

Egz. nr ....	
Jednostka projektowa:	LEGE ARTIS ŁUKASZ WYKA Prawiedniki 51G, 20-515 Lublin NIP: 715-168-30-93, REGON: 382148844
<b>PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻA ELEKTRYCZNA</b>	
Tytuł opracowania:	<b>Projekt zagospodarowania terenu w obszarze ul. Brzozowej, ul. Konopnickiej, ul. G. Zapolskiej na osiedlu Szwederowo w Bydgoszczy</b>
Kat. Obiektu:	VIII
Adres Inwestycji	ul. Brzozowa, Konopnicka, Grażyny Zapolskiej dz. nr ew. 046101_1.0496.20/1, 046101_1.0496.20/11, 046101_1.0496.108/46 obręb 0496
Inwestor	Miasto Bydgoszcz ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz

AUTORZY OPRACOWANIA:

BRANŻA	FUNKCJA	NAZWISKO I IMIĘ	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
ELEKTRYCZNA	PROJEKTANT	mgr inż. Kamil Błazik	LUB/0281/ PWOE/13	10.09.2022r.	

Wrzesień 2022r.

SPIS TREŚCI	
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....	3
1.1. Decyzja o nadaniu uprawnień w specjalności elektrycznej:.....	4
1.2. Zaświadczenie o przynależności do izby inżynierów: .....	6
1.3. Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. – 41160/2021/OD1/ZR1 z dnia 16.06.2021 r.....	7
1.4. Warunki techniczne projektowania i budowy oświetlenia Skweru Bukolta Zarządu Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy – ZDM-UE-5041/180/WU/21 z dnia 24.05.2021 r.	9
1.5. Uzgodnienie z Plastykiem Miasta Bydgoszcz PKM.6740.2.311.2022 z dnia 16.09.2022 r.....	17
OPIS TECHNICZNY .....	18
1. Podstawa opracowania.....	18
2. Zakres opracowania.....	18
3. Stan istniejący.....	18
4. Założenia projektowe .....	18
5. Zasilanie.....	19
6. Szafka oświetleniowa SZO .....	19
Ogólne właściwości systemu sterowania .....	19
7. Linie kablowe.....	22
8. Latarnie oświetleniowe .....	23
8.1 Oprawa oświetleniowa.....	23
8.2 Słup oświetleniowy.....	23
8.3 Fundament słupa.....	24
9. Ochrona od porażień .....	24
10. Uwagi końcowe .....	24
11. Obliczenia techniczne .....	25
12. Wyniki obliczeń oświetleniowych.....	29
13. Zestawienie materiałów .....	36

Lublin, dnia 10.09.2022r.

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie artykułu. 34 ustawy. 3d punkt. 3) ustawy Prawo Budowlane oświadczam, że Projekt  
Wykonawczy pn.:

**PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU W OBSZARZE UL. BRZOSZOWEJ, UL. KONOPNICKIEJ, UL. G.  
ZAPOLSKIEJ NA OSIEDLU SZWEDEROWO W BYDGOSZCZY**

Na działkach ewidencyjnych:

046101\_1.0496.20/1, 046101\_1.0496.20/11, 046101\_1.0496.108/46

obręb 0496 Bydgoszcz, miasto na prawach powiatu, powiat bydgoski, woj. Kujawsko- Pomorskie

Inwestor:

Miasto Bydgoszcz -ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

BRANŻA	FUNKCJA	NAZWISKO I IMIĘ	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
ELEKTRYCZNA	PROJEKTANT	mgr inż. Kamil Błazik	LUB/0281/ PWOE/13	10.09.2022r.	

Wrzesień 2022r.

ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz  
Rejon Dystrybucji Bydgoszcz  
ul. Kąpielowa 6  
85-513 Bydgoszcz  
tel. 52 313 18 00

Bydgoszcz, 16.06.2021 r.

41160/2021/OD1/ZR1

Miasto Bydgoszcz  
ul. Jezuitska 1  
85-102 Bydgoszcz

**Warunki przyłączenia  
do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.**

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu:

**oświetlenie skweru, Bydgoszcz, ul. Brzozowa - Konopnickiej, dz. nr 20/1, 20/11, 108/46 obr. 496**  
warunki dotyczą **przyłączenia obiektu projektowanego**  
z mocą przyłączeniową **6 kW**  
na napięciu **0,4 kV**  
zakwalifikowanego do V grupy przyłączeniowej

**I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA:**

**linia kablowa YAKY 4x240 mm<sup>2</sup> relacji obw. 2 stacji tr. ST-24 Szkoła Brzozowa nr 11828 tr. 400 kV zabezp. 160 A - złącze ZK4 nr 0066042 ul. Goszczyńskiego 3 w Bydgoszczy, linia kablowa YAKY 4x240 mm<sup>2</sup> dł. 80 m**

**II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI:**

1. w zakresie dotyczącym budowy przyłącza ENEA Operator Sp. z o.o.:

**Wykonać wplot kabla YAKY 4x240 mm<sup>2</sup> do projektowanej szafy kablowej SKP3-1P z zastosowaniem 2 muf przelotowych i kabla NAY2Y-J SE 4x240 mm<sup>2</sup>.**

**Projektowaną szafę zabudować na / przy ww. kablu.**

**Kabel zaprojektować najkrótszą możliwą trasą.**

2. w zakresie dotyczącym niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator Sp. z o.o.:

**Nie dotyczy**

3. w zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączanego:

**Wykonać instalację odbiorczą z szafy kablowej SKP3-1P do RG obiektu.**

**W razie potrzeby na okres budowy przy szafie SKP3-1P zainstalować szafkę rozdzielczą placu budowy zasilaną z szafy.**

**Klient przygotuje miejsce pod zabudowę szafy SKP3-1P.**

**III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ:**

**Zaciski na listwie zaciskowej w szafie kablowej, w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego**

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci i instalacji.

**IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:**

**projektowana szafa kablowa z układem pomiarowo-rozliczeniowym SKP3-1P**

**V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO:**

**Należy zainstalować układ, który składać się będzie z:**

**trójfazowego licznika energii czynnej.**

**Wszystkie urządzenia do układu pomiarowego włącznie należy przystosować do plombowania.**

**VI. RODZAJ I USYTUOWANIE ZABEZPIECZEŃ:**

**zabezpieczenie przedlicznikowe – 3 x 10 A w SKP3-1P**

**VII. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ:**

**Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$ .**

**VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ:**

**Sieć niskiego napięcia ENEA Operator sp. z o.o. pracuje w układzie TN-C, w instalacji odbiorczej należy zastosować odpowiedni dla tego układu system i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej.**

#### IX. UWAGI DODATKOWE:

1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422 z późniejszymi zmianami).
2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
3. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyłeń częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych, wskaźnika długookresowego migotania światła, czasu trwania jednorazowej przerwy nieplanowanej i planowanej oraz czasu trwania przerw nieplanowanych i planowanych w ciągu roku zgodnych z przepisami obowiązującego prawa.
4. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
5. Dokumentacja projektowa w zakresie urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o. opracowana na podstawie niniejszych warunków przyłączenia winna być zgodna ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o., które są publikowane na stronie internetowej Spółki: [www.operator.enea.pl](http://www.operator.enea.pl). Do przedkładanych do uzgodnienia dokumentacji projektowych należy dołączyć oświadczenie projektanta o zgodności przyjętych rozwiązań ze Standardami w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp z o.o. ze wskazaniem ewentualnych odstępstw, dopuszczonych wg zasad określonych w tych Standardach.

**Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.**

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Rejon Dystrybucji Bydgoszcz  
Dział Rozwoju i Inwestycji  
Kierownik  
*[Podpis]*  
Łukasz Kłupski



ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH  
URZĄD MIASTA BYDGOSZCZY  
I KOMUNIKACJI PUBLICZNEJ W BYDGOSZCZY

ZDM-UE-5041/180/WU/21

URZĄD MIASTA BYDGOSZCZY  
WYDZIAŁ INWESTYCJI  
KANCELARIA OGÓLNA

data wpływu 27-05-2021  
nr wpływu .....  
wpływ dnia 26. 05. 2021  
nr wpływu 75546/2021  
ilość załączników .....

Bydgoszcz, dnia 24.05.2021 r.

ZASTĘPCA DYREKTORA WYDZIAŁU

Sebastian Fifielski

27. 05. 2021

Urząd Miasta Bydgoszczy  
Wydział Inwestycji Miasta  
ul. Grudziądzka 9-15  
85-130 Bydgoszcz

KIEROWNIK REFERATU

Rafał Pyjós  
28. 05. 2021

**Dotyczy: inwestycji Miasta pn. „Rewitalizacja skweru im. A. Bukoła w Bydgoszczy w obszarze ul. Konopnickiej, ul. Brzozowej, ul. Zapolskiej. (Program BBO) – dz. ew. nr 20/1, 20/11, 108/46 obr. 496**


W odpowiedzi na pismo nr WIM-II.7011.58.4.2020.PN z dnia 18.05.2021 r. przesyłam warunki techniczne na budowę oświetlenia. W warunkach technicznych zawarto podstawowe parametry techniczne urządzeń, w celu określenia wymagań wizualnych urządzeń należy zwrócić się do Plastyka Miasta.

### Warunki techniczne projektowania i budowy oświetlenia Skweru Bukoła

1. Wystąpić do Enea Operator - Rejon Dystrybucji Bydgoszcz o warunki techniczne zasilania, wybudować nową szafę oświetleniową (zgodnie z załącznikiem).
2. W przypadku kolizji z oświetleniem ścieżki znajdującej się przy północnym skraju Skweru Bukoła należy wystąpić do Enea Oświetlenie sp. z o.o. (ul. Kościuszki 53, 85-079 Bydgoszcz) o warunki i umowę na usunięcie kolizji oświetleniowych.
3. Istniejące oświetlenie Enea Oświetlenie zlikwidować zgodnie z warunkami gestora.
4. Zaprojektować oświetlenie Skweru Bukoła. Słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane, stożkowe, przekrój okrągły o wysokości wg obliczeń, osadzone na fundamencie prefabrykowanym.
5. Kable obwodowe YKY wg obliczeń, osłonić rurami PCV  $\varnothing 110$ .
6. Oprawy oświetleniowe ze źródłem LED o mocy wg obliczeń i cechach charakterystycznych: obudowa aluminiowa, szczelność komory optycznej komory zespołu sterowania IP66. W oprawie lub słupie zainstalowany sterownik zgodny z

systemem DALI w celu włączenia do systemu sterowania oświetleniem (zgodnie z załącznikiem), skuteczność świetlna oprawy 130lm/W.

7. Wykonawca ponosi koszt dołączenia punktów oświetleniowych do systemu (ok. 6 zł/pkt)
8. Uzyskać równomierność oświetlenia zgodnie z obowiązującą normą dla danej sytuacji oświetleniowej.
9. Uwzględnić konieczność wykonania pomiarów oświetlenia po wybudowaniu dla oceny sprawności świecenia po rocznej eksploatacji.
10. Przed przystąpieniem do projektowania należy uzgodnić koncepcje oświetlenia w ZDMiKP Zespół Elektroenergetyczny.
11. W trakcie projektowania konsultować się z przedstawicielem ZDMiKP Zespół Elektroenergetyczny tel. 582-27-01.
12. Dokumentacja podlega uzgodnieniu w ZDMiKP Zespół Elektroenergetyczny.
13. Dokumentację powykonawczą oświetlenia należy dostarczyć do ZDMiKP w formie papierowej i cyfrowej (format DGN)
14. Warunki ważne są przez okres 2 lat od daty ich wystawienia.



The image shows a handwritten signature in blue ink. Below the signature is a faint, rectangular blue stamp. The stamp contains the text 'P.O. [illegible]' and 'Wydział [illegible]' in a smaller font.

**Otrzymują:**

1. Adresat
2. ZDMiKP-UE-a/a

**Kontakt:**

Marcin Rydzewski  
Asystent inspektora nadzoru  
52 582 27 01  
Marcin.rydzewski@zdmikp.bydgoszcz.pl

## **Szafka Oświetleniowa Wraz z Systemem Sterowania**

- 1. Do wykonania niniejszego zamówienia należy stosować układ sterowania oświetleniem ulicznym spełniającym niżej opisane funkcje:**

### **1.1 Ogólne właściwości systemu sterowania:**

1. Transmisja sygnałów sterujących pomiędzy szafą oświetleniową a oprawą musi odbywać się po sieci 230VAC

### **1.2 Wymagania techniczne dla nowych szaf oświetleniowych:**

1. wykonanie w obudowie z tworzywa poliestrowego termoutwardzalnego wzmocnianego włóknem szklanym i wyposażona w fundament rozbudowany o dodatkowe kieszenie kablowe;
2. muszą mieć oddzielną komorę do układu pomiarowego i części sterująco-zabezpieczającej;
3. odporność na nadmierne ciepło i żar do 85<sup>0</sup> C oraz działanie promieni UV;
4. stopień ochrony na uszkodzenia mechaniczne min. IK 10;
5. stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP 44;
6. właściwe wymiary szaf oświetleniowych (tj. szerokość, wysokość i głębokość), dla części pomiarowej w standardzie ZK1 natomiast w części sterowniczo – pomiarowej w standardzie ZK3;
7. osprzęt elektroinstalacyjny zamocowany trwale i rozmieszczony estetycznie
8. właściwe oznaczenia pól odejściowych, osprzętu oraz schematy zasilania. Opisy obwodów wyjściowych będą nanoszone na roboczo po sprawdzeniu w terenie przy udziale Wykonawcy i Zamawiającego. Technika wykonania ustalona będzie na roboczo;
9. kable obejściowe zamocowane za pomocą uchwyty kablowych;
10. szafy muszą posiadać aktualne certyfikaty lub atesty dopuszczające na materiały zabudowane;
11. zamykanie szafy oświetleniowej za pomocą wkładki patentowej (wzór wkładki obowiązujący w ZDMiKP) oraz możliwość zamknięcia za pomocą klódki



12. wyposażenie szafy w wyłączniki krańcowe (w części zakładu energetycznego oraz odbiorczej), podłączone do sterownika oświetleniem, umożliwiające monitorowanie otwarcia szafy oświetleniowej.
13. montaż szafy oświetleniowej na betonowych fundamentach lub innych elementach zapewniających jej stabilizację
14. montaż na wszystkich kablach odejściowych oraz wiz głowiczek kablowych tzw. Palczatki
15. wszystkie montowane szafy w układzie trójfazowym,

### **1.3 Sterowanie oświetleniem montowane w szafach oświetleniowych musi spełniać poniższe wymagania:**

1. komunikację ze sterownikami zamontowanymi w oprawach po sieci 230VAC zgodną z europejską normą CENELEC
2. załączanie i wyłączanie oświetlenia zgodnie z tabelą wschodów i zachodów słońca
3. możliwość modyfikacji tabeli załączeń i wyłączeń oświetlenia
4. możliwość załączania kaskadowo (jeden sterownik „master” załącza oraz wyłącza pozostałe sterowniki niezależnie od czasu zegara astronomicznego)
5. możliwość zdefiniowania różnicy w czasie załączania poszczególnych obwodów w celu ograniczenia wielkości maksymalnego prądu rozruchowego
6. możliwości automatycznego sterowania wybranymi oprawami lub ich grupami w zależności od pory nocy, od czasu użytkowania źródła światła,
7. generowanie alarmów dla konserwatora i Zarządu Dróg o zdarzeniach w sieci
8. możliwość wysłania wiadomości SMS na zdefiniowane numery telefonów o zdarzeniach typu załączenie oświetlenia, wyłączenie oświetlenia, stany awaryjne (np. zanik jednej lub wszystkich faz, otwarcie OS, spadek mocy pobieranej poniżej zdefiniowanego progu, brak sygnału załączenia stycznika)
9. pomiar napięcia i prądu oraz  $\cos \phi$  w poszczególnych fazach, mocy czynnej i zużytej energii (na zasilaniu SO)
10. rejestracja w sterowniku zmierzonych wartości na zasilaniu SO tj. napięcia, prądu i  $\cos \phi$  dla poszczególnych faz co 1 minutę przez okres min. 30 dni
11. kontrola działania zabezpieczeń obwodowych (detekcja zadziałania zabezpieczenia na dowolnym obwodzie z możliwością wysłania SMS-a)
12. zapamiętywanie zmian stanu wejść dwustanowych (stan, data i godzina, minuta przy zmianie stanu) – minimum 500 zapisów

13. zestaw z wbudowanym GPRS i GPS do synchronizacji czasu z satelity i do automatycznego określenia pozycji.
14. opcjonalnie możliwość zastąpienia połączenia GPRS na łącze innego typu np. światłowód, sieć LAN)
15. możliwość podłączenia komputera serwisowego za pomocą połączenia kablowego USB a ponadto przez łącze RS232 lub RS485 lub Ethernetu lub WiFi
16. możliwość definiowania nazwy sterownika, zapamiętywanej w sterowniku, wykorzystywanej do automatycznej identyfikacji sterownika podczas obsługi serwisowej przy połączeniu komputera serwisowego bezpośrednio ze sterownikiem
17. min. 2 wejścia analogowe pozwalające podłączyć czujniki (np. natężenia światła, opadów deszczu, wiatru, luminancji)
18. min 10 wejść dwustanowych (np. do kontroli stanu czujnika otwarcia SO, stanu przełącznika A-O-R, detekcji stanu załączania stycznika)
19. 2 wejścia do podłączenia czujników służących do zliczania natężenia ruchu
20. min 4 wyjścia umożliwiające załączanie poszczególnych obwodów w szafce
21. możliwość wprowadzenia przerwy pracy w okresie nocnym osobno na każdym z wyjść
22. sterownik musi posiadać interfejs RS485 do podłączenia innych urządzeń rozszerzających właściwości systemu takich jak komunikacja po sieci zasilającej, urządzeniem do kontroli zabezpieczeń w szafie oświetleniowej, stacji pogodowej, zewnętrznych liczników energii.
23. sterownik powinien posiadać oprogramowanie pozwalające na komunikowanie się z systemem zdalnego nadzoru oraz możliwością w tym systemie zwizualizowania całej szafy oraz opraw
24. sterownik musi posiadać możliwość pracy sieciowej (grupowej) z innymi sterownikami w celu np.: reagowania na pomiary natężenia zewnętrznego oświetlenia podłączonego do jednej szafki, od czujnika deszczu, od pomiarów natężenia ruchu itd. Praca tego typu musi być możliwa również przy wyłączonym systemie zdalnego nadzoru.

#### **1.4 Funkcje i zadania sterownika do regulacji i nadzoru oprawy.**

1. płynna regulacja natężeniem oświetlenia
2. jednostka centralna powinna zapewniać natychmiastowe załączenia i wyłączenia grup opraw w linii bez opóźnień
3. łączność pomiędzy sterownikami znajdującymi się w szafach oświetleniowych, a sterownikami w latarniach z wykorzystaniem sieci zasilającej 400/230V w paśmie 125-140 kHz ma być zrealizowana zgodnie z europejską normą CENELEC

4. przy zastosowaniu opraw LED-owych układy zasilające powinny mieć możliwość płynnej regulacji poprzez interfejs Dali do podłączenia sterownika sieciowego montowanego w słupie lub w oprawie
5. dopuszcza się zastosowanie zintegrowanych z zasilaczami układów do transmisji danych po sieci 230VAC
6. w przypadku awarii systemu zarządzania nie wynikającej z braku zasilania należy zapewnić pracę latarni jak w okresie przed montażem systemu.
7. prowadzenie pomiarów określonych niżej wielkości:
  - pomiar napięcia zasilającego
  - pomiar mocy czynnej oraz zużytej energii
  - pomiar czasu pracy źródła
8. układ musi detekować przepalenie źródła światła i wysyłać tę informację na Dyspozytornię lub SMS-em ze sterownika szafkowego.
9. w przypadku zastosowania sterownika słupowego z interfejsem Dali, układ musi mieć możliwość sterowania jednocześnie 2 oprawami oraz posiadać przynajmniej 1 wejście binarne do np.: detekcji otwarcia pokrywy słupa lub podłączenia czujnika ruchu.
10. System musi zapewniać jednoczesną zmianę natężenia oświetlenia grupy opraw,

### 1.5 Właściwości systemu sterowania na dyspozytorni

1. System sterowania powinien pracować jako aplikacja zainstalowana na dedykowanym do obsługi systemu serwerze (komputer stacjonarny lub chmura). Skonfigurowanie serwera należy do zadań Wykonawcy.
2. wizualizacja na elektronicznej mapie np. GOOGLE MAP (zainstalowanej na serwerze) zainstalowanych sterowników w szafach oświetleniowych jak i w latarniach
3. możliwość definiowania zależności pomiędzy poszczególnymi elementami
4. wprowadzonymi do systemu (np. szafki oświetleniowe na majątku własnym, szafki oświetleniowe na majątku obcym, oprawy oświetleniowe pracujące w systemie telemanagement, oprawy pracujące bez systemu sterowania )
5. możliwość zapisania do bazy danych parametrów poszczególnych elementów systemu
6. system powinien pozwalać na interaktywną obsługę obiektów zobrazowanych na elektronicznej mapie.
7. system powinien pozwalać na zdalną obsługę wszystkich instalowanych sterowników
8. system powinien pozwalać na definiowanie grup i przypisywanie sterowników do minimum 2 różnych grup.

9. system powinien pozwalać na zdalne załączanie i wyłączanie oświetlenia grupy sterowników, pojedynczych sterowników, poszczególnych obwodów (styczników)
10. aplikacja powinna pozwalać na zdalny dostęp z innych stacji roboczych oraz urządzeń przenośnych za pomocą przeglądarki stron internetowych.
11. system powinien pozwalać na definiowanie użytkowników uprawnionych do obsługi systemu oraz czynności jakie poszczególny użytkownik może wykonywać, konta użytkowników muszą być zabezpieczone hasłami dostępu.
12. wszystkie czynności wykonywane przez poszczególnych użytkowników (łącznie z zalogowaniem i wylogowaniem) muszą być rejestrowane w systemie z datą i czasem wykonania czynności
13. obsługa wszystkich funkcji sterowników z poziomu dyspozytorni.
14. zapamiętywanie w bazach danych wszystkich parametrów rejestrowanych przez sterowniki, z możliwością eksportu danych do plików baz danych Access oraz plików programu Excel
15. możliwość wprowadzania do systemu przez administratora nowych sterowników przez podanie współrzędnych geograficznych położenia (w przypadku urządzeń wyposażonych w odbiornik GPS automatyczna lokalizacja) albo przez wskazanie miejsca usytuowania bezpośrednio na mapie
16. możliwość obsługi pojedynczego sterownika zainstalowanego w szafce oświetleniowej w trybie serwisowym z komputera przenośnego połączonego za pomocą połączenia kablem USB a ponadto przez łącze RS232 lub RS485 lub Ethernetu lub WiFi
17. możliwość definiowania numerów telefonów na które wysyłane będą wiadomości SMS
18. możliwość definiowania jakie wiadomości SMS będą wysyłane na jakie numery telefonów.
19. zmiana parametrów dla poszczególnych sterowników lub dla grup sterowników
20. możliwość nadawania nazw poszczególnym elementom wprowadzanym do systemu
21. możliwość importu danych z innych plików baz danych, plików programu Excel, plików tekstowych.
22. Wykonawca dostarczy oprogramowanie do systemu sterowania oświetleniem ulicznym w języku polskim
23. Wykonawca dokona na własny koszt przeszkolenia pracowników Zamawiającego z obsługi oprogramowania w siedzibie Zamawiającego w ilości godzin 12

24. Wykonawca zapewni na własny koszt wsparcie techniczne z działania oprogramowania na czas gwarancji.
25. Wykonawca będzie dokonywał aktualizacji oprogramowania na własny koszt oraz zapewni transmisję danych przez cały okres gwarancji.



Bydgoszcz, 16.09.2022 r.  
PKM.6740.2.311.2022

**Wydział Inwestycji Miasta**  
w miejscu

Dotyczy: rewitalizacji skweru im. A. Bukolta w Bydgoszczy w obszarze ulic Marii Konopnickiej, Brzozowej i Gabrieli Zapolskiej

Odpowiadając na pismo z dnia 24.08.2022 r. w porozumieniu z Radą ds. Estetyki Miasta Bydgoszczy informuję, że **opiniuję pozytywnie** przedstawioną koncepcję wraz z projektem zagospodarowania terenu skweru im. A. Bukolta, w związku z planowaną rewitalizacją – zgodnie z załączoną dokumentacją. Jednocześnie wskazuję na konieczność zastosowania grafitowej kolorystyki słupów oświetleniowych (z oprawą klosza parkowo-bulwarowego pn. „Avenida Led”), koszy i pozostałych elementów metalowych małej architektury (kolor RAL 7021). Kolorystykę i formę nawierzchni należy uzgodnić na etapie wykonawczym z Plastykiem Miasta.

Pozytywna opinia Plastyka Miasta nie zwalnia od uzyskania innych wymaganych prawem uzgodnień i pozwoleń.

Z poważaniem

  
PLASTYK MIASTA  
Główny Specjalista  
mgr Marek Iwiński

Załączniki:  
- załącznik graficzny nr 1

a/a

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- mapa do celów projektowych
- Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego uchwalonym uchwałą nr XLVII/1021/05 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 25 maja 2005 r.
- plan zagospodarowania terenu w skali 1: 500
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. – 41160/2021/OD1/ZR1 z dnia 16.06.2021 r.
- Warunki techniczne projektowania i budowy oświetlenia Skweru Bukolta Zarządu Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy – ZDM-UE-5041/180/WU/21 z dnia 24.05.2021 r.
- Uzgodnienie z Plastykiem Miasta Bydgoszcz PKM.6740.2.311.2022 z dnia 16.09.2022 r.
- uzgodnienia z Inwestorem
- obowiązujące przepisy techniczno-prawne w zakresie projektowania i budowy

### 2. Zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest budowa oświetlenia zewnętrznego alejek spacerowych Skweru Bukolta w Bydgoszczy.

Zakres opracowania obejmuje:

- budowę zalicznikowej linii kablowej nN 0,4 kV do zasilania szafki sterowania oświetleniem SZO
- budowę szafki sterowania oświetleniem SZO
- budowę linii kablowych oświetleniowych nN 0,4 kV
- budowę słupów oświetleniowych stalowych 4 m z oprawami oświetleniowymi typu parkowego

### 3. Stan istniejący

Obecnie na terenie skweru znajduje się 7 latarni oświetleniowych zlokalizowanych przy alejce w północnej części skweru biegnącej z zachodu na wschód. Zgodnie z uzgodnieniem z inwestorem pozostawiono istniejące oświetlenie. Pozostała część terenu nie posiada oświetlenia.

### 4. Założenia projektowe

Dla potrzeb oświetlenia alejek zgodnie z normą PKN-CEN/TR 13201-1 (lub równoważne) oraz PN-EN 13201-2 (lub równoważne) przyjęto klasę oświetlenia P4 o średnim natężeniu 5 lx i minimalnym 1 lx, a w porze nocnej po godz. 22.00 (23.00) klasę oświetlenia P5 o średnim natężeniu 3 lx i minimalnym 0,6 lx

Zgodnie z Warunkami technicznymi projektowania i budowy oświetlenia Skweru Bukolta Zarządu Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy – ZDM-UE-5041/180/WU/21 z dnia 24.05.2021 r. i Uzgodnieniem z Plastykiem Miasta Bydgoszcz PKM.6740.2.311.2022 z dnia 16.09.2022 r., oświetlenie skweru należy wykonać z zastosowaniem lamp typu parkowego, o źródle światła typu LED z możliwością sterowania DALI. Minimalna skuteczność świetlna oprawy to 130 lm/W. Szczelność komory optycznej komory zespołu sterowania IP66. Korpus oprawy z aluminium, słupy stalowe ocynkowane stożkowe o przekroju okrągłym, całość w kolorze grafitowym RAL7021.

Wysokość słupów zgodnie z obliczeniami przyjęto 4m, rozmieszczenie wg. planu zagospodarowania, średnio so ok. 22-23m

## 5. Zasilanie

Oświetlenie Skweru im. Alojzego Bukolta zasilone zostanie zgodnie z Warunkami Przyłączenia zasilone z projektowanego wg. oddzielnego opracowania ENEA, złącza kablowo-pomiarowego SKP3-1P.

Z zacisków prądowych za układem pomiarowo rozliczeniowym w w/w złączu, należy wyprowadzić linię kablową kablem YKY 4x10 mm<sup>2</sup> do szafki oświetleniowej SZO zlokalizowanej obok złącza w południowo-zachodniej części skweru.

Z projektowanej SZO należy zasilic wszystkie nowe latarnie oświetleniowe na terenie skweru.

### Dane elektryczne:

- Napięcie zasilania - U = 230/400V
- Zasilanie: linia kablowa ze złącza kablowo-pomiarowego SKP3-1P,
- Ochrona od porażeń: samoczynne wyłączenie w układzie sieci TN-C-S,
- Istniejąca moc umowna / przyłączeniowa - Pp = 6 kW
- Zabezpieczenie przedlicznikowe - In = 3x10 A
- Pomiar energii elektrycznej: licznik elektroniczny energii czynnej,

## 6. Szafka oświetleniowa SZO

W południowo-zachodniej części skweru projektuje się szafkę oświetleniową. Obudowę z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie izolacji, ustawić na fundamencie z tworzyw termoutwardzalnych. Należy zastosować obudowę lakierowaną z lakierem odpornym na promienie UV. Obudowę posadowić w odniesieniu do istn. rzędnych terenu w miejscu jak przewidziano na rys. E01. Projektowaną szafką oświetleniową SZO wyposażyc zgodnie ze schematem rys. E02.

Obudowę wyposażyc w szynę miedzianą PEN i przyłączyć ją do projektowanego uziemienia, wartość rezystancji uziemienia 10Ω.

Drzwi szafy wyposażone będą w zamki oraz wkładki patentowe. Na drzwiach od wewnątrz rozdzielnic zamontować kieszeń na dokumentację, w której należy umieścić aktualny, powykonawczy schemat rozdzielnic.

Szafkę należy wyposażyc zgodnie ze schematem rys. E03.

### Ogólne właściwości systemu sterowania

1. Transmisja sygnałów sterujących pomiędzy szafą oświetleniową a oprawą musi odbywać się po sieci 230 VAC

### Wymagania techniczne dla szafy oświetleniowej

1. wykonanie w obudowie z tworzywa poliestrowego termoutwardzalnego wzmacnianego włóknem szklanym i wyposażona w fundament rozbudowany o dodatkowe kieszenie kablowe;
2. musi mieć oddzielną komorę do układu pomiarowego i części sterująco-zabezpieczającej;
3. odporność na nadmierne ciepło i żar do 85<sup>0</sup> C oraz działanie promieni UV;
4. stopień ochrony na uszkodzenia mechaniczne min, IK 10;
5. stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP 44;
6. właściwe wymiary szafy oświetleniowej (tj. szerokość, wysokość i głębokość), dla części pomiarowej w standardzie ZKI natomiast w części sterowniczo pomiarowej w standardzie ZK3;
7. osprzęt elektroinstalacyjny zamocowany trwale i rozmieszczony estetycznie;
8. właściwe oznaczenia pól odejściowych, osprzętu oraz schematy zasilania. Opisy obwodów wyjściowych będą nanoszone na roboczo po sprawdzeniu w terenie przy udziale Wykonawcy i Zamawiającego. Technika wykonania ustalona będzie na roboczo;
9. kable obojętne zamocowane za pomocą uchwyty kablowych;



10. szafy muszą posiadać aktualne certyfikaty lub atesty dopuszczające na materiały zabudowane;
11. zamykanie szafy oświetleniowej za pomocą wkładki patentowej (wzór wkładki obowiązujący w ZDMiKP) oraz możliwość zamknięcia za pomocą kłódki;
12. wyposażenie szafy w wyłączniki krańcowe (w części zakładu energetycznego oraz odbiorczej), podłączone do sterownika sterującego oświetleniem, umożliwiające monitorowanie otwarcia szafy oświetleniowej;
13. montaż szafy oświetleniowej na betonowych fundamentach lub innych elementach zapewniających ich stabilizację;
14. montaż na wszystkich kablach odejściowych oraz wlv głowiczek kablowych tzw. Palczatki;
15. wszystkie montowane szafy w układzie trójfazowym.

**Sterowanie oświetleniem montowane w szafie oświetleniowej musi spełniać poniższe wymagania:**

1. komunikację ze sterownikami zamontowanymi w oprawach po sieci 230V AC zgodną z europejską normą CENELEC;
2. załączanie i wyłączanie oświetlenia zgodne z tabelą wschodów i zachodów słońca
3. możliwość modyfikacji tabeli załączeń i wyłączeń oświetlenia;
4. możliwość załączania kaskadowo (jeden sterownik „master” załącza oraz wyłącza pozostałe sterowniki niezależnie od czasu zegara astronomicznego);
5. możliwość zdefiniowania różnicy w czasie załączania poszczególnych obwodów w celu ograniczenia wielkości maksymalnego prądu rozruchowego;
6. możliwość automatycznego sterowania wybranymi oprawami lub ich grupami w zależności od pory nocy, od czasu użytkowania źródła światła;
7. generowania alarmów dla konserwatora i Zarządu Dróg o zdarzeniach w sieci;
8. możliwość wysłania wiadomości SMS na zdefiniowane numery telefonów o zdarzeniach typu załączenie oświetlenia, wyłączenie oświetlenia, starty awaryjne (np. zanik jednej lub wszystkich faz, otwarcie OS, spadek mocy pobieranej poniżej zdefiniowanego progu, brak sygnału załączenia stycznika);
9. pomiar napięcia i prądu oraz  $\cos \phi$  w poszczególnych fazach, mocy czynnej i zużytej energii (na zasilaniu SO);
10. rejestracja w sterowniku zmierzonych wartości na zasilaniu SO tj. napięcia, prądu i  $\cos \phi$  dla poszczególnych faz co 1 minutę przez okres min. 30 dni;
11. kontrola działania zabezpieczeń obwodowych (detekcja zadziałania zabezpieczenia na dowolnym obwodzie z możliwością wysłania SMS-a);
12. zapamiętywanie zmian stanu wejść dwustanowych (stan, data i godzina, minuta przy zmianie stanu) - minimum 500 zapisów;
13. zestaw z wbudowanym GPRS i GPS do synchronizacji czasu z satelity i do automatycznego określenia pozycji;
14. opcjonalnie możliwość zastąpienia połączenia GPRS na łącze niego typu np. światłowód, sieć LAN);
15. możliwość podłączenia komputera serwisowego za pomocą połączenia kablowego USB a ponadto przez łącze RS232 lub RS485 lub Ethernetu lub WiFi
16. możliwość definiowania nazwy sterownika, zapamiętywanej w sterowniku, wykorzystywanej do automatycznej identyfikacji sterownika podczas obsługi serwisowej przy połączeniu komputera serwisowego bezpośrednio ze sterownikiem;
17. min. 2 wejścia analogowe pozwalające podłączyć czujniki (np. natężenia światła, opadów deszczu, wiatru, luminancji);
18. min. 10 wejść dwustanowych (np. do kontroli stanu czujnika otwarcia SO, stanu przełącznika A-O-R, detekcji stanu załączania stycznika);

19. 2 wejścia do podłączenia czujników służących do zliczania natężenia ruchu;
20. min 4 wyjścia umożliwiające załączanie poszczególnych obwodów w szafce;
21. możliwość wprowadzenia przerwy pracy w okresie nocnym osobno na każdym z wyjść;
22. sterownik musi posiadać interfejs RS485 do podłączenia innych urządzeń rozszerzających właściwości systemu takich jak komunikacja po sieci zasilającej, urządzeniem do kontroli zabezpieczeń w szafie oświetleniowej, stacji pogodowej, zewnętrznych liczników energii;
23. sterownik powinien posiadać oprogramowanie pozwalające na komunikowanie się z systemem zdalnego nadzoru oraz możliwością w tym systemie zwizualizowania całej szafy oraz opraw;
24. sterownik musi posiadać możliwość pracy sieciowej (grupowej) z innymi sterownikami w celu np.: reagowania na pomiary natężenia zewnętrznego oświetlenia podłączonego do jednej szafki, od czujnika deszczu, od pomiarów natężenia ruchu itd. Praca tego typu musi być możliwa również przy wyłączonym systemie zdalnego nadzoru.

#### **Funkcje i zadania sterownika do regulacji i nadzoru oprawą**

1. płynna regulacja natężeniem oświetlenia;
2. jednostka centralna powinna zapewniać możliwość natychmiastowego załączenia i wyłączenia grup opraw w linii bez opóźnień;
3. łączność pomiędzy sterownikami znajdującymi się w szafach oświetleniowych, a sterownikami w latarniach z wykorzystaniem sieci zasilającej 400/230V w paśmie 125-140 kHz ma być zrealizowana zgodnie z europejską normą CENELEC;
4. przy zastosowaniu opraw LED-owych układy zasilające powinny mieć możliwość płynnej regulacji poprzez interfejs DALI do podłączenia sterownika sieciowego montowanego w słupie lub w oprawie;
5. dopuszcza się zastosowanie zintegrowanych z zasilaczami układów do transmisji danych po sieci 230 VAC
6. w przypadku awarii systemu zarządzania nie wynikającej z braku zasilania należy zapewnić pracę latarni jak w okresie przed montażem systemu;
7. prowadzenie pomiarów określonych niżej wielkości: pomiar napięcia zasilającego, pomiar mocy czynnej oraz zużytej energii, pomiar czasu pracy źródła;
8. układ musi detekować przepalenie źródła światła i wysyłać tę informację na Dyspozytornię lub SMS-em ze sterownika szafkowego;
9. w przypadku zastosowania sterownika słupowego z interfejsem DALI układ musi mieć możliwość sterowania jednocześnie 2 oprawami oraz posiadać przynajmniej 1 wejście binarne do np. detekcji otwarcia pokrywy słupa lub podłączenia czujki ruchu;
10. System musi zapewniać jednoczesną zmianę natężenia oświetlenia grupy opraw.

#### **Właściwości systemu sterowania na dyspozytorni**

1. System sterowania powinien pracować jako aplikacja zainstalowana na dedykowanym do obsługi systemu serwerze (komputer stacjonarny lub chmura). Skonfigurowanie serwera należy do zadań Wykonawcy;
2. wizualizacja na elektronicznej mapie np. GOOGLE MAP (zainstalowanej na serwerze) zainstalowanych sterowników w szafach oświetleniowych jak i w latarniach;
3. możliwość definiowania zależności pomiędzy poszczególnymi elementami;
4. wprowadzonymi do systemu (np. szafki oświetleniowe na majątku własnym, szafki oświetleniowe na majątku obcym, oprawy oświetleniowe pracujące w systemie tetemanagement, oprawy pracujące bez systemu sterowania);
5. możliwość zapisania do bazy danych parametrów poszczególnych elementów systemu;
6. system powinien pozwalać na interaktywną obsługę obiektów zobrazowanych na elektronicznej mapie;
7. system powinien pozwalać na zdalną obsługę wszystkich instalowanych sterowników;

8. system powinien pozwalać na definiowanie grup i przypisywanie sterowników do minimum 2 różnych grup;
9. system powinien pozwalać na zdalne załączanie i wyłączanie oświetlenia grupy sterowników, pojedynczych sterowników, poszczególnych obwodów (styczników);
10. aplikacja powinna pozwalać na zdalny dostęp z innych stacji roboczych oraz urządzeń przenośnych za pomocą przeglądarki stron internetowych;
11. system powinien pozwalać na definiowanie użytkowników uprawnionych do obsługi systemu oraz czynności jakie poszczególny użytkownik może wykonywać, konta użytkowników muszą być zabezpieczone hasłami dostępu;
12. wszystkie czynności wykonywane przez poszczególnych użytkowników (łącznie z zalogowaniem i wylogowaniem) muszą być rejestrowane w systemie z datą i czasem wykonania czynności;
13. obsługa wszystkich funkcji sterowników z poziomu dyspozytorni;
14. zapamiętywanie baz danych wszystkich parametrów rejestrowanych przez sterowniki, z możliwością eksportu danych do plików baz danych Access oraz plików programu Excel;
15. możliwość wprowadzania do systemu przez administratora nowych sterowników przez podanie współrzędnych geograficznych położenia (w przypadku urządzeń wyposażonych w odbiornik GPS automatyczna lokalizacja) albo przez wskazanie miejsca usytuowania bezpośrednio na mapie;
16. możliwość obsługi pojedynczego sterownika zainstalowanego w szafce oświetleniowej w trybie serwisowym z komputera przenośnego połączonego za pomocą połączenia kablem USB a ponadto przez łącze RS232 lub RS485 lub Ethernetu lub WiFi;
17. możliwość definiowania numerów telefonów na które wysyłane będą wiadomości SMS;
18. możliwość definiowania jakie wiadomości SMS będą wysyłane na jakie numery telefonów;
19. zmiana parametrów dla poszczególnych sterowników lub dla grup sterowników;
20. możliwość nadawania nazw poszczególnym elementom wprowadzanym do systemu;
21. możliwość importu danych z innych plików baz danych, plików programu Excel, plików tekstowych;
22. Wykonawca dostarczy oprogramowanie do systemu sterowania oświetleniem ulicznym w języku polskim;
23. Wykonawca dokona na własny koszt przeszkolenia pracowników Zamawiającego z obsługi oprogramowania w siedzibie Zamawiającego w ilości godzin 12;
24. Wykonawca zapewni na własny koszt wsparcie techniczne z działania oprogramowania na czas gwarancji;
25. Wykonawca będzie dokonywał aktualizacji oprogramowania na własny koszt oraz zapewni transmisje danych przez cały okres gwarancji.

## **7. Linie kablowe**

Do zasilania latarni oświetleniowych projektuje się linie kablowe kablem YKY 5x10 mm<sup>2</sup> ułożonym w rurze osłonowej PCV  $\phi$ 110. W wykopie pod linią kablowa należy ułożyć bednarkę FeZn 24x4.

Linie kablowe należy zasilic z projektowanej szafki sterowania oświetleniem SZO. Zasilanie poszczególnych słupów oświetleniowych należy naprzemiennie rozfazować, w sposób podany na schemacie.

Kable nN układać na głębokości min. 0,7m zgodnie z PN-76/E- 05125, linią falistą. Do kabla co 10 m trwale przymocować kablowe opaski informacyjne posiadające napisy zgodne z pkt. 2.7.1 PN-76/E-05125.

Kabel układać na warstwie piasku o grubości 10 cm. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm zagęszczając go w warstwach. Trasę kabla oznaczyć folią koloru niebieskiego i uzupełnić pozostałą część wykopu gruntem rodzimym (zagęszczając go w warstwach).

Po trasie z podziemnym uzbrojeniem terenu wykopy wykonywać ręcznie. W trasach bez podziemnego uzbrojenia terenu, wykopy można wykonywać sprzętem mechanicznym. Najmniejsze

dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach lub zbliżeniach kabla z innymi urządzeniami podziemnymi wg. N SEP-E-004. Na istniejące kable telefoniczne w miejscach skrzyżowań (w których nie ma kanalizacji telefonicznej), nałożyć rurę dwudzielną.

Trasę linii kablowej należy wytyczyć, a następnie zainwentaryzować przez uprawnionego geodetę.

## 8. Latarnie oświetleniowe

### 8.1 Oprawa oświetleniowa

Projektuje się oprawę oświetleniową o parametrach zgodnych z warunkami technicznymi projektowania i budowy oświetlenia Skweru Bukolta:

- ~~źródło światła: LED, trwałość minimum 70000h pracy~~
- ~~temperatura barwowa: 4000 K  $\pm$  200K~~
- ~~wskaznik oddawania barwy:  $R_a \geq 70$~~
- ~~sterowanie: DALI~~
- ~~skuteczność świetlna oprawy:  $\geq 130$  lm/W~~
- ~~optyka do parków i parkingów~~
- ~~obudowa z aluminium, kolor grafit, RAL 7021~~
- ~~oprawa zawiera kable 5 lub 4x1,5mm<sup>2</sup> o długości 6m (II klasa)~~
- ~~szczelność komory optycznej/komory zespołu sterowania IP66~~
- ~~montaż oprawy: bezpośrednio na słupie, oprawy z mocowaniem  $\phi 60$~~
- ~~stopień ochrony na uderzenia dla całej oprawy IK10 (minimum)~~



Wzór oprawy oświetleniowej oraz słupa przedstawiony na załączniku 112\_PT\_lampy

### 8.2 Słup oświetleniowy

- ~~Projektuje się słupy o następujących parametrach:~~
- ~~Słup stalowy ocynkowany stożkowy o przekroju okrągłym~~
- ~~Wysokość słupa: 4m~~
- ~~Materiał: stal ocynkowana, malowana na kolor grafit RAL 7021~~
- ~~Średnica przy podstawie słupa:  $\phi 109$~~
- ~~Średnica góry słupa:  $\phi 60$~~

W słupie należy zamontować tabliczki bezpiecznikowe / złącza kablowo-bezpiecznikowe, 1-obwodowe z wkładkami D01 4A, umożliwiające bez narzędzi dostęp do bezpiecznika. Przyjmuje się, że połączenia wewnątrz słupów należy wykonać kablami 5/4x1,5mm<sup>2</sup> o długości 6m w które fabrycznie wyposażona jest projektowana oprawa.

Słupy należy zanumerować, podaną w projekcie propozycję numeracji słupów należy ostatecznie uzgodnić na roboczo z użytkownikiem urządzeń.

Lokalizacje słupów przedstawiono na planie zagospodarowania terenu, szczegóły przedstawiono na schemacie.

#### Sterownik oświetleniowy

We wnęce słupowej każdego słupa należy zamontować sterownik 230V DALI realizujący łączność ze sterownikiem w szafie oświetleniowej z wykorzystaniem sieci zasilającej 400/230V w paśmie 125-140 kHz realizowany zgodnie z europejską normą CENELEC. Sterowniki muszą współpracować ze sterownikiem zainstalowanym w SZO. Sterownik 230V DALI musi umożliwiać płynną regulację strumienia świetlnego posiadającymi interfejsy DALI. Jednostka centralna powinna mieć możliwość natychmiastowego załączenia i wyłączenia grup opraw w linii bez opóźnień.



#### Uziemienie słupów

Zaciski uziemiające słupów należy połączyć bednarką FeZn 25x4 do bednarki układanej w wykopie pod kablem. Przy wskazanych na schemacie słupach należy wykonać uziomy dodatkowe pionowe w postaci 2 prętów FeZn  $\phi 16$  długości 6m. Wartość rezystancji uziemienia miejscowego nie powinna przekroczyć 30  $\Omega$ .

### 8.3 Fundament słupa

Dla posadowienia słupów przewidziano typowe fundamenty betonowe prefabrykowane o wymiarach 0,3x0,3x1,0 m, przystosowane wg danych producenta słupów. Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi wymaganiami producenta.

### 9. Ochrona od porażeń

Instalacje oświetlenia zewnętrznego należy wykonać w układzie sieci TN-C-S.

Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi samoczynne szybkie wyłączenie realizowane poprzez zabezpieczenia nadprądowe tj. wyłączniki nadprądowe w SZO i zabezpieczenia nadprądowe w tabliczkach słupowych. Dodatkowo oprawy oświetleniowe, tabliczki słupowe oraz obudowy projektowanych rozdzielnic projektuje się w II klasa izolacji jako środek ochrony od porażeń. Przewodu PE, bednarkę ocynkowaną należy przyłączyć pod zaciski uziemiającego metalowych słupów oświetleniowych oraz zacisk PE w tabliczkach słupowych.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami kontrolnymi.

### 10. Uwagi końcowe

- Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami lub dokumentami równoważnymi.
- Całość prac wykonać zgodnie z PBUE, PN, WT, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń.
- Roboty wykonać pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacje oraz uprawnienia budowlane i uprawnienia SEP.
- Instalacje wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom V , Instalacje elektryczne.
- Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.
- Przed oddaniem do eksploatacji wykonanej instalacji elektrycznej wykonać niezbędne sprawdzenia, uruchomienia, testy, próby i pomiary elektryczne. Protokoły tych czynności dostarczyć Inwestorowi.
- Do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty i certyfikaty na aparaty i osprzęt, dokumentację powykonawczą.
- Należy przestrzegać, aby roboty były prowadzone, a odbiory były dokonywane zgodnie z wymienionymi poniżej normatywami Rozporządzeniu budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003 r. Poz. 401), Rozporządzeniu MIPS z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity w Dz.U. nr 169 z 2003r. Poz. 1650 z późniejszymi zmianami), Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I do V.
- Kierownik Budowy winien opracować plan „BIOZ” zgodnie z ustaleniami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. (Dz.U. Nr120 poz. 1126).

Projektował:

.....

mgr inż. Kamil Błazik

upr. bud. nr LUB/0281/PWOWE/13

## **11. Obliczenia techniczne**

Obliczenia wykonano dla wszystkich przypadków. Do projektu załączono tabele obliczeniowe przedstawiające obliczenia dla najdłuższych obwodów dla każdej z faz L1, L2, L3 (dla najgorszych przypadków).

**Faza L1**

Oznaczenia wg **PN-IEC 60364-4-43**

- IB** - prąd obliczeniowy obwodu
- In** - prąd znamionowy zabezpieczenia
- IZ** - prąd dopuszczalny długotrwale
- I2** - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

Dane transformatora		Sn	Un	$\Delta P_{Cu}$	$\Delta P_{Cu\%}$	$\Delta U\%$	$\Delta U_{x\%}$	Rtr	Xtr	Ztr	IK3 <sup>III</sup>	$\chi$	ip
ST	ST-24	kVA	kV	kW	%	%	%	$\Omega$	$\Omega$	$\Omega$	kA	~	kA
		400	0,4	4,1	1,025	4,5	4,382	0,004	0,0175	0,018	13,475	1,506	28,6951

Lp																					Jednostkowe				OBL. ZWARCIOWE			SPADKI NAPIĘCIA			SPRAWDZENIE								
			Typ przewodu				I	N	ΣN	Piszcz	ΣPiszcz	kj	Pszcz	cosφ	IB	UKŁ	Iz	kg	Iz'	Typ	In	k	I2	1,45*Iz'	γ	R0L	R0PEN	X0	ZZ	Iz1f	Iwył	ΔU% <sub>d</sub>	ΔU% <sub>i</sub>	ΣΔU%	Obc.	Skut.	Sp.		
	Relacja				mm2	(N)	m	-	-	kW	kW	-	kW	-	A	PRZ	A	-	A	zabezp.	A	-	A	A	MS/mm	Ω/km	Ω/km	Ω/km	Ω	A	A	%	%	%	df.	zer.	nap.		
1	TR	-	RNN	2 x	YKXS	4 x	240	240	8						A				A		A	-	A		56	0,0744	0,0744	0,3	0,0205										
	RNN	-	ZK SKP3-1P	1	YAKY	4 x	240	240	74		11		0,187	1	0,187	0,93	0,87424	D	326,6	1	326,6	Bezp. gL	160	5,94	256	473,57	33	0,1263	0,1263	0,3	0,0684	2699,3	950	8	0,01	0,01	OK.	OK.	OK.
2	ZK SKP3-1P	-	ZSO	1 x	YKY	4 x	10	10	5		11		0,187	1	0,187	0,93	0,87424	D	55,38	1	55,38	3xS301 "C"	10	10,00	19	80,301	56	1,7857	1,7857	0,066	0,077	2400,4	100	8	0,01	0,02	OK.	OK.	OK.
3	ZSO	-	Stup nr 2/1	1 x	YKY	5 x	10	10	23	1	11	0,017	0,187	1	0,187	0,93	0,87424	D	55,38	1	55,38	D01/gG	10	4,80	19	80,301	56	1,7857	1,7857	0,066	0,1409	1311,3	48	8	0,03	0,05	OK.	OK.	OK.
4	Stup nr 2/1	-	Stup nr 2/2	1 x	YKY	5 x	10	10	28		10		0,17	1	0,17	0,93	0,79476	D	55,38	1	55,38	D01/gG	10	4,80	19	80,301	56	1,7857	1,7857	0,066	0,2346	787,48	48	8	0,03	0,08	OK.	OK.	OK.
5	Stup nr 2/2	-	Stup nr 2/3	1 x	YKY	5 x	10	10	32		10		0,17	1	0,17	0,93	0,79476	D	55,38	1	55,38	D01/gG	10	4,80	19	80,301	56	1,7857	1,7857	0,066	0,3461	533,81	48	8	0,04	0,12	OK.	OK.	OK.
6	Stup nr 2/3	-	Stup nr 2/4	1 x	YKY	5 x	10	10	32	2	10	0,034	0,17	1	0,17	0,93	0,79476	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,7857	0,066	0,459	402,5	48	8	0,04	0,16	OK.	OK.	OK.
7	Stup nr 2/4	-	Stup nr 2/5	1 x	YKY	5 x	10	10	28	3	8	0,051	0,136	1	0,136	0,93	0,63581	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,7857	0,066	0,5583	330,93	48	8	0,03	0,18	OK.	OK.	OK.
8	Stup nr 2/5	-	Stup nr 2/5/1	1 x	YKY	5 x	10	10	32		5		0,085	1	0,085	0,93	0,39738	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,7857	0,066	0,672	274,91	48	8	0,02	0,20	OK.	OK.	OK.
9	Stup nr 2/5/1	-	Stup nr 2/5/2	1 x	YKY	5 x	10	10	25		5		0,085	1	0,085	0,93	0,39738	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,7857	0,066	0,761	242,77	48	8	0,01	0,22	OK.	OK.	OK.
10	Stup nr 2/5/2	-	Stup nr 2/5/3	1 x	YKY	5 x	10	10	35	3	5	0,051	0,085	1	0,085	0,93	0,39738	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,7857	0,066	0,8857	208,58	48	8	0,02	0,24	OK.	OK.	OK.
11	Stup nr 2/5/3	-	Stup nr 2/5/4	1 x	YKY	5 x	10	10	28		2		0,034	1	0,034	0,93	0,15895	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,7857	0,066	0,9856	187,46	48	8	0,01	0,24	OK.	OK.	OK.
12	Stup nr 2/5/4	-	Stup nr 2/5/5	1 x	YKY	5 x	10	10	28		2		0,034	1	0,034	0,93	0,15895	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,7857	0,066	1,0855	170,21	48	8	0,01	0,25	OK.	OK.	OK.
13	Stup nr 2/5/5	-	Stup nr 2/5/6	1 x	YKY	5 x	10	10	28	1	2	0,017	0,034	1	0,034	0,93	0,15895	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,7857	0,066	1,1854	155,86	48	8	0,01	0,26	OK.	OK.	OK.
14	Stup nr 2/5/6	-	Stup nr 2/5/7	1 x	YKY	5 x	10	10	28		1		0,017	1	0,017	0,93	0,07948	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,7857	0,066	1,2853	143,74	48	8	0,00	0,26	OK.	OK.	OK.
15	Stup nr 2/5/7	-	Stup nr 2/5/8	1 x	YKY	5 x	10	10	27		1		0,017	1	0,017	0,93	0,07948	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,7857	0,066	1,3817	133,71	48	8	0,00	0,26	OK.	OK.	OK.
16	Stup nr 2/5/8	-	Stup nr 2/5/9	1 x	YKY	5 x	10	10	28		1		0,017	1	0,017	0,93	0,07948	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,7857	0,066	1,4817	124,69	48	8	0,00	0,26	OK.	OK.	OK.
17	Stup nr 2/5/9	-	Oprawa LED 17W	1 x	YKY	2 x	1,5	1,5	4	1	1	0,017	0,017	1	0,017	0,93	0,07948	C	19,5	1	19,5	D01/gG	4	4,60	8,4	28,275	56	11,905	11,905	0,066	1,5767	117,18	18,4	8	0,00	0,27	OK.	OK.	OK.
18	Oprawa LED 17W	-																																					
19																																							
20																																							
21																																							
22																																							
23																																							
24																																							
25																																							
26																																							
27																																							

## Faza L2

Dane transformatora	Sn	Un	$\Delta P_{Cu}$	$\Delta P_{Cu\%}$	$\Delta U\%$	$\Delta U_{x\%}$	Rtr	Xtr	Ztr	IK3 <sup>rd</sup>	$\gamma$	ip
ST - ST-24	kVA	kV	kW	%	%	%	$\Omega$	$\Omega$	$\Omega$	kA	~	kA
	400	0,4	4,1	1,025	4,5	4,382	0,004	0,0175	0,018	13,475	1,506	28,6951

Linia kablowa		mm <sup>2</sup>	
Un	400	V	
P=	0,017	kW	Moc oprawy
P=		kW	Nowy odbiorca

**IB** - prąd obliczeniowy obwodu  
**In** - prąd znamionowy zabezpieczenia  
**I<sub>Z</sub>** - prąd dopuszczalny długotrwale  
**I<sub>2</sub>** - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

TABELA NR	2



### Faza L3

Oznaczenia wg **PN-IEC 60364-4-43**

**IB** - prąd obliczeniowy obwodu

**In** - prąd znamionowy zabezpieczenia

**Iz** - prąd dopuszczalny długotrwale

**I2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego**

TABELA NR	3

Dane transformatora	Sn	Un	$\Delta P_{Cu}$	$\Delta P_{Cu\%}$	$\Delta U\%$	$\Delta U_{X\%}$	Rtr	Xtr	Ztr	IK3"	$\chi$	Ip
ST - ST-24	kVA	kV	kW	%	%	%	$\Omega$	$\Omega$	$\Omega$	kA	~	kA
	400	0,4	4,1	1,025	4,5	4,382	0,004	0,0175	0,018	13,475	1,506	28,6951

Lp																									Jednostkowe			OBL. ZWARCIOWE			SPADKI NAPIĘCIA			SPRAWDZENIE				
	Relacja		Typ przewodu				I m	N -	ΣN -	Piszczyz kW	ΣPiszczyz kW	kj -	Pszcz kW	cosφ -	IB A	UKŁ PRZ	Iz A	kg -	Iz' A	Typ zabezp.	In A	k -	I2 A	1,45*Iz' A	γ M/S/mm	R0L	R0PEN	X0	ZZ	Iz1f	Iwył	ΔU% d	ΔU% i	ΣΔU% %	Obc. di.	Skut. zer.	Sp. nap.	
			Ω/km	Ω/km	Ω/km	Ω																				A	A	%	%	%								
1	TR	-	RNN	2 x YKXS	4 x	240	240	8																	56	0,0744	0,074	0,3	0,0205									
	RNN	-	ZK SKP3-1P	1 YAKY	4 x	240	240	74		11		0,187	1	0,187	0,93	0,87424	D	326,6	1	326,6	Bezp. gL	160	5,94	256	473,57	33	0,1263	0,126	0,3	0,0684	2699,3	950	8	0,01	0,01	OK.	OK.	OK.
2	ZK SKP3-1P	-	ZSO	1 x YKY	4 x	10	10	5		11		0,187	1	0,187	0,93	0,87424	D	55,38	1	55,38	3xS301 "C"	10	10,00	14,5	80,301	56	1,7857	1,786	0,066	0,077	2400,4	100	8	0,01	0,02	OK.	OK.	OK.
3	ZSO	-	Stup nr 2/1	1 x YKY	5 x	10	10	23		11		0,187	1	0,187	0,93	0,87424	D	55,38	1	55,38	D01/gG	10	4,80	19	80,301	56	1,7857	1,786	0,066	0,1409	1311,3	48	8	0,03	0,05	OK.	OK.	OK.
4	Stup nr 2/1	-	Stup nr 2/2	1 x YKY	5 x	10	10	28		11		0,187	1	0,187	0,93	0,87424	D	55,38	1	55,38	D01/gG	10	4,80	19	80,301	56	1,7857	1,786	0,066	0,2346	787,48	48	8	0,04	0,08	OK.	OK.	OK.
5	Stup nr 2/2	-	Stup nr 2/3	1 x YKY	5 x	10	10	32	2	11	0,034	0,187	1	0,187	0,93	0,87424	D	55,38	1	55,38	D01/gG	10	4,80	19	80,301	56	1,7857	1,786	0,066	0,3461	533,81	48	8	0,04	0,13	OK.	OK.	OK.
6	Stup nr 2/3	-	Stup nr 2/4	1 x YKY	5 x	10	10	32	1	9	0,017	0,153	1	0,153	0,93	0,71529	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,786	0,066	0,459	402,5	48	8	0,03	0,16	OK.	OK.	OK.
7	Stup nr 2/4	-	Stup nr 2/5	1 x YKY	5 x	10	10	28	3	8	0,051	0,136	1	0,136	0,93	0,63581	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,786	0,066	0,5583	330,93	48	8	0,03	0,19	OK.	OK.	OK.
8	Stup nr 2/5	-	Stup nr 2/5/1	1 x YKY	5 x	10	10	32		5		0,085	1	0,085	0,93	0,39738	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,786	0,066	0,672	274,91	48	8	0,02	0,20	OK.	OK.	OK.
9	Stup nr 2/5/1	-	Stup nr 2/5/2	1 x YKY	5 x	10	10	25	1	5	0,017	0,085	1	0,085	0,93	0,39738	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,786	0,066	0,761	242,77	48	8	0,01	0,22	OK.	OK.	OK.
10	Stup nr 2/5/2	-	Stup nr 2/5/3	1 x YKY	5 x	10	10	35	2	4	0,034	0,068	1	0,068	0,93	0,31791	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,786	0,066	0,8857	208,58	48	8	0,02	0,23	OK.	OK.	OK.
11	Stup nr 2/5/3	-	Stup nr 2/5/4	1 x YKY	5 x	10	10	28		2		0,034	1	0,034	0,93	0,15895	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,786	0,066	0,9856	187,46	48	8	0,01	0,24	OK.	OK.	OK.
12	Stup nr 2/5/4	-	Stup nr 2/5/5	1 x YKY	5 x	10	10	28	1	2	0,017	0,034	1	0,034	0,93	0,15895	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,786	0,066	1,0855	170,21	48	8	0,01	0,25	OK.	OK.	OK.
13	Stup nr 2/5/5	-	Stup nr 2/5/6	1 x YKY	5 x	10	10	28		1		0,017	1	0,017	0,93	0,07948	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,786	0,066	1,1854	155,86	48	8	0,00	0,25	OK.	OK.	OK.
14	Stup nr 2/5/6	-	Stup nr 2/5/7	1 x YKY	5 x	10	10	28		1		0,017	1	0,017	0,93	0,07948	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,786	0,066	1,2853	143,74	48	8	0,00	0,25	OK.	OK.	OK.
15	Stup nr 2/5/7	-	Stup nr 2/5/8	1 x YKY	5 x	10	10	27	1	1	0,017	0,017	1	0,017	0,93	0,07948	D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,786	0,066	1,3817	133,71	48	8	0,00	0,26	OK.	OK.	OK.
16	Stup nr 2/5/8	-	Stup nr 2/5/9	1 x YKY	5 x	10	10	28					1		0,93		D	56,8	1	56,8	D01/gG	10	4,80	19	82,36	56	1,7857	1,786	0,066	1,4817	124,69	48	8		0,26	OK.	OK.	OK.
17	Stup nr 2/5/9	-																																				
18																																						
19																																						
20																																						
21																																						
22																																						
23																																						
24																																						
25																																						
26																																						
27																																						

## **12. Wyniki obliczeń oświetleniowych**

Do projektu załączono wyniki obliczeń oświetleniowych wykonanych dla przykładowej oprawy oświetleniowej spełniającej parametry zgodne z Warunkami technicznymi projektowania i budowy oświetlenia Skweru Bukolta.

Dopuszcza się zastosowanie dowolnej oprawy o identycznym lub bardzo podobnym kształcie, spełniającej parametry określone w Warunkach projektowania i budowy oświetlenia Skweru Bukolta oraz spełniające warunki dla klas oświetleniowych przyjętych w założeniach do projektu.

Obiekt : Skwer Bukolta ul. Brzozowa Bydgoszcz  
Instalacja :  
Numer projektu : S-EPL01W-22097966  
Data : 09.09.2022


## 2 Zewnętrzny 1

### 2.1 Opis, Zewnętrzny 1

#### 2.1.1 Dane opraw oświetleniowych/elementy pomieszczenia

Dane produktu:

Typ Nr \Producent

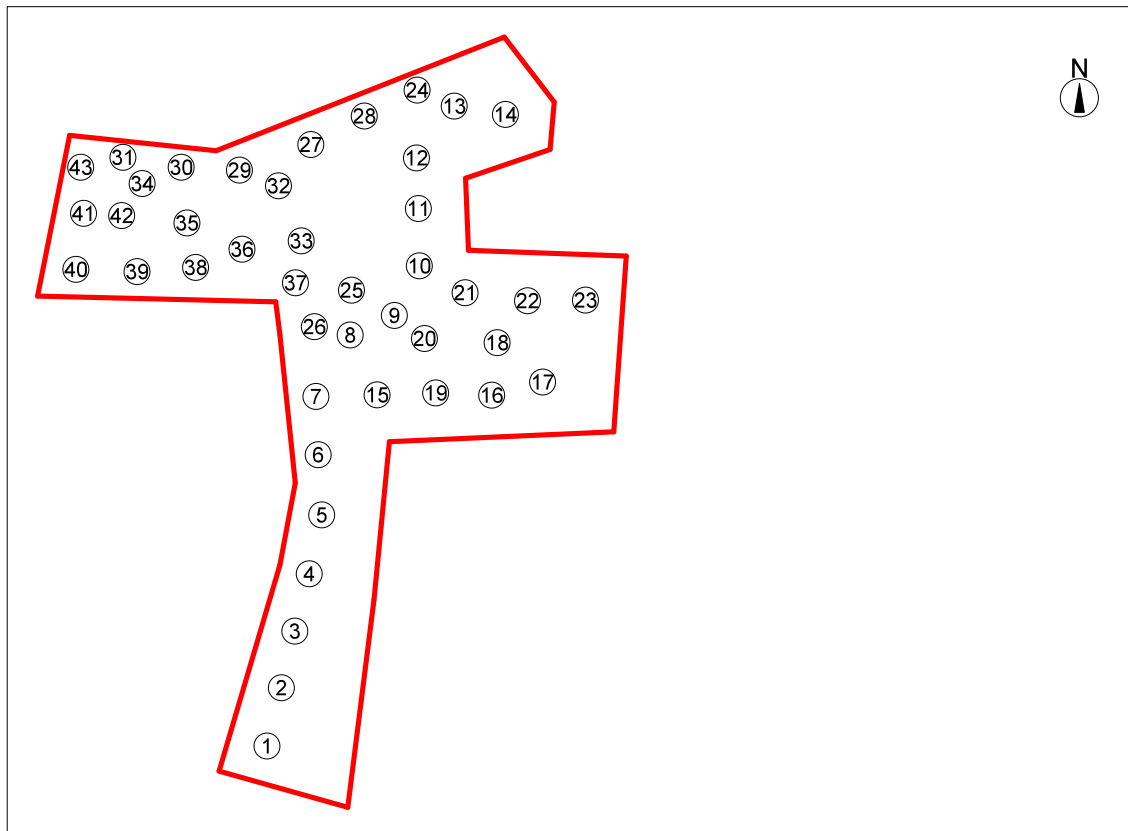
		<b>LUG LIGHT FACTORY</b>	
3	43 x	Nr zamówienia	: AVENIDA_LENS_LED_DALI_17W_2300lm_4000K_IP66_O24.ltd
		Nazwa oprawy	: AVENIDA LENS LED ED DALI 2300lm/740 IP66 grafit II klasa O 24
		Wyposażenie	: 1 x LED 4000K 17 W / 2300 lm

## 2 Zewnętrzny 1

### 2.1 Opis, Zewnętrzny 1

#### 2.1.1 Dane opraw oświetleniowych/elementy pomieszczenia

Floor with luminaire and sensor positions:



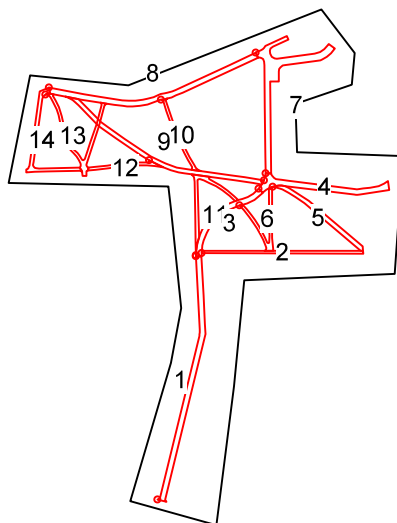
## 2.1 Opis, Zewnętrzny 1

### 2.1.2 Plan pomieszczenia



## 2.2 Skróty wyników, Zewnętrzny 1

### 2.2.2 Podsumowanie sceny zewnętrznej, Zewnętrzny 1



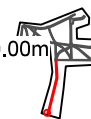
#### Dane ogólne

Użyty algorytm obliczeń  
 Współcz. utrzymania

średnia ilość odbić  
 0.80

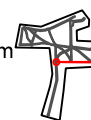
#### Powierzchnie pomiarowe m 1

	Natężenie oświetlenia		Pole obliczeń: 72.34m x 115.91m (70 x 112 Punkty), Wysokość = 0.00m	
	$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
P4	5.38 lx ≥ 5.00 lx	1.84 lx ≥ 1.00 lx	0.34	0.18



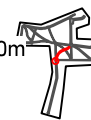
#### m 2

	Natężenie oświetlenia		Pole obliczeń: 87.13m x 1.53m (324 x 6 Punkty), Wysokość = 0.00m	
	$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
P4	5.19 lx ≥ 5.00 lx	1.41 lx ≥ 1.00 lx	0.27	0.14



#### m 3

	Natężenie oświetlenia		Pole obliczeń: 38.08m x 34.25m (57 x 51 Punkty), Wysokość = 0.00m	
	$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
P4	6.48 lx ≥ 5.00 lx	1.35 lx ≥ 1.00 lx	0.21	0.12



#### m 4

	Natężenie oświetlenia		Pole obliczeń: 43.26m x 60.09m (55 x 76 Punkty), Wysokość = 0.00m	
	$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
P4	5.03 lx ≥ 5.00 lx	1.14 lx ≥ 1.00 lx	0.23	0.11



#### m 5

	Natężenie oświetlenia		Pole obliczeń: 54.75m x 25.74m (96 x 45 Punkty), Wysokość = 0.00m	
	$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
P4	5.43 lx ≥ 5.00 lx	1.46 lx ≥ 1.00 lx	0.27	0.14




## 2.2 Skróty wyników, Zewnętrzny 1

### 2.2.2 Podsumowanie sceny zewnętrznej, Zewnętrzny 1


**m 6**

	Natężenie oświetlenia		Pole obliczeń: 30.32m x 26.16m (30 x 26 Punkty), Wysokość = 0.00m	
	Em	Emin	Uo	Ud
	5.03 lx	1.22 lx	0.24	0.12
P4	>= 5.00 lx	>= 1.00 lx		




**m 7**

	Natężenie oświetlenia		Pole obliczeń: 73.83m x 42.49m (73 x 46 Punkty), Wysokość = 0.00m	
	Em	Emin	Uo	Ud
	5.54 lx	1.37 lx	0.25	0.13
P4	>= 5.00 lx	>= 1.00 lx		




**m 8**

	Natężenie oświetlenia		Pole obliczeń: 109.79m x 33.61m (167 x 51 Punkty), Wysokość = 0.00m	
	Em	Emin	Uo	Ud
	6.26 lx	1.92 lx	0.31	0.16
P4	>= 5.00 lx	>= 1.00 lx		




**m 9**

	Natężenie oświetlenia		Pole obliczeń: 113.08m x 30.19m (170 x 45 Punkty), Wysokość = 0.00m	
	Em	Emin	Uo	Ud
	6.00 lx	2.14 lx	0.36	0.18
P4	>= 5.00 lx	>= 1.00 lx		




**m 10**

	Natężenie oświetlenia		Pole obliczeń: 32.28m x 32.47m (48 x 48 Punkty), Wysokość = 0.00m	
	Em	Emin	Uo	Ud
	6.40 lx	2.41 lx	0.38	0.24
P4	>= 5.00 lx	>= 1.00 lx		




**m 11**

	Natężenie oświetlenia		Pole obliczeń: 43.71m x 24.94m (57 x 33 Punkty), Wysokość = 0.00m	
	Em	Emin	Uo	Ud
	5.18 lx	1.05 lx	0.20	0.10
P4	>= 5.00 lx	>= 1.00 lx		




**m 12**

	Natężenie oświetlenia		Pole obliczeń: 9.93m x 39.65m (28 x 111 Punkty), Wysokość = 0.00m	
	Em	Emin	Uo	Ud
	5.02 lx	2.15 lx	0.43	0.21
P4	>= 5.00 lx	>= 1.00 lx		




**m 13**

	Natężenie oświetlenia		Pole obliczeń: 33.46m x 42.47m (40 x 51 Punkty), Wysokość = 0.00m	
	Em	Emin	Uo	Ud
	5.14 lx	1.61 lx	0.31	0.15
P4	>= 5.00 lx	>= 1.00 lx		



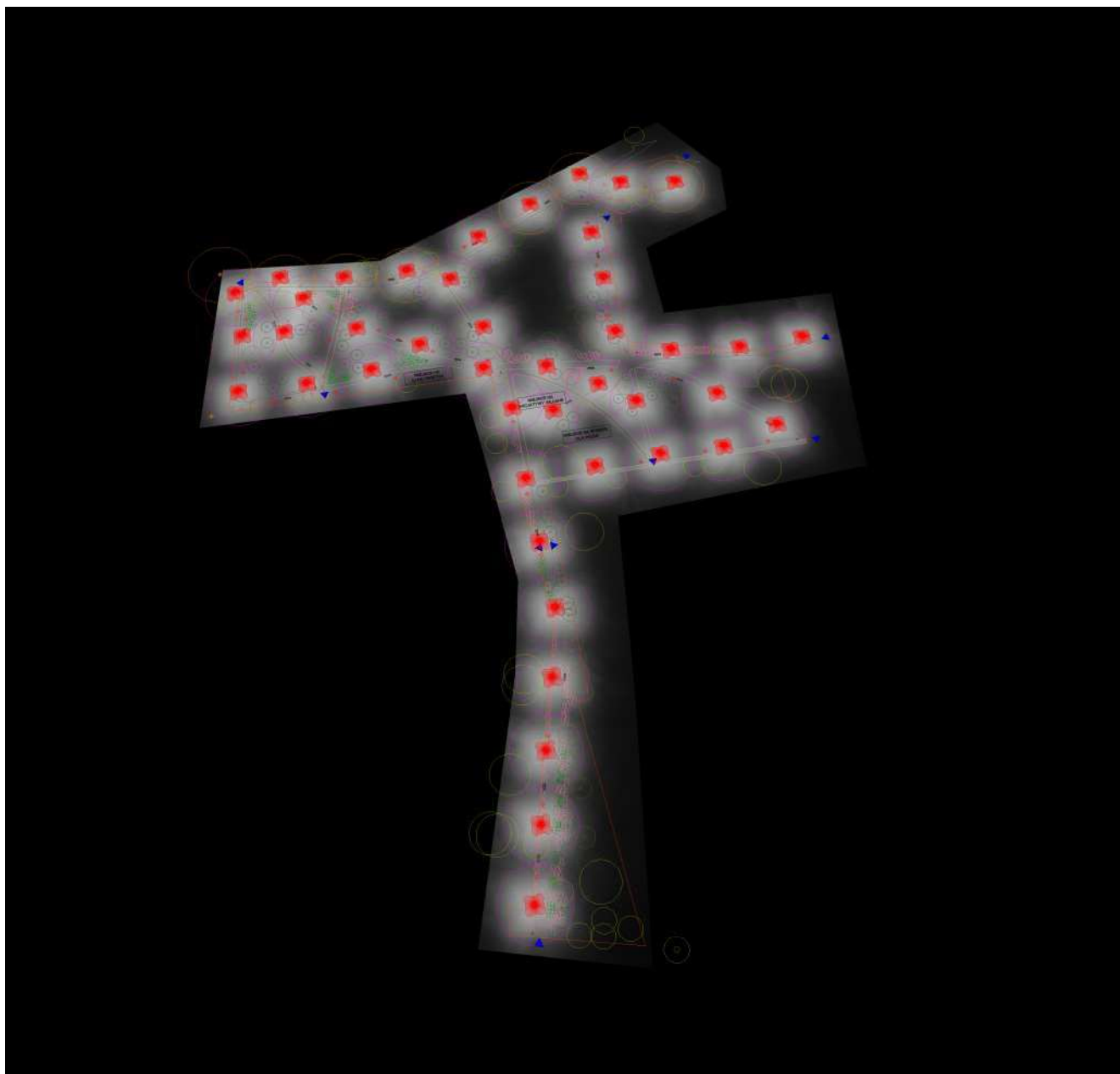
**m 14**

	Natężenie oświetlenia		Pole obliczeń: 28.2m x 48.97m (33 x 57 Punkty), Wysokość = 0.00m	
	Em	Emin	Uo	Ud
	6.56 lx	1.92 lx	0.29	0.19
P4	>= 5.00 lx	>= 1.00 lx		



## 2.3 Wyniki obliczeń, Zewnętrzny 1

### 2.3.15 3D luminancja, Widok 1



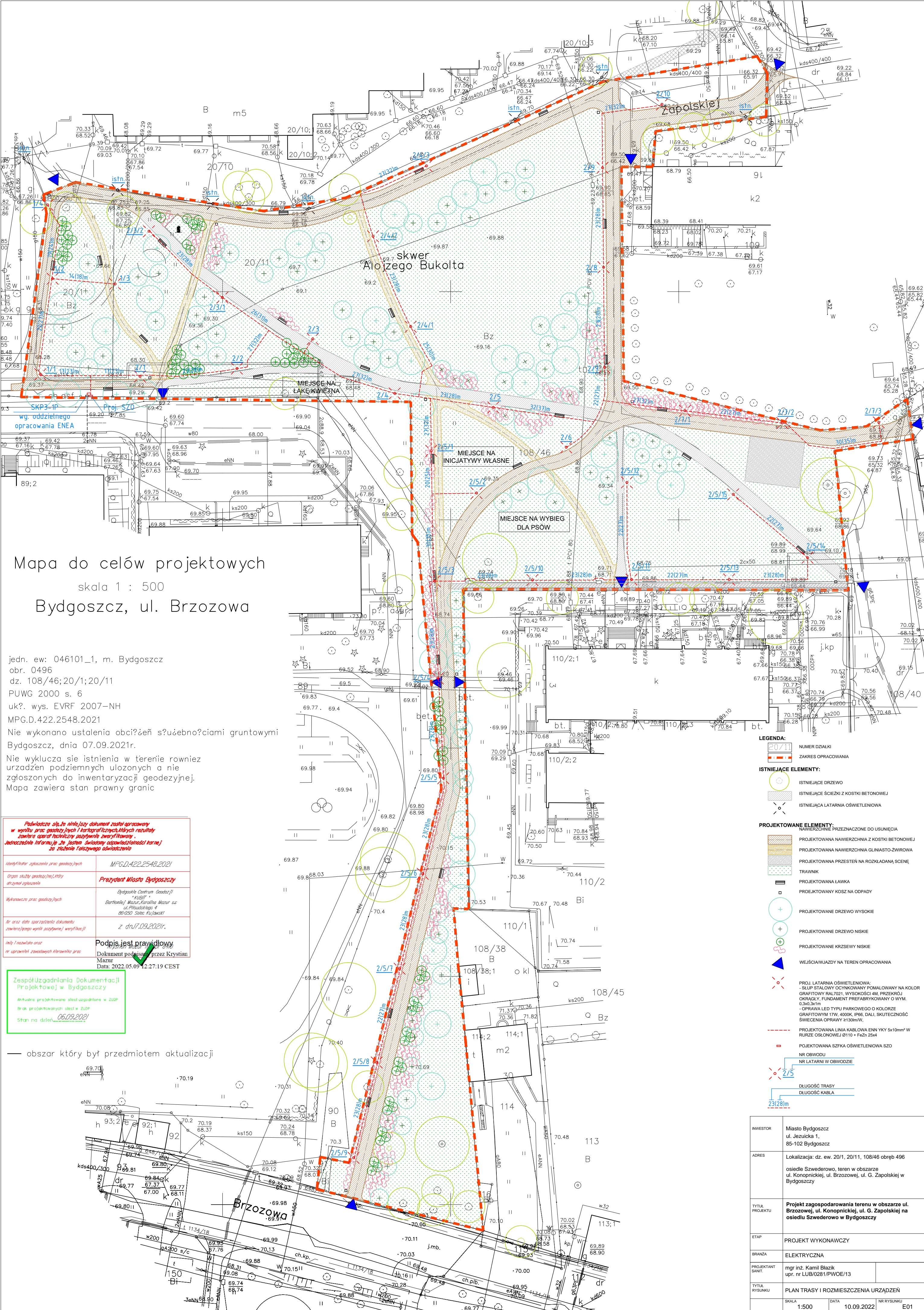


### 13. Zestawienie materiałów

L.p.	Wyszczególnienie	J.m.	Ilość	
<b>Układanie kabla oświetleniowego i zasilającego</b>				
1.	Kabel YKY 4x10mm <sup>2</sup> 0,6/1 kV/kV	m	5	
2.	Kabel YKY 5x10mm <sup>2</sup> 0,6/1 kV/kV	m	1049	
3.	Głowiczka kablowa (palczatka) na kabel 4x10mm <sup>2</sup>	szt.	2	
4.	Głowiczka kablowa (palczatka) na kabel 5x10mm <sup>2</sup>	szt.	2	
5.	Rura elektroinstalacyjna polietylenowa (HDPE) $\phi$ 110 kolor niebieski	m	1054	
6.	Folia niebieska szer. 40 cm	m	806	
7.	Kablowe opaski informacyjne	szt.	142	
8.	Bednarka ocynkowana Fe/Zn 25x4	m	920	
9.	Pręt stalowy ocynkowany min. 16 l=6m	szt.	20	
10.	Uchwyt krzyżowy uziomu typu ŁKU 16/40/4	szt.	20	
11.	Uchwyt krzyżowy uziomu łączeniowy typu ŁKU 40/2x4s	szt.	48	
12.	Piasek	m <sup>3</sup>	64,5	
<b>Słupy oświetleniowe i wyposażenie słupów</b>				
13.	Słup stalowy ocynkowany stożkowy o przekroju okrągłym - Wysokość słupa: 4m - Materiał: stal ocynkowana, malowany na kolor grafit RAL 7021 - Średnica przy podstawie słupa: $\phi$ 109 - Średnica góry słupa: $\phi$ 60	kpl.	37	
14.	Fundament betonowy prefabrykowany 0,3x0,3x1,0 m	szt.	37	
15.	Farba bitumiczna do ochrony fundamentów	kg	44,4	
16.	Tabliczka bezpiecznikowa słupowa – II klasa izolacji	szt.	37	
17.	Bezpiecznik D01/gG – 4A	szt.	37	
18.	Sterownik 230V DALI realizujący łączność ze sterownikiem w szafie oświetleniowej z wykorzystaniem sieci zasilającej 400/230V w paśmie 125-140 kHz realizowany zgodnie z europejską normą CENELEC	szt.	37	
19.	Kabel H07RN-F (OnPD) 2x1,5mm <sup>2</sup> 450/750V	m	18	
<b>Oprawy oświetleniowe</b>				
20.	Oprawa oświetleniowa typu parkowego: - źródło światła: LED - moc oprawy: 17 W - temperatura barwowa: 4000 K - sterowanie: DALI - strumień świetlny oprawy: 2300 lm - skuteczność świetlna oprawy: 135 lm/W (min. 130 lm/W) - optyka do parków i parkingów - obudowa z aluminium, kolor grafit - oprawa zawiera kable 5 lub 4x1,5mm <sup>2</sup> o długości 6m (II klasa) - szczelność komory optycznej komory zespołu sterowania IP66 - montaż oprawy: bezpośrednio na słupie, oprawy z mocowaniem $\phi$ 60	kpl.	37	

<b>Szafka sterowania oświetleniem SZO</b>				
21.	Szafka sterowania oświetleniem SZO kompletna wg. rys. E03	kpl.	1	
22.	Bezpiecznik D01/gG – 10A	szt.	6	
23.	Wkładka kalibrowa V D02 do gniazd E18 – V D02 10A	szt.	6	
24.	Bednarka ocynkowana Fe/Zn 25x4	m	15	
25.	Pręt stalowy ocynkowany min. 16 l=6m	szt.	3	
26.	Uchwyt krzyżowy uziomu typu ŁKU 16/40/4	szt.	3	
27.	Wkładka patentowa do zamka na rejon Bydgoszczy	kpl.	2	
<b>System sterowania oświetleniem</b>				
28.	Licencje dla punktów świetlnych, podłączanych do platformy informatycznej miasta	szt.	37	
29.	Karta SIM	szt.	1	
30.	Opłata za dostęp do Internetu	okres	12	miesiące
31.	Konfiguracja sterowników lamp	szt.	1	





Mapa do celów projektowych  
skala 1 : 500  
Bydgoszcz, ul. Brzozowa

jedn. ew: 046101\_1, m. Bydgoszcz  
obr. 0496  
dz. 108/46; 20/1; 20/11  
PUWG 2000 s. 6  
uk?. wys. EVRF 2007-NH  
MPG.D.422.2548.2021  
Nie wykonano ustalenia obciążenia użytkownikami gruntowymi  
Bydgoszcz, dnia 07.09.2021r.  
Nie wyklucza się istnienia w terenie również urządzeń podziemnych ułożonych a nie zgłoszonych do inwentaryzacji geodezyjnej.  
Mapa zawiera stan prawny granic

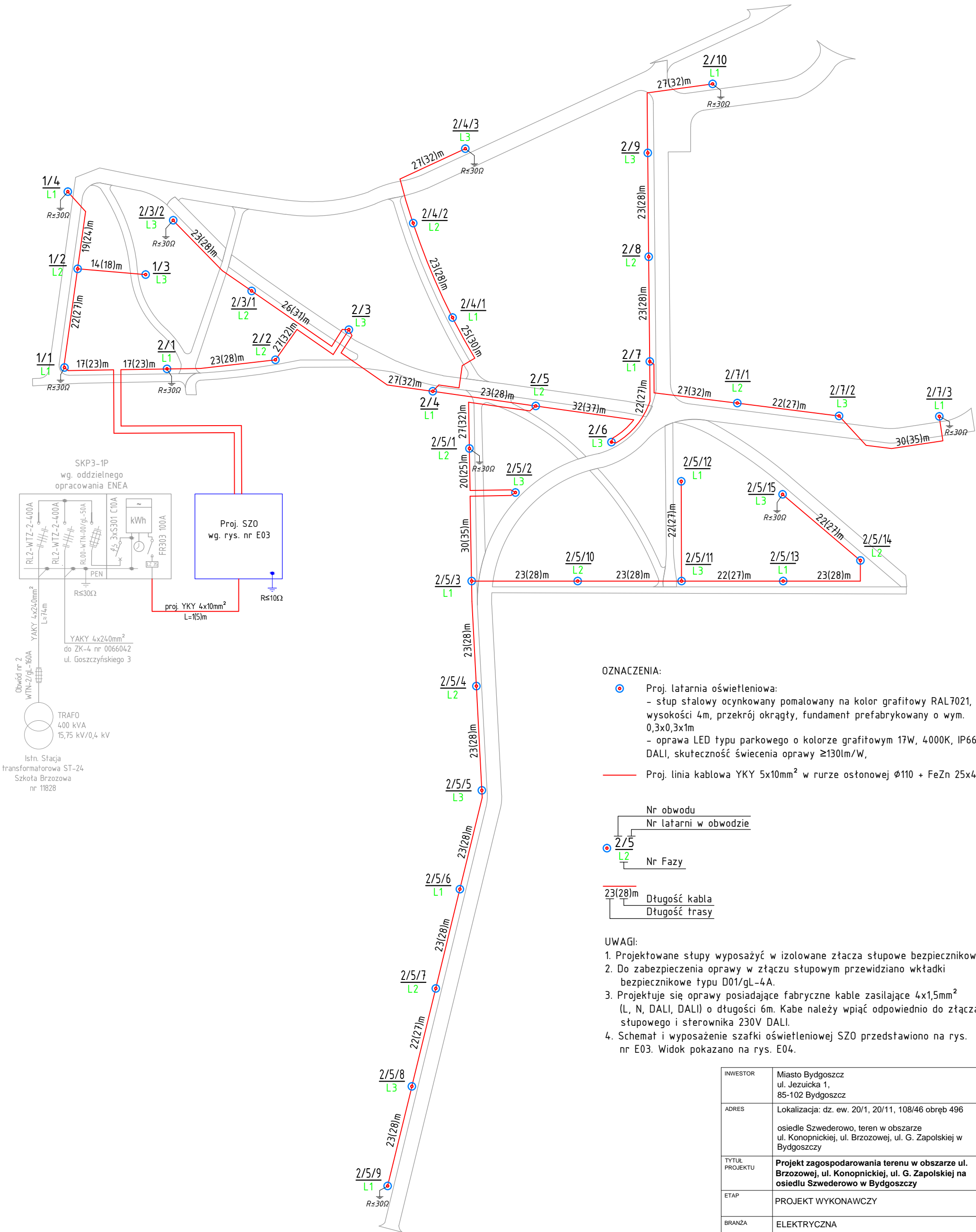
Podpisane jest niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i technicznych. Wynikami tych prac jest niniejszy dokument. Jednocześnie informuję, że jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.	
Identyfikator zgłoszenia prac geodezyjnych	MPG.D.422.2548.2021
Organ służby geodezyjnej/instytucja organizująca	Prezydent Miasta Bydgoszczy
Wykonawca prac geodezyjnych	Bydgoskie Centrum Geodezji "KUGIT" - Bartłomiej Mazur, Katarzyna Mazur s.c. ul. Piłsudskiego 4 85-050 Solec Kujawski
Wzrost i data sporządzenia dokumentu (zawiera/brak wyniku geodezyjnego) weryfikacji	z dn. 07.09.2021r.
Wzrost i data sporządzenia dokumentu (zawiera/brak wyniku geodezyjnego) weryfikacji	Podpis jest prawidłowy Dokument podpisany przez Krystian Mazur Data: 2022.05.09 12:27:19 CEST
Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej w Bydgoszczy	
Aktualne projektowane stacje uzgodnione w ZUP	
Brak projektowanych stacji w ZUP	
Stan na dzień 06.09.2021	

— obszar który był przedmiotem aktualizacji

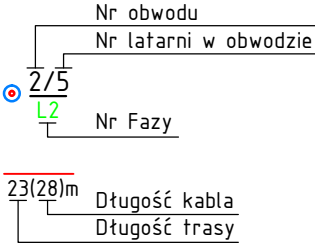
<b>LEGENDA:</b>	
	NUMER DZIAŁKI
	ZAKRES OPRACOWANIA
<b>ISTNIEJĄCE ELEMENTY:</b>	
	ISTNIEJĄCE DRZEWO
	ISTNIEJĄCE ŚCIEŻKI Z KOSTKI BETONOWEJ
	ISTNIEJĄCA LATARNIA OŚWIEŚNIENIOWA
<b>PROJEKTOWANE ELEMENTY:</b>	
	NAWIERZCHNIE PRZEZNACZONE DO USUNIĘCIA
	PROJEKTOWANA NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ
	PROJEKTOWANA NAWIERZCHNIA GLINIASTO-ZWIROWA
	PROJEKTOWANA PRZESTĘN NA ROZKŁADANIE SCENĘ
	TRAWNIK
	PROJEKTOWANA ŁAWKA
	PROJEKTOWANY KOSZ NA ODPADY
	PROJEKTOWANE DRZEWO WYSOKIE
	PROJEKTOWANE DRZEWO NISKIE
	PROJEKTOWANE KRZEWY NISKIE
	WEJŚCIA/WYJAZDY NA TEREN OPRACOWANIA
	PROJ. LATARNIA OŚWIEŚNIENIOWA: - SLUP STALOWY OCYNKOWANY POMALOWANY NA KOLOR GRAFITOWY RAL7021, WYSOKOŚCI 4M, PRZEKROJ OKRĄGŁY, FUNDAMENT PREFABRYKOWANY O WYM. 0,3x0,3x1m - OPRAWA LED TYPU PARKOWEGO O KOLORZE GRAFITOWYM 17W, 4000K, IP66, DALI, SKUTECZNOŚĆ ŚWIECZENIA OPRAWY >130lm/W
	PROJEKTOWANA LINIA KABLOWA ENN YKY 5x10mm <sup>2</sup> W RURZE OSŁONOWEJ Ø110 x FeZh 25k4
	PROJEKTOWANA SZFKA OŚWIEŚNIENIOWA SZO
	NR OBWODU
	NR LATARNI W OBWODZIE
	DŁUGOŚĆ TRASY
	DŁUGOŚĆ KABLA

INWESTOR	Miasto Bydgoszcz ul. Jezuitska 1, 85-102 Bydgoszcz
ADRES	Lokalizacja: dz. ew. 20/1, 20/11, 108/46 obręb 496 osiedle Szwederowo, teren w obszarze ul. Konopnickiej, ul. Brzozowej, ul. G. Zapolskiej w Bydgoszczy
TYTUL PROJEKTU	Projekt zagospodarowania terenu w obszarze ul. Brzozowej, ul. Konopnickiej, ul. G. Zapolskiej na osiedlu Szwederowo w Bydgoszczy
ETAP	PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA	ELEKTRYCZNA
PROJEKTANT SANIT.	mgr inż. Kamil Błazik upr. nr LUB/0281/PWOE/13
TYTUL RYSUNKU	PLAN TRASY I ROZMIESZCZENIA URZĄDZEŃ
SKALA	1:500
DATA	10.09.2022
NR RYSUNKU	E01





- OZNACZENIA:
- Proj. latarnia oświetleniowa:
    - słup stalowy ocynkowany pomalowany na kolor grafitowy RAL7021, wysokości 4m, przekrój okrągły, fundament prefabrykowany o wym. 0,3x0,3x1m
    - oprawa LED typu parkowego o kolorze grafitowym 17W, 4000K, IP66, DALI, skuteczność świecenia oprawy  $\geq 130\text{lm/W}$ ,
  - Proj. linia kablowa YKY 5x10mm<sup>2</sup> w rurze ostonowej  $\phi 110 + \text{FeZn } 25 \times 4$



- UWAGI:
- Projektowane słupy wyposażać w izolowane złącza słupowe bezpiecznikowe.
  - Do zabezpieczenia oprawy w złączu słupowym przewidziano wkładki bezpiecznikowe typu D01/gL-4A.
  - Projektuje się oprawy posiadające fabryczne kable zasilające 4x1,5mm<sup>2</sup> (L, N, DALI, DALI) o długości 6m. Kabe należy wpiąć odpowiednio do złącza słupowego i sterownika 230V DALI.
  - Schemat i wyposażenie szafki oświetleniowej SZO przedstawiono na rys. nr E03. Widok pokazano na rys. E04.

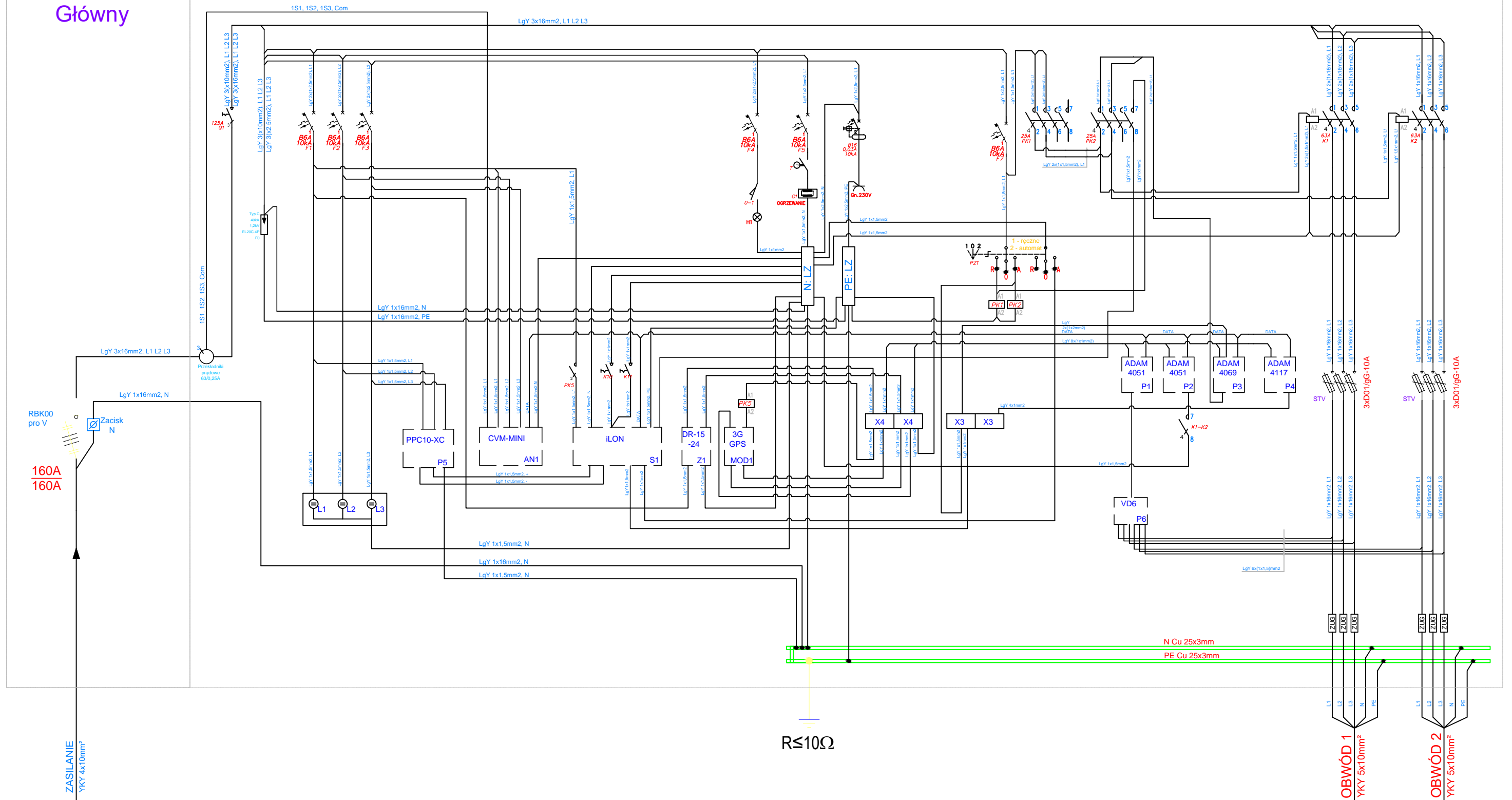
INWESTOR	Miasto Bydgoszcz ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz		
ADRES	Lokalizacja: dz. ew. 20/1, 20/11, 108/46 obręb 496  osiedle Szwederowo, teren w obszarze ul. Konopnickiej, ul. Brzozowej, ul. G. Zapolskiej w Bydgoszczy		
TYTUŁ PROJEKTU	Projekt zagospodarowania terenu w obszarze ul. Brzozowej, ul. Konopnickiej, ul. G. Zapolskiej na osiedlu Szwederowo w Bydgoszczy		
ETAP	PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
PROJEKTANT SANIT.	mgr inż. Kamil Błazik upr. nr LUB/0281/PWOE/13		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT IDEOWY OŚWIETLENIA TERENU		
	SKALA	DATA 10.09.2022	NR RYSUNKU E02

UKŁAD SIECI

TN-C-S

# Wyłącznik Główny

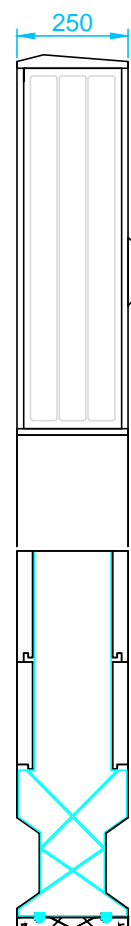
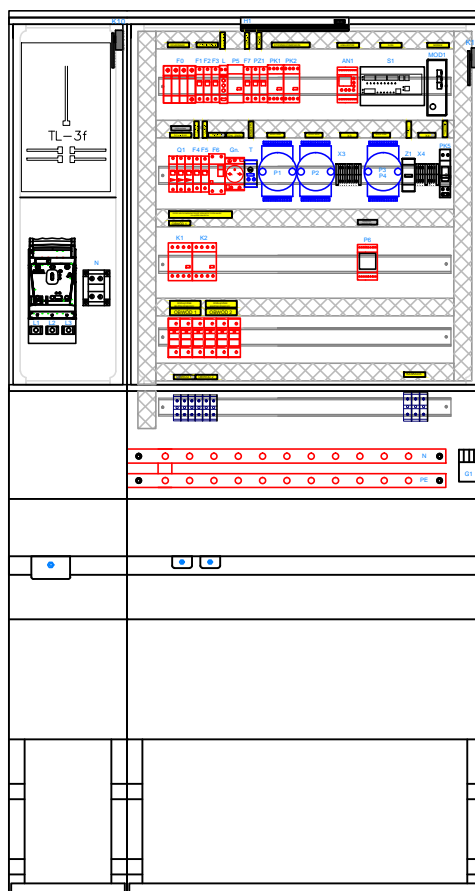
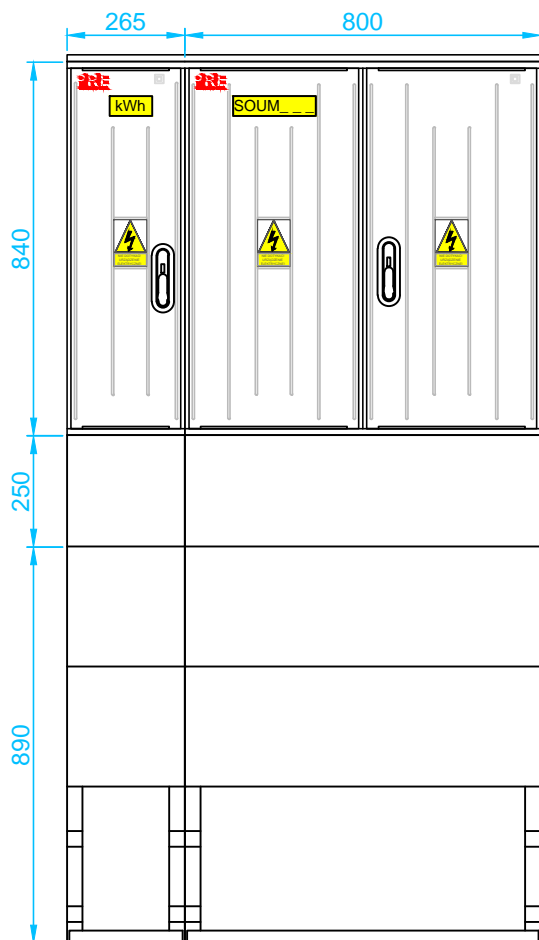
## SEKCJA STEROWNICZA



INWESTOR	Miasto Bydgoszcz ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz		
ADRES	Lokalizacja: dz. ew. 20/1, 20/11, 108/46 obręb 496  osiedle Szwederowo, teren w obszarze ul. Konopnickiej, ul. Brzozowej, ul. G. Zapolskiej w Bydgoszczy		
TYTUŁ PROJEKTU	<b>Projekt zagospodarowania terenu w obszarze ul. Brzozowej, ul. Konopnickiej, ul. G. Zapolskiej na osiedlu Szwederowo w Bydgoszczy</b>		
ETAP	PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
PROJEKTANT SANIT.	mgr inż. Kamil Błazik upr. nr LUB/0281/PW/OE/13		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT SZAFKI OŚWIETLENIOWEJ SZO		
	SKALA	DATA 10.09.2022	NR RYSUNKU E03

## UKŁAD SIECI

TN-C-S



INWESTOR	Miasto Bydgoszcz ul. Jezuicka 1, 85-102 Bydgoszcz		
ADRES	Lokalizacja: dz. ew. 20/1, 20/11, 108/46 obręb 496  osiedle Szwederowo, teren w obszarze ul. Konopnickiej, ul. Brzozowej, ul. G. Zapolskiej w Bydgoszczy		
TYTUŁ PROJEKTU	Projekt zagospodarowania terenu w obszarze ul. Brzozowej, ul. Konopnickiej, ul. G. Zapolskiej na osiedlu Szwederowo w Bydgoszczy		
ETAP	PROJEKT WYKONAWCZY		
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		
PROJEKTANT SANIT.	mgr inż. Kamil Błazik upr. nr LUB/0281/PWOE/13		
TYTUŁ RYSUNKU	WIDOK SZAFKI OŚWIETLENIOWEJ SZO		
	SKALA	DATA	NR RYSUNKU
		10.09.2022	E04