

# PROJEKT WYKONAWCZY

## INSTALACJE ELEKTRYCZNE

|                    |   |
|--------------------|---|
| nazwa zamierzenia: | <b>Budowa kancelarii leśnictwa Ławica<br/>wraz z infrastrukturą towarzyszącą</b>  |
| adres obiektu:     | <b>Ławica, gm. Sieraków<br/>działka nr 111/2<br/>obręb: 0111 Ławica<br/>jednostka ewidencyjna: 301404_5 Sieraków - obszar wiejski</b> |
| inwestor:          | <b>Skarb Państwa Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe<br/>Nadleśnictwo Sieraków</b>  |
| adres inwestora:   | <b>64-410 Sieraków, Bucharzewo 153</b>  |
| data opracowania:  | <b>grudzień 2021 r.</b>   |

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

Zawartość opracowania:

|    |  |         |
|----|--|---------|
| 1. | Opis techniczny                                  | str. 3  |
| 2. | Rys. E.1 – Instalacje elektryczne w terenie      | str. 7  |
| 3. | Rys. E.2 – Instalacje elektryczne – rzut parteru | str. 8  |
| 4. | Rys. E.3 – Instalacja uziemiająca                | str. 9  |
| 5. | Rys. E.4 – Instalacja odgromowa                  | str. 10 |
| 6. | Rys. E.5 – Schemat zasilania                     | str. 11 |

## OPIIS TECHNICZNY

### 1. Podstawy opracowania

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

### 2. Zakres opracowania

- wewnętrzna linia zasilająca,
- rozdzielnica RG,
- instalacja gniazd wtykowych i zasilanie urządzeń 230/400V,
- instalacje oświetlenia zewnętrznego, podstawowego i awaryjnego,
- instalacje uziemienia, odgromowa i połączeń wyrównawczych,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona przeciwpożarowa,
- ochrona przeciwporażeniowa.

### 3. Zasilanie i pomiar energii

Moc zapotrzebowana projektowanego budynku kancelarii leśnictwa wynosi 11,4kW i zostanie pokryta z mocy przyłączeniowej, określonej na 20,0kW, zgodnie z warunkami przyłączenia nr 56871/2021/OD5/ZR2 z dnia 17.08.2021r. Dla zasilenia projektowanego budynku, przewiduję się wymianę istniejącego złącza ZKP na złącze typu ZNP10/2. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej zostanie wykonany w układzie bezpośrednim w złączu napowietrzno-pomiarowym typu ZNP10/2, planowanym na słupie rozkracznym nr: II/2/12, znajdującym się na dz. nr 111/2. Projekt i wykonanie przyłącza wraz ze złączem napowietrzno-pomiarowym, pozostaje w zakresie Enea Operator. Z zalicznikowej listwy zaciskowej w złączu wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą YAKY 4x35 oraz wprowadzić na zaciski wyłącznika prądu w rozdzielnicy głównej budynku.

### 4. Układanie kabli w terenie

W terenie kable układać zgodnie z normą N SEP-E-004:2014 tj. na głębokości 0,7m na 10cm warstwie piasku, natomiast pod drogami wewnętrznymi, parkingiem i utwardzeniami kable układać w rurach osłonowych typu HDPE 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 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. Zachować normatywne odległości kabli od innych instalacji. Lokalizacje słupa oraz przebieg linii kablowych w terenie pokazano na rysunku nr E.1.

### 5. Rozdział energii

#### Rozdzielnica główna RG

Projektuje się rozdzielnicę główną RG, planowaną w pom. 1. Rozdzielnicę wykonać jako wiszącą w obudowie metalowej I klasy izolacji, wyposażonej w drzwi zamykane na klucz, o stopniu ochrony IP30. Prąd znamionowy rozdzielnicy – 100A. Przewidziano podejście zasilaniem od dołu oraz odpływy od dołu i od góry. Rozdzielnicę wyposażać w zaciski śrubowe dla odpływów (złączki szynowe typu ZUG). W rozdzielnicy dokonać rozdziału układu sieci z TN-C na TN-S. Punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ . W rozdzielnicy pozostawić 30% rezerwy miejsca.

Zabrania się montażu przewodów wodociągowych nad rozdzielnicą oraz w jej pobliżu tak, aby ewentualne ich rozszczelnienie nie spowodowało bezpośredniego padania strumienia wody na rozdzielnicę.

## 6. Rozprowadzenie energii

- Stosować kable typu Y(A)KY o izolacji 0,6/1kV oraz przewody typu YDY o izolacji 450/750V.
- Główne ciągi przewodów układać w korytach kablowych (zachować wytyczne producenta koryt co do odległości między mocowaniami).
- Miejsca przejść kabli i przewodów przez przegrody zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed wnikaniem wilgoci.
- Przejścia przewodów przez dach wykonać za pomocą fabrycznych przepustów typu „łabędzia szyja”, umożliwiających należyte ich uszczelnienie.
- Zachować normatywne odległości kabli i przewodów od innych instalacji.
- Szafki/urządzenia sterownicze i rozruchowe urządzeń sanitarnych oraz oprzewodowanie między nimi, pozostaje w zakresie dostawców poszczególnych urządzeń.
- Wszystkie elementy instalacji elektrycznej w komunikacji służącej do ewakuacji wykonać z materiałów co najmniej trudno zapalnych.
- W posadzce instalację układać w rurach osłonowych PCV, chroniących przed naprężeniami betonu.
- W pozostałych pomieszczeniach instalację układać pod warstwą tynku min. 5mm, a w ściankach GK w rurkach karbowanych PCV,
- Miejsca przejść kabli i przewodów przez przegrody zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed wnikaniem wilgoci,
- wszystkie elementy instalacji elektrycznej w komunikacji, służącej do ewakuacji wykonać z materiałów co najmniej trudno zapalnych,
- zabrania się prowadzenia przewodów i montażu urządzeń elektrycznych w odległości poziomej mniejszej niż 0,6m oraz pionowej 2,25m od krawędzi niecki wanny/prysznic.

## 7. Instalacja gniazd i urządzeń 230/400V

- W pomieszczeniach sanitarnych, gospodarczych, technicznych, montować gniazda o stopniu ochrony min. IP44.
- Montować nie więcej niż 10 gniazd 230V na jednym obwodzie.
- W punktach PEL (we wspólnej ramce) montować gniazda RJ45. Oprzewodowanie strukturalne oraz montaż gniazd RJ45 pozostaje w zakresie wykonawcy instalacji IT.
- Urządzenia podłączone na stałe zasilić z indywidualnych obwodów.
- Szafki sterownicze i rozruchowe urządzeń sanitarnych oraz oprzewodowanie między elementami tych urządzeń, pozostaje w zakresie dostawców poszczególnych urządzeń.
- obwody gniazd ogólnych 230V wykonać przewodami YDY 3x2,5 zabezpieczonymi wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce B16 z członem różnicowo-prądowym o prądzie różnicowym 30mA,

## 8. Instalacje oświetlenia zewnętrznego, podstawowego i awaryjnego

### Oświetlenie zewnętrzne

Droga wewnętrzna oraz obszar parkingu zostaną oświetlone oprawą parkową LED o mocy oprawy 79W, wykonaną w obudowie z aluminium II klasy izolacji, o stopniu ochrony IP66, strumieniu świetlnym 10200lm, barwie światła 4000K oraz z optyką VS, zamontowaną bezpośrednio na proj. słupie aluminiowym, anodowanym o wysokości równej  $h=6,0m$  posadowionym na fundamencie prefabrykowanym typu B-50. Słup oświetleniowy zasilić kablem YAKY 4x16, wyprowadzonym z rozdzielnicy głównej bud. kancelarii. Dla podłączenia kabla zasilającego oraz zabezpieczenia oprawy oświetleniowej stosować złącze słupowe typu TB. Oprawę zasilić przewodami YDY 3x1,5 oraz zabezpieczyć bezpiecznikami D01/6A. Słup uziemić. Rezystancja uziemienia  $R < 10\Omega$ . Sterowanie oświetleniem zewnętrznym odbywać się będzie z wykorzystaniem wyłącznika zmierniczowego, zlokalizowanego w rozdzielnicy głównej bud. kancelarii.

### Oświetlenie podstawowe

Naświetlenie oświetlenia w pomieszczeniach dostosowano do wymagań normy PN-EN 12464-1, a wartości wymaganego natężenia oświetlenia pokazano w tabeli zestawienia pomieszczeń na rysunku E.2.

W pomieszczeniach sanitarnych, gospodarczych i technicznych, montować oprawy oraz osprzęt o stopniu ochrony min. IP44. Projektuje się wysokowydajne oprawy energooszczędne ze źródłami LED. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie przy użyciu typowych łączników.

#### Oświetlenie awaryjne

Dla zapewnienia bezpieczeństwa w przypadku wyłączenia zasilania, w ciągach komunikacyjnych zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. W pomieszczeniu sanitarnym (pom. nr 5). Dodatkowo zaprojektowano oświetlenie awaryjne, umożliwiające bezpieczne opuszczenie pomieszczeń i dojście do ciągów komunikacyjnych. 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 ppoż. np. hydrantów, ostrzegaczy pożarowych ROP, punktów pierwszej pomocy należy przewidzieć dodatkową oprawę awaryjną, zapewniającą natężenie  $5lx$  w odległości 2 metrów od tych urządzeń (*dotyczy wyłącznie urządzeń ppoż., hydrantów, punktów pierwszej pomocy, itp. poza strefą ewakuacji lub poza strefą otwartą*). Rodzaje piktogramów na drogach ewakuacji oraz ich rozmieszczenie skonsultować ze specjalistą do spraw p.poż, a ewentualne braki w oznakowaniu dróg ewakuacji uzupełnić piktogramami fotoluminescencyjnymi.

### **9. Instalacje uziemień i odgromowa**

- Ochronę odgromową zaprojektowano wg normy PN-EN 62305.
- Obiekt zakwalifikowano do III klasy ochrony odgromowej LPS.
- Rezystancja wypadkowa uziemienia  $R < 10\Omega$ .
- wykonać uziemienie otokowe w postaci płaskownika FeZn 30x4, układanego na dnie wykopu na głębokości 0,8m oraz w odległości min. 1,0m od krawędzi ścian budynku.
- Wszelkie połączenia płaskownika wykonać jako spawane dł. min. 5cm. Miejsca spawów zabezpieczyć przed korozją.
- Wykonać wypust uziemiający do szyny uziemiającej GSU
- Przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn  $\varnothing 8mm$  ułożonym w rurach odgromowych samogasnących, nie rozprzestrzeniających ognia NRO – o grubości ścianki 5mm – pod dociepleniem.
- Przewodzące (nieelektryczne i niepołączone z urządzeniami elektrycznymi) elementy na dachu łączyć drutem z siatką zwodów.
- Elektryczne urządzenia dachowe z materiałów przewodzących i nieprzewodzących, wystające ponad chronioną przestrzeń oraz świetliki i kominy chronić zwodami/iglicami pionowymi.
- Zachować normatywne odstępstwa izolacyjne zwodów poziomych i pionowych od chronionych urządzeń.
- Wszelkie połączenia na dachu wykonać jako skręcane. Gwinty konserwować wazeliną techniczną.
- Instalacje uziemiającą i odgromową pokazano na rysunkach E.3 oraz E.4.
- Stosować w budowie instalacji uziemień i odgromowej puszkę elewacyjną, montowaną na wysokości 1,2m.
- W razie potrzeby wykonać uziemienie pionowe (piony), uziemienie pogłębiać aż do uzyskania wymaganej rezystancji uziemienia.

### **10. Instalacja połączeń wyrównawczych**

- Przy rozdzielnicach RG, do wypustu uziemiającego, zamontować główną szynę uziemiającą GSU, którą przyłączyć linką LgY 1x25 do szyny PEN w rozdzielnicach RG.

- Do szyny uziemiającej przy rozdzielni RG – przyłączyć za pomocą linki LgYżo 6 – wszystkie części przewodzące urządzeń i części przewodzące obce, z obszaru objętego zasilaniem danej rozdzielni.
- Do szyny uziemiającej umożliwić swobodny dostęp.

#### 11. Instalacja przeciwprzepięciowa

W rozdzielni RG zamontować ogranicznik przepięć typu 1+2 w układzie sieci typu TN-S będący kombinacją odgromników iskiernikowych gazowych oraz ochronników warystorowych. Ochronniki typu 1+2 o prądzie:

- udarowym na biegun  $I_{imp}=12,5\text{kA}$  (10/350 $\mu\text{s}$ ),
  - udarowym razem w ograniczniku  $I_{total}=50\text{kA}$  (10/350 $\mu\text{s}$ ),
  - znamionowym prądzie wyładowczym na biegun  $I_n=40\text{kA}$  (8/20 $\mu\text{s}$ ),
  - maksymalnym prądzie wyładowczym na biegun  $I_{max}=100\text{kA}$  (8/20 $\mu\text{s}$ ),
  - maksymalnym prądzie wyładowczym razem w ograniczniku  $I_{total}=210\text{kA}$  (8/20 $\mu\text{s}$ ),
- oraz poziomie ochrony napięciowej  $U_p \leq 1,5\text{kV}$  przy  $I_{max}$ .

#### 12. Instalacja przeciwpożarowa

##### Przejścia przeciwpożarowe

Przejścia przewodów przez przegrody o odporności ogniowej EI wykonać jako przeciwpożarowe stosując system ochrony przeciwpożarowej o odpowiedniej szczelności i izolacyjności ogniowej np. CP-671 EI120.

#### 13. Ochrona przeciwporażeniowa

Środki ochrony przeciwporażeniowej zaprojektowano wg normy PN-IEC/HD 60364. Instalację wykonać w układzie sieci typu TN-S. Miejsca rozdziału 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 samoczynnego wyłączania zasilania, z wykorzystaniem wyłączników nadmiarowo-prądowych oraz wkładek topikowych. Ochrona uzupełniająca zostanie zrealizowana za pomocą wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania nie większym niż 30mA.

#### 14. Bilans mocy

| Rozdzielnica RG |                  |        |     |        |
|-----------------|------------------|--------|-----|--------|
| LP.             | Nazwa odbiornika | Pz[kW] | kj  | Pi[kW] |
| 1               | Urządzenia 230V  | 9,9    | 0,8 | 7,9    |
| 2               | Gniazda 230V     | 10,0   | 0,3 | 3,0    |
| 3               | Oświetlenie      | 0,5    | 1,0 | 0,5    |
| RAZEM           |                  | 20,4   |     | 11,4   |

#### 15. Uwagi końcowe

- wykonać badania odbiorcze instalacji,
- dla urządzeń przeciwpożarowych przeprowadzić odpowiednie próby i badania potwierdzające prawidłowość ich zadziałania,
- prace wykonać zgodnie z projektem, rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz. U. z 2002r Nr 75 poz 690 z późn. zm.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz obowiązującymi przepisami i normami,
- stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie,
- 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