainstalować na słupach od strony drogi wewnętrznej pod odpowiednim kątem umożliwiającym maksymalne oświetlenie drogi – jezdni i chodnika. Teren drogi i parkingu oświetlić zgodnie z załączonymi w projekcie rysunkami. Zamontowane na słupach projektowane oprawy oświetleniowe zasilic przewodem typu YDYżo 3×2,5mm<sup>2</sup> stosując odpowiednio odcinki o długości 12 m i 14 m od złącz izolowanych typu IZK-4 zabudowanych we wnękach poszczególnych słupów. Przewody zasilające projektowane oprawy oświetleniowe ułożyć wewnątrz projektowanych słupów. Każdą projektowaną oprawę oświetleniową należy zabezpieczyć za pomocą wkładki topikowej typu BiWts-4 A, którą należy zamontować w złączu izolowanym fazowym bezpiecznikowym typu IZK-4-01 zabudowanym we wnęce każdego słupa.

Dla projektowanego oświetlenia ulicznego, zgodnie z normą: [PN-EN 13201-1:2016 Oświetlenie dróg. Część 1](#) i [PN-EN 13201-2:2016 Oświetlenie dróg. Część 2](#) przyjęto kategorię oświetlenia/luminancji *P – piesi i rowerzyści, chodniki i ścieżki rowerowe, kierowcy przy niskich prędkościach – uliczki osiedlowe, obszary niezależne od jezdni.*

Oświetlenie realizowane będzie oprawami prod. *Schröder* typu:

- IZYLUM 1 LED 52W/4000K/7700lm (wer. **A** szt. 4)
- IZYLUM 1 LED 58W/4000K/8400lm (wer. **B** szt. 18)

Parametry techniczne projektowanych opraw są następujące:

1) Konstrukcyjne:

- materiał korpusu – wysokociśnieniowy odlew aluminiowy, malowany proszkowo
- materiał klosza – płaskie hartowane szkło
- montaż – na wysięgniku  $\phi 60$
- stopień odporności na uderzenia mechaniczne – IK09
- szczelność oprawy – IP66
- waga oprawy netto – 4,9 kg
- wygląd, styl i wielkość oprawy na zamieszczonych rysunkach;

2) Elektryczne i funkcjonalność:

- moc maksymalna/całkowita oprawy uwzględniająca wszystkie straty – typ *A* 52 W, typ *B* 58 W
- moc LED – 52 W ÷ 58 W
- znamionowe napięcie pracy – AC 220÷240 V / 50÷60 Hz
- dostępny układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem – brak danych
- ochrona przed przepięciami – 10 kV
- klasa ochronności elektrycznej – I lub II
- współczynnik mocy,  $\cos\varphi$  –  $\geq 0,93$
- prąd rozruchowy –  $< 30$  mA
- zakres temperatury pracy oprawy,  $T_a$  – od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ ;

3) Oświetleniowe i potwierdzenia:

- rodzaj źródła światła – LED
- minimalny strumień świetlny źródeł światła/panelu LED w zależności od typu – 7700 lm i 8400 lm

- minimalny strumień świetlny oprawy – brak danych
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 4000 K (neutralny biały NW740)
- skuteczność świetlna (po uwzględnieniu wszystkich strat w zasilaczu oraz układzie optycznym) – >98 lm/W
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie 95%, zgodnie z IES LM-80 – TM-21
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych są na stronie producenta *Schröder*
- wskaźnik oddawania barw, CRI – > 80
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe (.ldt, .les)
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż  $\pm 5\%$  w stosunku do podanej w niniejszym opracowaniu, tj. rozsył światłości
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- oprawa posiada deklarację zgodności oraz aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobów 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 według [ISO/IEC 17067](#), certyfikat ENEC lub równoważny.

Fundament słupa kopany, wykonany przy zastosowaniu betonowych prefabrykowanych elementów typu D 16/160 (1600/260) 4×M20/160 dla słupów nr 1 ÷ 4 lub typu D 22/150 (1500/340) 4×M24/220 dla słupów nr 5 ÷ 9. Prefabrykat betonowy produkowany z betonu C30/37 według normy [PN-EN 14991:2010 Prefabrykaty z betonu. Elementy fundamentów](#), kosze zbrojeniowe wykonane ze stali zbrojeniowej B500SP, końce śrubowe ocynkowane-stal S235. Wyposażone w elementy śrubowe (podkładki, nakrętki), plastikowe osłony (kapturki). W fundamencie są wykonane otwory boczne oraz pionowe służące do wprowadzania kabli zasilających. Zabezpieczone atestowaną powłoką impregnującą nakładaną w sposób natryskowy.

Przed przystąpieniem do wykopów należy sprawdzić, czy w strefie planowanego wykopu nie znajdują się urządzenia podziemne. Wykop zasypać gruntem rodzimym odpowiednio zagęszczając

warstwy. Zasypywanie powinno być wykonywane warstwami o grubości  $20 \div 30$  cm z zagęszczeniem gruntu. Zasypanie wykopu należy wykonać bardzo starannie, gdyż czynność ta decyduje o nośności posadowienia. Posadowienie słupów/~~masztów~~ na fundamentach prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz zasadami mechaniki gruntów i fundamentowania. Wszystkie prace fundamentowe muszą być prowadzone zgodnie z wymaganiami normy [PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne](#).

Maszt słupa stożkowego zaleca się ustawić na już zakopanym i wypoziomowanym fundamencie ręcznie lub przy pomocy dźwigu samojezdnego i wykonać jego montaż do fundamentu. Montaż stanowisk słupowych wykonać zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami i obowiązującymi przepisami oraz instrukcjami producentów stosowanego osprzętu.

Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej należy zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową. Wszystkie elementy stalowe muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco powłoką Z/Zn 70 dla konstrukcji i Z/Zn 52 dla elementów śrubowych, zgodnie z normą [PN-93/E-04500 Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe](#). Stosowane w konstrukcjach śruby, podkładki i sworznie również powinny być cynkowane lub kadmowane.

Konstrukcję każdego słupa oświetleniowego należy uziemić wykorzystując ułożoną bednarę, zgodnie z [Rys. E-02](#) a w razie potrzeby wykonać przy słupach uziomy pionowe prętowe. Rezystancja uziemienia każdego słupa oświetleniowego powinna wynosić:

$$R \leq 30 [\Omega]$$



## 6.5 Opis układania kabli w ziemi

### 6.5.1 Postanowienia ogólne

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii kablowej. Kable należy układać w takich odległościach, aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach elektrycznych niepożądanych zjawisk, np. indukowania prądów.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamienistego lub w ziemi, która mogłaby uszkodzić kabel, np. ostry żwir, ani bezpośrednio zasypywać tą ziemią. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Folia lub siatka powinna znajdować się w wykopie nad ułożonym kablem (rurą osłonową) w odległości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych.

Łączenie, odgałęzienie i zakończenia kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych. Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył. Mufy i głowice oraz bezgłowicowe zakończenia kabli powinny być dostosowane do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było nadmiernie utrudnione wykonywanie prac montażowych. Zabrania się

instalowania muf w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem. W pomieszczeniach, tunelach, kanałach i sztybach kablowych należy unikać stosowania muf.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta kabli.

Zaleca się ogrzewanie kabli prądem elektrycznym przepływającym przez żyły lub żyły i powłokę metalową. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

### 6.5.2 Głębokość ułożenia kabli bezpośrednio w ziemi

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić co najmniej:

- ❖ **50 cm** – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikiem, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do zasilania prześwietlonych znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego,
- ❖ **70 cm** – w przypadku pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na użytkach rolnych,
- ❖ **80 cm** – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie wyższym niż 30 kV, ułożonych poza użytkami rolnymi,
- ❖ **90 cm** – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30 kV ułożonych w ziemi na użytkach rolnych,
- ❖ **100 cm** – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV.

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy skrzyżowaniu lub obejściu podziemnych urządzeń, dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy umieścić w rurze ochronnej. Przepusty i rury osłonowe powinny mieć wewnętrzną średnicę równą co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzanego kabla, jednak nie mniejsza niż

50 mm. Miejsca wyprowadzenia kabli z osłon otaczających powinny być uszczelnione, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi przy skrzyżowaniach i zbliżeniach w stosunku do: innych kabli, urządzeń podziemnych, dróg kołowych, dróg kolejowych, rzek, i innych wód powinna spełniać wymagania podane w punktach od 3.1.5 do 3.1.6.7 normy [SEP-E-004](#).

Kable należy układać poza częściami dróg i ulic przeznaczonymi do ruchu kołowego, w odległości co najmniej 50 cm od jezdni.

Dopuszcza się układanie w częściach ulic i dróg przeznaczonych do ruchu kołowego kabli w osłonach otaczających na głębokości co najmniej:

- ❖ **80 cm** – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30 kV,
- ❖ **100 cm** – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV.

### 6.5.3 Oznaczanie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i osłon otaczających.

Na oznacznikach kabli należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- ❖ numer ewidencyjny linii,
- ❖ typ kabla,
- ❖ znak użytkownika kabla,
- ❖ rok ułożenia kabla.

Zaleca się umieszczanie danych dotyczących długości kabla, zgodnych z kierunkiem zasilania podanym w projekcie.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości trasy, na określonej głębokości względem powierzchni zewnętrznej kabli lub osłon otaczających, oznaczona za pomocą siatki lub folii perforowanej (do szerokości 15 cm folia może być nieperforowana) o trwałym kolorze:

- ❖ **NIEBIESKIM** – kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV ( $U_N \leq 1 \text{ kV}$ ),
- ❖ **CZERWONYM** – kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV ( $U_N > 1 \text{ kV}$ ).

Grubość folii lub folii perforowanej powinna wynosić co najmniej 0,3 mm, a siatki co najmniej 1,5 mm. Krawędzie folii lub siatki powinny wystawać, co najmniej 5 cm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

Ponadto trasa kabli ułożonych w ziemi na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu powinna być dodatkowo oznaczona ponad powierzchnią ziemi, trwałymi i widocznymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w sposób nie utrudniający komunikacji oraz prac rolnych w terenie. Na oznacznikach należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu **K**. Zaleca się oznaczanie miejsca ułożenia w ziemi muf kablowych oznacznikami wkopanymi w ziemię nad mufą kablową i oznaczonych literką **M** albo na terenach zabudowanych za pomocą oznaczników ściennych umieszczonych na budynkach i trwałych ogrodzeniach na wysokości 150 cm nad chodnikiem. Na prostej trasie kabla oznaczniki zewnętrzne powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla oraz w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Przy skrzyżowaniach z rzekami spławnymi i żeglownymi położenie linii kablowych należy oznaczyć na obu brzegach trwałymi tablicami ostrzegawczymi, dobrze widocznymi ze środka rzeki. Tablice należy ustawić na osi trasy linii kablowej, umieszczając je na słupkach i wysokości co najmniej 2 m,

płaszczyzną równoległą do rzeki. W pewnych przypadkach, np. przy bardzo szerokich wodach, zamiast tablic – lub niezależnie od nich – mogą być zainstalowane pływające boje wskazujące miejsce i kierunek ułożenia kabla. O potrzebie i rodzaju oznaczenia skrzyżowania decyduje administracja dróg wodnych.

## 7. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Wymagania stawiane ochronie podstawowej (przed dotykiem bezpośrednim) są zapewnione przez dobór i zainstalowanie urządzeń elektrycznych spełniających wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy w tym zakresie – podwójna izolacja opraw oświetleniowych, izolacja kabli i przewodów.

W sieci dostawcy / zakładu energetycznego istnieje system ochrony przeciwporażeniowej TN-C, dla którego maksymalny czas wyłączenia zasilania przy uszkodzeniu wynosi 5 sek. W instalacji odbiorczej/oświetleniowej ochronę przy dotyku pośrednim realizować przez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C, w czasie 0,4 sek. poprzez zastosowanie wkładek topikowych typu Bi Wts. Metalowe konstrukcje słupów oraz metalowe obudowy opraw oświetleniowych podłączyć za pomocą przewodu PE do wykonanego uziomu.

Ochronę przeciwporażeniową wykonać zgodnie z normą [N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa](#) oraz normą [PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa](#).

## 8. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 8.1 Bilans mocy

Moc szczytowa projektowanego oświetlenia –  $P_s$

$$P_s = P \cdot n [W]$$

$$P_s = 52 \cdot 4 + 58 \cdot 18 = 1252 [W] \approx \mathbf{1,26 [kW]}$$

gdzie:

$P$  – moc znamionowa jednej oprawy ośw. – **52 [W]** i **58 [W]**

$n$  – liczba opraw ośw. – **4+18=22 [szt.]**

### 8.2 Dobór zabezpieczeń

Prąd obciążenia obliczeniowy dla linii kablowej zasilającej –  $I_0$

$$I_0 = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} [A]$$

$$I_0 = \frac{1252}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} \approx \mathbf{1,95 [A]}$$

gdzie:

$P_s$  – moc szczytowa [W]

$U_n$  – znamionowe napięcie przewodowe – **400 [V]**

$\cos \varphi$  – współczynnik mocy [–]

Prąd rozruchowy –  $I_r$

$$I_r = I_o \cdot k_r [A]$$

$$I_r = 1,95 \cdot 1,5 = \mathbf{2,925 [A]}$$

Prąd rozruchowy z katalogu producenta dla oprawy IZYLUM 1 LED –  $I_{r\_opr} \approx 0,27 [A]$

W celu zapewnienia selektywności działania zabezpieczeń dobrano następujące typy zabezpieczeń:

- w proj. szafce oświetleniowej SOP jako zabezpieczenia każdego z proj. obwodów 1 i 2 zasilających słupy oświetleniowe i kontener WC – wkładki topikowe typu WTN-00/gF-**10 A**,
- w złączu izolowanym typu IZK-4-01 zabudowanym we wnęce każdego proj. słupa, jako zabezpieczenie każdej proj. oprawy – proj. wkładki topikowe typu Bi Wts **4 A**.

### 8.3 Sprawdzenie linii kablowej i przewodów zasilających na obciążalność prądową długotrwałą

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego kable i przewody od przeciążenia powinna spełniać warunek:

$$\left. \begin{array}{l} I_r \leq I_N \leq I_{dd} \\ I_w \leq 1,45 \cdot I_{dd} \end{array} \right\}$$

$$I_w = k \cdot I_N [A]$$

gdzie:

$I_o$  – prąd obciążenia obliczeniowy kabla lub przewodu zasilającego [A]

$I_r$  – prąd rozruchowy [A]

$I_N$  – prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego [A]

$I_{dd}$  – obciążalność prądowa długotrwała kabla lub przewodu [A]

$I_w$  – prąd wyłączenia, powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego [A]

$k$  – współczynnik [–]

- a) Linia kablowa nn-0,4 kV typu **YAKXS 4×70mm<sup>2</sup>** o izolacji XLPE zasilająca proj. szafkę oświetleniową

$$I_{dd} = 195 [A]$$

$$I_r = 2,925 [A]$$

$$I_n = 20 [A]$$

$$I_0 = 1,95 [A]$$

$$k = 1,45 [–]$$

$$I_w = k \cdot I_n = 1,45 \cdot 20 = 29 [A]$$

$$\left. \begin{array}{l} 2,925 \leq 20 \leq 195 [A] \\ 29 \leq 282,75 [A] \end{array} \right\}$$

Warunek spełniony.

- b) Linia kablowa nn-0,4 kV typu **YAKXS 4×25mm<sup>2</sup>** o izolacji XLPE zasilająca proj. słupy oświetleniowe

$$I_{dd} = 111 [A]$$

$$I_r = 2,925 [A]$$

$$I_n = 10 [A]$$

$$k = 2,5 [–]$$

$$I_w = k \cdot I_n = 2,5 \cdot 10 = 25 [A]$$

$$\left. \begin{array}{l} 2,925 \leq 10 \leq 111 [A] \\ 25 \leq 27,5 [A] \end{array} \right\}$$



$$25 \leq 160,95 [A]$$

Warunek spełniony.

c) Przewód typu **YDYżo 3×2,5mm<sup>2</sup>** o izolacji PE zasilający proj. oprawy oświetleniowe

$$I_{dd} = 30 [A]$$

$$I_{r_{opr}} = 0,27 [A]$$

$$I_n = 4 [A]$$

$$k = 1,6 [-]$$

$$I_w = k \cdot I_n = 1,6 \cdot 4 = 6,4 [A]$$

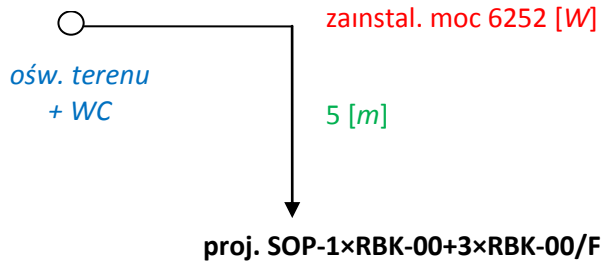
$$\left. \begin{array}{l} 0,27 \leq 4 \leq 30 [A] \\ 6,4 \leq 43,5 [A] \end{array} \right\}$$

Warunek spełniony.

#### 8.4 Sprawdzenie linii kablowej oświetlenia na dopuszczalny procentowy spadek napięcia

a) Spadek napięcia na projektowanym WLZ linii kablowej – YAKXs 4×70mm<sup>2</sup> (L = 5 m)

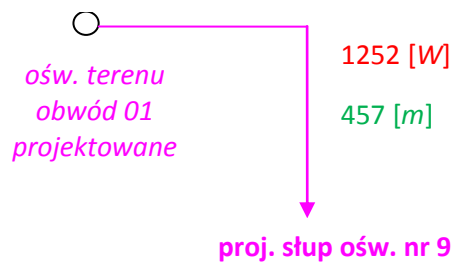
istn. szafka pomiarowa EOP



$$\Delta U_{\%1} = \frac{2 \cdot P \cdot l}{U_{Nf}^2 \cdot \gamma \cdot s} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 6252 \cdot 5}{230^2 \cdot 34 \cdot 70} \cdot 100 = 0,04966[\%] \approx 0,05[\%]$$

- b) Spadek napięcia na projektowanej linii kablowej – YAKXs 4×25mm<sup>2</sup> (L = 457 m)

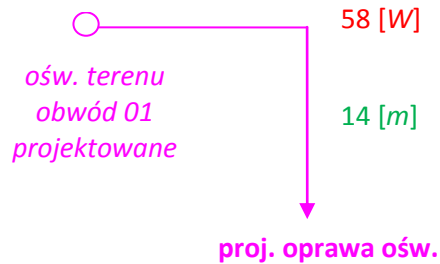
proj. SOP-1×RBK-00+3×RBK-00/F



$$\Delta U_{\%2} = \frac{2 \cdot P \cdot l}{U_{Nf}^2 \cdot \gamma \cdot s} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 1252 \cdot 457}{230^2 \cdot 34 \cdot 25} \cdot 100 = 2,54493[\%] \approx 2,55[\%]$$

- c) Spadek napięcia na projektowanym przewodzie zasilającym oprawę ośw. – YDYżo 3×2,5mm<sup>2</sup> (L = 14 m)

proj. słup ośw. nr 9



$$\Delta U_{\%_3} = \frac{2 \cdot P \cdot l}{U_{Nf}^2 \cdot \gamma \cdot s} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 58 \cdot 14}{230^2 \cdot 55 \cdot 2,5} \cdot 100 = 0,0223[\%] \approx \mathbf{0,02}[\%]$$

$$\Delta U_{\%_{obl}} = \Delta U_{\%_1} + \Delta U_{\%_2} + \Delta U_{\%_3}$$

$$\Delta U_{\%_{obl}} = 0,05 + 2,55 + 0,02 = \mathbf{2,62}[\%]$$

Wymagany warunek

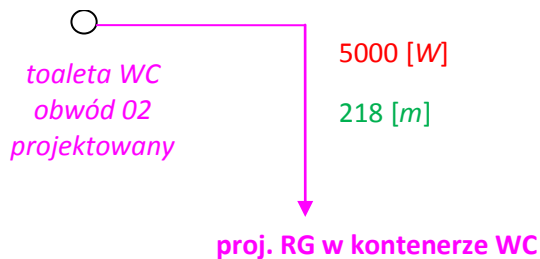
$$\Delta U_{\%_{obl}} \leq \Delta U_{\%_{dop}}$$

$$\mathbf{2,62} [\%] < 5 [\%]$$

Warunek spełniony.

**d)** Spadek napięcia na projektowanej linii kablowej – YAKXs 4×25mm<sup>2</sup> (L = 218 m)

proj. SOP-1×RBK-00+3×RBK-00/F



$$\Delta U_{\%_{wc}} = \frac{2 \cdot P \cdot l}{U_{Nf}^2 \cdot \gamma \cdot s} \cdot 100 = \frac{2 \cdot 5000 \cdot 218}{230^2 \cdot 34 \cdot 25} \cdot 100 = 4,84822[\%] \approx \mathbf{4,85}[\%]$$

Wymagany warunek

$$\Delta U_{\%_{obl}} \leq \Delta U_{\%_{dop}}$$

$$\mathbf{4,85} [\%] < 5 [\%]$$

Warunek spełniony.

## 8.5 Sprawdzenie wytrzymałości statycznej słupa oświetleniowego

Na słupach projektowane są odpowiednio: jedna, dwie lub trzy sztuki opraw oświetleniowych typu IZYLUM 1 LED o wymiarach zewnętrznych  $0,587\text{m} \times 0,094\text{m}$ , dla której powierzchnia wynosi

$$S_{1\_opr} = \mathbf{0,05518[m^2]}$$

Zgodnie z kartą wyrobu słupa oświetleniowego CN 10/4/64/F220 dla strefy wiatrowej **WI** ( $22 [m/s]$  i  $\leq 300\text{m n.p.m.}$ , według mapy stref obciążenia wiatrem normy [PN EN 1991-1-4](#)) dopuszczalna maksymalna powierzchnia wiatrowa oprawy wynosi  $S_{dop} = 0,91 [m^2]$  i dopuszczalna waga umieszczonych opraw  $m_{dop} = 40 [kg]$  – wariant słupa z wysięgnikiem trójramiennym

$$S_{opr} = 0,587[m] \cdot 0,094[m] = 0,05518[m^2] \cdot 3[szt.] = 0,1655[m^2]$$

$$m_{opr} = 4,9[kg] \cdot 3[szt.] = 14,7[kg]$$

zatem wymagany warunek

$$S_{opr} < S_{dop}$$

$$\mathbf{0,1655 [m^2]} < 0,91 [m^2]$$

$$m_{opr} < m_{dop}$$

$$\mathbf{14,7 [kg]} < 40 [kg]$$

Warunek jest spełniony, dla najgorszego wariantu.

## 8.6 Sprawdzenie linii kablowej oświetlenia na skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej

Projektowane zasilające linie oświetleniowe sprawdzono na skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej za pomocą programu *obl\_2017* (59906) służącym do wykonywania obliczeń w sieciach energetycznych.

Warunek skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej dla projektowanych zasilających linii oświetleniowych został spełniony, ponieważ przeprowadzone obliczenia okazały się pozytywne – **ochrona od porażień jest skuteczna.**

### Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażeń:

Element	Opis	l [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja[V]	U [V]	Zs*Ia ≤ U	Izw [A]
K1:1	YAKXs 4x 70 <sup>2</sup>	5,0	B1:1_1	WTN 00 gG 63 A (APENA)	5,0	0,060	270,0	16,18	±0,65	230	TAK	3 838,6
K1.1:1	YAKXs 4x 25 <sup>2</sup>	218,0	B1.1:1_1	WTN 00 gF 10 A (APENA)	5,0	0,698	26,1	18,19	±0,73	230	TAK	329,5
W1.1:2	YKY 5x 6 <sup>2</sup>	2,0	B1.1:2_1	S303 B 10 A (FAEL)	0,4	0,713	45,5	32,45	±1,30	230	TAK	322,5
K1.2:1	YAKXs 4x 25 <sup>2</sup>	457,0	B1.2:1_1	WTN 00 gF 10 A (APENA)	5,0	1,423	26,1	37,07	±1,48	230	TAK	161,7
W1.2:2	YDY 3x 2,5 <sup>2</sup>	14,0	B1.2:2_1	Wts 4 A (PN-87)	0,4	1,680	19,3	32,45	±1,30	230	TAK	136,9

**OCHRONA OD PORAŻEŃ JEST SKUTECZNA**

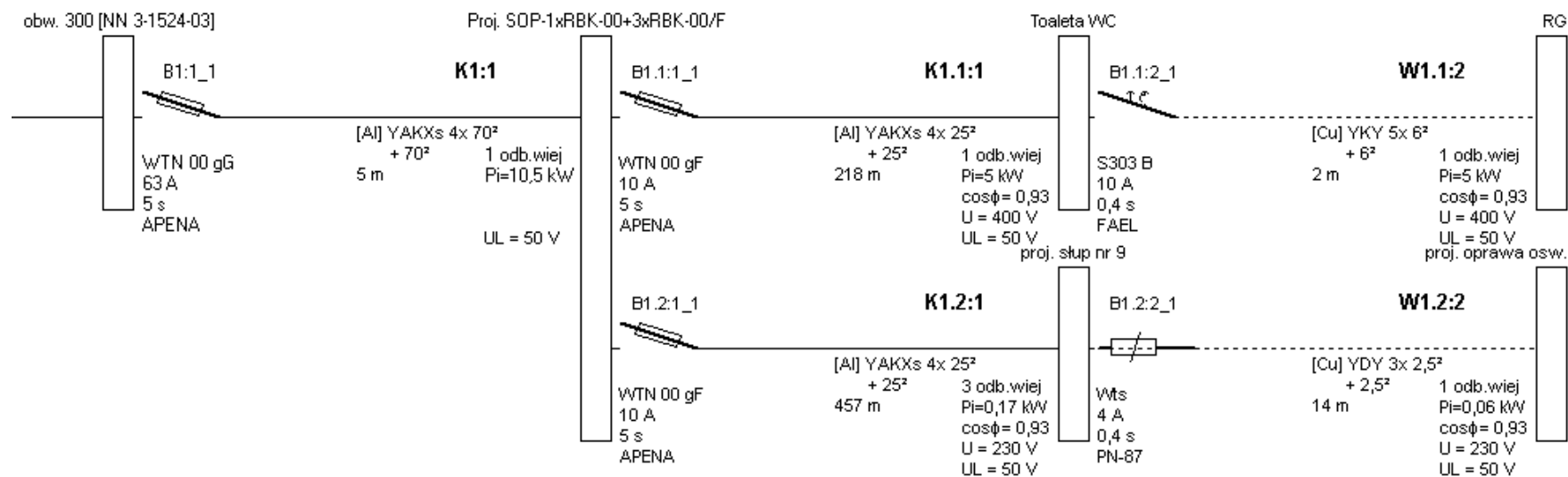
Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-IEC 60364 w zakresie ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.

Program korzysta ze stabelaryzowanych danych:

- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...)" Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992
- rezystancje i reaktancje innych elementów wg danych producentów
- wartości skutecznych prądów wyłączalnych odczytano z pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)

\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika



## 9. OPINIA GEOTECHNICZNA

Kategoria geotechniczna: warunki gruntowe proste.

Pierwsza kategoria geotechniczna obejmująca posadowienie niewielkich fundamentów prefabrykowanych dla projektowanych słupów oświetleniowych, o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych – dotyczy wykopów do głębokości 1,6 m.

## 10. KOLIZJE / SKRZYŻOWANIA

Wszystkie występujące kolizje i skrzyżowania ze zinwentaryzowaną podziemną armaturą branżową należy zabezpieczyć zgodnie z **Rys. E-01** rurami osłonowymi montowanymi na projektowanych kablach.

W przypadkach występujących kolizji z sieciami prace należy prowadzić w sposób ręczny, a po odsłonięciu kolizyjnego uzbrojenia zabezpieczyć je. Natomiast w przypadku wystąpienia w terenie innych skrzyżowań i zbliżeń z niezinventaryzowanymi urządzeniami podziemnymi należy traktować je jako czynne i ochronę realizować zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz pod nadzorem ich właściciela lub użytkownika.

## 11. INGERENCJA W ZIELEŃ WYSOKĄ

Nie dotyczy.

## 12. OCHRONA KONSERWATORSKA

Zamierzenie budowlane nie jest zlokalizowane w strefie ochrony konserwatorskiej/badań archeologicznych.

Podczas wykonywania wykopów jak również w przypadku odkrycia na terenie lub w rejonie prowadzonych prac budowlanych, w trakcie prowadzenia prac ziemnych, nieujawnionych reliktyw kultury materialnej należy wstrzymać prace, a teren powinien zostać udostępniony do badań archeologicznych.

## 13. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI

Przedsięwzięcie nie zalicza się do mogących znacząco oddziaływać na środowisko, a obszar oddziaływania projektowanego obiektu nie wykracza poza granice działek, na których jest usytuowany i jest zgodne z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie *przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. z 2019 r. poz. 1839, ze zm.). oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie *warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz. U. z 2019r. poz. 1065, ze zm.).

Strefa oddziaływania przedsięwzięcia zawiera się w granicach działek oznaczonych nr 137/3, 137/4, 136/9, 135/1, 135/3, 140/3, 146/1, 134/4 i 145/7, na których terenie projektowana jest budowa oświetlenia drogi i parkingu oraz zasilania kontenera toalety WC.



## 14. UWAGI

Budowę powinien wykonać specjalistyczny zakład z branży elektrotechnicznej posiadający pracowników z odpowiednią wiedzą i kwalifikacjami.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania robót po przejęciu terenu budowy od Inwestora oraz ma obowiązek organizowania pracy w uzgodnieniu z nim i w sposób nie zagrażający środowisku naturalnemu.

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania decyzji i uzgodnień administracyjnych związanych z realizacją robót oraz wypłaty ewentualnych odszkodowań za wyrządzone szkody i zniszczenia w trakcie swojej działalności podczas budowy.

Przed przystąpieniem do wykopów należy sprawdzić, czy w strefie planowanego wykopu nie znajdują się urządzenia podziemne. W pasie prowadzonych robót nie wyklucza się istnienia niezainwentaryzowanych sieci uzbrojenia podziemnego. Ewentualne kolizje należy usunąć lub istniejące urządzenia zabezpieczyć za zgodą ich użytkownika, a powstałe w czasie wykonywania prac uszkodzenia naprawić ewentualnie pokryć koszty ich odtworzenia, naprawy, itp.

Do wykonywania robót budowlanych używać wyłącznie materiały, wyroby i urządzenia dopuszczone do stosowania w budownictwie – posiadające odpowiednie atesty i certyfikaty. Materiały i urządzenia nie odpowiadające wyżej wymienionym wymaganiom powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy. Szczegółowe uregulowania dotyczące oznakowania znakiem budowlanym znajdują się w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. *w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym* (Dz. U. poz. 1966 oraz z 2018r. poz. 1233 ze zm.).

Materiały na budowę należy składować we właściwy sposób, zgodnie z odrębnymi przepisami.

Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne należy stosować zgodnie z wymaganiami norm m.in. [PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa](#).

Montaż stanowisk słupowych oświetleniowych należy wykonać zgodnie z instrukcjami montażowymi opracowanymi przez producentów aparatury i osprzętu oraz zgodnie z rozwiązaniami katalogowymi i załączonymi w projekcie rysunkami.

Całość prac wykonawczych należy zrealizować w oparciu o niniejszy projekt budowlany, ze szczególnym uwzględnieniem informacji zawartych w uzyskanych uzgodnieniach, opiniach oraz innych dokumentach stanowiących integralną część dokumentacji projektowej.

Teren prac odbywających się w pasie dróg publicznych i dojazdowych (publiczna droga gminna, prywatne drogi wewnętrzne/dojazdowe) należy oznakować, zapewniając jednocześnie płynny ruch komunikacyjny (samochodowy i pieszy).

Wszelkie prace należy wykonywać w stanie bez napięciowym lub w technologii PPN (zgodnie z aktualnymi kartami technologicznymi PPN). W razie potrzeby dla zwiększenia bezpieczeństwa wykonać, w odpowiednich miejscach, uziemienia wyłączonych spod napięcia urządzeń elektroenergetycznych.

Wykonać badania i próby sprawdzające potwierdzone protokołami: rezystancji uziemień roboczych, ochronnych i dodatkowych oraz izolacji kabli, które potwierdzić protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wykonać inwentaryzację powykonawczą i przekazać operat do zasobu terenowej jednostki geodezyjnej.

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji terenu budowy i pełnego uporządkowania terenu, na którym były prowadzone roboty budowlane oraz doprowadzenia do stanu pierwotnego nawierzchni urządzonych albo utwardzonych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zaleceniami nadzoru technicznego. Ponadto, wyżej wymienione prace wykonać zgodnie z: Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w *sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i*

*higieny pracy* (Dz. U. z 2003, Nr 169, poz. 1650 ze zm.), Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych* (Dz. U. z 2013, poz. 492 ze zm.), Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych* (Dz. U. z 2003 Nr 47, poz. 401 ze zm.).

Realizacja zakresu inwestycyjnego objętego przedmiotowym opracowaniem musi być zgodna z aktualnie obowiązującym polskim prawem, aktualnymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Wszystkie wykorzystywane urządzenia i aparaty powinny posiadać certyfikaty zgodności wystawione przez niezależne akredytowane laboratoria oraz muszą spełniać wymagania Dyrektyw Europejskich Nowego Podejścia w zakresie podanym w Dyrektywach.

**W przedmiotowej inwestycji należy zastosować urządzenia i aparaty nowe, z bieżącej produkcji. Wystąpienie w dokumentacji projektowej nazw własnych oraz znaków towarowych ma charakter pomocniczy w celu dostatecznie dokładnego opisanie elementów i zamawiający dopuszcza zastosowanie innych materiałów/technologii o parametrach technicznych, co najmniej równych tym wynikającym z dokumentacji projektowej (równoważnych).**

## 15. ZESTAWIENIA MONTAŻOWE I DEMONTAŻOWE

### 15.1 Montaż

<b>Lp.</b>	<b>NAZWA MATERIAŁU</b>	<b>J.M.</b>	<b>ILOŚĆ</b>
<b>1</b>	Kabel elektroenergetyczny 0,6/1 kV, YAKXS 4×70mm <sup>2</sup>	m	5
<b>2</b>	Kabel elektroenergetyczny 0,6/1 kV, YAKXS 4×25mm <sup>2</sup>	m	675
<b>3</b>	Folia ostrzegawcza niebieska PCV-E, szer. 20 cm	m	580
<b>4</b>	Oznacznik PCV na kabel	szt.	86
<b>5</b>	Opaska TK do oznacznika kablowego	szt.	86
<b>6</b>	Rura osłonowa DVR 75 (Arot)	m	580
<b>7</b>	Rura osłonowa SRS 75 (Arot)	m	46
<b>8</b>	Pianka montażowa 750 ml	szt.	2
<b>9</b>	Szafka zasilająco-sterująca typu SOP-1×RBK-00+3×RBK-00/LZV-00/LZR/F ( <i>Emiter</i> ) z wyposażeniem zgodnie z <b>Rys. E-02</b> i programatorem astronomicznym CPA, stopień odporności IK10	kpl	1
<b>10</b>	Wkładka patentowa do zamka uzgodniona z inwestorem (np. <i>DIRACK</i> )	szt.	1
<b>11</b>	Wkładka topikowa WTN 00/gF-20 A	szt.	3
<b>12</b>	Wkładka topikowa WTN 00/gF-10 A	szt.	6
<b>13</b>	Słup oświetleniowy CN 9/4/64/F160 – stalowy, cynkowany ogniowo wg. PN-EN ISO 1461, barwiony w kolorze RAL uzgodnionym z Inwestorem, wys. 9,0m, bez tabliczki zaciskowej ( <i>Elmonter</i> )	szt.	4
<b>14</b>	Słup oświetleniowy CN 10/4/64/F220 – stalowy, cynkowany ogniowo wg. PN-EN ISO 1461, barwiony w kolorze RAL uzgodnionym z Inwestorem, wys. 10,0m, bez tabliczki zaciskowej ( <i>Elmonter</i> )	szt.	7
<b>15</b>	Wysięgnik dwuramienny W 20/1/2/1,5-60/5 – stalowy, cynkowany ogniowo wg. PN-EN ISO 1461, barwiony w kolorze RAL uzgodnionym z Inwestorem, wys. 1,0m ( <i>Elmonter</i> )	szt.	3
<b>16</b>	Wysięgnik trójramienny W 20/1/3/1,5-60/5 – stalowy, cynkowany ogniowo wg. PN-EN ISO 1461, barwiony w kolorze RAL uzgodnionym z Inwestorem, wys. 1,0m ( <i>Elmonter</i> )	szt.	4
<b>17</b>	Fundament betonowy prefabrykowany D 16/160 (1600/260)	szt.	4

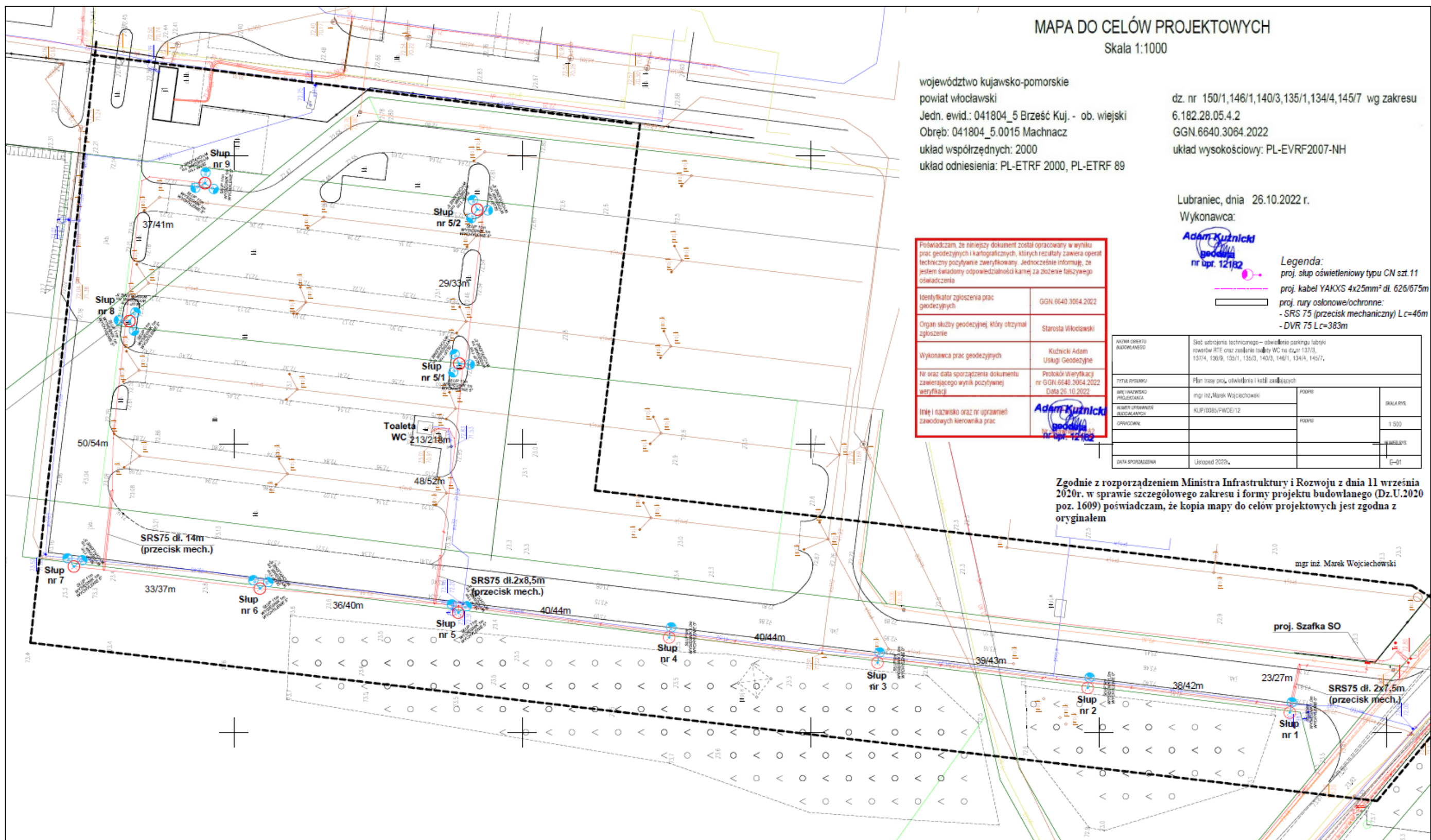
	4×M20/160 AB K, z elementami złącznymi ( <i>Elmonter</i> )		
<b>18</b>	Fundament betonowy prefabrykowany D 22/150 (1500/340) 4×M24/220 AB K, z elementami złącznymi ( <i>Elmonter</i> )	szt.	7
<b>19</b>	Izolowane złącze bezpiecznikowe IZK-4-01 ( <i>Sintur</i> )	szt.	22
<b>20</b>	Wkładka topikowa Bi Wts 4 A	szt.	22
<b>21</b>	Izolowane złącze zerowe IZK-4-03 ( <i>Sintur</i> )	szt.	11
<b>22</b>	Izolowane złącze fazowe IZK-4-02 ( <i>Sintur</i> )	szt.	11
<b>23</b>	Przewód instalacyjny 450/750 V, YDYżo 3×2,5mm <sup>2</sup>	m	300
<b>24</b>	Oprawa serii IZYLUM 1 LED typu A 51,5W/4000K/7700lm z modułem świetlnym 1×20LEDs, asymetryczna bryła fotometryczna (A), kod prod. 5303 ( <i>Schröder</i> )	szt.	4
<b>25</b>	Oprawa serii IZYLUM 1 LED typu B 58W/4000K/8400lm z modułem świetlnym 1×20LEDs, asymetryczna bryła fotometryczna (B), kod prod. 5393 ( <i>Schröder</i> )	szt.	18
<b>26</b>	Płaskownik Fe/Zn 25×4mm	m	462
<b>27</b>	Pręt uziemiający BPUM-K 16/1,5 ( <i>L&amp;L</i> )	szt.	według potrzeb
<b>28</b>	Grot utwardzany GT 16 ( <i>L&amp;L</i> )	szt.	
<b>29</b>	Głowica utwardzana do pogrążania prętów GP ( <i>L&amp;L</i> )	szt.	
<b>30</b>	Uchwyt krzyżowy UKPP 35Zn/16 ( <i>L&amp;L</i> )	szt.	
<b>31</b>	Piasek i inne drobne materiały	–	

## 15.2 Demontaż

Nie dotyczy.

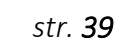
## 16. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU (PZT)

### 16.1 Rysunek E-01 – Plan trasy





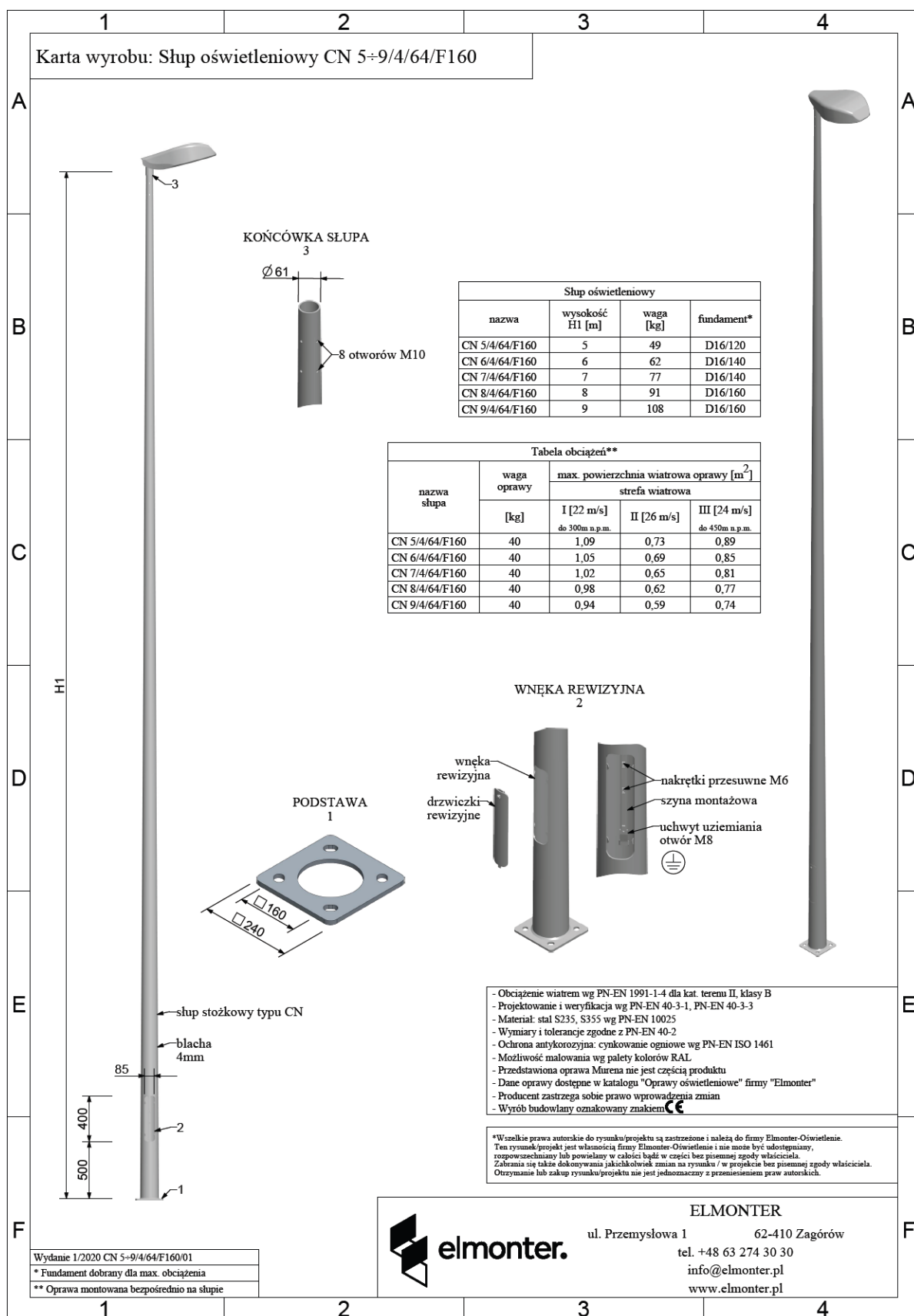
### 17.1 Rysunek E-02 – Schemat ideowy



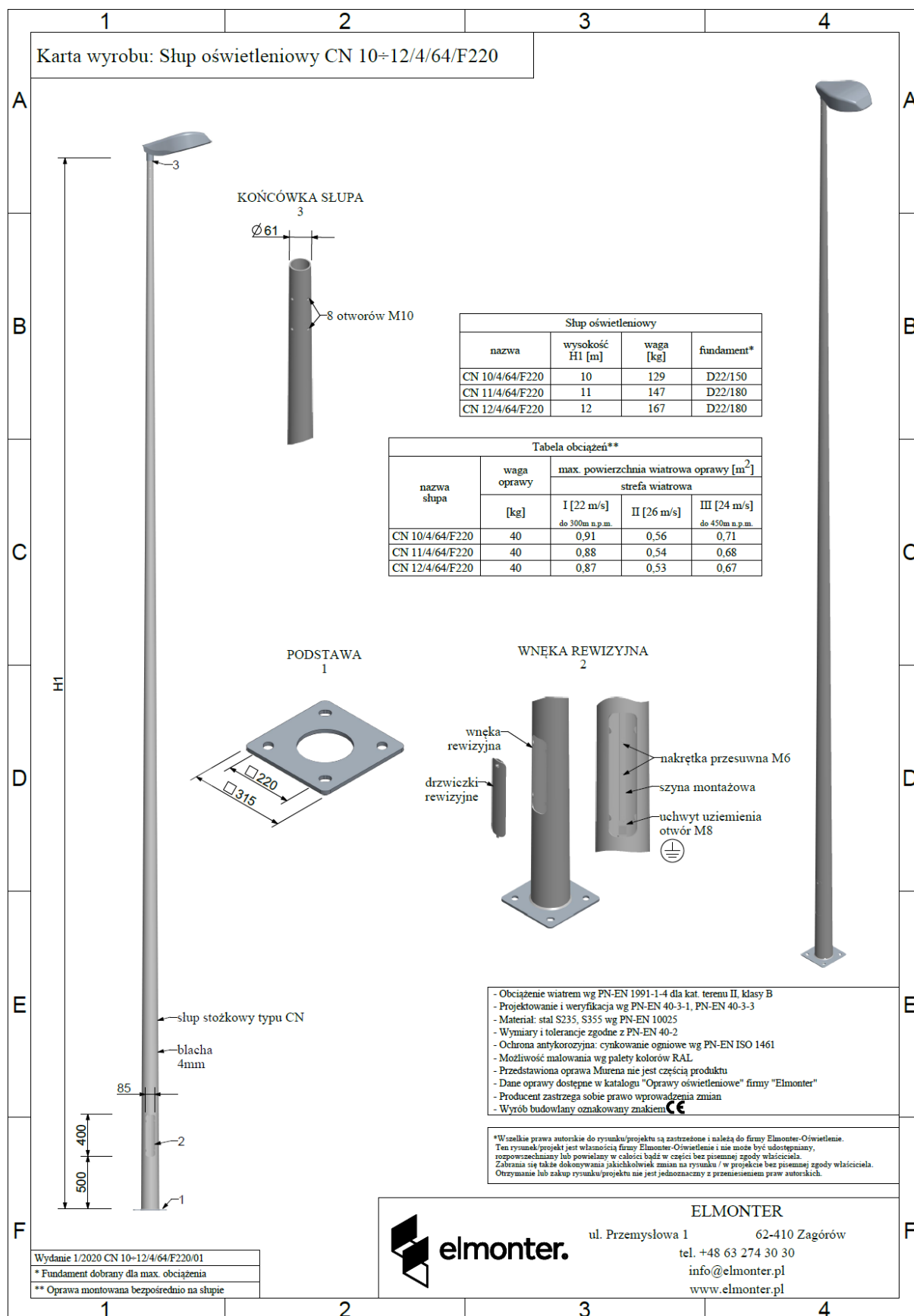




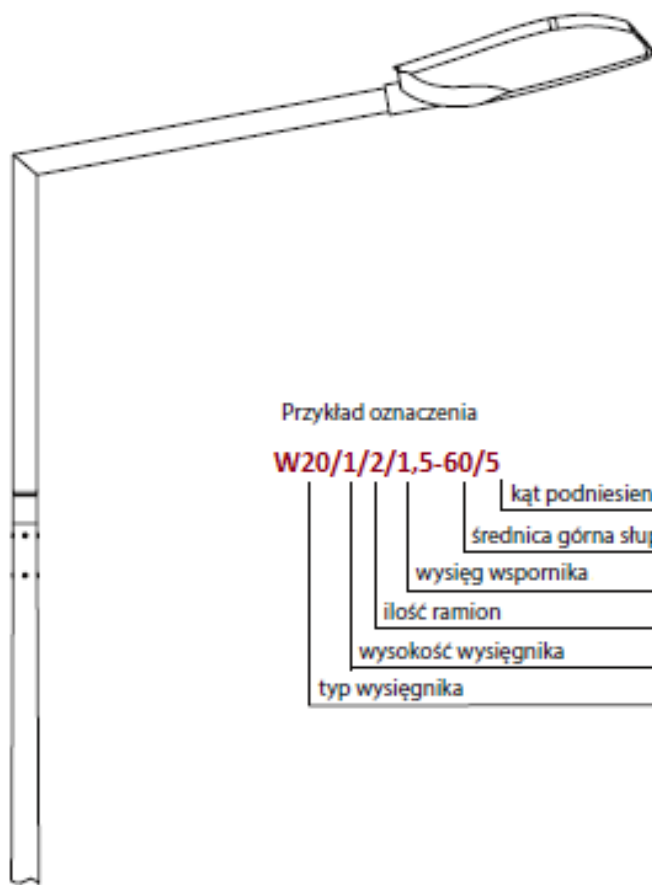
## 18.2 Rysunek E-04 – Słup oświetleniowy CN 9/4/64/F160 (Karta wyrobu)



### 18.3 Rysunek E-05 – Słup oświetleniowy CN 10/4/64/F220 (Karta wyrobu)

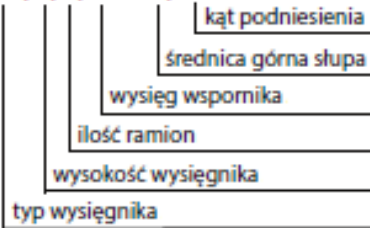


18.4 Rysunek E-06 – Wysięgnik W20/1/2/1,5-60/5 (Karta wyrobu)






Przykład oznaczenia

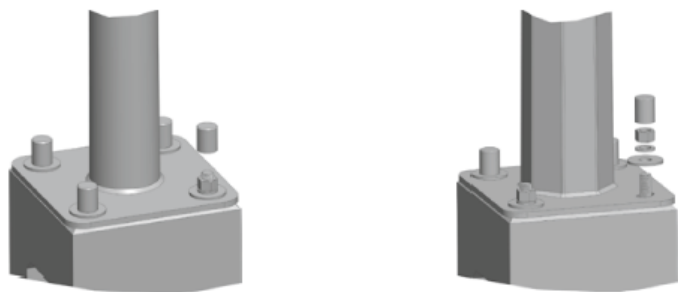
**W20/1/2/1,5-60/5**



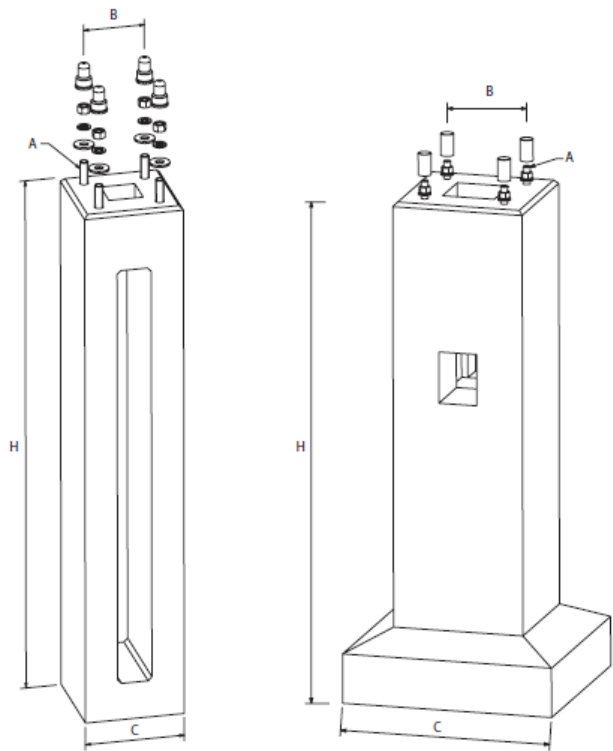
W20

Typ wysięgnika	Maksymalna ilość ramion								
	słup Ø 60	słup Ø 76	0,5 m Ø 60	1 m Ø 60	1,5 m Ø 60	0,2 m	1 m	2 m	Ø 60
W20	2	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

18.5 Rysunek E-07 – Fundament D16/160 lub D22/150 (Karta produktu)



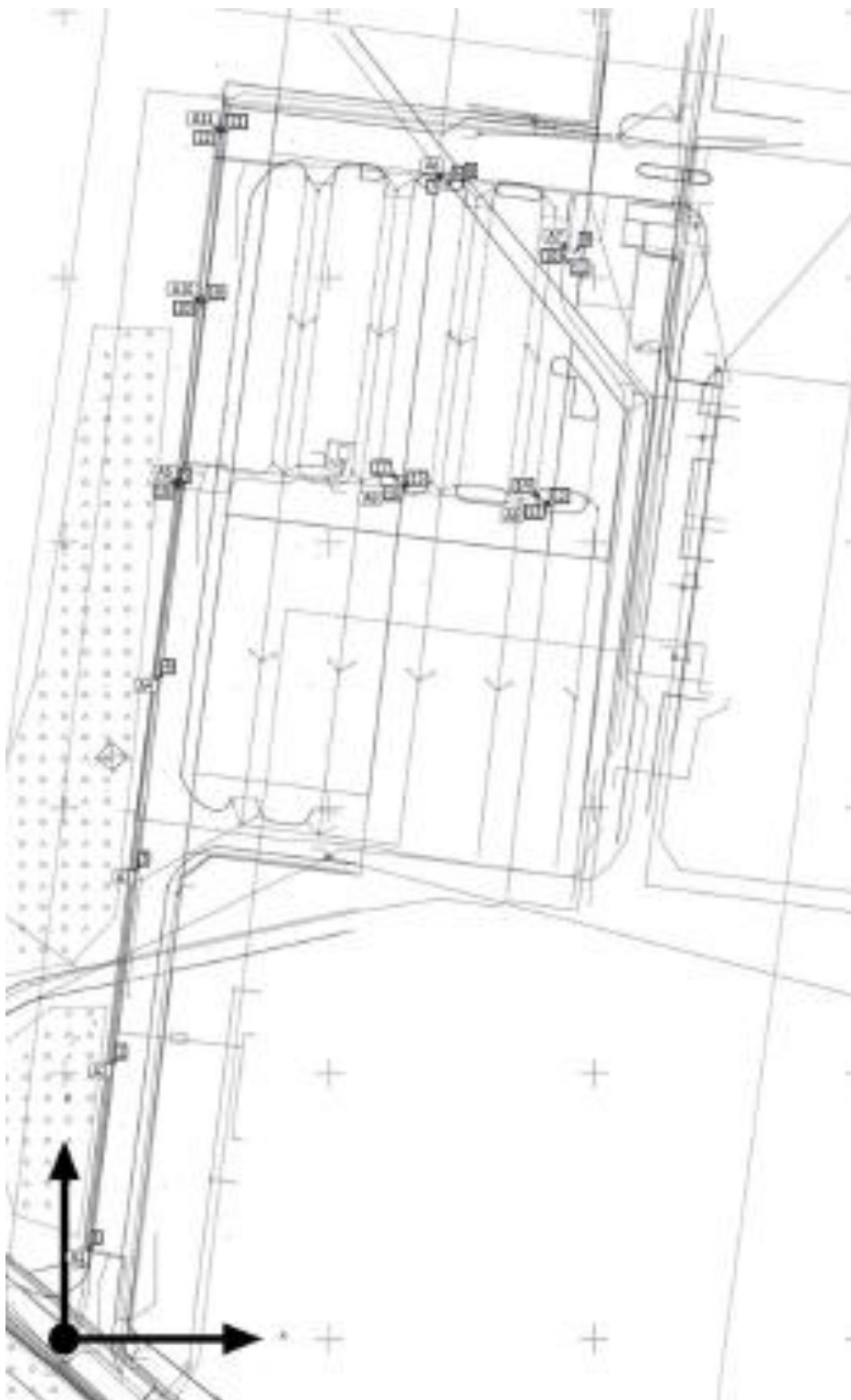
Montaż słupa do fundamentu / Pole mounting on the foundation



Fundamenty  
Foundations

Fundament Foundation	A	B [mm]	C [mm]	H [mm]	Waga fundamentu Weight of the foundation [kg]
B-200	4xM24	250	400	2000	570
F1	4xM27	300	800	1650	900
F2	4xM33	300	820	1700	1150
F-5/1-16	4xM33	400	1050	2500	2700
F-5/1-18	4xM33	400	1050	2750	2950
F275/75/50	4xM39	500	1100	2750	3850
D16/100	4xM20	160	260	1000	115
D16/120	4xM20	160	260	1200	133
D16/140	4xM20	160	260	1400	155
D16/160	4xM20	160	260	1600	175
D22/150	4xM24	220	340	1500	255
D22/180	4xM24	220	340	1800	305

## 18.6 Rysunek E-08 – Rozmieszczenie opraw



Schröder - - IZYLUM 1 / 5303 / 20 LEDs 800mA NW 740 51,5W / Light Exhauster / 450562  
1x 20 LEDs 800mA NW 740

X	Y	Wysokość montażu	Obrót obudowy	MF	Oprawa
4.385 m	16.714 m	9.000 m	0.0° / 0.0° / -99.0°	0.80	1
8.669 m	51.770 m	9.000 m	0.0° / 0.0° / -99.0°	0.80	2
13.073 m	88.206 m	9.000 m	0.0° / 0.0° / -99.0°	0.80	3
17.287 m	124.322 m	9.000 m	0.0° / 0.0° / -99.0°	0.80	4

Schröder - - IZYLUM 1 / 5393 / 20 LEDs 900mA NW 740 58W / Light Exhauster - [O-R] / 501322  
1x 20 LEDs 900mA NW 740

X	Y	Wysokość montażu	Obrót obudowy	MF	Oprawa
21.372 m	160.343 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / -138.0°	0.80	5
21.446 m	161.755 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / -48.0°	0.80	18
72.125 m	217.530 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / -124.0°	0.80	6
71.366 m	219.087 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / -4.0°	0.80	7
70.397 m	217.651 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / 116.0°	0.80	8
96.213 m	204.863 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / -98.0°	0.80	9
94.848 m	205.929 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / 22.0°	0.80	10
94.607 m	204.214 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / 142.0°	0.80	11
90.507 m	156.547 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / 172.0°	0.80	12
91.573 m	157.912 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / -68.0°	0.80	13
89.858 m	158.153 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / 52.0°	0.80	14
63.776 m	159.917 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / 172.0°	0.80	15
64.842 m	161.282 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / -68.0°	0.80	16
63.127 m	161.523 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / 52.0°	0.80	17
25.591 m	194.723 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / -138.0°	0.80	19
25.665 m	196.135 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / -48.0°	0.80	20
29.371 m	226.940 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / -138.0°	0.80	21
29.445 m	228.353 m	11.000 m	5.0° / 0.0° / -48.0°	0.80	22

## 18.7 Rysunek E-09 – Obiekty obliczeniowe

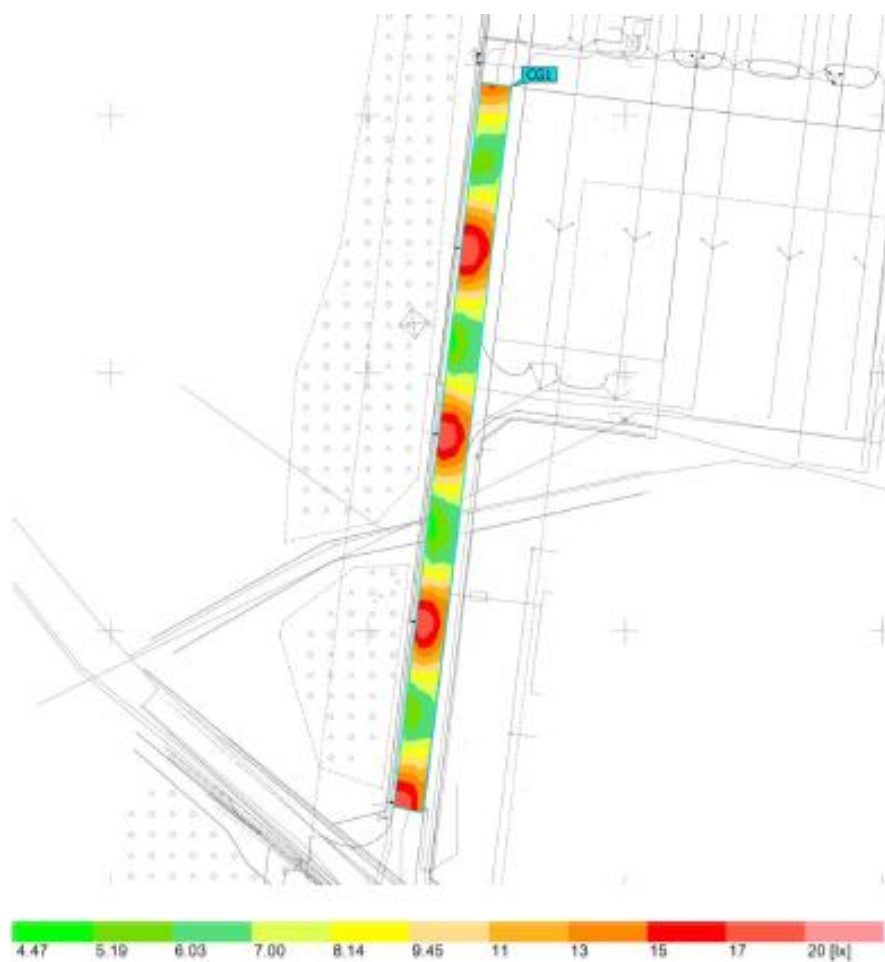


### Powierzchnie obliczeniowe

Właściwości	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$g_1$	$g_2$	Indeks
Droga dojazdowa Prostopadłe natężenia oświetlenia Wysokość: 0.000 m	10.4 lx	4.88 lx	19.8 lx	0.47	0.25	CG1
Parking Prostopadłe natężenia oświetlenia Wysokość: 0.000 m	10.8 lx	3.99 lx	27.1 lx	0.37	0.15	CG2

## 18.8 Rysunek E-10 – Prostopadłe natężenia oświetlenia - droga wewnętrzna

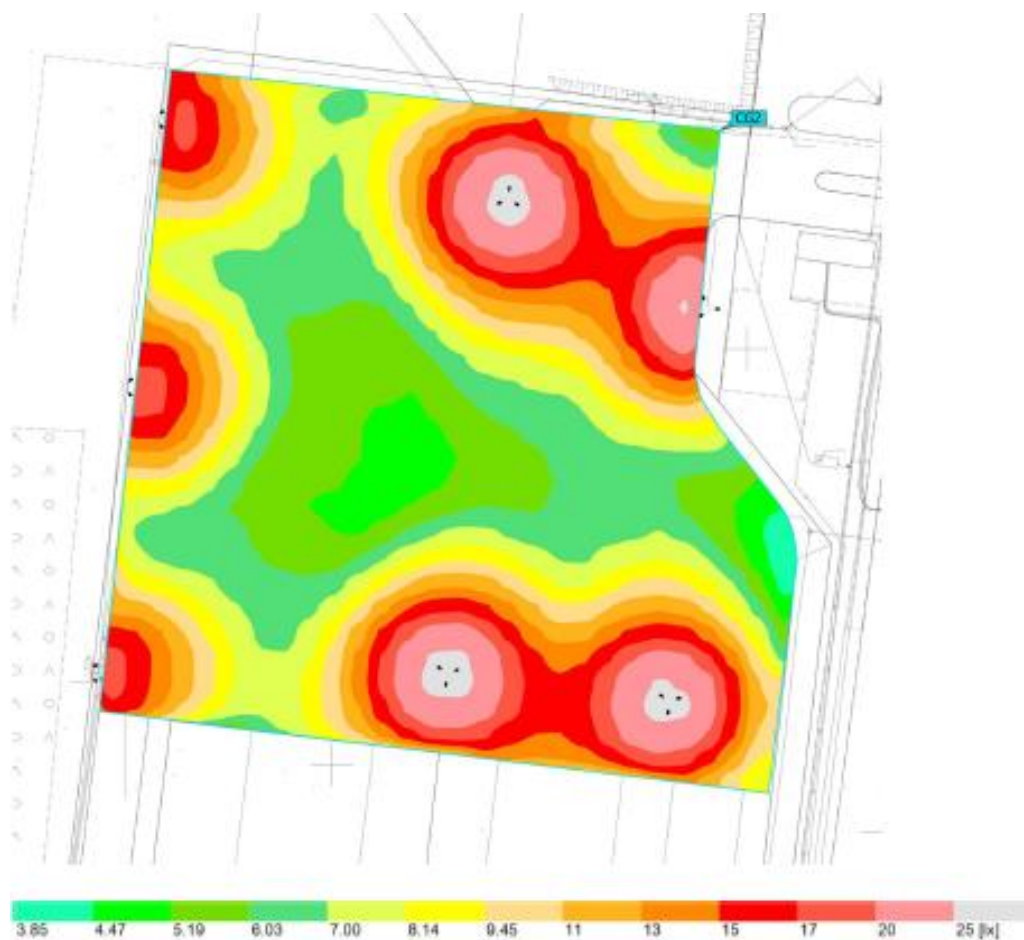
(wg. *DIALux*)



Właściwości	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{maks.}$	$g_1$	$g_2$	Indeks
Droga dojazdowa Prostopadłe natężenia oświetlenia Wysokość: 0.000 m	10.4 lx	4.88 lx	19.8 lx	0.47	0.25	CG1

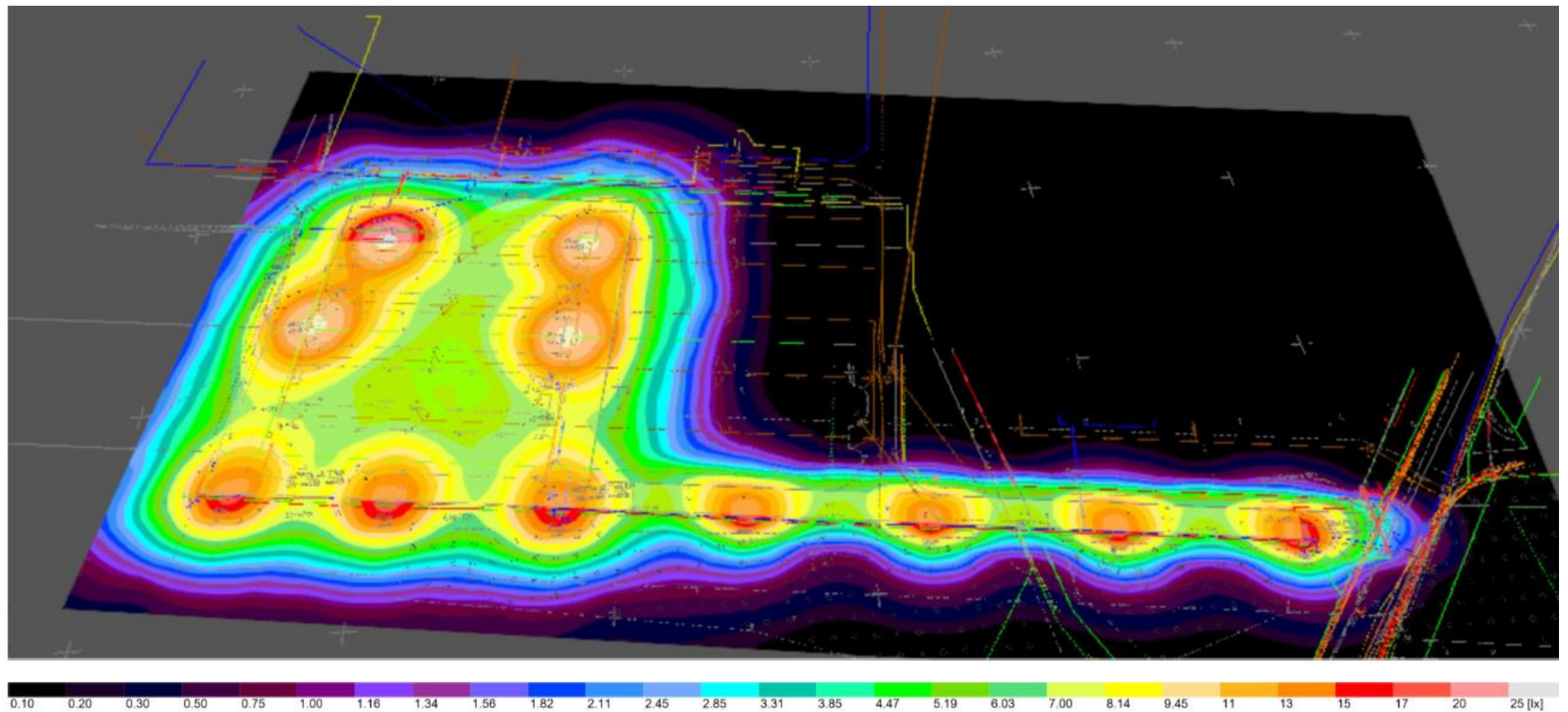


## 18.9 Rysunek E-11 – Prostopadłe natężenia oświetlenia - parking (wg. *DIALux*)



Właściwości	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$g_1$	$g_2$	Indeks
Parking	10.8 lx	3.99 lx	27.1 lx	0.37	0.15	CG2
Prostopadłe natężenia oświetlenia						
Wysokość: 0.000 m						

## 18.10 Rysunek E-12 – Rendering, izolinie (wg. *DIALux*)



## 19. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Włocławek dn. 27 listopada 2022r.

### OŚWIADCZENIE\*

Ja, niżej podpisany projektant opracowanego projektu budowlanego dotyczącego budowy oświetlenia drogi wewnętrznej oraz parkingu i zasilania nn-0,4 kV dla kontenera toalety WC przy fabryce rowerów RTE na

**dz. nr 137/3, 137/4, 136/9, 135/1, 135/3, 140/3, 146/1, 134/4, 145/7**

**obręb 0015-Machnacz**

**w miejscowości MACHNACZ gm. Brześć Kujawski**

oświadczam, że niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....  
(pieczęć i podpis projektanta)

---

\* Podstawa prawna: Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” – Dz. U. z 2021r. poz. 2351, z 2022r. poz. 88, ze zm.

## 20. UPRAWNIENIA BUDOWLANE



Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0011/12  
KUPOIIB/KK-0055-0078/12

Bydgoszcz, dnia 11 czerwca 2012 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 i ust. 3 pkt 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
**n a d a j e**  
**Panu Markowi Januszowi Wojciechowskiemu**  
magistrowi inżynierowi o kierunku elektrotechnika  
urodzonemu dnia 29 sierpnia 1970 r. w Lubieniu Kujawskim

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0085/PWOE/12

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej KUPOIIB w Bydgoszczy w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

**Skład Orzekający**  
**Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

inż. Franciszek Szypliński



Otrzymują:

1. Pan Marek Janusz Wojciechowski  
ul. Kolska 7/19  
87-800 Włocławek
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a

**ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM**

*Marek Wojciechowski*

27 listopada 2022r.

#### Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 i art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, **Pan Marek Janusz Wojciechowski** jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane

**bez ograniczeń.**

Na podstawie § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do:

- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych,
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

**Skład Orzekający**  
**Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

mgr inż. Jacek Kołodziej

inż. Wojciech Klatecki

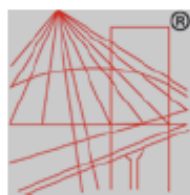
inż. Franciszek Szypliński

**ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM**

*Marek Wojciechowski*

27 listopada 2022r.





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
KUP-9VC-G36-7DG \*

Pan Marek Wojciechowski o numerze ewidencyjnym KUP/IE/0150/12  
adres zamieszkania ul. Skalna 51, 87-800 Włocławek  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-08-18 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



Polska Izba Inżynierów Budownictwa

**ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM**

*Marek Wojciechowski*

27 listopada 2022r.