

# CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

## Opis

do części elektroenergetycznej projektu technicznego budowy budynku tężni z inhalatorium wraz z zagospodarowaniem przyległego terenu parkowego „Eko – Zakątek” oraz stanowiskiem do ładowania pojazdów elektrycznych.

## *SPIS TREŚCI*

- 1. Strona tytułowa**
- 2. Spis treści**
- 3. Założenia**
  - 3.1 Przedmiot opracowania
  - 3.2 Dane wyjściowe do projektu
  - 3.3 Zakres opracowania
- 4. Sieci zewnętrzne 1kV**
  - 4.1 Układ zasilania nN-0,4kV
  - 4.2 Oświetlenie terenu parku
- 5. Instalacje elektryczne w budynku**
  - 5.1 Pożarowy wyłącznik prądu
  - 5.2 Rozdzielnica główna niskiego napięcia
  - 5.3 Trasy kablowe
  - 5.4 Instalacje oświetlenia ogólnego i ewakuacyjnego
  - 5.5 Instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia
  - 5.6 Ochrona przeciwporażeniowa
  - 5.7 Sieć uziemień ochronnych i instalacja połączeń wyrównawczych

## *SPIS RYSUNKÓW*

- E.01 Plan sytuacyjny z projektowanymi sieciami 1kV
- E.02 Schemat ideowy zasilania sieci 1kV
- E.03 Schemat zasilania sieci oświetlenia zewnętrznego
- E.04 Rzut inst. elektrycznej budynku tężni
- E.05 Plan rozproszczenia inst. elektr. w bud. tężni
- E.06 Schemat ideowy rozdzielni głównej bud. tężni

### **3. Założenia**

#### **3.1 Przedmiot opracowania**

Dokumentacja niniejsza stanowi projekt techniczny instalacji elektroenergetycznych dla budowy budynku tężni z inhalatorium wraz z zagospodarowaniem przyległego terenu parkowego „Eko – Zakątek” oraz stanowiskiem do ładowania pojazdów elektrycznych w Goczałkowicach Zdroju przy ul. Uzdrowskiej.

#### **3.2 Dane wyjściowe do projektu:**

Jako dane wyjściowe do niniejszego opracowania posłużyły:

- podkłady architektoniczno - budowlane
- wytyczne branżowe
- wytyczne przedstawiciela Inwestora
- obowiązujące przepisy i wytyczne

#### **3.3 Zakres opracowania**

Opracowanie niniejsze zawiera następujące instalacje oraz ich elementy:

- zasilające linie kablowe 1kV
- oświetlenie terenu parku
- rozdzielnice główne nN-0.4kV
- wewnętrzna linia zasilająca
- instalacje oświetleniowe
- instalacja ochrony od porażeń
- instalacja ochrony przepięciowej
- sieć połączeń wyrównawczych

### **4. Sieci zewnętrzne**

#### **4.1 Układ zasilania nN-0,4kV**

W uzgodnieniu z Inwestorem zasilanie projektowanych obiektów przewidziano z istniejącej stacji trafo ST-2 (własność Inwestora) z wolnego pola nr.4 rozdzielni nN-0,4kV. Dla potrzeb zasilania w polu nr.4 należy zabudować rozłącznik izolacyjny 3-bieg. 250A , 1000V oraz podstawy bezpiecznikowe mocy z wkładkami mocy WT-2 250A GL/gG 500V. Z powyższego pola ułożyć linie kablową wykonaną kablem YAKXS 4x120mm<sup>2</sup> 0,4/1kV i wprowadzić do projektowanego złącza wolnostojącego w obudowie termoutwardzalnej ZK-3 zlokalizowanego w pobliżu parkingu. W złączu projektuje się rozdział zasilania na dwie linie kablowe nN-0,4kV:

1.– zasilanie budynku tężni wykonać kablem YAKXS 4x50mm<sup>2</sup> i wprowadzić na zaciski pożarowego wyłącznika

prądu zabudowanego na ścianie zewnętrznej budynku, a następnie do rozdzielni RG wewnątrz budynku.

2. - zasilanie punktu ładowania samochodów elektrycznych przy parkingu wykonać kablem YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> i wprowadzić na zaciski zgodnie z DTR. Projektuje się punkt ładowania 1 stanowiskowy wolnostojący o mocy ładowania do 22kW AC przeznaczony do miejsc ogólnodostępnych.

Z uwagi na liczne drzewa i silnie rozwinięty system korzeniowy roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.

Ponieważ rozdzielnicę RG w środku budynku tężni w pomieszczeniu technicznym w celu ułatwienia wprowadzenia kabla zasilającego w projekcie budowlanym przewidziano ułożenie rury ochronnej pod płytą fundamentową. Z rozdzielnicy RG zostaną wyprowadzone zasilania obwodów oświetleniowych i wyposażenia technologicznego tężni.

**UWAGA:**

Zgodnie z wnioskiem konserwatora zabytków w miejscach zaznaczonych na planie sytuacyjnym należy wykonać przewierty sterowane rurą RHDPEp 75/4,3 na głębokości ok.0,8m w celu uniknięcia uszkodzeń systemu korzeniowego drzew.

## **4.2 Oświetlenie terenu parku**

Oświetlenie terenu parku zaprojektowano oprawami stylowymi LED 36W, barwa 4000K, IP66, 4250lm montowanymi na słupach o wysokości H=4m. Oprawa wykonana z polipropylenu z włóknem szklanym odporny na promieniowanie UV kolor czarny. Dobrano słupy stylowe o zewnętrznej warstwie z tworzywa sztucznego kolor czarny typ zakończenia „B” - Ø60mm do montażu na fundamencie betonowym prefabrykowanym.

Dla potrzeb oświetlenia terenu parku przewidziano szafkę oświetleniową wolnostojącą w obudowie termoutwardzalnej, która będzie zasilana kablem YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> z istniejącej rozdzielni oświetleniowej w stacji trafo ST-2 (własność Inwestora). Z projektowanej szafki należy wyprowadzić dwa obwody oświetlenia kablem YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> w DVR 50 układanym wspólnie w jednym wykopie z bednarką FeZn30x4mm na całej swojej długości. Zgodnie z wytycznymi zagospodarowania terenu uwzględniono podświetlenie rabat z bylinami oprawami doziemnymi LED 10W IP66 zasilane kablem YKY 3x2,5mm<sup>2</sup> w DVR40 z tabliczek bezpiecznikowych w poszczególnych słupach oświetleniowych szczegóły na planie i schemacie ideowym oświetlenia.

Z uwagi na silnie rozwinięty system korzeniowy istniejących drzew roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.

Sterowanie oświetleniem przewidziano zegarem astronomicznym zabudowanym w szafce oświetleniowej.

**UWAGA:**

Zgodnie z wnioskiem konserwatora zabytków w miejscach zaznaczonych na planie sytuacyjnym należy wykonać przewierty sterowane rurą RHDPEp 75/4,3 na głębokości ok.0,8m w celu uniknięcia uszkodzeń systemu korzeniowego drzew.

## **5. Instalacje elektryczne w budynku.**

### **5.1 Pożarowy wyłącznik prądu**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie ochrony przeciwpożarowej cały obiekt wyposażony powinien być w główny pożarowy wyłącznik prądu.

Przy ścianie zewnętrznej budynku w obudowie izolacyjnej termoutwardzalnej przewidziano wyłącznik DPX-I 160A wyposażony w wyzwalacz wzrostowy 230VAC. W obwodzie sterownia wyłącznikiem poż. projektuje się automatyczny przełącznik faz który umożliwi przełączenie na inną fazę aktywną w przypadku zaniku w sieci jednej lub dwóch dowolnych faz. Przy wejściu głównym po stronie wewnętrznej zabudować przycisk Qpp typu ROP. Nie przewiduje się pracy żadnych urządzeń po otwarciu wyłącznika. Wyjątek stanowią oprawy awaryjne własnym wewnętrznym źródłem zasilania.

W obudowie pożarowego wył. prądu należy dokonać rozdziału przewodu PEN na neutralny N i ochronny PE, który należy dodatkowo uziemić.

Wzajemne połączenia kablowe między elementami pracującymi w układzie sterowania głównego wyłączenia prądu wykonać przewodem ognioodpornym o odporności ogniowej E90 np. typu NHXH 3x1.5mm<sup>2</sup> prowadzonym na certyfikowanych uchwytach stanowiące cały system gwarantowany przez producenta.

Ponowne załączenie wymagać będzie interwencji obsługi w celu odblokowania napędu i ponownego załączenia zasilania.

## **5.2 Rozdzielnica główna niskiego napięcia**

Rozdzielnicę główną niskiego napięcia RG zasilającą instalacje i urządzenia w budynku niezbędne do prawidłowego funkcjonowania obiektów zlokalizowano w pomieszczeniu technicznym. Rozdzielnica zasilana jest z złącza kablowego zlokalizowanego w okolicy parkingu poprzez pożarowy wyłącznik prądu zabudowany przy ścianie na zewnątrz budynku. Rozdzielnicę RG zaprojektowano jako szafę stojącą przyścienną w obudowie metalowej IP54 o wym.1760x600x320mm.

W rozdzielnicy zainstalowane będą : serwisowy wyłącznik prądu np.RBK00, zabezpieczenia różnicowo- prądowe, nadmiarowo prądowe dla poszczególnych obwodów odbiorczych, regulator temperatury oraz styczniki załączające ogrzewanie budynku oraz ochronniki przeciwprzepięciowe typu C stanowiące ochronę przeciwprzepięciowa instalacji wewnętrznych. Wszystkie elementy obudowy szafy rozdzielczej jak poszczególne elementy ich wyposażenia są połączone metalicznie z szyną ochronną PE.

## **5.3 Trasy kablowe**

Instalacje wewnętrzne należy wykonać przewodami kabelkowymi miedzianymi 3 i 5-cio żyłowymi stosując przewody na napięcie 750V. Wszystkie przewody zasilające i sterownicze / zasilające urządzenia przewidziane do pracy w czasie akcji pożarowej/, przechodzące przez obce strefy lub oddzielenia pożarowe należy układać przewodami o odporności E90 typu NHXH lub HDGs. Ciągi projektowanych przewodów instalacji wewnętrznych należy układać w korytach kablowych. Przewidziano koryta kablowe perforowane z blachy ocynkowanej K100H50mm układane na wspornikach ściennych zgodnie z rysunkiem E.06. Przejście koryt kablowych z rozdzielni RG na ściany wykonać na wspornikach mocowanych do drewnianej konstrukcji dachu. Dla wprowadzenia kabla zasilającego rozdzielnię RG przewidziano ułożenie rury ochronnej Ø100 pod płytą fundamentową.

## 5.4 Instalacje oświetlenia ogólnego i ewakuacyjnego

### Oświetlenie ogólne

Instalację oświetlenia ogólnego zaprojektowano w oparciu o oprawy naścienne LED i aktualnie obowiązujące normy oświetleniowe.

Oświetlenie pomieszczenia tężni przewidziano kinkietami LED 26W, 2750lm, barwa 4000K, IP44, z kloszem opal (mleczny) załączanie czujnikami ruchu. Pomieszczenie techniczne wykonać plafonierami LED 11W, 1090lm, IP44 klosz opal załączanie łącznikiem 1-bieg. natynkowym lokalnym. Oświetlenie zewnętrzne budynku oprawami liniowymi LED 33W, 2750lm, barwa 4000K, IP44 sterowanie automatem zmierzchowym.

Dodatkowo proponujemy wykonanie podświetlenia konstrukcji tężni węzłem świetlnym LED 3W/m, IP44, 230V załączany łącznikiem lokalnym w pomieszczeniu technicznym, który będzie spełniał również rolę oświetlenia nocnego. Pod oprawy oświetleniowe i łączniki instalacyjne montowane na ścianie drewnianej stosować podkładki z blachy stalowej.

### Oświetlenie bezpieczeństwa i ewakuacyjne

Oświetlenie awaryjne zgodnie z PN-EN 1838 pkt.3.1, jest to oświetlenie przeznaczone do stosowania podczas awarii zasilania urządzeń do oświetlenia podstawowego.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, według PN- EN 1838 pkt.3.3 jest to część oświetlenia awaryjnego zapewniająca bezpieczne opuszczenie miejsca przebywania.

Oświetlenie awaryjne w obiekcie obejmuje oświetlenie drogi ewakuacyjnej (wraz ze znakami kierunków ewakuacyjnych i oznakowaniem wyjść ewakuacyjnych z obiektu) oraz oświetlenie strefy otwartej.

Dla potrzeb oświetlenia awaryjnego pracującego w systemie rozproszony wykonany przy pomocy wydzielonych opraw ewakuacyjnych i modułów awaryjnych w oprawach podstawowych wyposażonych w indywidualne elektroinwertery. W przypadku zaniku zasilania podstawowego budynku oprawy ewakuacyjne i kierunkowe zlokalizowane w budynku zasilane będą z wewnętrznych elektroinwerterów zabudowanych w oprawach oświetleniowych.

Czas pracy bateryjnej opraw oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego min 1 godz.

Wszystkie oprawy awaryjne, ewakuacyjne i kierunkowe wyposażać w układy do współpracy z automatycznym systemem monitorowania oświetlenia ewakuacyjnego.

#### ***Praca opraw oświetlenia awaryjnego.***

Pracę opraw oświetlenia przewidziano w systemie BL – "na ciemno".

Rozmieszczenie opraw ewakuacyjnych zaprojektowano na wyznaczonych drogach ewakuacyjnych, w miejscach określonych w normie PN EN 1838 w taki sposób, aby minimalne natężenie oświetlenia w pracy bateryjnej było większe niż 1lx, a w miejscach gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe- większe niż 5lx.

Oprawy oświetlenia awaryjnego to dodatkowe oprawy rozmieszczone na drogach komunikacji lub w pomieszczeniu technicznym budynku zasilane z obwodów oświetlenia podstawowego z za wyłącznika nadprądowego poszczególnych obwodów z pominięciem łączników lokalnych.

Wszystkie piktogramy wskazujące kierunki ewakuacji i wyjścia ewakuacyjne zaprojektowano w systemie DL na jasno.

Oprawy pracujące w systemie "na ciemno" są oprawami dodatkowymi. Oprawy "BL" w stanie normalnym nie działają, w przypadku braku napięcia w sieci nN świecą na zasilaniu z wewnętrznych elektroinwerterów.

## **5.5 Instalacje elektryczne ogólnego przeznaczenia**

Głównym elementem rozdziału energii elektrycznej jest rozdzielnia RG zlokalizowana w pomieszczeniu technicznym.

### **Instalacja ogrzewania elektrycznego**

Ogrzewanie pomieszczenia tężni i inhalatorni zaprojektowano elektrycznymi promiennikami podczerwieni 1500W, IP44, 230V z odbłyśnikiem polerowanego aluminium. Promienniki montować do ściany uchwytnymi mocującymi uniwersalnymi które mogą być nachylone pod różnym kątem – montaż promienników na wysokości min. 2,5m od posadzki i min. 0,5m od ściany bocznej. Zasilanie promienników wykonać przewodem miedzianym 3-żyłowym o przekroju 2,5mm<sup>2</sup> w izolacji 750V do każdego promiennika osobno. Załączanie ogrzewania podzielono na dwie grupy po trzy promienniki poprzez styczniki zabudowane w RG i sterowane regulatorem temperatury.

### **Instalacje wyposażenia technologicznego**

Dla potrzeb inhalatorium przewidziano zabudowę centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej wyposażoną w grzałkę elektryczną o mocy 7,5kW, 400V. Zasilanie wykonać przewodem miedzianym 5-cio żyłowym o przekroju 4mm<sup>2</sup> 750V i zabezpieczyć w RG wkładką topikową D02/20AgG.

Dla celów technologicznych tężni z rozdzielni głównej będą zasilane: pompa solanki 750W – przewodem 3-żyłowym 2,5mm<sup>2</sup> 0,4/1kV i zabezpieczony w RG wył. silnikowym, dwa zawory elektromagnetyczne po 400W – przewodem 3-żyłowym 1,5mm<sup>2</sup> 750V i zabezpieczone w RG wył. nadprądowymi oraz zasilanie sterownika który steruje pracą części technologicznej tężni.

## **5.6 Ochrona przeciw porażeniowa**

Wszystkie instalacje wewnętrzne wykonano w systemie TN-S, stosując przewody i kable 5-cio lub 3-tróżyłowe. Jako dodatkową ochronę od porażień prądem elektrycznym zastosowano „samoczynne wyłączenie zasilania” bądź wyłączniki zwarciovowe z członem różnicowo-prądowym o odpowiednio dobranych parametrach prądowych. Należy zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe na prąd upływu 0,03A, które zapewniają szybkie wyłączenie zasilania.

Skuteczność ochrony przed porażeniami dla wyłączników zwarciovowych spełniona jest dla warunków:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:  $Z_s$  – impedancja pętli zwarcia

$I_a$  – wartość prądu zapewniająca dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania

$U_o$  – napięcie pomiędzy przewodami skrajnymi, a ziemią w V

Skuteczność ochrony przed porażeniem przy zastosowaniu wyłączników różnicowo-prądowych jest spełniona jeśli zachodzi warunek:

$$R_a \times I_a < U_I$$

gdzie:  $R_a$  – rezystancja uziemienia części przewodzących dostępnych

$I_a$  – wartość prądu zapewniająca samoczynne zadziałania urządzenia ochronnego

$U_I$  – napięcie bezpieczne w V

Po zakończeniu montażu instalacji elektrycznych ich skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić przez pomiary w pełnym zakresie.

## **5.7 Sieć uziemień ochronnych i instalacja połączeń wyrównawczych**

Sieć uziemień fundamentowych wykonać z taśm stalowych ocynkowanych FeZn 30x4mm ułożonych na poziomie płyty fundamentowej. Uziom otokowy prowadzony wkoło budynku na etapie montażu tych instalacji zwrócić szczególną uwagę na to by bednarka ocynkowana uziomu otokowego układana była w gruncie rodzimym pionowo. Połączenia elementów zbrojenia z taśmami uziemiającymi wykonać przez spawanie, wszystkie miejsca spawów zabezpieczyć przed korozją przy pomocy np. lakierów asfaltowych lub podobnych. Do sieci uziemienia fundamentowego i otokowego w sposób trwały połączono stalowe elementy konstrukcyjne zespołów budynków. Do uziomu fundamentowego wykonać podłączenia instalacji odgromowej, połączenia wykonać przy pomocy złącz kontrolnych zlokalizowanych na zewnątrz budynków.

W celu wyrównania różnicy potencjałów mogących wystąpić między odbiornikami elektrycznymi zainstalowanymi w budynku wykonać należy instalację szyny wyrównawczej. Wszystkie urządzenia elektryczne, konstrukcje wsporcze urządzeń wyposażenia technologicznego przyłączyć do instalacji połączeń wyrównawczych.

Dodatkowo w pomieszczeniu technicznym wykonana zostanie instalacja połączeń wyrównawczych z bednarki ocynkowanej FeZn 25x3mm prowadzonej na uchwytych dystansowych izolowanych na ścianach pomieszczeń technicznych. Do tak wykonanej szyny połączeń wyrównawczych należy przyłączyć obudowy wszystkich zainstalowanych rozdzielnic elektrycznych, urządzeń technologicznych itp. Do tak wykonanej instalacji połączeń wyrównawczych przyłączyć w sposób trwały wszystkie instalacje technologiczne tj. rury stalowe instalacji wodnej, kanały wentylacyjne, rury instalacji klimatyzacji itp. Do tej szyny wykonać połączenia przewodów ochronnych „PE” prowadzonych do instalacji wewnątrz budynku. Przyjęto zasadę iż przewody ochronne „PE” w sieci rozdzielczej nN prowadzone jako jedno żyłowe układane będą obok przewodów fazowych w tym samym korycie kablowym.

Natomiast przewody ochronne „PE” w instalacjach odbiorczych prowadzone będą razem z przewodami fazowymi /przewody kabelkowe/.

Przyłączenie urządzeń technicznych do lokalnych punktów szyny wyrównawczej wykonać bednarką ocynkowaną lub linką miedzianą np. typu Lgy16mm<sup>2</sup> lub Lgy6mm<sup>2</sup>.