

**KARTA TYTUŁOWA**  
**PROJEKT TECHNICZNY I WYKONAWCZY**  
**Branża Elektryczna**

INWESTOR	Skarb Państwa – Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Radom ul. Janiszewska 48 26-600 Radom
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budowa masztu ppoż. w ramach realizacji zadania „Dostawa i montaż sprzętu do lokalizacji pożarów wraz z dodatkowym wyposażeniem w Nadleśnictwie Radom”
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Janiszew Leśnictwo Janiszew, oddział 33 26-652 Zakrzew gmina Zakrzew, powiat radomski, woj. mazowieckie dz. nr 33/2; 32/21; 32/3; 32/20; 32/19 Kategoria obiektu budowlanego: XXIX
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Nazwa jednostki ewidencyjnej: 142513_2 Zakrzew Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0014 Janiszew Numery działek ewidencyjnych: 33/2; 32/21; 32/3; 32/20; 32/19

## PROJEKT ELEKTRYCZNY (Projekt techniczny i wykonawczy)

INWESTOR	Skarb Państwa – Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Radom ul. Janiszewska 48 26-600 Radom				
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budowa masztu ppoż. w ramach realizacji zadania „Dostawa i montaż sprzętu do lokalizacji pożarów wraz z dodatkowym wyposażeniem w Nadleśnictwie Radom”				
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Janiszew Leśnictwo Janiszew, oddział 33 26-652 Zakrzew gmina Zakrzew, powiat radomski, woj. mazowieckie dz. nr 33/2 Kategoria obiektu budowlanego: XXIX				
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Nazwa jednostki ewidencyjnej: 142513_2 Zakrzew Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0014 Janiszew Numery działek ewidencyjnych: 33/2				
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	INFRA-TEL Sp. z o.o. ul. Żorska 14 44-203 Rybnik				
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEN BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	Andrzej Kwiecień	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych nr uprawnień: SLK/IE/3049/05	Branża elektryczna	25.08.2021	 inż. Andrzej Kwiecień Specjalista ds. BHP i projektowania w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych nr 28744 SLK/IE/3049/05
Opracował	mgr inż. Paweł Wiaterek	-	Branża elektryczna	25.08.2021	
Opracował	mgr inż. Adam Żurek	-	Branża elektryczna	25.08.2021	

## SPIS TREŚCI

<b>1. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU .....</b>	<b>3</b>
1.1. Kopia decyzji o nadaniu projektantom wszystkich specjalności uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności .....	3
1.2. Kopia zaświadczenia o przynależności projektantów wszystkich specjalności do właściwej izby samorządu zawodowego .....	4
1.3. Oświadczenie projektantów i projektantów sprawdzających wszystkich specjalności o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.....	5
<b>2. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA PROJEKTU .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ZAKRES OPRACOWANIA DOKUMENTACJI .....</b>	<b>6</b>
<b>4. DANE ENERGETYCZNE .....</b>	<b>6</b>
<b>5. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>6</b>
5.1. Wstęp .....	6
5.2. Zasilanie projektowanego obiektu .....	6
5.3. Układ pomiarowy .....	7
5.4. Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ) -1kV .....	7
5.5. Tablica bezpiecznikowa .....	8
5.6. Instalacja odgromowa i uziemiająca .....	9
5.7. Ochrona przeciwprzepięciowa .....	10
5.8. Uwagi końcowe .....	10
<b>6. OBLICZENIA.....</b>	<b>12</b>
6.1. Zapotrzebowanie mocy dla urządzeń SLR Włodawa .....	12
6.2. Spadek napięcia.....	12
6.3. Obliczenie prądu w chwili szczytowego obciążenia .....	12
6.4. Schemat zwarć 1-no faz. dla rozdzielnic TB.....	13
6.5. Prawdopodobieństwo doboru zabezpieczeń przy zwarciu jednofazowym .....	13
6.6. Sprawdzenie kabla zasilającego przed skutkami prądu przeciążeniowego .....	14
6.7. Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym .....	14
6.8. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym .....	15
<b>7. SPIS PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW .....</b>	<b>16</b>
<b>8. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>17</b>

## 1. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

### 1.1. Kopia decyzji o nadaniu projektantom wszystkich specjalności uprawnień budowlanych w odpowiedniej specjalności

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Katowicach  
Wydział Architektury i Krajobrazu  
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 20  
051 425 2

Katowice, dnia 10 maja 1994 r.

Nr ewid. 288/94

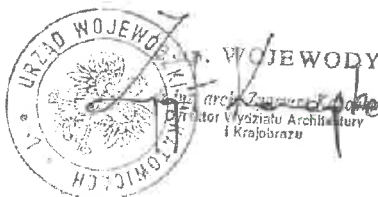
#### STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 5 ust.1 pkt 2 i ust.2, § 7, § 8 ust.4.....  
i § 13 ust.1 pkt 4 lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.46 z późn.zm.(Dz.U.Nr 69)91 poz.299) stwierdza się, że:

Obywatel ..... ANDRZEJ K W I E C I E Ń .....  
..... technik elektryk .....  
urodzony dnia ..10 września 1957 r., w Kielcach .....  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji ..kierownika budowy i robót, .....  
.....  
w specjalności ..instalacyjno - inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych.  
.....

Obywatel .. ANDRZEJ K W I E C I E Ń .. jest upoważniony do :

- 1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji elektrycznych, napowietrznych i kablowych linii energetycznych stacji i urządzeń elektroenergetycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000m<sup>3</sup> - projektów instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych.





Fundusze Europejskie  
Infrastruktura i Środowisko

Rzeczpospolita  
Polska



Lasy Państwowe

Unia Europejska  
Fundusz Spójności

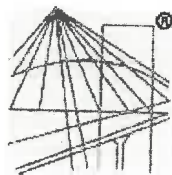


INFRA-TEL Sp. z o.o.

PROJEKT ELEKTRYCZNY

Maszt JANISZEW

## 1.2. Kopia zaświadczenia o przynależności projektantów wszystkich specjalności do właściwej izby samorządu zawodowego



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

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-A4X-HJF-ISS \*

Pan Andrzej Kwiecień o numerze ewidencyjnym SLK/IE/3049/05  
adres zamieszkania ul. Gliwicka 33, 44-200 Rybnik  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-03-09 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

**1.3. Oświadczenie projektantów i projektantów sprawdzających wszystkich specjalności o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej**

## **OŚWIADCZENIE**

Na podstawie przepisów Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2020 r. poz. 1609) oraz w przypadku obowiązku sprawdzenia projektu technicznego wynikającego z przepisów art. 20 ust. 2 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tj. Dz.U. z 2020 r. poz. 1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282, 784 z późn. zm.) oświadczam, że Projekt elektryczny:

**Budowa masztu ppoż.  
w ramach realizacji zadania „Dostawa i montaż sprzętu do  
lokalizacji pożarów wraz z dodatkowym wyposażeniem  
w Nadleśnictwie Radom”**

**Janiszew  
Leśnictwo Janiszew, oddział 33  
26-652 Zakrzew  
gmina Zakrzew, powiat radomski, woj. mazowieckie  
dz. nr 33/2  
Jednostka ewidencyjna: 142513\_2 Zakrzew  
Obręb ewidencyjny: 0014 Janiszew  
/ adres budowy /**

wykonywany dla **Skarb Państwa PGL Lasy Państwowe**  
nazwa inwestora /

**Nadleśnictwo Radom  
ul. Janiszewska 48  
26-600 Radom  
/ adres inwestora /**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant imię i nazwisko	Zakres opracowania	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował: Andrzej Kwiecień	Część elektryczna	SLK/IE/3049/05 Specjalność elektryczna	25.08.2021	inż. Andrzej Kwiecień Specjalista ds. BHP uprawnienia wydawane do kierowania i projektowania w zakresie sieci instalacji urządzeń elektrycznych nr 288/94 SLK/IE/3049

## 2. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA PROJEKTU

W/w projekt opracowano na podstawie następujących danych:

1. Zalecenia Inwestora
2. Wizja lokalna
3. Projekt budowlany
4. Obowiązujące normy i przepisy

## 3. ZAKRES OPRACOWANIA DOKUMENTACJI

Niniejszy projekt techniczno - roboczy zasilania zawiera następujące rodzaje opracowań:

1. Zasilanie obiektu
2. Instalacja odgromowa i uziemiająca
3. Obliczenia techniczne

## 4. DANE ENERGETYCZNE

1. Napięcie zasilania:  $U_N=230/400VAC$ , 50Hz
2. Moc zainstalowana:  $P_i=2000W$
3. Moc szczytowa:  $P_{szcz}=2000W$
4. Ochrona od porażeń: szybkie wyłączenie napięcia w układzie TN-C-S.
5. Pomiar energii elektrycznej: w oparciu o wskazania licznika, w układzie bezpośrednim
6. Układ sieci zasilającej: TN-C.

## 5. OPIS TECHNICZNY

### 5.1. Wstęp

Celem opracowania jest wykonanie wewnętrznego przyłącza energetycznego dla dostrzegalni przeciwpożarowej, która zostanie usytuowana na projektowanym maszcie w miejscowości Janiszew, działka nr 33/2.

### 5.2. Zasilanie projektowanego obiektu

Projektowane zasilanie obiektu zrealizowane będzie zgodnie z technicznymi warunkami zasilania wydanymi przez PGE Dystrybucja z złącza kablowego ZK1/1TL, które zostanie usytuowane przy słupie nN nr 14/1.



Złącze kablowego pomiarowe ZK1/1TL zasilane będzie z istniejącego słupa nN nr 14/1, PGE Dystrybucja linią kablową YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> – zakres prac do zrealizowania przez PGE Dystrybucja.

Z złącza kablowo pomiarowego ZK1/1TL wyprowadzić wewnętrzny przyłącz energetyczny kablem YAKY 4x25mm o długości l=440m w wykopie ziemnym do TB Dostrzegalni, która zostanie zainstalowana obok masztu.

Z tablicy TB zostanie poprowadzony kabel YKY 3x2,5mm<sup>2</sup> w korycie stalowym z pokrywą na szczyt masztu do kamery systemu do celów przeciwpożarowych.

**Sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C.**

**Granicę eksploatacji stanowić będą zaciski prądowe wyjściowe aparatu za licznikowego.**

Techniczne warunki zasilania wydane przez Zakład Energetyczny w załączeniu.

### **5.3. Układ pomiarowy**

Układ – pomiarowy wykonać w oparciu o złącze pomiarowe ZK1/1TL II kl. ochronności wyposażone w licznik w układzie bezpośrednim, 3-fazowy, do pomiaru energii czynnej oraz wyłącznik nadmiarowo prądowy typu S 3x C10A.

Z układu pomiarowego poprowadzić wewnętrzny przyłącz energetyczny do TB dostrzegalni.

W TB należy dokonać rozdziału przewodu PEN na PE oraz N. Punkt podziału uziemić linką miedzianą LgY 16mm<sup>2</sup>, którą należy podłączyć do instalacji uziemiającej obiektu.

**(Układ sieci TN-C-S).**

### **5.4. Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ) -1kV**

Linie zasilającą od ZK1/1TL do TB wykonać jako linię kablową z zastosowaniem wyżej wymienionych kabli ułożonych w ziemi na głębokości 0,7m. Kabel w wykopie ułożyć na podsypce z piasku o grubości 10cm. Kabel zasypywać warstwą piasku grubości 10cm i gruntem rodzimym 15cm, na którym ułożyć folię koloru niebieskiego. Folię przykryć gruntem rodzimym zagęszczanym warstwami. Ponadto kabel oznaczyć opaskami informacyjnymi, co 10mb kabla. Na opasce należy podać typ kabla, numer kabla, przekrój, rok budowy, właściciela zasilania.



Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1÷3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego.

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

- 50 cm – dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikiem przeznaczonych do oświetlenia ulicznego
- 70 cm – w przypadku pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV.

Kabel elektroenergetyczny należy ułożyć zgodnie z postanowieniami normy PN-90/E-06401.

Trasę kabla zasilającego zinwentaryzować geodezyjnie. Przed przystąpieniem do prac należy teren zinwentaryzować, wytyczyć trasę kabla i oznaczyć palikami.

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia podane w normie PN-90/E-06401 oraz w N-SEP-E-004. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio 0,25 ÷ 0,50 m.

W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 0,50m w obie strony. Zaleca się prowadzenie kabli elektrycznych powyżej innych instalacji uzbrojenia terenu. W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

Przy skrzyżowaniu projektowanych kabli z drogami kołowymi, należy stosować rury osłonowe o średnicy minimum  $\phi 110$  mm, ułożone na głębokości 1,00 m od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej. Długość rury osłonowej powinna być tak dobrana, aby zapewnić ochronę kabla na całej szerokości jezdni oraz dodatkowo na długości minimum 0,50m po obu stronach drogi.

### 5.5. Tablica bezpiecznikowa

Tablica bezpiecznikowa TB obiektu stanowić będzie rozdzielnica IIkl. ochronności o IP65 zainstalowana obok istniejącego masztu.

Napięcie znamionowe:

Tablicę bezpiecznikową należy zainstalować w obudowie typu RN 65 IP 65 3x12 moduły zamykaną na klucz i wyposażyć zgodnie z schematem.

Połączenia wewnątrz TB wykonać przewodem o przekroju  $2,5\text{mm}^2$  stosując kolorystykę dla poszczególnych faz oraz przewodów N i PE.

Na drzwiczkach nakleić ostrzegawcze nalepki „WYŁĄCZNIK GŁÓWNY” i „UWAGA URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE”.

### 5.6. Instalacja odgromowa i uziemiająca

Zgodnie z Na obiekcie (projektowany maszt dostrzegalni) wykonać nową instalację odgromową i uziemiającą wykonaną zgodnie z PN-86/E-05003/01, PN-EN 62305-3:2011

#### Uziemienie należy wykonać w następujący sposób:

1. Wykonać uziom poziomy z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm połączonej ze zbrojeniem stóp fundamentowych masztu, oraz całą instalacją odgromową obiektu.  
  
Uziom poziomy należy ułożyć w dwóch warstwach. Pierwsza warstwa na poziomie posadowienia fundamentu na głębokości  $\sim 1,9\text{m}$ . Druga warstwa wokół całego masztu na głębokości  $\sim 0,7\text{m}$ . Bednarkę tę należy połączyć z pierwszym uziomem. Dodatkowo bednarkę należy połączyć ze zbrojeniem stóp fundamentowych.
2. Wszystkie połączenia przewodów uziemiających wykonać z zastosowaniem zacisków probierczych.
3. Wszystkie połączenia zabezpieczyć antykorozyjnie smarem grafitowym.
4. Połączenia miedzi z cynkiem dokonać za pomocą uchwyty i podkładek mosiężnych.

Do systemu uziemień należy dołączyć:

- Konstrukcję masztu
- Urządzenia techniczne
- Zacisk PE z tablicy TB połączyć przewodem  $\text{LgY}16\text{mm}^2$  do uziemienia masztu.

Niniejszy akapit jest zgodny z:

- wymogami PN-T-4500-1; PN-T-45000-2; PN-T-45000-3; Pr PN-IEC1024-1;
- ICE 1024-1-1; PR PN 1312-1



- Wymogi norm europejskich
- ENV 61024 – 1; DINN DE0185; BS6651:1992

Na szczycie masztu zainstalować iglicę odgromową wykonaną z pręta fi 18mm.  
Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć  $10\Omega$ .

Do montażu instalacji odgromowej należy stosować osprzęt posiadający atest i dopuszczony do stosowania w budownictwie. Montaż oraz sprawdzenia powykonawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami PN-EN 62305-3:2011 oraz dołączonym do niej przewodnikiem B.

### 5.7. Ochrona przeciwprzepięciowa

W instalacji od strony 230/400VAC zaprojektowano ochronę przed przepięciami atmosferycznymi:

Aby zapewnić odpowiednią ochronę przed wyładowaniami atmosferycznymi w TB należy zainstalować ochronę przeciw przepięciową w postaci ogranicznika przepięciowego klasy I+II (B+C).

Wymagana wartość rezystancji uziemienia  $R \leq 10\Omega$ .

### 5.8. Uwagi końcowe

Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją, specyfikacją obowiązującymi normami i przepisami, oraz "warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych"- tom V Instalacje elektryczne.

W celu zapewnienia prawidłowej ochrony instalacje elektryczne powinny być poddawane badaniom kontrolnym, co najmniej raz na 5 lat. Kontrola ta powinna obejmować badanie instalacji elektrycznej i odgromowej w zakresie poprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów oraz rezystancji uziemień instalacji i aparatów.

Szczegółowy wykaz oraz zakres po montażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-HD 60364-6:2016-07.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić następujące pomiary i próby techniczne:

- sprawdzenie ciągłości obwodów instalacji elektrycznej,
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych obwodów instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- sprawdzenie wartości rezystancji pętli zwarcia jednofazowego,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- sprawdzić działanie wyłączników różnicowoprądowych.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół oraz opracować dokumentację powykonawczą, która winna zawierać w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny,
- protokoły prób montażowych.

Wszystkie prace wykonane na wysokościach mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające aktualne badania lekarskie, predyspozycje do pracy na wysokościach, oraz przeszkolenie w zakresie BHP.

Po zakończeniu prac elektrycznych należy wykonać niezbędne i konieczne prace porządkowe obiektu, doprowadzając go do stanu pierwotnego.

Osobę odpowiedzialną za prawidłowy montaż urządzeń oraz nadzór jest wyznaczony nadzorujący lub brygadzysta. Wszelkie prace montażowe prowadzić w stanie bez napięciowym.

**W projekcie zaproponowano rozwiązania wzorcowe. Dopuszcza się zastosowanie zamienników, pod warunkiem, że zaproponowane elementy zamienne będą o parametrach i charakterystykach równoważnych jak zaprojektowane, oraz po konsultacji z Inwestorem i projektantem.**

Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.

## 6. OBLICZENIA

### 6.1. Zapotrzebowanie mocy dla urządzeń SLR Włodawa

$$\begin{array}{lcl} \text{Urządzenia telekomunikacyjne} & & 2000W \\ P_i = & 2000W & - \text{moc zainstalowana} \\ P_{\text{szcz}} = & 2000W & - \text{moc szczytowa} \end{array}$$

### 6.2. Spadek napięcia

1. Spadek napięcia na kablu YAKY 4x25mm<sup>2</sup>, jego długość wynosi  $l = 440m$

$$\Delta U_{\%1} = \frac{P_{\text{szcz}} [W] \times l [m]}{\gamma_{\text{Cu}} \left[ \frac{m}{\Omega \times \text{mm}^2} \right] \times S [\text{mm}^2] \times U^2 [V]} \times 100\% = \frac{2000 \times 440}{35 \times 25 \times 400^2} \times 100\% = 0,62\%$$

gdzie:

$\Delta U_{\%} = (\Delta U/U) 100$  – wartość względna spadku napięcia, %;

$P$  – moc czynna, [W];

$U$  – znamionowe napięcie między przewodowe linii, [V];

$S$  – przekrój żyły przewodu, [mm<sup>2</sup>];

$l$  – długość linii, [m];

$\gamma$  – przewodności (konduktywność) materiału żyły,  $m/(\Omega \times \text{mm}^2)$ ;

Procentowy spadek napięcia:  $\Delta U_{\%} = 0,62\%$

Wniosek:

Spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego, a więc przekrój przewodu jest właściwy – spadek napięcia nie przekracza wartość 5 %.

### 6.3. Obliczenie prądu w chwili szczytowego obciążenia

gdzie:

$I_{\text{max}}$  – prąd w chwili szczytowego obciążenia [A]

$P_{\text{szcz}}$  – moc szczytowa [W]

$U$  – napięcie [V]

W związku z tym, iż urządzenia techniczne posiadają współczynnik  $\cos \Phi$  bliski 1 ( $\cos \Phi > 0,97$ ) dlatego też współczynnik ten zostanie pominięty w obliczeniach.

$$I = \frac{P [W]}{\sqrt{3} \times U [V]} [A]$$

$$I = \frac{2000 [W]}{1,73 \times 400 [V]} = 2,89 [A]$$

Projektuje się zabezpieczenie przed licznikowe w postaci wyłącznika nadmiarowo prądowego typu 3xSC10A w ZK1/1TL.

## 6.4. Schemat zwarć 1-no faz. dla rozdzielnic TB

$$I_{ZW} = \frac{U[V]}{Z_{ZW}[\Omega] \times 1,25} [A]$$

gdzie:

$I_{ZW}$  – prąd zwarcia [A]

$U$  – napięcie fazowe [V]

$Z_{ZW}$  – impedancja pętli zwarcia [ $\Omega$ ]

1,25 – współczynnik wynikający z trudnej do ustalenia wartości rezystancji i reaktancji.

Impedancja linii kablowej YAKY 4x25mm<sup>2</sup> o długości l=440m:

$$R_1 = 0,98[\Omega]$$

$$X_1 = 0,04[\Omega]$$

$$Z_{ZW} = \sqrt{R_1^2 + X_1^2} = 0,98[\Omega]$$

$$I_{ZW} = \frac{230[V]}{0,98[\Omega] \times 1,25} = 186,99[A]$$

$$J_a = K \times J_b$$

$K$  – współczynnik z charakterystyki czasowo – prądowej  
 $J_b$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$$J_a = K \times J_b = 10 \times 10A = 100[A] \text{ – ochrona skuteczna}$$

Wniosek: Ochrona skuteczna

## 6.5. Prawdliwość doboru zabezpieczeń przy zwarcu jednofazowym

Sprawdzenie obwodu w warunkach zwarciovych wg. PN-IEC 60364-4-43

Dla:

$I_b = 10[A]$  – wartość prądu zabezpieczenia

$I_{ZW} = 186,99[A]$  – wartość prądu zwarcia

Dla przewodu YAKY 4x25mm<sup>2</sup> dopuszczalny czas trwania zwarcia wynosi:

$$\sqrt{t_d} = \frac{k \times s}{I_{ZW}} = \frac{75 \times 25[mm^2]}{186,99[A]} = 10,02 \Rightarrow t_d = 100,47[s]$$

-  $k = 115$  dla żył Cu w izolacji PVC

-  $k = 75$  dla żyły AL. w izolacji PVC

$t_d = 100,47[s] > t_s = 0,004s$  jest spełnione – więc przewód YAKY 4x25mm<sup>2</sup> dobrano właściwie.



## 6.6. Sprawdzenie kabla zasilającego przed skutkami prądu przeciążeniowego

Reguła prądu znamionowego: PN-HD 60364-4-43:2012

$$I_o < I_n < I_{dd}$$

gdzie:

$I_o$  - prąd szczytowy (obliczeniowy) w obwodzie elektrycznym = **2,89A**

$I_n$  - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego = **10A**

$I_{dd}$  - obciążalność długotrwała przewodu: żyła kabla YAKY 4x25 = **68A**

Warunek jest spełniony gdyż: **2,89A < 10A < 68A**

Reguła wyzwalania:  $I_{\Sigma} < 1,45 \cdot I_{dd}$

Prąd zadziałania :  $I_{\Sigma} = 1,6 \cdot I_n$

$$I_{\Sigma} = 1,6 \cdot 10A = 16A$$

$$I_{\Sigma} < 1,45 \cdot 68A = 98A$$

$$16A < 98A$$

Wniosek:

Wewnętrzna linia zasilająca spełnia wymagania normy zabezpieczenia obwodów przed prądem przeciążeniowym

## 6.7. Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

Sprawdzanie skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym (przed dotykiem pośrednim) według PN-IEC 60364-4-41.

WLZ –

$$YAKY 4x25mm^2 \text{ o } I_{dd} = 68A \text{ } l_c = 440m$$

Impedancja pętli zwarcia i charakterystyki czasowo – prądowe powinny zapewniać samoczynne wyłączenie zasilania w określonym czasie tj.  $t_w = 0,4s$  w instalacji odbiorczej i  $t_w = 5s$  w instalacji rozdzielczej.

$$Z_s \times J_a \leq U_o$$

gdzie:

$Z_s$  – impedancja pętli zwarcia obejmującej źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktami zwarcia a źródłem.

$J_a$  – prąd zadziałania samoczynnego urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego ( $U_o = 230V$  –  $t_w = 0,4s$ , lecz nie dłuższy niż  $t_w = 5s$ )



$U_o$  – napięcie znamionowe 230V względem ziemi

$$J_a = K \times J_n$$

$K$  – współczynnik (krotności) prądu, przy której zadziała zabezpieczenie (zależnie od typu zabezpieczenia)

$J_n$  – znamionowy prąd urządzenia zabezpieczającego

dla zabezpieczenia typu C10A i czas  $t_w = 0,4s$

$$J_a = 10 \times 10A = 100A$$

$$Z_s \times J_a \leq 230V$$

$$0,98\Omega \times 100A = 98V$$

$$98V < 230V$$

warunek zachowany.

### 6.8. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Jako system ochrony przed dotykiem bezpośrednim należy zastosować samoczynne szybkie wyłączanie zasilania w układzie TN-C-S realizowane przez:

- wyłączniki instalacyjne typu S
- wyłącznik ochronny różnicowo – prądowy 30mA

Instalację elektryczną dla odbiornika 3- fazowego wykonać jako 5-przewodową (L1,L2,L3,N,PE).

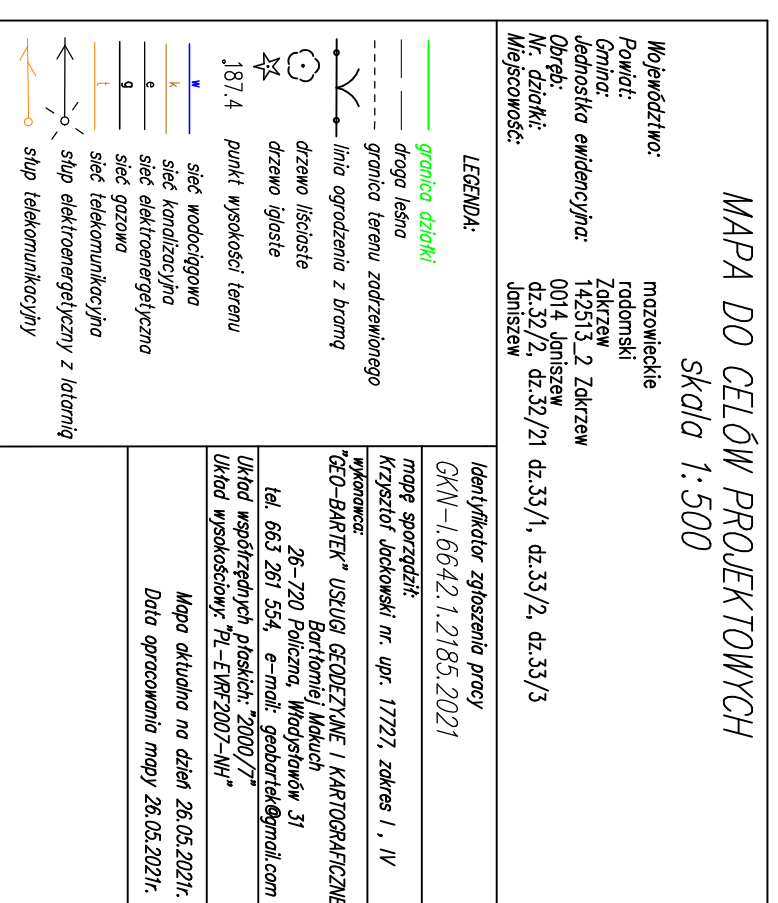
Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć  $\leq 10\Omega$ .

## 7. SPIS PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

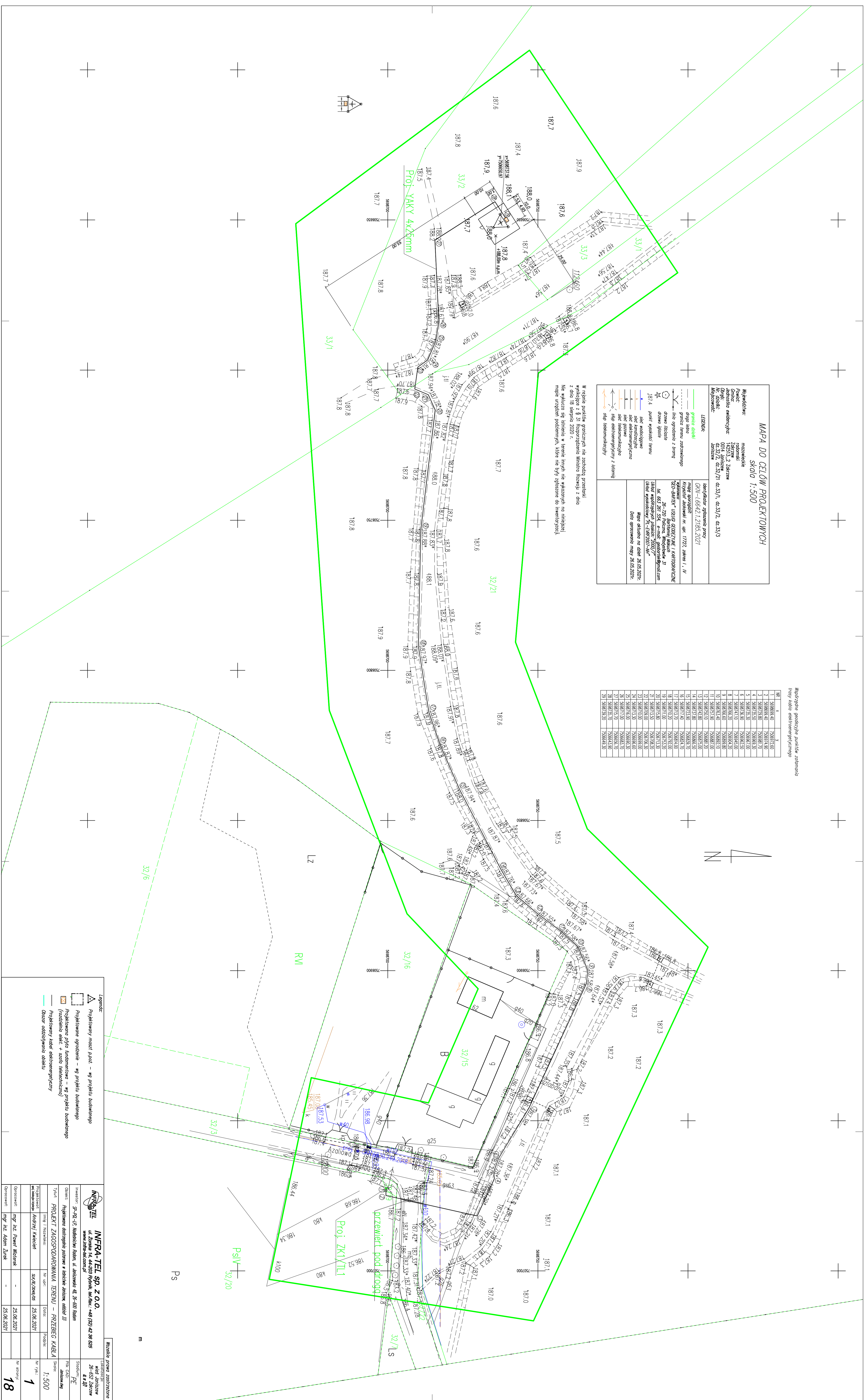
L.p.	Nazwa materiału	Ilość
1	LgY16mm <sup>2</sup>	12m
2	Smar grafitowy	0,3kg
3	KCR 16	4szt
4	Przewód YAKY 4x25mm <sup>2</sup>	440m
5	Naklejki ostrzegawcze i informacyjne	1kpl
6	Taśma izolacyjna czarna	1szt
7	Taśma izolacyjna żo	1szt
8	Pianka montażowa	1szt
9	Złącza krzyżowe	4szt
10	Złącza probiercze	4szt
11	TB 1 –fazowa wg schematu	1kpl
12	Rura osłonowa + uchwyty	40m
13	Płaskownik FeZn 30x4mm	80m
14	Korytka kablowa 100x50 z pokrywą	48m
15	YKY 3x2,5mm	55m
16	Przewiert sterowany + rury osłonowe	25m

## 8. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Rys nr 1. Projekt Zagospodarowania Terenu – przebieg kabla
- Rys nr 2. Schemat zasilania
- Rys nr 3. Schemat zasilania



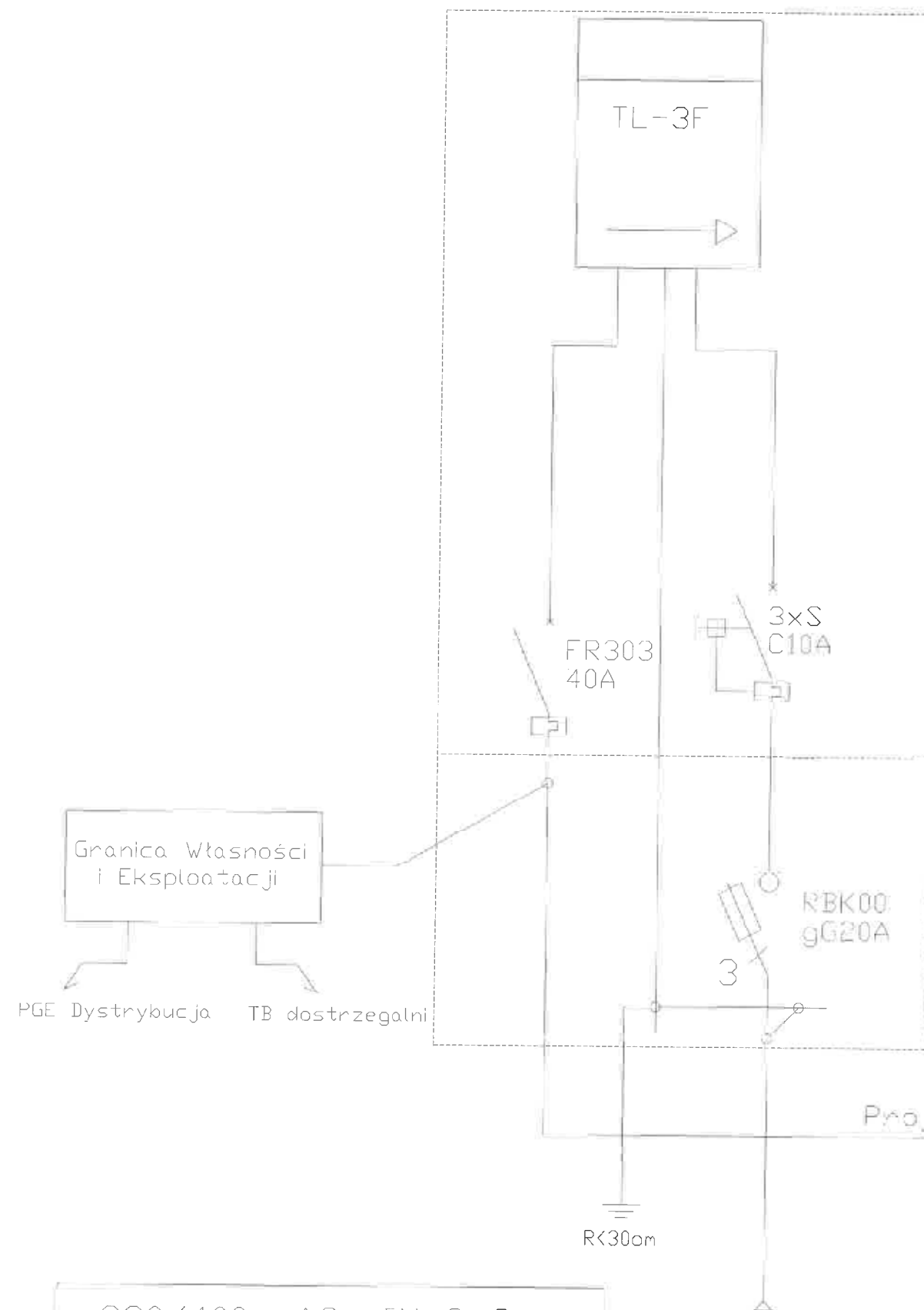
№	Y
1	596867.60
2	750901.40
3	750901.40
4	596878.80
5	596878.80
6	596878.80
7	596878.80
8	596878.80
9	596878.80
10	596878.80
11	596878.80
12	596878.80
13	596878.80
14	596878.80
15	596878.80
16	596878.80
17	596878.80
18	596878.80
19	596878.80
20	596878.80
21	596878.80
22	596878.80
23	596878.80
24	596878.80
25	596878.80
26	596878.80
27	596878.80
28	596878.80
29	596878.80
30	596878.80

[illegible]

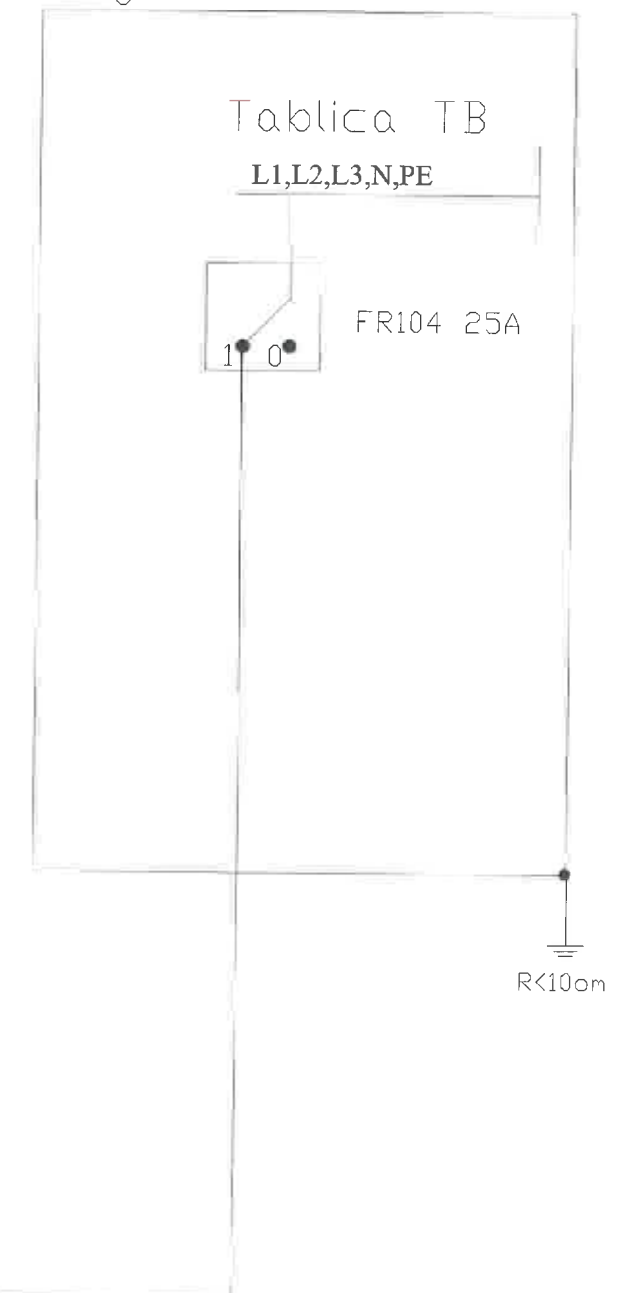


ZK1/1TL PGE DYSTRYBUCJA

# SCHEMAT ZASILANIA



Proj. TB 230/400V AC



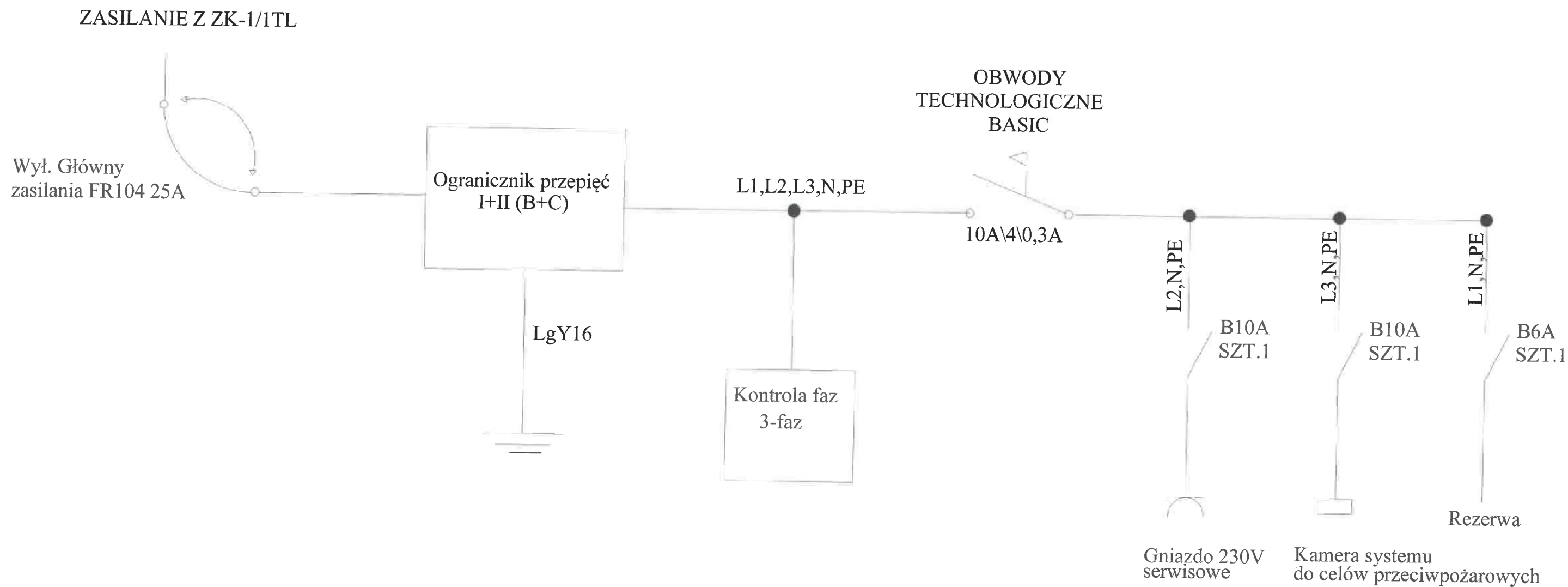
230/400v AC, TN-C-S  
MOC 2kW

SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE

YAKXS 4x35  
Zasilanie z istniejącego stupa nN nr 14/1  
Sieci PGE Dystrybucja

<div> <div> </div> <div> <b>INFRA-TEL sp. z o.o.</b>            ul. Żorska 14, 44-203 Rybnik, tel./fax.: +48 (32) 42 36 525            www.infra-tel.com.pl         </div> </div>					Wszelkie prawa zastrzeżone	
Inwestor:	SP-PGL-UP, Nadleśnictwo Radom, ul. Janiszewska 48, 26-600 Radom				Stadium:	PE
Obiekt:	Projektowana dostrzegalnia pożarowa w leśnictwie Janiszew, oddział 33				Plik CAD:	Janiszew.dwg
Tytuł:	SCHEMAT ZASILANIA				Skala:	-
Projektował:	Imię i Nazwisko:	Nr upr:	Data:	Podpis:	Nr rys.: <b>2</b>	
specjalista-inżynier	Andrzej Kwiecień	SLK/IE/3049/05	25.08.2021			
Opracował:	mgr inż. Paweł Wiaterek	-	25.08.2021		Nr strony: <b>19</b>	
Opracował:	mgr inż. Adam Żurek	-	25.08.2021			

Proj. TB 230/400V AC  
IP 54. IIkl. ochronności  
w TB pozostawić 30 % rezerwy



Wszelkie prawa zastrzeżone				
 <b>INFRA-TEL sp. z o.o.</b> ul. Zorska 14, 44-203 Rybnik, tel./fax.: +49 (32) 42 30 525 www.infra-tel.com.pl				
Inwestor:	SP-PGL-LP, Nadleśnictwo Rodam, ul. Janiszewska 48, 26-600 Rodam			Stadium: PE
Obiekt:	Projektowana dostrzegalnica pożarowa w leśnictwie Janiszew, oddział 33			Plik CAD: Janiszew.dwg
Tytuł:	SCHEMAT ZASILANIA			Skala: -
Projektował:	Imię i Nazwisko: Andrzej Kwiecień	Nr upr.: SLK/IE/3048/05	Data: 25.08.2021	Nr rys.: 3
Opracował:	mgr inż. Paweł Wiaterek	-	25.08.2021	Nr strony: 20
Opracował:	mgr inż. Adam Żurek	-	25.08.2021	