

# PROJEKT WYKONAWCZY

## INSTALACJE ELEKTRYCZNE

obiekt:	<b>Budowa kancelarii leśnictw Niezgoda i Wilkowo wraz z infrastrukturą towarzyszącą i budynkiem magazynowym</b>
adres obiektu:	<b>Niezgoda, gm. Żmigród cz. dz. nr 375 obręb 0016 Niezgoda</b>
inwestor:	<b>Skarb Państwa Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Żmigród</b>
adres inwestora:	<b>55-140 Żmigród, ul. Parkowa 4a</b>
data opracowania:	<b>wrzesień 2019 r.</b>

projektant:	<b>mgr inż. Marek Żelawski</b>
-------------	--------------------------------

Spis zawartości:

1. Opis techniczny	str. 3
2. Rys. PZT– Projekt zagospodarowania terenu	str. 7
3. Rys. E.1 – Instalacje elektryczne - parter	str. 8
4. Rys. E.2 – Instalacje elektryczne - poddasze	str. 9
5. Rys. E.3 – Instalacja uziemienia	str. 10
6. Rys. E.4 – Instalacja odgromowa	str. 11
7. Rys. E.5 – Instalacja elektryczna – budynek gospodarczy	str. 12
8. Rys. E.6 – Schemat zasilania i rozdzielnic RG	str. 13

**OPIS TECHNICZNY****1. Podstawy opracowania**

- zlecenie inwestora,
- podkład architektoniczno-budowlany,
- uzgodnienia branżowe,
- obowiązujące przepisy i normy.

**2. Zakres opracowania**

- instalacje elektryczne w terenie,
- instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- oświetlenie terenu,
- instalacja gniazd wtykowych i zasilanie urządzeń 230/400V,
- instalacje uziemienia, odgromowa i połączeń wyrównawczych,
- instalacja przeciwprzepięciowa,
- instalacja przeciwporażeniowa.

**3. Zasilanie i pomiar energii**

Moc zapotrzebowana projektowanego obiektu wynosi 17,9kW, a moc przyłączeniowa 12,0kW zgodnie z warunkami przyłączenia nr WP/008500/2019/O05R02. Dla zasilania budynku kancelarii przewiduje się montaż zestawu złączowo-pomiarowego ZK2a-1P z bezpośrednim pomiarem zużycia energii elektrycznej, planowanego w granicy dz. nr ewid. 375 z dostępem od strony drogi. Wykonanie przyłącza oraz montaż zestawu złączowo-pomiarowego pozostaje w zakresie Tauron Dystrybucja. Z listwy zaciskowej w złączu kablowo-pomiarowym wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą WLZ YAKY 4x35, którą wprowadzić na zaciski rozłącznika Q1 w rozdzielnicy głównej RG, planowanej w pomieszczeniu poczekalni. Wprowadzenie WLZ do budynku wykonać w rurze osłonowej PCV110 pod posadzką. Schemat zasilania pokazano na rysunku E.6.

W przypadku przekroczenia mocy przyłączeniowej należy wystąpić z wnioskiem o zwiększenie mocy do właściwego zakładu energetycznego. Ewentualne wystąpienie z wnioskiem o zwiększenie mocy pozostaje w zakresie inwestora.

**4. Instalacje w terenie**Zasilanie budynku gospodarczego

Z rozdzielnicy głównej RG wyprowadzić linię zasilającą YKY 5x6, którą wprowadzić na zaciski zabezpieczenia głównego w zestawie gniazdowym, planowanym w projektowanym budynku gospodarczym. W budynku gospodarczym montować zestaw gniazdowy 230/400V w obudowie z tworzywa II klasy izolacji, o stopniu ochrony IP44 wraz z zabezpieczeniem różnicowoprądowym o prądzie różnicowym 30mA oraz zabezpieczeniami nadprądowymi dla każdego gniazda. Dla oświetlenia pomieszczeń w budynku gospodarczym projektuje się oprawy LED zasilane z zestawu gniazdowego ZG. W zestawie gniazdowym przewidzieć zabezpieczenie w postaci wyłącznika instalacyjnego nadprądowego B10 dla zabezpieczenia obwodu oświetlenia. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie typowym łącznikiem.

Instalację w budynku gospodarczym prowadzić natynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych PCV.

Zasilanie bramy przesuwnej

Dla zasilania napędu bramy przesuwnej z rozdzielnicy RG należy wyprowadzić kabel YKY 5x4, który należy wprowadzić na zaciski napędu bramy.

Oświetlenie terenu

Droga wewnętrzna zostanie oświetlona oprawami ulicznymi o mocy 36W 4600lm 4000K IP66 zawieszonymi na słupach aluminiowych anodowanych o wys. h=6m. Oprawy montować na wysięgnikach rurowych o długości L=0,5m i kącie nachylenia 5°. Słupy stawiać na fundamentach prefabrykowanych typu B-60.

Dla podłączenia kabla zasilającego oraz zabezpieczenia opraw oświetleniowych we wnękach słupów stosować tabliczki słupowe typu TB. Oprawy zasilic przewodami YDY 3x1,5 oraz zabezpieczyć bezpiecznikami D01/4A. Słup na końcu linii należy uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ .

Teren przy miejscach parkingowych zostanie doświetlony projektorem LED 30W 2930lm 4000K IP65 montowanym na elewacji budynku gospodarczego na wysokości  $h=2,4-2,5m$ . Projektor przyłączyć do obwodu oświetlenia terenu kablem YKY 3x4. Kabel prowadzić w ścianie budynku gospodarczego.

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego w rozdzielnicy głównej RG.

#### Oświetlenie na elewacji budynku kancelarii

Wejścia do budynku oraz obejście przy budynku zostanie doświetlone projektorami LED 30W 2930lm 4000K IP65 z czujnikiem ruchu montowanym na elewacji na wysokości  $h=2,4-2,5m$ . Oprawę zasilić przewodem YDY 3x1,5 z przewidzianego zabezpieczenia w rozdzielnicy RG.

Lokalizację urządzeń w terenie pokazano na rysunku PZT.

### **5. Układanie kabli w terenie**

Kable układać zgodnie z normą N SEP-E-004:2014 tj. na głębokości 0,7m na 10cm warstwie piasku, natomiast pod drogą wewnętrzną kable układać w rurach osłonowych HDPE-110 750N na głębokości 1,0m, licząc od rzędnej niwelety nawierzchni do górnej krawędzi rury. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami sieci podziemnej wykonać z zastosowaniem, rur osłonowych typu HDPE-110 450N. Po ułożeniu kable przysypać 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą gruntu rodzimego. Na wysokości 25cm od kabli ułożyć folię kablową koloru niebieskiego, a następnie zasypać ziemią rodzimą. Kable na całej długości oznakować trwałymi oznacznikami w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. skrzyżowanie, wejścia do przepustów, itp. Kable zinwentaryzować przed zasypaniem. Teren po wykopach odpowiednio zagęścić. Przebieg linii kablowych w terenie pokazano na rysunku PZT.

### **6. Rozdział energii**

#### Rozdzielnica główna RG

Projektuje się rozdzielnicę główną RG, planowaną w pomieszczeniu poczekalni. Rozdzielnicę zabudować jako wiszącą w obudowie I klasy izolacji, wyposażonej w drzwi metalowe zamykane na klucz, o stopniu ochrony min. IP30. W rozdzielnicy wykonać punkt rozdziału układu sieci z TN-C na TN-S. Punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ . W rozdzielnicy pozostawić 30% rezerwy miejsca.

### **7. Rozprowadzenie energii**

- stosować kable typu Y(A)KY o izolacji 0,6/1kV,
- stosować przewody typu YDY o izolacji 450/750V,
- główne ciągi przewodów układać w korytach kablowych nad sufitem podwieszanym (zachować wytyczne producenta koryt co do odległości między elementami mocującymi),
- odejścia przewodów od koryt układać w rurkach elektroinstalacyjnych PCV fi22 w kolorze białym (zabrania się układania przewodów bezpośrednio na konstrukcji sufitu podwieszanego),
- na ścianach instalację układać pod warstwą tynku min. 5mm,
- miejsca przejść przewodów przez fundamenty i ściany zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed wnikaniem wilgoci,
- szafki i centraliki sterowniczo-rozruchowe urządzeń branży sanitarnej pozostają w zakresie branży sanitarnej,
- zachować normatywne odległości kabli i przewodów od innych instalacji,
- w sanitariatach zabrania się prowadzenia przewodów oraz montażu osprzętu elektroinstalacyjnego w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi niecki wanny lub prysznicza.

### **8. Instalacja gniazd wtykowych, punktów PEL i zasilanie urządzeń 230/400V**

- Obwody gniazd ogólnych oraz gniazd w punktach PEL wykonać przewodami YDY 3x2,5 zabezpieczonymi wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce B16 z członem różnicowo-prądowym o prądzie różnicowym 30mA,
- Gniazda w punktach PEL zasilić z indywidualnych zabezpieczeń oraz indywidualnymi przewodami,
- W punktach PEL montować gniazda RJ45 (we wspólnej ramce); gniazda RJ45 oraz ich oprzewodowanie pozostaje w zakresie branży teletechnicznej,

- Obwody grzejników zasilić z wydzielonych gniazd oraz indywidualnych zabezpieczeń,
- W pomieszczeniach sanitarnych, technicznych i gospodarczych montować gniazda o stopniu ochrony IP44,
- Montować nie więcej niż 10 gniazd na jednym obwodzie,
- Lokalizację gniazd, punktów PEL i zasilanych urządzeń pokazano na rysunku E.1.

### **9. Instalacja oświetlenia podstawowego**

Natężenie oświetlenia w pomieszczeniach dostosowano do wymagań normy PN-EN 12464-1. Wymagane natężenie oświetlenia dla pomieszczeń na parterze przedstawiono w tabeli zestawienia pomieszczeń na rysunku E.1, a dla poddasza na rysunku E.2

Projektuje się wysokowydajne energooszczędne oprawy ze źródłami LED. Instalację oświetlenia wykonać przewodami YDY 3x1,5. Obwody oświetlenia zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce B10. W pomieszczeniach wyposażonych w sufit podwieszany oprawy zamocować dodatkowo linką stalową do sufitu właściwego. Sterowanie oświetleniem w komunikacji i w łazience odbywać się będzie z wykorzystaniem czujników ruchu. W pozostałych pomieszczeniach sterowanie odbywać się będzie za pomocą typowych łączników. W pomieszczeniach sanitarnych i gospodarczych montować łączniki o stopniu ochrony IP44.

### **10. Instalacja oświetlenia awaryjnego**

Dla zapewnienia bezpieczeństwa w przypadku wyłączenia zasilania, na drodze ewakuacji zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. W pomieszczeniach poczekalni i łazienki zaprojektowano oświetlenie awaryjne, umożliwiające bezpieczne dojście do drogi ewakuacji i opuszczenie budynku. Wszystkie oprawy awaryjne powinny posiadać świadectwa dopuszczenia, wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi CNBOP. Awaryjny czas świecenia opraw wynosi co najmniej 1h. Oprawy montować tak, aby nie były zasłonięte przez inne elementy, jednak nie niżej niż na wysokości 2m. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego mierzone w osi drogi ewakuacji musi być  $>1lx$ . W przypadku dróg o szerokości większej od 2m natężenie należy mierzyć jak oświetlenie dróg równoległych o szerokości 2m. W strefach otwartych natężenie oświetlenia musi być  $>0,5lx$ .

Zgodnie z normą PN-EN 1838 w pobliżu urządzeń p.poż np. hydrantów, rop, punktów pierwszej pomocy należy przewidzieć dodatkową oprawę awaryjną, zapewniającą natężenie  $5lx$  w odległości 2 metrów od tych urządzeń. Rodzaj piktogramu oraz ich rozmieszczenie należy skonsultować ze specjalistą do spraw p.poż, a braki w oznakowaniu dróg ewakuacyjnych uzupełnić piktogramami fotoluminescencyjnymi.

### **11. Instalacja uziemienia i odgromowa**

- Ochronę odgromową zaprojektowano wg normy PN-EN 62305. Obiekt zakwalifikowano do IV klasy LPS.
- Rezystancja wypadkowa uziemienia  $R < 10\Omega$ .
- Wykonać uziemienie fundamentowe w postaci płaskownika FeZn 30x4, łączonego ze stalowym zbrojeniem płyty fundamentowej. Łączenie płaskownika uziemiającego wykonać na etapie wylewania płyty fundamentowej za pomocą spawania. Długość spawu min. 5cm. Miejsca spawów zabezpieczyć przed korozją.
- W przypadku skrzyżowania uziemienia z infrastrukturą podziemną stosować przegrody izolacyjne o grubości co najmniej 5mm.
- Wykonać wypusty uziemiające do szyn uziemiających oraz do zacisków probierczych instalacji odgromowej.
- Przewody uziemiające łączyć z przewodami odprowadzającymi za pomocą zacisków probierczych. Zaciski montować na uchwytych typu T na wysokości  $h=1,2m$ .
- Przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn  $\varnothing 8mm$  ułożonym natynkowo na elewacji na uchwytych typu T. Uchwyty mocować co 1m.
- Zwody poziome wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn  $\varnothing 8mm$  układanym na typowych uchwytych dachówkowych; po kalenicy drut prowadzić na typowych uchwytych kalenicowych
- Uchwyty zwodów poziomych mocować za pomocą wkrętów farmerskich z uszczelkami do łąaty dachowej (deskowania),

- Na końcach dachu na kalenicy zagiąć drut odgromowy na wys.  $h=0,5\text{m}$  powyżej powierzchni chronionej,
- Antenę satelitarną na dachu chronić iglicą odgromową (zwodem pionowym) z uchwytem gąsiorowym podwójnym kalenicowym. Wysokość iglicy  $h=1,5\text{m}$ . Zachować odstęp izolacyjny  $\min.=0,5\text{m}$  od chronionego urządzenia.
- Zabrania się podłączania do instalacji odgromowej urządzeń dachowych elektrycznych i elektronicznych.
- Wszelkie połączenia na dachu wykonać jako skręcane. Gwinty zakonserwować wazeliną techniczną.
- Instalacje odgromową i uziemienie pokazano na rysunku E.3 i E.4.

## 12. Instalacja połączeń wyrównawczych

Przy rozdzielnic RG zamontować główną szynę uziemiającą GSU, do której przyłączyć za pomocą linki LgYżo 6 wszystkie części przewodzące urządzeń i części przewodzące obce w budynku. Do szyny uziemiającej umożliwić swobodny dostęp.

## 13. Ochrona przeciwprzepięciowa

Z uwagi na zagrożenie wnikania przepięcia z sieci elektroenergetycznej lub prądu piorunowego w rozdzielnic RG zamontować ochronniki przeciwprzepięciowe dla układu sieci TN-S, będące kombinacją odgromnika iskiernikowego klasy T1 oraz ochronników warystorowych klasy T2. Ochronniki T1+T2 o prądzie udarowym na biegun  $I_{\text{imp}}=12,5\text{kA}$  ( $10/350\mu\text{s}$ ), maksymalnym prądzie wyładowczym na biegun  $I_{\text{max}}=50\text{kA}$  ( $8/20\mu\text{s}$ ), znamionowym prądzie wyładowczym na biegun  $I_n=20\text{kA}$  oraz poziomie ochrony napięciowej  $\leq 1,5\text{kV}$ .

## 14. Ochrona przeciwporażeniowa

Środki ochrony przeciwporażeniowej zaprojektowano wg normy PN-IEC/HD 60364. Instalację wykonać w układzie sieci typu TN-S. Punkt rozdziału (rozdzielnic RG) układu sieci z TN-C na TN-S uziemić. Rezystancja uziemienia  $R<10\Omega$ . Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez izolację fabryczną oraz obudowy urządzeń. Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu zostanie zrealizowana za pomocą szybkiego samoczynnego wyłączania zasilania, z wykorzystaniem wyłączników nadmiarowo-prądowych i wkładek topikowych. Ochrona uzupełniająca zostanie zrealizowana za pomocą wysokoczułych wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania  $30\text{mA}$  oraz za pomocą połączeń wyrównawczych.

## 15. Bilans mocy

### Rozdzielnica RG

Lp.	Nazwa odbiornika	Pi [kW]	kj	Pz [kW]
1.	Urządzenia 230/400V	21,2	0,6	12,7
2.	Gniazda 230V	12,0	0,25	3,0
3.	Obwody grzejne	4,5	0,3	1,4
4.	Oświetlenie	1,0	0,8	0,8
	RAZEM	38,7		17,9

## 16. Uwagi końcowe

- wykonać badania odbiorcze instalacji,
- stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie,
- prace wykonać zgodnie z projektem, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz. U. z 2002 r. nr 75 poz 690 z późn. zm.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz obowiązującymi przepisami i normami,
- projekt objęty ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 nr 24 poz. 83).

opracował: mgr inż. Marek Żelawski