

PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT: Gminna oczyszczalnia ścieków.

INWESTOR: Gmina Inowłódz
ul. Spalska 2
97-215 Inowłódz

**ADRES
INWESTYCJI:** Zakościele dz. nr 267/1, 266, 369, 457, 607
gm. Inowłódz

BRANŻA: *INSTALACJE ELEKTRYCZNE*

PROJEKTOWAŁ: : mgr inż. Ryszard Filipek

SPRAWDZIŁ: : mgr inż. Jan Szkolnicki

Nowy Sącz, czerwiec 2011r.

SPIS TREŚCI

1 Załączniki

2. Opis techniczny

3. Obliczenia techniczne

4. Rysunki

Rys. 1	Projekt zagospodarowania terenu	skala 1:500
Rys. 2	Plan instalacji elektrycznej oświetlenia	skala 1:50
Rys. 3	Plan instalacji siły i gniazd wtyczkowych	skala 1:50
Rys. 4	Plan instalacji odgromowej – rzut Dachy	skala 1:50
Rys. 5	Schemat ideowy instalacji elektrycznej	

O Ś W I A D C Z E N I E

Oświadczam, iż projekt budowlany :

„Gminna oczyszczalnia ścieków”

położony w :

*Zakościele dz. nr 267/1, 266, 369, 457, 607
gm. Inowłódz*

Inwestor:

*Gmina Inowłódz
ul. Spalska 2
97-215 Inowłódz*

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

(Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 11.07.2003r. z późniejszymi zmianami Ustawa z dnia 16.04.2004r. o zmianie ustawy - Prawo Budowlane).

Nowy Sącz, czerwiec 2011r.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Wstęp.

Tematem niniejszego projektu budowlanego są instalacje elektryczne wewnętrzne i zewnętrzne dla oczyszczalni ścieków w Pawłowie dz. nr 20/1 i 19/1 gm. Pawłów. Niniejszy projekt opracowano w oparciu o:

- uzgodnienia z użytkownikiem,
- obowiązujące przepisy,
- projekt architektury.

2.2. Zakres opracowania projektowego.

Projekt budowlany obejmuje wykonanie następujących instalacji elektrycznych:

- a/ instalacji zewnętrznych,
- b/ oświetlenia podstawowego,
- c/ gniazd wtyczkowych,
- d/ oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- e/ połączeń wyrównawczych i uziemień,
- f/ zasilania urządzeń technologicznych,
- g/ ochrony przed przepięciami,
- h/ ochrony od porażień,
- i/ odgromowej

Przedmiotem oddzielnego opracowania jest projekt zasilania budynku zgodny z aktualnymi warunkami technicznymi wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Teren.

2.3. Zasilanie obiektu linia kablową nn i rozdział energii.

W zakresie odrębnego opracowania jest budowa linii SN, TRAFO wraz z układem pomiarowym zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia nr 10-RP-000788-2011/MW z dnia 08.04.2011 r.

W projektowanej części budynku dla celów administracyjno-gospodarczych zaprojektowano tablice główną TG z której zostały wyprowadzone obwody zasilania oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego oraz obwody zasilania gniazd wtyczkowych jednofazowych i siłowych, a także wypusty dla przyłączenia central wentylacyjno-grzewczych.

Z tablicy TG zasilane są szafy sterownicze zasilające i sterujące urządzeniami technologicznymi oczyszczalni.

Zaprojektowano zlokalizowane w tym samym miejscu dwa wyłączniki główne p.poż. zasilania z sieci oraz z agregatu. Wyłączniki te należy w sposób jednoznaczny opisać.

Ze względu na zachowanie ciągłości procesów technologicznych przed TG zaprojektowano SZR (z blokadą mechaniczną) dla przyłączenia zasilania rezerwowego - agregat prądotwórczy.

2.4. Instalacja oświetlenia ogólnego oraz gniazd wtyczkowych.

Wykonanie instalacji oświetlenia ogólnego projektuje się przewodem **YDY** o przekroju **1,5 mm²** natomiast zasilanie gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia 230V przewodem **YDY** o przekroju **2,5 mm²** natomiast siłowych 400V przewodem **YDY** o przekroju **6 mm²** ułożonych:

- pod tynkiem na ścianach murowanych,
- pod sufitem na metalowych korytach kablowych, mocowanych do koryt opaskami.

Plany ułożenia tych instalacji przedstawiono na rys. nr 2, 3. Osprzęt łączeniowy należy instalować na wysokości 1,4 m od podłogi zaś gniazda wtyczkowe należy instalować na wysokości 0,8m od podłogi. Oprawy oświetlenia boczne należy instalować na specjalnych wspornikach montowanych pod sufitem umożliwiającym regulację ustawienia strumienia światła. W pomieszczeniach wilgotnych oraz technologicznych należy stosować oprawy oraz osprzęt szczelny.

2.5. Instalacja zasilania urządzeń technologicznych i wentylacyjnych.

Zasilanie urządzeń technologicznych w projektowanym budynku zrealizowano kablami prowadzonymi w posadzce lub pod sufitem w metalowych korytkach kablowych. Kable urządzeń technologicznych zaprojektowano:

- 1) do zasilania urządzeń - pięcioprzewodowe o przekrojach określonych na rys. 3 i 5,
- 2) dla sterowania urządzeniami technologicznymi oraz zasilania i komunikacji z czujnikami pomiarowymi – kable sterownicze YKSY 7x1,5mm².

2.6. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.

Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego obejmuje wykonanie zasilania opraw oświetlenia ewakuacyjnego (kierunkowe) z wbudowanymi akumulatorami kadmowo-niklowymi z podtrzymaniem min. 2h, zlokalizowanymi na ciągach komunikacyjnych oraz opraw z wbudowanymi modułami awaryjnymi. Obwody tej instalacji należy wykonać przewodem **YDY 3x1,5 mm²**.

Dodatkowo należy zamontować oprawy z modułami awaryjnymi oznaczone AW. Zastosowane oprawy zapewniają natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych – nie mniejszą niż 1 lux. Projektowane oprawy i moduły awaryjne posiadają stosowne atesty i dopuszczenia. Lokalizacje opraw oświetleniowych przedstawiono na rysunku nr 2.

2.7. Instalacja oświetlenia zewnętrznego.

Zasilanie oświetlenia zewnętrznego zostało podzielone na oświetlenie postaci naświetlaczy metalohalogenowych oraz lamp oświetleniowych na słupach stalowych ocynkowanych o wysokości 7m. Zasilanie oświetlenia zewnętrznego sterowane jest w tablicy głównej TG zegarem astronomicznym.

Zasilanie lamp oświetleniowych należy wykonać kablem YKY 5x6mm² oraz YKY 5x4mm² układanym na głębokości 0,5 m przykrywając taśmą oznacznik ową koloru niebieskiego.

2.8. Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemień.

W budynku zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych. Instalację tę należy wykonać przy pomocy płaskownika **Fe/Zn 25 x 4 mm**, ułożonego bezpośrednio na ścianie i mocowanego przy pomocy uchwyty. Do instalacji tej, za pomocą objemek należy podłączyć instalację wodociagową, urządzenia wentylacji przewodami **DY 6 mm²**, wszystkie rury stalowe. Ponadto instalację tę należy połączyć z punktem zerowym tablic rozdzielczych. należy również doprowadzić płaskownik **Fe/Zn 25 x 4 mm** do metalowych obudów maszyn technologicznych i metalowych osłon. Płaskownik ten należy również połączyć z uziomem instalacji odgromowej.

Do szyny uziemiającej, umieszczonej na ścianie należy podłączyć za pomocą przewodu **DY 6 mm²** i połączenia śrubowego części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych tj.:

- części przewodzące dostępne,
- części przewodzące obce,

2.9. Ochrona przeciwprzebieciowa.

Dla ochrony instalacji elektrycznej przed przebieciami przewiduje się wykonanie trzystopniowej ochrony.

W zakresie ochrony I i II stopnia przewiduje się zamontowanie w Tablicy Główniej TG ochronniki klasy B+C ochronniki typu B+C prod. OBO BATTERMAN dobezpieczone wyłłącznikami nadmiarowo-prądowymi o wartości 100A.

W pomieszczeniach biurowych zaleca się zasilanie urządzeń biurowych poprzez listwy zasilające z wbudowanymi ochronnikami przeciwprzebieciowymi klasy D lub urządzenia zasilania awaryjnego UPS wyposażane w dodatkowe funkcje ochrony zasilanych obwodów przed skutkami przebiec i zakłóceń w sieci elektroenergetycznej.

2.10. Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zaprojektowano:

- przed dotykiem bezpośrednim, dodatkowy (uzupełniający) środek ochrony - wyłłączniki różnicowo - prądowe,
- przed dotykiem pośrednim - samoczynne, szybkie wyłłączenie zasilania (napięcia);
- dla ograniczenia napięcia dotykowego - instalację połączeń wyrównawczych.

Przed dotykiem bezpośrednim zaprojektowano uzupełniający, dodatkowy środek ochrony, (podstawowe: izolowanie części czynnych i stosowanie obudów o stopniu ochrony co najmniej IP54), wyłłączniki różnicowoprądowe, którymi zabezpieczone będą obwody gniazd wtyczkowych. Wyłłączniki te zainstalowane będą w poszczególnych rozdzielnicach.

Przed dotykiem pośrednim jako ochronę zaprojektowano samoczynne, szybkie wyłłączenie zasilania (napięcia), układ sieciowy „TN-C-S”.

Do zaprojektowanego przewodu ochronnego „PE” należy podłączyć:

- styki ochronne gniazd wtyczkowych;
- części przewodzące dostępne.

Natomiast dla ograniczenia napięcia dotykowego (ekwipotencjalizacji) zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych, służącą do połączenia części przewodzących dostępnych z częściami przewodzącymi obcymi. Instalację tę należy wykonać przy pomocy płaskownika **Fe/Zn 25x4mm**, ułożonego bezpośrednio na ścianie budynku, mocowanego przy pomocy uchwytów.

Do instalacji połączeń wyrównawczych (szyny uziemiającej) należy podłączyć za pomocą przewodu **DY 6 mm²** i połączenia śrubowego:

- ◆ przewody ochronne (ochronno-neutralne);
- ◆ wszystkie metalowe ciągi instalacyjne (woda, co);
- ◆ wszystkie uziemienia naturalne i sztuczne;
- ◆ metalowe konstrukcje, zbrojenia budynku.

Całość prac należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami branżowymi.

2.11. Instalacja odgromowa.

Dla projektowanych zaprojektowano wykonanie instalacji odgromowej.

Projektowany zwód poziomy należy wykonać drutem **Fe/Zn Ø 8 mm**. Do zwodu poziomego należy podłączyć wszystkie wystające ponad dach elementy budynku. Połączenia te należy wykonać drutem **Fe/Zn Ø 8 mm**.

Przewód zwodu poziomego należy ułożyć na wspornikach zachowując wymagany odstęp od pokrycia dachowego - co najmniej 2 cm przy pokryciach dachowych nie palnych i trudno zapalnych. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamań (promień zagięcia nie

może być mniejszy niż 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację.

Łączenia zwodów należy wykonać przy pomocy złącz śrubowych. Powierzchnię złącza oraz łączonych przewodów należy oczyścić, a po zakręceniu należy zabezpieczyć przed korozją przez posmarowanie wazeliną bezkwasową lub pomalowanie.

Przewody odprowadzające należy wykonać drutem **Fe/Zn Ø 8 mm** i przy pomocy złącz kontrolnych połączyć z przewodami uziemiającymi. Złącze kontrolne powinno mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe **M6** lub jedną **M10**.

Jako przewody odprowadzające i zwody poziome zaprojektowano zwody pionowe wykonane drutem **Fe/Zn Ø 8 mm** mocowanym do ściany na wspornikach.

Dla projektowanego obiektu zastosowano uziom podfundamentowy wykonany płaskownikiem **Fe/Zn 25x4**. Z uziemieniem podfundamentowym należy połączyć zaprojektowaną instalację odgromową.

Przewody uziemiające należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi do wysokości 1,5 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi. Jako osłonę należy zastosować rurę RL 28. Złącza kontrolne umieścić we wnęce zamykanej drzwiczkami.

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z rys. nr 4. Całość prac należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305-1.

2.12. Zasilanie urządzeń grzewczych.

Zasilanie urządzeń grzewczych zostało zamieszczone na rys. 3. Przyłączane urządzenia ogrzewania elektrycznego zaprojektowano przy pomocy wpustów kablowych technologicznych WN1 i WN2 dla zasilania central grzewczych podsufitowych oraz dedykowane gniazda wtyczkowe oznaczone symbolami od G1 do G9 dla przyłączenia handlowych ściennych grzejników konwektorowych. Na rys. 5 dla w/w wypustów i gniazd wtyczkowych przypisano moce zgodnie z projektem branżowym instalacji sanitarnych.

2.13. Uwagi ogólne.

Przydział mocy kreślony w Warunkach Przyłączeniowych 3907/10/2011 z dnia 08.04.2011 r. wydanych przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź-Teren jest zbilansowany w pkt. 3.1. ppkt c) niniejszego opracowania. Obliczono moc szczytową 79 038W przy prądzie szczytowym 120,2A co spełnia w/w Warunki Przyłączeniowe tj. 80 000 W i minimalnym zabezpieczeniu wkładkami topikowi o wartości 125A. Wartości te zamieszczone zostały również na rys. 5 (schemat ideowy instalacji elektrycznej).

Należy zaznaczyć, że dla uruchomienia i eksploatacji przedmiotowej oczyszczalni niezbędny jest przede wszystkim agregat prądowórczy o mocy 100kVA(czyli 80kW).

Projekt zasilania z sieci elektroenergetyczne PGE zgodnie z w/w Warunkami Przyłączenia jest aktualnie w trakcie opracowywania i planowana jest realizacja przedmiotowego przyłącza przed ukończeniem budowy oczyszczalni ścieków. Zanik zasilania w energię elektryczną jest niedopuszczalny dla zapewnienia ciągłości procesu technologicznego a przede wszystkim zapewnienia przepływu poprzecznego powietrza przez membrany BIO-CEL, ich płukanie wsteczne permeatem oraz czyszczenie kompletne w zbiorniku ze środkami chemicznymi. Chwilowy brak zasilania spowoduje nieodwracalne uszkodzenie modułów membranowych oraz możliwość trwałego uszkodzenia urządzeń pomocniczych poprzez zakleszczenie wirników pomp, które to elementy stanowią największą wartość finansową oczyszczalni.. W związku z tym zaprojektowano Samoczynne Załączanie Rezerwy, a na planszy zagospodarowania terenu zaprojektowano lokalizację oraz kabel zasilający oczyszczalnię z agregatu prądowórczego. Moc agregatu prądowórczego musi być równa szczytowej mocy obliczeniowej, gdyż układ SZR nie odłącza jakichkolwiek obwodów

oczyszczalni (nawet ogrzewania części administracyjno-biurowej). Lokalizacja agregatu bezpośrednio przy parkingu została zaprojektowana dla łatwego zatankowania z przewoźnego dystrybutora (samochodu). Planowany jest zakup (uwzględniono wymiary na planie zagospodarowania) agregatu prądowórczego o mocy co najmniej 100 kVA (80kW).

W związku z powyższym ewentualne wcześniejsze ukończenie budowy oczyszczalni przed odbiorem przyłącza zasilania z sieci elektroenergetycznej dostarczającej energię elektryczną na standardowych warunkach nie stanowi żadnego zagrożenia związanego z brakiem możliwości uruchomienia i normalnego funkcjonowania oczyszczalni, gdyż będzie ona przez ten czas zasilana z własnego niezawodnego zasilania jakim jest agregat prądowórczy, a zasilenie przedmiotowej oczyszczalni ścieków z sieci elektroenergetycznej dystrybutora PGE (po uwzględnieniu cen paliwa) umożliwi jedynie obniżenie kosztów jej eksploatacji.

2.14. OCHRONA PRZECIWPÓŻAROWA BUDYNKU

W zakresie instalacji elektrycznych przewiduje się na wypadek pożaru następujące rozwiązania:

- Możliwość wyłączenia zasilania budynku wyłącznikiem p.poż zlokalizowanym na budynku od strony głównej drogi dojazdowej.
- Dla budynku zaprojektowano instalację odgromową.
- Na ciągach komunikacyjnych zaprojektowano oświetlenie ewakuacyjne przy pomocy opraw przystosowanych do testowania ich pracy bez konieczności wyłączenia prądu.
- Zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym nie większym niż 30mA.

3 OBLICZENIA TECHNICZNE

3.1. Obliczenie mocy szczytowej oraz prądu znamionowego – Tablica Główna TG

a) szafa sterownicza 1

$$P_{szczSS1} = 4780W$$

$$I_{szcz} = 7,27 A$$

Dobrano przewód w.l.z. YDY 5x10mm² a zabezpieczenie w Tablicy Głównej TG - aparat R323 z wkładkami topikowymi 16A.

b) szafa sterownicza 2

$$P_{ISS2} = 78970W$$

$$P_{szczSS2} = 35000W$$

$$I_{szcz} = 53,24 A$$

Dobrano przewody w.l.z. 5xYLY50mm² a zabezpieczenie w Tablicy Głównej TG - aparat RBK00 z wkładkami topikowymi WTNH00-80A.

c) szafa sterownicza 3

$$P_{szczSS3} = 18000W \text{ (dane katalogowe)}$$

$$I_{szcz} = 27,38 A$$

Dobrano przewody w.l.z. 5xYLY16 mm² a zabezpieczenie w Tablicy Głównej TG - aparat R323 z wkładkami topikowymi 35A.

c) tablica rozdzielcza TG

$$\text{z obodów TG: } P_{zo\acute{s}w.} = 6540W \quad P_{zgwt.} = 55600W$$

$$P_{szcz} = 6540 \times 0,7 + 55600 \times 0,3 + 4780 + 35000 + 18000 = 79038W$$

$$I_{szcz} = 120,2 A$$

$$P_{umowne} = 80\ 000W$$

$$I_b = 125 A$$

Dobrano przewód w.l.z. YAKXS 4x120 mm² a zabezpieczenie w skrzyni rozdzielczej powinno zostać zrealizowane aparatem wyposażonym we wkładki topikowe o wartości 125A.

3.2. Obliczenie spadku napięcia.

Obliczenie przeprowadzono dla tablicy najbardziej oddalonej od punktu zasilania – mieszałdo WM2:

$$\Delta v = \frac{100 (P \times l)}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{100 \times 80000 \times 30}{35 \times 120 \times 400 \times 400} + \frac{100 \times 35000 \times 5}{55 \times 50 \times 400 \times 400} + \frac{200 \times 1500 \times 40}{55 \times 2,5 \times 400 \times 400} =$$
$$= 0,36 + 0,04 + 0,54 = 0,94\%$$

Spadek napięcia mieści się w dopuszczalnych granicach.

3.3. Sprawdzenie skuteczności szybkiego wyłączenia zasilania.

Impedancja pętli zwarciowej - wyłącznik różnicowo-prądowy.

Dla gniazd wtyczkowych zastosowano wyłączniki różnicowo - prądowe P 304 30 mA

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a}$$

$$Z_s \leq \frac{230}{0,03} = 7666\Omega$$

Ochrona jest skuteczna ponieważ rzeczywista impedancja pętli zwarciowej jest znacznie mniejsza od wymaganej. Szybkie wyłączenie zasilania jest skuteczne, nie zwalnia to jednak od sprawdzenia jego skuteczności po wykonaniu instalacji, a przed oddaniem jej do użytkowania.

Opracował:
mgr inż. Ryszard Filipek

Informacja
o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia

Obiekt: „Gminna oczyszczalnia ścieków”

Adres: Zakościele dz. nr 267/1, 266, 369, 457, 607
gm. Inowódz

Temat: Instalacje elektryczne

Inwestor: Gmina Inowódz
ul. Spalska 2
97-215 Inowódz

Opracowanie: mgr inż. Ryszard Filipek

Nowy Sącz, czerwiec 2011 r.

Zakres robót oraz kolejność realizacji:

- linia kablowa nn i instalacje elektryczne w obiekcie.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- istniejący obiekt (stan surowy).

Elementy zagrożenia:

- wykopy
- prace na wysokości powyżej 5m.

Zagrożenia występujące podczas realizacji robót:

- porażenie prądem elektrycznym: prace wykonywane elektronarzędziami,
- prace na wysokości.

Sposób prowadzenia instruktażu:

- instruktaż ustny: przed przystąpieniem do prac kierownik budowy winien wskazać miejsca występujących zagrożeń oraz udzielić wskazówek o sposobie bezpiecznego wykonywania prac.

Środki techniczne i organizacyjne dla bezpiecznego zrealizowania prac:

- ◆ dobór pracowników o odpowiednich kwalifikacjach (ważne zaświadczenie kwalifikacji gr. E) i umiejętnościach,
- ◆ praca elektronarzędziami po ich wcześniejszym sprawdzeniu,
- ◆ stosowanie odzieży i sprzętu ochrony osobistej.