



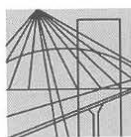
PROJEKT TECHNICZNY

TYTUŁ OPRACOWANIA:	Budynek Remizy Strażackiej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną.
KATEGORIA OBIEKTU	
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
LOKALIZACJA INWESTYCJI:	dz. geod.nr 77/1dr, 77/2dr, 96/1, 96/3dr, 102/1dr, 296/1dr, 360/1dr, obręb Mętno, gm. Chojna
INWESTOR:	Gmina Chojna ul. Jagiellońska 4, 74-500 Chojna
OPRACOWAŁ:	TECHN. ELEKTR. SEBASTIAN NOWAK
PROJEKTOWAŁ:	INŻ. RYSZARD MADEJSKI, UPR. BUD. NR ZAP/0160/PWOE/05
SPRAWDZIAŁ:	MGR INŻ. ZBIGNIEW KOZAK, UPR. BUD. NR ZAP/0199/PWOE/08
OŚWIADCZENIE:	Zgodnie z art. 34 ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami, składam niniejsze oświadczenie:: niniejszy projekt budowlany jest wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.
DATA WYKONANIA:	Kwiecień 2023 r.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I.	Strona tytułowa	
II.	Spis zawartości opracowania	
	Projektant - decyzja nadania numeru uprawnień.....	3
	Projektant - wpis do izby inżynierów.....	4
	Sprawdzający - decyzja nadania numeru uprawnień.....	5
	Sprawdzający - wpis do izby inżynierów.....	6
	1.1. Dane ogólne.....	7
	1.2. Podstawa opracowania.....	7
	1.3. Zakres opracowania.....	7
	1.4. Wskaźniki elektroenergetyczne.....	7
	1.5. Zasilanie i pomiar energii elektrycznej.....	7
	1.6. Wewnętrzna instalacja elektryczna.....	8
	1.6.1. Wewnętrzna instalacja elektryczna oświetleniowa.....	8
	1.6.2. Wewnętrzna instalacja elektryczna gniazd i odbiorników 230V i 400V.....	8
	1.7. Instalacja połączeń wyrównawczych miejscowych.....	10
	1.8. Tablice bezpiecznikowe: Tb1.....	10
	1.9. Ochrona przeciwporażeniowa.....	10
	1.10. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	11
	1.11. Instalacja odgromowa budynku.....	11
	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	17
V.	Obliczenia techniczne	
1.1.	Dobór zabezpieczeń i przekrojów;	
1.2.	Obliczenia zwarciove;	
VI.	Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	
VII.	Rysunki	
E1	Plan wewnętrznej instalacji elektrycznej oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego;	
E2	Plan wewnętrznej instalacji elektrycznej gniazd 230V oraz obwodów siłowych;	
E3	Plan zewnętrznej instalacji odgromowej budynku;	
E4.1	Schemat strukturalny zasilania tablicy bezpiecznikowej TB1 budynku;	
E4.2	Schemat strukturalny zasilania instalacji fotowoltaicznej;	

Projektant - decyzja nadania numeru uprawnień.



ZACHODNIOPOMORSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt ZAP.OKK-7131,7132e/135/05

Szczecin, dnia 30 grudnia 2005r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.*) oraz § 12 pkt 1, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. Nr 96, poz. 817*), w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

Zachodniopomorska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

n a d a j e

Panu Ryszardowi MADEJSKIEMU

inż. o kierunku elektrotechnika

ur. dnia 26 sierpnia 1957r. w Skoroszowicach

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny **ZAP/0160/PWOE/05**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Stanisław Kamiński
2. Krzysztof Motylak
3. Irena Żywuszeko



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
ZAP-3C7-RB6-TDZ *

Pan Ryszard **MADEJSKI** o numerze ewidencyjnym **ZAP/IE/0664/01**
adres zamieszkania ul. Joachima Lelewela 3, 73-102 STARGARD
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-12-30 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej 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.pibb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Projektant - wpis do izby inżynierów.



Sygn. akt ZAP.OKK-7131, 7132/167e/08

Szczecin, dnia 20 grudnia 2008 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578*), w związku z art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

Zachodniopomorska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

n a d a j e

Panu mgr inż. Zbigniewowi Kozak

ur. dnia 04 lutego 1978 r. w Szczecinie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. ZAP/0199/PWOE/08

DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI BEZ OGRANICZEŃ

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeks postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

- inż. Stanisław Kamiński
Przewodniczący OKK
- dr hab. inż. Władysław Szaflik
- mgr inż. Andrzej Gałkiewicz


.....
Woj.
.....
.....

Sprawdzający - wpis do izby inżynierów.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-FH7-PCA-SNI *

Pan Zbigniew KOZAK o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0052/09
adres zamieszkania ul. Kwiatowa 6, 73-110 STARGARD SZCZECIŃSKI
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-18 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej 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.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



IV. OPIS TECHNICZNY

1.1. Dane ogólne

Inwestor:

Gmina Chojna
ul. Jagiellońska 4, 74-500 Chojna.

Inwestycja:

Przebudowa wraz z rozbudową istniejącego budynku Ochotniczej Straży Pożarnej w Mętnie. Inwestycja zlokalizowana na terenie dz. geod.nr 77/1dr, 77/2dr, 96/1, 96/3dr, 102/1dr, 296/1dr, 360/1dr, obręb Mętno, gm. Chojna.

1.2. Podstawa opracowania

- umowa,
- wizja lokalna, uzgodnienia inwestorskie, uzgodnienie międzybranżowe,
- obowiązujące na dzień opracowywania projektu normy i przepisy oraz warunki techniczne projektowania i wykonania instalacji elektroenergetycznych.

1.3. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze stanowi projekt techniczny wewnętrznych i zewnętrznych instalacji elektrycznych dla projektowanej przebudowy i rozbudowy istniejącego budynku Remizy Strażackiej Ochotniczej Straży Pożarnej w Mętnie.

Projekt obejmuje:

- wewnętrzną instalację elektryczną oświetleniową podstawowego i ewakuacyjnego;
- instalacja elektryczna gniazd ogólnego przeznaczenia oraz obwodów siłowych;
- schemat strukturalny zasilania obiektu i instalacji fotowoltaicznej;

1.4. Wskaźniki elektroenergetyczne

Budynek świetlicy:

Moc przyłączeniowa $P_p = 16\text{kW}$, projektowane zabezpieczenie: $3 \times 25\text{A}$
 $\text{tg } \phi \Rightarrow 0,4$, $U_n = 230/400\text{ V } +5/-10\%$, 50 Hz

1.5. Zasilanie i pomiar energii elektrycznej

STAN ISTNIEJĄCY:

W chwili obecnej istniejący budynek OSP Sowno zasilany jest z istniejącej linii napowietrznej (istniejącego układu pomiarowego, zlokalizowanego na zewnętrznej ścianie istniejącego budynku Remizy. W przypadku mniejszej mocy zainstalowanej w budynku niż wynika to z bilansu mocy zawartego na schemacie strukturalnym zasilania wystąpić z wnioskiem o wzrost mocy przyłączeniowej do wielkości 13kW oraz dostosować układ pomiarowy do nowych warunków pracy. Istniejąca instalacja elektryczna wewnątrz przebudowywanego budynku Remizy Strażackiej z istniejącą tablicą bezpiecznikową przeznaczona w całości do likwidacji w całości.

STAN PROJEKTOWANY:

Projektowany budynek Remizy Strażackiej zasilany będzie z istniejącego układu pomiarowego ZKP (zlokalizowanego w nowej obudowie i w nowej lokalizacji na zewnętrznej ścianie projektowanego budynku Remizy) w ramach mocy przyłączeniowej do istniejącego budynku Remizy. Zasilenie projektowanej głównej tablicy bezpiecznikowej TB1 budynku Remizy należy wykonać projektowanym kablem NN-0,4kV typu N2XH-J-4x10mm^2 (ułożonym od złącza kablowo-pomiarowego ZKP do wewnętrznej tablicy bezpiecznikowej Tb1 budynku). Szczegóły lokalizacji projektowanej tablicy bezpiecznikowej TB1 zawarte na planie wewnętrznych instalacji elektrycznych – rys nr E1. Projektowany kabel zasilający na całej długości tras wewnątrz budynku

prorowadzić w posadzce oraz w ścianach w dedykowanej rurze osłonowej (projektowanym przepuście kablowym, wykonanym z rur typu PCV o minimalnej średnicy $d = 37\text{mm}$) lub równoważnej.

UWAGA!!! Rozdział przewodu „PEN” (układ sieci TN-C) na przewód „PE” i „N” (układ sieci TN-CS) dokonać w projektowanej tablicy bezpiecznikowej Tb1 budynku Remizy. Punkt rozdziału przewodu PEN bezwzględnie uziemić poprzez przyłączenie go projektowanym przewodem LY o minimalnym przekroju $d = 10\text{mm}^2$ (izolacja przewodu zabarwiona w kolorze żółto-zielonym) do projektowanego uziomu pionowego, zlokalizowanego na zewnątrz budynku w pobliżu tablicy bezpiecznikowej oraz uziomu fundamentowego płyty fundamentowej (jeśli takowy został wykonany). Wypadkowa rezystancja projektowanych uziomów: $R_u \leq 10\Omega$.

Wszystkie Pozostałe instalacje elektryczne i niskoprądowe wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie typowym budynku. Wszystkie roboty kablowe wykonać wg obowiązujących normy i przepisów a w szczególności normy SEP-E-004.

1.6. Wewnętrzna instalacja elektryczna

1.6.1. Wewnętrzna instalacja elektryczna oświetleniowa

Instalacja oświetlenia podstawowego wewnątrz wszystkich pomieszczeń wykonać z tablicy bezpiecznikowej Tb1 budynku Remizy zgodnie z nomenklaturą adresową obwodów przewodem bezhalogenowym typu N2XH-3x1,5mm², N2XH-4x1,5mm² lub N2HX-5x1,5mm² układanym p/t, a w ściankach gipsowo-kartonowych dodatkowo w osłonie giętkiej PCV z rur instalacyjnych (w zależności od potrzeb) typu RB-18mm, RB-20mm, RB-22mm.

Wszystkie łączniki instalacyjne montować na wysokości zgodnie z wytycznymi zawartymi na planie – rys. nr E1 w puszkach instalacyjnych niepalnych, głębokich wykonanych z tworzywa PCV. We wszystkich pomieszczeniach (oraz wszędzie tam gdzie zostało to zaznaczone na planie) należy zastosować osprzęt podtynkowy szczelny, stopniu ochrony min. IP-44. Na zewnątrz budynku bezwzględnie stosować osprzęt hermetyczny, w stopniu min. IP65, odporny dodatkowo na wpływ skrajnie niskich i wysokich temperatur oraz promieniowanie UV.

UWAGA!!! W miejscach, gdzie nie zaznaczono typu oprawy należy wykonać jedynie wypust oświetleniowy zakończony kostką z tworzywa sztucznego typu LZ-4(5)x2,5mm². W pozostałych przypadkach zastosować oprawy zgodne ze specyfikacją zawartą na planie instalacji oświetleniowej – rys nr E1. We wszystkich pomieszczeniach zastosować oprawy wykonane w stopniu ochrony co najmniej IP-44.

Do wszystkich projektowanych opraw i wypustów oświetleniowych należy bezwzględnie doprowadzić żyłę PE. W przypadku stosowania opraw wykonanych w II i III klasie ochronności żyły PE nie przyłączać (brak zacisku uziemiającego w urządzeniu). Rozmieszczenie wszystkich łączników, punktów oświetleniowych oraz wypustów kablowych pokazano na planie – rys E1.

Oświetlenie ewakuacyjne:

Na wszystkich głównych ciągach komunikacyjnych (drogach ewakuacyjnych) pomieszczenia garażu zaprojektowano dodatkowo niezależne oświetlenie ewakuacyjne, którego zadaniem jest zapewnienie minimalnej wartości natężenia oświetlenia na drodze ewakuacji na poziomie 1lx oraz 5lx na poziomie posadzki w pobliżu urządzeń przeciwpożarowych. Wszystkie projektowane oprawy ewakuacyjne wyposażone są we własne źródło podtrzymania zasilania – akumulator zapewniający minimalny czas działania oświetlenia ewakuacyjnego na poziomie 1h. Wszystkie zastosowane oprawy oświetlenia ewakuacyjnego muszą spełniać wymagania normy PN-EN1838 „Zastosowanie oświetlenia, oświetlenie awaryjne” oraz posiadać aktualne atesty i certyfikaty CNBOP. Jako oświetlenie ewakuacyjne zastosowano oprawy awaryjne LED-3W i 5W o symetrycznej charakterystyce rozsyłu strumienia światła.

1.6.2. Wewnętrzna instalacja elektryczna gniazd i odbiorników 230V i 400V

Wszystkie wewnętrzne instalacje elektryczne gniazd 230V zlokalizowane w budynku Remizy wykonać z projektowanej tablicy bezpiecznikowej Tb1 zgodnie z nomenklaturą adresową obwodów przewodem typu N2XH-3x2,5mm² lub N2XH-3x4mm² (dla obwodów siłowych 400V wykonać przewodem typu N2XH-

5x2,5mm² lub N2XH-5x4mm²) układanym p/t, a w ściankach gipsowo-kartonowych dodatkowo układany w osłonie giętkiej PCV z rur instalacyjnych (w zależności od potrzeb typu RB-20mm, RB-22mm lub RB-28mm). Przewody instalacyjne umieszczane na ścianach powinny być układane, o ile jest to tylko możliwe, w określonych strefach instalacyjnych poziomych i pionowych.

Poziome strefy instalacyjne (SH) o szerokości 30 cm:

- górna pozioma strefa instalacyjna od 15 do 45 cm pod gotową powierzchnią sufitu;
- dolna pozioma strefa instalacyjna od 15 do 45 cm ponad gotową powierzchnią podłogi;
- środkowa pozioma strefa instalacyjna od 90 do 120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi;

Środkowe, poziome strefy instalacyjne należy zaplanować jedynie w tych pomieszczeniach, w których powierzchnia robocza przewidziana jest na ścianach, np. w kuchni.

Pionowe strefy instalacyjne (SP) o szerokości 20 cm:

- pionowe strefy instalacyjne przy drzwiach od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy drzwi;
- pionowe strefy instalacyjne przy oknach od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy okna;
- pionowe strefy instalacyjne w kątach pomieszczeń od 10 do 30 cm od linii zbiegu ścian w kącie;

Pionowe strefy instalacyjne sięgają od linii zbiegu ściany i sufitu do linii zbiegu ściany z podłogą. Przy oknach i drzwiach dwuskrzydłowych pionowe strefy instalacyjne prowadzone są po obu stronach okna czy drzwi. W przypadku drzwi jednoskrzydłowych strefę pionową należy prowadzić tylko po stronie zamka drzwi. W pomieszczeniach ze ścianami skośnymi np. w zabudowanych strychach strefy pionowe prowadzone są z góry na dół równoległe do linii zbiegu ścian. Są one traktowane jako strefy pionowe również wówczas, jeśli rzeczywista pozycja ściany jest ukośna. Dla instalacji prowadzonej pod podłogami i w suficie nie ustala się żadnych stref instalacyjnych.

W wszystkich pomieszczeniach stosować osprzęt podtynkowy szczelny w stopniu ochrony minimum IP-44. Gniazda wykonane na zewnętrznej elewacji (jeśli takowe zostały przewidziane) należy zamontować na wysokości min. 0,5m od podłoża – zastosować osprzęt podtynkowy hermetyczny bryzgoszczelny, wykonany w II klasie izolacji oraz stopniu ochrony min. IP-65, odporny dodatkowo na wpływ skrajnie niskich i wysokich temperatur oraz promieniowanie UV. Wszystkie gniazda jednofazowe i siłowe wyposażone w styk ochronny, montować na wysokościach wskazanych na planie wewnętrznych instalacji elektrycznych – rys. nr E2.

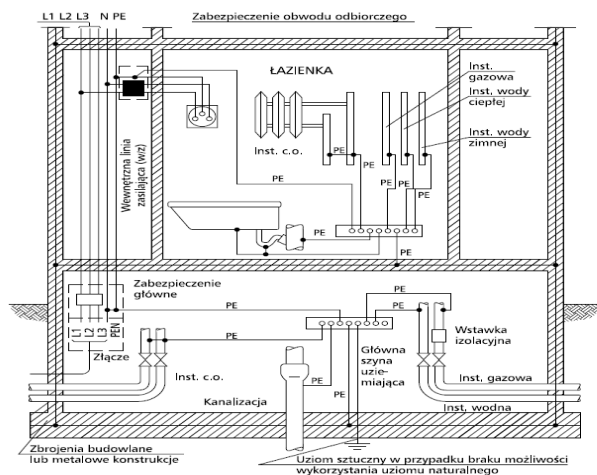
W miejscu instalacji urządzeń stacjonarnych (gdzie zaznaczono jedynie wypust kablowy – np. zasilanie bram wjazdowych) należy we wskazanej lokalizacji zamontować puszkę przyłączeniową wykonaną z tworzywa sztucznego w II klasie izolacji oraz w stopniu ochrony min. IP44 / IP65, wyposażoną w listwę zaciskową LZ-5x4mm² - umożliwiającą podłączenie zasilanego urządzenia (szczegółowe wytycznymi zawarte w dokumentacji DTR producenta). Rozmieszczenie poszczególnych gniazd elektrycznych oraz lokalizacja urządzeń i wypustów kablowych pokazano na planie – rys E2.

UWAGA! W przypadku wystąpienia jakichkolwiek różnic w podanych wytycznych niniejszej dokumentacji technicznej w odniesieniu się do dokumentacji DTR dostarczonej wraz z zakupionym urządzeniem dotyczących parametrów zastosowanych przewodów oraz zabezpieczeń poszczególnych urządzeń stacjonarnych należy przyjąć za nadrzędne wytyczne informacje zawarte w dokumentacji DTR producenta.

Wszystkie obwody oraz linia zasilająca powinny być po wykonaniu sprawdzone pod względem skuteczności samoczynnego wyłączenia zgodnie normą PN-IEC 60364-4-41 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych".

1.7. Instalacja połączeń wyrównawczych miejscowych

Jako główną szynę wyrównawczą GSU wykorzystać szynę ekwipotencjalną np. typu K-12 (prod. DEHN



lub równoważną) zlokalizowaną obok / lub szynę PEN wewnątrz projektowanej tablicy bezpiecznikowej Tb1. Do szyny GSU należy przyłączyć przewodem LYżo-6mm² zaciski miejscowych połączeń wyrównawczych „MZIPW...”, - zlokalizowane w pomieszczeniu kuchni, WC i łazienek. Do zacisku miejscowego połączenia wyrównawczego należy przyłączyć przewodami typu DYżo-4mm² lub LYżo-4mm² stosując połączenia objemkowe wszystkie rury wykonane z materiałów przewodzących wchodzące i wychodzące ze wszystkich łazienek, WC oraz kuchni. Wszystkie połączenia wyrównawcze powinny być pomalowane na kolor żółto-zielony lub posiadać tak zabarwioną

izolację oraz powinny być zabezpieczone przed korozją. Szczegółowe wytyczne zawarto na schemacie strukturalnym zasilania – rys. nr E4.

1.8. Tablice bezpiecznikowe: Tb1

Projektowaną tablicę bezpiecznikową Tb1 zlokalizować wewnątrz budynku zgodnie z wytycznymi zawartymi na planie instalacji elektrycznych – rys. nr E2. W projekcie zastosowane wszystkie rozdzielnice (obudowy tablic bezpiecznikowych) tylnikowo-natynkowa IP44 / IP65. Projektowane tablice zasilć kablem NN-0,4kV zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi zawartymi na schemacie strukturalnym – rys. E4.

Szczegóły zasilania oraz koordynacji zabezpieczeń zawarto na schemacie strukturalnym zasilania – rys. nr E4. Tablice bezpiecznikowe wyposażić w wyłączniki różnicowoprądowe $\Delta I=30\text{mA}$ oraz aparaturę zabezpieczającą instalację przed przeciążeniem i zwarcie, główny wyłącznik prądu FR lub FRX oraz ograniczniki przepięć stopnia 1+2 zgodnie z poszczególnymi schematami strukturalnymi zasilania.

1.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową przed porażeniem prądem elektrycznym uzyskać należy przez zastosowanie izolowania części czynnych oraz stosowanie osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2x.

Ochronę dodatkową (przed dotykiem pośrednim) zrealizowano za pomocą samoczynnego wyłączenia przy zastosowaniu wyłączników instalacyjnych o charakterystyce „B” i „C”, ponadto zastosowano rozdzielnice w II klasie ochronności. Wszystkie obwody powinny być po wykonawczo sprawdzone pod względem skuteczności samoczynnego wyłączenia zgodnie z postanowieniami normy PN-IEC 60364-4-41 pt.: „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.”.

Rozdział przewodu (żyły) PEN na przewód ochronny PE i przewód neutralny N dokonać w projektowanej tablicy bezpiecznikowej Tb. Punkt rozdziału bezwzględnie uziemić, rezystancja wypadkowa uziemienia: $R_u \leq 10\Omega$. Przewody PE i PEN nie powinny mieć żadnych elementów przerywających prąd (bezpieczników, łączników itp.) tak w obwodach jak i w linii zasilającej. Wszystkie urządzenia odbiorcze i rozdzielcze podlegające ochronie przeciwporażeniowej dodatkowej wymagają doprowadzenia przewodu ochronnego PE i przyłączenia go do dostępnych części przewodzących (zacisków uziemiających - ziemia).

Powyższe nie dotyczy urządzeń II i III klasy ochronności, do których nie przyłącza się żyły PE. Przewód neutralny N nie należy łączyć bezpośrednio lub pośrednio z przewodem PE. Przewód N powinien być traktowany w instalacji odbiorczej tak samo jak przewody fazowe tzn. izolowany od dostępnych części przewodzących. To samo dotyczy zacisków N. Przewód PE powinien mieć izolację koloru żółto-zielonego.

Po zakończeniu instalacji należy wykonać badania i próby wg normy PN-IEC 60364-6-61 z późniejszymi uzupełnieniami, a protokoły przekazać użytkownikowi obiektu.

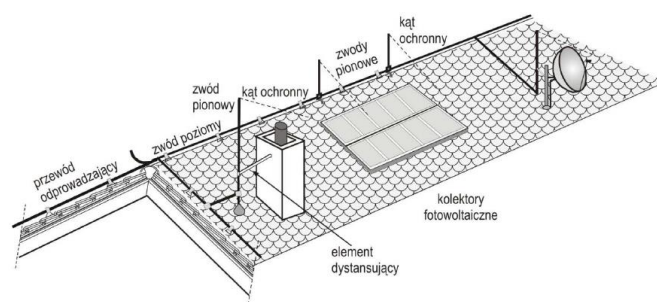
1.10. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony instalacji przed przepięciami atmosferycznymi oraz przepięciami łączeniowymi zastosować w projektowanej tablicy bezpiecznikowej Tb1 ochronniki przepięć stopnia 1+2. Zastosowane ochronniki przepięciowe gwarantują zachowanie warunków ochrony określonych w normie PN-IEC 60364-4-443.

1.11. Instalacja odgromowa budynku

Zgodnie z przeprowadzoną analizą oceny ryzyka trafienia piorunu w budynek oraz strat materialnych, kulturowych, usług publicznych i życia ludzkiego (analizy dokonano w oparciu o aktualną normę IEC 62305-2) należy wykonać instalację odgromową projektowanego obiektu.

Dla projektowanego budynku jednorodzinnego jako podstawowy środek ochrony LPS przyjęto IV klasę (najniższą). W związku z powyższym należy zapewnić ochronę od przepięć atmosferycznych w instalacji elektrycznej budynku – w tym celu należy zamontować w projektowanej tablicy bezpiecznikowej Tb ochronniki przepięciowe stopnia 1+2.



OGÓLNE WYTYCZNE:

Instalacja dachu – zwoły poziomy: Instalację zwodów poziomych na dachu należy wykonać drutem stalowym ocynkowanym DFeZn-8mm na uchwytych montowanych do poszycia dachu. Połączenia zwodów poziomych krzyżujących się należy wykonać za pomocą złącz uniwersalnych odgałęźnych. Dla wszystkich wystających na dachem elementów (kominów, masztów, kominów wentylacyjnych) należy wykonać

zwoły poziomy do obiektu i wyprowadzić pionowo do góry na minimalną wysokość co najmniej 0,5m ponad dany obiekt podlegający ochronie.

Zasady montażu zwodów na dachach płaskich:

Materiał dachu	Wymagania montażowe zwodów na dachach płaskich
Materiał niepalny	Siatka zwodów umieszczona na całej powierzchni dachu, na krawędziach oraz częściach wystających. Jeśli możliwe jest gromadzenie wody na dachu to zwoły należy instalować nad przewidywanym poziomem wody. Jako przewód otokowy może być wykorzystana obróbka metalowa atyki.
Materiał łatwopalny	Zwoły umieszczane na wysokości nie mniejszej niż 10 cm nad dachem. Jeśli nie można zapewnić wymaganego odstępu należy wstawić między przewód a materiał palny warstwę żaroodporną lub zastosować przewód o przekroju nie mniejszym od 100 mm ² . Łatwopalne elementy nie powinny pozostawać w bezpośredniej styczności z elementami stosowanymi na zwoły.
Dachy żelbetowe	Do ochrony odgromowej można wykorzystać stalowe pręty w betonie, jeśli dopuszczalne jest dorywcze uszkodzenie warstwy wodoszczelnej. Jeśli uszkodzenia są niedopuszczalne należy stosować układy zwodów ułożone na dachu. Wskazane jest połączenie zwodów ze stalą zbrojenia.
Obiekty zawierające warstwę ziemi na dachu.	Sieć zwodów ułożona na ziemi o wymiarach oka wynikających z poziomu ochrony obiektu lub o wymiarach 5 m x 5 m oraz układy zwodów chroniące ludzi przed bezpośrednim wyładowaniem.

Pokrycie dachu	Wymagania montażowe zwodów na dachach wielospadowych
Materiał niepalny na niewielkim obiekcie	Zwól poziomy należy zainstalować bezpośrednio nad kalenicą. Jeśli ten zwól zapewnia przestrzeń chronioną nad całą powierzchnią dachu to należy od niego poprowadzić, co najmniej dwa przewody odprowadzające nad krawędziami szczytowymi przeciwnych narożników.
Dach wykonany z materiału niepalnego	Do ochrony odgromowej należy zastosować zwoły umieszczone nad kalenicą oraz nad krawędziami dachu. Do ochrony odgromowej można wykorzystać metalowe rynny, jeśli

	zapewniona jest ciągłość ich połączeń a ich przekrój nie jest mniejszy od standardowych elementów zwodów.
Dachy kryte strzechą	Jeśli nie są stosowane stalowe paski do układania materiałów pokrycia, przewody zwodów powinny być umieszczone w odległości nie mniejszej niż 0,15 m od powierzchni dachu.
Kryte dachówką (niewielkie obiekty o wysokości do 20 m)	Przewody poziome, umieszczone przy kalenicy pod dachówką, do których dołączone są krótkie zwody pionowe w odstępach nie większych niż 10 m. Zamiast zwodów pionowych można zastosować płytki metalowe, ale w odstępach nie większych niż 5 m.
Dachy wykonane są z materiału łatwo zapalnego	Ochronę przed zagrożeniem stwarzanym przez prąd piorunowy zapewniają zwody poziome podwyższone, zwody nieizolowane pionowe lub poziome wysokie nieizolowane. Zwody powinny być umieszczone w odległości nie mniejszej niż 0,1 m od powierzchni dachu.

Zwody pionowe: Instalacja zwodów pionowych pomiędzy różnymi poziomami dachu budynku będzie wykonana drutem stalowym ocynkowanym DFeZn-8mm na odpowiednich uchwytach mocowane do dachu i ścian budynku.

Zwody pionowe: Instalację przewodów odprowadzających na odcinku dach – złącze kontrolne przewiduje się wykonać również przewodem stalowym ocynkowanym DFeZn-8mm mocowanych do ściany budynku na odpowiednich uchwytach.

Złącza kontrolne: Do pomiaru rezystancji uziemienia otokowego przewiduje się zainstalowanie na ścianie budynku złącz kontrolnych typu „ZK” w minimum 4 narożnikach budynku. Wysokość zainstalowania złącz należy wykonać 0,3m od poziomu terenu – zgodnie z wytycznymi zawartymi na planie zewnętrznych instalacji odgromowych poszczególnych budynków.

Uziom otokowy – część podziemna: Dla zapewnienia prawidłowej ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi należy wykonać uziom otokowy projektowanego budynku (każdego segmentu). Część podziemną instalacji odgromowej wykonać płaskownikiem stalowym ocynkowanym (bednarką) FeZn-30x4mm, układany na głębokości 0,8 m w odległości nie mniejszej niż 1m od obrysu obiektu. Przed wejściami do budynku z dodaniem po 1,5 m z każdej strony wejścia ,uziom układać na głębokości 2m.

W celu zapewnienia ochrony odgromowej dla kominów wentylacyjnych zlokalizowanych na dachu budynku należy przy każdym kominie wentylacyjnym zlokalizować w odległości min. 1m od kominów maszt odgromowy wolnostojący o wysokość $h=2m$. Maszt posadowiony na obciążniku klejonym do poszycia dachu. Zapewnić ciągłość galwaniczną pomiędzy wszystkimi zwodami poziomymi i pionowymi za pomocą połączeń skrętnych lub spawanych. Wypadkowa rezystancja uziemienia instalacji odgromowej: $R_u \leq 10 \text{ Ohm}$.

1.12. Zasilanie instalacji PV (fotowoltaicznej)

UWAGA!!! Istniejący budynek remizy strażackiej w chwili obecnej jest wyposażony w instalację fotowoltaiczną, składająca się z części zewnętrznej – 14 paneli fotowoltaicznych (każdy panel o mocy 405kWp) zamontowanych na dachu istniejącego budynku oraz urządzeń wewnętrznych: rozdzielnic R-AC prądu przemiennego, R-DC prądu stałego i inwertera PV - zlokalizowanych wewnątrz budynku. Przed przystąpieniem do przebudowy należy wszystkie urządzenia istniejącej instalacji fotowoltaicznej wraz z oprzewodowaniem zdemontować z przeznaczeniem do ponownego montażu na nowym budynku remizy.

1.12.1 Ogólna charakterystyka

Wszystkie rozdzielnice instalacji fotowoltaicznej (tj. istniejąca rozdzielnica R-AC – napięcia przemiennego 230/400VAC oraz istniejąca rozdzielnica R-DC napięcia stałego wraz z niezbędnym wyposażeniem) zlokalizowane zostały wewnątrz ogólnego pomieszczenia garażu projektowanego budynku Remizy. Do bezpośredniej konwersji napięcia stałego DC wyprodukowanego w panelach fotowoltaicznych na napięcie przemiennie AC o identycznych parametrach elektrycznych jak w sieci posłuży istniejący aktywny inwerter zamontowany na podkonstrukcji w tej samej lokalizacji, co rozdzielnice R-AC i R-DC.

Na dachu budynku Remizy w wyznaczonej strefie zlokalizowano zestaw paneli fotowoltaicznych (istniejące panele z demontażu) zamontowanych na systemowym stelażu aluminiowym – szczegóły rozwiązania, typu baterii fotowoltaicznych oraz parametry inwertera zawarte w pierwotnym projekcie wykonawczym) o łącznej mocy szczytowej: obwód nr 1: $P_s = 5,67\text{kW}$, $U_{\max} = 580\text{VDC}$. Całość układu będą pracować w systemie rozproszonym „ON-GRID” – z przeznaczeniem do zasilania wewnętrznej (zalicznikowej) instalacji elektrycznej całego budynku Remizy (z inwertera poprzez rozdzielnicę R-AC poprowadzone zostaną indywidualna instalacja elektryczna 3F-400V do projektowanej tablicy bezpiecznikowej TB1 w istniejącej części budynku Remizy), a wyprodukowana energia elektryczna przez baterie słoneczne będzie użytkowana w głównej mierze na potrzeby własne budynku. Szczegółowe rozwiązania zgodnie z dokumentacją DTR zastosowanych urządzeń – zawarte w projekcie wykonawczym opracowanym przez dostawcę systemu.

1.12.2. Informacje ogólne na temat systemu

Rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych na dachu projektowanego budynku Remizy należy wykonać zgodnie z projektem. W projektowanym systemie przewidziano montaż 14 szt. modułów fotowoltaicznych pracujących w 1 systemie (1 inwerter / 1 string). Mocowanie paneli do połaci dachu wykonać przy użyciu systemowych elementów przewidzianych do montażu na dachu krytym w zależności od potrzeb: blachodachówką / dachówką lub papa.

1.12.3. Proponowana instalacja paneli fotowoltaicznych i mikro-inwerterów

Instalację fotowoltaiczną wykonano w oparciu o istniejące panele (z demontażu) o mocy $P_i = 405\text{W}$.

Rodzaj projektowanych urządzeń:	Specyfikacja	Lokalizacja urządzeń:	Ilość [szt.]	Moc całego systemu [kW]
Panele fotowoltaiczne o mocy $P_i = 405\text{W}$	wg. strony wybranego producenta	południowa połać dachu budynku	14	5,67
Inwerter: AC- 400/230V o mocy szczytowej $P_s = 5,5\text{kWp}$		Montaż w wydzielonym pomieszczeniu technicznym na poziomie parteru budynku	1	

Wszelkie połączenia elektryczne pomiędzy poszczególnymi modułami baterii oraz inwerterem wykonać kablami i złączkami systemowymi dedykowanymi dla zastosowań fotowoltaicznych (np. przewodem BIT-1000 solar PV) o minimalnym przekroju 4 lub 6mm², odpornymi na działanie promieni UV. Przewody prowadzić po podkonstrukcjach wsporczych oraz dedykowanych trasach kablowych, wykonanych z metalowych, ocynkowanych koryt z pokrywą (zastosować systemowe rozwiązania wg. katalogu BAKS lub równoważnych innego producenta). Inwertery DC/AC w wykonaniu mini. IP 4x należy umieścić bezpośrednio obok poszczególnych rozdzielnic R2-AC i R1-DC.

Chłodzenie inwerterów w zależności od przyjętego rozwiązania – konwekcyjne lub wymuszone. Inwerter połączyć z projektowaną rozdzielnicą R-AC i R-DC umieszczoną na podkonstrukcji na 1,5 – 2m od poziomu podłogi / gruntu.

1.12.4. Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej

Projektowany budynek Remizy wyposażać w instalację odgromową. W miejscu montażu paneli PV należy zastosować ochronę odgromową przy pomocy projektowanych masztów odgromowych o wysokości 1m. Wszystkie niezbędne połączenia wykonać projektowanym drutem stalowym, ocynkowanym o minimalnym przekroju dFeZn-8mm zgodnie z normą PN-EN-62305. Ochroną należy objąć wszystkie panele fotowoltaiczne wraz z konstrukcją mocującą. Instalację fotowoltaiczną chronić za pomocą zwodów pionowych wysokich, wykonanych z typowych masztów odgromowych w ilości i o wysokościach zapewniających wymaganą ochronę odgromową.

1.12.5. Wymagania odnośnie jakości energii wprowadzanej do sieci

Parametry techniczne energii elektrycznej wprowadzanej do sieci powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Zastosowane falowniki nie mogą wprowadzać do sieci wyższych harmonicznych powyżej 3%, w przypadku przekroczenia tej wartości stosować filtry wyższych harmonicznych.

1.12.6. Instalacja DC paneli PV

Wytwarzaną energię elektryczną przez poszczególne panele o napięciu znamionowym $U_{max} = 1000VDC$ (w obwodzie otwartym bez obciążenia) doprowadzić do projektowanego falownika przewodami miedzianymi Cu o minimalnym przekroju 4 lub 6mm² / żyła. Wszystkie połączenia wykonać za pomocą systemowych złączy DC.

1.12.7. Tablica bezpiecznikowa R1-DC i R2-AC oraz układy pomiarowe

Dla systemu zasilania urządzeń i odbioru energii elektrycznej z systemu elektrowni fotowoltaicznej, wykonać dwie dedykowane rozdzielnice: (rozdzielnicę R-DC napięcia stałego oraz rozdzielnicę R-AC napięcia przemiennego 230/400VAC – obie tablice z demontażu). Wszystkie rozdzielnice zlokalizowane na ścianie wewnątrz pomieszczenia garażu, zlokalizowanego w budynku Remizy na wysokości ok. 1,1 – 1,8m od poziomu podłogi. Układ pomiarowy będzie liczył energię elektryczną, wytworzoną z odnawialnych źródeł energii elektrycznej. Główny układ pomiarowo-rozliczeniowy dla całego budynku znajdują się z istniejącej szafce pomiarowej ZKP budynku, zlokalizowanej na zewnętrzne ścianie elewacyjnej budynku. Istniejący układ pomiarowy wyposażony w licznik dwukierunkowego - cztero-kwadrantowych – bez zmian.

1.12.8. Wyłącznik główny instalacji fotowoltaicznej

Funkcję głównego wyłącznika prądu budynek Remizy będzie pełnił wyłącznik główny prądu zlokalizowany w projektowanej głównej tablicy bezpiecznikowej TB1 budynku.

W celu pożarowego wyłączenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej po stronie napięcia stałego DC, na poziomie dachu (przed wejściem projektowanej instalacji DC do budynku) zaprojektowano podnapięciowy wyłącznik przeciwpożarowy prądu typu ProJoy, który bezpośrednio po zaniku napięcia zasilania (wyłączeniu zasilania głównego) zdalnie wyłączy napięcie DC instalacji fotowoltaicznej.

1.12.9. Ochrona przepięciowa instalacji AC

W celu ochrony Instalacji elektrycznych po stronie AC i DC, przed skutkami przepięć w rozdzielnicy R1-DC należy zainstalować ograniczniki przepięć (szczegółowe wytyczne odnośnie typu i parametrów ochronników zawarte na schemacie strukturalny, zasilania). Wszystkie projektowane ochronniki połączyć z szyną uziemiającą w rozdzielnicy.

V. OBLICZENIA TECHNICZNE

1.1. Dobór zabezpieczeń i przekrojów

Dobór zabezpieczeń i przekrojów przewodów i kabli. Szczegółowy opis obwodów i specyfikacje zastosowanych przewodów z uwzględnieniem, selektywności i wybiórczości zabezpieczeń, ochrony przed przeciążeniem i zwarciami oraz doбором obciążalności prądowej długotrwałej wg obowiązujących norm.

Koordynacja między przewodami i urządzeniami zabezpieczającymi.

- 1) Tablica Tb budynek nr 1 (kabel w budynku) * 13,00kW
układ sieci i napięcie zasilania: TN-C , współczynnik mocy: $\cos \Phi = 0,93$
moc zainstalowana czynna: $P_i = 13,00\text{kW}$, współczynnik jedn. $K_j = 1$, moc obliczeniowa czynna: $P_o = 13,00\text{kW}$
dobrano zabezpieczenie: WT-1 (gG) - 25A, zdolność zwarcia aparatu: 100kA
współczynnik korekcyjny nastawy: $I_r = 1$, obliczeniowy prąd zabezpieczenia $I_n = 25,00\text{A}$,
dobrano: 1* YKY 4x10mm², obciążalność długotrwała $I_{dd2} = 46\text{A}$,
Warunek 1: $\{I_b < I_n < I_{dd2}\}$: 20,18 < 25,00 < 46,00 - pozytywny
Warunek 2: $\{I_n \cdot K_{1h} < I_{dd2} \cdot 1,45\}$: 40,00 < 66,70 - pozytywny
dopuszczalny spadek napięcia $dU\% = 5,0\%$
długość obwodu: 15,00m
spadek napięcia $dU\%$ (obliczeniowy) dla przewodów roboczych: 0,22
- 2) Inwerter instalacji PV - tablica R-AC * 5,67kW
układ sieci i napięcie zasilania: TN-S , współczynnik mocy: $\cos \Phi = 0,93$
moc zainstalowana czynna: $P_i = 5,67\text{kW}$, współczynnik jedn. $K_j = 1$, moc obliczeniowa czynna: $P_o = 5,67\text{kW}$
dobrano zabezpieczenie: D01 (gG/gL) - 16A, zdolność zwarcia aparatu: 50kA
współczynnik korekcyjny nastawy: $I_r = 1$, obliczeniowy prąd zabezpieczenia $I_n = 16,00\text{A}$,
dobrano: 1* N2HX-J 5x4mm², obciążalność długotrwała $I_{dd2} = 35\text{A}$,
Warunek 1: $\{I_b < I_n < I_{dd2}\}$: 8,80 < 16,00 < 35,00 - pozytywny
Warunek 2: $\{I_n \cdot K_{1h} < I_{dd2} \cdot 1,45\}$: 25,60 < 50,75 - pozytywny
dopuszczalny spadek napięcia $dU\% = 5,0\%$
długość obwodu: 3,00m
spadek napięcia $dU\%$ (obliczeniowy) dla przewodów roboczych: 0,05
- 3) obwód zasilania oświetlenia podstawowego * 0,76kW
układ sieci i napięcie zasilania: TN-S , współczynnik mocy: $\cos \Phi = 0,93$
moc zainstalowana czynna: $P_i = 0,76\text{kW}$, współczynnik jedn. $K_j = 1$, moc obliczeniowa czynna: $P_o = 0,76\text{kW}$
dobrano zabezpieczenie: S301 B - 10A, zdolność zwarcia aparatu: 6kA
współczynnik korekcyjny nastawy: $I_r = 1$, obliczeniowy prąd zabezpieczenia $I_n = 10,00\text{A}$,
dobrano: 1* N2HX-J 3x1,5mm², obciążalność długotrwała $I_{dd2} = 25,96\text{A}$,
Warunek 1: $\{I_b < I_n < I_{dd2}\}$: 3,55 < 10,00 < 25,96 - pozytywny
Warunek 2: $\{I_n \cdot K_{1h} < I_{dd2} \cdot 1,45\}$: 14,50 < 37,64 - pozytywny
dopuszczalny spadek napięcia $dU\% = 3,0\%$
długość obwodu: 35,00m
spadek napięcia $dU\%$ (obliczeniowy) dla przewodów roboczych: 1,20
- 4) obwód zasilania gniazd 230V/16A - ogólnych * 2,00kW
układ sieci i napięcie zasilania: TN-S , współczynnik mocy: $\cos \Phi = 0,93$
moc zainstalowana czynna: $P_i = 2,00\text{kW}$, współczynnik jedn. $K_j = 1$, moc obliczeniowa czynna: $P_o = 2,00\text{kW}$
dobrano zabezpieczenie: S301 B - 16A, zdolność zwarcia aparatu: 6kA
współczynnik korekcyjny nastawy: $I_r = 1$, obliczeniowy prąd zabezpieczenia $I_n = 16,00\text{A}$,
dobrano: 1* N2HX-J 3x2,5mm², obciążalność długotrwała $I_{dd2} = 35,4\text{A}$,
Warunek 1: $\{I_b < I_n < I_{dd2}\}$: 9,35 < 16,00 < 35,40 - pozytywny
Warunek 2: $\{I_n \cdot K_{1h} < I_{dd2} \cdot 1,45\}$: 23,20 < 51,33 - pozytywny
dopuszczalny spadek napięcia $dU\% = 3,0\%$
długość obwodu: 32,00m
spadek napięcia $dU\%$ (obliczeniowy) dla przewodów roboczych: 1,74
- 5) obwód zasilania 400V - brama wjazdowa * 1,50kW
układ sieci i napięcie zasilania: TN-S , współczynnik mocy: $\cos \Phi = 0,93$
moc zainstalowana czynna: $P_i = 1,50\text{kW}$, współczynnik jedn. $K_j = 1$, moc obliczeniowa czynna: $P_o = 1,50\text{kW}$
dobrano zabezpieczenie: P344 AC-30mA C - 16A, zdolność zwarcia aparatu: 6kA
współczynnik korekcyjny nastawy: $I_r = 1$, obliczeniowy prąd zabezpieczenia $I_n = 16,00\text{A}$,
dobrano: 1* N2HX-J 5x2,5mm², obciążalność długotrwała $I_{dd2} = 30,68\text{A}$,
Warunek 1: $\{I_b < I_n < I_{dd2}\}$: 2,33 < 16,00 < 30,68 - pozytywny
Warunek 2: $\{I_n \cdot K_{1h} < I_{dd2} \cdot 1,45\}$: 23,20 < 44,49 - pozytywny
dopuszczalny spadek napięcia $dU\% = 3,0\%$
długość obwodu: 18,00m
spadek napięcia $dU\%$ (obliczeniowy) dla przewodów roboczych: 0,12

- 6) obwód zasilania 400V - syrena strażacka * 5,50kW
układ sieci i napięcie zasilania: TN-S , współczynnik mocy: $\cos \phi = 0,93$
moc zainstalowana czynna: $P_i = 5,50\text{kW}$, współczynnik jedn. $K_j = 1$, moc obliczeniowa czynna: $P_o = 5,50\text{kW}$
dobrano zabezpieczenie: S 303 C - 16A, zdolność zwarciorowa aparatu: 6kA
współczynnik korekcyjny nastawy: $I_r = 1$, obliczeniowy prąd zabezpieczenia $I_n = 16,00\text{A}$,
dobrano: 1* YKXS 5x2,5mm², obciążalność długotrwała $I_{dd2} = 30,68\text{A}$,
Warunek 1: $\{I_b < I_n < I_{dd2}\}$: $8,54 < 16,00 < 30,68$ - pozytywny
Warunek 2: $\{I_n * K_{1h} < I_{dd2} * 1,45\}$: $23,20 < 44,49$ - pozytywny
dopuszczalny spadek napięcia $dU\% = 3,0\%$
długość obwodu: 25,00m
spadek napięcia $dU\%$ (obliczeniowy) dla przewodów roboczych: 0,62
- 7) obwód zasilania 230V - grzejnik elektryczny (ogrzewanie) * 0,15kW
układ sieci i napięcie zasilania: TN-S , współczynnik mocy: $\cos \phi = 0,93$
moc zainstalowana czynna: $P_i = 0,15\text{kW}$, współczynnik jedn. $K_j = 1$, moc obliczeniowa czynna: $P_o = 0,15\text{kW}$
dobrano zabezpieczenie: P312 A-30mA B - 16A, zdolność zwarciorowa aparatu: 6kA
współczynnik korekcyjny nastawy: $I_r = 1$, obliczeniowy prąd zabezpieczenia $I_n = 16,00\text{A}$,
dobrano: 1* N2HX-J 3x2,5mm², obciążalność długotrwała $I_{dd2} = 35,4\text{A}$,
Warunek 1: $\{I_b < I_n < I_{dd2}\}$: $0,70 < 16,00 < 35,40$ - pozytywny
Warunek 2: $\{I_n * K_{1h} < I_{dd2} * 1,45\}$: $23,20 < 51,33$ - pozytywny
dopuszczalny spadek napięcia $dU\% = 3,0\%$
długość obwodu: 25,00m
spadek napięcia $dU\%$ (obliczeniowy) dla przewodów roboczych: 0,10

1.2. Obliczenia zwarciorowe

Wytrzymałość zwarciorowa aparatury elektrycznej 6ka. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić pomiarami. Pomiary należy wykonać również dla innych charakterystycznych punktów instalacji.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

TYTUŁ OPRACOWANIA:	Budynek Remizy Strażackiej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną.
KATEGORIA OBIEKTU	
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
LOKALIZACJA INWESTYCJI:	dz. geod.nr 77/1dr, 77/2dr, 96/1, 96/3dr, 102/1dr, 296/1dr, 360/1dr, obręb Mętno, gm. Chojna
INWESTOR:	Gmina Chojna ul. Jagiellońska 4, 74-500 Chojna

Na podstawie ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r (Dz. U. Nr 120, póź. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzono niniejsze opracowanie w zakresie objętym projektem branży elektrycznej.

Ochronę podstawową przed porażeniem prądem elektrycznym należy uzyskać przez zastosowanie izolowania części czynnych. Instalacja elektryczna powinna być wykonana zgodnie z projektem, poddana powykonawczym oględzinom w pełnym zakresie oraz próbom, w tym pomiarom rezystancji izolacji, sprawdzeniu samoczynnego wyłączenia zasilenia.

Po przeprowadzeniu pomiarów należy sprawdzić spełnienie warunku:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

Z_s - impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilenia przewodu roboczego aż do punktu zwarcia i przewodu ochronnego PE między punktem zwarcia i źródłem,

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego- wyłącznika instalacyjnego dla U_o = 230 V w czasie 0,4 s,

U_o - napięcie znamionowe względem ziemi = 230 V.

Wykonawca robót zobowiązany jest do:

- wykonywania wszelkich prac montażowych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawach BHP przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dziennik Ustaw nr 80 poz. 3112), oraz w oparciu o BIOZ opracowany przez kierownika budowy (Dziennik Ustaw nr 151 poz. 1256 z dnia 27.08.2002 r.),
- zapewnić, aby w rejonie robót przebywały jedynie osoby posiadające stosowne uprawnienia wykonawcze,
- uzgodnić pisemnie z właściwym zakładem energetycznym terminy wyłączeń instalacji spod napięcia,
- zastosować podczas prac montażowych procedury dopuszczania do robót zgodnie aktualnymi przepisami,
- zapewnić wyposażenie w/w osób w odpowiedni sprzęt ochronny oraz właściwe przeszkolenie BHP,
- przed przystąpieniem do robót spisać harmonogram robót ze wskazaniem zagrożeń występujących w trakcie robót, z którym zapoznać wszystkie osoby przebywające w rejonie robót. W harmonogramie robót wyszczególnić zabezpieczenia, które uniemożliwią powstanie na budowie zagrożenia życia i zdrowia pracowników i osób postronnych,
- wykonawca zaznajomi się z sytuacją na budowie oraz jest materialnie odpowiedzialny za wszelkie uszkodzenia sieci obcych.
- na roboty w uprzednio oznaczonych strefach zbliżeń z czynnymi liniami napowietrznymi przygotować instruktaż dla wszystkich pracowników, dopuścić do prac tylko pracowników z wymaganymi kwalifikacjami, a na poszczególne elementy robót wydać polecenia ustne i pisemne wg przepisów eksploatacji,
- każde napotkane uzbrojenie podziemne traktować jako czynne zachowując wymagane środki ostrożności.
- w obrębie drzew wykopy wykonywać ręcznie z zachowaniem wszelkiej ostrożności, by nie uszkodzić korzeni drzew.
- stan nawierzchni terenu zostanie przywrócony do stanu przed robotami.

Zakres robót i kolejność wykonywania prac.

- Wykonanie wewnętrznych linii zasilającej,
- Wykonanie instalacji uziemiającej i ochrony przed porażeniem,
- Montaż tablic rozdzielczych,
- Wykonanie instalacji – układanie przewodów,
- Montaż opraw oświetleniowych i osprzętu,
- Wykonanie pomiarów elektrycznych i prób instalacji.

Przewidywane zagrożenia podczas wykonywania robót

- transport i rozładunek materiałów budowlanych,
- prowadzenie wykopów w terenie uzbrojonym,
- praca na wysokości z udziałem drabin i rusztowań,

- praca z elektronarzędziami,
- porażenie prądem elektrycznym.

Zagadnienia ogólne.

Wykonywanie robót budowlano-montażowych sieci i instalacji elektroenergetycznych powinno być prowadzone w sposób bezpieczny, określony szczegółowo w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowanym przez kierownika budowy. Do pracy nie należy dopuszczać pracowników nie posiadających znajomości przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz potrzebnych umiejętności potwierdzonych dodatkowymi uprawnieniami w zakresie eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Pracodawca jest zobowiązany do przeszkolenia pracownika przed dopuszczeniem do pracy w zakresie przepisów i zasad bhp/ szkolenie wstępne/ oraz prowadzić szkolenia okresowe w tym zakresie. Zadaniem pracodawcy jest opracowanie szczegółowych instrukcji i wskazówek dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na danym stanowisku pracy o raz prowadzić szkolenia stanowiskowe. Potwierdzenie przez pracownika znajomości przepisów i zasad bhp powinna być potwierdzone pisemnie. Pracownik powinien zostać wyposażony w odzież ochronną, sprzęt ochrony osobistej i inne środki ochrony przy pracach narażających go na uszkodzenia ciała, urazy mechaniczne, zatrucia, porażenie prądem elektrycznym, przed hałasem i innymi zagrożeniami.

Prace na wysokości.

Podczas wykonywania prac instalacyjnych na wysokości powyżej 1m, stanowiska pracy należy zabezpieczyć barierką i poręczą ochronną na wysokości 1,1m od poziomu stanowiska. Praca na wysokości może być wykonywana jedynie przy użyciu odpowiednich urządzeń, rusztowań, pomostów i podnośników oraz właściwych dla tego rodzaju pracy ochron zabezpieczeń oraz sprzętu. Do prac wysokościowych należy stosować typowe rusztowania posiadające aktualne atesty. Pomosty robocze powinny być przystosowane do przewidywanego obciążenia, szczelne i zabezpieczone przed zmianą ich położenia. Do pracy w podnośnikach używać szelek lub pasów bezpieczeństwa z aktualnymi atestami.

Roboty ziemne.

Na etapie przygotowawczym robót ziemnych powinny być rozpoznane i oznakowane w terenie przyszłych prac wszystkie sieci uzbrojenia podziemnego w szczególności kable ziemne sieci elektroenergetycznych, sieci wodne, gazowe, teletechniczne i inne. Wykonywanie rowów poszukiwawczych dla ustalenia lokalizacji podziemnych sieci powinno odbywać się wyłącznie ręcznie bez użycia kilofów, na głębokości powyżej 40cm.

Przy wykonywaniu prac ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie kabli energetycznych należy zachować szczególną ostrożność. W przypadku napotkania sieci niezidentyfikowanych oraz odkrycia materiałów i niezidentyfikowanych np. niewypału roboty należy przerwać a teren robót zabezpieczyć i oznakować. Wykopy przy robotach ziemnych powinny zostać odpowiednio oznakowane. Otwarte wykopy, studnie i kanały lub inne wgłębienia w miejscach dostępnych dla ludzi powinny zostać w sposób widoczny oznakowane znakami ostrzegawczymi, a w miejscach szczególnie niebezpiecznych ogrodzone. Wykop należy zabezpieczyć barierką ochronną z napisami: „Osobom postronnym wstęp wzbroniony”, „UWAGA!!! Głębokie wykopy ziemne”. Poręcz ochronna powinna być umieszczona na wysokości 1,1m nad poziomem terenu i ustawiona w odległości minimum 1 m od krawędzi wykopu. W porze nocnej na barierkach ochronnych należy zamontować czerwone światła ostrzegawcze.

Pozostałe prace.

Miejsca pracy powinny być oznakowane i odpowiednio zabezpieczone. Sprzęt oświetleniowy i urządzenia z napędem elektrycznym użytkowane przy wykonywaniu prac powinny spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych. Urządzenia kontrolno-pomiarowe i sygnalizacyjne oraz narzędzia pracy i sprzęt ochrony osobistej powinien być utrzymany w należytych stanie sprawności technicznej, gwarantującym pełne bezpieczeństwo zdrowia i życia ludzkiego. Zabrania się użytkowania niesprawnych urządzeń, narzędzi i sprzętu. Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych

należy wykonywać po wyłączeniu urządzeń spod napięcia. Na budowie wolno stosować wyłącznie maszyny, urządzenia i sprzęt posiadający atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Urządzenia zasilane energią elektryczną powinny posiadać II klasę ochronności i być oznakowane znakiem bezpieczeństwa „B” oraz powinny zostać podłączone przez uprawnionego elektryka. W miejscach widocznych i dostępnych należy wywiesić tablice informacyjne zawierające wskazówki postępowania w razie wypadku, awarii, pożaru, wybuchu, porażenia prądem elektrycznym oraz wyciągi z przepisów bhp określających podstawowe zasady bezpieczeństwa, warunków i higieny pracy.

Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

- szkolenie pracowników w zakresie bhp,
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi na polecenie pisemne przez wyznaczone w tym celu osoby,
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego,

Wykonywanie robót budowlano – montażowych sieci i instalacji elektroenergetycznych powinno być prowadzone w sposób bezpieczny, określony szczegółowo w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowanym przez kierownika budowy. Do pracy nie należy dopuszczać pracowników nie posiadających znajomości przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz potrzebnych umiejętności potwierdzonych dodatkowymi uprawnieniami w zakresie eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Pracodawca jest zobowiązany do przeszkolenia pracownika przed dopuszczeniem do pracy w zakresie przepisów i zasad bhp/ szkolenie wstępne/ oraz prowadzić szkolenia okresowe w tym zakresie. Zadaniem pracodawcy jest opracowanie szczegółowych instrukcji i wskazówek dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na danym stanowisku pracy o raz prowadzić szkolenia stanowiskowe. Potwierdzenie przez pracownika znajomości przepisów i zasad bhp powinna być potwierdzone pisemnie. Pracownik powinien zostać wyposażony w odzież ochronną, sprzęt ochrony osobistej i inne środki ochrony przy pracach narażających go na uszkodzenia ciała, urazy mechaniczne, zatrucia, porażenie prądem elektrycznym, przed hałasem i innymi zagrożeniami.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

Niewłaściwa ogólna organizacja pracy

- nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- niewłaściwe polecenia przełożonych,
- brak nadzoru,
- brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
- tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
- brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
- dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;

Niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:

- niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór,

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

Niewłaściwy stan czynnika materialnego:

- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
- niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
- brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
- brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
- brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
- niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;

Niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:

- zastosowanie materiałów zastępczych,
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- wady materiałowe czynnika materialnego:
- ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;

Niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:

- nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
- niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej, kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:
- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Teren budowy: Zagospodarowanie elektroenergetyczne terenu budowy, zapewniające skuteczną ochronę przeciwporażeniową wymaga aby:

- napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwale było ograniczone do wartości 25 V prądu przemiennego lub 60 V prądu stałego,
- gniazda wtyczkowe były zabezpieczone wyłącznikami ochronnymi różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 30 mA (jeden wyłącznik powinien zabezpieczać nie więcej niż 6 gniazd wtyczkowych) albo zasilane indywidualnie z transformatora separacyjnego lub napięciem nieprzekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale (układ SELV),
- sprzęt i osprzęt instalacyjny był o stopniu ochrony co najmniej IP44, a urządzenia rozdzielcze o stopniu ochrony co najmniej IP43,
- preferowane było stosowanie na terenach budowy i rozbiórki odbiorników, narzędzi oraz urządzeń o II klasie ochronności,
- cała instalacja i urządzenia elektryczne na terenie budowy i rozbiórki były zabezpieczone wyłącznikiem ochronnym różnicowoprądowym selektywnym o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 500 mA dla zapewnienia selektywnej współpracy urządzeń zabezpieczających.

UWAGI KOŃCOWE

Roboty należy realizować zgodnie z projektem, z zachowaniem warunków technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót oraz stosowania materiałów budowlanych, a także zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami stosowanymi w budownictwie.

Rozdzielenie funkcji przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód ochronny PE i przewód neutralny N należy wykonać w głównej tablicy bezpiecznikowej Tb. Izolacja przewodu neutralnego winna być koloru jasno niebieskiego, natomiast przewodu ochronnego żółto-zielonego. Wszystkie połączenia wykonać bardzo starannie zapewniając bardzo dobry styk. Prace z zakresu projektu powinny wykonywać osoby posiadające właściwe kwalifikacje, zgodnie z obowiązującymi przepisami i projektem. Wszystkie użyte do budowy materiały powinny posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczenia, wydane przez odpowiednie uprawnione instytucje, zezwalające na stosowanie ich w budownictwie na terenie Polski.

Obowiązek sprawdzania, czy wszystkie zastosowane i wbudowane w przedmiotowy obiekt materiały i urządzenia posiadają stosowne atesty i dopuszczenia, spoczywa na inspektorach technicznego nadzoru inwestorskiego. Przed przystąpieniem do realizacji prac należy zapoznać się szczegółowo z projektem opiniami i uzgodnieniami do projektu. Po zakończeniu prac wykonać pomiary oporności izolacji przewodów, rezystancji uziomów i skuteczności ochrony przed porażeniem zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wszelkie prace powinny być wykonywane pod ścisłym nadzorem osób uprawnionych do wykonywania tych prac, a ponadto:

- wszystkie roboty budowlane i montażowe powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;
- wszystkie prace powinny być wykonywane zgodnie z reżimem technologicznym, określanym przez normy oraz przez producentów poszczególnych wyrobów, elementów, produktów, materiałów i urządzeń;
- wszelkie prace budowlane i specjalistyczne powinny być wykonywane pod ścisłym nadzorem osób uprawnionych do wykonywania tych prac;
- wszystkie użyte do budowy materiały i urządzenia zastosowane w projektowanej inwestycji powinny posiadać odpowiednie i aktualne atesty przeciwpożarowe, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z Polskimi Normami i aprobatami technicznymi oraz świadectwa dopuszczenia do stosowania na terenie Polski, wydane przez odpowiednie uprawnione instytucje, zezwalające na stosowanie ich w budownictwie na terenie Polski;

- podłączenie do czynnych urządzeń elektroenergetycznych należy wykonać po uprzednim (zgodnym z przepisami BHP) przygotowaniu miejsca pracy w porozumieniu i za zgodą właściciela sieci elektroenergetycznej ENEA;
- prace z zakresu projektu powinny wykonywać osoby posiadające właściwe kwalifikacje, zgodnie z obowiązującymi przepisami i projektem;

Z punktu widzenia przygotowania wykonawcy do wykonania robót wykonawca:

- powinien posiadać doświadczenie potwierdzone odpowiednimi referencjami oraz posiadać odpowiednie atestowane wyposażenie, ponadto powinien posiadać odpowiednio przeszkolony personel przygotowany do wykonania robót elektrycznych, szkolenia BHP oraz szkolenie SEP;
- wszelkie wątpliwości dotyczące dokumentacji należy rozstrzygać w trybie nadzoru autorskiego. W rozstrzygnięciach spraw finansowych powinni brać udział przedstawiciele Inwestora i technicznego nadzoru inwestorskiego;

Całość robót wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacyjnych branży elektrycznej stan prawny 2017 r. przepisami BHP oraz w koordynacji z pozostałymi branżami.

- przed oddaniem do eksploatacji należy wykonać następujące pomiary oraz próby odbiorcze:
- rezystancji uziemienia,
- rezystancji izolacji kabli i przewodów zasilających,
- skuteczności samoczynnego wyłączenia,
- ciągłości przewodów ochronnych,
- inne niezbędne próby i pomiary określone w PN-IEC 60364-6-65
- wszelkie prace instalacyjne rozpocząć po uzyskaniu uprawnienia pozwolenia na budowę
- po wykonaniu wszelkich prac instalacyjnych oraz przeprowadzeniu wszystkich prób i pomiarów eksploatacyjnych z pozytywnym wynikiem zgłosić wykonane roboty do inwestora,
- kable włączyć do czynnej sieci rozdzielczej pod nadzorem i w porozumieniu z Inwestorem,
- poszczególne obwody w rozdzielnicach opisać, a opis umieścić na drzwiach rozdzielnic,
- przestrzegać symetrycznego obciążenia faz,
- całość robót wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004,
- przestrzegać przepisów BHP.

OPRACOWAŁ: techn. elekt. Inf. Sebastian Nowak

PROJEKTOWAŁ: inż. Ryszard Madejski, upr. bud. nr ZAP/0160/PWOE/05

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Zbigniew Kozak, upr. bud. NR ZAP/0199/PWOE/08