

OPIS TECHNICZNY

do projektu rozbudowy systemu zasilania w wodę w gminie Krośnice – budowa zbiornika wody uzdatnionej w Bukowicach na działce nr ewid. geod. gruntów 30/1

1. Podstawa opracowania

1. Zlecenie Inwestora
2. Obowiązujące normy i przepisy.
3. Uzgodnienia z Inwestorem.
4. Wizja lokalna.

2. Zakres opracowania.

Niniejszy projekt obejmuje rozbudowę systemu zasilania w wodę w gminie Krośnice obejmując swym zakresem:

- 1) Wykonanie fundamentu pod zbiornik;
- 2) Budowa zbiornika wody uzdatnionej;
- 3) Budowa uzbrojenia sieci wod-kan i elektroenergetycznej;
- 4) Montaż układu technologicznego i pompowania wody.

3. Projektowane rozwiązania technologiczne.

Ogólny opis procesu technologicznego.

Proces technologiczny uzdatniania wody polegał będzie na pompowaniu wody ze studni głębinowej, poprzez istniejący zestaw napowietrzający ciśnieniowy do istniejącego filtra ciśnieniowego odżelaziającego odmanganiącego. Po wytrąceniu żelaza i manganu na filtrze, woda kierowana będzie do zbiornika wody uzdatnionej. Ze zbiornika woda pompowana będzie przez zestaw pompowy (pompy II stopnia do sieci). Stacja będzie pracowała całkowicie automatycznie, sterowana sterownikiem mikroprocesorowym Siemens, swobodnie programowalnym z komunikacją Profibus-DP. Sterownik będzie zapewniał automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukanie filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowej lub upływie określonej ilości dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania, ze wskazaniem na okres nocy. Pracą pomp I°, sterują sygnalizatory poziomu (sondy hydrostatyczne) zamieszczone w zbiorniku wody uzdatnionej. Pracą pomp II stopnia steruje inny, odrębny sterownik swobodnie programowalny Siemens z komunikacją Profibus-DP, znajdujący się w wyposażeniu zestawu pompowego II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody, na wyjściu ze stacji uzdatniania wody na stałym poziomie.

Źródło wody.

Źródłem wody dla stacji uzdatniania wody są studnie nr 1 i nr 2 jako awaryjne.

Strefa ochrony sanitarnej.

Studnie głębinowe będą położone na działce nr 30/1. Teren ten w całości jest w sposób trwały ogrodzony. Studnie nr 1 i 2 położone będą na tym terenie i nie posiadają oddzielnie wydzielonych stref ochrony bezpośredniej.

Jakość wody.

Z otrzymanych wyników badań wody surowej wynika, że przed spożyciem woda ta powinna być poddana uzdatnianiu. Proces uzdatniania polega na filtracji napowietrzanej wody przez złożo kwarcowe – odżelaziająco – odmanganiąco. Nie projektuje się zmian w tym zakresie.

Pompownia I stopniowa.

Przyjmuje się eksploatację projektowanych studni z wydajnością: $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$

	<u>St. nr 1</u>	<u>St. nr 2</u>
— Statyczny poziom wody w studni	12,5	12,5
— Depresja	2,2	2,2
— Straty na rurociągu i w stacji	6	6
— Straty na odżelaziaczach	6	6
— Wysokość geometryczna	10	10
— Minimalne ciśnienie na wylocie do zbiornika	<u>1</u>	<u>1</u>
$P_{\min} =$	37,7	37,7

W studni nr 1 i 2 należy zamontować pompę typu SP 46-4 z silnikiem o mocy 7,5 kW. Pompę należy zamontować w studni na głębokości 17,0 m p.p.t.

Urządzenia technologicznych w budynku.

Istniejące urządzenia w stacji uzdatniania wody pracują z wydajnością $Q_h = 35 \text{ m}^3/\text{h}$ dla zautomatyzowania pracy projektuje się wymianę rurociągów technologicznych wraz z armaturą.

Przyjęto zastosowanie następujących rozwiązań:

Orurowanie zespołu wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301, przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi. W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające w epoksydowanym korpusie z żeliwa GGG50 z dyskiem dzielonym ze stali nierdzewnej, z elastycznymi pinami ze stali nierdzewnej służącej do wykrywania wycieków, z dwuwarstwowym wzmocnionym uszczelnieniem, z tulejami osiującymi wałek i redukcyjnymi tarczami pomiędzy wałkiem i korpusem. Przepustnice zamontowane na filtrach wyposażone w siłowniki pneumatyczne, z zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Przepustnice poza układem filtrów wyposażone są w dźwignię. Nie dopuszcza się stosowania przepustnic z dyskiem innym niż ze stali nierdzewnej oraz w korpusie z żeliwa poniżej GGG50.

Opomiarowanie przepływu wody.

Do pomiaru objętości wody przepływającej w rurociągach stacji uzdatniania wody oraz do sterowania przyjęto wodomierze z nadajnikiem:

woda surowa i na zbiornik: DN 100,

woda uzdatniona na sieć: DN 100,

woda płuczna: DN 125,

Płukanie - regeneracja zespołów filtracyjnych.

Procesem towarzyszącym w procesie uzdatniania wody jest proces płukania – regeneracji złoża filtracyjnego, który realizowany będzie przy zastosowaniu powietrza oraz wody uzdatnionej. Proces płukania zespołu filtracyjnego przebiegał będzie w dwóch etapach.

Etap I

➤ płukanie wsteczne sprężonym powietrzem pochodzącym z dmuchawy z intensywnością $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 360 \text{ m}^3/\text{h}$ przez 5 minut.

Etap II

➤ płukanie wsteczne wodą uzdatnioną za pomocą pompy płucznej intensywnością $q = 12 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 216 \text{ m}^3/\text{h}$ przez $t_{\text{pl.w}} = 7$ minut.

Rozbudowa systemu zasilania w wodę gm. Krośnice

Płukanie – regeneracja zespołu filtracyjnego powietrzem. W celu płukania powietrzem dobrano dmuchawę bocznokanałową o parametrach:

- $Q = 360 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $\Delta p_{\text{dm}} = 4,0 \text{ m}$,
- $P = 18,5 \text{ kW}$.

Układ dmuchawa składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy bocznokanałowe o mocy $P = 18,5 \text{ kW}$;
- Zaworu bezpieczeństwa;
- Łącznika amortyzacyjnego typu ZKB, DN 65;
- Zaworu zwrotnego, DN 65;
- Przepustnicy odcinającej DN 65;
- Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej;
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami.

Płukanie - regeneracja zespołu filtracyjnego wodą uzdatnioną. W celu płukania wodą dobrano pompę płuczną, która będzie zainstalowana na wspólnej ramie wraz z pompami II stopnia typu:

TP150-160/4/ 11 kW o parametrach:

- $Q_{\text{pl.}} = 216 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pl.}} = 14 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 11 \text{ kW}$

Osuszacze.

Dobrano 1 osuszacz powietrza KT90F

Parametry:

Wydajność osuszania:

30oC/80% - 80 l/24h

25oC/70% - 58 l/24h

20oC/60% - 50 l/24h

Przepływ powietrza 750 m³/h

Pobór mocy 20oC/60% - 1350 W

Masa 55 kg

Zasilanie -230 V

Osuszacz jest przystosowany do ciągłej pracy.

Posiada licznik czasu pracy.

Wbudowany elektroniczny czujnik wilgotności z wyświetlaczem.

Filtr HEPA eliminujący zanieczyszczenia

Szafa technologiczna.

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z rozdzielni energetycznej napięciem 3x380V. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciovowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studni głębinowej, sygnalizatorów poziomu w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, wodomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu pompowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Szafa technologiczna wyposażona jest

Rozbudowa systemu zasilania w wodę gm. Krośnice

w swobodnie programowalny sterownik Siemens typu S7-1200, który służy do sterowania pracą urządzeń technologicznych. Sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP. Sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-1200 wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania. Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-200 zapewniający automatyczne działanie procesów technologicznych. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku wyrównawczym. Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik swobodnie programowalny Siemens znajdujący się w wyposażeniu zestawu pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

4. Zestaw podnoszenia ciśnienia.

Przyjmuje się zestaw pompowy z pompą płuczną o następującej charakterystyce:

Sekcja gospodarcza:

- wydajność bez pompy rezerwowej: 40 m³/h
- wysokość podnoszenia: 45 mH₂O

Sekcja płuczna:

- wydajność: 216 m³/h
- wysokość podnoszenia: 14 mH₂O

Przyjmuje się zestaw pompowy wyposażony w cztery pompy pionowe wirowe elektronicznych w tym jedna pompa stanowiąca czynną rezerwę oraz jedną pompę płuczną: ZP CR 4.15-4/4 kW + TP 150-160/4/ 11 kW lub równoważny. Każda pompa pionowa CR sterowana jest za pomocą przetwornicy częstotliwości. Nad całością czuwa sterownik PLC swobodnie programowalny Siemens S7-1200. Moc całkowita zestawu: 4 x 4 + 11 = 27 kW. Kolektor tłoczny dn 150, Kolektor ssący dn 200. Orurowanie zestawu wraz z ramą wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej 1.4401. Zestaw hydroforowy musi posiadać atest PZH na kompletne urządzenie. Zestaw podłączyć z instalacjami za pomocą łączników amortyzacyjnych ZKB.

Opis zestawu pompowego:

- kolektory ssawny i tłoczny z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – wykonane są ze stali 1.4401,
- kolektor tłoczny zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- na kolektorach z obu stron są zamontowane pełne kołnierze luźne aluminiowe
- w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10,
- na kolektorze tłocznym są zamontowane cztery zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm³,
- armatura zwrotna –zastosowano zawory zwrotne,
- armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy otwartej lub zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny są na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- na kolektorze ssawnym jest zamontowany wibracyjny czujnik obecności wody,

Rozbudowa systemu zasilania w wodę gm. Krośnice

- konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali 1.4401,
- pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego.
- wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik są w języku polskim,
- urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim.
- pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik swobodnie programowalny Siemens
- zestaw pompowy wyposażony będzie w przełączaną przetwornicę częstotliwości
- zestaw pompowy wyposażony będzie w przetwornik ciśnienia
- sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP.

5. Sterowanie zestawu pompowego.

Zestaw pompowy załączany i wyłączany będzie w zależności od sygnałów pochodzących z czujników wielkości fizycznej.

Wykorzystywanymi czujnikami wielkości fizycznych będą:

- przetworniki ciśnienia,
- sondy konduktometryczne (czujniki obecności wody w kolektorze ssącym),
- wyłączniki pływakowe (czujniki wykorzystywane jako zabezpieczenie zestawu przy zasilaniu ze zbiornika).

Wymagany system sterowania: układ pracy z przetwornicą częstotliwości.

- ☐ szafa sterownicza wykonanie materiałowe – metalowa, malowana proszkowo,
- ☐ system zawarty w szafie sterującej powinien być wykonany w stopniu ochrony IP 54 wg PN-92/E-08106. Wyposażony w przemiennik częstotliwości. Falownik z filtrem, aparaturę łączeniową np. Schneider, zabezpieczającą np. Legrand-Fael, oraz sterownik programowalny.

Na drzwiach obudowy powinny być zamontowane następujące elementy:

- ☐ Sterownik PLC (zabronione stosowanie sterowników „dedykowanych” - ma być dostępny w rynkowej sprzedaży.
- ☐ kontrolki sygnalizacyjne
- ☐ przełączniki trybu pracy
- ☐ wyłącznik główny
- ☐ wyłącznik bezpieczeństwa.

Wymagana wizualizacja stanów pracy na drzwiach szafy sterowniczej.

Przełączniki stany pracy pompy:

- ☐ pompa zasilana bezpośrednio z sieci energetycznej
- ☐ pompa zasilana poprzez przetwornice częstotliwości
- ☐ awaria pompy.

Każda z pomp zabezpieczona jest termicznie oraz zwarcioowo.

Algorytm pracy.

- ☐ Sterownik powinien sterować pompownią według żądanego ciśnienia w funkcji przepływu. $H=F(Q)$ - charakterystyka z kompensacją strat liniowych.
- ☐ pompa pożarowa musi mieć indywidualną nastawę pracy, inne ciśnienie niż ciśnienie pomp socjalnych.

Wraz załączanymi kolejnymi pompami, sterownik musi załączać kolejną pompę tylko w określonych najwyższych przedziałach sprawności, kolejna załączana pompa musi pracować na wspólnym regulatorze.

Sterownik powinien posiadać dodatkowe możliwości:

- ☐ umożliwia utrzymanie stałego ciśnienia,
- ☐ umożliwia pracę „progowo-czasową” 4 przedziały czasowe
- ☐ kontroluje ciśnienia w sieci zapobiegając przekroczeniu jego max wielkości,
- ☐ kontroluje wystąpienie suchobiegu na kolektorze ssącym i tłocznym

Rozbudowa systemu zasilania w wodę gm. Krośnice

- ☐ kontroluje zabezpieczenia silników elektrycznych,
- ☐ informuje o wystąpieniu awarii jego przyczynach i czasie wystąpienia,
- ☐ wykonuje pracę testową w zaprogramowanym czasie gdy pompy nie pracują,
- ☐ po wyłączeniu zasilania zachowuje swoje ustawienia,
- ☐ zdalny reset zestawu (listwa zdalnego sterowania),
- ☐ zdalne załączenie i wyłączenie zestawu (listwa zdalnego sterowania),
- ☐ komunikaty “ stykowe: awaria, praca , suchobiegi.

Wizualizacja.

Wizualizacja wszystkich parametrów pracy pomp na panelu operatorskim, i zmiana ich nastaw bez użycia zewnętrznych urządzeń.

Funkcje sterowania realizuje programowalny regulator typu EASY. Praca pomp poprzez przetwornice częstotliwości. Regulator wyposażony jest w wejście analogowe (do podłączenia czujnika ciśnienia), wejścia dwustanowe (do podłączenia wyłącznika ciśnieniowego, przełączników itp.), wyjścia przekaźnikowe (np. do załączania pomp).

Regulator EASY wyposażony jest w wyświetlacz LCD na którym wyświetlane są następujące komunikaty informujące o:

- ustawionej wartości ciśnienia załączenia, wyłączenia i ciśnienia granicznego pomp oraz aktualnej wartości ciśnienia zmierzonego w kolektorze tłocznym wyrażonego w kilopascalach.
- histerezie załączania i wyłączania pomp w pracy z przetwornicą,
- czasie pracy poszczególnych pomp
- czasie opóźnienia załączania i wyłączania pomp wyrażonego w sekundach.
- czasie opóźnienia załączania i wyłączania pomp mierzonego od momentu pojawienia się suchobiegu (praca automatyczna).

Praca ręczna

Wybierając pracę w trybie ręcznym zostaje załączona pompa, niezależnie od wartości ciśnienia panującego w kolektorze tłocznym. Pompa nie zostanie załączona tylko w przypadku wykrycia suchobiegu lub awarii silnika pompy (zadziałanie zabezpieczenia falownika). Również podczas pracy pompy w trybie ręcznym wystąpienie suchobiegu spowoduje natychmiastowe wyłączenie pomp, co zostanie zasygnalizowane odpowiednią kontrolką umieszczoną na drzwiach szafy sterującej.

Praca automatyczna

Zadaniem zestawu hydroforowego jest utrzymywanie stałego (zadanego) ciśnienia na kolektorze tłocznym. Zadana wartość ciśnienia określana jest przez wartość P_{zad}, wyrażona w kilopascalach.

Do pomiaru ciśnienia w kolektorze tłocznym wykorzystywany jest przetwornik ciśnienia. Przetwornik ten zamienia sygnał ciśnienia na sygnał prądowy, który następnie przekazywany jest do regulatora EASY. Pompy w zestawie zabezpieczone są przed suchobiegiem za pomocą wyłącznika ciśnieniowego (umieszczonego na kolektorze ssącym) lub pływakowego (umieszczonego w zbiorniku). W przypadku wystąpienia suchobiegu trwającego dłużej niż nastawiony czas opóźnienia zadziałania suchobiegu (wartość nastawiona w sterowniku, np 5s) nastąpi wyłączenie wszystkich pomp na czas występowania suchobiegu oraz zasygnalizowanie poprzez odpowiednią lampkę umieszczoną na drzwiach szafy sterowniczej. W przypadku ponownego napływu wody na zestaw, powróci on do pracy w sposób automatyczny. W trybie pracy automatycznej, sterownik ustala ciśnienie na stałym poziomie poprzez zmianę prędkości obrotowej pompy pracującej z przetwornicą częstotliwości. W przypadku gdy ciśnienie po stronie tłocznej spadnie poniżej wartości ciśnienia P_{zad} oraz pompa osiągnęła maksymalne obroty następuje załączanie kolejnej pomp z opóźnieniem czasowym zdefiniowany w sterowniku poprzez parametr Czas zał. Kolejne pompy załączane są tak długo, aż ciśnienie po stronie tłocznej nie osiągnie zadanej wartości. Kolejność załączania pomp uwarunkowana jest kolejnością ich wyłączania w poprzednich cyklach regulacji ciśnienia. Zawsze zostaje załączona pompa ta, która była najdłużej wyłączona z pośród pomp aktualnie niepracujących. W przypadku, gdy ciśnienie po stronie tłocznej wzrośnie powyżej wartości P_{zad} oraz pompy pracujące z przetwornicą częstotliwości osiągną

Rozbudowa systemu zasilania w wodę gm. Krośnice

wartość obrotów wyłączania następuje wyłączenie pompy z opóźnieniem czasowym zdefiniowany w sterowniku poprzez parametr Czas wyl. Kolejność wyłączania pomp jest taka sama jak kolejność ich załączania zależna od czasu pracy.

6. Zbiornik retencyjny.

Zbiornik retencyjny zaprojektowano dla magazynowania wody na potrzeby gospodarcze oraz przeciwpożarowe. Pojemność retencyjną zbiornika ustala się w oparciu o niedobory szczytowe. Obliczenia niedoborów szczytowych wykonano przyjmując czas pracy układu 20 godzin.

Pojemność zbiornika wyrównawczego projektuje się na maksymalną pojemność niedoboru 13,5 % Q max. dobowego.

$$V_{\text{nied.}} = 1200 \times 0,135 = 162 \text{ m}^3$$

Potrzebny zapas wody p. poż. wynosi 50 m³ i mieści się w ogólnym zapasie wody.

Przyjęto zbiornik retencyjny ze stali węglowej pionowy 150 m³, ocieplony wełną mineralną grubości 10 cm, pokryty blachą trapezową.

7. Przewody zewnętrzne

Rurociągi ssący oraz napełniający

Projektuje się rurociąg ssący oraz napełniający z projektowanego zbiornika wody uzdatnionej do budynku stacji uzdatniania wody. Rurociągi ssące należy wykonać z rur PE 100 o średnicach wskazanych w części graficznej opracowania. Rurociągi napełniające należy wykonać z rur PE 100 o średnicach wskazanych w części graficznej opracowania. Rury układać na podsypce z piasku o grubości 15 cm, z podbiciem na całej długości i zasypywać piaskiem do wysokości 20 cm ponad wierzch rury. Obsypka rury musi być wolna od brył i kamieni i powinna zapewnić jednorodne podparcie na całej długości rury.

Kolektor spustowy i przelewowy ze zbiornika

Projektuje się wykonanie kolektora kanalizacyjnego do spustu wody ze zbiornika wody uzdatnionej. Do kolektora podłączony będzie kolektor przelewowy zbiorników. Orowadzenie projektuje się do kanalizacji. Rurociąg należy wykonać z rur PVC 160 trasę i spadki zachować zgodnie z częścią graficzną projektu. Uzbrojenia kolektora stanowią studzienki rewizyjne d425 wykonane z PE.

Odwodnienie i podłoże

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowywanie gromadzącej się w nich wody,
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła co najmniej 0,5 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Rozbudowa systemu zasilania w wodę gm. Krośnice

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono powyżej należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- > podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- > podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
- > przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
- > przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- > w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- > jako warstwa wyrownawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- > w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy posypki powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie przewodu tworzywa sztucznego przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórka odeskowań i rozpor ścian wykopu.

8. Posadowienie zbiornika retencyjnego.

Warunki posadowienia

Projektowany zbiornik dostosowano do:

- strefy przemarzania gruntu – $h_z = 0,80$ m
- strefy obciążenia śniegiem – I
- obowiązujących norm i przepisów prawnych

Przyjęto:

- poziom wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia zbiornika
- posadowienie fundamentu zbiornika na gruncie rodzimym zgodnie z normą PN-81/B – 03020 „Posadowienie bezpośrednio budowli”
- zbiornik posadowić powyżej poziomu zwierciadła wody gruntowej, płytę denną zbiornika posadowić na warstwie betonu B-10.

Fundament pod zbiornik.

Dla przyjętych założeń przyjmuje się:

- Fundament pod zbiornik w formie płyty kołowej żelbetowej –zbrojenie: pręty główne $\Phi 12$ AIIIIN .
- Rzędna posadowienia ławy fundamentowej – 1,00 [m] p.p.t. (wykonana na wylewce betonowej B - 10 grubości 10 [cm]).

Wokół zbiornika opaska z chudego betonu o szer. ok. 0,5 m.

Wymiary fundamentu:

a) płyta fundamentowa kołowa

- średnica $\varnothing 4500$ mm
- wysokość płyty 1000 mm

Pod zbiornik retencyjny o średnicy 4500 mm, projektuje się fundament płytowy kolisty o średnicy \varnothing

Rozbudowa systemu zasilania w wodę gm. Krośnice

4500mm. Projektuje się zbrojenie płyty fundamentowej jak dla płyt kolistych, dwoma siatkami, dolną i górną z prętów d12. Zbrojenie dolne płyty fundamentowej projektuje się z otuliną 10cm od spodu i 5cm od góry. Pod fundamentami wylać podkład z betonu B10. Po wykonaniu deskowania z drewna budowlanego wylać płytę fundamentową o grubości 100cm z betonu B 20 zbrojoną stalą żebrowaną A-III34GS. Szczegóły zbrojenia i wymiary fundamentów zamieszczono na rysunkach konstrukcyjnych. Należy w trakcie wykonywania robót ziemnych dokładnie rozpoznać rodzaj gruntu występujący pod fundamentem. W przypadku stwierdzenia w poziomie posadowienia występowania nasypów niekontrolowanych z przewarstwieniami gleby, należy zdjąć warstwę nasypów i przestrzeń pomiędzy gruntem rodzimym a projektowanym poziomem spodu płyty fundamentowej wypełnić piaskiem. Fundament zbiornika należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo za pomocą roztworu bitumicznego (lekko modyfikowanego kauczukiem syntetycznym z dodatkiem specjalnych substancji umożliwiających głęboką penetrację podłoża i stosowanie na lekko wilgotnych podłożach. Przeznaczony do gruntowania pod warstwy powłok bitumicznych i papy termozgrzewalnej).

Roboty ziemne

- Uwaga: podczas wykonywania wykopu należy wyodrębnić warstwę nasypów niekontrolowanych (zgodnie z opinią geotechniczną) i wymienić ją poniżej fundamentu na warstwę piaskową o zagęszczeniu min do $IS > 0,95$, po wykonaniu wymiany gruntu należy wykonać sondowanie, określające wskaźnik zagęszczenia, z czego należy sporządzić pisemny protokół. Zakres wymiany w wokół fundamentu należy ustalić na obiekcie.
 - Podczas prowadzenia prac ziemnych konieczne jest stałe zabezpieczenie wykopów przed wodą opadową i gruntową.
- UWAGA! Dodatkowo z uwagi na bliskość innych obiektów wykop należy zabezpieczyć szczelnymi ściankami typu Larsen. Instalacje grodzi z uwagi na bliskość zabudowań należy wykonać metodą wciskania statycznego.
- Grunt w otwartym wykopie chronić przed przemarzaniem i zawilgoceniem, aby nie spowodować pogorszenia nośności.
 - W czasie wykonywania robót ziemnych należy wykonać wykop do żądanego poziomu i niezwłocznie wykonać warstwę chudego betonu gr. min. 10cm pod fundamentem
 - Warstwę chudego betonu wyłożyć podwójną warstwą papy termozgrzewalnej,
 - Wykop przy fundamencie zasypać gruntem niespoistym z zagęszczeniem do $IS > 0,95$, z nadaniem spadku 5% na zewnątrz budynku zaraz po wykonaniu fundamentów.
 - W przypadku konieczności pozostawienia fundamentu w stanie surowym na okres zimy, należy chronić go przed przemarzaniem.

9. Instalacje elektryczne.

Instalacja elektryczna urządzeń technologicznych

Instalację elektroenergetyczną prowadzić w korytkach z 60x50x1,0mm. Koryta montować nad oknami do stropu lub do ściany. Natomiast odejścia do urządzeń prowadzić na drabinkach 60x50mm lub w korytkach z PVC koloru białego o wymiarach 80x60mm lub 40x40mm w zależności od ilości przewodów w nich prowadzonych.

W pozostałych pomieszczeniach prowadzić w korytkach z PVC koloru białego 40x40mm

Prowadzenie kabli zewnętrznych

Przewody w ziemi układać w rowach kablowych o głębokości 0,8m na 10-cio centymetrowej podsypce z piasku, następnie ułożone przewody należy zasypać warstwą piasku o grubości 10cm i warstwą gruntu rodzimego bez kamieni o grubości co najmniej 20cm i przykryć folią koloru niebieskiego wzdłuż całej trasy przewodów. Folia z tworzywa sztucznego powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm i szerokość taką, aby przykrywała ułożone przewody. Przy układaniu przewodów należy je zginać tylko w przypadku koniecznym, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy niż 10-

krotna zewnętrzna średnica przewodu.

Przewody przy wprowadzaniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi wmurowaną osłoną. Osłony ułożyć ze spadkiem na zewnątrz budynku. Wprowadzając przewody do budynku, należy na zewnątrz pozostawić ich zapas w postaci pętli ułożonej w ziemi. Po wciągnięciu przewodów do wnętrza budynku przez rury, oba końce rur należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się wody do wnętrza budynku. Dotyczy to kabli sterowniczych do odstoju i zbiornika wody. Kable układać w sposób niekolidujący z pozostałymi instalacjami, a w miejscach kolizji zabezpieczyć przy pomocy rur osłonowych. Lokalizacja miejsc występowania kolizji i konieczności zastosowania rur osłonowych.

Dokonać inwentaryzacji geodezyjnej w skali 1:500 na starej mapie która zostanie przekazana wykonawcy przez inwestora. Należy ją zamieścić w dokumentacji powykonawczej.

Po zakończonych robotach montażowych, przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego.

Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Technologia RZS-T

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnia zawierająca urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych stacji. Zasilana jest z Rozdzielni Głównej napięciem 3x400V kablem pięciożyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, dmuchawą, przepustnicami, elektrozaworami, przepustnicą w odstoju. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak hydrostatyczne sondy poziomu wody w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej, hydrostatyczna sonda poziomu wody odstanej w odstoju wód popłucznych, wodomierzy oraz przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu pompowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Szafa technologiczna wyposażona jest w swobodnie programowalny sterownik Siemens typu S7-1200, który służy do sterowania pracą urządzeń technologicznych. Sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą protokołu Mod-BUS. Sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-1200 wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania. Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-200 zapewniający automatyczne działanie procesów technologicznych. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upływie określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszane w zbiorniku wyrównawczym. Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik swobodnie programowalny Siemens znajdujący się w wyposażeniu zestawu pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Zaprojektowany układ sterowania pompy głębinowej składa się układu łagodnego rozruchu i pomiaru prądu, który to jest analizowany pod kątem suchobiegu. Rozruch pompy jest rozruchem łagodnym zrealizowanym w oparciu o elektroniczny układ mający na celu ograniczenie udaru prądowego.

Rozdzielnia o wymiarach 1800x800x400mm z cokołem 200mm powinna posiadać stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54.

Sterownik mikroprocesorowy

Swobodnie programowalny sterownik typu Siemens S7-1200 z modułami wejść wyjść służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze, co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych

itp.).

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Sterownik na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, wodomierze, sondy hydrostatyczne) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody;

Sterowanie pracą stacji

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny typu Siemens S7-1200 (master) zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia steruje sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiorniku wody Z.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy typu Siemens S7-1200 (slave) znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie. Pomiędzy rozdzielnicami RZS-T a RZS-H należy ułożyć Przewód UTP kat. 5e, przewody miedziane 4x2x0,5 mm do komunikacji pomiędzy sterownikami typu Siemens S7-1200.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

W zbiorniku retencyjnym znajduje się hydrostatyczna sonda poziomu wody odpowiedzialna za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku wyrównawczym, oraz czujnikiem wibracyjnym zamontowanym w kolektorze ssącym zestawu hydroforowego.

Praca stacji w trybie płukania

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upływie określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji.

W początkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odстойnika stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

Sterowanie ręczne

Sterowanie ręczne każdej pompy może być prowadzone poprzez panel operatorski.

Do uruchamiania i wyłączania pompy służą przyciski sterownicze na panelu operatorskim.

W położeniu <0> pokrętki / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach szafy sterowniczej, pompa jest wyłączona z ruchu.

Opis elementów sygnalizacyjnych

Biała lampka oznaczona napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.

Zielone lampki oznaczona napisem (PRACA), sygnalizują pracę urządzenia

Czerwone lampki oznaczona napisem (AWARIA), sygnalizują awarię urządzenia

Żółte lampki oznaczona napisem (Suchobiegi), sygnalizują brak wody w studni pomp głębinowych.

Proponowane sygnały wysyłane na wybrane telefony komórkowe

- Brak zasilania RZS-T
- Awaria urządzenia (tj. pompy głębinowej, pompy płucznej, pompy w odстойniku dmuchawy, dmuchawy)
- Suchobiegi pomp głębinowych
- Niskie ciśnienie na sieci
- Błąd płukania filtra

Inwestor ma prawo dołożyć inne sygnały, które w jego odczuciu są ważne. Musi to jednak uczynić w formie pisemnej przed rozruchem technologicznym.

Rozdzielnia zasilająco-sterownicza Zestawu Hydroforowego RZS-ZH

Zadaniem układu automatycznego sterowania zestawem hydroforowym wyposażonym w cztery pompy o mocy 4 kW, jest tłoczenie i podwyższanie ciśnienia wody pitnej oraz użytkowej wody zimnej bez zanieczyszczeń, nie agresywnej chemicznie. Działanie układu polega na odpowiednim sterowaniu poszczególnych pomp w zależności od sygnałów doprowadzonych z czujnika ciśnienia na tłoczeniu oraz sygnalizatora wibracyjnego na ssaniu. W układzie znajdują się przetwornice częstotliwości do aplikacji wodnych typu: VLT AQUA Drive FC 202 dla każdej pompy. Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik typu Siemens S7-1200 z panelem operatorskim. Wszystkie komunikaty wyświetlane na panelu operatorskim z menu obsługi w języku polskim, z dostępem do informacji bieżących typu:

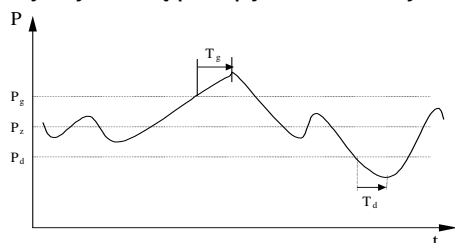
- Ciśnienie wody za zestawem pompowym.
- Częstotliwość pracującej pompy.
- Ilości godzin pracy pomp.
- Alarmy.

Opis działania układu sterowania pomp

Tryby pracy

Tryb pracy sterownika określa sposób regulacji ciśnienia na wyjściu zestawu hydroforowego. Praca z przetwornicą częstotliwości ze stabilizacją ciśnienia w zadanym przedziale – regulacja mieszana: ciągła w przedziale określonym progami, poza nim dwupołożeniowa.

Działanie w tym trybie pracy polega na utrzymywaniu ciśnienia w kolektorze tłocznym w zadanym przedziale. Dopuszczalne jego odchylenia mieszczą się w granicach określonych dwoma progami. W zakresie pomiędzy progami, gdy zmiany rozbioru wody lub ciśnienia ssania mogą być skompensowane wydajnością pompy sterowanej konwerterem, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie.



Rys. Przebieg ciśnienia w czasie w trybie pracy z przetwornicą częstotliwości w zadanym przedziale ciśnień.

Przedział pracy ograniczony jest progami dolnym P_d i górnym P_g . Gdy ciśnienie na wyjściu waha się pomiędzy progami, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie (regulacja ciągła). Przełączenia pomp następują dopiero przy przekroczeniu wartości ciśnienia P_g lub przy spadku ciśnienia poniżej wartości P_d . Wtedy regulacja odbywa się podobnie jak w trybie progowo-czasowym (regulacja dwupołożeniowa z opóźnieniami). Reakcje na przekroczenie każdego progu są opóźnione o zadane czasy.

Ten sposób regulacji zalecany jest w następujących przypadkach:

gdy wydajność pompy zasilanej z konwertera częstotliwości jest mniejsza od wydajności pomp zasilanych bezpośrednio z sieci;

kiedy występują duże wahania ciśnienia na ssaniu;

kiedy występują duże wahania rozbioru wody.

Zastosowanie pompy sterowanej konwerterem zmniejsza liczbę załączeń pomp, zasilanych bezpośrednio z sieci, w stosunku to regulacji progowo-czasowej

Rozruch pomp dokonywany jest za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości, która będzie przełączana po osiągnięciu przez silnik pompy 50Hz. Elementy zasilania i sterowania umieszczone są wewnątrz szaf, natomiast elementy sygnalizacyjne na zewnętrznej elewacji drzwi szaf.

Układ sterowania wyposażony jest w mikroprocesorowy sterownik typu Siemens S7-1200 z panelem operatorskim. Układ zapewnia komunikację za pomocą modemu GPRS/GSM zlokalizowanym w rozdzielni RZS-T. Sterowanie w trybie AUTO wykonywane jest przez sterownik. Parametrami zadanymi jest ciśnienie na wejściu.

Zabezpieczenia i blokady

Zaprojektowany układ sterowania niezawodnie zabezpiecza pompy przed:

przeciążeniem silnika, zwarcim, dzięki zastosowaniu wyłącznika silnikowego w obwodzie zasilania każdej pompy. Pompy zabezpieczone przed pracą na sucho za pośrednictwem sygnalizatora wibracyjnego FTL20 i sygnalizatora pływakowego w zbiorniku.

Sterowanie ręczne

Sterowanie ręczne każdej pompy może być prowadzone poprzez pokrętkę / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach rozdzielnic RZS-ZH

W położeniu <0> pokrętki / STEROWNIE A – 0 – R / na drzwiach pompa jest wyłączona z ruchu.

Rozbudowa systemu zasilania w wodę gm. Krośnice

W trybie ręcznym silnik pompy uruchamiany jest poprzez stycznik sieciowy.

Opis elementów sygnalizacyjnych

Biała lampka oznaczona napisem ZASILANIE sygnalizują prawidłowe zasilanie.

Zielone lampki oznaczone napisem (PRACA), sygnalizują stan pracy przetwornicy.

Zbiorniki magazynowy wody Z

W zbiorniku projektuje się montaż sondy hydrostatycznej (0-10m/4-20mA) z przewodem fabrycznym podłączonym do rozdzielni RZS-T, oraz sygnalizatora pływakowego do RZS-ZH poprzez skrzynkę przyłączeniową SP-Z1. Stosować materiały równoważne pod względem jakości i zatwierdzone.

Na zbiorniku przy wlocie należy zainstalować Skrzynkę Pośredniczącą wykonaną z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP 65 i wymiarach 270x180x170mm ze złączkami 4mm² 7szt odporną na działanie UV i należy ją oznaczyć napisem SP-Z1.

Odstojnik popłuczyn

Obok zbiornika popłuczyn zamontować Skrzynkę Pośredniczącą SP-O, do której należy przyłączyć kabel zasilający pompę zatapialną PO oraz sondę hydrostatyczną(0-4m/4-20ma). Dobrano obudowę ART.-55 produkcji Uriarte Polska wykonaną z tłoczywa poliestrowo-szklanego termoutwardzalnego IP44 w kolorze RAL 7035 o wymiarach 500x500x300mm z fundamentem F1-500 ze złączkami 4mm² 8szt w środku, należy ją oznaczyć napisem SP-PO. Schemat połączeń projektowanej skrzynki pośredniczącej, przedstawiony jest w rozdzielni RZS-T.

10. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w następujących opracowaniach:

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” zeszyt nr 3 – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, 2001 r.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” - zeszyt nr 9 – Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, 2003 r.
- Wytyczne producentów stosowanych materiałów i urządzeń

Odsłonięte w trakcie głębenia wykopów kable i inne przewody należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Wszystkie zainstalowane urządzenia muszą posiadać deklaracje lub certyfikaty zgodności z dokumentem odniesienia (w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa, zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną

Stosowane materiały muszą mieć atesty i aprobaty dopuszczające do stosowania w Polsce.

Materiały z demontażu należy przekazać do utylizacji - złomowanie bądź przekazać na odpowiednie wysypisko.

Podczas zalewania betonem rurociągów powinny one pozostawać pod ciśnieniem minimum 3 bary (zalecane 6 bar). Wymaganie to jest podyktowane możliwością mechanicznego uszkodzenia rur w fazie wykonywania prac budowlanych (wylewanie posadzek, kładzenie tynków, itp.) i łatwego wykrycia oraz szybkiego usunięcia ewentualnego uszkodzenia. Należy unikać prowadzenia przewodów w miejscach, w których mogą być one narażone na uszkodzenia mechaniczne np.: w obrysie przyborów sanitarnych montowanych na śruby do posadzki, w okolicach wbijanych progów otworów drzwiowych.

W przypadku wystąpienia warunków nieokreślonych w dokumentacji lub innych, co do zakładanych, należy powiadomić o tym autora projektu.

O wszelkich zmianach w stosunku do dokumentacji wynikających z technologii robót nieznanymi w

czasie projektowania decyduje inspektor nadzoru, a zmiany należy uzgodnić z biurem autorskim.

mgr inż. Sławomir Lebica

Uprawnienia budowlane WKP/0154/PWOS/09

w specjalności instalacyjnej do projektowania

i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń

mgr inż. Dariusz Śmigielski

Uprawnienia budowlane WKP/0039/POOK/05

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń

mgr inż. Piotr Sokołowski

Uprawnienia budowlane WKP/0261/PWOE/15

w specjalności instalacyjnej do projektowania

i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń