

PROJEKT TECHNICZNY	
Nazwa	ZAGOSPODAROWANIE DZIAŁKI W CENTRUM GMINY ŁOPIENNIK GÓRNY Z PRZEZNACZENIEM DO TURYSTYKI WRAZ Z INFRASTRUKTURA TECHNICZNĄ
Kategoria	KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO – V, VIII
Branża	INSTALACJE ELEKTRYCZNE
Inwestor	GMINA ŁOPIENNIK GÓRNY ŁOPIENNIK NADRZECZNY 3A, 22-351 ŁOPIENNIK GÓRNY
Identyfikatory działek	060607_2.0008.2225
Nr działki	2225
Miejscowość	Łopiennik Górny
Gmina	Łopiennik Górny
Powiat	krasnostawski
Województwo	lubelskie
Jednostka projektowa:	K&S Konstrukcje Grzegorz Kocot Dominów ul. Rynek 6/21, 20-388 Lublin NIP: 5632317248, email: kskonstrukcje@o2.pl

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.) oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant i Projektant sprawdzający są wpisani do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane, dlatego też na podstawie art. 34 ust. 3da pkt. 1 i 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.) w opracowaniu nie załączono dokumentów wymaganych w art. 34. ust. 3d pkt. 3.

Projektował:	<i>mgr inż. Łukasz Boczkowski</i> <i>upr. bud LUB/0045/PWOE/13</i>	
Sprawdził:	<i>mgr inż. Norbert Gajda</i> <i>upr. bud LUB/0068/PWBE/15</i>	

Lublin, 03 luty 2025 r.

# PROJEKT TECHNICZNY

## SPIS TREŚCI

---

<b>1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>2</b>
1.1 Przedmiot opracowania.....	2
1.1.1 Materiały podstawowe.....	2
1.1.2 Akty prawne.....	2
<b>2. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
2.1 Zasilanie.....	3
2.2 Prowadzenie kabli.....	3
2.3 Kolizje w terenie .....	4
2.4 Tablica R1 .....	4
2.5 Tablica R2 .....	5
2.6 Tablica R3 .....	5
2.7 Oświetlenie terenu.....	6
2.7.1 Słupy oświetleniowe .....	6
2.7.2 Oprawy oświetleniowe.....	6
2.7.3 Oprawy dekoracyjne .....	7
2.7.4 Taśmy LED.....	8
2.7.5 Instalacja zasilająca .....	8
2.8 Instalacja monitoringu terenu .....	9
2.8.1 Budowa rurociągów kablowych.....	9
2.8.2 Budowa i montaż kabli światłowodowych .....	10
2.8.3 Kamery .....	11
2.8.4 Lokalny punkt dystrybucji (IDF) .....	11
2.8.5 Główny punkt dystrybucyjny (MDF) .....	12
2.9 Instalacja tężni solankowej .....	13
<b>3. Obliczenia.....</b>	<b>14</b>
3.1 Dobór linii zasilającej.....	14
3.2 Natężenie oświetlenia.....	14
3.3 Skuteczność ochrony przed skutkami przeciążeń.....	15
<b>4. UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>16</b>
<b>5. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....</b>	<b>17</b>

## **1 PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA**

---

<b>INWESTYCJA:</b>	ZAGOSPODAROWANIE DZIAŁKI W CENTRUM GMINY ŁOPIENNIK GÓRNY Z PRZEZNACZENIEM DO TURYSTYKI WRAZ Z INFRASTRUKTURA TECHNICZNĄ
<b>ADRES:</b>	ŁOPIENNIK GÓRNY DZ. 2225 22-351 ŁOPIENNIK GÓRNY
<b>INWESTOR:</b>	GMINA ŁOPIENNIK GÓRNY ŁOPIENNIK NADRZECZNY 3A, 22-351 ŁOPIENNIK GÓRNY
<b>KAT. OBIEKTU:</b>	V, VIII
<b>RODZAJ OBIEKTU :</b>	OBIEKTY SPORTU I REKREACJI, INNE BUDOWLE

### **1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

---

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych związanych z zadaniem stworzenia przestrzeni rekreacyjno-turystycznej na terenie działki nr 2225 w centrum Gminy Łopiennik.

Zakres projektu obejmuje wykonanie :

- kablowej linii zasilającej (zalicznikowej),
- tablicy zasilającej R1,
- tablic gniazd wtyczkowych R3
- instalacji oświetlenia terenu,
- instalacji monitoringu wizyjnego,
  - linii światłowodowej.
- instalacji zasilającej tężni solankowej,

#### **1.1.1 MATERIAŁY PODSTAWOWE**

- Umowa z Inwestorem
- Mapa do celów projektowych
- Wizja lokalna
- Projekt zagospodarowania terenu
- Wytyczne instalacyjne dostawcy tężni solankowej

#### **1.1.2 AKTY PRAWNE**

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. - Prawo Budowlane (Dz.U. 2021 r. poz. 2351 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. 2022 r. poz. 1225 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2022 r. poz. 1679)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401)

## 2 OPIS TECHNICZNY

---

### 2.1 ZASILANIE

---

Zgodnie z wytycznymi inwestora projektowane instalacje zostaną zasilone z instalacji wewnętrznej (zalicznikowej) budynku Biblioteki Publicznej w Łopienniku Górnym w ramach istniejącej rezerwy mocy. Na korytarzy 2 piętra budynku zlokalizowana jest tablica główna z obwodów które projektuje się zasilić rozdzielnicę R1 zlokalizowaną w terenie oraz szafę RACK instalacji monitoringu wizyjnego.

W wolnym miejscu rozdzielnicy należy zabudować aparaturę modułową zgodnie ze schematem pokazanym na rysunku E-02. Z tablicy należy wyprowadzić kabel typu YKY 5x10mm<sup>2</sup>/1kV. Kabel w budynku układać w listwie lub rurze elektroinstalacyjnej. Na zewnątrz kabel układać w ziemi po trasie pokazanej na rysunku E-01.

Wszystkie projektowane instalacja zlokalizowane w terenie projektuje się zasilić z obwodów rozdzielnicy R1. Typ kabli zasilających został podany na schemacie rozdzielnicy – rysunek E-02.

### 2.2 PROWADZENIE KABLI

---

Projektowane kable należy układać w ziemi na dnie wykopu o głębokości 0,7 m na podsypce z piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą rodzimego gruntu. Trasę kabla ułożonego w ziemi należy na całej długości oznaczyć folią ostrzegawczą w kolorze niebieskim. Grubość folii powinna wynosić co najmniej 0,3 mm.

Na projektowanych kablach w miejscu skrzyżowań z projektowanym i istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz pod nawierzchnią utwardzoną należy stosować rury osłonowe o długości co najmniej 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Po wprowadzeniu kabla rury należy uszczelnić kształtkami termokurczliwymi. Wszelkie skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy N SEP-E-004, tabela 1 i 2. Przy prowadzeniu tras należy uwzględnić rozmieszczenie elementów małej architektury oraz nasadzenia.

W przypadku układania kabli we wspólnym wykopie należy zachować minimalne odległości. Kable zasilające instalacji oświetlenia terenu mogą się ze sobą stykać, dla pozostałych należy zachować odległość minimum 5 cm. W miejscach gdzie minimalna odległość nie może być zachowana kable należy układać w osobnych rurach osłonowych.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabla nie powinna być niższa niż 0oC. Przy układaniu kable można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla.

Kable ułożone w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m, na oznaczniach należy umieścić trwałe napisy zawierające:

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

Geodezyjne pomiary powykonawcze trasy ułożenia kabla należy wykonać przed jego przykryciem. Po zakończeniu robót teren przywrócić do stanu pierwotnego. W miejscach skrzyżowania kabla z utwardzonym chodnikiem lub uzbrojeniem terenu, kabel układać w rurze ochronnej o średnicy 110mm kol. niebieskiego. Po wprowadzeniu kabla rury uszczelnić kształtkami termokurczliwymi. Na kablu założyć oznaczniki kablowe w odstępach nie większych niż 10m oraz przy wejściach do przepustów i przy budynku. Całość robót wykonać zgodnie z postanowieniami normy P-SEP-E-004 lub równoważnej.

## **2.3 KOLIZJE W TERENIE**

---

Działki uzbrojone są w infrastrukturę techniczną: sieć energetyczna SN (napowietrzną i kablową) i telekomunikacyjna.

W pobliżu istniejącej infrastruktury roboty należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi normami, przepisami i standardami technicznymi obowiązującymi w PGE Dystrybucja S.A.

- Należy zachować szczególną ostrożność oraz przestrzegać przepisy BHP przy prowadzeniu robót w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącymi instalacjami podziemnymi.
- Prace ziemne w pobliżu czynnego uzbrojenia terenu wykonywać ręcznie ze szczególną ostrożnością po dopuszczeniu przez służby
- Po zakończeniu prac ziemnych, teren przywrócić do stanu pierwotnego

Przed rozpoczęciem prac należy powiadomić właściciela instalacji.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 47, poz. 401) podczas wykonywania robót budowlanych nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- 3 m od linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,
- 5 m od linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15kV,
- 10 m od linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,

## **2.4 TABLICA R1**

---

Tablicę zasilającą R1 należy wykonać w odbudowie szczelnej wykonanej z poliestru o wymiarach 400x840x250mm. Obudowę posadzić na prefabrykowanym fundamencie. Daszek skośny. Drzwi wyposażone w zamek patentowy. Obudowa odporna na działanie warunków atmosferycznych (UV). Stopień ochrony IP54 i IK10. Odbudowa powinna być wyposażona w system wentylacji minimalizuje gromadzenie się wilgoci.

Na zasilaniu tablicy R1 zainstalować rozłącznik izolacyjny 3P-63A, lampki kontroli napięcia oraz ochronniki przeciwprzepięciowe. Na odpływach szafy zainstalować rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie upływu 30mA oraz wyłączniki nadprądowe jako zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciorowe zabezpieczające obwody.

Dla przewodu „PE” należy wykonać uziemienie ochronne o wartości rezystancji  $\sim 10\Omega$ . Jako uziom należy wykorzystać bednarkę ocynkowaną 30x4mm ułożoną we wspólnym wykopie z linia zasilającą. W tym miejscu wykop należy pogłębić a uziom zasypać warstwą rodzimego gruntu o grubości min 10 cm. Wymagana wartość rezystancji uziemienie ochronne to  $\sim 10\Omega$ . Zabrania się łączenia przewodów ochronnego „PE” i neutralnego „N”.

Z obwodów rozdzielnicy zasilona zostanie:

- instalacja elektryczna tężni solankowej,
- instalacja oświetlenia terenu,
- instalacja monitoringu wizyjnego (skrzynki IDF 1 i 2),
- rozdzielnica gniazd wtyczkowych (R3),
- gniazda remontowe (230 i 400V)

## **2.5 TABLICA R2**

---

Tężnia solankowa zostanie dostarczona wraz z rozdzielnicą zasilającą sterowniczą. Rozdzielnicę projektuje się zasilić z tablicy R1 i ustawić w jej pobliżu. Z rozdzielnicy R2 zostaną zasilone wszystkie obwody instalacji tężni (pompy, oświetlenie). Wykonanie tych instalacji będzie zakresem prac dostawcy tężni.

## **2.6 TABLICA R3**

---

Przewidziano montaż tablicy R3 wyposażonej w zestaw gniazd wtyczkowych. Rozdzielnicę projektuje się w obudowie zewnętrznej wykonanej z tworzywa termoutwardzalnego, wymiary minimalne 270x400x250mm. Drzwiczki pełne zamykane na klucz, stopień ochrony IP40, II klasa izolacji. Rozdzielnicę należy ustawić na dedykowanym fundamencie prefabrykowanym.

Na zasilaniu projektuje się rozłącznik izolacyjny 3P 40A oraz lampki kontroli obecności napięcia. Na odpływach tablicę projektuje się wyposażać w aparaturę łączeniową i zabezpieczającą /wyłączniki nadmiarowo-prądowe i różnicowoprądowe/.

Rozdzielnica RT3 zostanie wyposażona w

- 1x gniazdo siłowe 400V 6A
- 2x gniazdo 230V.

Schematy rozdzielnic oraz ich widok pokazano na rysunkach E05.

## 2.7 OŚWIETLENIE TERENU

---

Oświetlenie terenu zaprojektowano z wykorzystaniem słupów oświetleniowych o wysokości 4 i 5 metrów z oprawami wyposażonymi w źródła światła LED, opraw oświetlenia dekoracyjnego montowanych na dedykowanych fundamentach oraz taśm LED mocowanych do pochwytów. Instalacja zasilana będzie z tablicy zasilającej R1. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym przewiduje się automatycznie cyfrowym zegarem astronomicznym oraz automatem zmierzchowym. Oprawy dekoracyjne (taśmy LED) powinny zapalać się wcześniej od latarni (tzn. przy wyższym natężeniu światła naturalnego). Przewidziano również możliwość załączenia ręcznego.

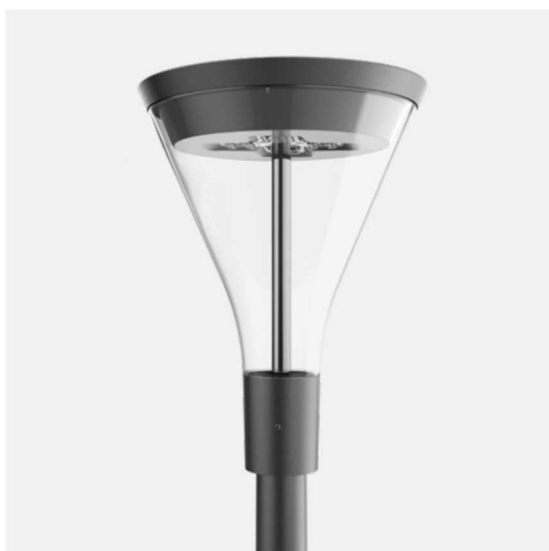
### 2.7.1 SŁUPY OŚWIETLENIOWE

Zastosowano słupy aluminiowe anodowane elektrolitycznie (średnica u podstawy 114mm). Słupy posadzić na fundamentach zastabilizowanych mieszanką betonowo-piaskową. Przy montażu fundamentu należy uwzględnić panujące warunki terenowe. Stosować podwójne nakrętki i kapturki na śruby. W słupach zastosować typowe złącza wyposażone w zaciski i zabezpieczenie wkładką topikowa 4A umożliwiające wprowadzenie dwóch przewodów zasilających (łączenie słupów szeregowo). Przewody do słupów wprowadzać w rurach ochronnych. Rury wprowadzić do fundamentu słupa i wyprowadzić na zewnątrz z zapasem. Średnica zakończenia słupa: 60mm.

Dla skrajnych słupów należy wraz z kablem zasilającym w wykopie prowadzić uziom wykonany płaskownikiem FeZn25x4mm. Bednarke podłączyć do zacisków PE tabliczki słupowej podziałowej lub zacisku w słupie, a następnie linką LgY do złącza bezpiecznikowego. Zaciski słupowe winny być dostępne z wnętrza słupowej.

### 2.7.2 OPRAWY OŚWIETLENIOWE

Oprawy parkowo-miejskie montowane bezpośrednio na słupie.



PRZYKŁADOWA WIZUALIZACJA OPRAWY OŚWIETLENIA TERENU

Parametry opraw:

- temperaturze barwowej 4000K (+/- 5%), wskaźniku oddawania barw CRI/Ra >70
- korpus wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminium, malowany na kolor czarny,
- beznarzędziowy dostęp do komory zasilani,
- klosz transparenty wykonany z PC
- stopień szczelności: IP66
- odporność na uderzenia: IK10
- Klasa ochronności: II
- moc całkowita oprawy: 19/26 W
- strumień świetlny oprawy: 2500/3400 lm

Parametry poszczególnych opraw zostały podane na rysunku E-01. Montaż opraw oświetleniowych należy wykonać przy pomocy samochodu specjalistycznego z platformą. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzanie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Oprawy należy mocować w sposób wskazany przez producenta opraw. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniły swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i II strefy wiatrowej.

### 2.7.3 OPRAWY DEKORACYJNE

Przewidziano montaż opraw oświetlenia akcentowego przy obiektach małej architektury w terenie. Zastosowano oprawy z korpusem aluminiowym o wysokości 1m wyposażone w źródło światła LED świecące w dół z rozsyłem 360st. Oprawy będą montowane na betonowych fundamentach zlicowanych z powierzchnia kostki brukowej.

Parametry oprawy:

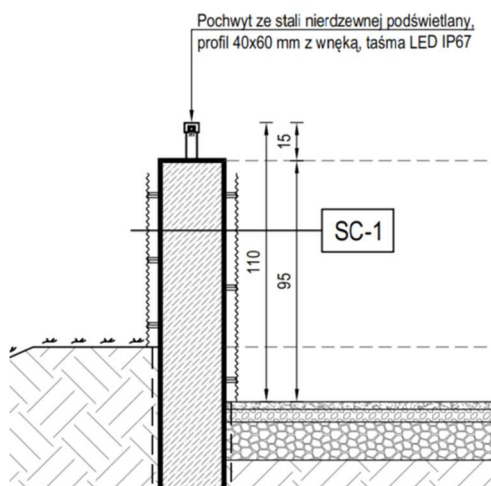
- Moc znamionowa oprawy 24 W
- Stopień szczelności: IP65
- Odporność na uderzenia: IK10
- Strumień świetlny oprawy [lm]: 1100
- Temperatura barwowa [K]: 3000
- Wymiary (W/S/G/Z) [mm]: 1000/fi170;



PRZYKŁADOWA WIZUALIZACJA OPRAWY OŚWIETLENIA AKCENTOWEGO

## 2.7.4 TAŚMY LED

W poręczach przewidziano montaż taśm LED. Należy zastosować taśmy LED przystosowane do montażu na zewnątrz, stopień ochrony IP 67. Taśmę LED należy podzielić na odcinki zasilane niezależnie aby uniknąć spadku na pięcia na końcach taśmy. Zasilacz należy zamontować w puszcze hermetycznej możliwie blisko miejsca montażu taśmy LED. Przewidzieć układ sterowania pozwalający na regulację natężenia oświetlenia.



PRZYKŁAD MONTAŻU TAŚMY LED

Parametry oprawy:

– Typ taśmy LED	Jednokolorowa
– Barwa światła	4000 [K] (Biały neutralny)
– Typ chipu LED	COB
– Moc [W/m]	10W/m
– Kąt rozrysu światła	180 [°]
– Strumień świetlny	800-860 [Lm]/[m]
– Napięcie zasilania	24 [V]
– Stopień ochrony	IP67
– Gwarancja	3 Lata
– Montaż	klej odporny na działanie warunków zewnętrznych

Przy doborze zasilacza należy jak i sterownika należy uwzględnić minimum 20% rezerwę mocy dla zapewnienia bezawaryjnej pracy instalacji. Zastosować zasilacze w wykonaniu hermetycznym które dodatkowo należy zabezpieczyć poprzez montaż w obudowie.

## 2.7.5 INSTALACJA ZASILAJĄCA

Oprawy oświetlenia terenu zasilić kablami typu YKY 3x4mm<sup>2</sup> z wydzielonych obwodów rozdzielnic R1. Kable układać bezpośrednio w ziemi na dnie wykopu o głębokości 0,7, pozostałe wymogi jak dla linii zasilającej. Łączenie przewodów wykonać w złączach słupowych lub w puszkach instalacyjnych hermetycznych zabezpieczonych dodatkowo żelem uszczelniającym.

W celu umożliwienia zasilania urządzeń przenośnych Tężnia solankowa zostanie dostarczona wraz z rozdzielnicą zasilającą sterowniczą. Rozdzielnicę projektuje się zasilić

Tablicę zasilającą R1 należy wykonać w odbudowie szczelnej wykonanej z poliestru o wymiarach 400x840x250mm. Obudowę posadzić na prefabrykowanym fundamencie. Daszek skośny. Drzwi wyposażone w zamek patentowy. Obudowa odporna na działanie warunków atmosferycznych (UV). Stopień ochrony IP54 i IK10. Odbudowa powinna być wyposażona w system wentylacji minimalizuje gromadzenie się wilgoci.

Na zasilaniu tablicy R1 zainstalować rozłącznik izolacyjny 3P-63A, lampki kontroli napięcia oraz ochronniki przeciwprzepięciowe. Na odpływach szafy zainstalować rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie upływu 30mA oraz wyłączniki nadprądowe jako zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovne zabezpieczające obwody.

Dla tablicy R1 wykonać uziom o wartości rezystancji  $\leq 10\Omega$ . Jako uziom zastosować bednarkę ocynkowaną FeZn25x4, ułożoną w wykopie pod kablem zasilającym. W miejscu ułożenia uziomu wykop pogłębić, aby zachować wymaganą odległość od kabla zasilającego.

Z obwodów rozdzielnic zasilona zostanie:

- instalacja elektryczna tężni solankowej,
- instalacja oświetlenia terenu,
- instalacja monitoringu wizyjnego (skrzynki IDF 1 i 2),
- rozdzielnic gniazd wtyczkowych (R3),
- gniazda remontowe (230 i 400V)

## **2.8 INSTALACJA MONITORINGU TERENU**

---

Wdrożenie systemu monitoringu wizyjnego terenu ma na celu znaczącą poprawę bezpieczeństwa osób korzystających z przestrzeni parkowej oraz ochronę mienia znajdującego się na jego obszarze. Dzięki instalacji kamer monitorujących kluczowe punkty, takie jak alejki, place zabaw, tężnia solankowa, miejsca wypoczynkowe oraz wejścia i wyjścia, możliwe będzie skuteczniejsze zapobieganie aktom wandalizmu, kradzieżom oraz innym zdarzeniom zagrażającym bezpieczeństwu. System monitoringu pełni również funkcję prewencyjną, zniechęcając potencjalnych sprawców do działań niezgodnych z prawem. Dodatkowo, w przypadku wystąpienia incydentu, nagrania z kamer stanowią cenne źródło informacji dla służb porządkowych i policji, umożliwiając szybką identyfikację sprawców i podjęcie odpowiednich działań.

Na wybranych słupach oświetlenia terenu przewidziano montaż kamer monitoringu wizyjnego. Stanowisko nadzoru przewiduje się w budynku biblioteki publicznej.

### **2.8.1 BUDOWA RUROCIĄGÓW KABLOWYCH**

Zaprojektowano budowę linii telekomunikacyjnej w postaci rurociągu w rury osłonowe wykonane z materiału HDPE o średnicy 25mm. Projektowana linia telekomunikacyjna układana będzie w wykopie wąskoprzestrzennym na głębokości min. 0,7m wraz z instalacją oświetlenia terenu. Na całej długości wykopu w połowie jego głębokości zostanie ułożona taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna z napisem „UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY!”.

## 2.8.2 BUDOWA I MONTAŻ KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH

Do wybudowanej kanalizacji kablowej zaciągnąć linie światłowodowe zgodnie ze schematem przedstawionym na rys. nr E-04. Do budowy linii zaprojektowano kable światłowodowe jednomodowe 8 włóknowe (SM 8J 9/125).

Wciąganie kabla może odbywać się metodą pneumatyczną lub mechaniczną, przy czym w całym procesie wciągania należy szczególną uwagę zwracać na zachowanie promienia gięcia kabla tj. 30 razy średnica, tak aby nie naruszyć wewnętrznej struktury kabla.

Złącza końcowe zlokalizowane będą w szafie RACK (MDF) w budynku biblioteki publicznej oraz w szafkach lokalnych punktów dystrybucji (IDF). Mikroable optyczne zespawać z pigtailami.

Połączenia światłowodów jednomodowych w złączu powinny być tak wykonane, aby tłumienność średnia przypadająca na jedną spoinę nie przekroczyła wartości 0,15 dB. Prace należy prowadzić w temperaturach zgodnych z zaleceniami producenta odnośnie temperatury instalacji. Przy złączach końcowych kabla należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wykonywanie złączy (spajanie światłowodów) i dokonywanie pomiarów. Zapasy te powinny wynosić co najmniej po 15 m z każdej strony złącza. Zapasy kabli należy układać w pętle w ten sposób, aby możliwe było bezpieczne ich wyciąganie na trasie odcinka instalacyjnego.

Po zamontowaniu linii dokonać obustronnych pomiarów reflektometrycznych i pomiarów mocy optycznej w II i III oknie optycznym. Pomiar reflektometryczny powinien zawierać pomiar tłumienności jednostkowej i tłumienności spawów. W budynku biblioteki publicznej kable światłowodowe należy poprowadzić w osłonie niepalnej RG 25.

### Zasady BHP przy budowie linii światłowodowych

Podczas budowy linii optycznej należy zwracać szczególną uwagę na kontakt z włóknem szklanym. Włókno po wnikięciu w skórę może prowadzić do lokalnych zapaleń. W przypadku wnikięcia w skórę włókna należy je usunąć posługując się np. pęsetą.

**Uwaga:** cząstki włókna które wtargnęły w ciało nie dadzą się wykryć za pomocą promieni rentgenowskich.

Odpadki włókna szklanego należy starannie zebrać do szczelnego pojemnika i dokładnie zamknąć aby nie wysypały się. Szczególnie należy zwracać uwagę na oczy, gdyż ułamki włókna są bardzo ostre. Zabrania się spożywania posiłków w czasie prac przy łączeniu czy obróbką włókien.

Praca z laserem. Osoba, której oko zostało podrażnione światłem laserowym powinna być jak najszybciej poddana badaniom w specjalistycznym zakładzie optycznym. Należy pamiętać, że fale świetlne wykorzystywane w telekomunikacji są niewidzialne. Dlatego też nie powinno się wykonywać żadnych prac na włóknach optycznych nim nie uzyska się pewności, że sygnał świetlny nie jest emitowany lub przesyłany po danych włóknach.

Linie optyczne jak i urządzenia końcowe powinny być zaopatrzone w sposób trwały w napisy lub tabliczki zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Personel pracujący przy urządzeniach laserowych powinien być przeszkolony, oraz poinformowany jakiego typu jest źródło światła i jaki jest stopień zagrożenia.

### 2.8.3 KAMERY

Do systemu monitoringu przewidziano kamery IP zewnętrzne tubowych zasilane przez sieć Ethernet (Power over Ethernet). Projekt zakłada montaż 8 kamer.

Do obserwacji terenu zaprojektowano kamery IP o rozdzielczości 5 Mpix z promiennikiem podczerwieni o zasięgu 50m wykonane w obudowie tubowej IP67 i IK10. Kamery należy montować na słupach oświetleniowych z wykorzystaniem odpowiednich uchwytów montażowych (wysokość montażu min. 3,5m od poziomu gruntu).

Kamery należy montować na słupach oświetleniowych z wykorzystaniem odpowiednich uchwytów montażowych (wysokość montażu ok. 3,5m od poziomu gruntu). Kamery powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru. Podejście przewodów do kamer należy wykonać wewnątrz słupa. Rozmieszczenie kamer pokazano na planie tras kablowych – rys. E-01.

Minimalne parametry sprzętu:

▽ Przetwornik:	1/2.7" 5 MPx CMOS
▽ Rozdzielczość:	2560 x 1920 pikseli, min 20 kl/s
▽ Kompresja:	Smart H.265/H.264
▽ Czułość:	0.005lux/F1.5
▽ Obiektyw:	2.7~13.5mm (motozoom z autofocusem)
▽ Oświetlacz:	IR LED zasięg minimum 50m
▽ Przetwarzanie obrazu:	AWB, AGC, AFSA, BLC, HLC, EIS, 3D NR, WDR 120dB, SSA, RoI, Defog
▽ Obudowa:	klasa szczelności (IP67), wandaloodporna (IK10), kolor dostosowany do słupa (czarny),
▽ Zasilanie:	12V DC lub PoE 48V (802.3af)
▽ Temperatura pracy	-30°C ~ +60°C
▽ Gwarancja:	36 miesięcy

Dla każdej kamery należy zastosować zabezpieczenie przeciwprzepięciowe LAN. Urządzenie przeznaczone jest do ochrony kamer IP, portów switchy LAN instalowanych na zewnątrz oraz konstrukcjach metalowych. Zapewnia indywidualną ochronę każdej pary transmisji, gdzie następuje eliminacja przepięć powyżej 3,5V wewnątrz nich oraz odprowadza do ziemi ładunki o wartości do 2,5kA z każdej żyły przewodu. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe należy zamontować w dedykowanej do kamer zewnętrznych puszcze montażowej wykonanej z aluminium o stopniu IP 66.

### 2.8.4 LOKALNY PUNK DYSTRYBUCJI (IDF)

Na słupach wskazanych na planie przewidziano montaż lokalnych punktów dystrybucji – IDF, w których zostaną umieszczone przemysłowe switchy PoE. Należy zastosować szafki hermetyczną przeznaczoną do montażu na słupie. Klasa szczelności IP56.

Wszystkie elementy w szafce kablowej winny być mocowane w sposób zapewniający swobodny dostęp do poszczególnych urządzeń instalacji dla służb serwisowych.

Do szafek należy doprowadzić linie zasilające z rozdzielnic R1 wykonane kablem typu YKY3x4mm<sup>2</sup>.

Należy zastosować przemysłowy switch PoE (FastEthernt) dedykowany do instalacji IP CCTV, wyposażony w 4 porty PoE,i 2 porty SFP. Switch powinien być przystosowany do pracy w niekorzystnych warunkach takich jak niska lub wysoka temperatura.

Minimalne parametry:

- Porty PoE RJ45 4\* 1 Gb/s
- Porty Uplink 2\* 1Gb/s
- Wyjścia PoE 48~57V DC , 30 W/port
- Temperatura pracy -30°C~65°C
- Praca w wilgotności 5%-95%
- Zasilacz w komplecie

### **2.8.5 GŁÓWNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY (MDF)**

W budynku biblioteki publicznej projektuje się montaż szafy RACK dla instalacji monitoringu wizyjnego. Należy zastosować szafę wiszącą 9U 19" o wymiarach 480x600x440 mm (wys,szer,gł). Szafka wyposażona w szklane drzwi zamykane na kluczyk, demontowane boki i otwory kablowe zarówno z góry jak i z dołu ułatwiają instalację jak i późniejsze użytkowanie szafy. Szafę MDF należy wyposażyć w listwę zasilającą. Zasilanie szafy wykonać z rozdzielnicz głównej budynku. Montaż szafy w pomieszczeniu dyrekcji. Do szafy należy doprowadzić przyłączy instalacji sieci LAN.

#### Switch

Należy zastosować 8-portowy switch PoE z 2 portami SFP.

Minimalne parametry:

- Porty PoE RJ45 8\* 1 Gb/s
- Porty Uplink SFP 2\* 1Gb/s
- Wyjścia PoE 48~57V DC , 30 W/port
- wymiary montażowy RACK 19"/1U

#### Rejestrator

Zastosowano wielofunkcyjny rejestrator sieciowy dedykowany do pracy w systemach monitoringu HDCVI. Urządzenie obsługuje 16 kamer IP (do 12 Mpx). Posiada kompresję obrazu H.265+, kompresję dźwięku G.711/PCM i wejścia wizyjne 16-kanalowe. Rejestrator należy wyposażyć w dysk twardy SATA. Wbudowane wejścia/wyjścia audio oraz alarmowe zapewniają pełną kontrolę nad monitorowaną przestrzenią. Rejestrator powinien umożliwiać zadany dostęp do zapisanych nagrań z poziomu przeglądarki internetowej.

Rejestrator zostanie zamontowany w szafie MDF (budynek biblioteki publicznej).

Minimalne parametry:

- wejścia wideo 16x kanały IP
- wyjścia wideo 1x VGA, 1x HDMI (4K)
- przepływność 160Mbps/80Mbps
- format kompresji Smart H.265+/ H.265/ H.264+/ H.264/ MJPEG
- wejście/wyjście audio 1/1

- |                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| • interfejs sieciowy | 1x Ethernet RJ45 10/100/1000Mbps |
| • obsługa dysków     | 2x HDD Sata (20 TB)              |
| • wymiary montażowy  | RACK 19"/1U                      |
| • gwarancja          | 36 miesięcy                      |

#### Podłączenie istniejącej instalacji

Budynek biblioteki jest obecnie wyposażony w instalację monitoringu wizyjnego. Dobór sprzętu przedstawiony w projekcie uwzględnia integrację z istniejącym systemem.

## **2.9 INSTALACJA TĘŻNI SOLANKOWEJ**

---

Obiekt wykonany w technologii prefabrykowanej dostarczonej jako gotowy wyrób, konstrukcja drewniana. Posadowienie obiektu zaprojektowano na betonowej płycie fundamentowej.

Solanka dostarczana będzie do podziemnego zbiornika o objętości 3,0 m<sup>3</sup>, następnie tłoczona będzie zestawem pompowym do kolektora rozsączającego. Rozsączenie solanki odbywać się będzie po wijkach tarniny, nadmiar odprowadzany zostanie poprzez wpust z odprowadzeniem do zbiornika na solankę, zamykając obieg. Sterowanie automatyczne, z szafy sterowniczej wyposażonej w przycisk manualnego uruchamiania zlokalizowany na ścianie oporowej. Dostarczoną przez producenta tężni rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą oznaczono jako R2.

### 3 OBLICZENIA

---

#### 3.1 DOBÓR LINII ZASILAJĄCEJ

---

Moc zainstalowaną wyznaczono na podstawie:

- dla odbiorów oświetleniowych z ilości i mocy punktów świetlnych,
- dla odbiorników technologicznych moc wyznaczono w oparciu o wytyczne technologiczne.

Linie zasilające (wlz) oraz przewody instalacyjne dobrano z uwzględnieniem środowiska ułożenia oraz zachowania warunku:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{oraz} \quad I_2 \leq 1,45 I_z$$

gdzie:  $I_b$  - prąd obciążenia obwodu elektrycznego

$I_n$  - znamionowy prąd zabezpieczenia przeciążeniowego

$I_z$  - dopuszczalna obciążalność prądowa przewodów

$I_2$  - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczonych dla 1÷4 h jako maksymalny prąd zadziałania

$$I_b = \frac{8800}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,88} = 14,8A$$

#### WLZ – zasilanie tablicy R1 (największe obciążenie)

Zabezpieczenie w złączu  $I_n=20A$

WLZ YKY 4x10 /1kV

Obciążalność długotrwała dla kabla  $I_d=46A$  (B2)

$$14,8 < 20 < 46$$

$$32 \leq 1,45 \cdot 46 \quad 32A < 66,7 A \quad \text{Warunek jest spełniony}$$

#### Spadek napięcia

Obliczenia wykonano dla mocy zainstalowanej

$$\Delta U_{\%} = \frac{100Pl}{\gamma s U^2} \quad \gamma=57 \frac{m}{\Omega mm^2}, U = 400V, l=190m, s=10mm^2$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot 8800 \cdot 190}{57 \cdot 10 \cdot 400^2} = 1,8\%$$

#### 3.2 NATĘŻENIE OŚWIETLENIA

---

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z wymogami PN.

### 3.3 SKUTECZNOŚĆ OCHRONY PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ

---

Dla układu TN-S  $R_a \cdot I_a \leq 25V$ , gdzie:

$R_a$  – suma rezystancji uziomu i przewodu ochronnego części przewodzących dostępnych

$I_a$  – suma prądów zapewniających zadziałanie wyłączników różnicowo-prądowych dla wyłącznika różnicowoprądowego  $I_a=0,03A$

$$Ra \leq \frac{25}{I_a} \Rightarrow Z_s \leq \frac{25V}{0,09A} \Rightarrow Z_s \leq 277,8 \Omega$$

Wnioski:

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej poprzez samoczynne wyłączenie, dla odbiorników będzie zapewnione dla sumy rezystancji przewodu ochronnego i uziemienia nie większej jak  $277,8 \Omega$ .

## 4 UWAGI KOŃCOWE

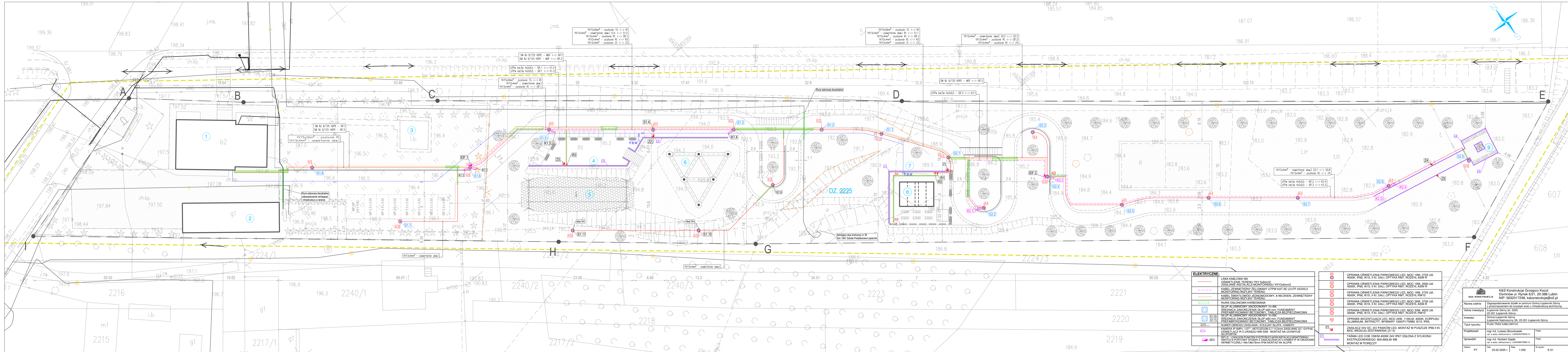
---

- Całość robót wykonać zgodnie z projektem i przepisami PBUE, PN, BHP i Prawa Budowlanego.
- W projekcie zastosowano wyłącznie urządzenia posiadające aktualne krajowe lub europejskie aprobaty techniczne i świadectwa dopuszczenia, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002, z późniejszymi zmianami) oraz z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobów deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016, poz. 196 z późniejszymi zmianami)
- Wszystkie rozwiązania systemowe powinny być przedstawione do uzgodnienia projektantowi i odpowiedniemu inspektorowi nadzoru.
- Zastosowane rozwiązania systemowe powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta, przez firmy posiadające licencje producenta, które ponadto są przez producenta przeszkolone.
- Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną w oparciu o warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP
- Dopuszcza się zastosowanie materiałów zamiennych pod warunkiem, że posiadają one cechy nie gorsze jakościowo i technicznie od wskazanych w projekcie.
- 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.
- Przed załączeniem urządzeń elektrycznych pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości urządzeń do eksploatacji.
- Należy zachować szczególną ostrożność oraz przestrzegać przepisy BHP przy prowadzeniu robót w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącymi instalacjami podziemnymi.
- Po zakończeniu prac ziemnych, teren przywrócić do stanu pierwotnego

## 5 CZĘŚĆ RYSUNKOWA

---

NAZWA RYSUNKU	SKALA	NR RYS.
PLAN TRAS KABLOWYCH	1:250	E.01
SCHEMAT TABLICY R2	1:5	E.02
SCHEMAT TABLICY R3	1:5	E.03
SCHEMAT INSTALACJI CCTV	-	E.04

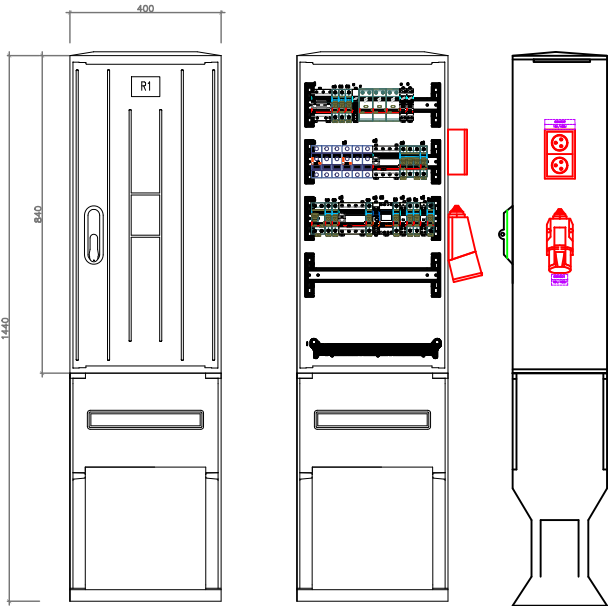


1	-	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Wskaznik obciążenia napięcia	Ochrona przeciwprzepięciowa	Tablica tężni solankowej	Rozdzielnica R3	Gniazda wtyczkowe		Instalacja CCTV		Oświetlenie terenu				
-	-	8,6/5,1	9,0/4,0	Gniazdo 400V	Gniazdo 230V	Gniazdo 400V	Gniazdo 230V	Sterowanie	Obw. 1	Obw. 2	Obw. 3	Obw. 4
-	-			4,0	1,5	4,0	1,5	-	0,24	0,185	0,2	0,2

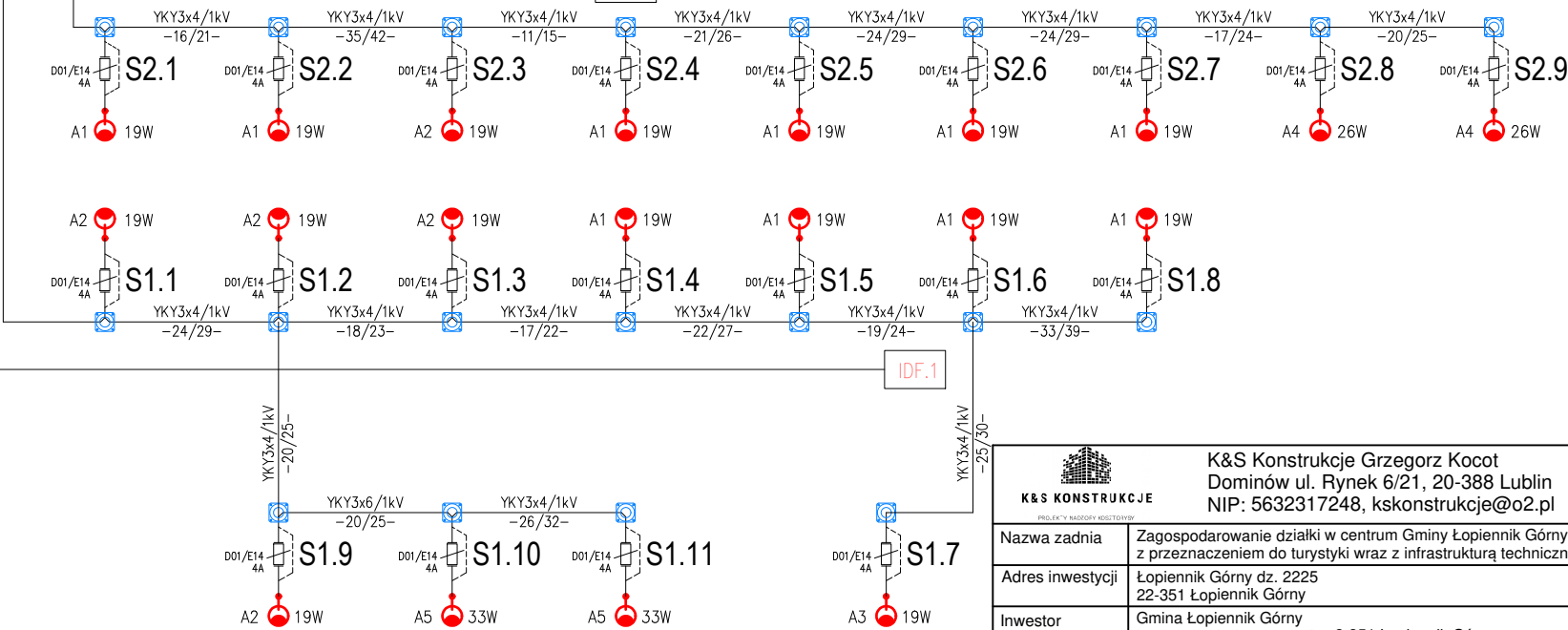
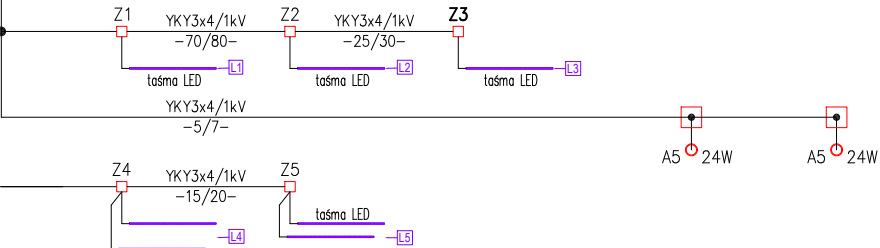
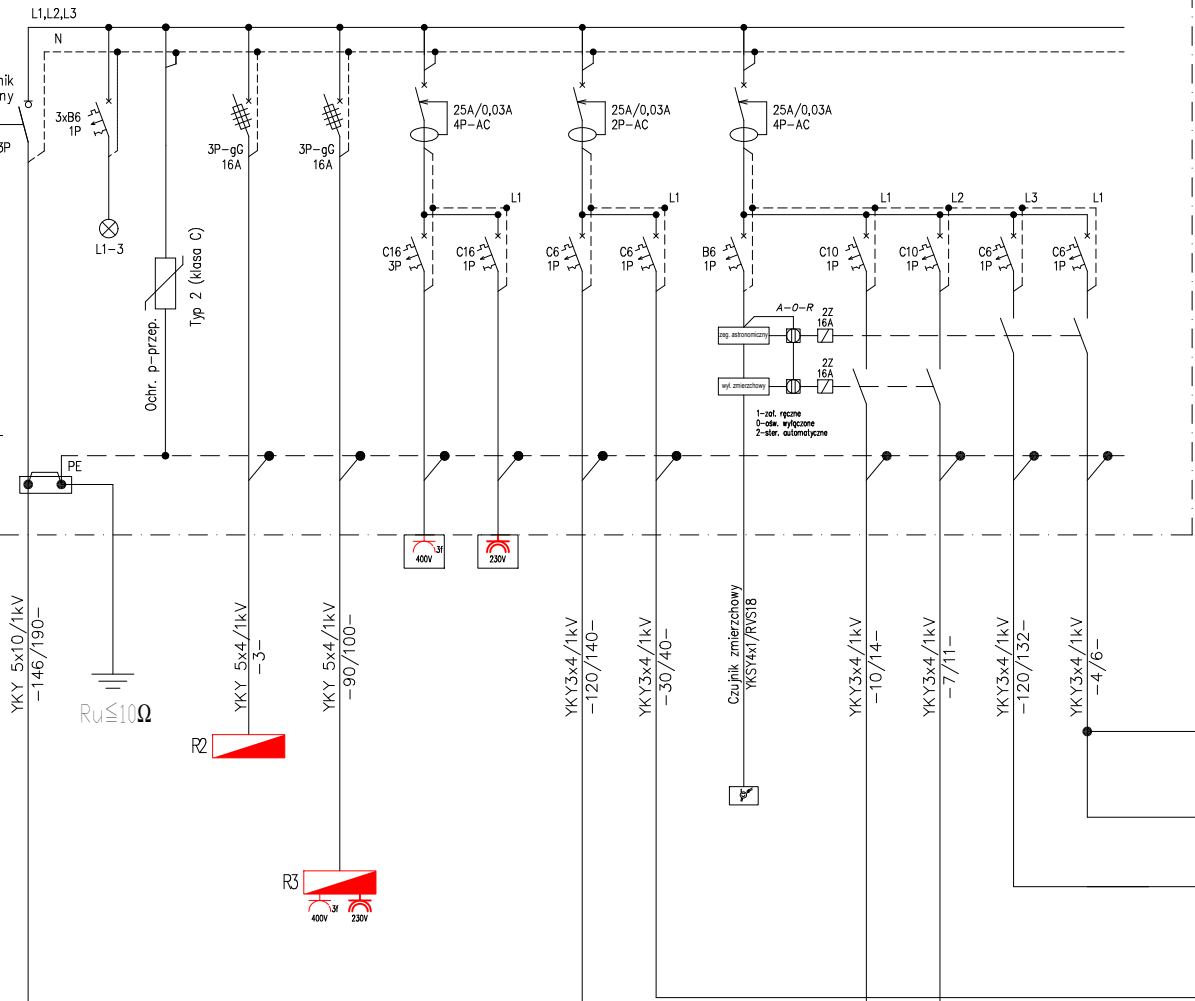
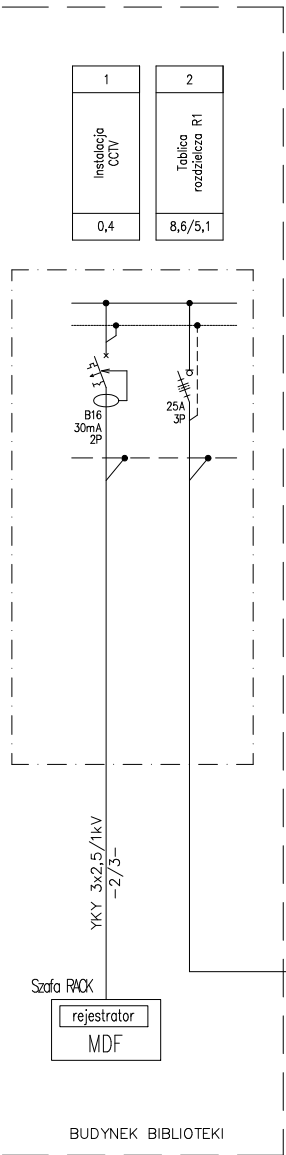
R1

TABLICA R1

Pi=29,42kW  
kj=0,3  
Ps=8,8kW  
Is=14,8A

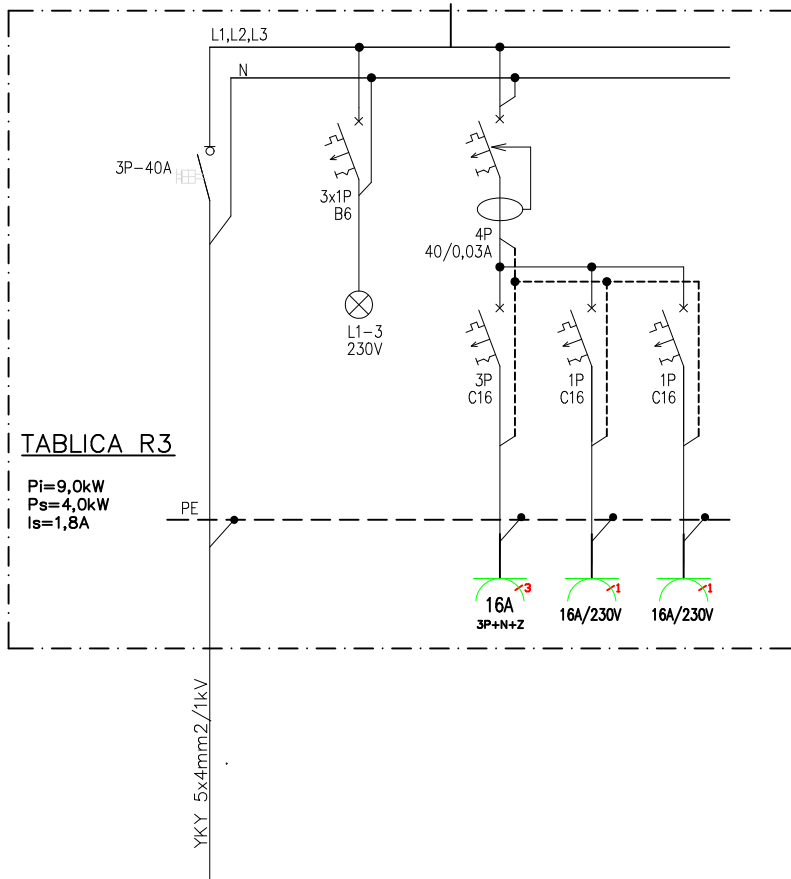


Tablicę R1 wykonać w obudowie z poliestru o wymiarach 400x840x250mm. Obudowa ustawiona na dedykowanym fundamencie. Daszek skośny. Drzwi wyposażone w zamek patentowy. Obudowa odporna na działanie warunków atmosferycznych (UV). Stopień ochrony IP54 i IK10. System wentylacji minimalizuje gromadzenie się wilgoci.



<b>K&amp;S KONSTRUKCJE</b> PROJEKTOWANIE I WYKONANIE K&S Konstrukcje Grzegorz Kocot Dominów ul. Rynek 6/21, 20-388 Lublin NIP: 5632317248, kskonstrukcje@o2.pl		
Nazwa zadania	Zagospodarowanie działki w centrum Gminy Łopiennik Górny z przeznaczeniem do turystyki wraz z infrastrukturą techniczną	
Adres inwestycji	Łopiennik Górny dz. 2225 22-351 Łopiennik Górny	
Inwestor	Gmina Łopiennik Górny Łopiennik Nadrzeczny 3A, 22-351 Łopiennik Górny	
Tytuł rysunku	SCHEMAT TABLICZY R2	
Projektował:	mgr inż. Łukasz Boczkowski upr. w specj. elektrycznej nr LUB/0045/PWOE/13	Podpis
Sprawdził:	mgr inż. Norbert Gajda upr. w specj. elektrycznej nr LUB/0068/PWBE/15	Podpis
Stadium	PT	Nr rysunku: E-02
Data	03.02.2025 r.	Skala 1:5

R3



TABLICA R3

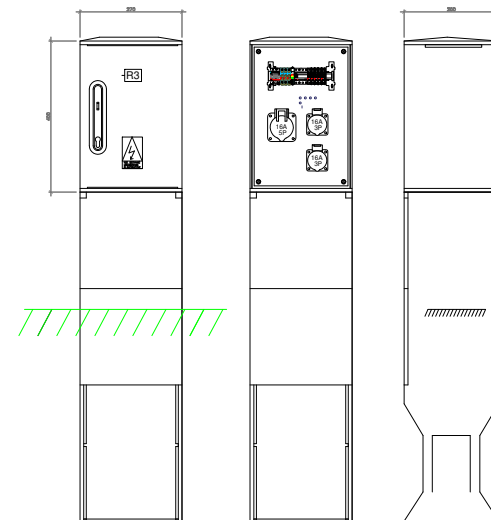
Pi=9,0kW  
Ps=4,0kW  
Is=1,8A

YKY 5x4mm2/1kV


Nr obwodu	R1/3
Nazwa obwodu	Zasilanie z rozdzielni R1
Moc [kW]	9,0/4,0

01
Wskaźnik kontroli obecności napięcia
-

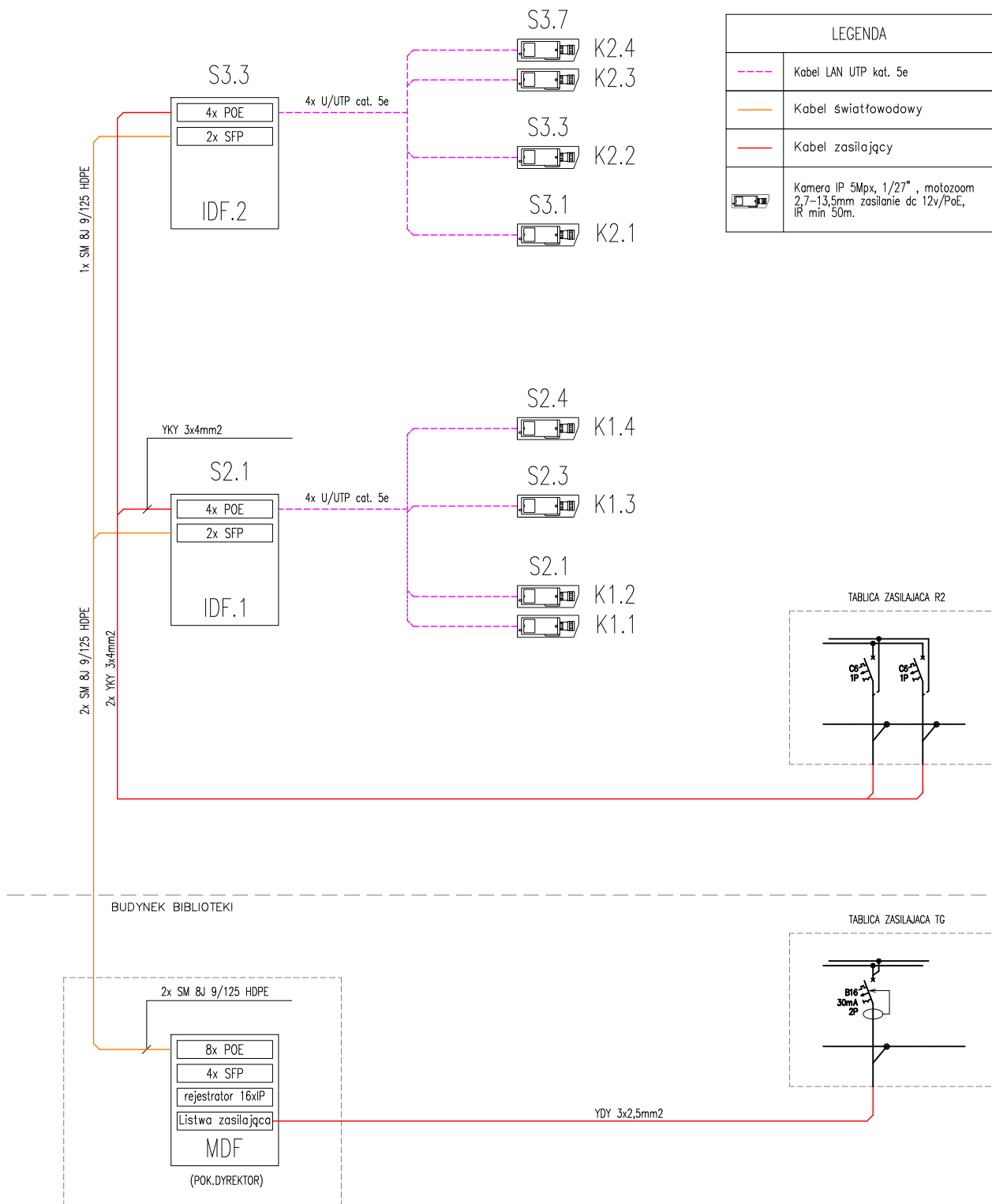
1	2	3
Gniazdo 400V	Gniazdo 230V	Gniazdo 230V
4,0	2,5	2,5




Rozdzielnicę R3 należy wykonać w odbudowie wykonanej z materiału termoutwardzanego. Wymiary obudowy min 270x400x250mm. Obudowę posadzić na prefabrykowanym fundamencie. Obudowa odporna na działanie warunków atmosferycznych (UV). Stopień ochrony IP54 i IK10.

 <b>K&amp;S KONSTRUKCJE</b> <small>PROJEKTOWANIE I WYKONANIE</small>		<b>K&amp;S Konstrukcje Grzegorz Kocot</b> Dominów ul. Rynek 6/21, 20-388 Lublin NIP: 5632317248, kskonstrukcje@o2.pl	
Nazwa zadnia	Zagospodarowanie działki w centrum Gminy Łopiennik Górny z przeznaczeniem do turystyki wraz z infrastrukturą techniczną		
Adres inwestycji	Łopiennik Górny dz. 2225 22-351 Łopiennik Górny		
Inwestor	Gmina Łopiennik Górny Łopiennik Nadrzeczny 3A, 22-351 Łopiennik Górny		
Tytuł rysunku	SCHEMAT TABLICY R3		
Projektował:	mgr inż. Łukasz Boczkowski upr. w specj. elektrycznej nr LUB/0045/PWOE/13	Podpis	
Sprawdził:	mgr inż. Norbert Gajda upr. w specj. elektrycznej nr LUB/0068/PWBE/15	Podpis	
Stadium	Data	Skala	Nr rysunku:
PT	03.02.2025 r.	1:5	E-03

# SCHEMAT BLOKOWY CCTV IP



 <b>K&amp;S KONSTRUKCJE</b> <small>PROJEKTY NADZORY KOSZTORYSY</small>		<b>K&amp;S Konstrukcje Grzegorz Kocot</b> <b>Dominów ul. Rynek 6/21, 20-388 Lublin</b> <b>NIP: 5632317248, kskonstrukcje@o2.pl</b>	
Nazwa zadnia	Zagospodarowanie działki w centrum Gminy Łopiennik Górny z przeznaczeniem do turystyki wraz z infrastrukturą techniczną		
Adres inwestycji	Łopiennik Górny dz. 2225 22-351 Łopiennik Górny		
Inwestor	Gmina Łopiennik Górny Łopiennik Nadrzeczny 3A, 22-351 Łopiennik Górny		
Tytuł rysunku	SCHEMAT INSTALACJI CCTV		
Projektował:	mgr inż. Łukasz Boczkowski upr. w specj. elektrycznej nr LUB/0045/PWOWE/13	Podpis	
Sprawdził:	mgr inż. Norbert Gajda upr. w specj. elektrycznej nr LUB/0068/PWBE/15	Podpis	
Stadium	Data	Skala	Nr rysunku:
PT	03.02.2025 r.	-	E-04