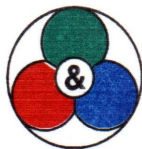


Strona tytułowa



Prywatne Przedsiębiorstwo Budowlane

„BUDEX”

14-500 Braniewo

Plac Józefa Piłsudskiego 2

tel. / fax. 0-55 / 243 29 63

e-mail: budex@ppbbudex.com.pl

www.ppbbudex.com.pl

rodzaj opracowania	<i>projekt budowlano-wykonawczy</i>
zakres	<i>*przyłącze elektroenergetyczne do budynku technicznego *linia kablowa oświetleniowa *instalacje elektryczne wewnętrzne</i>
nazwa inwestycji	<i>budowa mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w m. Radomice dz. 93/13,93/1 obr. Radomice</i>
Inwestor	<i>Gmina Lipno, ul. Mickiewicza 29 87-600 Lipno</i>
projektował	<i>mgr inż. Maria Zimnicka</i> – instalacje elektryczne technologiczn, upr. bud. w specjalności instalacje elektryczne 262/87/OL <i>mgr inż. Natalia Lis</i> - asystent
sprawdził	<i>inż. Henryk Zuber</i> - instalacje elektryczne technologiczn, upr. bud. w specjalności instalacyjnej 4150/Gd/89

Braniewo, listopad 2009 r.

SPIS TREŚCI

Strona tytułowa	1
SPIS TREŚCI.....	2
Oświadczenie o sporządzeniu projektu	3
WARUNKI PRZYŁĄCZENIA	4
OPIS TECHNICZNY	7
1) Podstawa opracowania	7
2) Zakres opracowania	7
3) Opracowania związane.....	7
4) Projektowane zasilanie obiektu	7
5) Zasilanie podstawowe budynku technicznego.....	7
6) Zasilanie rezerwowe.....	8
7) Rozdzielnica główna TA-01.....	9
8) Kompensacja mocy biernej	9
9) Połączenia wyrównawcze.....	9
10) Zewnętrzna ochrona odgromowa	10
11) Wewnętrzna ochrona przeciwprzepięciowa	11
12) Uziom otokowy.....	11
13) Instalacje oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego	11
14) Instalacje siły	12
15) Zagadnienia p. poż.	12
16) Instalacje elektrycznego ogrzewania pomieszczeń	12
17) Dodatkowa ochrona od porażeń.....	13
18) Instalacja wentylacji.....	13
19) Uwagi końcowe.....	13
OBLICZENIA TECHNICZNE.....	14
1) Zestawienie mocy obiektu	14
2) Dobór zabezpieczeń zwarciovych	14
3) Dobór przewodów.....	15
4) Przewody ochronne PE, wyrównawcze cc, uziemiające EE	15
5) Oporność uziemienia.....	15
6) Oporność pętli zwarcia.....	15
7) Spadek napięcia	15
Zestawienia materiałów.....	20
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	23
1) Zakres robót	23
2) Kolejność wykonywanych robót	23
3) Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.....	23
4) Zagospodarowanie placu budowy	23
5) Prace na wysokości	24
6) Nadzór nad bezpieczeństwem pracy	24
7) Uwagi końcowe.....	25
KOPIE UPRAWNIEN I PRZYNALEŻNOŚCI DO IIB PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO.....	27

Rysunki

INDEKS	Nazwa rysunku	Nr.rysunku
1. E	Schemat zasadniczy instalacji elektrycznej i rozdzielni TA-01	EL 01.00
2. E	Schemat strukturalny instalacji zasilającej	EL 02.00
3. E	Schemat sterowania wentylatorów-w części technologicznej	EL 03.00
4. E	Plan rozdzielni TA-01	EL 04.00
5. E	Plan zestawu tablic ZTZ	EL 05.00
6. E	Plan instalacji oświetlenia i połączeń wyrównawczych – parter	EL 11.00
7. E	Plan instalacji oświetlenia – antresola	EL 12.00
8. E	Plan instalacji siły , ogrzewania , wentylacji – parter	EL 21.00
9. E	Plan instalacji siły – antresola	EL 22.00
10. E	Plan instalacji odgromowej	EL 23.00
11. E	Plan przyłącza i linii oświetlenia zewnętrznego	ZG 10.00

Oświadczenie o sporządzeniu projektu

Oświadczam, zgodnie z art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r –Prawo budowlane (DZ. U z 2000r nr 106, poz 1126, ze zmianami), że **projekt instalacji elektrycznych i zasilania mechaniczno- biologicznej oczyszczalni ścieków w m. Radomice, dz. 93/13,93/1 obr. Radomice** zostały sporządzone zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA



3098207327/RR/1.008/1966/1190	Rypin	21.09.2009
Numer	Miejscowość	Data (dzień, miesiąc, rok)

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA - OPERATOR SA

Oddział w Toruniu

Rejon Dystrybucji Rypin ul. Piaski 31, 87-500 Rypin

1. Przyłączany obiekt:
Nazwa: **oczyszczalnia ścieków**
Adres(Nr działki): **Radomice dz. 93/1; 93/13 gm. Lipno**
2. Grupa przyłączeniowa: **V**
3. Moc przyłączeniowa: **20,0 kW**
4. Miejsce przyłączenia: **stacja transformatorowa RADOMICE 7 (STA4-0957) hydrofornia (NN 4-0957-04), z istniejącego złącza kablowego typu ZK1a nr ZE-1357**
5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej: **zaciski prądowe listwy zaciskowej licznika od strony odbiorcy**
6. Rodzaj przyłącza: **kablowe 0,4 kV**
7. Zakres prac niezbędnych do realizacji przyłączenia oraz wymagania w zakresie wyposażenia niezbędnego do współpracy z siecią:
7.1. Urządzenia WN i SN: -----
7.2. Stacja transformatorowa: **Zabezpieczenie obwodu nr NN 4-0957-04 w stacji zwiększyć do 125A**
7.3. Urządzenia nn:
Kabel ziemny typu YAKY 4x50mm2 zakończony zintegrowanym złączem kablowym typu ZK1+1TL nr ZE-6766.
7.4. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane: **sieć/instalację odbiorczą należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami**
7.5. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy: **urządzenia i instalacje Odbiorcy nie mogą powodować zakłóceń w sieci**
7.6. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego: **nie jest wymagane**
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:
 $\text{tg}(\phi) = 0,4$ - rozliczenie w strefach zgodnie z grupą taryfową wybraną przez klienta
9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
9.1. Miejsce zainstalowania: **kablowe złącze zintegrowane ZK1+1TL nr ZE-6766**
9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego:
typ: S303B wartość: 32 A,
9.3. Sposób pomiaru: **bezpośredni**
9.4. Liczniki: **licznik energii czynnej 3-fazowy, 1-strefowy**
9.5. Przystosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych
a) nie wymagane
9.6. Wymagania dodatkowe: Taryfa: **C**
a) urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do oplombowania.
b) wymagania techniczne dla układów transmisji danych pomiarowych określone są w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENERGA - OPERATOR SA
c) inne:
-
10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej
10.1. Dotyczy sieci do 1 kV:
a) Układ sieci **TN-C**
b) Napięcie znamionowe sieci **0,4 kV**
c) Maksymalny prąd zwarcia w sieci **13470 A**
Rzeczywistą wartość prądu zwarcia oblicza projektant.

ENERGA - OPERATOR SA
ul. Marynarki Polskiej 130, 60-557 Gdańsk, tel.: +48 58 347 30 13, faks +48 58 301 01 52, www.energa.pl, centrala@energa.pl
Bank Handlowy w Warszawie, nr konta: 98 1030 1508 0000 0005 0393 6003, NIP: 583-000-11-90, Regon 190275904
Sąd Rejonowy w Gdańsk-Północ w Gdańsku, VII Wydział Gospodarczy Rejestru Sądowego, KRS 0000033455. Kapitał zakładowy/wpłacony 603 301 400 zł.

ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Toruniu
Rejon Dystrybucji Rypin, ul. Piaski 31, 87-500 Rypin, tel.: +48 54 280 24 37, faks: +48 54 280 24 37, www.torun.energa.pl,
BH w Warszawie, nr konta: 08 1030 1508 0000 0005 0091 7334, NIP 583-000-11-90, Regon 190275904

d) System ochrony od porażeń **samoczynne wyłączenie zasilania**

10.2. Inne: -

11. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy -

12. Inne ustalenia:

Dotyczy projektu budowlanego:

* **pełny projekt budowlany**

Dotyczy współpracy ruchowej:

* **nie jest wymagana**

Dotyczy umowy przyłączeniowej:

* -----

Dotyczy przyłącza tymczasowego do zasilania placu budowy:

* -----

Dodatkowe:

Lokalizacja oraz numeracja złącza kablowego zgodna z dołączonym załącznikiem graficznym, który stanowi integralną część warunków przyłączenia.

Dane do obliczeń projektant uzyska w Rejonie Dystrybucji Rypin.

13. Użytkowane urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.

14. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENERGA - OPERATOR SA.

15. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 4 maja 2007r (Dz.U. Nr 93 poz. 623 z 2007r).

ENERGA - OPERATOR SA nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Bezprzerwową dostawę energii elektrycznej można zapewnić jedynie poprzez zainstalowanie własnego źródła energii (np. agregatu prądotwórczego, urządzenia UPS, itp.) po uprzednim uzgodnieniu warunków jego instalacji z ENERGA - OPERATOR SA Oddział w Toruniu.

16. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie. Projekt umowy o przyłączenie stanowi załącznik do niniejszych warunków.

17. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich określenia.

Specjalista
Wojciech Krzykowski

KIEROWNIK DZIAŁU ROZWOJU

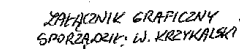
Rafał Szarek

OPRACOWAŁ

tel. (054) 255-11-78

ZATWIERDZIŁ

Otrzymują: 1) Wnioskodawca: URZĄD GMINY LIPNO 87-600 LIPNO ul. MICKIEWICZA 29/



Energa
operator
ENERGA-OPERATOR SA
Oddział w Toruniu
Rejon Dystrybucji Rypin
ul. Piaski 31
87-500 Rypin
NIP 583-000 11-90

1 – POMPOWIA ŚCIEKÓW SUROWYCH
2 – BUDYNEK TECHNICZNY
3 – REAKTOR BIOLOGICZNY
6 – ZBIORNIK OSADU
7 – WYLOT ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH
S1...S3 – STUDNIE KANALIZACYJNE
Spo – STUDNIA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH
Hp – HYDRANT P.POŻ.
Zk – ZŁĄCZE KABLOWE
A,B,C,D,E,F – OGRODZENIE OCZYSZCZALNI

Rysunek poglądowy.

UWAGA: Rysunek opracowano według warunków technologi.

OPIS TECHNICZNY

1) Podstawa opracowania

- techniczne warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr.3098207327/RR/1.008/1966/1190 z dnia 21.09.2009 wydane przez ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Toruniu RD Rypin
- projekt architektoniczno - budowlany
- opracowania projektowe branżowe
- wytyczne opracowań branżowych,
- plan zagospodarowania terenu oczyszczalni
- obowiązujące przepisy i normy,
- zlecenie zamawiającego

2) Zakres opracowania

- zasilanie podstawowe i rezerwowe budynku technicznego
- oświetlenie zewnętrzne
- rozdzielnica główna obiektu TA-01
- wewnętrzne linie zasilające,
- zewnętrzna i wewnętrzna ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa,
- instalacja uziemiająca i połączenia wyrównawcze,
- dodatkowa ochrona od porażeń,
- instalacje elektryczne siły,
- instalacje elektryczne oświetlenia
- instalacje elektryczne gniazd wtykowych ogólnych
- instalacje ogrzewania elektrycznego

3) Opracowania związane

- Projekt zagospodarowania terenu
- Projekt technologiczny

4) Projektowane zasilanie obiektu

Dane elektryczne

– Napięcie sieci	230/400 V; 50Hz
– Moc przyłączeniowa/szczytowa/ z sieci ZE – zasilanie podstawowe	20,0 kW
– Moc szczytowa zasilania awaryjnego z agregatu prądotwórczego	12,0 kW
– Układ sieci	TNC - S
–	

5) Zasilanie podstawowe budynku technicznego

Oczyszczalnia ścieków zasilona będzie kablem ziemnym YAKY4x50 wyprowadzonym z istn. złącza na hydroforni i wprowadzonym do złącza kablowo-licznikowego ZKP/opracowanie ENERGA/ i dalej kablem ziemnym YAKY4x25 wprowadzonym do projektowanego złącza ZK-1 w zestawie tablic zasilających ZTZ na terenie technicznym oczyszczalni . Trasę kabla pokazano na rys. nr ZG10. Kabel układać w rowie szerokości 0,5m na głębokości 0,7m między 10-

ciocentymetrowymi warstwami piasku. Na głębokości 0,4m ułożyć folię kablową niebieską. Zachować przepisowe odległości od projektowanych i istniejących urządzeń podziemnych.

Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach kabla z innymi urządzeniami podziemnymi należy zachować odległości jak niżej:

kable energetyczne do 1kV	-5/15cm
kable telefoniczne	-15/25
rurociagi wod.-kan.	-25cm+ Φ ruroc.
od istniejących ogrodzeń	-50cm

W przypadku trudności w zachowaniu przepisowych odległości kable chronić od uszkodzeń mechanicznych rurami Arot'a DVK-110. Rozdzielenie przewodu PEN na PE i N nastąpi w ZTZ. Punkt rozdzielenia powinien być uziemiony.

Zestaw Tablic Zasilających zaprojektowano z obudów poliestrowych Pelmet. Zestaw tablic zasilających ZTZ składa się z :

- Złącze kablowe Zk-1 obudowa OZ-1/60 z rozłącznikiem NH1 wyposażonym w zwieracze od strony zasilania podstawowego z sieci ZE
- Tablica TA z gniazdem 3-faz, 32A i rozłącznikiem 63 A do podłączenia agregatu prądotwórczego w obudowie OZ-1/60
- Tablica TWG - Przełącznik zasilania TWG HI451 125 A - przełącznik zasilania sieć ZE – agregat prądotwórczy i jednocześnie wyłącznik główny prądu całego obiektu przy zasilaniu z sieci lub agregatu

○ stany pracy przełącznika TWG:

I-zasilanie z sieci

0-wyłączenie całkowite instalacji obiektu spod napięcia

II-zasilanie z agregatu prądotwórczego)

6) Zasilanie rezerwowe

Ze względu na to , że oczyszczalnia ścieków zasilana będzie jednostronnie oraz na możliwość występowania przerw w dostawie energii dłuższych niż 4 godziny , w celu zwiększenia pewności zasilania , zaprojektowano rezerwowe źródło zasilania z zespołu prądotwórczego w wersji obudowanej, wyciszonej na podwoziu jezdny homologowanym, jednoosiowym wyposażonym w dyszel stały o mocy do pracy ciągłej 16kVA/12,7kW

W skład elektrowni zapasowej wchodzi m.in :

- Zespół prądotwórczy typ HLW 3-20 T5 S wyposażony w silnik wysokoprężny Lombardini
- Zbiornik paliwa w ramie agregatu 35 L
- Tłumik wydechu zabudowany wewnątrz obudowy
- Akumulatory rozruchowe
- Prostownik buforowy baterii akumulatorów
- Układ podgrzewania bloku silnika
- Instalacja elektryczna potrzeb własnych agregatu
- Okno do odczytu wskazań przyrządów
- wyłącznik bezpieczeństwa na zewnątrz obudowy
- Panel sterowania

Z zacisków przyłączeniowych generatora projektuje się wyprowadzenie kabla HO7RNF4x10 zakończonego wtyczką 32A, jako zasilanie rezerwowe oczyszczalni ścieków . Przełączanie

zasilania podstawowego na zasilanie rezerwowe dokonywane będzie ręcznie przełącznikiem TWG , rozruch agregatu prądotwórczego ręczny. Stan pracy agregatu sygnalizowany będzie na panelu sterowniczym CEM06 na agregacie.

Kable silnoprądowe i sterownicze projektuje się układać na całej długości w kanalizacji kablowej wykonanej rurami DVK Arot – szczegóły budowy i prowadzenia na rysunkach .

Z agregatu muszą być zasilane przede wszystkim odbiorniki : urządzenia technologiczne niezbędne do podtrzymania procesów biologicznych oczyszczalni(szafa automatyki RT-01) oraz oświetlenie budynku i terenu , gniazda wtykowe 1-faz ogólne , wentylatory VE-01 i VE-02 , o łącznej mocy 12,0 kW do której to mocy dobrano moc agregatu prądotwórczego . Pozostałe odbiorniki : siłowe nie związane bezpośrednio z technologią oczyszczalni i ogrzewanie elektryczne budynku zostaną automatycznie odłączone przy przejściu na zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego . Będzie to realizowane wyłącznikiem sekcyjnym Q9 , zainstalowanym w rozdzielnicy TA-01 ,oraz wyłącznikiem sekcji nierezerwowanej zainstalowanym w rozdzielnicy RT-01 poprzez automatyczne odłączenie sekcji nierezerwowanych rozdzielnicy TA-01 i RT-01 z chwilą przełączenia styków przełącznika TWG w poz. II – zasilanie z agregatu prądotwórczego , co będzie realizowane za pomocą styku pomocnicznego HZ160 przełącznika zasilania TWG HI452 160 A .

7) Rozdzielnica główna TA-01

Rozdzielnicę główną TA-01 projektuje się jako przyścienną w obudowie Hager Univers. Rozdzielnica instalowana w pom. 05 budynku technicznego .

Rozdzielnica 0.4 kV- TA-01 stanowi główny punkt rozdzielczy prądu przemiennego do celów oświetleniowych i siłowych .

Rozdzielnica składa się z :

- pola zasilającego wyposażonego w główny rozłącznik obciążenia typu HA452 oraz pomiaru napięć i prądów wszystkich faz
- i pól odpływowych wyposażonych w zabezpieczenia rozdzielnic i odbiorników . Dobrano szafę stojącą Hager Uniwers typ FA23K NA COKOLE FZ633 kl.izolacyjności I.

Rozdzielnica została przystosowana do pracy w układzie sieci TN—S

Rozdzielnicę podzielono na dwie sekcje :

- Sekcję rezerwowaną z agregatu prądotwórczego
- Sekcję nierezerwowaną odłączaną wyłącznikiem Q9 .

Sekcja nierezerwowana zostanie automatycznie odłączona przy przejściu na zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego .

Szyny uziemiające PE rozdzielnicy należy połączyć z GSW budynku .

Schemat rozdzielnicy podano na rys. nr EL 01.00 plany montażowe
rys. EL 04.00

8) Kompensacja mocy biernej

Kompensacji mocy biernej nie przewiduje się. Zgodnie z warunkami przyłączenia przewidziano pomiar bezpośredni z licznikiem 3f, jednostrefowym. W rozdzielnicy TA-01 pozostawiono miejsce dla ewentualnego zasilania baterii kondensatorów /w przypadku zwiększenia mocy/ i regulatora mocy biernej.

9) Połączenia wyrównawcze

W obiekcie projektuje się Główną Szynę Wyrównawczą wykonaną jako pierścień wyrównywania potencjałów obiegające dookoła od wewnątrz budynek . Pierścień wyrównywania potencjałów projektuje się wykonać nieizolowanym płaskownikiem FeZn 25x3 zamocowanym na wys. Ok. 30 cm od posadzki na uchwytych dystansowych pomalowanym w żółto-zielone pasy .Szczegóły prowadzenia i wykonania podano na rys. nr. EL11.00 . Projektuje się wielokrotne uziemienie pierścienia wyrównawczego poprzez przyłączenie do uziomu otokowego obiektu i zbrojenia budynku . Ekwipotencjalizację wszystkich przewodzących instalacji wprowadzonych do obiektu i przebiegających wewnątrz obiektu projektuje się poprzez ich przyłączenie do GSW za pomocą niskoimpedancyjnych połączeń wyrównawczych.

- a) bezpośrednich –między przewodzącymi instalacjami i urządzeniami, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny,
- b) ochronnikowych – wszystkie odizolowane od ziemi instalacje oraz instalacje znajdujące się pod napięciem .

Przekroje i wymiary przewodów wyrównawczych CC podano na schematach i planie rys EL11.00

Do GSW należy bezpośrednio przyłączyć : wszystkie obudowy metalowe urządzeń technologicznych , metalowe rurociągi technologiczne , metalowe barierki pomostów , schody włazy metalowe , metalowe ościeżnice drzwi , metalowe zbrojenia konstrukcji budynku , instalację odgromową , szyny ochronne PE rozdzielnic TA-01 , RT-01 , itp. Połączenia ochronnikowe pokazano na schematach .

Wykonać lokalne połączenia wyrównawcze w pomieszczeniach natrysków. Należy wykonać puszki p/t z szyną do wyrównania potencjałów. Połączenia te należy wykonać przewodem LgYżo (DYżo) 6mm² i przyłączyć do głównej szyny wyrównawczej.

10) Zewnętrzna ochrona odgromowa

Instalację zewnętrznej ochrony odgromowej projektuje się w wykonaniu:

- zwody poziome niskie drut stal ocynk Φ 8 mm na uchwytych dystansowych
- zwody pionowe pręt Fe Φ 8 mm
- przewody odprowadzające drut stal ocynk Φ 8 mm w rurach RL28 p/t
- przewody uziemiające bednarka FeZn 4x30
- uziom fundamentowy/otokowy/ FeZn 4x30
- poziom ochrony III

Wszystkie przewody uziemiające wyposażyć w zaciski probiercze. Zwody poziome mocować na typowych uchwytych do dachów krytych blachą Całość osprzętu montażowego stal ocynk . Wszystkie metalowe elementy wystające ponad dach należy przyłączyć do siatki zwodów poziomych na dachu . Plan instalacji odgromowej zewnętrznej na rys. nr.EL23.00 . Odprowadzenie od złącz do uziomu fundament. wykonać taśmą stalową o wymiarach 30 mm x 4 mm, albo okrągłym prętem stalowym średnicy 12 mm. Połączenie zwodów odprowadzających z uziemiającymi wykonać przy pomocy puszek do montażu w styropianie 15x15x10 . Uziom fundamentowy wykonany taśmą Fe 30x4 lub prętem Φ 12 poprowadzonym w formie zamkniętego pierścienia na podkładkach w fundamentach murów zewnętrznych budynku, poniżej najniższej warstwy uszczelniającej, na wysokości co najmniej 5 cm nad dnem fundamentu. Jako uziom fundamentowy inst. odgromowej można wykorzystać zbrojenie fundamentu poprzez dospawanie wypustów z prętów Φ 12 i połączenie ich z przewodami odprowadzającymi. W tym przypadku zbrojenie łąw fundamentowych należy łączyć przez

spawanie, przy czym długość szwów spoiny powinna być równa co najmniej podwójnej szerokości taśmy lub 6-cio krotnej średnicy przewodu okrągłego.

Połączenia przewodów uziemiających z uziomem nierozłączne poprzez spawanie , zgrzewanie lub egzotermicznie zabezpieczyć przed korozją . Przy skrzyżowaniu kabli energetycznych z otokiem bednarkę prowadzić w rurze PCV Φ 110 Złącza kontrolne instalować w skrzynkach probierczych prod A.H Kraków na budynku p/t lub przy budynku w podłożu

11) Wewnętrzna ochrona przeciwprzepięciowa

Dla wewnętrznej ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej projektuje się zainstalowanie :

- a) 1 i 2 stopień – ochronik hybrydowy B+C Up<1,5 kV DEHNventil TNS 4 biegunowy zainstalowany w rozdzielnicy TA-01 oraz ekwipotencjalizację poprzez połączenia wyrównawcze

12) Uziom otokowy

Uziom otokowy budynku /wykonać w przypadku rezygnacji z wykonania zalecanego uziomu fundamentowego/ projektuje się płaskownikiem FeZn4x30 układanym w ziemi na głębokości 1,0 m. Do uziomu otokowego należy przyłączyć:

- instalację piorunochronną (odgromową)
- GSW w budynku technicznym
- szynę PEN w zestawie tablic zasilających ZTZ – złącze ZK-1
- zacisk uziemiający agregatu prądotwórczego
- uziomy naturalne /np. stalowy przewód inst. wodociągowej/ i sztuczne znajdujące się w obrębie projektowanego uziomu otokowego

Plan uziomu otokowego zawarto w opracowaniu instalacji piorunochronnych– rys. EL23.00

Wymagana wypadkowa wartość uziemienia $R < 5 \text{ om}$. Uziom otokowy układać na głębokości 1,0 m w odległości od ścian budynku min. 1,5 m .

13) Instalacje oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego

Natężenie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1 z 11.2004 .

Szczegółowe typy opraw oświetleniowych w budynku dobrano w części obliczeniowej. Stosować źródła światła o dobrym wskaźniku oddawania barw $R_a > 80$. Oświetlenie terenu wokół budynku będzie realizowane oprawami halogenowymi zainstalowanymi na elewacji budynku .

Obwody prowadzone będą przewodami YDY w rurach RL n/u i w korytkach kablowych– szczegóły na schematach i planach instalacji Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach miejscowe łącznikami instalacyjnymi 10A . Kable oświetleniowe wchodzące do budynku uszczelnić pianką poliuretanową . **Stosować oprawy oświetleniowe i osprzęt bryzgoszczelne .**

Dla oświetlenia terenu oczyszczalni zaprojektowano 3 słupy rurowe stalowe S-40SRw z oprawami SGS-103/70W. Lokalizację słupów pokazana na rys. ZG10.00. Słupy wyposażyć w tabliczki bezpiecznikowe TB-1 z bezpiecznikami Bi Wtz 4A. Od bezpieczników do opraw wciągnąć przewody YDY3x2,5mm². Podłączenie nowych lamp nastąpi z projektowanej TA-01 obwodu oświetlenia ulicznego kablem YKY5x6mm² . Przy

projektowanym słupie oświetleniowym nr 3 wykonać uziemienie zacisku PEN. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 30omów.

Układanie kabla jak w p. Zasilanie podstawowe rezerwowe budynku

14) Instalacje siły

Instalacje siły zasilające poszczególne odbiory i gniazda projektuje się przewodami kabelkowymi YDY , zasilanie rozdzielnic RT-01 wykonać kablem YKY5x16. Oprzewodowanie układać w korytkach kablowych i w rurach RL n/u .

Dla rozprowadzenia oprzewodowania po budynku projektuje się ułożenie korytek kablowych których plan rozmieszczenia podano na planach .

Typy i przekroje przewodów podano na schematach .

Kable siłowe wychodzące z budynku uszczelnić pianką w przepustach rurowych.

15) Zagadnienia p. poż.

Zgodnie z wymaganiami przepisów ppoż. na obiekcie w zestawie tablic ZTZ zaprojektowano główny wyłącznik prądu oznaczony symbolem TWG .

Otwarcie wyłącznika TWG do pozycji 0 powoduje całkowite wyłączenie budynku i instalacji zewnętrznych zarówno przy zasilaniu podstawowym jak i rezerwowym .

Dodatkowo agregat prądotwórczy jest wyposażony w główny wyłącznik prądu zainstalowany na zewnątrz obudowy .

16) Instalacje elektrycznego ogrzewania pomieszczeń

Ogrzewanie pomieszczeń za wyjątkiem pom. 04 projektuje się stacjonarnymi elektrycznymi grzejnikami konwektorowymi typu Basic ML prod. Airelec w kl. Izolacji II (nie wymagają doprowadzenia przewodu ochronnego) . Grzejniki Basic ML są przystosowane do ustawienia temperatury poprzez autonomiczny termostat .

Dla każdego ogrzewanego pomieszczenia projektuje się automatyczną regulację temperatury realizowaną termostatem grzejnikowym w które są wyposażone grzejniki Basic ML . Sterowanie temperaturą w pomieszczeniach będzie miejscowe termostatem grzejnikowym . W pomieszczeniach dla których wymagane jest utrzymanie tylko temperatury przeciwwamrożeniowej ok. 6 ° C należy ustawić temperaturę przeciwwamrożeniową oznaczoną na termostacie * , dla pozostałych pomieszczeń wg. potrzeb w zakresie 6-20 (zakres termostatu 1-8) . Poza sezonem grzewczym obwód ogrzewania można całkowicie wyłączyć wyłącznikiem głównym ogrzewania Q11 zlokalizowanym w rozdzielni TA-01 . Dodatkowo całą sekcję ogrzewania zabezpieczono wyłącznikiem różnicowoprądowym Q12 o prądzie różnicowym 30 mA , spełniającym funkcję dodatkowej ochrony ppoż.

Grzejniki należy opisać numerami zgodnie z planem zamieszczonym w części rysunkowej.

Zamontowania i podłączenia grzejników i termoregulatorów należy dokonać zgodnie z instrukcją montażową i obsługi będącą na wyposażeniu grzejnika.

Do każdego grzejnika konwektorowego należy doprowadzić oddzielny obwód L+N+PE z rozdzielni TA-01 zakończony puszką n/t z listwą zaciskową montowaną za plecami grzejnika (stosować płaskie puszki typu Wierbka) . Grzejnik montować naściennie na stelażu będącym na wyposażeniu grzejnika , podłączenie do listwy zaciskowej w puszcze za pośrednictwem kabla przyłączeniowego będącego na wyposażeniu grzejnika . Bezwzględnie

zachować prawidłowe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego grzejnika do instalacji elektrycznej zgodnie z opisem końcówek przyłączeniowych kabla grzejnikowego . **Nie dopuszcza się przyłączenia grzejników Basic ML do instalacji elektrycznej za pośrednictwem gniazd wtykowych . Grzejniki powinny mieć możliwość ustawiania temperatury przeciwzamrozeniowej.**


Końcówki przewodów należy opisać numerami urządzeń.

Szczegółowy sposób obsługi i programowania termoregulatorów zawiera instrukcja obsługi tychże urządzeń.

17) Dodatkowa ochrona od porażeń

Jako system dodatkowej ochrony od porażeń projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TNC-S (TNC do złącza kablowo-licznikowego ZKP , począwszy od złącza kablowo-licznikowego ZKP TNS) realizowane poprzez

- przepalenie się wkładki bezpiecznika topikowego w czasie $t < 5s$ dla rozdzielnic głównej TA-01 i rozdzielnic oddziałowych
- zadziałanie wyłącznika różnicowo-prądowego o $I_{\Delta N}=0,03A$ lub nadmiarowo prądowego w czasie $t < 0,2s$ dla instalacji i urządzeń odbiorczych.

Drugim projektowanym środkiem dodatkowej ochrony od porażeń jest zastosowanie urządzeń w fabrycznym wykonaniu w II klasie ochronności oznaczonych na schematach symbolem . 

Wszystkie obwody gniazd wtykowych chronione są wyłącznikami różnicowoprądowymi o $I_{\Delta N}=0,03A$.

Ekwipotencjalizację instalacji opisano w pkt.7

Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary:

- oporności pętli zwarcia
- oporności izolacji przewodów
- oporności uziemień
- ciągłości przewodów ochronnych PE i wyrównawczych CC
- sprawdzenie wyłączników różnicowo-prądowych

18) Instalacja wentylacji

Projektuje się wentylator obiegowy VE-01 oraz wentylator kanałowy VE-02 . Zasilanie i sterowanie wentylatorów będzie realizowane z rozdzielnic technologicznej RT-01. Schemat zasilania i sterowania wentylatorów zawarty w części technologicznej projektu .

19) Uwagi końcowe

- Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być poddane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa zgodnie z ustawą o badaniach i certyfikacji
- Po wykonaniu należy przeprowadzić wymagane próby i pomiary i dostarczyć inwestorowi dokumentację powykonawczą
- Całość robót wykonać zgodnie z PBUE i obowiązującymi normami i przepisami

OBLICZENIA TECHNICZNE

1) Zestawienie mocy obiektu

1.1 Technologia

W poniższej tabeli zestawiono podstawowe dane energetyczne głównych technologicznych odbiorników energii elektrycznej zainstalowanych na oczyszczalni ścieków.

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt.]	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana [kW]	Czas pracy [h/d]	Zużycie energii [kWh/d]
			jedn.	całk.			
1	Pompa zatapialna PS-01, PS-02	2	1,50	3,00	1,10	3,0	6,6
2	Sito skratkowe SI-01	1	0,12	0,12	0,10	6,0	0,6
3	Dmuchawa rotacyjna DM-01, DM-02	2	4,00	8,00	3,00	15,0	90,0
4	Sterowanie i automatyka	1	1,00	1,00	0,10	24,0	2,4
	RAZEM	Kpl.	---	12,1	---	---	99,6

$$Po_1 = 0,95 \times Pi = 0,95 \times 12,1 = 11,5 \text{ kW}$$

$$Io = 18,5 \text{ A}$$

1.2 Wentylacja, ogrzewanie, oświetlenie, siła

- Oświetlenie : 4,0 kW
- Wentylacja : 0,3 kW
- Gn wtykowe 3f+1-faz : 8,5 kW
- Ogrzewanie : 3,0 kW
- Razem P_i 15,8kW
- P_{o_2} 10,8kW

$$Po = (10,8 + 11,5) \times 0,9 = 20,0 \text{ kW}$$

1.3 Zasilanie z sieci ZE podstawowe

$$Po = 20,0 \text{ kW}$$

$$Io = 32 \text{ A}$$

1.4 Zasilanie rezerwowe z agregatu

Dla celów technologicznych potrzebne będzie uruchomić urządzenia technologiczne o następującej mocy:

Lp.	Nazwa urządzenia	Ilość [szt.]	Moc zainstalowana [kW]		Moc pobierana [kW]
			jedn.	całk.	
1	Pompa zatapialna PS-01	1	1,50	1,50	1,10
2	Sito skratkowe SI-01	1	0,12	0,12	0,10
3	Dmuchawa DM-01	1	4,00	4,00	3,00
4	Sterowanie i automatyka	1	0,50	0,50	0,20
	ZASILANIE AWARYJNE - RAZEM			6,1	

$$Po_R = 6,0 + 6,1 = 12,1 \text{ kW}; \text{ dobieram agregat HLW 3-20 T5 S o mocy do pracy ciągłej } 16\text{kVA}/12,7\text{kW}$$

2) Dobór zabezpieczeń zwarciovych

2.1. Zabezpieczenie obwodu zasilania RT-01

$$I_o = 18,5 \text{ A}$$

Dobieram

wkładki

bezpiecznikowe

topikowe 3×25 A NH00

Dobór pozostałych zabezpieczeń na schematach instalacji

3) Dobór przewodów**3.1. kabel ZK-1 – TA-01**

$$I_b = 32A$$

$$\text{Warunek } I_o < I_b < I_D \Rightarrow I_D > 100A$$

Dobieram YKY4x25 mm² układany w rurach

izolacyjnych o $I_D = 110 A$

$$32 \leq 32 < 110 \text{ spełniony}$$

3.2. Włz TA-01- RT-01

$$I_b = 32 A$$

$$\text{Warunek } I_o < I_b < I_D \Rightarrow I_D > 50A$$

Dobieram kabel YKY5x16 układany w ziemi i korytku o $I_D = 110 A$

$$32 \leq 32 < 110 \text{ spełniony}$$

4) Przewody ochronne PE, wyrównawcze cc, uziemiające EE**4.1. Głównie połączenia wyrównawcze –płaskownik FEZN3x25 i Lygżo25**

Pozostałe podano na schematach

4.2. Przewody ochronne PE

$$S_L < DY10 \text{ mm}^2 \quad S_{PE} = S_L$$

$$S_L > DY10 \text{ mm}^2 \text{ podano na schematach}$$

4.3. Uziemiające EE

FeZn 30x4 – do GSW, PEN

LY16 – do odgromników i ochronników

5) Oporność uziemienia

Wartość oporności uziemienia fundamentowego /otokowego/ (funkcje ochrony od porażeń, funkcjonalne, odgromowe)

$$R < 5 \text{ om} -$$

6) Oporność pętli zwarcia**7) Spadek napięcia**

Obliczenia do pkt.7,8, w załączeniu

Zestawienia materiałów

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ					
Lp	Oznaczenie	Jm	Ilość	Producent/ Dystrybutor	Uwagi
1.	Zestaw Tablic ZTZ wg projektu	Kpl	1	Wg.projektu	wolnostojący
2.					
3.	Agregat prądotwórczy HLW 3-20 T5 S przewoźny wyposażenie wg. Projektu	Kpl	1	EPS System ul.Harcerska 16 32-540 Trzebinia	Poza budynkiem
4.	Rozdzielnica TA-01 wg projektu	Kpl	1	Wg.zestawienia poniżej	
5.	Grzejnik elektryczny konwektorowy Airelec Basic ML10 1000 W	Szt	1	PHP Brabork ul.Postępu 2 02-676 Warszawa	
6.	Grzejnik elektryczny konwektorowy Airelec Basic ML12 1200 W	Szt	1	PHP Brabork ul.Postępu 2 02-676 Warszawa	
7.	Nagrzewnica elektryczna Airpuls 8,0/12,0 kW	Sz	1	PHP Brabork ul.Postępu 2 02-676 Warszawa	
8.	Czujnik temperatury CT1 Flash 25293 IP65	Szt	1	Zeta Gliwice	
9.	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA TCW 215/236, 2x36W TL-D 840	kpl	5	Philips	
10.	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA TCW 215/218, 2x18W TL-D 840	Kpl	4	Philips	
11.	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA TCW 215/118, 1x18W TL-D 840	Kpl	0	Philips	
12.	OPRAWA HALOGENOWA C-82P 500W	Kpl	4	ES System Wilkasy	
13.	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA LEOPARD 1X38W	Kpl	2	Thorn	
14.	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA TCW 215/136, 1X36W TL-D 840	Kpl	2	Philips	
15.	OPRAWA ŚWIETŁÓWKOWA TCW 215/258, 2X58WW TL-D 840	Kpl	3	Philips	
16.	MODUŁ AWARYJNY 2H	Szt	3	Philips	
17.	Kabel YKY4x25	M	38		
18.					
19.	Kabel YKY5x16	M	15		
20.	Przewód YDY5x4	M	Obm		
21.	Przewód YDY3x2,5	M	Obm		
22.	Przewód YDY3x1,5	M	Obm		
23.	Przewód YDY2x1,5	M	Obm		
24.	Wentylator łazienkowy EDM-160EC	Szt	1		
25.	Gniazdo wtykowe 3-faz 3P+N+PE z wyłącznikiem Spamel	Szt	2	Spamel	
26.	Gniazdo wtykowe 1-faz 2P+Z IP44 n/t	Szt	15	Polo	
27.	Łącznik 1 biegunowy IP44 n/t	Szt	9	Polo	
28.	Łącznik świecznikowy IP44 n/t	Szt	0	Polo	
29.	Łącznik schodowy IP44 n/t	Szt	5	Polo	
30.	Rura elektroinstalacyjna DVK110	M	obm		
31.	Rura elektroinstalacyjna RL22	M	Obm		
32.	Uchwyt rury RL22	Szt	Obm		
33.	Korytka kablowe X111-11 U575 100 mm	M	Obm		
34.	Wspornik korytka	Szt	Obm		
35.	Przycisk pojedynczy n/t IP44	Szt	1	Polo	
36.	Puszka odgałęźna hermetyczna n/t	Szt	Obm		
37.	Bednarka FEZN4x30	M	105		
38.	Bednarka FEZN25x3	M	50		

39.	Drut stal ocynk fi 8 mm	M	140		
40.	Złączka instalacji odgromowej odgałęźna K-411 uniwersalna krzyżowa ocynk	Szt	30	A.H. Kraków ul.Polonijna 1 Kraków	
41.	Uchwyty na drut fi 8 mm stal ocynk do blachy	Szt	98	A.H. Kraków ul.Polonijna 1 Kraków	
42.	Zacisk instalacji odgromowej K-314 ocynk rynnowy	Szt	4	A.H. Kraków ul.Polonijna 1 Kraków	
43.	Zaciski probiercze instalacji odgromowej drut-płaskownik K-422	Szt	4	A.H. Kraków ul.Polonijna 1 Kraków	
44.	Skrzynka probiercza p/t	Szt	4	A.H. Kraków ul.Polonijna 1 Kraków	
45.	Rura elektroinstalacyjna RL28	M	obm		
46.	Kanał elektroinstalacyjny 90x60 biały	M	Obm	Legrand	
47.					
48.	Przewód LYgżo 25 450/700V	M	78		
49.	Kabel YKY5x6	M	obm		
50.	Słup stalowS-40-SRw	szt	3		
51.	Oprawa SGS-103/70W	kpl	3		
52.	Tabliczka bezp. TB-1 z bezp. Bi WTz 4A	kpl	3		

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW TA-01

Referencja	Ilość	Nazwa
		TA-01
FA23K	1	Szafa stojąca,univers,IP54/I, 3-polowa, drzwi przeźr.
FZ437	1	Element zamykający dolne przepusty,Univers
FZ535	1	Zamek,univers,uchwyt uchylony do półbębena 40mm, plombowany
UN12A	3	Szyna nośna,univers,1800mm,(2szt.)
FZ633	1	Cokół,univers,100x800x275mm
UD11C1	1	Blok univers N z płytą montażową, 150x250mm
UD11F1	2	Blok univers N, pusty, 150x250mm,
UD12F1	1	Blok univers N, pusty, 150x500mm,
UD21B3	2	Blok univers N dla aparatów modułowych montowanych poziomo, 2x10PLE, 300x250mm
UD21C1	1	Blok univers N z płytą montażową, 300x250mm
UD21F1	1	Blok univers N, pusty, 300x250mm,
UD22B3	3	Blok univers N dla aparatów modułowych montowanych poziomo, 2x24PLE, 300x500mm
UE11E0	1	Blok univers N dla szyn zbior. poz. 12/20/30x5/10mm, 60mm, 1 pol., 150x250mm
UE12E0	1	Blok univers N dla szyn zbior. poz. 12/20/30x5/10mm, 60mm, 1 pol., 150x500mm
UE21E0	2	Blok univers N dla szyn zbior. poz. 12/20/30x5/10mm, 60mm, 4-pol., 300x250mm
UE21E2B	1	Blok univers N dla szyn zbiorczych, poziomych, 300x250mm
UK21R1	1	Blok univers N dla odłącznika obciążenia 160A, 300x250mm
UM23A	5	Szyna Cu, Univers, 20x5mm, 3-pol.
HA451	1	Rozłącznik obciążenia,4bieg.,125A
LT056	2	Rozłącznik bezpiecznikowy,NH00,3x160A
MB106A	4	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,6A
MB110A	3	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,10A
MB116A	1	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,1-bieg.,16A
MB210A	1	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,2-bieg.,10A
MB325A	1	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,B,3-bieg.,25A
MC103A	4	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,C,1-bieg.,3A
MC110A	1	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,C,1-bieg.,10A
MC220A	1	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,C,2-bieg.,20A

MC303A	1	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,C,3-bieg.,3A
MC320A	1	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,C,3-bieg.,20A
MC401A	1	Wyłącznik nadmiarowoprądowy,6kA,C,4-bieg.,1A
AD916B	1	Wył. różnicowoprądowy z czł. nadprąd. B/6KA,16A,30mA,2bieg. typAC
CD441J	1	Wył. różnicowoprądowy 40A,30mA,4bieg. typ AC
CD464J	1	Wył. różnicowoprądowy 63A,30mA,4bieg. typ AC
SB399	1	Rozłącznik modułowy,100A,3-bieg.
SB499	1	Rozłącznik modułowy,100A,4-bieg.
SF119	1	Przełącznik grupowy,25A,1-bieg.,z pozycją 0
SK602	1	Przełącznik woltomierza 10A,400V
SK603	1	Przełącznik amperomierza 10A,400V
SM150	1	Amperomierz analogowy 0-150 A, pośredni
SM500	1	Woltomierz analogowy 0-500 V
SPN801	1	Ogranicznik przepięć Typ 1+2 dla TNS, 4P, 100kA
ST315	1	Transformator bezpieczeństwa, 12V/5,25A lub 24V/2,63A
SVN221	2	Lampka sygnalizacyjna 3 x zielona, 230V AC
EE100	1	Wyłącznik zmierzchowy z czujnikiem w obudowie
ES420	1	Stycznik 230V,4Z/25A
SR051	3	Przekładnik 50/5A
KJ01B	1	Blok rozdzielczy In=80A 4P 21kA 1x16/8x10
	1	Stycznik 24V, 4NO/63A
	1	Transformator 230/24V, 450VA

		ZTZ
HI451	1	Przełącznik zasilania I-0-II 4P 125A
HZ156	1	Mostek sprzęgający 125-160A
HZ160	1	Styk pomocniczy 2 C/O 12A 250V

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

1) Zakres robót

Zakres robót obejmuje

- **wykonaniu zasilenia budynku i oświetlenia terenu**
- **montażu RG w budynku**
- **wykonaniu instalacji oświetleniowej**
- **wykonaniu instalacji gniazd wtykowych**
- **montaż urządzeń zewnętrznej ochrony odgromowej budynku**

2) Kolejność wykonywanych robót

- zagospodarowanie placu budowy
- kopanie rowów i układanie kabli'
- montaż słupów oświetlenia zewnętrznego
- sprawdzenie połączeń elementów pokrycia dachu
- montaż zwodów poziomych
- Montaż przewodów odprowadzających i podłączenie do uziemienia
- wytyczenie trasy położenia przewodów i WLZ
- prace przy wykonywaniu przebijania otworów przez ściany i stropy, instalowanie przepustów
- układanie i mocowanie przewodów do podłoża
- wykonanie otworów ślepych pod puszki instalacyjne
- montaż rozdzielni RG i TP
- wykonanie linii wlz /ułożenie rur Ø47, wciągnięcie przewodów
- montaż opraw oświetleniowych
- odłączenie opraw, zainstalowanie osprzętu białego
- podłączenie TP w części dobudowanej
- podłączenie wlz od strony zasilenia dostosowanie RG do potrzeb wg projektu
- wykonanie pomiarów kontrolnych

3) 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 przez wyznaczone w tym celu osoby
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży obuwia roboczego

4) Zagospodarowanie placu budowy

Zagospodarowanie placu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:

- a) zapewnienia łączności telefonicznej,
- b) urządzenia składowisk materiałów i wyrobów
- c) zabezpieczenie ciągów pieszych przed zagrożeniem życia i zdrowia ludzkiego

5) Prace na wysokości

Całość prac będzie wykonywana na bardzo stromym dachu . Prace należy wykonywać ze szczególną ostrożnością gdyż są to prace wykonywane na wysokości.

Prace na wysokości należą do prac szczególnie niebezpiecznych, upadek z wysokości jest bardzo częstą przyczyną wypadków, na ogół ciężkich lub śmiertelnych.. Dlatego podczas różnego rodzaju robót budowlanych, bardzo często wykonywanych na wysokości, muszą być zachowane wyjątkowe środki ostrożności z uwagi na duży stopień zagrożenia zdrowia i życia pracowników.

Pracą na wysokości w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późn. zm. ([tekst jedn.: Dz. U. z 2003 r., nr 169, poz. 1650](#)) jest praca wykonywana na powierzchni znajdującej się na wysokości co najmniej 1,0 m nad poziomem podłogi lub ziemi.

Prace na wysokości powinny być organizowane i wykonywane w sposób nie zmuszający pracownika do wychylania się poza poręcz balustrady lub obrys urządzenia, na którym stoi.

Przy pracach na: drabinach, klamrach, rusztowaniach i innych podwyższeniach nie przeznaczonych na pobyt ludzi, na wysokości do 2 m nad poziomem podłogi lub ziemi nie wymagających od pracownika wychylania się poza obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości, należy zapewnić, aby:

- 1) drabiny, klamry, rusztowania, pomosty i inne urządzenia były stabilne i zabezpieczone przed nieprzewidywaną zmianą położenia oraz posiadały odpowiednią wytrzymałość na przewidywane obciążenie,
- 2) pomost roboczy spełniał następujące wymagania:
 - a) powierzchnia pomostu powinna być wystarczająca dla pracowników, narzędzi i niezbędnych materiałów,
 - b) podłoga powinna być pozioma i równa, trwale umocowana do elementów konstrukcyjnych pomostu,
 - c) w widocznym miejscu pomostu powinny być umieszczone czytelne informacje o wielkości dopuszczalnego obciążenia.

Przy pracach wykonywanych na rusztowaniach na wysokości powyżej 2 m od otaczającego poziomu podłogi lub terenu zewnętrznego oraz na podestach ruchomych wiszących należy w szczególności:

- 1) zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojścia do stanowiska pracy,
- 2) zapewnić stabilność rusztowań i odpowiednią ich wytrzymałość na przewidywane obciążenia,
- 3) przed rozpoczęciem użytkowania rusztowania należy dokonać odbioru technicznego w trybie określonym w odrębnych przepisach.

Rusztowania i podesty ruchome wiszące powinny spełniać wymagania określone odpowiednio w odrębnych przepisach oraz w Polskich Normach.

6) Nadzór nad bezpieczeństwem pracy

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz majster budowy, stosownie do zakresu obowiązków.

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 jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

7) Uwagi końcowe

- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami.
- Po wykonaniu instalacji należy dokonać sprawdzających pomiarów instalacji elektrycznej, wyniki należy zestawić w protokołach pomiarowych.
- Użyte do budowy materiały i urządzenia powinny posiadać certyfikat dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z Zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20.05.1994 r w sprawie wykazu wyrobów podlegających obowiązkowemu zgłoszeniu do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem / M.P. Nr 39/94 poz. 335 / oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 19.12.1994 r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych / Dz. U. Nr 10 poz. 48 z dnia 08.02.1995 r / i Normami Polskimi lub w przypadku braku takich norm z aprobatami technicznymi stosownie do ustaleń Ustawy z dnia 03.04.1993 r. o badaniach certyfikacji (Dz. U. Nr 55 poz. 250).

Podstawy prawne opracowania dokumentacji

— PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
— PN-IEC 60050-826:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.
— PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
— N SEP-E-004	Norma SEP. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
— PN-EN 12464-1	Oświetlenie miejsc pracy cz. 1
— PN/E-05003	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych: Arkusz 01:2003Wymagania ogólne 1986 r.

- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
Ap1:2002
- PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór
Ap1:2002 poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- N SEP-E-002 Norma SEP. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje
elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.

- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. nr 169 z 2002r., poz. 1386).
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. nr 166 z 2002r., poz. 1360; Dz. U. nr 80 z 2003r., poz. 718; Dz. U. nr 130 z 2003r., poz. 1188; Dz. U. nr 170 z 2003r., poz. 1652; Dz. U. nr 229 z 2003r., poz. 2275; Dz. U. nr 70 z 2004r., poz. 631; Dz. U. nr 92 z 2004r., poz. 881; Dz. U. nr 93 z 2004r., poz. 896 i 899; Dz. U. nr 96 z 2004r., poz. 959).
- Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach (Dz. U. nr 63 z 2001r., poz. 636; Dz. U. nr 154 z 2001r., poz. 1800; Dz. U. nr 155 z 2002r., poz. 1286; Dz. U. nr 166 z 2002r., poz. 1360; Dz. U. nr 170 z 2003r., poz. 1652; Dz. U. nr 49 z 2004r., poz. 465; Dz. U. nr 93 z 2004r., poz. 896).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. nr 207 z 2003r., poz. 2016; Dz. U. nr 6 z 2004r., poz. 41; Dz. U. nr 92 z 2004r., poz. 881; Dz. U. nr 93 z 2004r., poz. 888; Dz. U. nr 96 z 2004r., poz. 959).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (tekst jednolity - Dz. U. nr 153 z 2003r., poz. 1504; Dz. U. nr 203 z 2003r., poz. 1966; Dz. U. nr 29 z 2004r., poz. 257; Dz. U. nr 34 z 2004r., poz. 293; Dz. U. nr 91 z 2004r., poz. 875; Dz. U. nr 96 z 2004r., poz. 959).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002r., poz. 690; Dz. U. nr 33 z 2003r., poz. 270; Dz. U. nr 109 z 2004r., poz. 1156).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999r., w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. nr 74 z 1999r., poz. 836).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000r., w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. nr 85 z 2000r., poz. 957).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r., w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. nr 89 z 2003r., poz. 828; Dz. U. nr 129 z 2003r., poz. 1184).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003r., w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. nr 49 z 2003r., poz. 414).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., poz. 912).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003r., poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r., w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 121 z 2003 r., poz. 1138).