

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

<b>1.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY.</b>	<b>3</b>
1.1.	Przedmiot opracowania.	3
1.2.	Podstawa opracowania.	3
1.3.	Zakres rzeczowy.	3
1.4.	Zasilanie w energię elektryczną.	3
1.5.	Pomiar energii elektrycznej.	3
1.6.	Proj. wyłączniki główne WG.X.	4
1.7.	Proj. tablica rozdzielcza TR i TR (agregat) – budynek remizy.	4
1.8.	Proj. tablica rozdzielcza TU – budynek usługowy.	4
1.9.	Instalacje oświetlenia podstawowego.	4
1.10.	Instalacje oświetlenia ewakuacyjnego.	4
1.11.	Instalacje gniazd 230V ogólnych.	5
1.12.	Instalacje gniazd 3x230/400V siłowych.	5
1.13.	Syrena alarmowa.	5
1.14.	Instalacja wentylacji.	5
1.15.	Przyłącze i instalacje teleinformatyczne.	5
1.16.	Instalacje słaboprądowe.	6
1.17.	Instalacja ochrony przeciwporażeniowej.	6
1.18.	Instalacja uziemienia.	6
1.19.	Instalacja połączeń wyrównawczych.	6
1.20.	Instalacja odgromowa.	6
1.21.	Instalacja ochrony przepięciowej.	7
1.22.	Uwagi końcowe.	7
<b>2.</b>	<b>OBLICZENIA TECHNICZNE</b>	<b>8</b>
2.1.	Bilans mocy, dobór zabezpieczeń i kabli.	8
2.2.	Ochrona przeciwporażeniowa	8
<b>3.</b>	<b>ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW</b>	
<b>4.</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI</b>	
1.	Warunki techniczne przyłączenia, Tauron	
<b>5.</b>	<b>RYSUNKI</b>	
E-1.1	Schemat zasilania, schematy TR, TR(agregat), TU.	
E-1.2	Widok WG.R, TR, TR(agregat), SZR.	
E-1.3	Widok WG.U, TU.	
E-1.4	Widok szafki pomiarowej SP.	
E-1.5	Schemat ideowy sieci strukturalnej.	
E-2.1	Rzut parteru – remiza.	
E-2.2	Rzut poddasza – remiza.	
E-2.3	Rzut dachu – remiza.	
E-3.1	Rzut parteru – budynek usługowy.	
E-3.2	Rzut dachu – budynek usługowy.	
E-4	PZT – instalacje elektryczne zewnętrzne.	

## 1. OPIS TECHNICZNY.

### 1.1. Przedmiot opracowania.

Tematem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych wewnętrznych dla inwestycji pn. „Rozbudowa, przebudowa wraz z modernizacją budynku remizy strażackiej oraz budynku usługowego, wraz z wewnętrznymi instalacjami oraz przyłączami do budynku remizy” zlokalizowanej na działce nr 712, Podłęże, gmina Niepołomice.

### 1.2. Podstawa opracowania.

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia i wytycznych Inwestora
- projektu architektonicznego
- projektu aranżacji pomieszczeń
- obowiązujących norm i przepisów

### 1.3. Zakres rzeczowy.

W ramach opracowania zaprojektowane zostały:

- lokalizacja szafki pomiarowej SP;
- wykonanie wewnętrznych linii zasilających zalicznikowych od SP do wyłączników głównych prądu WG. R i WG.U w elewacjach, a następnie do elektrycznych tablic rozdzielczych w projektowanych budynkach: TR (remiza) i TU (budynek usługowy);
- montaż i wyposażenie tablic rozdzielczych TR, TR (agregat) i TU;
- montaż i instalacja agregatu prądotwórczego wraz z układem SZR;
- ułożenie obwodów prądowych i słaboprądowych;
- wykonanie i wyposażenie instalacji:
  - oświetlenia podstawowego i awaryjnego
  - gniazd wtykowych 230V i 3x230/400V
  - gniazd teleinformatycznych
  - zasilania urządzeń technologicznych
  - instalacji uziemienia
  - połączeń wyrównawczych
  - instalacji odgromowej
- ochrona przeciwporażeniowa
- ochrona przepięciowa
- pomiary ochronne i uruchomienie instalacji

### 1.4. Zasilanie w energię elektryczną.

Zasilanie budynku zrealizowane zostanie zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia poprzez wykonanie przyłącza napowietrznego nN z istniejącego słupa do projektowanej szafki pomiarowej SP zamontowanej przy proj. budynku remizy. Następnie od szafki pomiarowej zostaną poprowadzone dwie linie kablowe typu YKY 4x16 do wyłączników głównych WG.R i WG.U zlokalizowanych w elewacjach projektowanych budynków. Od wyłączników głównych należy poprowadzić linie zasilające do tablic elektrycznych TR (budynek remizy) i TU (budynek usługowy).

### 1.5. Pomiar energii elektrycznej.

Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej zrealizowany będzie w proj. szafce pomiarowej SP, w której zostanie zamontowany układ pomiarowo-rozliczeniowy 3-fazowy, bezpośredni. W szafce pomiarowej instalowane będą:

- zabezpieczenie przedlicznikowe zwarciovowe w postaci rozłącznika bezpiecznikowego, zabezpieczenie zalicznikowe przeciążeniowe w postaci wyłącznika nadprądowego z członem przeciążeniowym;
- podstawa licznikowa 3-fazowa

- licznik bezpośredni 3-fazowy (dostarcza ZE)

Szafka pomiarowa z oddzielnym zamknięciem, drzwi zamykane na zamek z wkładką Master Key z kodem Rejonu Dystrybucji. Całość aparatury w szafce pomiarowej będzie zabezpieczona przed dotykiem bezpośrednim i przystosowana do plombowania.

#### **1.6. Proj. wyłączniki główne WG.X.**

Przy każdym budynku w elewacji w szczelnych obudowach zostaną zamontowane rozłączniki izolacyjne pełniące funkcję wyłączników głównych prądu: WG.R (budynek remizy) i WG.U (budynek usługowy), przy czym wyłącznik WG.R będzie wyposażony w wyzwalacz napięciowy umożliwiający zdalne wyłączenie rozłącznika z użyciem przycisków sterujących PWP.R1 i PWP.R2. Przyciski zainstalowane będą na parterze w pobliżu głównych wyjść z budynku remizy. Szczegóły połączeń przedstawiono na schemacie głównym zasilania, lokalizacja wyłączników WG.R i WG.U oraz przycisku PWP.R1 i PWP.R2 na rzutach budynków.

#### **1.7. Proj. tablica rozdzielcza TR i TR (agregat) – budynek remizy.**

W celu rozprowadzenia zasilania w obrębie budynku remizy oraz montażu aparatury elektroinstalacyjnej projektuje się tablice rozdzielcze TE. Tablica TE o pojemności 6x24 moduły, obudowa w I klasie ochronności w wykonaniu podtynkowym. W tablicy TE zainstalowane zostaną:

- lokalny rozłącznik izolacyjny
- lampki sygnalizujące napięcie
- ochronniki przepięciowe klasy I+II (B+C)
- zabezpieczenia różnicowoprądowe i nadprądowe obwodów odbiorczych

Obwody wyprowadzić z rozdzielnic TE do koryta kablowego nad sufitem podwieszanym i układać wzdłuż korytarza do przedmiotowych pomieszczeń. Dla wprowadzenia do pomieszczeń wykonać przewierty przez ściany działowe i stropy.

#### **1.8. Proj. tablica rozdzielcza TU – budynek usługowy.**

W celu rozprowadzenia zasilania w obrębie budynku remizy oraz montażu aparatury elektroinstalacyjnej projektuje się tablice rozdzielcze TE. Tablica TE o pojemności 6x24 moduły, obudowa w I klasie ochronności w wykonaniu podtynkowym. W tablicy TE zainstalowane zostaną:

- lokalny rozłącznik izolacyjny
- lampki sygnalizujące napięcie
- ochronniki przepięciowe klasy I+II (B+C)
- zabezpieczenia różnicowoprądowe i nadprądowe obwodów odbiorczych

Obwody wyprowadzić z rozdzielnic TE do koryta kablowego nad sufitem podwieszanym i układać wzdłuż korytarza do przedmiotowych pomieszczeń. Dla wprowadzenia do pomieszczeń wykonać przewierty przez ściany działowe i stropy.

#### **1.9. Instalacje oświetlenia podstawowego.**

W przedmiotowych pomieszczeniach projektuje się montaż opraw oświetleniowych dostropowych, nastropowych lub zwieszanych. Załączanie obwodów oświetleniowych – łącznikami pojedynczymi, świecznikowymi lub przechodowymi montowanymi przy wejściu do pomieszczeń. Łączniki instalować w puszkach podtynkowych głębokich.

Obwody oświetleniowe projektuje się jako podtynkowe lub natynkowe w rurkach przewodem YDYżo 3/4x1,5mm<sup>2</sup> 450/750V z zabezpieczeniami 10A. Zabezpieczenia obwodów oświetleniowych wyłącznikami nadprądowymi oraz zbiorczo różnicowoprądowymi w tablicach TR i TR (agregat).

Rozmieszczenie opraw oświetleniowych oraz łączników oświetlenia wykonano w oparciu o ogólną aranżację wnętrza. Dokładna lokalizacja podana została na rysunkach.

#### **1.10. Instalacje oświetlenia ewakuacyjnego.**

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne w pomieszczeniach stanowić będą:

- oprawy awaryjne – oprawy oświetlenia podstawowego z modułami awaryjnymi lub niezależne oprawy awaryjne
- oprawy ewakuacyjne kierunkowe – oprawy ewakuacyjne z piktogramami wskazującymi drogę ewakuacji

Każda oprawa oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego musi być wyposażona we własny układ elektroniczny (inwerter) oraz baterię akumulatorów. W momencie zaniku napięcia na obwodzie oświetlenia podstawowego oprawy w czasie do 2 sekund przełączają się na zasilanie z własnych akumulatorów. Każda oprawa z funkcją autotestu i autonomią pracy minimum 1h.

Zasilanie projektowanych opraw awaryjnych i ewakuacyjnych, o ile nie wskazano inaczej, wykonać z obwodu oświetlenia danej strefy sprzed czujek ruchu/styczników/łączników. Oprawy awaryjne i ewakuacyjne muszą posiadać certyfikat CNBOP.

#### **1.11. Instalacje gniazd 230V ogólnych.**

Dla zasilania urządzeń ogólnych projektuje się montaż gniazd wtykowych 230V. Gniazda wtykowe zaprojektowano:

- w ścianach, standardowe w ramach, montaż podtynkowy
- w pom. technicznych (garaż, warsztat), montaż natynkowy

Wszystkie gniazda muszą być wyposażone w bolce ochronne, wszystkie obwody należy wykonywać przewodem 3-żyłowym, z odrębnym przewodem ochronnym. Gniazda w pobliżu umywalek oraz w pom. socjalnym i pom. technicznych w wykonaniu szczelnym IP44, wszystkie pozostałe w wykonaniu standardowym.

Obwody gniazd wtykowych projektuje się jako podtynkowe przewodem YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> 450/750V z zabezpieczeniami 16A. Zabezpieczenia obwodów gniazd wyłącznikami nadprądowymi oraz zbiorczo różnicowoprądowymi w projektowanych tablicach elektrycznych.

Rozmieszczenie gniazd wtykowych wykonano w oparciu o ogólną aranżację wnętrza. Dokładna lokalizacja podana została na rysunkach.

#### **1.12. Instalacje gniazd 3x230/400V siłowych.**

Dla zasilania przenośnych urządzeń 3-fazowych projektuje się montaż gniazd 3x230/400V w garażu i w warsztacie. Gniazda natynkowe w wykonaniu szczelnym IP44.

Obwody gniazd 3-fazowych projektuje się jako natynkowe w rurkach przewodem YDYżo 5x2,5mm<sup>2</sup> 450/750V z zabezpieczeniami 16A. Zabezpieczenia obwodów gniazd wyłącznikami różnicowonadprądowymi w projektowanych tablicach elektrycznych.

Rozmieszczenie gniazd wykonano w oparciu o ogólną aranżację wnętrza. Dokładna lokalizacja podana została na rysunkach.

#### **1.13. Syrena alarmowa.**

Dla budynku remizy zaprojektowano montaż silnikowej syreny alarmowej, do której należy doprowadzić 3-fazowy obwód zasilający z tablicy TR (agregat). Lokalizacja syreny na projektowanej wieży, lokalizacja przycisków wyzwalających na zewnątrz i wewnątrz budynku przy bramach wjazdowych do garażu. Szczegóły połączeń i lokalizację przedstawiono na schemacie zasilania i na rzutach.

#### **1.14. Instalacja wentylacji.**

Dla zasilania urządzeń branży wentylacji zaprojektowano obwody zasilające z rozdzielnic TR zgodnie z wytycznymi branżowymi. Wentylatory łazienkowe zasilają z lokalnego obwodu oświetlenia.

#### **1.15. Przyłącze i instalacje teleinformatyczne.**

Na potrzeby instalacji okablowania strukturalnego w budynku remizy oraz w budynku usługowym projektuje się osobne szafki teletechniczne GPD. R i GPD.U (główny punkt dystrybucyjny), do których należy doprowadzić przyłącza teletechniczne dla wprowadzenia operatora telefonicznego i internetowego. Projektowane szafki teletechniczne – systemowe 19", wiszące, wielkości 15U, z transparentnymi drzwiami zamykanymi na zamek systemowy. W proj. szafkach zostaną zamontowane urządzenia aktywne oraz

osprzęt kablowy. Z szafek wyprowadzić projektowane obwody teleinformatyczne. Zasilanie szafek z lokalnych gniazd 230V. Każdą projektowaną szafkę dodatkowo wyposażać w:

- systemową listwę zasilającą
- panele krosowe 24xRJ kat.6
- panel telefoniczny 25 portowy
- przełącznik 24 portowy, 1000Mbps

Projektuje się gniazda końcowe RJ45 teleinformatyczne i telefoniczne. Obwody wyprowadzić z szaf teletechnicznych GPD.X i układać do przedmiotowych pomieszczeń. Dla każdego proj. obwodu pozostawić w szafce rezerwę długości po 1m dla możliwości swobodnego zakończenia na panelu krosowym. W pomieszczeniach obwody układać nad stropem podwieszonym lub w rurkach instalacyjnych RKGL/RKGS do puszek punktów końcowych. Obwody wykonać przewodem teleinformatycznym FTP 4x2x0,5 kat.6.

#### **1.16. Instalacje słaboprądowe.**

W zakresie niniejszego projektu zaprojektowano odpowiednią rezerwę obwodów zasilających dla instalacji słaboprądowych takich jak system sygnalizacji włamania i napadu, instalacja telewizji CCTV itp. Opracowanie nie określa szczegółowych rozwiązań, typów i producentów danych instalacji. Instalacje mają być wykonane wg wytycznych producenta i standardów użytkownika.

#### **1.17. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej.**

Ochrona podstawowa (przy dotyku bezpośrednim) zrealizowana będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych.

Ochrona przy uszkodzeniu (przy dotyku pośrednim) zrealizowana będzie poprzez zainstalowanie urządzeń samoczynnego wyłączenia w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego w czasie do 0,4 s.

Ochrona uzupełniająca zrealizowana będzie przez zastosowanie we wszystkich obwodach zabezpieczeń różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowym 30mA.

#### **1.18. Instalacja uziemienia.**

Instalacja uziemiająca zostanie zrealizowana poprzez wykonanie dla każdego budynku uziomów poziomych. Do instalacji uziemiającej zostaną podłączone główne szyny wyrównawcze w obu budynkach oraz zwody instalacji odgromowej poprzez złącza probiercze.

#### **1.19. Instalacja połączeń wyrównawczych.**

Dla uniemożliwienia występowania ewentualnych różnic potencjału na nieelektrycznych instalacjach w każdym budynku zaprojektowano wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych. Przy tablicach TR i TU przewiduje się montaż systemowych głównych szyn wyrównawczych GSW. Szynę GSW należy połączyć z uziomem danego budynku. Do szyny przyłączać za pomocą przewodów giętkich i objemek wszystkie przewodzące elementy i urządzenia instalacji elektrycznych i nieelektrycznych.

Bezwzględnie należy wykonać połączenia wyrównawcze dla przewodzących urządzeń instalacji elektrycznych, tzn. metalowych korytek instalacyjnych, rur przepustowych i wszystkich elektrycznych tablic rozdzielczych z obudowami wykonanymi z metalu. Wszystkie połączenia wyrównawcze winny być oznakowane kolorem żółto-zielonym:

- szyna wyrównawcza malowana lakierem na żółto-zielono
- przewody wyrównawcze w izolacji żółto-zielonej

#### **1.20. Instalacja odgromowa.**

Dla ochrony ludzi, urządzeń, budynku i instalacji przed skutkami wyładowań atmosferycznych zaprojektowana została instalacja odgromowa. Projektuje się ochronę w postaci zwodów poziomych. Przewody odprowadzające wykonać drutem Fe/Zn Ø8mm. Od złączy kontrolnych wykonać połączenia bednarką Fe/Zn 30x4mm z uziomem. Wszystkie połączenia wykonywać przez spawanie i zabezpieczyć przed korozją.

**1.21. Instalacja ochrony przepięciowej.**

Ochrona przepięciowa dla obwodów zasilających realizowana będzie projektowanymi ogranicznikami przepięć klasy I+II zainstalowanymi w tablicach rozdzielczych TR i TU.

**1.22. Uwagi końcowe**

- Całość prac objętych powyższym opracowaniem należy wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi normami oraz przepisami bezpieczeństwa pracy.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Rysunki i część opisowa są elementami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu.
- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnego przedmiotu niniejszego opracowania.
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania przedmiotu opracowania i zapewnienia pełnej jego funkcjonalności.
- Za kompletne opracowanie stanowiące podstawę wyceny należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania i funkcjonowania obiektu.
- Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji w/g obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przez Inwestora przedstawiciela.
- Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.

## 2. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 2.1. Bilans mocy, dobór zabezpieczeń i kabli.

	$U_N$	$P_i$	$k_j$	$P_s$	$I_B$	$I_z$	$S$	$I_z$	$R_{z0}$	$dł.$ $kabla$	$R_L$	$X_L$	$\Delta U$	$I_{NB}$	$ch-ka$	$I_2 = k \cdot I_{NB}$	$1,45 I_z$
	V	kW		kW	A		mm <sup>2</sup>	A	Ω/km	m	Ω	Ω	%	A		A	A
TR	400	27,0	0,6	16,2	<b>25,1</b>	5	16	96	1,15	10	0,012	0,001	0,12	<b>63</b>	przeciąż.	91,4	139,2
TR (AGREGAT)	400	15,0	0,7	10,0	<b>15,5</b>	5	16	96	1,15	5	0,006	0,001	0,04	<b>63</b>	przeciąż.	91,4	139,2
TU	400	11,3	0,6	6,8	<b>10,5</b>	5	16	96	1,15	40	0,046	0,004	0,19	<b>63</b>	przeciąż.	91,4	139,2
<b>SUMA SP</b>	400	53,3	0,7	35,0	<b>54,3</b>	4	16	98	1,15	40	0,046	0,004	1,01	<b>63</b>	przeciąż.	91,4	142,1

### 2.2. Ochrona przeciwporażeniowa

Dla zapewnienia szybkiego wyłączenia powinno być spełnione wymaganie:  $Z_s \cdot I_a < U_0$ ;  $Z_s \approx R_L$

gdzie:  $Z_s$  – impedancja pętli zwarcia

$U_0$  – wartość napięcia sieci względem ziemi

$I_a$  – prąd zapewniający zadziałanie urządzenia ochronnego w odpowiednim czasie

Po wykonaniu instalacji zmierzona impedancja pętli zwarciorowej nie powinna przekroczyć:

- a) dla obwodów oświetlenia – zabezpieczenie B10,  $t_{wyl}=0,4s$   $I_{amax}=48A$

$$Z_s = \frac{230}{48} < 4,79\Omega$$

- b) dla obwodów gniazd wtykowych – zabezpieczenie B13,  $t_{wyl}=0,4s$   $I_{amax}=63,7A$

$$Z_s = \frac{230}{63,7} < 3,61\Omega$$

- c) dla obwodów gniazd wtykowych – zabezpieczenie B16,  $t_{wyl}=0,4s$   $I_{amax}=77A$

$$Z_s = \frac{230}{77} < 2,99\Omega$$

	$R_{k1min}$	$X_{k1min}$	$R_{k3max}$	$X_{k3max}$	$Z_{k1min}$	$I_{k1}$	$Z_{k3max}$	$I_{k3}$	$I_{nb}$	$I_a$ (5s)	$Z_{k1min} \cdot I_a$ <230	Ochrona zachowana
	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	A	[Ω]	A	A	A		
TR	0,1838	0,0326	0,0987	0,0326	0,1866	<b>1170,7</b>	0,1039	<b>2222,4</b>	63	228,3	42,6	Tak
TR (AGREGAT)	0,1695	0,0321	0,0929	0,0321	0,1725	<b>1266,5</b>	0,0983	<b>2349,2</b>	63	228,3	39,4	Tak
TU	0,2693	0,0356	0,1332	0,0356	0,2717	<b>804,3</b>	0,1378	<b>1675,4</b>	63	228,3	62,0	Tak
<b>SUMA SP</b>	0,1552	0,0316	0,0872	0,0316	0,1584	<b>1379,2</b>	0,0927	<b>2490,7</b>	63	228,3	36,2	Tak

Opracowanie:  
mgr inż. Paulina Horwacik

Projektował:  
inż. Antoni Słaboń