

ELEKTRYCZNA	PROJEKTANT spec. uprawnień numer uprawnień	mgr inż. <b>ŁUKASZ BIELEND</b> elektryczna do projektowania bez ograniczeń MAP/0312/POOE/13	30.11.2023r.	
ELEKTRYCZNA	PROJEKTAN SPRAWDZAJĄCY spec. uprawnień numer uprawnień	mgr inż. <b>DANIEL BIELEND</b> elektryczna do projektowania bez ograniczeń PDK/0221/POOE/15	30.11.2023r.	

# Spis treści

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	2
1. DANE OGÓLNE .....	3
1.1. Podstawa opracowania: .....	3
1.2. Przedmiot i zakres opracowania .....	3
2. Instalacja oświetlenia boiska .....	4
2.1. Zasilanie i sterowanie .....	4
2.2. Szczegóły montażowe.....	4
2.3. Oprawy oświetleniowe .....	5
2.4. Ochrona przeciwporażeniowa .....	5
2.5. BHP i ochrona środowiska .....	6
2.6. Ochrona przed korozją .....	7
2.7. Uwagi końcowe .....	7
3. Obliczenia .....	8
3.1. Obliczenia przekrojów przewodów .....	8
3.2. Dobór zabezpieczeń.....	8
3.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.....	9
3.4. Obliczenie spadków napięć.....	9
4. UWAGI KOŃCOWE .....	11
5. Zestawienie materiałów .....	12
6. Karty katalogowe .....	13

Kraków 30.11.2023 r.

## OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34, ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U 1994 Nr 89 poz. 414)

Oświadczam, że projekt pn.

**"BUDOWA MURÓW OPOROWYCH, PIŁKOCHWYTÓW O MAX WYS 6 M, OGRODZENIA O MAX WYS. DO 4M, BUDOWA 6 MASZTÓW OŚWIETLENIOWYCH O WYS. MAX 11 M Z BUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ, BUDOWA WEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI DESZCZOWEJ (DRENAŻ Z RETENCJĄ KANAŁOWĄ I ZE SZCZELNYM RETENCYJNYM ZBIORNIKIEM PODZIEMNYM NA WODY OPADOWE) ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU DLA ISTNIEJĄCEGO BOISKA SPORTOWEGO DO PIŁKI NOŻNEJ."**

jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

**mgr inż. Łukasz Bielenda**

*uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych*  
upr. nr MAP/0312/POOE/13

.....

**mgr inż. Daniel Bielenda**

*uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych*  
upr. nr PDK/0221/POOE/15

.....

W związku z wejściem w życie ustawy z dnia 7 lipca 2022 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw wprowadzone zostały przepisy regulujące zasady i tryb dokonywania wpisów do systemu e-CRUB. Zgodnie z przepisami ustawy osoby, które znalazły się w systemie e-CRUB zostały zwolnione z obowiązku dołączania do projektu budowlanego kopii decyzji o nadaniu projektantowi lub projektantowi sprawdzającemu uprawnień budowlanych oraz kopii aktualnego zaświadczenia o przynależności do samorządu zawodowego.

Autorzy dokumentacji tj. projektant Łukasz Bielenda oraz projektant sprawdzający Daniel Bielenda znajdują się w centralnym rejestrze osób posiadających uprawnienia budowlane (e-CRUB). W związku z powyższym nie załącza się kopii decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych oraz kopii aktualnego zaświadczenia o przynależności do samorządu zawodowego.

# **1. DANE OGÓLNE**

## **1.1. Podstawa opracowania:**

Niniejszy projekt techniczny sporządzono na zlecenie Inwestora. Podstawę prawną przedmiotowego opracowania projektowego stanowi:

- zlecenie od generalnego wykonawcy prac projektowych,
- koncepcja zagospodarowania terenu,
- standardy techniczne operatora systemu dystrybucyjnego,
- obowiązujące przepisy i zasady wiedzy technicznej.

## **1.2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny w zakresie instalacji oświetlenia boiska do piłki nożnej. W projekcie przewiduje się budowę sześciu masztów 11m oraz ułożenie kabli do zasilania opraw, po 6 na każdym maszcie.

## **2. Instalacja oświetlenia boiska**

### **2.1. Zasilanie i sterowanie**

Zasilanie w energię elektryczną projektowanych opraw oświetlenia boiska odbywać się będzie z projektowanej szafy oświetlenia SON. Do słupów należy doprowadzić kable YKXS 5x10mm<sup>2</sup>. Od złącza w słupie do opraw poprowadzić przewody LgYd 2,5 mm<sup>2</sup>. Oświetlenie boiska zostanie podłączone do projektowanych obwodów szafy sterowania oświetleniem. Szafa ta jest elementem umożliwiającym sterowanie zapalaniem i gaszeniem urządzeń odpowiedzialnych za oświetlenie. W szafie tej znajduje się zegar astronomiczny typu CPA sterujący stycznikiem, zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe oraz rozłączniki bezpiecznikowe. Szafa sterowania oświetleniem SON zasilona będzie z rozdzielniczy głównej budynku (objętej odrębnym opracowaniem) kablem YKXS 4x16mm<sup>2</sup>.

Kable nn układać na głębokości min. 0,7 m po wykonaniu co najmniej 10 cm podsypki piaskowej. Kable przed zasypaniem zgłosić do kierownika budowy/robót budowlanych w celu odbioru 1 etapu robót odkrytych. Następnie kable przysypać 10 cm warstwą piasku. Z kolei na piasku umieścić 15 cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią kablową koloru niebieskiego. Folia powinna być ułożona co najmniej 25 cm nad poziomem kabla. Kable należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania, wejścia do rur). Kabel należy ułożyć w wykopie w sposób falisty tworzący tym samym wymagany 3% zapas kabla.

Wszystkie skrzyżowania oraz zbliżenia z pozostałymi mediami należy wykonać w rurach ochronnych ułożonych na całej długości skrzyżowania oraz 0,5m w obie strony. Miejsca wprowadzenia kabli do osłon otaczających powinny być uszczelnione, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem. Prowadzenie kabla powyżej względnie poniżej skrzyżowanych obiektów w zależności od warunków lokalnych należy wykonać zgodnie z normą SEP N SEP – E – 004, z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą.

### **2.2. Szczegóły montażowe**

Projektuje się 6 masztów typu MS 11/4/F250 (lub równoważne) o wysokości 11 m z dwiema belkami poprzecznymi. Słupy należy montować na fundamencie B-200. Na każdym z masztów projektuje się po 6 opraw o mocy 600 W każda, przy czym na skrajnych słupach (tj. słupy nr 1, 3, 4, 6) należy zamontować 3 naświetlacze z rozsyłem 30° na górnej belce oraz 3 naświetlacze z rozsyłem 60° na belce dolnej. Na słupach nr 2 i 5 na górnej belce zamontować 4 naświetlacze z rozsyłem 30° oraz dwa naświetlacze z rozsyłem 60° na dolnej.

Szczegóły techniczne montażu opraw oświetleniowych zostały przedstawione w dokumentacji producenta opraw oświetleniowych.

### **2.3. Oprawy oświetleniowe**

Z.1 - Oprawa na źródła LED, 4modułowa, IP66, IK08, T 5000K, CRI 70, strumień po przejściu przez zespół optyczny 96000lm, pobór mocy 600W, efektywność energetyczna 160lm/W. Obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium malowanego proszkowo lakierem poliestrowym w kolorze RAL 9005, wsporniki ze stali nierdzewnej (AISI 304). Soczewki PMMA, rozsył 60°, szkło hartowane z mikrosferami powierzchniowymi redukującymi odblaski, pojedynczy moduł można indywidualnie regulować w zakresie +/-15° dzięki bocznej regulacji goniometrycznej, całość konstrukcji można regulować w zakresie +/- 90°. układ zasilający: zasilacz LED odporny na przepięcia w sieci, MTBF > 50000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L70B20), temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, zgodność z normami EN 62471:2008, EN IEC 60598-1:2021, EN IEC 63000:2018, EN 62493:2010, EN 61000-3-3:2013, REG. 2019/2020(EU), EN 60598-2-5:2015, EN IEC 55015:2019 + A11:2020, EN IEC 61000-3-2 :2019;

Z.2 - Oprawa na źródła LED, 4modułowa, IP66, IK08, T=5000K, CRI 70, strumień po przejściu przez zespół optyczny 96000lm, pobór mocy 600W, efektywność energetyczna 160lm/W. Obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium malowanego proszkowo lakierem poliestrowym w kolorze RAL 9005, wsporniki ze stali nierdzewnej (AISI 304). Soczewki PMMA, rozsył 30°, szkło hartowane z mikrosferami powierzchniowymi redukującymi odblaski, pojedynczy moduł można indywidualnie regulować w zakresie +/-15° dzięki bocznej regulacji goniometrycznej, całość konstrukcji można regulować w zakresie +/- 90°. układ zasilający: zasilacz LED odporny na przepięcia w sieci, MTBF > 50000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L70B20), temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, zgodność z normami EN 62471:2008, EN IEC 60598-1:2021, EN IEC 63000:2018, EN 62493:2010, EN 61000-3-3:2013, REG. 2019/2020(EU), EN 60598-2-5:2015, EN IEC 55015:2019 + A11:2020, EN IEC 61000-3-2 :2019.

### **2.4. Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C, w oparciu o skoordynowane wymagania odnoszące się do linii elektroenergetycznych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz normy N SEP – E-001, PN-E-05100-1:1998, PN-IEC 60364.

#### **Ochrona przed dotykiem bezpośrednim dla linii nN**

Uznaje się, że elektroenergetyczne linie kablowe nN 0,4 kV nie wymagają ochrony przed dotykiem bezpośrednim ze względu na umieszczenie w ziemi (poza zasięgiem ręki). Urządzenia podłączone do linii kablowej nN spełniające wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy, zapewniają skuteczną ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim.

### **Wymagania stawiane środkom ochrony przy dotyku pośrednim – dla linii nN 0,4kV**

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41 w obwodach zasilających czas wyłączenia nie powinien przekraczać 0,4 s. Będzie to zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$Z_S \cdot I_a < U_O$$

gdzie:

$Z_S$  – impedancja pętli zwarciorowej, [ $\Omega$ ]

$U_O$  – napięcie znamionowe pętli zwarciorowej,  $U_O = 230V$ ,

$I_a$  – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego  $U_O$ .

### **Uziemienie robocze punktów neutralnych sieci w układzie TN-C**

Wszystkie punkty neutralne sieci pracujących w układzie TN-C powinny być uziemione bezpośrednio. Przewody PEN linii elektroenergetycznych powinny być połączone z przewodami ochronnymi PE instalacji elektrycznych odbiorców energii, uziemionymi poprzez szynę uziemiającą obiektu budowlanego i jego uziom. Rezystancja uziemienia  $R < 30\Omega$ .

## **2.5. BHP i ochrona środowiska**

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 09.11.2010 r. (Dz. U. nr 213 poz. 1397) w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko, linie kablowe niskiego napięcia nie zaliczają się do inwestycji mogących pogorszyć środowisko, a zatem nie wymagają postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska.

Przedmiotowa inwestycja nie wymaga zaopatrzenia w wodę ani energię, nie zanieczyszcza atmosfery, nie emituje też ścieków. Zatem nie zachodzi potrzeba unieszkodliwiania odpadów, ani zapewnienia jej innej infrastruktury technicznej.

Inwestycja nie wpłynie też na pogorszenie stanu środowiska i dóbr kultury, nie pogorszy warunków zdrowotno-sanitarnych, ani nie zwiększy ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich.

Należy zapoznać pracowników ze środkami ochrony BHP i metodami bezpiecznego wykonywania pracy. Oprócz tego bezpośredniego przed przystąpieniem do pracy, na miejscu pracy należy przeprowadzić instruktaż środowiskowy bezpiecznego wykonywania pracy z wykorzystaniem dostępnych środków ochrony zdrowia i zabezpieczenia stanowiska pracy. Pracownicy muszą być poinstruowani o możliwościach, metodach i drogach ewakuacji z terenu budowy podczas wystąpienia zagrożenia zdrowia lub życia. Każdy instruowany pracownik musi potwierdzić odbycie przeszkolenia stanowiskowego w zakresie BHP i udzielania pierwszej pomocy.

W istniejących uziemieniach ochronno-roboczych w związku z wymaganiami normy P SEP-E-001 należy dokonać ich oględzin i pomiarów. W przypadku stwierdzenia złego stanu technicznego lub braku wymaganej wartości uziemienia należy wykonać uziom zgodnie z przepisami.

## **2.6. Ochrona przed korozją**

Do elementów wymagających ochrony, prace antykorozyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-71/E-97053, 79/H-97070, 93/E-04500. Konstrukcje winny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco.

Przewody uziemiające wprowadzone do gruntu, niezależnie od posiadania stałych pokryć antykorozyjnych (ocynkowania, miedziowania) powinny być pokryte warstwą nieprzepuszczającą wilgoci np. masą asfaltową.

## **2.7. Uwagi końcowe**

Całość robót wykonać zgodnie z SEP-E-001, SEP-E-004, PN-IEC-60364, oraz aktualnymi przepisami PBUE, BHP, ustawami i rozporządzeniami.

Numeracja zawarta w opracowaniu podana na planach, schematach i zestawieniach została przyjęta poglądowo dla potrzeb projektu.



### 3. Obliczenia

#### 3.1. Obliczenia przekrojów przewodów

Poprawność doboru przekrojów kabli została obliczona dla projektowanych obwodów obciążonych źródłami światła oraz dla kabla zasilającego szafę SON.

$P_{sz}$  – moc układu zapłonowego ze źródłem światła,  
 $n_i$  – ilość sztuk.

Moc szczytowa

$$P_s = \sum (P_{sz_i} \cdot n_i)$$

$$\text{Obwód nr 1.: } P_s = 18 \times 600 \text{ W} = 10,8 \text{ kW}$$

$$\text{Obwód nr 2.: } P_s = 18 \times 600 \text{ W} = 10,8 \text{ kW}$$

Zasilanie SON:

$$P_s = 10,8 + 10,8 + 2 + 2 = 25,6 \text{ kW}$$

Dobór przekroju przewodu ze względu na obciążalność prądową długotrwałą:

$$I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi}$$

$$\text{Obwód nr 1.: } I_o = \frac{10800}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 16,76 \text{ A}$$

$$\text{Obciążalność długotrwała kabla YKXS 5x10 mm}^2 I_{dd} = 86 \text{ A}$$

$$16,76 \text{ A} = I_o < I_{dd} = 86 \text{ A}$$

$$\text{Obwód nr 2.: } I_o = \frac{10800}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 16,76 \text{ A}$$

$$\text{Obciążalność długotrwała kabla YKXS 5x10 mm}^2 I_{dd} = 86 \text{ A}$$

$$16,76 \text{ A} = I_o < I_{dd} = 86 \text{ A}$$

$$\text{Zasilanie SON: } I_o = \frac{25600}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 39,73 \text{ A}$$

$$\text{Obciążalność długotrwała kabla YKXS 4x16 mm}^2 I_{dd} = 111 \text{ A}$$

$$39,73 \text{ A} = I_o < I_{dd} = 111 \text{ A}$$

#### 3.2. Dobór zabezpieczeń

Zgodnie z przepisami PBUE, N SEP-E-001 oraz PN-IEC-60364 linie powinny być tak zabezpieczone, aby przerwanie przepływu prądu przeciążeniowego o danej wartości w obwodzie nastąpiło zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzenia izolacji lub styków kablowych na skutek nadmiernego wzrostu temperatury. Aby to osiągnąć muszą być spełnione dwa warunki:

$$I_o \leq I_b \leq I_{dd} - \text{warunek I}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_{dd} - \text{warunek II}$$

$$I_2 = k_1 \cdot I_b$$

gdzie:

$I_O$  - prąd obliczeniowy,

$I_b$  - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczeniowego,

$I_{dd}$  - obciążalność prądowa długotrwała przewodu,

$I_2$  - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego,

$k_1$  - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego.

### **3.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej**

Jako system ochrony przed porażeniem zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S. Dla układu TN ochrona przed dotykiem pośrednim jest skuteczna, jeżeli jest spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

gdzie:

$Z_s$  - impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny pomiędzy punktem zwarcia a źródłem,

$I_a$  - wartość prądu zapewniająca samoczynne wyłączenie zasilania w czasie zależnym od napięcia znamionowego  $U_o$  wg PN-IEC 60364-4-41,

$U_o$  - napięcie znamionowe względem ziemi 230 V.

W przypadku, w którym dopuszcza się czas wyłączenia nieprzekraczający 5 s, odłączenie uważa się za spełnione, jeżeli prąd  $I_a$  mający je spowodować przekracza wartość określoną wzorem:

$$I_a = k \cdot I_b$$

gdzie:

$I_b$  - prąd znamionowy nastawczy lub wyzwalający urządzenia ochronnego,

$k$  - współczynnik krotności prądu  $I_b$ .

### **3.4. Obliczenie spadków napięć**

Obliczenia spadku napięcia wykonano dla odcinka od szafy zasilającej do ostatniej oprawy oświetleniowej oraz dla każdego obwodu oświetleniowego. Obliczenie spadku napięcia obliczono ze wzoru:

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

gdzie:

$P$  - moc szczytowa przepływająca przez dany odcinek linii [W],

$l$  - długość odcinka linii [m],

$U$  - napięcie międzyprzewodowe [V],

$s$  - przekrój przewodów lub żyły kabla [mm<sup>2</sup>],

$\gamma$ -konduktywność materiału przewodu lub żyły kabla, dla miedzi  $\gamma = 54 \frac{m}{mm^2 \cdot \Omega}$ , dla aluminium  $\gamma = 36 \frac{m}{mm^2 \cdot \Omega}$ .

Spadek napięcia dla opraw zewnętrznych:

Obwód I:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot 10800 \cdot 185}{54 \cdot 10 \cdot 400^2} = 2,31\%$$

Obwód II:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot 10800 \cdot 264}{54 \cdot 10 \cdot 400^2} = 3,3\%$$

Zgodnie z powyższymi obliczeniami  $\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{dop}$ .

#### **4. UWAGI KOŃCOWE**



































Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać wszystkie niezbędne pomiary. Wszelkie prace przy instalacjach elektrycznych muszą być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi o specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania.

mgr inż. Łukasz Bielenda

## 5. Zestawienie materiałów

1.	Oprawa typu naświetlacz 600W rozsył 60°	14	szt.
2.	Oprawa typu naświetlacz 600W rozsył 30°	22	szt.
3.	Maszt 11 m MS11/4/F250	6	szt.
4.	Fundament B-200	6	szt.
5.	Głowica B4T	4	szt.
6.	Głowica B3T	2	szt.
7.	YKXS 5x10 mm <sup>2</sup>	528	m
8.	YKXS 5x4 mm <sup>2</sup>	195	m
9.	YKXS 4x16 mm <sup>2</sup>	20	m
10.	LgYd 2,5 mm <sup>2</sup>	420	m
11.	Szafa sterowania oświetleniem	1	kpl.
12.	IS-63/3	1	szt.
13.	SPBT12-280/3+SPE	1	szt.
14.	Lampka kontrolna LK-BZ-3K	1	szt.
15.	Z-SLS 3P	3	szt.
16.	IZK-4-01	36	szt.
17.	IZK-4-03	12	szt.
18.	ZK-4-04	12	szt.
19.	Wkładka bezpiecznikowa gG25A	2	szt.
20.	Wkładka bezpiecznikowa gG16A	1	szt.
21.	Wkładka bezpiecznikowa gG6A	36	szt.
22.	HN 1P B6A	1	szt.
23.	HN 1P B16A	2	szt.
24.	Cyfrowy programator astronomiczny CPA 4.0	1	szt.

## **6. Karty katalogowe**

Typ Type	Przekrój Profile	 [m]	 [mm]	 g/d [mm]	 a x b [mm]	 [mm]	 [mm]	 [mm]	maksymalna powierzchnia wiatrowa [m²] max wind area			 [kg]	M [kNm]	T [kN]	 [kg]
									strefa wiatrowa / wind zone						
									 do 300 m n.p.m.	 do 300 m n.p.m.	 do 450 m n.p.m.				
MN 10/4/F220		10	4	103/232	100x400	500	–	D22/180	1,69	0,96	1,25	50	24,48	3,32	179
MS 10/4/F250		10	4	103/290	100x400	500	–	B200	2,15	1,24	1,63	150	32,43	3,76	212
MW 10/4/F400		10	4	130/340	120x500x2	500	200	F5/K-400	3,5	2,76	2,83	200	66,53	6,93	315
MN 11/4/F220		11	4	103/232	100x400	500	–	D22/180	1,36	0,9	1,08	50	24,48	3,32	196
MS 11/4/F250		11	4	103/290	100x400	500	–	B200	1,72	0,9	1,27	150	32,43	3,76	232
MN 12/4/F220		12	4	103/232	100x400	500	–	D22/180	1,06	0,46	0,74	50	24,48	3,32	213
MS 12/4/F250		12	4	103/290	100x400	500	–	B200	1,35	0,6	0,94	150	32,43	3,76	252
MW 12/4/F400		12	4	130/340	120x500x2	500	200	F5/K-400	3,5	2,76	2,83	200	66,53	6,93	364
MS 14/4/F250/E		14	4	103/288	100x400	500	–	B200	1,00	0,30	0,59	150	49	4,9	297
MS 14/4/F300		14	4	103/330	120x500x2	500	200	F2	2,73	1,46	1,97	150	65,7	6,57	351
MW 14/4/F400		14	4	130/400	160x500x2	500	200	F5-1/16	3,81	2,5	3,05	200	88,82	8,31	475
MS 16/4/F400		16	4	103/385	120x500x2	500	200	F5-1/16	2,91	1,45	2,03	150	94,4	9,44	486
MW 16/4/F400		16	4	130/435	160x500x2	500	200	F5-1/16	4,42	2,96	3,61	200	125,1	10,64	568
MS 18/4/F400		18	4	103/435	120x500x2	500	200	F5-1/16	2,66	1,11	1,71	150	110	11,11	571
MW 18/4/F500		18	4	130/475	160x500x2	500	200	F275/75/50	4,27	2,75	3,42	200	144,89	11,47	735
MS 20/4/F400		20	4	103/460	120x500x2	500	200	F5-1/16	2,6	1,17	1,71	150	130,8	13,8	657
MW 20/4/KK		20	4	130/515	160x500x2	500	200	kosz kotwowy / anchor basket 16M24 S355 L=1000 Ø 680	4,1	2,57	3,15	200	166,69	12,32	756
MW 21/4/KK		21	4	230/750	500x200x2	500	300	kosz kotwowy / anchor basket M30 S355 L=1000 Ø 680	11,03	7,02	8,85	200	445,64	26,45	1210
MW 22/4/KK		22	4	230/750	500x200x2	500	300	kosz kotwowy / anchor basket M30 S355 L=1000 Ø 680	10,11	6,36	8,08	200	436,72	25,56	1252
MW 23/4/KK		23	4	230/750	500x200x2	500	300	kosz kotwowy / anchor basket M30 S355 L=1000 Ø 680	8,89	5,57	7,03	200	427,99	24,95	1304
MW 24/4/KK		24	4	230/750	500x200x2	500	300	kosz kotwowy / anchor basket M30 S355 L=1000 Ø 680	8,00	4,93	6,28	200	419,43	23,69	1355
MW 25/4/KK		25	4	230/750	500x200x2	500	300	kosz kotwowy / anchor basket M30 S355 L=1000 Ø 680	7,56	4,61	5,91	200	411,04	23,51	1404

○ – wielokąt / polygon

- Maszty od 10÷20 m wykonywane są ze stali S355
- Podane powierzchnie są maksymalnymi powierzchniami przewidzianymi dla typowych rozwiązań, w celu zamontowania konstrukcji przekraczających parametry zawarte w tabeli prosimy o kontakt telefoniczny
- Maszty MN i MS od 10 do 12 m mają standardowo jedną wnękę rewizyjną
- Zastosowanie fundamentów prefabrykowanych do masztów należy każdorazowo zweryfikować w oparciu o wyniki analizy gruntu
- Powierzchnie wiatrowe wyznaczone dla Cx=1,0 i terenu kat. 2

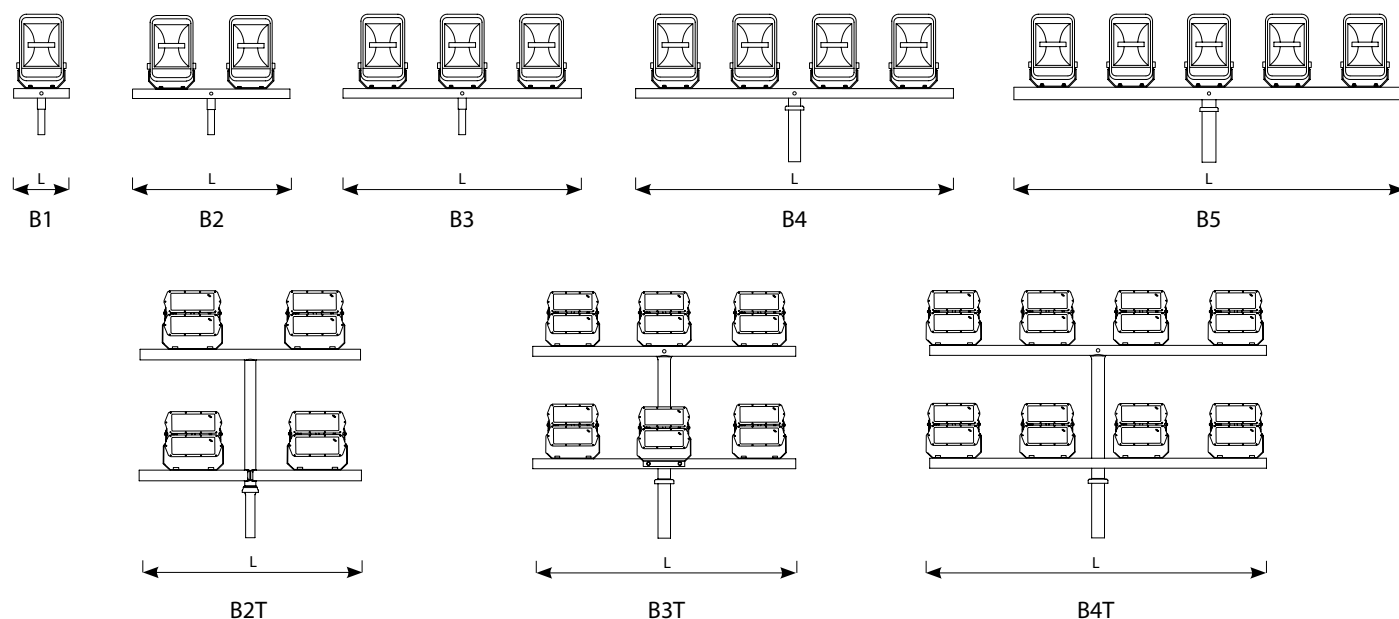
- Masts from 10 up to 20 m are made of steel type S355.
- The given areas are the maximum areas provided for typical solutions, in order to install structures exceeding the parameters contained in the table, please contact us by phone.
- Masts types MN and MS from 10 up to 12 m have got one cavity door as standard
- The use of prefabricated foundations for masts should be verified each time based on the results of the soil analysis.
- Wind surfaces were determined for Cx = 1.0 and terrain cat. 2.

## Belki i Głowice

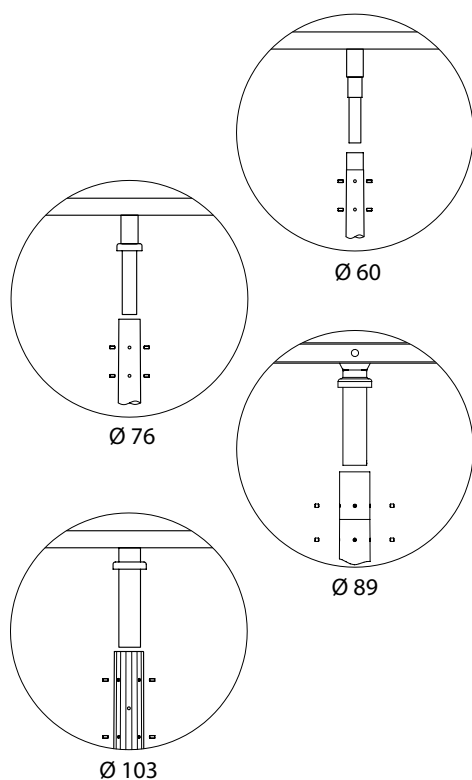
Przedstawione konstrukcje mają jedynie charakter poglądowy i nie wyczerpują pełnej informacji na temat wszystkich oferowanych przez firmę rozwiązań.

### Beams and heads

The designs are for illustration only and do not cover the full information on all the solutions offered by the company.



### Sposoby montażu Mounting options



Typ belki Beam type	Ilość projektorów Number of projectors	L	Ø 60	Ø 76	Ø 89	Ø 103	Ø 130
B1	1	350	✓	✓	✓	✓	✓
B2	2	1000	✓	✓	✓	✓	✓
B3	3	1500	✓	✓	✓	✓	✓
B4	4	2000		✓	✓	✓	✓
B5	5	2500			✓	✓	✓
B2T	4	1200	✓	✓	✓	✓	✓
B3T	6	1600		✓	✓	✓	✓
B4T	8	2000			✓	✓	✓

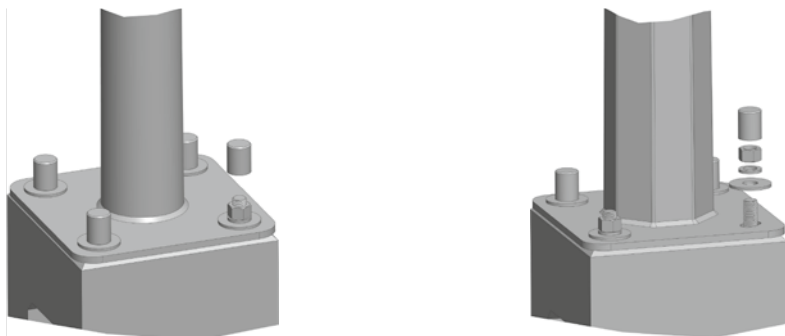
### Przykład oznaczenia / Marking example

#### B1/350 – 60

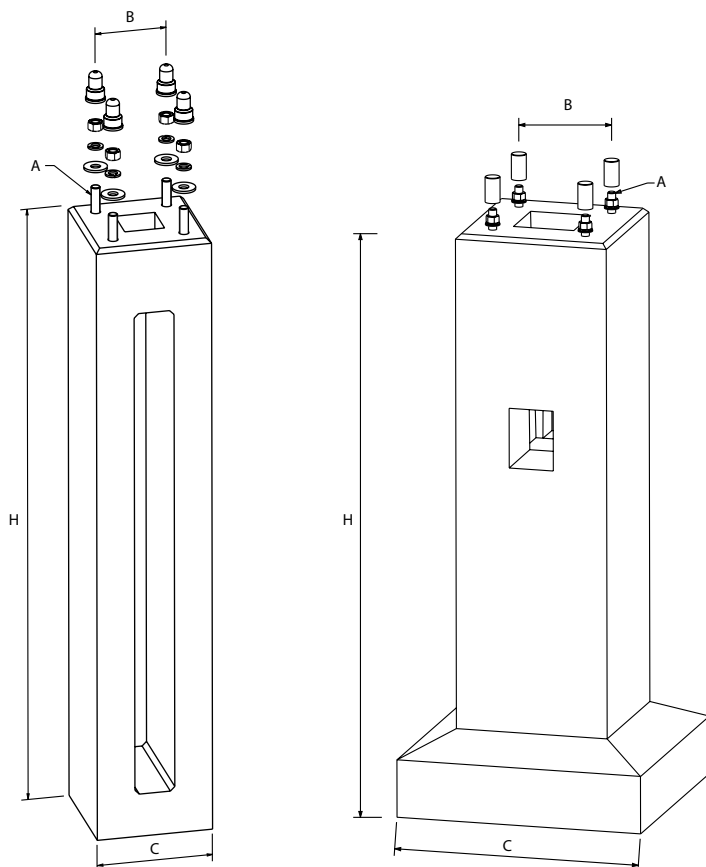
końcówka słupa/masztu / top diameter of the pole/mast  
 długość / length  
 typ belki / beam type







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>B-200</b>	<b>4xM24</b>	250	400	2000	570
<b>F1</b>	<b>4xM27</b>	300	800	1650	900
<b>F2</b>	<b>4xM33</b>	300	820	1700	1150
<b>F-5/1-16</b>	<b>4xM33</b>	400	1050	2500	2700
<b>F-5/1-18</b>	<b>4xM33</b>	400	1050	2750	2950
<b>F275/75/50</b>	<b>4xM39</b>	500	1100	2750	3850
<b>D16/100</b>	<b>4xM20</b>	160	260	1000	115
<b>D16/120</b>	<b>4xM20</b>	160	260	1200	133
<b>D16/140</b>	<b>4xM20</b>	160	260	1400	155
<b>D16/160</b>	<b>4xM20</b>	160	260	1600	175
<b>D22/150</b>	<b>4xM24</b>	220	340	1500	255
<b>D22/180</b>	<b>4xM24</b>	220	340	1800	305

Elmonter-Oświetlenie posiada w swojej ofercie fundamenty do posadawiania słupów oświetleniowych i masztów, które spełniają wymagania co do warunków wytrzymałościowych (maksymalny moment utwierdzenia M, który można przyłożyć do głowicy fundamentu). Wartość momentu M zależy od wymiarów fundamentu, rodzaju i właściwości gruntu, w którym ten fundament jest osadzany.

Obliczenia nośności gruntu dla fundamentów przeprowadzono na podstawie normy PN-80/B-03322. Przedstawione fundamenty są wykonane jako standardowe dla średniej klasy gruntu (grunt niespoisty, obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego gruntu  $\phi=30^\circ$ , obliczeniowa gęstość objętościowa gruntu  $\gamma_0=17\text{kN/m}^3$ ).

Głębokość posadowienia słupów bezpośrednio wkopywanych w ziemię podana jest w normie PN-EN 40-2 i zależy od wysokości nominalnej słupa z uwzględnieniem warunków gruntowych oraz wyników wykonanych obliczeń lub pomiarów z badań.

Firma Elmonter-Oświetlenie nie ponosi odpowiedzialności za stosowanie fundamentów niezgodnie z ich przeznaczeniem oraz dopuszczalnym obciążeniem (słup + wysięgnik + oprawa), a także w przypadku stosowania innych fundamentów nie spełniających warunków wytrzymałościowych.

Dobór rodzaju i wymiarów fundamentów jest każdorazowo uzależniony od warunków posadowienia, a obowiązek prawidłowego ich doboru, zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego, spoczywa na projektancie obiektu.

*Elmonter-Lighting's offer includes foundations for the instalation of lighting poles and masts that meet the requirements for strength conditions (maximum fixing moment M that can be applied to the foundation head). The value of the moment M depends on the dimensions of the foundation, the type and properties of the soil in which the foundation is embedded. Calculations of soil load capacity for foundations were made on the basis of PN-80 / B-03322 standard. The presented foundations are made as standard for medium class soil (non-cohesive soil, design angle of internal friction of the soil  $\phi 30^\circ$  design calculation density of soil  $\gamma_0 = 17\text{kN/m}^3$ ).*

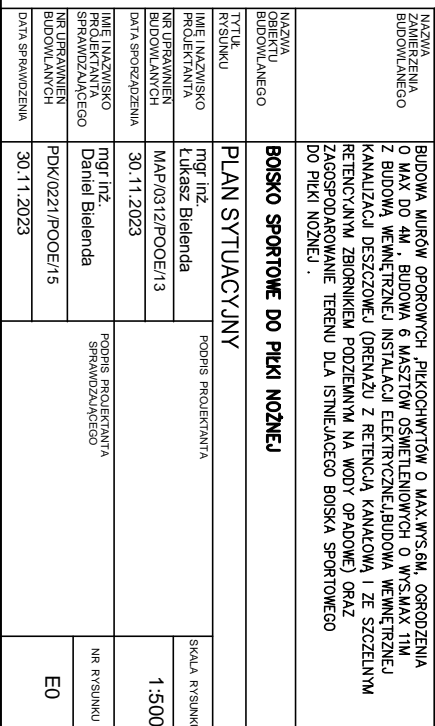
*The depth of foundation of the columns directly buried into the ground is specified in the PN-EN 40-2 standard and depends on the nominal height of the column, taking into account ground conditions and the results of calculations or measurements made during tests.*

*Elmonter-Lighting is not responsible for the use of foundations contrary to their intended use and the permissible load (pole + extension arm + luminaire), as well as in the case of using other foundations that do not meet the strength conditions.*

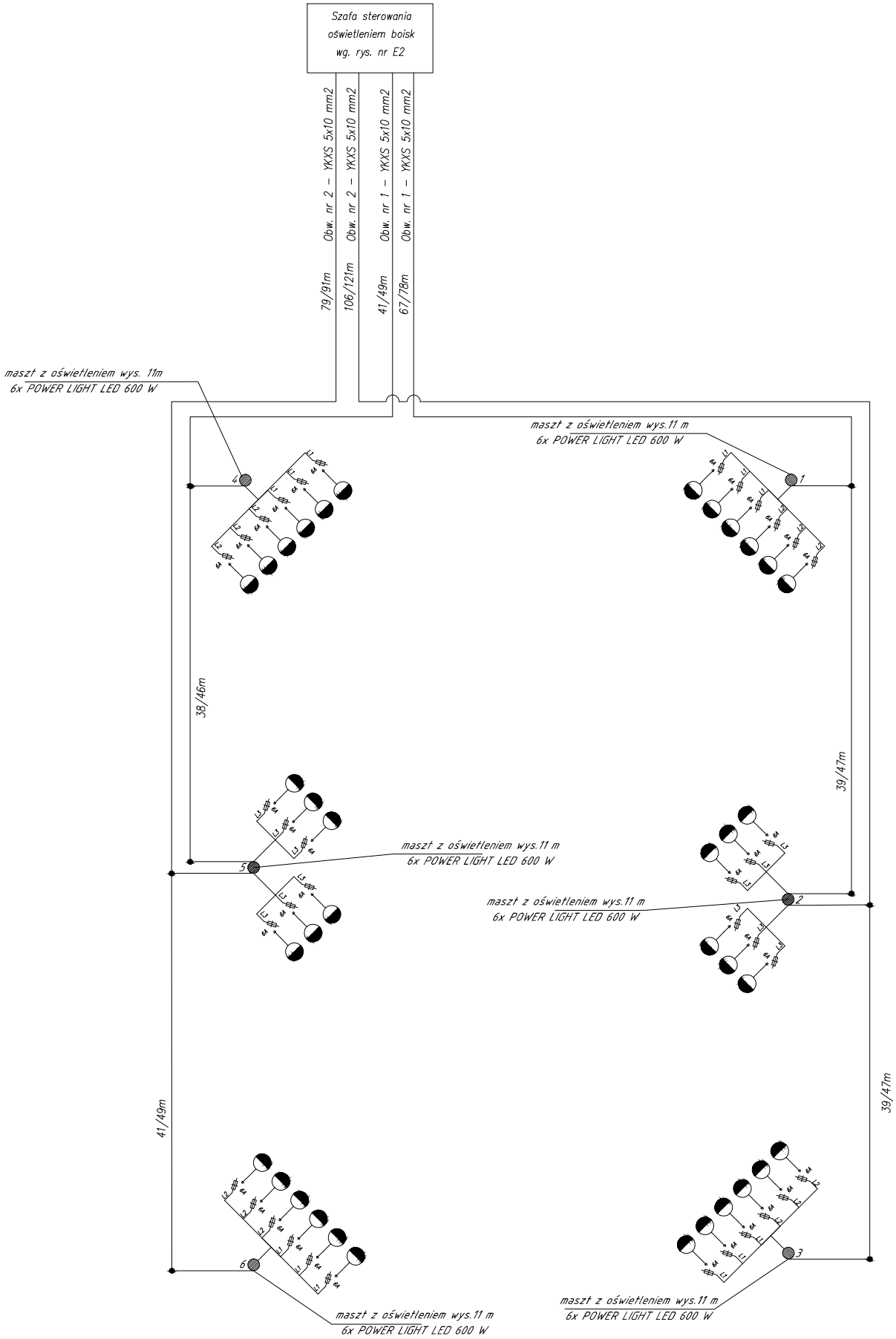
*The selection of the type and dimensions of the foundations is each time dependent on the conditions of the foundation and the obligation of their correct selection, in accordance with the provisions of the Construction Law, rests with the designer of the facility.*











obwód 1;  
P=18x600 W=10,8 kW  
 $\Delta U\%=(100 \times 10800 \times 185)/(54 \times 10 \times 400^2)$   
 $\Delta U\%=2,31$

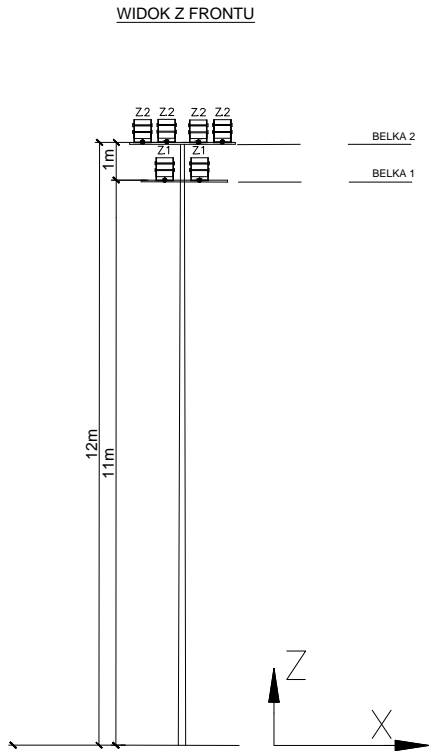
obwód 2;  
P=18x600 W=10,8 kW  
 $\Delta U\%=(100 \times 10800 \times 264)/(54 \times 10 \times 400^2)$   
 $\Delta U\%=3,3$

- Uwagi:
- Trasa proj. instalacji oświetleniowej zgodnie z planem sytuacyjnym rys. nr E0.
  - Zasilanie w energię elektryczną projektowanej instalacji oświetlenia boisk wykonać poprzez podłączenie do proj. szafy sterowania oświetleniem przy budynku.
  - Do zasilania opraw oświetleniowych należy użyć przewodów LgYd 2,5 mm<sup>2</sup> zabezpieczonymi wkładkami 6 A.
  - Numerację słupów przyjęto do celów projektowych.

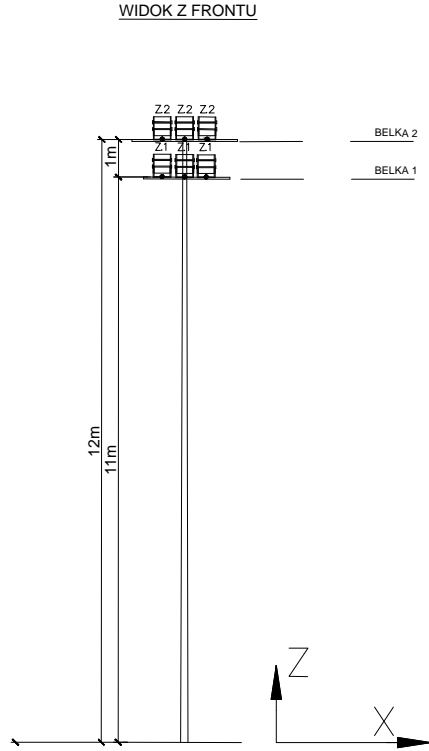
Ochrona od porażeń:	samoczynne wyłączenie zasilania
Układ sieci:	TN - C

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA MURÓW OPOROWYCH ,PIŁKOCCHWYTÓW O MAX.WYS.6M, OGRODZENIA O MAX DO 4M , BUDOWA 6 MASZTÓW OŚWIETLENIOWYCH O WYS.MAX 11M Z BUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ,BUDOWA WEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI DESZCZOWEJ (DRENAŻU Z RETENCJĄ KANAŁOWĄ I ZE SZCZELNYM RETENCYJNYM ZBIORNIKIEM PODZIEMNYM NA WODY OPADOWE) ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU DLA ISTNIEJĄCEGO BOISKA SPORTOWEGO DO PIŁKI NOŻNEJ .		
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO	BOISKO SPORTOWE DO PIŁKI NOŻNEJ		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT ZASILANIA OPRAW		
IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA	mgr inż. Łukasz Bielenda	PODPIS PROJEKTANTA	SKALA RYSUNKU
NR UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	MAP/0312/POOE/13		
DATA SPORZĄDZENIA	30.11.2023		
IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO	mgr inż. Daniel Bielenda	PODPIS PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO	NR RYSUNKU
NR UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	PDK/0221/POOE/15		
DATA SPRAWDZENIA	30.11.2023		
			E1.1

UKŁAD OPRAW  
S1, S3, S4, S6 - SŁUP OŚWIETLENIOWY



UKŁAD OPRAW  
S2, S5, - SŁUP OŚWIETLENIOWY



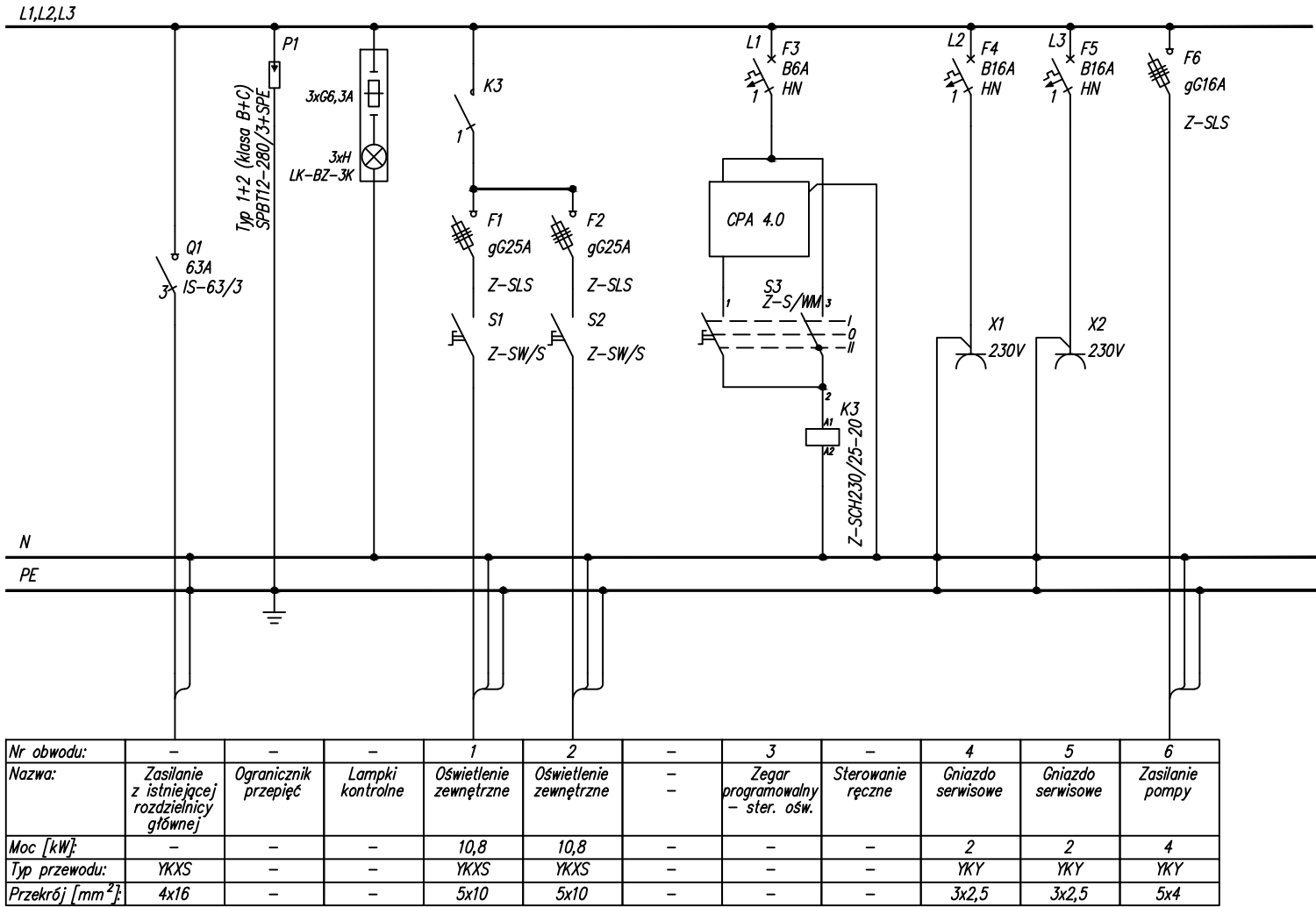
LEGENDA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH	
INDEKS	TYP OPRAWY
Z.1	POWER LIGHT LED 600W 60° IP66 IK09
Z.2	POWER LIGHT LED 600W 30° IP66 IK09

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA MURÓW OPOROWYCH ,PIŁKOCHWYTÓW O MAX.WYS.6M, OGRODZENIA O MAX DO 4M , BUDOWA 6 MASZTÓW OŚWIETLENIOWYCH O WYS.MAX 11M Z BUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ,BUDOWA WEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI DESZCZOWEJ (DRENAŻU Z RETENCJĄ KANAŁOWĄ I ZE SZCZELNYM RETENCYJNYM ZBIORNIKIEM PODZIEMNYM NA WODY OPADOWE) ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU DLA ISTNIEJACEGO BOISKA SPORTOWEGO DO PIŁKI NOŻNEJ .		
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO	BOISKO SPORTOWE DO PIŁKI NOŻNEJ		
TYTUŁ RYSUNKU	UKŁAD OPRAW		
IMIE I NAZWISKO PROJEKTANTA	mgr inż. Łukasz Bielenda	PODPIS PROJEKTANTA	SKALA RYSUNKU
NR UPRAWNIEN BUDOWLANYCH	MAP/0312/POOE/13		
DATA SPORZĄDZENIA	30.11.2023		
IMIE I NAZWISKO PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO	mgr inż. Daniel Bielenda	PODPIS PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO	NR RYSUNKU
NR UPRAWNIEN BUDOWLANYCH	PDK/0221/POOE/15		
DATA SPRAWDZENIA	30.11.2023		
			%
			E1.2

ROZDZIELNICA SON

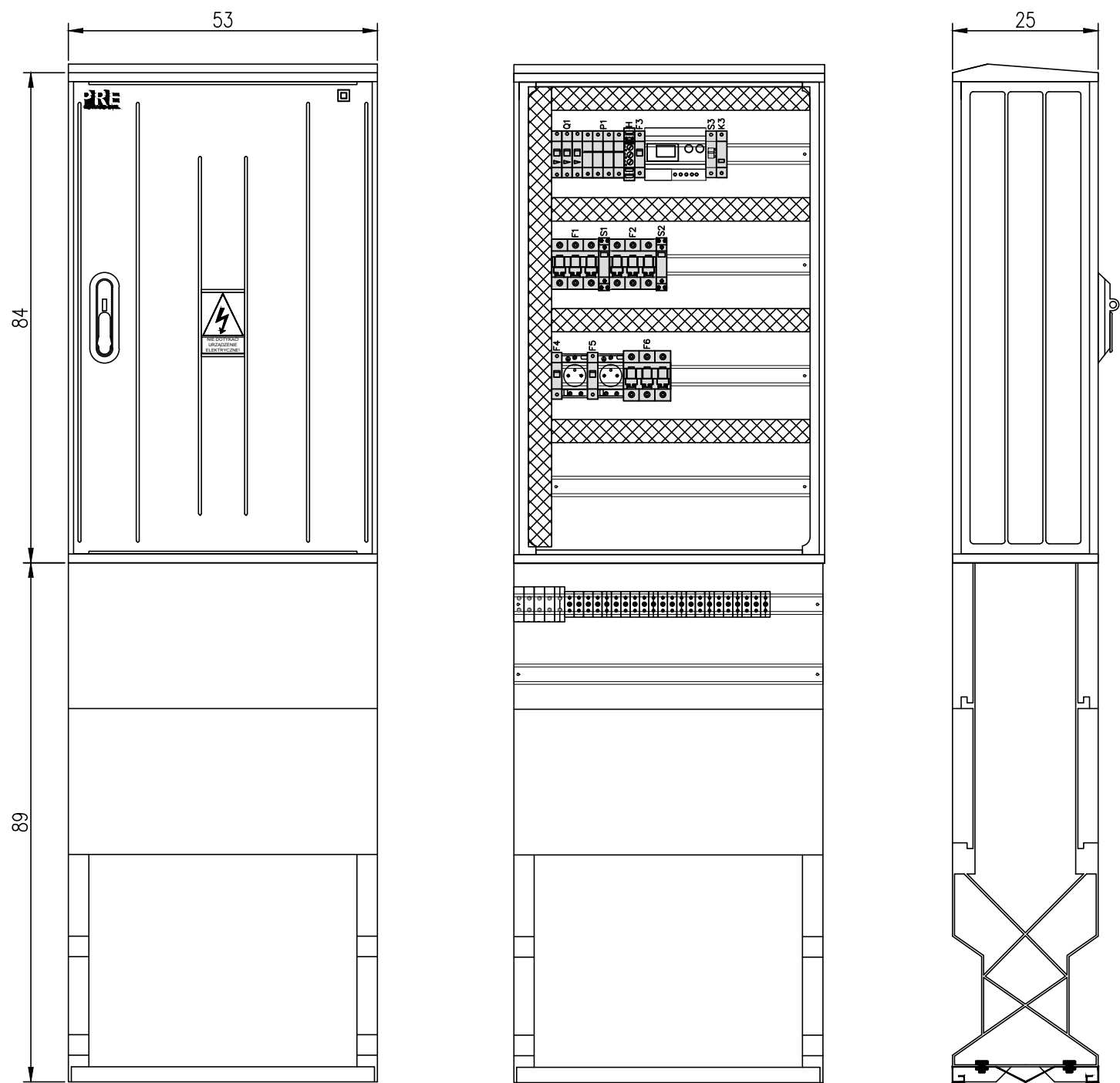
Parametry sieci zasilającej:	230/400 V, 50 Hz	$P_{inst} =$	29,6 kW
Układ sieci:	TN-S	$K_j =$	0,7
Prąd znamionowy szyn zbiorczych:	63 A	$\cos\varphi =$	0,93
Stopień ochrony tablicy:	IP44	$P_s =$	20,1 kW
Sposób posadowienia tablicy:	na fundamencie	$I_s =$	31,2 A
Ochrona podstawowa:	IZOLACJA CZĘŚCI CZYNNYCH		
Ochrona przy uszkodzeniu:	SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA		
Ochrona uzupełniająca:	WYŁĄCZNIKI RÓŻNICOWO PRĄDOWE		

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA MURÓW OPOROWYCH ,PIŁKOCHWYTÓW O MAX.WYS.6M, OGRODZENIA O MAX DO 4M , BUDOWA 6 MASZTÓW OŚWIETLENIOWYCH O WYS.MAX 11M Z BUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ,BUDOWA WEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI DESZCZOWEJ (DRENAŻU Z RETENCJĄ KANAŁOWĄ I ZE SZCZELNYM RETENCYJNYM ZBIORNIKIEM PODZIEMNYM NA WODY OPADOWE) ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU DLA ISTNIEJACEGO BOISKA SPORTOWEGO DO PIŁKI NOŻNEJ .		
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO	BOISKO SPORTOWE DO PIŁKI NOŻNEJ		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT SON		
IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA	mgr inż. Łukasz Bielenda	PODPIS PROJEKTANTA	SKALA RYSUNKU
NR UPRAWNIEN BUDOWLANYCH	MAP/0312/POOE/13		%
DATA SPORZĄDZENIA	30.11.2023		
IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO	mgr inż. Daniel Bielenda	PODPIS PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO	NR RYSUNKU
NR UPRAWNIEN BUDOWLANYCH	PDK/0221/POOE/15		E2.1
DATA SPRAWDZENIA	30.11.2023		



NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA MURÓW OPOROWYCH ,PIŁKOCWYTÓW O MAX.WYS.6M, OGRODZENIA O MAX DO 4M , BUDOWA 6 MASZTÓW OŚWIELENIOWYCH O WYS.MAX 11M Z BUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ,BUDOWA WEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI DESZCZOWEJ (DRENAŻU Z RETENCJĄ KANAŁOWĄ I ZE SZCZELNYM RETENCYJNYM ZBIORNIKIEM PODZIEMNYM NA WODY OPADOWE) ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU DLA ISTNIEJACEGO BOISKA SPORTOWEGO DO PIŁKI NOŻNEJ .		
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO	BOISKO SPORTOWE DO PIŁKI NOŻNEJ		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT SON		
IMIE I NAZWISKO PROJEKTANTA	mgr inż. Łukasz Bielenda	PODPIS PROJEKTANTA	SKALA RYSUNKU
NR UPRAWNIEN BUDOWLANYCH	MAP/0312/POOE/13		%
DATA SPORZĄDZENIA	30.11.2023	PODPIS PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO	NR RYSUNKU
IMIE I NAZWISKO PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO	mgr inż. Daniel Bielenda		
NR UPRAWNIEN BUDOWLANYCH	PDK/0221/POOE/15		
DATA SPRAWDZENIA	30.11.2023		

WIDOK ROZDZIELNICY WRAZ  
Z ROZMIESZCZENIEM APARATÓW



NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA MURÓW OPOROWYCH ,PIŁKOCHWYTÓW O MAX.WYS.6M, OGRODZENIA O MAX DO 4M , BUDOWA 6 MASZTÓW OŚWIELENIOWYCH O WYS.MAX 11M Z BUDOWĄ WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ,BUDOWA WEWNĘTRZNEJ KANALIZACJI DESZCZOWEJ (DRENAŻU Z RETENCJĄ KANAŁOWĄ I ZE SZCZELNYM RETENCYJNYM ZBIORNIKIEM PODZIEMNYM NA WODY OPADOWE) ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU DLA ISTNIEJACEGO BOISKA SPORTOWEGO DO PIŁKI NOŻNEJ .		
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO	BOISKO SPORTOWE DO PIŁKI NOŻNEJ		
TYTUŁ RYSUNKU	SCHEMAT SON		
IMIE I NAZWISKO PROJEKTANTA	mgr inż. Łukasz Bielenda	PODPIS PROJEKTANTA	SKALA RYSUNKU
NR UPRAWNIEN BUDOWLANYCH	MAP/0312/POOE/13		
DATA SPORZĄDZENIA	30.11.2023	PODPIS PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO	NR RYSUNKU
IMIE I NAZWISKO PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO	mgr inż. Daniel Bielenda		
NR UPRAWNIEN BUDOWLANYCH	PDK/0221/POOE/15		
DATA SPRAWDZENIA	30.11.2023		E2.3