



EGRID Karol Markowski
32-862 Dobrociesz 146
e-mail: biuro@egrid.pl

Nr projektu: 02/02/2026/EGRID

INWESTOR:

*Gmina Rościszewo
ul. Armii Krajowej 1
09-204 Rościszewo*

STADIUM:

PROJEKT TECHNICZNY

TYTUŁ:

***Budowa boiska wielofunkcyjnego na terenie parku w
miejscowości Rościszewo***

OBIEKT:

*Działka nr. 151, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 142704_2
ROŚCISZEWO,
obręb 0017 gm. Rościszewo, powiat sierpecki*

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Karol Markowski

Warszawa, luty 2026 r.

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność EGRID Karol Markowski mogą być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie jej pisemnego zezwolenia z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.

OŚWIADCZENIE O KOMPLETNOŚCI PROJEKTU

Ja, niżej podpisany po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz.U. z 2019 r. poz. 1186 z późniejszymi zmianami), zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 tej ustawy oświadczam, że projekt techniczny został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Zawartość projektu spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, a dokumentacja projektowa jest kompletna z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

Tytuł projektu:

„Budowa boiska wielofunkcyjnego na terenie parku w miejscowości Rościszewo”

Branża: Elektryczna

PROJEKTOWAŁ:

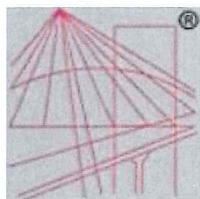
mgr inż. Karol Markowski
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. SLK/7555/PWBE/18

1. SPIS TREŚCI

1. SPIS TREŚCI	3
2. Spis załączników	4
3. Spis rysunków	7
4. Dane ogólne	8
4.1 Przedmiot i zakres opracowania	8
4.2 Podstawa opracowania	8
5. Opis Techniczny	8
5.1. Zasilanie w energię elektryczną - stan istniejący	8
5.2. Podstawowe dane energetyczne	8
5.3. Projektowane rozwiązania techniczne	9
5.4. Monitoring CCTV	9
5.5. Układanie kabli elektroenergetycznych, bednarki	10
5.6. Układanie kabli niskoprądowych (teleinformatycznych)	10
5.7. Montaż słupów	11
5.8. Montaż opraw, kamer, czujników	11
5.9. Ochrona przepięciowa	12
5.10. Ochrona przeciwporażeniowa	12
5.11. Uwagi końcowe	12
6. Obliczenia techniczne	13
6.1. Dobór przewodów	13
6.2. Spadek napięcia	13
7. Informacja BIOZ	14
8. Zestawienie materiałów	15
9. Lista załączników	17

2. Spis załączników

1. Zaświadczenie o przynależności do izby mgr inż. Karol Markowski
2. Uprawnienia budowlane mgr inż. Karol Markowski



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-WX2-U7S-D5P *

Pan Karol Markowski o numerze ewidencyjnym SLK/IE/0504/18

adres zamieszkania ul. Krypska 20/12, 04-082 Warszawa

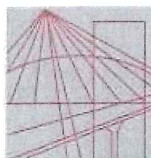
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-10 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131.7132/7555/17

DECYZJA

Katowice, dnia 12 czerwca 2018 r.

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2016 r., poz. 1725 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Karol Markowski

mgr inż. elektrotechniki
ur. dnia 02 października 1981 w Krakowie

**otrzymuje UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/7555/PWBE/18**

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

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności.

UZASADNIENIE

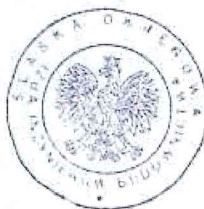
W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z art. 127a k.p.a., w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję (tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa). W takim wypadku, z dniem doręczenia organowi oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. Informuje się ponadto, że jeżeli w wyniku złożenia oświadczenia o zrzeczeniu się odwołania decyzja uzyska przymioty ostateczności i prawomocności – zamyka to również drogę do zaskarżenia jej do sądu administracyjnego.

Otrzymują:

1. Pan Karol Markowski
Powstańców Śląskich 8/2
41-605 Świętochłowice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.

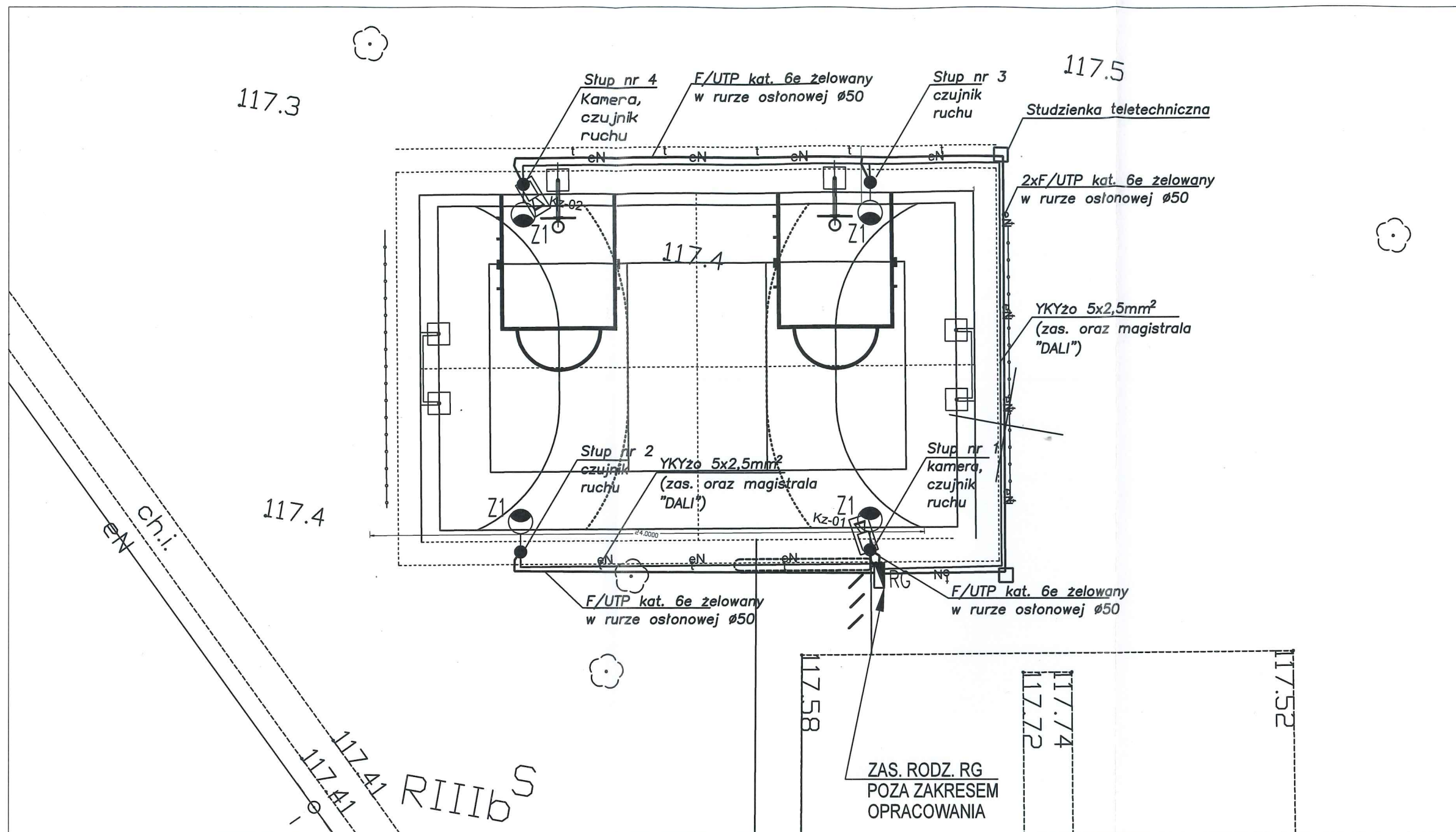


Skład orzekający OKK

1. Franciszek Buszka
mgr inż. Franciszek Buszka
2. Jan Spychała
mgr inż. Jan Spychała
3. Zbigniew Herisz
inż. Zbigniew Herisz

3. Spis rysunków

Nr rys	Nazwa	Skala
E1	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ INSTALACJE ZEWNĘTRZNE	1:200
E2	SCHEMAT ELEKTRYCZNY PROJEKTOWANYCH OBWODÓW ROZDZIELNICA RG	---
E3	SCHEMAT ELEKTRYCZNY PROJEKTOWANYCH OBWODÓW ROZDZIELNICA RG-STEROWANIE	---
E4	SCHEMAT FUNKCJONALNY MONITORINGU CCTV	---
E5	ELEWACJA ROZDZIELNICY RG	---



LEGENDA:

NAŚWIETLACZ LED ZEW. – MONTOWANY DO BELKI NA SŁUPIE OŚWIETLENIOWYM

Parametry:

- wysokość montażu 8m;
- P=193W;
- strumień świetlny oprawy 26602lm;
- strumień świetlny 137,8lm/W;
- barwa światła 4000K;
- IP 66;

Słup oświetleniowy stożkowy wraz z fundamentem D-16/120 o parametrach:

- wysokość słupa h=8m;
- grubość blachy 3mm;
- słup ocynkowany
- słup wyposażony w wnękę rewizyjną
- końcówka słupa Ø60
- słup wyposażony w belkę o dł. 1000mm umożliwiającą montaż naświetlacza
- słup wyposażony w złącza bezpiecznikowe

RG PROJEKT. ROZDZIELNICA RG

eN PROJEKT. LINIA KABLOWA nN YKYzo 5X2,5mm

t PROJEKT. LINIA TELETECHNICZNA UTP KAT.6 ŻELOWANY

RURA OSŁONOWA SZTYWNA DLA KABLI Ø50 dla kabli oświetleniowych prowadzonych pod drogą

K PROJEKT. KAMERA ZEWNĘTRZNA Z IR

PROJEKT. STUDZIENKA TELETECHNICZNA

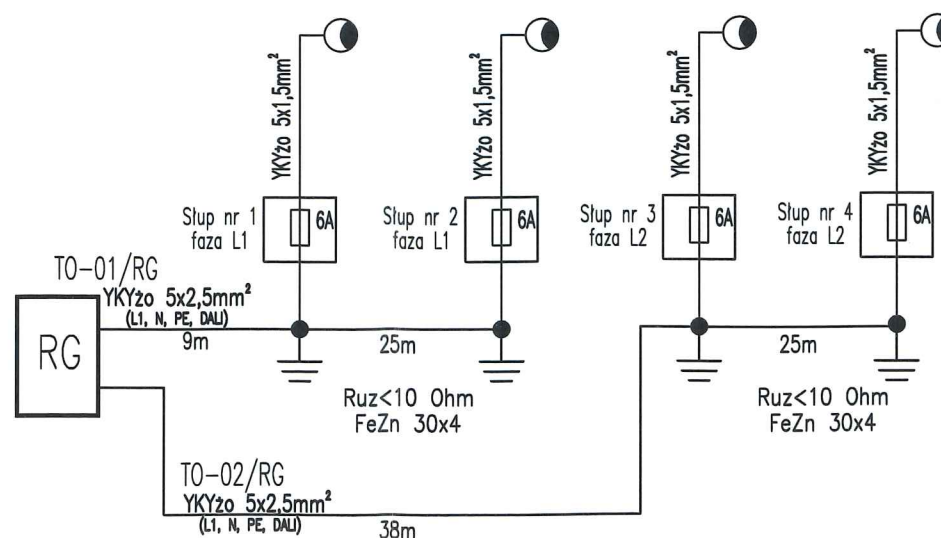
UWAGI:

W miejscu projektowanych linii kablowych z istniejącymi lub projektowanymi sieciami uzbrojenia podziemnego należy rury ochronne Ø50 dla kabli ośw. nN. Plan instalacji oświetleniowej rozpatrywać z rysunkami pozostałych branż.

OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

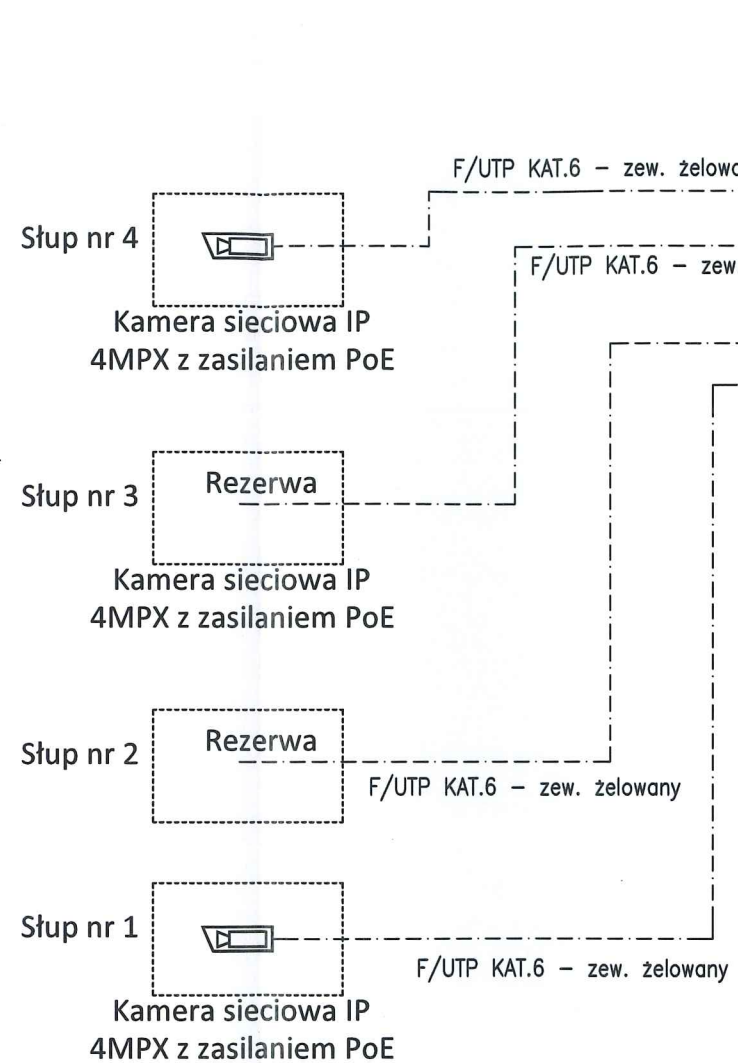
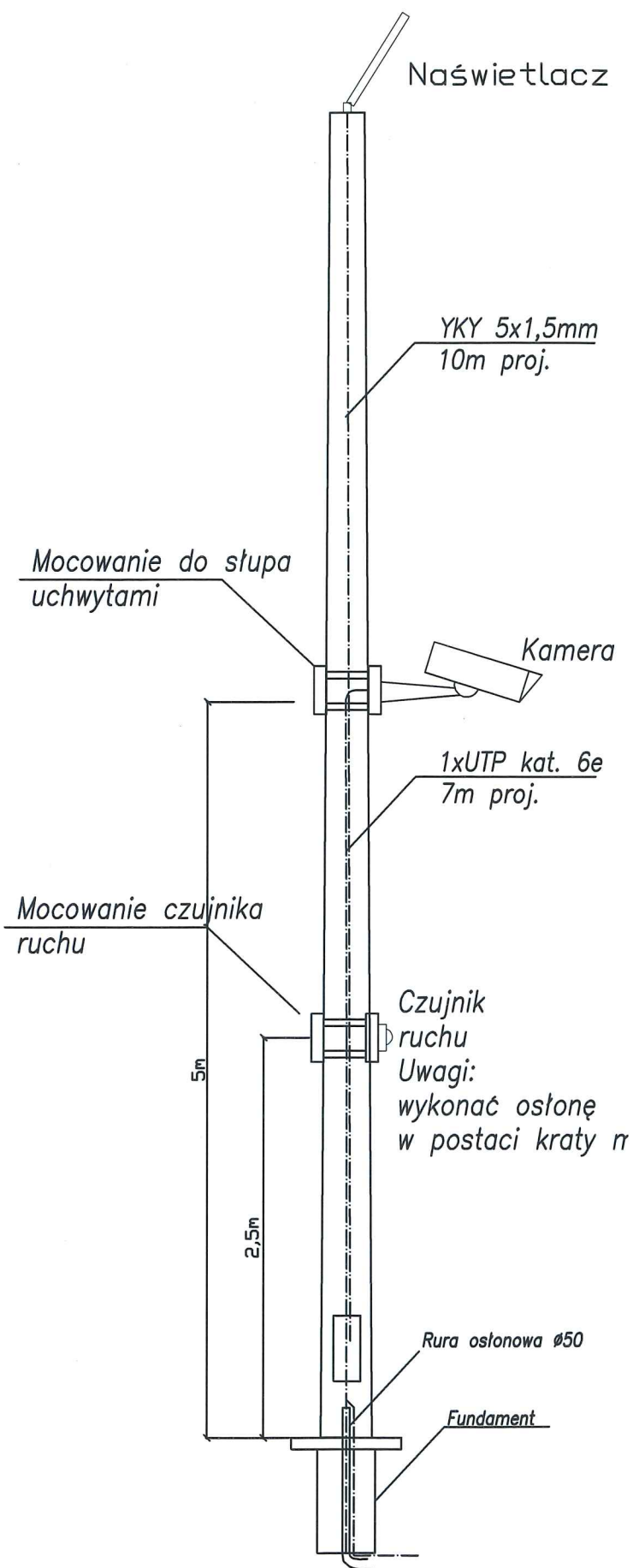
OBWÓD: TO-01/RG
MOC: 386 W
ILOŚĆ FAZ: 1
NAJDŁUŻSZY ODCINEK: 25 m
SUMA DŁUGOŚCI: 34 m

OBWÓD: TO-02/RG
MOC: 386 W
ILOŚĆ FAZ: 1
NAJDŁUŻSZY ODCINEK: 38 m
SUMA DŁUGOŚCI: 63 m



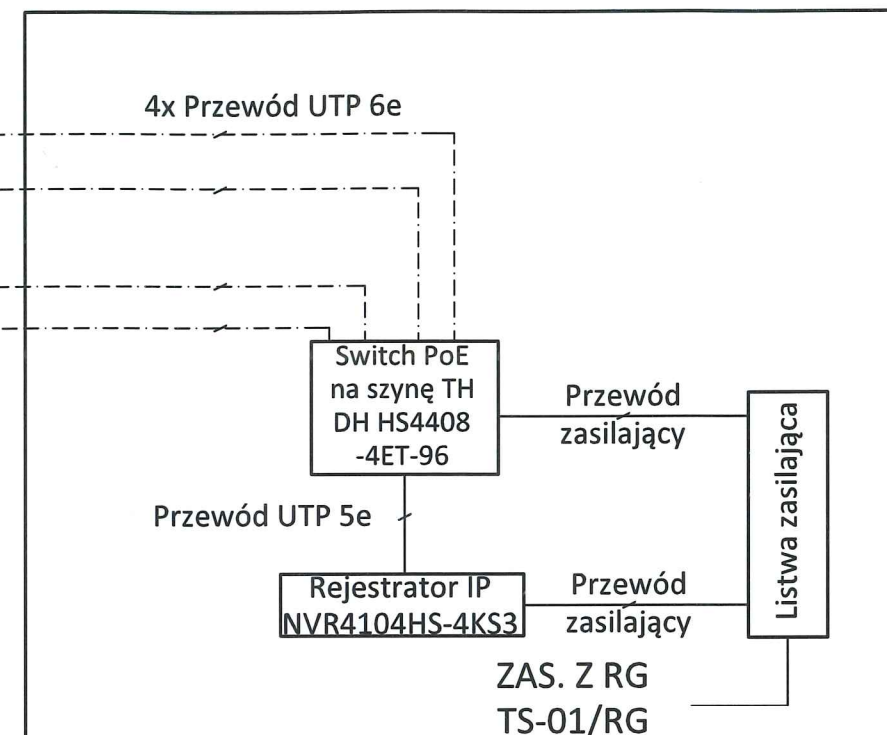
EGRID Karol Markowski
32-862 Dobrociesz 146
biuro@egrid.pl

Inwestor:	Gmina Rościszewo ul. Armii Krajowej 1 09-204 Rościszewo	Faza opracowania: PT
Temat:	Budowa bioska wielofunkcyjnego na terenie parku w miejscowości Rościszewo	Branża: Elektryczna
Projektant:	mgr inż. Karol Markowski upr.bud.nr: SLK/7555/PWBE/18	Data opracowania: 02.2026
Tytuł rysunku:	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ INSTALACJE ZEWNĘTRZNE	Skala: 1:200 Nr rysunku: E1



Studzienka
teletechniczna

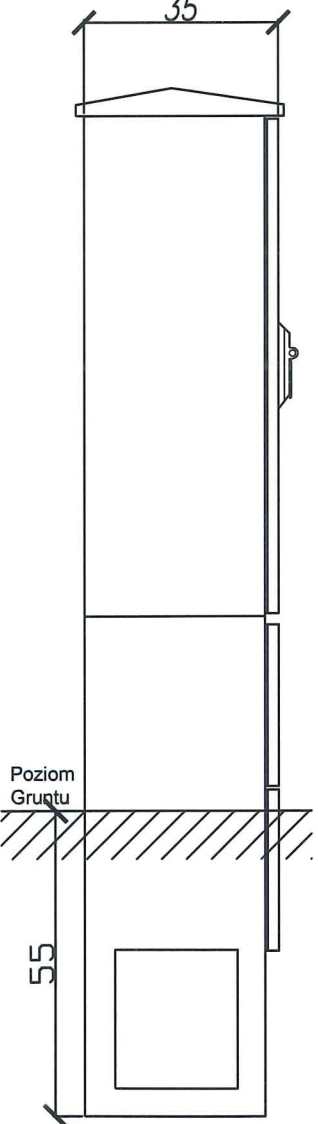
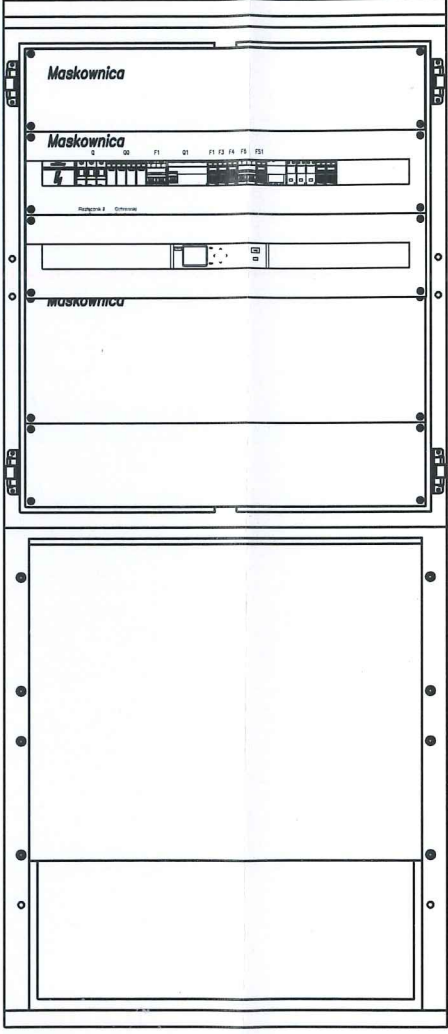
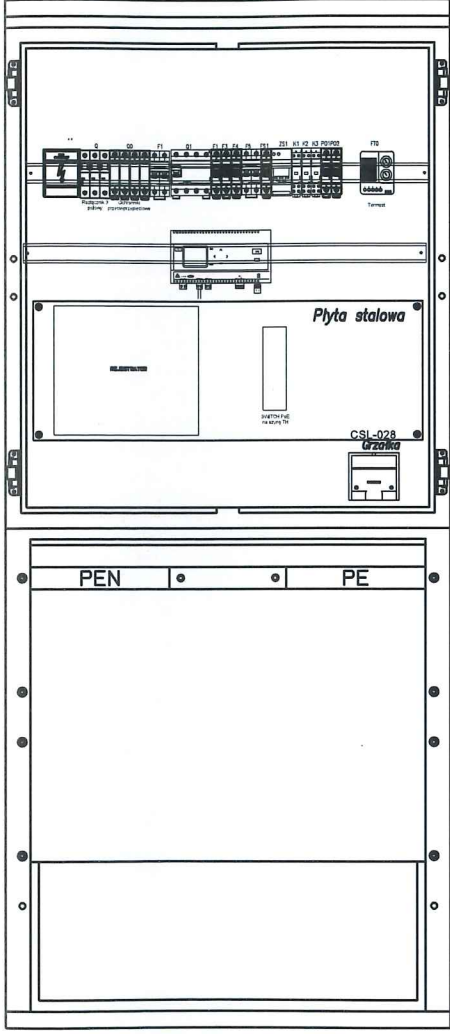
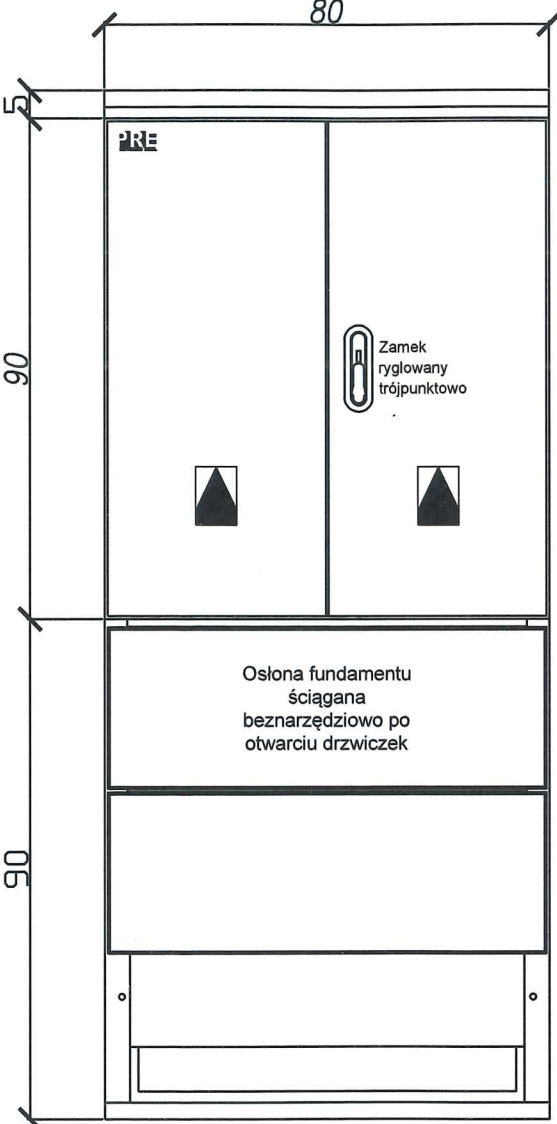
ROZDZIELNICA RG



EGRID Karol Markowski
32-862 Dobrociesz 146
biuro@egrid.pl

Inwestor:	Gmina Rościszewo ul. Armii Krajowej 1 09-204 Rościszewo	Faza opracowania: PT
Temat:	Budowa bioska wielofunkcyjnego na terenie parku w miejscowości Rościszewo	Branża: Elektryczna
Projektant:	mgr inż. Karol Markowski upr.bud.nr: SLK/7555/PWBE/18	Data opracowania: 02.2026
Tytuł rysunku:	SCHEMAT FUNKCJONALNY MONITORINGU CCTV	Skala: ---
		Nr rysunku: E4

Rozdzielnica
IP54



ROZDZIELNICA
IP54
ROZMIESZCZENIE
APARATURY
ORAZ
WYKONANIE
WEDŁUG
PREFABRYKACJ
PRODUCENTA
ROZDZIELNICY



EGRID Karol Markowski
32-862 Dobrociesz 146
biuro@egrid.pl

Inwestor:	Gmina Rościszewo ul. Armii Krajowej 1 09-204 Rościszewo	Faza opracowania: PT
Temat:	Budowa bioska wielofunkcyjnego na terenie parku w miejscowości Rościszewo	Branża: Elektryczna
Projektant:	mgr inż. Karol Markowski upr.bud.nr: SLK/7555/PWBE/18	Data opracowania: 02.2026
Tytuł rysunku:	ELEWACJA ROZDZIELNICY RG	Skala: ---
		Nr rysunku: E5

4. Dane ogólne

4.1 Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt techniczny wykonania instalacji elektrycznych zasilania opraw oświetlenia zewnętrznego terenu boiska wielofunkcyjnego wraz z systemem monitoringu wizyjnego CCTV w połączeniu z zagospodarowaniem terenu w ramach zadania: **Budowa boiska wielofunkcyjnego na terenie parku w miejscowości Rościszewo.**

Rozmieszczenie infrastruktury technicznej przedstawiono w części rysunkowej niniejszego projektu.

Zakres opracowania obejmuje:

- instalację oświetleniową zewnętrzną,
- instalację monitoringu CCTV,
- instalacje ochrony od porażeń

W zakres opracowania nie wchodzi:

zasilanie rozdzielnic RG

4.2 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- wytyczne i uzgodnienia z Zamawiającym,
- aktualne mapy ,
- obowiązujące przepisy i normy elektryczne,
- katalogi branżowe,
- koordynacja międzybranżowa

5. Opis Techniczny

5.1. Zasilanie w energię elektryczną - stan istniejący

Zasilanie instalacji oświetlenia zewnętrznego boiska jak również monitoringu zostanie wykonane z nowo projektowanej rozdzielnicą RG. Zasilanie rozdz. RG poza zakresem opracowania.

5.2. Podstawowe dane energetyczne

Dane elektroenergetyczne:

- napięcie sieci zasilającej 400V/230 V
- układ sieciowy: TN-S,
- moc zainstalowana $P_i=1,18$ kW
- moc szczytowa $P_s=1,18$ kW
- ochrona uzupełniająca przed porażeniem prądem elektrycznym: samoczynne wyłączenie w układzie TN-S z wykorzystaniem wyłączników różnicowoprądowych oraz izolacja dodatkowa.

5.3. Projektowane rozwiązania techniczne

W ramach przedsięwzięcia zostaną wyodrębnione dwa niezależne obwody elektryczne

- obwód zasilania instalacji oświetlenia zewnętrznego,
- obwód zasilania instalacji monitoringu CCTV.

Zasilenie instalacji oświetleniowej terenu boiska oraz instalacji monitoringu CCTV odbywać się będzie dwoma niezależnymi liniami kablowymi wyprowadzonymi osobnymi obwodami z rozdzielnic RG zlokalizowanej przy stojakach rowerowych. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie z wykorzystaniem zegara astronomicznego zabudowanego w rozd. RG oraz poprzez czujniki zewnętrzne umieszczone na masztach. Czujniki ruchu podłączone są do magistrali DALI. W zaprojektowanych masztach oświetleniowych, posadowionych na dedykowanych dla danego masztu prefabrykowanych fundamentach, zostaną zabudowane we wnękach słupowych izolowane złącza kablowe do słupów oświetleniowych. Na danym maszcie oświetleniowym będzie zabudowana jedna oprawa oświetleniowa wykonana w postaci naświetlacza LED mocowana za pomocą belki dedykowanej do słupa.

Założenia Inwestora co do funkcjonowania systemu:

1. **Stan Dzień:** Oświetlenie oraz kamery pozbawione są zasilania.
2. **Stan Zmierzch/Noc:** Zegar podaje napięcie na dwa niezależne obwody:
 - **Obwód 1 (Oświetlenie):** Zasilanie opraw .
 - **Obwód 2 (Monitoring):** Zasilanie zasilaczy kamer/switcha.
3. **Sterowanie oświetleniem:**
 - **Wykrycie ruchu:** 100% mocy.
 - **Brak ruchu (tryb dozorowy):** Redukcja do 20% lub 50% (konfigurowalne).
 - **Światło stałe:** Automatyczna regulacja jasności względem światła dziennego.

W rozdzielnicy RG w wykonaniu IP54 należy zamontować aparaturę modułową, grzałkę z termostatem, rejestrator IP NVR, switch PoE 4 portowy oraz sterownik DALI.

W rozdzielnicy RG zastosowano dwa przełączniki (PO1-auto/ręka, PO2- auto/ręka) umożliwiające ręczne załączenie obwodów (oświetlenie, obwód teletechniczny) w przypadku uszkodzenia zegara astronomicznego.

5.4. Monitoring CCTV

Zgodnie z wytycznymi inwestora, na dwóch słupach oświetleniowych zamontowane zostaną kamery sieciowe IP co najmniej 4 megapikselowe z podświetleniem IR. Kamery zostaną zamontowane poprzez dedykowane uchwyty do słupów oświetleniowych oraz puszki montażowo-łączeniowe. Sieć kamer wykonana zostanie w tradycyjnej gwieździe a zasilanie będzie dostarczone z switcha w technologii PoE zabudowanego w rozdzielnicy RG. W rozdzielnicy RG zostanie zamontowany również

rejestrator umożliwiający zapis obrazu w maksymalnej rozdzielczości 12Mpx obsługujący dysk HDD 2TB.

5.5. Układanie kabli elektroenergetycznych, bednarki

Projektowany kabel oświetleniowy YKYżo 5x2,5mm nn-0,4 kV należy układać w rowie kablowym wg trasy oznaczonej na załączonej mapie zagospodarowania terenu w rurze ochronnej karbowanej giętej o średnicy ϕ 50 i sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ (głębokość rowu co najmniej 0,8 m i szerokość rowu 0,6 m) na 10 cm podsypce z piasku na głębokości 0,7 m od powierzchni ziemi. Wykopy w pobliżu istniejących sieci uzbrojenia podziemnego należy wykonać ręcznie pod nadzorem.

Projektowane kable należy układać zgodnie z normą SEP o numerze N SEP-E-004 Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Wykonane linie kablowe należy wyposażyć w oznaczniki z napisami wykonanymi w sposób trwały np. metodą termiczną lub numeratorami. Oznaczniki należy wykonać w postaci tabliczek z trwałego tworzywa sztucznego. Tabliczki należy przymocować do linii kablowych za pomocą opasek zaciskowych odpornych na działanie warunków otoczenia.

Razem z kablami należy ułożyć bednarkę FeZn30x4 mm na całej długości kabla, którą należy podłączyć do zacisków uziemiających przygotowanych przez producenta projektowanych masztów oświetleniowych. Ze względu na brak informacji o istniejącej wartości rezystywności gruntu wykonawca powinien tak dobrać uziom dla słupa, żeby uzyskać rezystancję uziemienia poniżej 10 Ω . W tym celu może być konieczne do wykonania dodatkowych uziomów pionowych przy słupach oświetleniowych przyłączonych przez spawanie do wyłożonej bednarki FeZn 30x4 mm. Projektowaną taśmę FeZn30x4 mm układać przed nasypaniem pierwszej podsypki.

Po trasie kabla następnie ułożyć w wykopie folię koloru niebieskiego o grubości co najmniej 0,5 mm i szerokości 25 cm. Całość wykopu zostanie następnie przykryta gruntem rodzimym, zagęszczonym warstwami.

5.6. Układanie kabli niskoprądowych (teleinformatycznych)

Sieć monitoringu CCTV wykonana zostanie w tradycyjnej gwieździe z wykorzystaniem kabli typu skrętka F/UTP 6e: żelowanych, odpornych na promieniowanie UV, przeznaczonych do wykonywania instalacji zewnętrznych. Zasilanie kamer z wykorzystaniem skrętek F/UTP 6e będzie dostarczone z 4 portowego switcha w technologii POE (standard IEEE 802.3af). Skrętki zostaną wyprowadzone z switcha 4-portowego zabudowanego w rozdzielnicy RG. Projektowane kable teleinformatyczne należy układać w rowie kablowym wg trasy oznaczonej na załączonej mapie zagospodarowania terenu w rurze ochronnej karbowanej o średnicy ϕ 50 i sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$. Sposób ułożenia i głębokość ułożenia kabli teleinformatycznych będzie analogiczny jak kabla elektroenergetycznego z tą tylko różnicą, że będą one ułożone w rurze ochronnej odpowiedniego typu w odległości poziomej od rury ochronnej kabla elektroenergetycznego co najmniej 5 cm.

Dodatkowo w odróżnieniu od sposobu wykonania trasy kablowej dla kabla elektroenergetycznego, przy zmianie kierunku prowadzenia skrętek o 90°, zostaną zabudowane sumarycznie dwie studzienki teletechniczne. Powyższe studzienki zostaną wykonane jako betonowa studnia kablowa, przelotowa

do budowy kanalizacji 1-otworowej. Na wiązce kabli teleinformatycznych (rura ochronna) należy zakładać opaski kablowe co 10m (zawierające dane opisowe tj. typ kabla, przekrój, długość, oznaczenie trasy kabla, skąd, dokąd, rok ułożenia i wykonawcę). Nad rurami w odległości 200mm po trasie kabla należy ułożyć pomarańczową folię. Skrzyżowanie projektowanych kabli teleinformatycznych z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, tj. przy zachowaniu minimalnych odległości wg N SEP-E-004.

5.7. Montaż słupów

Jako słupy oświetleniowe zastosowano konstrukcje stalowe stożkowe z ochroną antykorozyjną stalowo ocynkowaną, długości 8 m z belką montażową do zamocowania naświetlaczy LED, które zostaną usytuowane jednostronnie zgodnie mapą zagospodarowania terenu.

Słupy zostaną wyposażone w komplet izolowanych złączy kablowych wraz z wkładkami topikowymi D01/E14 6A jako zabezpieczenie dla źródeł światła. Połączenie poszczególnych złączy słupowych z oprawami należy wykonać przewodami YKY-żo 5x1,5mm²(Zasilanie + DALI). Dodatkowo należy wprowadzić do słupa skrętkę wykorzystywaną do monitoringu CCTV i wyprowadzić je na wysokości 5 m. Przed ustawieniem słupa należy sprawdzić ciągłość połączenia przewodów. Jako posadowienie słupów oświetleniowych zastosowano fundamenty betonowe dedykowane przez producenta danego słupa wraz z kompletem kapturków i śrubami. Słupy oświetleniowe należy skorygować na przenoszenie obciążenia wynikającego z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E 05100.

Wszystkie słupy i oprawy oświetleniowe muszą być znakowane znakiem CE na zgodność z PN-EN potwierdzone certyfikatem WE, posiadać aktualną aprobatę techniczną wydaną przez instytucję do tego upoważnioną, na podstawie której zostanie wystawiona krajowa deklaracja zgodności.

5.8. Montaż opraw, kamer, czujników

Oprawy na słupach należy montować po ustawieniu słupów. Do oświetlenia boiska zaprojektowano oprawy w postaci naświetlaczy LED o następujących parametrach:

- moc pobierana: 193 W
- Strumień świetlny: $\geq 137,8$ lm/W,
- Kąt rozsyłu: 145x65,
- Barwa światła: 4000 K,
- Napięcie wejściowe: 220-240 V,
- Sterowanie: DALI
- Kąt nachylenia: regulowany,
- Kod klasy szczelności IP: $\geq$ IP66
- Kod mechanicznej odporności na uderzenia: $\geq$ IK08
- Waga: 6 kg
- Materiał obudowy: odlew aluminiowy

Na słupach oświetleniowych oprawy będą mocowane z wykorzystaniem belek montażowych dedykowanych do danego słupa.

Połączenie oprawy na słupie, wykonać przewodem typu YKY-żo 5x1,5mm² (zasilanie + DALI).
Dla powyższych założeń przeprowadzono symulację w programie DiaLUX.

Kamery monitoringu CCTV na słupach należy montować po ustawieniu słupów.
Czujniki ruchu (system DALI) na słupach należy montować po ustawieniu słupów.
Czujniki chronić kratą metalową.

5.9. Ochrona przepięciowa

Ochronę przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi należy zrealizować przez zastosowanie ochronnika przeciwprzepięciowego, zlokalizowanego w RG/punkt ładowania - modułowy ogranicznik przepięć typu 1 + typu 2.

5.10. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zrealizowana jest poprzez zastosowanie izolacji roboczej przewodów oraz stosowanie obudów ochronnych. Przewidziano ochronę przed dotykiem pośrednim poprzez samoczynne wyłączenie zasilania realizowane za pomocą wyłączników nadprądowych, zabezpieczeń bezpiecznikowych oraz wyłączników różnicowoprądowych.. Oznaczenie przewodów w instalacji elektrycznej stosować zgodnie z PN-92/E-05023 tj. przewody fazowe w dowolnych kolorach za wyjątkiem żółtego-zielonego, jasnoniebieskiego, przewód neutralny N jasnoniebieski, przewód ochronny PE żółto-zielony. Jako system ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej od porażen prądem elektrycznym zastosowano:

w systemie sieci rozdzielczej TN-C wspólny przewód neutralny i ochronny (PEN);

w instalacji odbiorczej – system sieci TN-S mający przewody neutralne (N) i ochronne (PE) oddzielne w całej instalacji.

Dla zapewnienia skutecznej ochrony przyjęto założenie, że czas zadziałania zabezpieczenia wyłączającego obwody w sieci elektroenergetycznej nn 0,4kV nie może przekroczyć 5 sek, a w instalacji odbiorczej czas ten nie może przekroczyć 0,2 sek.

5.11. Uwagi końcowe

Po wykonaniu prac instalacyjnych należy przeprowadzić próby i pomiary zgodnie z przepisami :

- rezystancji uziemienia,
- ciągłości przewodów,
- rezystancji izolacji kabli i przewodów
- skuteczności samoczynnego wyłączenia podczas zwarc

Wyniki pomiarów należy potwierdzić wystawieniem odpowiednich protokołów.

6. Obliczenia techniczne

6.1. Dobór przewodów

Przekroje przewodów oraz wartości zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów podano w tabeli oraz na schemat.

Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_Z \leq 1.45 \times I_n$$

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym [A]

I_Z - obciążalność długotrwała przewodów [A]

I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [A]

I_Z - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A]

I_Z przyjęto dla bezpieczników - $1.6 \times I_n$, a dla wyłączników instalacyjnych - $1.45 \times I_n$.

Dobory zabezpieczeń i przewodów zostały przedstawione w tabeli stanowiący załącznik do niniejszego opracowania.

6.2. Spadek napięcia

Procentowy spadek napięcia w linii zasilającej nie powinien przekroczyć 3%:

$$\Delta U \% = \frac{200 \times P_{o2} \times l_2}{\gamma_p \times s \times U_{nf}^2} = 0,38 \% \leq 3,0 \%$$

7. Informacja BIOZ

Przy realizacji robót objętych zakresem zlecenia mogą wystąpić następujące zagrożenia:

- od pracującego sprzętu budowlanego i transportowego.
- w wyniku upadku montowanych i demontowanych elementów instalacji oraz narzędzi (uderzenia spadającymi przedmiotami).
- w wyniku poparzenia podczas prac spawalniczych i zgrzewalniczych.
- prace w pobliżu napięcia,
- prace związane z używaniem narzędzi ręcznych i elektrycznych,
- prace przy demontażu i montażu urządzeń i elementów,
- prace na wysokości,
- wykopy liniowe dla kabli,
- wykopy pod słupy oświetleniowe,
- montaż i stawianie słupów,
- montaż opraw,
- montaż osprzętu,
- układanie kabli,

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu:

- prowadzenie robót zgodnie z przepisami BHP,
- używanie sprawnego technicznie sprzętu i narzędzi,
- stosowanie środków ochrony osobistej.
- zapewnienie środków łączności pracowników z nadzorem.
- zapewnienie sprawnego, posiadającego instrukcję używania, sprzętu ratunkowego.
- kontrola używanego sprzętu i narzędzi.
- szkolenie bhp, używanie uziemień, ogrodzeń, pomostów oraz tablic ostrzegawczych podczas wykonywanych prac, wydzielić i oznakować miejsce prowadzenia robót t.j. przy wykopach dla posadowienia słupów i montażu opraw,
- uwzględnić wysokie ryzyko związane przy pracach na wysokości powyżej 5m i posadowieniu słupów stosując odpowiedni sprzęt i środki ochrony indywidualnej,
- sprzęt stosowany przy prowadzeniu robót powinien być sprawny i posiadać niezbędne zaświadczenia wydane przez dozór techniczny.

Prace przy czynnych urządzeniach mogą wykonywać tylko osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Dz. Ustaw art. 54, ustawa z 10 kwietnia 1997 r „Prawo Energetyczne”. Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.04.2003 r. (Dz. U. Nr 89, poz 828).

8. Zestawienie materiałów

INSTALACJE ELEKTRYCZNE					
lp.	symbol	Opis	jed n.	ilość	uwagi
A1		ROZDZIELNICA			
1	RG	Rozdzielnica RG IP 54 z fundamentem prefabrykowanym wyposażona zgodnie ze schematem m.inn.: - blok rozdzielczy – 1szt - rozłącznik izolacyjny 3P 25A - 1 szt., - ogranicznik przepięciowy 20kA typ 1+2 - 1 szt. - wyłącznik różnicowoprądowy 1-fazowy 30 mA typ A z członem nadmiarowoprądowym B10/2P – 1 szt. - wyłącznik różnicowoprądowy 3-fazowy 25A/30 mA typa A- 1 szt - wyłącznik nadprądowy 1-fazowy B 10 A - 2 szt., - wyłącznik nadprądowy 1-fazowy B 6 A - 2 szt., - wyłącznik różnicowoprądowy 1-fazowy 30 mA typ AC z członem nadmiarowoprądowym B10/2P – 1 szt. - stycznik instal. 1 modułowy auto/reka 25 A - 3 szt., - programator astronomiczny ZCM32P/U - 1 szt., - przełącznik modułowy 1-0-2 ISSW - 2 szt., - termostat FT0 11 - 1 szt -dmuchawa/grzałka STEGO CSL028 – 1 szt. -sterownik DALI 945 – 1 szt. - złączki typu ZUG 2,5 – 26 szt.	kpl	1	PREBIEL lub równoważne
A2		Rozdzielnica RG- osprzęt teletechniczny			
1	RG	- switch PoE DH HS4408-4ET-96 – 4 portowy montowany na szynę TH – 1 szt. - rejestrator IP 4 kanałowy NVR4104HS-4KS3 (2TB HDD) – 1 szt. - listwa zasilająca – 1 szt.	kpl.	1	DAHUA lub równoważne
A3		OKABLOWANIE/OSPRZĘT- TELETECHNIKA			
1	Okablowanie	Przewód F/UTP kat.6e żelowany 4x2x0,5mm ²	mb	200	Zweryfikować na etapie wykonawstwa
2		Rura osłonowa DVR 50 czerwona	mb	110	Zweryfikować na etapie wykonawstwa
3		Folia kablowa pomarańczowa grub min. 0,5mm	mb	100	
4		Studzienka teletechniczna	szt.	2	
5	Kz	Kamera IP zewn., 4Mpx, IR, IK10 z puszka łączeniową	szt	2	DAHUA lub równoważn
6		Uchwyt do kamery na słup	szt	2	
A4		OKABLOWANIE/OSPRZĘT			
1		YKYżo 5x2,5mm zewnętrzne (elektryka, magistrala DALI)	mb	110	Zweryfikować na etapie wykonawstwa
2		YKYżo 5x1,5mm wewnętrzne (słup oświetleniowy)	mb	40	Zweryfikować na etapie wykonawstwa

3		Rura osłonowa DVR 50 niebieska	mb	90	Zweryfikować na etapie wykonawstwa
4		Bednarka FeZn 30x4	mb	90	Zweryfikować na etapie wykonawstwa
5		Folja kablowa kolor niebieski grubość min 0,5mm	mb	100	
A5		OŚWIETLENIE/OSPRZĘT			
1		Złącze słupowe IZK/1 (komplet) Komplet zawiera: - złączka bezpiecznikowa izolowana IZK 4-01 - 1 szt. - złączka fazowa izolowana IZK 4-02 - 2 szt. - złączka zerowa izolowana IZK 4-03 - 1 szt.	kpl.	4	Elmonter lub równoważne
2		Fundament / D16/120 abizolowany z el. śrub. M20 +kapturki	kpl	4	Elmonter lub równoważne
3		Belka B2/1000-60	szt.	4	Elmonter lub równoważne
4		Słup oświetleniowy CN8/3/60/F160 8m	szt.	4	Elmonter lub równoważne
5		Naświetlacz LED SKL4ST.60.193.8A4000 193 26600 193W	szt.	4	
6		Czujnik Steinel IS 3180 DALI-2	szt.	4	Steinel lub równoważne
7		Kratka stalowa ochronna (IK10)do czujnika	szt.	4	
B		INNE			
1		Usługa programowania sterownika DALI	kpl	1	

UWAGA:

ilość urządzeń należy zweryfikować z rysunkami, wszelkie rozbieżności należy uzgodnić.

Wszystkie materiały, urządzenia, elementy wyposażenia przedstawione w przedmiotowej dokumentacji projektowej i opisane przez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, należy traktować jako rozwiązania przykładowe o modelowych: parametrach technicznych i użytkowych, właściwościach charakterystycznych i właściwościach estetycznych, standardach określonych dla materiałów, urządzeń, elementów wyposażenia.

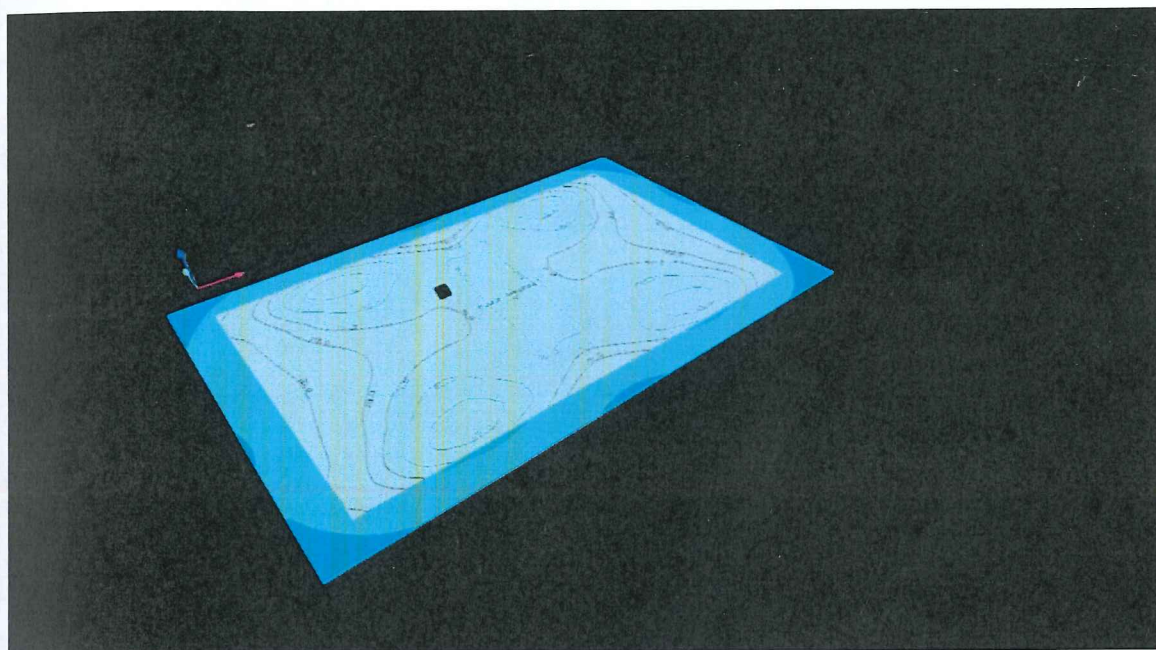
Należy zastosować rozwiązania/urządzenia/materiały równoważne lub lepsze pod względem parametrów technicznych od wyspecyfikowanych w projekcie.

9. Lista załączników

1. Lista kablowa
2. Obliczenia z programu Dialux

Lista kablowa

Lp.	Rozdzielnica zasilająca	Urządzenie zasilane	Moc zainstalowana obwodu "P1" [kW]	Współczynnik zapotrzebowania	Moc zapotrzebowana obwodu "P2" [kW]	cos φ	Prąd obliczeniowy "I _b " [A]	Typ kabla/przewodu	Materiał żyły	Przekrój "S" [mm ²]	Sposób ułożenia	Napięcie "U _n " [V]	Współczynnik poprawkowy - temperatura	Współczynnik poprawkowy - ilość wiązek	Dopuszczalna obciążalność prądowa "I _a " [A]	Prąd zabezpieczenia "I _n " [A]	Rodzaj zabezpieczenia	Prąd zadziałania zabezpieczenia "I _a " [A]	Poprawność zabezpieczenia I _b < I _a	Poprawność zabezpieczenia I _b < I _n	Długość [m]	Spadek napięcia "ΔU" [%]
1	RG/F2	Oprawa LED	0,2	1,00	0,2	1	1,00	YKYzo 5x2,5mm	Cu	2,5	D	230	1	1	34,00	10	wyłącznik	14,5	TAK	TAK	73	0,38
2	RG/F3	Oprawa LED	0,2	1,00	0,2	1	1,00	YKYzo 5x2,5mm	Cu	2,5	D	230	1	1	34,00	10	wyłącznik	14,5	TAK	TAK	38	0,20



Projekt

Lista opraw

Φ_{razem}	P_{razem}	Skuteczność świetlna
106408 lm	772.0 W	137.8 lm/W

Szt.	Producent	Numer artykułu	Nazwa artykułu	P	Φ	Skuteczność świetlna
4	BEGA	SKL4ST.60.193.8 A4000.1G11.145 065.00	SKYLIGHT LED 4.0 6 26600LM 193W 840 145DX65D	193.0 W	26602 lm	137.8 lm/W

Arkusz danych produktu

BEGA - SKYLIGHT LED 4.0 6 26600LM 193W 840 145DX65D



Numer artykułu	SKL4ST.60.193.8A400 0.1G11.145065.00
----------------	---

P	193.0 W
---	---------

Φ_{Lampa}	26600 lm
-----------------------	----------

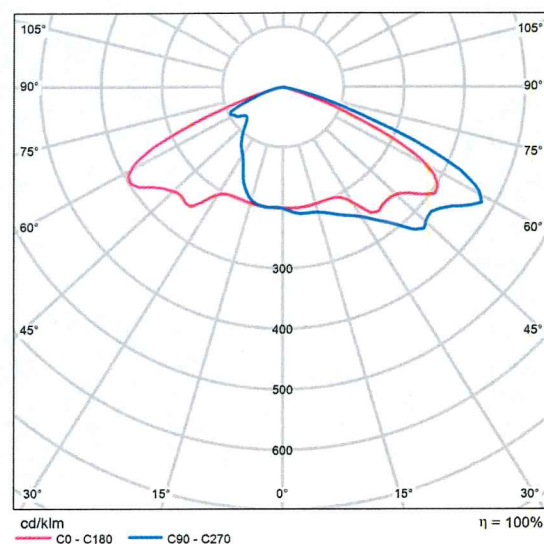
Φ_{Oprawa}	26602 lm
------------------------	----------

η	100.01 %
--------	----------

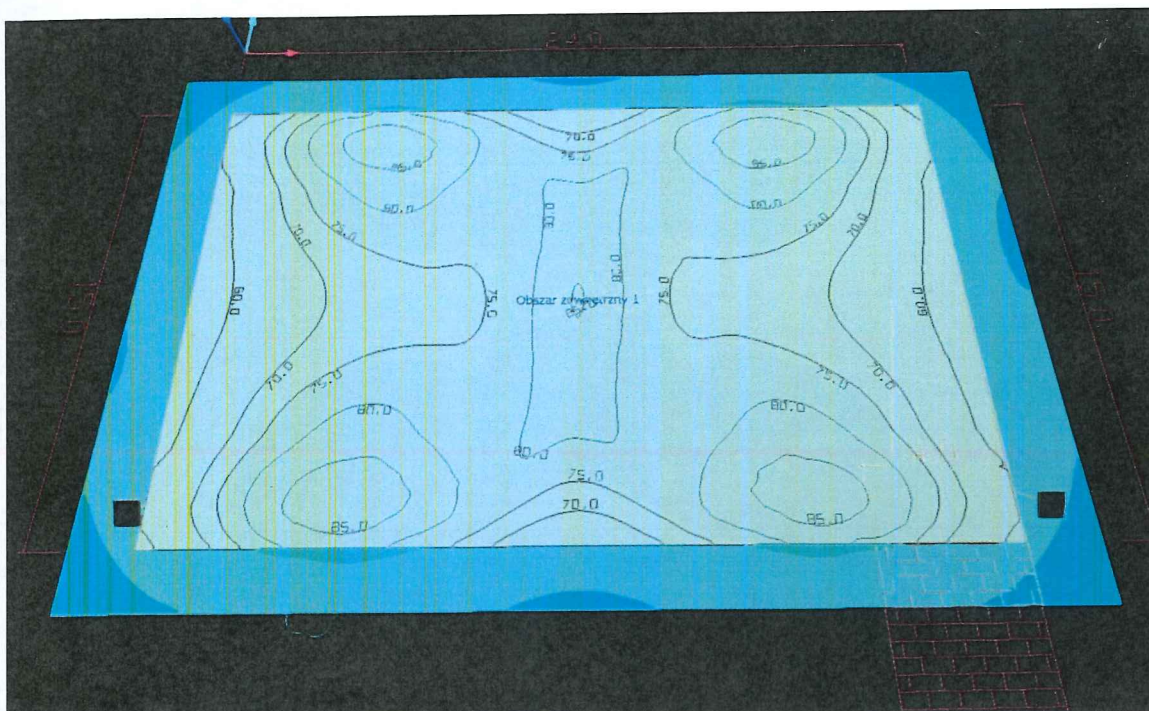
Skuteczność światlna	137.8 lm/W
-------------------------	------------

CCT	4000 K
-----	--------

CRI	80
-----	----



Polarny LVK



Teren 1

Opis

Projekt oświetlenia boiska rekreacyjnego o wymiarach 24x15 m oparto na wytycznych normy PN-EN 12193:2019-01 „Światło i oświetlenie – Oświetlenie w sporcie”.

Obiekt zakwalifikowano do III klasy oświetleniowej (sport rekreacyjny, treningowy, szkolny).

Dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkowników oraz optymalnych warunków do uprawiania gier zespołowych (koszykówka, siatkówka, piłka nożna halowa/treningowa), przyjęto następujące parametry docelowe:

Parametr,	Wartość projektowa,	Uwagi
Średnie natężenie oświetlenia (E_m),	≥ 75 lx,	Zalecane 100–200 lx dla wyższego komfortu
Równomierność oświetlenia (U_o),	$\geq 0,50$,	Stosunek E_{min}/E_m
Wskaźnik oddawania barw (R_a),	≥ 70 ,	Zapewnienie dobrej widoczności barw
Wskaźnik oślnienia (GR),	≤ 55 ,	Ograniczenie efektu oślepienia zawodników

Przewiduje się montaż opraw na 4 masztach oświetleniowych o wysokości do 8 m powyżej poziomu terenu. Maszty należy zlokalizować w narożnikach boiska lub wzdłuż linii bocznych z

zachowaniem bezpiecznej odległości od krawędzi pola gry (min. 1 m).

Należy zastosować profesjonalne naświetlacze wykonane w technologii LED z asymetrycznym rozsyłem światłości. Układ optyczny musi zapewniać kierowanie strumienia świetlnego na płytę boiska przy minimalnej emisji światła w górę (ograniczenie efektu sky glow).

Barwa światła: Zalecana temperatura barwowa $T_{cp} = 4000$ K (neutralna biała), zapewniająca wysoką skuteczność świetlną i komfort wizualny. Ochrona przed olśnieniem: Oprawy muszą być wyposażone w płaską szybę hartowaną oraz opcjonalnie w przesłony ograniczające uciążliwe świecenie poza obszar boiska (ochrona sąsiadujących terenów mieszkalnych).

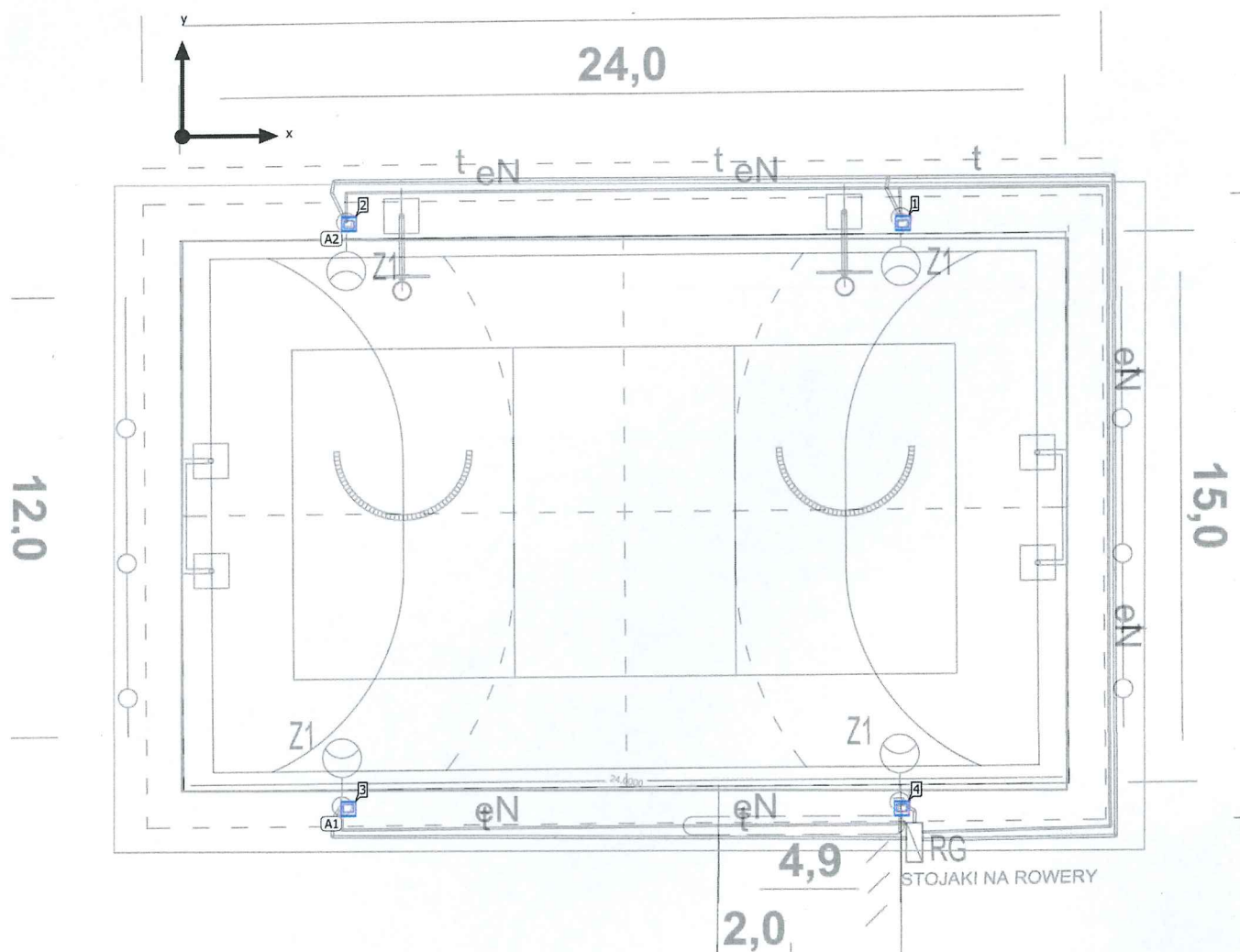
Współczynnik utrzymania oświetlenia (MF) należy przyjąć na poziomie 0,80, uwzględniając naturalną degradację diod oraz zabrudzenie opraw.

Sterowanie: Zaleca się zastosowanie układu sterowania umożliwiającego załączanie oświetlenia w trybie 100% mocy (rozgrywki) oraz 50% (tryb dozorowy/sprzątanie) w celu optymalizacji kosztów energii.

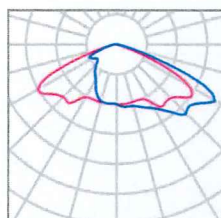
Zasilanie: Instalację zasilającą maszty należy wykonać kablem ziemnym (np. YKY), a każdy maszt musi posiadać indywidualne zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe zlokalizowane we wnętrzu słupowej.

Teren 1

Plan sytuacyjny opraw



Teren 1

Plan sytuacyjny opraw

Producent	BEGA	P	193.0 W
Numer artykułu	SKL4ST.60.193.8A400 0.1G11.145065.00	Φ_{Oprawa}	26602 lm
Nazwa artykułu	SKYLIGHT LED 4.0 6 26600LM 193W 840 145DX65D		
Oprawa	1x LED		

2 x BEGA SKYLIGHT LED 4.0 6 26600LM 193W 840 145DX65D

Typ	Rozmieszczenie w linii	X	Y	Wysokość montażu	Oprawa
1. oprawa (X/Y/Z)	4.493 m / -18.391 m / 8.000 m	4.493 m	-18.391 m	8.000 m	3
		19.493 m	-18.394 m	8.000 m	4
Kierunek X	2 Szt., Środek - środek, Nierównomierne odległości				
Rozmieszczenie	A1				

2 x BEGA SKYLIGHT LED 4.0 6 26600LM 193W 840 145DX65D

Typ	Rozmieszczenie w linii	X	Y	Wysokość montażu	Oprawa
1. oprawa (X/Y/Z)	19.499 m / -2.425 m / 8.000 m	19.499 m	-2.425 m	8.000 m	1
		4.499 m	-2.422 m	8.000 m	2
Kierunek X	2 Szt., Środek - środek, Nierównomierne odległości				

Teren 1

Plan sytuacyjny oprav

Rozmieszczenie A2

Teren 1

Lista opraw Φ_{razem}

106408 lm

 P_{razem}

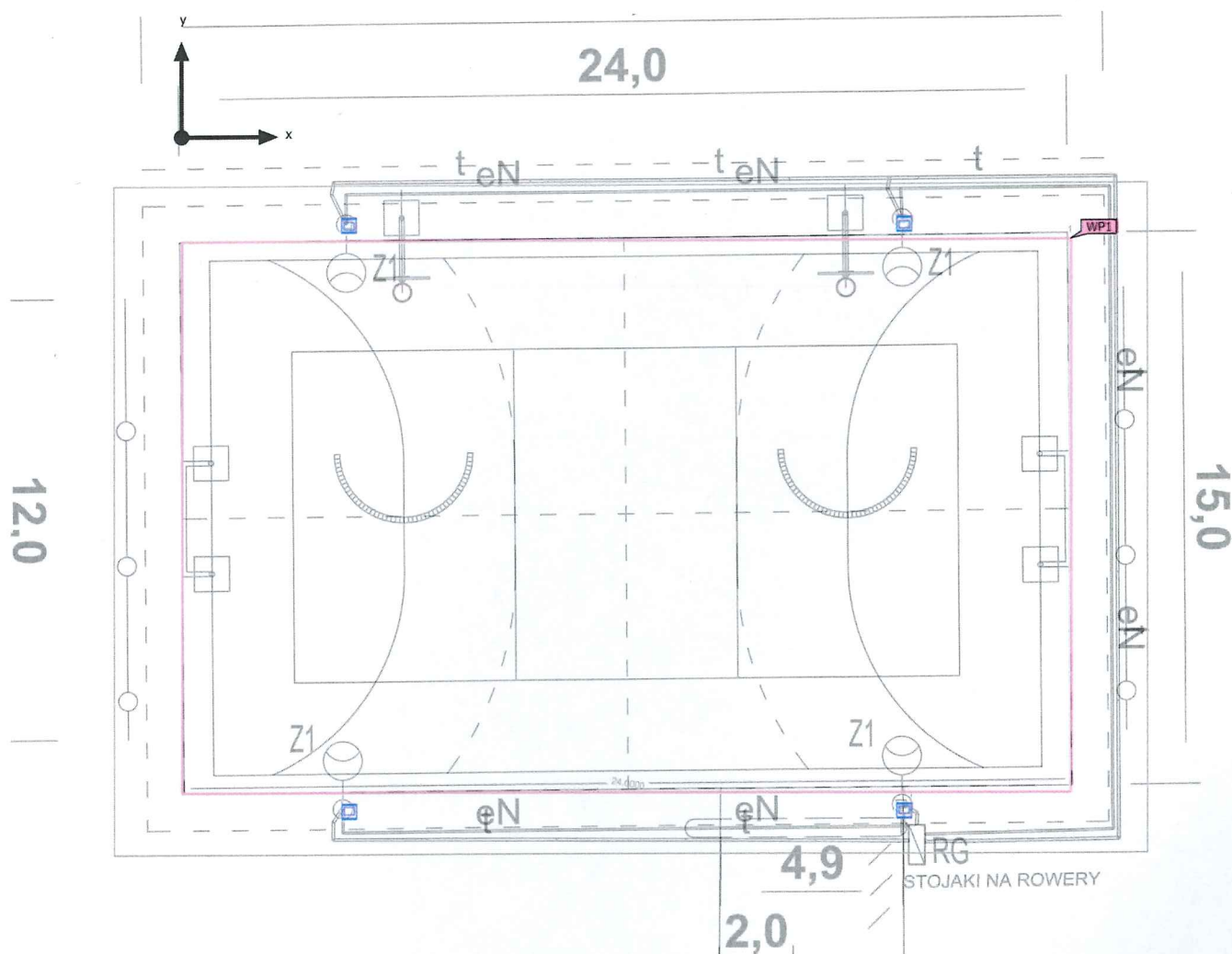
772.0 W

Skuteczność świetlna

137.8 lm/W

Szt.	Producent	Numer artykułu	Nazwa artykułu	P	Φ	Skuteczność świetlna
4	BEGA	SKL4ST.60.193.8 A4000.1G11.145 065.00	SKYLIGHT LED 4.0 6 26600LM 193W 840 145DX65D	193.0 W	26602 lm	137.8 lm/W

Teren 1 (Scena świetlna 1)

Obiekty obliczeniowe

Teren 1 (Scena świetlna 1)

Obiekty obliczeniowe

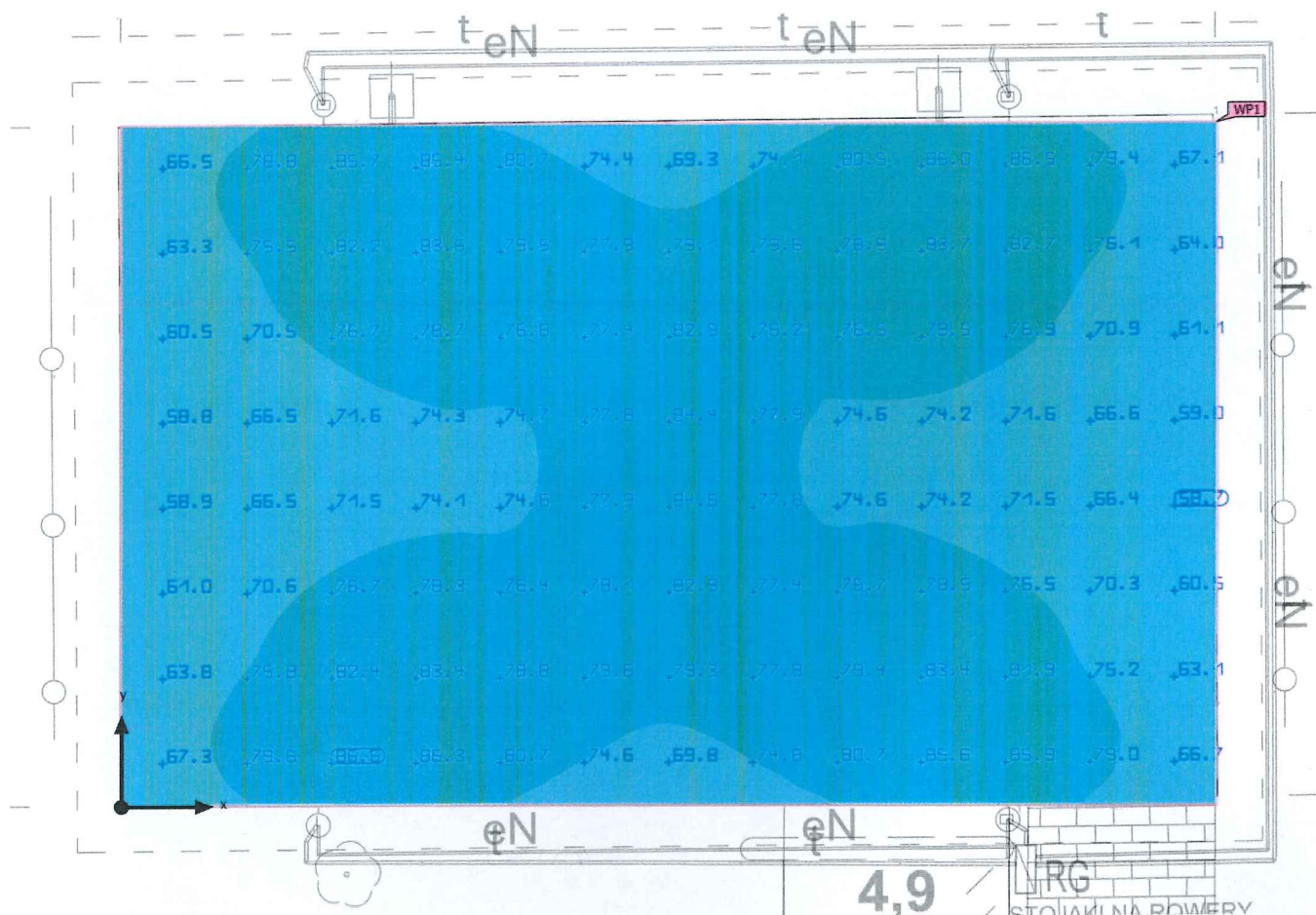
Poziomy użytkowe

Właściwości	$\bar{E}$ (Zad.)	$E_{min.}$	E_{maks}	$U_o (g_1)$ (Zad.)	g_2	Indeks
Płaszczyzna pracy (Obszar zewnętrzny 1) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m, Margines: 0.000 m	75.1 lx (≥ 50.0 lx) ✓	55.6 lx	88.2 lx	0.74 (≥ 0.40) ✓	0.63	WP1

Profil użytkowania: Ustawienie wstępne DIALux (5.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))

Obszar zewnętrzny 1 (Scena świetlna 1)

Podsumowanie



Powierzchnia podstawowa 360.12 m²

Współczynnik konserwacji 0.80 (ogólny)

Wysokość Płaszczyzna pracy 0.000 m

Margines Płaszczyzna pracy 0.000 m

Obszar zewnętrzny 1 (Scena świetlna 1)

Podsumowanie

Wyniki

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność	Indeks
Płaszczyzna pracy	$\bar{E}_{\text{pionowa}}$	75.1 lx	$\geq 50.0 \text{ lx}$	✓	WP1
	$U_o (g_1)$	0.74	≥ 0.40	✓	WP1
Szacowane zużycie energii ⁽²⁾	Zużycie	0.00 kWh/a	maks. 12650 kWh/a	✓	
Zakres	Gęstość mocy oświetlenia	0.00 W/m ²	–		
		0.00 W/m ² /100 lx	–		

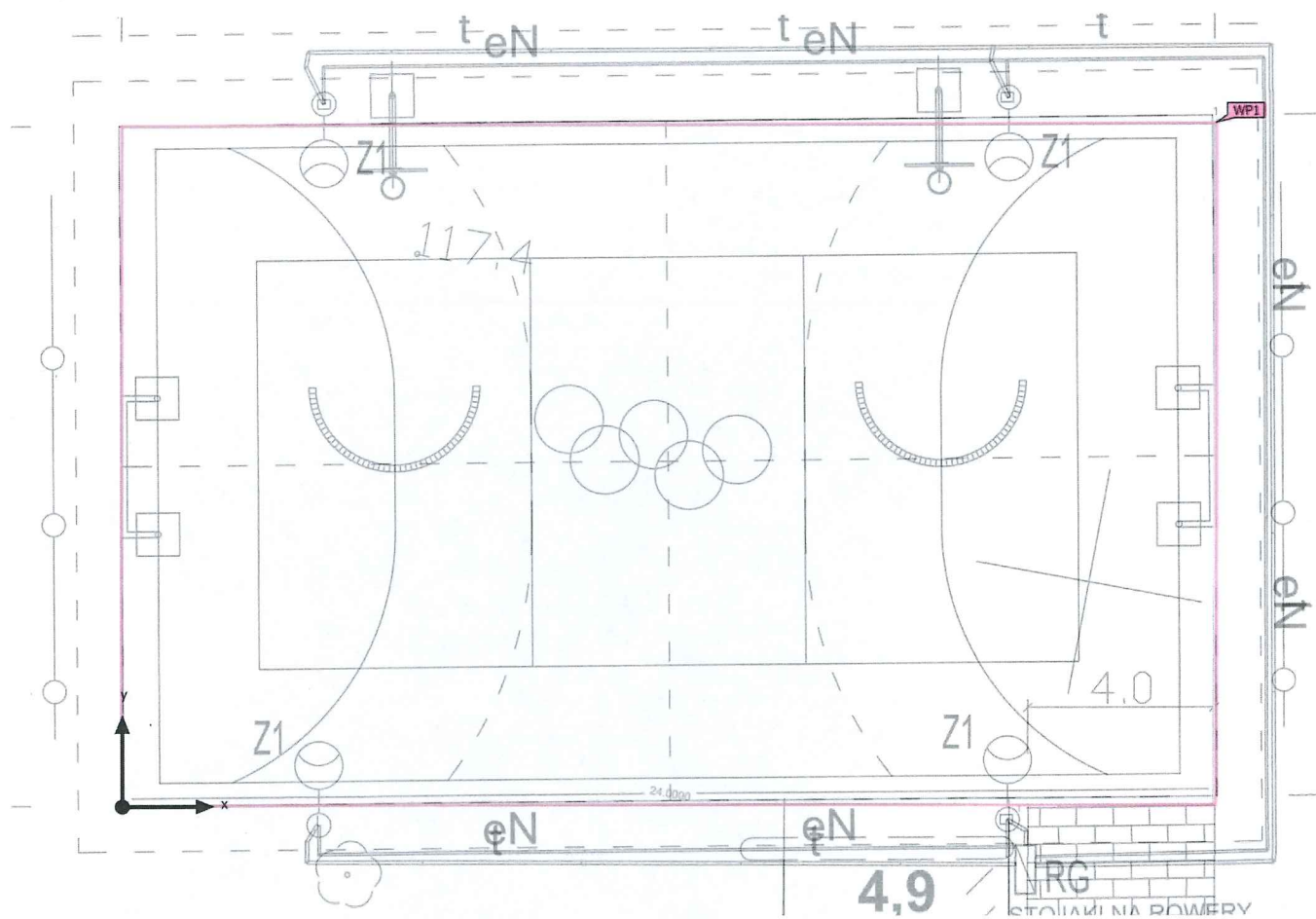
(1) Na podstawie przestrzeni prostokątnej 23.995 m x 15.017 m i SHR 0.25.

(2) Obliczono za pomocą DIN:18599-4.

Profil użytkowania: Ustawienie wstępne DIALux (5.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))

Obszar zewnętrzny 1 (Scena świetlna 1)

Obiekty obliczeniowe



Obszar zewnętrzny 1 (Scena świetlna 1)

Obiekty obliczeniowe

Poziomy użytkowe

Właściwości	$\bar{E}$ (Zad.)	$E_{min.}$	E_{maks}	$U_o (g_1)$ (Zad.)	g_2	Indeks
Płaszczyzna pracy (Obszar zewnętrzny 1) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m, Margines: 0.000 m	75.1 lx (≥ 50.0 lx) ✓	55.6 lx	88.2 lx	0.74 (≥ 0.40) ✓	0.63	WP1

Profil użytkowania: Ustawienie wstępne DIALux (5.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))