

SPIS TREŚCI

1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
3.	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU – STAN ISTNIEJĄCY	3
4.	JAKOŚĆ WODY SUROWEJ.....	4
5.	OKREŚLENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ.....	4
6.	DOBRANY UKŁAD TECHNOLOGICZNY	5
7.	PROJEKTOWANE URZADZENIA I INSTALACJE TECHNOLOGICZNE.	5
8.	PRÓBA HYDRAULICZNA WODOCIĄGU	11
9.	PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA – PO ROBOTACH BUDOWLANYCH.....	13
10.	DEZYNFEKCJA WODY W PROCESIE TECHNOLOGICZNYM.	14
11.	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH BUDOWY INSTALACJI WOD – KAN I WENTYLACJI W BUDYNKU STACJI.....	14
12.	UWAGI KOŃCOWE	18
13.	WARUNKI WYKONANIA I WYMOGI BHP	19

CZĘŚĆ GRAFICZNA

S-K01	Projekt zagospodarowania terenu, Mapa sytuacyjno-wysokościowa z trasą rurociągów i lokalizacją urządzeń
S-K02	Profil podłużny rurociągu zasilającego i ssawnego
S-K03	Profil podłużny rurociągu przelewowego
S-K04	Przekrój, obudowa i wyposażenie studni głębinowej
S-K05	Budynek stacji – instalacje technologicznej wody
S-K06	Budynek stacji – rzut aksonometryczny instalacji technologicznej wody
S-K07	Budynek stacji uzdatniania - instalacje wod-kan
S-K08	Budynek stacji uzdatniania – instalacje wentylacyjne
S-K09	Schemat węzłów na rurociągach między obiektowych

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany branżowy rozbudowy ujęcia wody oraz budowa zbiornika na wodę wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w miejscowości Dąbrowa, gmina Odrzywół, w zakresie instalacji sanitarnych wodociagowych, kanalizacyjnych, wentylacyjnych i technologicznych.

Zakres opracowania obejmuje wykonanie części dokumentacji projektowo – kosztorysowej zadania inwestycyjnego polegającego na:

- a) budowie rurociągów łączących:
 - istniejącą studnię głębinową z projektowanym zbiornikiem magazynującym wodę
 - projektowany zbiornik wody z budynkiem ujęcia wody
 - projektowany zbiornik magazynowy ze zbiornikiem bezodpływowym na nieczystości.
- b) wykonaniu rozbudowy instalacji technologicznych wewnątrz budynku ujęcia wody.
- c) budowie instalacji wod. – kan. w budynku stacji,
- d) budowie instalacji wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej w pomieszczeniach budynku stacji
- e) budowie instalacji elektrycznych wewnątrz budynku stacji
- f) budowie przyłącza kablowego zasilającego pompę w studni głębinowej z budynku stacji,
- g) utwardzenia nawierzchni na terenie nieruchomości.

Cel opracowania:

- Celem rozbudowy jest pokrycie maksymalnych zapotrzebowań dobowych dla odbiorców wody w okresach maksymalnych rozbiorów i usprawnienie funkcjonowania ujęcia wody z zastosowaniem nowoczesnych urządzeń.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą do wykonania niniejszej dokumentacji jest:

- umowa nr IT-6710.07.2016 zawarta pomiędzy Gminą Odrzywół z siedzibą przy ulicy Warszawskiej 53 w Odrzycie, reprezentowaną przez Wójta Gminy Mariana Kmiecika, a Arturem Kozłowskim właścicielem firmy BIO-SYSTEM.
- aktualna mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki techniczne i ich usytuowanie (DZ.U.Nr 75, poz. 690) ze zmianami w rozporządzeniu z dnia 7 kwietnia 2004 r. oraz ze zmianami (Dz.U. 2012, poz. 1289).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DZ.U. Nr 06.80.563)

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (DZ.U. Nr 03.121.1139)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu formy projektu budowlanego (DZ.U.Nr 120, poz. 1133) z dnia 10 lipca 2003 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202 poz.2072 z dnia 16 września 2004 r.)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (**Dz.U. 2015 poz. 1989**)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie przeciętnych norm zużycia wody (DZ.U. Nr 8 poz.70)
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i odprowadzeniu ścieków
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 Prawo wodne
- obowiązujące przepisy i normy;
- uzgodnienia z Inwestorem

3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU – STAN ISTNIEJĄCY

Działka zabudowana jest budynkiem stacji uzdatniania wody

Stacja zaopatrywana jest w wodę z ujęcia, które stanowi studnia głębinowa o głębokości 64m ppt o wydajności eksploatacyjnej $Q = 17,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 75,0 \text{ m}$.

Studnia eksploatowana jest za pomocą pompy głębinowej typu: G.C0.04 produkcji Hydro Vacuum zawieszanej na głębokości 18 m ppt.

Obudowę studni stanowi murowana komora o wymiarach 1,6x1,6 m. Komora przykryta jest płytą stropową, w której znajdują się dwa włazy : montażowy i komunikacyjny.

Woda z ujęcia nie wymaga uzdatnienia i aktualnie podawana jest bezpośrednio ze studni do sieci wodociągowej poprzez zbiornik hydroforowy. W budynku stacji znajduje się chlorator C-25.

Na terenie objętym opracowaniem zlokalizowane są:

- a) murowany budynek stacji uzdatniania wody zaopatrujący w wodę pitną i ochronę ppoż. mieszkańców Dąbrowy, Myślakowic i Koloni Myślakowice.
- b) betonowy zbiornik bezodpływowy o średnicy 1200mm
- c) studnia głębinowa z kręgów betonowych o średnicy 2000mm
- d) rurociągi łączące:
 - studnie głębinową z budynkiem Stacji,

- budynek Stacji ze zbiornikiem bezodpływowym,
- budynek Stacji z siecią wodociagową,

W sąsiedztwie terenu inwestycji występuje zabudowa jednorodzinna, budynki gospodarcze, działki rolne.

Na terenie stacji znajduje się stacja transformatorowa 15 kV.

4. JAKOŚĆ WODY SUROWEJ

Dostarczona przez Inwestora analiza wody wykazuje poniższy skład:

na podstawie sprawozdania z badań nr SB/68808/11/2015 r.

Odczyn	pH		7,3
Chlor wolny	mg/l		0,22
Mętność	mg/l		0,1
Barwa	mg/l		<5
Amoniak	mg/l		<0,05
Żelazo ogólne	mg/l		<0,05
Mangan	mg/l		<0,015
Bakterie grupy coli	jtk/100 ml		0
Escherichia coli	jtk/100 ml		0

Pozostałe parametry wody spełniają wymagania określone przez Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi ([Dz.U. 2015 poz. 1989](#))

5. OKREŚLENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ

Projekt przewiduje zasilanie wsi Dąbrowa, Myślakowice oraz Kolonia Myślakowice istniejącym rurociągiem tłocznym $\varnothing 160$ mm na terenie ujęcia oraz dalej siecią wodociagową o średnicy 110 mm.

Zgodnie z przyjętymi założeniami i obowiązującym pozwoleniem wodno prawnym ilość wody na potrzeby bytowo gospodarcze wyniesie:

$$Q_{\text{śr.d.}} = 314,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.d.}} = 408,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.h.}} = 17 \text{ m}^3/\text{h}$$

Są to maksymalne pobory eksploatacyjne związane z wydajnością ujęcia, faktycznie pobór wody kształtuje się na poziomie

$$Q_{\text{śr.d.}} = 25\text{-}30 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{max.h.} = 8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Analizując powyższy bilans wody stwierdza się iż:

- wydajność obecnie pracującego źródła wody jest wystarczająca dla zaspokojenia potrzeb zasilanych
- projektowany zbiornik magazynujący wodę będzie tworzył retencję na wodociągu zapewniającą ciągłą dostawę wody przy maksymalnym rozbiórze i maksymalnym zapotrzebowaniu wody oraz dla wody do gaszenia pożaru.

6. DOBRANY UKŁAD TECHNOLOGICZNY

W związku z modernizacją ujęcia ustalono następujący układ technologiczny poboru i przesyłu wody do sieci wodociągowej.

Woda ujmowana z istniejącej studni głębinowej przy pomocy nowej pompy głębinowej, zostanie przepompowana nowym rurociągiem tłocznym do projektowanego zbiornika magazynującego wodę o pojemności $V=100 \text{ m}^3$.

Magazynowana woda w zbiorniku będzie podawana do sieci wodociągowej przez pracujący w automatyce zestaw pompowy II stopnia z 4 pompami. Wraz ze spadkiem ciśnienia w sieci wodociągowej w zestawie pompowy będą uruchamiane kolejne pompy. Przewidywany układ pracy pomp przy max. obciążeniu to 3 pracują + 1 rezerwowa. Za zestawem pompowym zamontowano lampę UV celem bieżącej całodobowej dezynfekcji wody, jako urządzenie prewencyjne.

W pomieszczeniu chloratorni została zaprojektowana stacja dozowania podchlorynu, która będzie używana w sytuacjach awaryjnych.

Projektuje się również tzw. obejście zbiornika magazynującego wodę oraz na wypadek awarii zestawu pompowego, umożliwiające tłoczenie wody do sieci przez pompę głębinową bezpośrednio po uzdatnieniu na lampie UV.

7. PROJEKTOWANE URZADZENIA I INSTALACJE TECHNOLOGICZNE.

POMPA GŁĘBINOWA - TWI 6.50.-03-C

W studni głębinowej dobrano pompę o parametrach pracy

$$q = 36 \text{ m}^3/\text{h} ; H=29,0 \text{ m}$$

Całkowicie zanurzona wielostopniowa pompa głębinowa do tłoczenia wody użytkowej posiadająca certyfikat ACS z promieniowymi lub półosiowymi wirnikami budowie segmentowej, do montażu pinowego i poziomego z wbudowanym zaworem zwrotnym. Silnik chłodzony przez przetłaczane medium.

Dobry typ urządzenia to TWI 6.50-03-C lub TWI 6.50.-3-NU611-2/5.

Pozostałe informacje techniczne w załączonej karcie katalogowej urządzenia.

ZESTAW POMPOWY – SiBOOST SMART 4 HELIX VE 405

Przyjęto zestaw hydroforowy SiBoost Smart 4 Helix V405 o parametrach:

- Ilość pomp w zestawie hydroforowym: 4 szt.
- Moc pompy: 4x1,1kW
- Min. Q systemu: 2,0m³/h
- Max. Q systemu: 24m³/h
- H max: 52m

Punkt pracy dla optymalnego rozbioru – praca 3 pomp jedna rezerwowa :

- wydajność 10 m³/h
- wysokość podnoszenia 48 m H₂O

Maksymalny rozbiór – praca trzech pomp jedna rezerwowa:

- wydajność 17 m³/h
- wysokość podnoszenia 35 m H₂O

Wielopompowy układ to kompaktowe urządzenie do podnoszenia ciśnienia zgodnie z normą DIN 1988 i DIN EN 806 do pośredniego lub bezpośredniego podłączenia. Składa się z normalnie zasysających, równolegle połączonych, pionowych pomp wirowych ze stali nierdzewnej w wykonaniu dławicowym, przy czym każda pompa wyposażona jest w przetwornicę częstotliwości. Gotowe do podłączenia z rurociągami ze stali nierdzewnej, zamontowane na ramie głównej z urządzeniem sterującym/ regulującym dysponującym wszystkimi wymaganymi urządzeniami pomiarowymi i sterującymi.

Wszystkie elementy hydrauliczno – mechaniczne zestawu (podstawa, kolektory, konstrukcja wsporcza) wykonane są ze stali kwasoodpornej w gatunku (1.4301 – 0H18N9). Wszystkie spoiny w zestawach wykonywane są w standardzie metodą TIG w osłonie gazów szlachetnych przez Dział Produkcji, posiadający uprawnienia Urzędu Dozoru Technicznego do wykonywania instalacji i zbiorników ciśnieniowych. Kontrola szczelności układu pompowego wraz z kolektorami wykonywana jest na stanowisku badawczym i potwierdzona jest odpowiednim protokołem.

Sterowanie zestawem odbywa się będzie poprzez rozdzielnię zasilającą – sterującą SZH (zgodnie z PN-92/E-08106) o stopniu ochrony IP 54, obudowa metalowa - malowana proszkowo. Elementem zarządzającym pracą układu jest przemysłowy sterownik mikroprocesorowy z panelem czołowym (panel tekstowy).

Sterownik współpracuje z przetwornicą częstotliwości (z filtrem RFI) do regulacji obrotów pomp. Przetwornice częstotliwości posiadają wektorowy algorytm sterowania, stąd też dedykowane są w szczególności dla aplikacji pompowych (do głównych zalet tych przetwornic można zaliczyć: funkcję

automatycznej optymalizacji energii redukującą straty w silniku przy zredukowanej prędkości obrotowej; funkcję automatycznego dopasowania do podłączonego silnika – przy zatrzymanym i obciążonym wale silnika; funkcję „autoramping” – automatyczne wydłużanie/skracanie czasów ramp up/down; funkcję „autoderating” w przypadku zaniku fazy zasilania / niezrownoważenia napięcia zasilania lub przekroczenia temperatury otoczenia; wbudowany wyświetlacz i z możliwością przełączania bez konieczności zatrzymania silnika.

Zastosowany w zestawie hydroforowym układ regulacji, umożliwia bezstopniowe dopasowanie wydajności w instalacji wodociągowej, niezależnie od zmiennych warunków pracy tej instalacji. Regulator PID oddziałując na przetwornicę częstotliwości, zmieni w sposób optymalny i bezstopniowy prędkość obrotową silnika pompy obciążenia podstawowego. W następstwie zmiany prędkości obrotowej, zmianom ulega przepływ, a więc i także oddawana moc zestawu pompowego. W zależności od zmian obciążenia, następuje dołączanie (przy wzroście wydajności), względnie odłączanie (przy spadku wydajności) kolejnej pompy (lub pomp) obciążenia szczytowego przy czym każdorazowo osiągane jest precyzyjne doregulowanie pomp na nastawioną wartość ciśnienia.

Zastosowany układ regulacji posiadać będzie możliwość wyboru następującego algorytmu sterowniczego:

- 1) pracę zestawu ze stałym ciśnieniem na tłoczeniu lub
- 2) regulację proporcjonalną, zakładającą kompensację spadku ciśnienia w sieci, spowodowaną zmienną charakterystyką rurociągu (przy współpracy z przepływomierzem elektromagnetycznym lub wodomierzem impulsowym). Możliwa jest również regulacja ciśnienia z uwzględnieniem trybu czasowego (np. obniżenie ciśnienia w godzinach nocnych).

Układ sterowniczy realizuje następujące funkcje dla zestawu pomp:

- załącza i wyłącza pompy w zależności od ciśnienia na tłoczeniu oraz prędkości obrotowej pomp;
- przełącza przetwornicę częstotliwości między pompami sieciowymi zestawu (co zapewni równomierne obciążenie tym pompom);
- przechodzi przy braku rozbioru lub małych rozbiorach w tryb tzw. usypiania przetwornic częstotliwości;
- realizuje przemienną pracę pomp;
- automatycznie załącza kolejną sprawną pompę w przypadku awarii jednej z nich;
- posiada możliwość włączenia funkcji automatycznego testowania pomp poprzez cykliczne załączanie;
- posiada możliwość ograniczenia ilości pracujących pomp np. ze względów energetycznych;
- przesuwa rozruchy pomp w czasie;
- blokuje załączenie pompy, której układ zabezpieczający wykryje awarię;
- wyłącza pompy zestawu przy przekroczeniu ciśnienia granicznego w instalacji;
- blokuje włączenie pompy gdy częstotliwość włączeń przekracza dopuszczalną;

- zapewnienia kontynuowania procesu bez konieczności ponownego ustawiania parametrów
- pracy zestawu w przypadku braku zasilania lub wyłączeniu układu;
- zabezpiecza pompy przed pracą „na sucho”.

Na szafie sterującej zestawów zabudowane są: rozłącznik główny oraz panel operatorski z poziomu, którego odbywa się programowanie zestawów hydroforowych (ciśnienie zadane, zwłoki czasowe, częstotliwości pracy etc).

Z wyświetlacza panelu można odczytać m.in. ciśnienie tłoczenia, częstotliwość prądu dla poszczególnych pomp, czas pracy pomp, czas rzeczywisty, parametry zadane, przepływ z przepływomierza elektromagnetycznego lub wodomierza z nadajnikiem impulsów, komunikaty alarmowe: suchobiegi, ciśnienie graniczne awaria falownika każdej pompy, niewłaściwe zasilanie etc. (wszystkie komunikaty wyświetlane są w języku polskim).

Układ sterowniczy posiada wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej silników pomp. Zestawy okablowane są przewodami elektrycznymi - ekranowanymi co zabezpiecza przed negatywnym wpływem fal elektromagnetycznych.

Sterowanie i Automatyka dostarczane przez producenta, montowane i uruchamiane na budowie.

Zestaw hydroforowy posadowić na fundamencie z betonu C20/25 o grubości 12cm. Więcej informacji w projekcie wykonawczym.

Zestaw zostanie wyposażony w:

- zawory kulowe zwrotne oraz odcinające;
- układ pomiarowy na kolektorze tłocznym do pomiaru ciśnienia w sieci
- czujnik obecności na kolektorze ssawnym zabezpieczający przed suchobiegami;
- łączniki amortyzacyjne.

Pozostałe informacje techniczne w załączonej karcie katalogowej urządzenia.

WODOMIERZE - STUDNIA I BUDYNEK TECHNICZNY

W studni głębinowej projektuje się wodomierz do wymiany dobrano wodomierz jednostrumieniowy kolanowy MK-01 DN100 o połączeniach kołnierzowych PN 16. zgodnie z rys. nr S-K04

W budynku stacji na rurociągu technologicznym zgodnie z rys. nr S-K05, projektuje się wodomierz jednostrumieniowy z nadajnikiem impulsów NKO - tzw. sieciowy- główny.

Projektuje się również wodomierz Dn 20 wraz z armaturą zgodnie z rys. nr S-K05 na instalacji wewnętrznej w budynku na cele własne stacji.

ARMATURA I RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE

W studni głębinowej należy zamontować:

- kompensator gumowy ERV-R 100x150.16,
- zasuwę żeliwną kołnierzową PN10 odcinającą,
- rurociąg tłoczny do zbiornika magazynowego z rur PE100 SDR17 d=110 mm o połączenia zgrzewanych.

Wszystkie rurociągi technologiczne w budynku SUW zaprojektowano ze stali nierdzewnej austenitycznej 1.4306 - według EN-10088.

Wszystkie rurociągi i połączenia kołnierzowe na PN16.

Rurociągi podparte będą na podporach ze stali nierdzewnej oraz gotowych wieszakach i uchwytach.

Do połączeń stosować śruby nierdzewne.

Po wykonaniu rurociągów instalacje należy poddać próbie ciśnienia hydraulicznej wodą po d ciśnieniem próbnym 1,5 x ciśnienia roboczego.

Po pozytywnych próbach rurociągi poddać płukaniu i dezynfekcji.

W instalacjach technologicznych w budynku SUW należy stosować armaturę żeliwną kołnierzową z żeliwa sferoidalnego powlekane powłoką epoksydowaną o połączeniach na PN16.

W budynku stacji należy wykonać rurociąg podchlorynu sodu od stacji dawkowania do rurociągu tłoczego na sieć wodociagową. Wykonać go z węża PE DN6/9 mm i poprowadzić w rurze osłonowej o średnicy 25 mm z PE po ścianach budynku.

Szczegóły i zestawienie elementów pokazano na rys. nr S-K05 i S-K06.

WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE ZBIORNIKA NA WODĘ

Wyposażenie technologiczne zbiornika stanowią:

- Rurociąg zasilający DN150 PN16 wykonany ze stali nierdzewnej,
- Rurociąg ssawny DN150 PN16 z płytą antywirową 600x600mm wykonany ze stali nierdzewnej,
- Rurociąg przelewowy DN150 PN16 zabezpieczony farbą PLUS SIKAGARD136TW,
- Rurociąg spustowy DN150 PN16 wykonany ze stali nierdzewnej,
- Wyposażenie płaszcza zbiornika stanowi:

RUROCIĄG ZEWNĘTRZNE

Rurociągi zewnętrzne tzw. międzobiektowe to nowe odcinki łączące studnię głębinową ze zbiornikiem magazynującym wodę oraz pomiędzy zbiornikiem a budynkiem stacji.

Projektowane rurociągi posiadają następujące parametry techniczne:

- całkowita długość projektowanych przewodów L=35mb;
- długość kanału PE100 SDR17 PN10 d=160mm L = 16mb;
- długość kanału PE100 SDR17 PN10 d=110mm L = 19mb;

Rurociągi łączone będą ze sobą metodą zgrzewania doczołowego, a z armaturą żeliwną za pomocą połączeń kołnierзовych.

Armaturę projektuje się jako:

- zasuwę żeliwną miękkouszczelnioną kołnierзовą DN110 i DN160 ,
- trójnik PE 45° DN110/110
- kolana PE DN110; DN160
- śruby z podkładkami i nakrętkami do połączeń kołnierзовych ze stali nierdzewnej o symbolu wg EN (1.4301) PN OH18N9,

Zaprojektowano 4 zasuwę odcinającą wodociągowe DN 110 mm PN 10 na rurociągach tłocznym i ssawnym zgodnie z projektem zagospodarowania oraz jedną DN160 mm na rurociągu spustowym. **Schematy węzłów na rys. NR S-K09**

ROBOTY ZIEMNE PRZY WYKONANIU RUROCIĄGÓW

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy zlecić tyczenie lokalizacji trasy rurociągów międzyobiektywnym uprawnionym służbom geodezyjnym. Na trasie wykopu należy zlokalizować wszystkie występujące kolizje z infrastrukturą podziemną.

Trasę wykopu oraz miejsca kolizji należy oznakować w sposób trwały.

Urobek na okres czasowy należy odkładać na brzeg wykopu. Nadmiar urobku wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora. Wykopy należy zasypać gruntem wydobytym z wykopów.

Wykopy pod rurociągi oraz kabel elektryczny do pompy w studni głębinowej wykonywać mechanicznie jako wąsko - przestrzenny szalowany

Rurociągi układać na podsypce wykonanej ręcznie z piasku o grubości 10cm i obsypce grubości 20cm z zagęszczeniem warstwami do odpowiedniego stopnia ($I_s = 0,98$ wg normalnej próby Proctora).

Zasypki wykopów dokonywać po wykonaniu prób ciśnieniowych, dezynfekcji rurociągów i inwentaryzacji geodezyjnej.

Do wysokości 20cm nad wodociąg zasypki dokonać piaskiem w następujący sposób:

- ułożyć warstwę do wysokości 1/3 rury i zagęścić ją ręcznie
- następnie do wysokości 20cm ponad rurę zasypki dokonywać warstwami co 10cm i zagęszczać ją ręcznie
- na wysokości 50cm nad rurociągami należy ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego szerokości 20cm z wkładką metalową.

Projektowane należy układać ze spadkami i na rzędnych podanych na profilach podłużnych.

Przewody wodociągowe układać ze spadkami i głębokości przedstawionej na profilach podłużnych (rys. nr S-K02, S-K03).

Lokalizacja rurociągów w obrębie stacji uzdatniania wody została przedstawiona na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 (rys. nr S-K01).

8. PRÓBA HYDRAULICZNA WODOCIĄGU

Próby hydrauliczne należy przeprowadzić odcinkami próbnymi zgodnie z PN-B-10725.

Całą procedurę próby szczelności należy przeprowadzić przez fazę wstępną zawierającą okres relaksacji, połączoną z nią próbę spadku ciśnienia i zasadniczą próbę szczelności.

Szczegółowy opis przeprowadzenia próby szczelności opisany jest w STWiOR dla projektowanego wodociągu.

a) Faza wstępna

Pomyślne zakończenie fazy wstępnej jest warunkiem wstępnym dla przeprowadzenia zasadniczej próby szczelności.

Celem fazy wstępnej jest uzyskanie odpowiednich warunków początkowych testowanego układu, które zależą od ciśnienia, czasu i temperatury.

Należy unikać wszelkich błędów, które mogłyby wpłynąć na wynik zasadniczej próby szczelności. W związku z tym wstępna próba szczelności należy przeprowadzić w następujący sposób:

- a. po przepłukaniu i odpowietrzeniu rurociągu obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego i przez co najmniej 60 minut pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu, aby uniknąć wstępnych naprężeń pochodzących od ciśnienia wewnętrznego; zabezpieczyć rurociąg przed wtórnym zapowietrzeniem;
- b. po upływie okresu relaksacji należy szybko (nie dłużej niż 10 minut) i w sposób ciągły podnieść ciśnienie do poziomu STP (ciśnienie próbne; najczęściej $STP = 1,5 \times PN$).
- c. utrzymywać ciśnienie STP przez 30 minut przez dopompowywanie wody w sposób ciągły lub z krótkimi przerwami. W tym czasie należy przeprowadzić wzrokową inspekcję rurociągu, aby zidentyfikować ewentualne nieszczelności;
- d. przez okres 1 godziny nie pompować wody pozwalając badanemu odcinkowi na rozciąganie się na skutek lepkością przystępnego pełzania;
- e. na koniec fazy wstępnej zmierzyć poziom ciśnienia w rurociągu.

W przypadku pomyślnego zakończenia fazy wstępnej należy kontynuować procedurę testową. Jeżeli ciśnienie spadło o więcej niż 30% STP, to należy przerwać fazę wstępną i obniżyć ciśnienie wody w badanym odcinku do zera. Po ustaleniu przyczyny nadmiernego spadku ciśnienia zapewnić właściwe warunki testu (przyczyną może być np. zmiana temperatury, istnienie nieszczelności). Ponowne przeprowadzenie próby możliwe jest po co najmniej 60-cio minutowym okresie relaksacji.

b) Zintegrowana próba spadku ciśnienia

Prawidłowa ocena zasadniczej próby szczelności jest możliwa pod warunkiem odpowiednio niskiej zawartości powietrza we wnętrzu badanego odcinka. W związku z tym należy:

- w końcu fazy wstępnej gwałtownie obniżyć ciśnienie w rurociągu o $\Delta p = 10\text{-}15\%$ STP poprzez upuszczenie wody z badanego odcinka;
- dokładnie zmierzyć objętość upuszczonej wody ΔV ;
- obliczyć dopuszczalny ubytek wody ΔV_{\max} według poniższego wzoru i sprawdzić, czy upuszczona ilość wody ΔV nie przekracza wartości dopuszczalnej ΔV_{\max} .

$$\Delta V_{\max} = 1,2 \cdot V \cdot \Delta \pi \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right)$$

gdzie:

ΔV_{\max} - dopuszczalny ubytek wody [l]

V - objętość testowanego odcinka [l]

Δp - zmierzony spadek ciśnienia [kPa]

E_w - współczynnik ściśliwości wody [kPa] ($2,06 \cdot 10^6$ kPa)

D - wewnętrzna średnica rurociągu [m]

e - grubość ścianki rurociągu [m]

E_R - moduł Younga materiału rury na kierunku obwodowym [kPa] ($8 \cdot 10^5$ kPa)

1,2 - współczynnik poprawkowy (uwzględniający zawartość powietrza) dla zasadniczej próby szczelności.

Dla właściwej interpretacji uzyskanych wyników istotne jest zastosowanie odpowiedniej wartości E_R oraz uwzględnienie zmian temperatury i czasu przeprowadzenia próby szczelności. Szczególnie w przypadku badania rurociągów o małych średnicach i krótkich odcinków Δp i ΔV winny być mierzone tak dokładnie, jak to tylko możliwe.

Jeżeli ΔV jest większa niż ΔV_{\max} , to należy przerwać badanie i po obniżeniu ciśnienia do zera jeszcze raz dokładnie odpowietrzyć rurociąg.

c) Zasadnicza próba szczelności

Lepkosprężyste pełzanie materiału rury pod wpływem naprężeń wywołanych ciśnieniem próbnym STP jest przerwane przez zintegrowany test spadku ciśnienia. Nagły spadek ciśnienia wewnętrznego prowadzi do kurczenia się rurociągu. Należy przez okres 30 minut (zasadnicza próba szczelności) obserwować i rejestrować wzrost ciśnienia wewnętrznego wywołany tym kurczeniem się rurociągu. Zasadniczą próbę szczelności można uznać za pozytywną, jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i w ciągu 30 minut, co jest zazwyczaj wystarczająco długim okresem czasu, aby uzyskać odpowiednio dokładne określenie szczelności, nie wykazuje spadku. Jeżeli w tym czasie krzywa zmian ciśnienia wykaże jednak spadek, to jest to oznaką nieszczelności badanego odcinka.

W przypadku wątpliwości należy zasadniczą próbę szczelności przedłużyć do 90 minut. W takim przypadku dopuszczalny spadek ciśnienia jest ograniczony do 25 kPa względem maksymalnej wartości ciśnienia uzyskanej w fazie kurczenia się rury.

Jeżeli ciśnienie spadnie o więcej niż 25 kPa, to test należy uznać za negatywny.

Zaleca się sprawdzenie wszystkich połączeń mechanicznych przed inspekcją wizualną połączeń zgrzewanych.

Usunąć wszystkie zidentyfikowane w trakcie próby uszkodzenia instalacji i powtórzyć całą próbę.

Powtórne wykonanie zasadniczej próby szczelności jest dopuszczalne pod warunkiem przeprowadzenia całej procedury testowej łącznie z 60-cio minutowym okresem relaksacji w fazie

Praktycznie zaleca się wykonanie próby ciśnieniowej w następujący sposób (zgodnie z instrukcją dla rur PVC i PE):

- a) Ciśnienie próbne powinno być takie jak normalna wartość ciśnienia roboczego.
- b) Ciśnienie próbne powinno być utrzymane przez 2 godz. poprzez uzupełnianie wody.
- c) W ciągu 6 minut podwyższyć ciśnienie w rurociągu do poziomu równego 1,5 x ciśnienia nominalne lub 1,5 x ciśnienie robocze.
- d) Podwyższone ciśnienie powinno być utrzymane przez 2 godziny przez dodatkowe uzupełnienie wody.
- e) W ciągu 6 minut podwyższone ciśnienie obniżyć do wartości ciśnienia nominalnego (roboczego) i zamknąć zawór.
- f) Po godzinie powinna być zmierzona ilość wody niezbędna do utrzymania ciśnienia nominalnego (roboczego). Rurociąg spełnia wymaganą szczelność, jeżeli ilość wody dodana do utrzymania ciśnienia jest niższa od wartości przedstawionych w tabeli.
- g) Jeżeli ilość wody jest większa, oznacza to, że rurociąg jest nieszczelny, a nieszczelność musi być zlokalizowana przez sprawdzenie złączy, zgodnie z obowiązującymi normami.

Wewnętrzna średnica rury [mm]	Dod. ilość wody [litr/km]
100	0,33

Ułożony rurociąg należy sprawdzić na ciśnienie 1,0 MPa. Próbę należy wykonać zgodnie z PN-B-10725 oraz STWiOR . Warunkiem pozytywnego wyniku próby jest utrzymanie się wymaganego ciśnienia w ciągu 30 minut.

9. PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA – PO ROBOTACH BUDOWLANYCH

Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej jest ostatnią czynnością przed oddaniem wodociągu do eksploatacji.

Płukanie odbywa się czystą wodą wodociągową, która powinna odpowiadać warunkom zawartym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości

wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi Dz. U. nr 203 z 2002 r.poz. 1718.

Prędkość wody podczas płukania powinna wynosić co najmniej 1,0 m/s.

Czas płukania określa się na podstawie wyników obserwacji stanu wypływającej wody z przewodu. Płukanie można zakończyć z chwilą, gdy wypływająca woda jest tak czysta jak woda użyta do płukania.

Płukanie dotyczy wszystkich odcinków projektowanej sieci wodociągowej.

Do dezynfekcji używa się roztworu wodnego podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego, które należy wprowadzać do przewodu w kilku miejscach. **Każdy stosowany materiał, wyrób i preparat, w tym dezynfekcyjny, użyty w instalacjach i urządzeniach służących do uzdatniania i przesyłania wody powinien uzyskać zgodę właściwego państwowego powiatowego inspektora sanitarnego wydaną na podstawie atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny.**

Przewód należy napełniać czystą wodą z równoczesnym wprowadzaniem takiej dawki 3% roztworu podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego, aby uzyskać stężenie równe 50 g/m³ wody. Roztwór w przewodzie powinien być przetrzymany przez 24 godziny. Po tym czasie należy doprowadzić czystą wodę w celu wypłukania roztworu z przewodu. Minimalna ilość wody powinna zapewnić 10-krotną wymianę wody w przewodzie przy zachowaniu prędkości płukania jw.

10. DEZYNFEKCJA WODY W PROCIESIE TECHNOLOGICZNYM.

W przypadku stwierdzenia skażenia wody należy ją zdezynfekować. Decyzje o dezynfekcji wody podejmuje odpowiednia terytorialnie jednostka SANEPID- u.

Zaprojektowano do pracy ciągłej lub okresowej w zależności od nastawień lampę UV typ.

STERYLIZATOR - AM1 zamontowany na rurociągu tłocznym za zestawem pompowym II - stopnia.

Urządzenie to umożliwia ciągłą dezynfekcję wody w trakcie jej przepływu.

Dodatkowo dla stanów awaryjnych lub konieczności podania większej dawki podchlorynu sodu zastosowano zestaw dozowania gotowego preparatu.

Zestaw składa się ze zbiornika cylindrycznego o pojemności V=60 dm³ , pompy ssąco tłoczącej membranowej do środków chemicznych np. DMI - Wydajność (Q): 0.025 do 12 l/h

11. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH BUDOWY INSTALACJI WOD – KAN I WENTYLACJI W BUDYNKU STACJI

INSTALACJA WEWNĘTRZNA WODOCIĄGOWA

Instalację wody zimnej i ciepłej projektuje się z rur PP 3 w systemie A – FV :

- woda ciepła: PN16 dla temp 60°

- woda zimna: PN 10 dla temp 20°

Alternatywnie dopuszcza się wykonanie instalacji z rur polipropylenowych PP 3 w systemie Tigris

Green o połączenia zgrzewanych oraz kształtkach przejściowych gwintowanych, uszczelnianych taśmą

izolacyjną „Thermaflex”, oraz alternatywnie w systemie PEX-AL.-PE.

Instalacja będzie wyposażona w standardową armaturę odcinającą i czerpalską oraz standardowe przybory sanitarne, zgodnie z częścią graficzną niniejszego projektu.

Instalacja wody zimnej przeznaczona do celów socjalnych oraz technologicznych wyposażona będzie w zawór antyskażeniowy ED 2231 1” , PN10, typu SOCLA, o numerze katalogowym 149B2792 zabezpieczający instalację przed skażeniem na wypadek powstania w niej podciśnienia oraz zestaw wodomierzowy z wodomierzem skrzydełkowym DN 25 mm. Przewody wodociągowe prowadzić ścianach lub na ścianach mocując je uchwytami stalowymi z wkładką gumową. Przewody pionowe instalacji prowadzić w miarę możliwości w warstwie podtynkowej, bądź po licu ściany w elementach maskujących. Podejścia do armatury wykonać w płytkich bruzdach ściennych.

Baterie umywalkowe zastosować jako wiszące. Zawory czerpalskie montować na trójkątach 90° i kolanach 90° z gwintem wewnętrznym.

Mocowanie przewodów poziomych:

dn 15 – 20 co 1.5 m

Mocowanie przewodów pionowych co 2.5 m (minimum dwa mocowania na odcinku).

Przejścia rurociągów przez ściany wykonywać w tulejach ochronnych z rur PVC 50 wypełnionych pianką poliuretanową.

Ciepła woda przeznaczona do celów socjalnych uzyskiwana będzie lokalnie przez zastosowanie przepływowych elektrycznych podgrzewaczy wody typu EPO AMICUS 4 – o mocy 4,4 kW / 230 V / o stopniu ochrony IP24.

Należy na doprowadzeniu wody zimnej do podgrzewacza oraz na odprowadzeniu wody ciepłej z podgrzewacza stosować przewody i kształtki wyłącznicze stalowe.

Pomieszczenie chloratora zostało wyposażone dodatkowo w prysznic do przemywania ciała po ewentualnych poparzeniach po zetknięciu z chlorem.

Przewody zimnej i ciepłej wody zwymiarowano odcinkami na opracowaniach graficznych instalacji.

KANALIZACJA SANITARNA WEWNĘTRZNA

Ścieki bytowo-gospodarcze z projektowanych przyborów sanitarnych i części technologicznej odprowadzane będą z budynku oczyszczalni przewodem PVC-U 160 SN8 przebiegającym pod posadzką do istniejącego po wschodniej stronie budynku zbiornika na nieczystości.

Włączenie przewodu do kanalizacji zewnętrznej wykonać na terenie stacji zgodnie z opracowaniami graficznymi.

Piony i podejścia do projektowanych przyborów zaprojektowano z rur i kształtek PVC oraz PP o odpowiednich średnicach, połączeniach kielichowych, uszczelnianych gumowymi uszczelkami.

Mocowanie rurociągów do ścian wykonać za pomocą uchwytów do rur PVC, w przejściach pod fundamentami oraz przez przegrody budowlane stosować rury osłonowe zgodnie z rozwiązaniami graficznymi.

Pion kanalizacyjny KB 01 wyposażyć w rewizję a następnie wyprowadzić ponad dach kończąc wywiewką $\Phi 110$.

Szczegółowe wymiarowanie przewodów oraz rozwiązania systemu kanalizacji wewnętrznej przedstawiono na opracowaniach graficznych.

Zastosować do rozwiązań przewodów poziomych oraz przykanalika rury kanalizacyjne PVC-U SN8 kolor pomarańczowy, dla pionów i podejść rury PP/HT – S14 kolor szary (biały).

Producenci: POLILPLAST, WAVIN S.A., PIPELIFE, REHAU, ELPLAST;

WENTYLACJA

W pomieszczeniach budynku technicznego stacji przewidziano wentylację grawitacyjną oraz mechaniczną pomieszczeń.

Wentylacja grawitacyjna realizowana przez kanały kominowe oraz kanały wentylacji mechanicznej w pomieszczeniach gdzie brak dostępu do komina.

Nawiew powietrza odbywał się będzie poprzez infiltrację okien i drzwi a także zainstalowanych czerpni powietrza, natomiast wywiew za pomocą wentylatorów ściennych w przypadku pomieszczeń technicznych oraz łazienkowego w przypadku pomieszczenia WC.

Pomieszczenie nr 1 - techniczne pomieszczenie zestawu pompowego.

Wentylacja grawitacyjna przez otwory kominowe.

Wentylacja mechaniczna z wymuszona wymiana powietrza 2 w/h.

Zastosowano wentylator ścienny typ. HCFB-4-250-H-A o wydajności $Q=1090 \text{ m}^3/\text{h}$ i napięciu 230 V.

Sterowaniem wentylatorem czasowe.

Dopływ powietrza przez czernię w ścianie zewnętrznej pomieszczenia - kratka ścienna KWO 100 o oczkach 12x12 - średnica kanału 100 mm.

Pomieszczenie nr 2 - techniczne pomieszczenie chloratorni.

Wentylacja grawitacyjna przez otwory kominowe.

Wentylacja mechaniczna z wymuszona wymiana powietrza 4 w/h.

Zastosowano wentylator ścienny typ. HXM-200 o wydajności $Q=530 \text{ m}^3/\text{h}$ i napięciu 230 V.

Sterowaniem wentylatorem czasowe.

Dopływ powietrza przez stolarkę drzwi i okien.

Pomieszczenie nr 3 - techniczne pomieszczenie rozdzielni elektrycznej.

Wentylacja grawitacyjna przez otwory kominowe.

Wentylacja mechaniczna z wymuszona wymiana powietrza 2 w/h.

Zastosowano wentylator ścienny typ. HXM-200 o wydajności $Q=530 \text{ m}^3/\text{h}$ i napięciu 230 V.

Sterowaniem wentylatorem czasowe.

Dopływ powietrza przez stolarkę drzwi i okien.

Pomieszczenie nr 4 - pomieszczenie WC.

Wentylacja grawitacyjna przy wykorzystaniu kanału wentylacji mechanicznej przy braku pracy wentylatora – kanał z rury SPIRO 100 mm zakończony kratką KWO 100 z siatką o oczkach 12x12mm.

Wentylacja mechaniczna z wymuszona wymiana powietrza 2 w/h.

Zastosowano wentylator ścienny typ. EB-100T - łazienkowy o napięciu 230 V.

Sterowaniem włącznikiem światła w pomieszczeniu

Dopływ powietrza przez stolarkę drzwi.

Pomieszczenie nr 5 - pomieszczenie agregatu.

Wentylacja grawitacyjna przy wykorzystaniu wentylatora typu ASPIROMATIC G100.

Dopływ powietrza przez czerpnię w ścianie pomieszczenia o wym. 800x600 mm jako przepustnica wielopłaszczyznowa otwierana z wykorzystaniem siłownika elektrycznego chwilą uruchomienia agregatu.

Wyrzut powietrza ciepłego z agregatu przez kanał z wyrzutnią o wymiarach 620x550 mm wyposażoną w żaluzję przeciwdeszczową, oraz siatkę przeciw gryzoniom i owadom

Wyrzut spalin rurociągiem stalowym nierdzewnym o średnicy 65 mm ponad dach budynku.

Kanały wentylacyjne projektuje się jako okrągłe SPIRO oraz przekroju prostokątnym o połączeniach skręcanych kołnierzowych wykonane ze stali ocynkowanej.

Kanały montowane będą w WC i pomieszczeniu agregatu pod sufitem.

Wentylator EB posiada w kanale wylotowym przepustnicę zwrotną, która zapobiega przepływowi zwrotnemu powietrza, gdy wentylator jest wyłączony.

OGRZEWANIE

Przewiduje się elektryczne ogrzewanie pomieszczeń budynku stacji.

W budynku oczyszczalni ścieków dla ogrzania pomieszczeń socjalnych oraz pomieszczenia z pompownią i sitem zaprojektowano elektryczne grzejniki konwekcyjne / konwektory TWT/ o mocy grzewczej $0.5 \div 1.0 \text{ kW} / 230 \text{ V}$.

Konwektory powinny posiadać zabezpieczenie przeciwmrozowe, zabezpieczenie przed przegrzaniem oraz płynną regulację temperatury i optymalną łatwość obsługi dzięki termoregulatorowi.

Dla konwektorów przewidziano oddzielny obwód elektryczny pozwalający na sterowanie termostatem temperatury zewnętrznej.

W przypadku wzrostu temperatury zewnętrznej powyżej +10°C, nastąpi odcięcie dopływu prądu do obwodu i wyłączenie konwektorów.

Dla pomieszczenia z kontenerem, prasą i zbiornikami przewidziano ogrzewanie powietrzem przy wykorzystaniu zysków ciepła pochodzących od pracujących dmuchaw.

W części graficznej instalacji elektrycznych zaproponowano wielkość i rozkład grzejników elektrycznych. – rozwiązania szczegółowe według projektu branży elektrycznej.

OSUSZANIE POWIETRZA

W celu ograniczenia wykrapłania pary wodnej na rurociągach i armaturze przewiduje się zastosowanie w pomieszczeniu pompowni stacji przenośnego osuszacza kondensacyjnego.

12. UWAGI KOŃCOWE

- Niniejsze opracowanie nie stanowi instrukcji obsługi
- Prace montażowe i rozruch prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta i przepisami BHP
- Prace montażowe należy prowadzić tak, aby zapewnić ciągłą pracę istniejącej technologii i tym samym ciągłą dostawę uzdatnionej wody do odbiorców
- Urządzenia montować, eksploatować i obsługiwać zgodnie ze wskazaniem producenta i dokumentacją DTR
- Zastosowane złoże winno posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny dopuszczające je do stosowania przy uzdatnianiu wody do picia
- Montaż i rozruch stacji winien wykonać autoryzowany serwis
- Rzeczywiste parametry technologiczne pracy instalacji: ilość wód popłucznych, krotność płukań, zużycie inhibitora, itp. zostaną określone podczas rozruchu stacji
- Wszystkie materiały i urządzenia mające styczność z wodą muszą posiadać aktualny atest PZH.
- Pomieszczenia stacji muszą spełniać wymagania określone w rozporządzeniu MGPIB z dnia 27.01.1994, Dz.U. nr 21 poz 73, nawet jeśli nie zostały szczegółowo opisane w niniejszym opracowaniu
- Do niniejszego projektu należy przed uruchomieniem stacji opracować instrukcję obsługi i eksploatacji, która nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania
- Warunkiem dopuszczenia stacji do eksploatacji będą pozytywne wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody uzdatnionej
- **Całkowite wyłączenie z ciągu technologicznego i demontaż starych urządzeń zostanie przeprowadzony dopiero po rozruchu i dopuszczeniu nowych urządzeń do eksploatacji**

13. WARUNKI WYKONANIA I WYMOGI BHP

A.

Wszelkie prace montażowe, odbiorcze, rozruchowe winny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i p.poż. przez personel przeszkolony w tym zakresie.

Za przestrzeganie przepisów oraz odpowiednie zabezpieczenie miejsc pracy odpowiedzialny jest kierownik budowy.

B.

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normie : BN – 83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne Wymagania i badania przy odbiorze”, w powiązaniu z normą PB-86/B-02480 „Grunty budowlane”

C.

Roboty montażowe i odbiorcze należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i wytycznymi dostawców urządzeń i materiałów, tj.:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych zeszyt 7 C.O.B.R.T.I. Instal z lipca 2003 roku.

D.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do wykonania przedmiotu projektu powinny być zgodne z przewidzianymi w projekcie.

E.

Wszelkie zmiany wprowadzone w trakcie budowy winny być na bieżąco uzgadniane z nadzorem inwestorskim autorskim, a następnie naniesione na dokumentację powykonawczą.

Realizację prowadzić zgodnie z przepisami BHP dla robót remontowo-budowlanych zabezpieczając właściwy nadzór i asekurację pracowników wykonujących roboty.

Projektant

mgr inż. Artur KOZŁOWSKI

upr. nr 24/02/WŁ