



USŁUGI INWESTYCYJNO - PROJEKTOWE

INŻ. TADEUSZ MARZEC
UL. WYSPIAŃSKIEGO 7/71
87-300 BRODNICA
TEL./FAX (0-56) 498-69-64
TEL. KOM. 0-603-760-495

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Nazwa obiektu :	Studnia głębinowa wraz z włączeniem do istniejącego wodociągu w Szczuce oraz modernizacja hydroforni w Szymkowie
Adres obiektu :	Szczuka gmina Brodnica
Kod CPV :	45231300-8 (roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków)
Inwestor:	Gmina Brodnica
Adres zamawiającego:	87-300 Brodnica, ul. Zamkowa 13 A
Branża:	sanitarna
Projektant:	inż. Tadeusz Marzec upr. bud. nr SLK/0338/PWOS/03
Asystent projektanta:	mgr inż. Grzegorz Zasina

Brodnica 10/2011

1

Uwaga :

Zabrania się kopiowania, przedrukowywania i rozpowszechniania całości lub fragmentów opracowania bez pisemnej zgody autora.

Oświadczenie

Projekt budowlano-wykonawczy studni głębinowej wraz z włączeniem do istniejącego wodociągu w Szczuce oraz modernizacja hydroforni w Szymkowie został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Tadeusz Marzec

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Podstawa opracowania	5
2. Przedmiot opracowania	5
3. Zakres opracowania.....	5
4. Charakterystyka ogólna	5
5. Studnia głębinowa z instalacją pompową.....	6
5.1. Charakterystyka terenu	6
5.2. Warunki hydrogeologiczne	6
5.3. Ujęcie wody.....	7
5.4. Strefy ochrony sanitarnej.....	7
5.5. Droga dojazdowa do studni	7
5.6. Jakość wody.....	7
5.7. Obudowa studni głębinowej	8
5.8. Obliczenie pompy w studni głębinowej	10
6. Sieć wodociągowa	10
6.1. Trasa przebiegu sieci wodociągowej.....	10
6.2. Tyczenie sieci wodociągowej.....	11
6.3. Długość sieci wodociągowej	11
6.4. Materiały.....	11
6.5. Oznakowanie sieci wodociągowej oraz uzbrojenia.....	11
6.6. Próba szczelności.....	11
6.7. Dezynfekcja oraz płukanie sieci.....	14
6.8. Zbliżenia i skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym oraz przejścia pod przeszkodami terenowymi.....	14
6.9. Transport i rozładunek materiałów.....	14
6.10. Składowanie i transport rur na budowie	15
6.11. Wykonanie robót ziemnych.....	16
6.12. Prace montażowe	19
7. Modernizacja hydroforni	20
7.1. Opis urządzeń stacji uzdatniania wody	21
7.2. Przewody technologiczne w budynku hydroforni.....	23
7.3. Uruchomienie urządzeń.....	24

7.4. Uwagi końcowe do modernizacji stacji uzdatniania wody	24
7.5. Wytyczne elektryczne i automatyki stacji uzdatniania wody i studni głębinowej.	24
7.6. Wytyczne ogólne stacji uzdatniania wody	25
7.7. Wytyczne bezpieczeństwa i higieny pracy w stacji uzdatniania wody	25
8. Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia	27
9. Uzgodnienia ZUD	33
10. Ogólne uwagi dla wykonawcy	34
11. Decyzja nr 5/11 o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia z dnia 27 października 2011r.	
12. Decyzja nr P9/2011 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 15. 11. 2011r.	
13. Decyzja Starosty Brodnickiego znak OŚ.6530.4.2011 zatwierdzająca projekt prac geologicznych na wykonanie studni S-2, z dnia 12.09.2011r.	
14. Projekt prac geologicznych na wykonanie studni S-2 ujmującej czwartorzędowy poziom wodonośny	

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- * rys.1 – Projekt zagospodarowania terenu ujęcia głębinowego– w skali 1: 500
- * rys.2 – Plan zagospodarowania terenu ujęcia głębinowego– w skali 1: 100
- * rys.3 – Obudowa studni głębinowej – w skali 1: 25
- * rys.4 – Instalacja pompowa studni głębinowej – w skali 1: 25
- * rys.5 – Lokalizacja odstożników wód popłucznych – plan
zagospodarowania SUW – w skali 1: 500
- * rys.6– Zbiorniki wód popłucznych – przekrój – w skali 1: 50
- * rys.7 – Stacja uzdatniania wody – rzut – w skali 1: 50
- * rys.8 – Stacja uzdatniania wody – schemat technologiczny
- * rys.9 – Szczegół podłączenia filtra oraz rozmieszczenie złoża filtracyjnego

ZAŁĄCZNIKI

Karty katalogowe urządzeń

<p style="text-align: center;">OPIS TECHNICZNY do projektu budowlano-wykonawczego studni głębinowej wraz z włączeniem do istniejącego wodociągu w Szczuce oraz modernizacji hydroforni w Szymkowie</p>
--

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Umowa z inwestorem,
- 1.2. Mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1 : 500
- 1.3. PN, BN, Prawo Budowlane oraz wytyczne w zakresie projektowania i wykonawstwa sieci wodociągowych,
- 1.4. Projekt techniczny modernizacji stacji uzdatniania wody we wsi Szymkowo gm. Brodnica z 2002r,
- 1.5. Wizja lokalna w terenie.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie studni głębinowej z włączeniem do istniejącego wodociągu w Szczuce oraz modernizacja w zakresie niezbędnym hydroforni wodociągowej w Szymkowie.

3. Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- studnię głębinową z instalacją pompową,
- przyłączenie z rur PE100 SDR11 dn125 do istniejącej sieci wodociągowej w Szczuce,
- niezbędną modernizację hydroforni w Szymkowie,
- informację o planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- projekt prac geologicznych na wykonanie ujęcia wody podziemnej.

4. Charakterystyka ogólna

Miejscowość Szymkowo posiada sieć wodociągową zaopatrującą gospodarstwa zlokalizowane we wsi Szymkowo i Szczuka gm. Brodnica. Sieć wodociągowa zasilana jest z dwóch studni głębinowych w Szymkowie i jednej w Szczuce. Obecne zasoby nie pokrywają w okresach letnich wymaganego zapotrzebowania na wodę. Niezbędnym staje się budowa nowej studni głębinowej zabezpieczającej maksymalny pobór wody.

Nową studnię głębinową przyjęto zlokalizować 2km na północ od miejscowości Szymkowo i 800m na południowy wschód jeziora Szczuckiego.

Na podstawie odwiertu zlokalizowanego przy projektowanej studni stwierdzono przekroczenie dopuszczalnych wskaźników czystości wody w tym

obszarze. W celu uzdatnienia wody projektuje się włączenie studni do istniejącego wodociągu długości ok. 2300m łączącego nowoprojektowaną i istniejącą studnię głębinową z hydrofornią. Hydrofornia posiada urządzenia do uzdatniania wody ale ze względu na wyeksploatowanie urządzeń oraz planowane zwiększenie przepustowości do $95\text{m}^3/\text{h}$ związane z podłączeniem kolejnej studni koniecznym jest modernizacja i rozbudowa układu uzdatniania wody.

Istniejącą studnię S-1 wyposażyć w pompę o parametrach takich samych jak w projektowanym odwiercie.

5. Studnia głębinowa z instalacją pompową

5.1. Charakterystyka terenu

Teren projektowanych prac geologicznych związanych z wykonaniem otworu studziennego znajduje się na działce 194/1 położonej w granicach administracyjnych gminy Brodnica, pow. brodnicki, woj. Kujawsko-Pomorskie. Działka ta jest własnością Gminy Brodnica.

Projektowana studnia S-2 zlokalizowana będzie w północnej części posesji ok. 10m od wschodniej granicy posesji i 8m od granicy północnej. W odległości ok. 43 m znajduje się istniejąca studnia głębinowa S-1. Ze względu na wielkość działki którą dysponuje inwestor otwory studzienne będą rozmieszczone w układzie geometrycznym wzajemnie na siebie oddziałującym, gdyż odległość między studniami będzie mniejsza niż suma promieni lejów depresyjnych przez nie wytworzonych. Jednakże ujęcie zespołowe będzie skutkowało zwiększeniem wydatku sumarycznego do $65,84\text{m}^3/\text{h}$ przy jednoczesnym zmniejszeniu wydatku pojedynczych studni.

Dojazd do działki prowadzi drogą nieutwardzoną od strony południowo wschodniej. W miejscu prowadzonych prac działka jest nieużytkiem porośniętym zielenią niską.

5.2. Warunki hydrogeologiczne

W rejonie projektowanej studni głębinowej osady wodonośne czwartorzędu stanowią izolowany od powierzchni ziemi poziom wodonośny dotychczas eksploatowany jednym otworem studziennym. Na podstawie wykonania otworu badawczego P-2 odległego od studni istniejącej S-1 o 43m stwierdzono występowanie warstwy wodonośnej wskazanej do ujęcia w interwale głębokościowym 89-97m p.p.t.

5.3. Ujęcie wody

Na podstawie opracowanej dokumentacji geologicznej oraz wykonanego otworu badawczego ujęcia wód podziemnych zaprojektowano studnię głębinową o następujących parametrach:

- głębokość studni – 99m
- rura nadfiltrowa pełna PVC-U DN 250/280 KV długości 89m,
- filtr szczelinowy PVC-U Dn 250/280 KV długości 8,0m,
- rura podfiltrowa pełna PVC-U DN 250 / 280 KV, długości 2,0m,
- zwierciadło wody ustabilizowane 115,0 m n.p.m.,
- wydajność studni projektowanej S-2 – 32,33 m³/h,
- wydajność eksploatacyjna przy wzajemnym współdziałaniu studni (istniejącej S-1 i projektowanej S-2) 65,84 m³/h.

Filtr studni powinien zostać w sposób szczegółowy zaprojektowany przez geologa nadzorującego w oparciu o rzeczywisty profil gruntów stwierdzony w trakcie wiercenia. Należy jednak o ile będzie to możliwe, zachować minimalne długości odcinków filtrowych podanych w tym opracowaniu.

5.4. Strefy ochrony sanitarnej

Z uwagi na izolację warstwy wodonośnej od powierzchni terenu, nie przewiduje się wykonania analizy stanu środowiska w obszarze spływu wody do ujęcia. Jednakże wyznacza się bezpośrednią strefę ochrony sanitarnej ujęcia wolnej od wszelkiej zabudowy, którą należy wygrodzić (rys. nr 1).

Ogrodzenie strefy ochrony sanitarnej projektuje się wykonać z siatki ocynkowanej wysokości 1,5m na słupkach stalowych. Wygrodzenie połączyć z istniejącym ogrodzeniem przy studni S-1.

Teren przy projektowanym ujęciu należy podnieść do poziomu rzędnej przy istniejącej studni S-1. Nasyp uformować ze spadkami umożliwiającymi odpływ wód opadowych na zewnątrz działki.

5.5. Droga dojazdowa do studni

W celu umożliwienia swobodnego dojazdu do studni projektuje się drogę dojazdową o szerokości 4,0m prowadzącą od drogi gminnej nieutwardzonej do projektowanej studni. Drogę wykonać z płyt JUMBO na podsypce żwirowej gr. 10cm. Drogę ograniczyć krawężnikiem zewnętrznym.

5.6. Jakość wody

Na podstawie badania wody pochodzącego z odwiertu S-1 stwierdzono, że woda zawiera duże ilości żelaza i manganu. Pod względem bakteriologicznym woda nie wzbudza zastrzeżeń. Woda o takim składzie może

być używana do picia i potrzeb gospodarczych po odżelazieniu i odmanganieniu.

5.7. Obudowa studni głębinowej

Obudowę studni głębinowej należy wykonać z kręgów żelbetowych śr. wew. 1,8m. Przykrycie wykonać pokrywą żelbetową śr. 2,3m wystającą poza obwód zewnętrzny kręgów. W płycie zakotwić pokrywę studzienną Dn 1000mm zamykaną na kłódkę. W pokrywie zamontować rurę wywiewną stalową śr. 100mm o konstrukcji uniemożliwiającej przedostawanie się wody deszczowej oraz owadów do wnętrza obudowy studni.

Ze względu na podmokły i oraz miejscowo zagłębiony obszar w miejscu odwiertu, projektuje się podnieść poziom terenu w nawiązaniu do rzędnej przy istniejącej studni S-1. Nachylenie projektowanego terenu powinno umożliwić odpływ wód opadowych z obszaru zajmowanej działki. Dodatkowo obudowę studni należy wynieść ponad poziom nasypu. Kręgi, płyta podstudzienna i pokrywowa powinny być wykonane z betonu C35/45 o wodoszczelności W-8.

Powierzchnię zewnętrzną obudowy studni zabezpieczyć przez dwukrotne pomalowanie abizolem (gruntujący + powłokowy) lub lepikiem bitumicznym bez wypełniaczy na gorąco.

Wykonanie studzienki musi zapewnić jej szczelność przed przenikaniem wód opadowych i gruntowych.

Przejście rurociągu przez ścianę kręgu obudowy wykonać w formie przejścia dławicowego szczelnego. Krag powinien być fabrycznie wyposażone w otwór przyłączeniowy. Niedopuszczalne jest „wykonanie” otworów w kręgach oraz ich betonowanie na budowie.

Dno obudowy wykonać jako szczelne ze spadkiem 3% do zagłębienia 20 x 20 x 10 cm.

Na etapie wykonywania dna studni dokonać montażu głowicy. Zwraca się uwagę aby przed wykonaniem szlichty betonowej osadzającej głowicę przyspawać do płaszcza zewnętrznego głowicy bednarke ocynkowaną o wymiarach 20 x 5 i wyprowadzić ją na ścianę kręgu 0,5m od dna. Od wewnątrz głowicę skrosować prętem śr. 12mm z rurą płaszczową odwiertu.

Wewnątrz obudowy studni głębinowej wykonać ocieplenie ze styropianu gr. 6cm z płaszczem klejowym (np. Atlas Stopter). Należy również wykonać ocieplenie wjazdu ze styroduru gr. 10cm.

Studnię wyposażać w drabinę z ze stali nierdzewnej szerokości 45cm montując ją na stałe w odległości zapewniającej min. 12cm odstępu stopnia drabiny od ściany kręgu (z warstwą ocieplenia).

Pod obudowę studni wykonać ławę ze żwiru gr. 40cm o max wielkości ziaren 15mm z zagęszczeniem do 98% według standardowej wartości Proctora. Wykonać także obsypkę kręgów piaskiem lub żwirem grubości 20 cm. Wystające kręgi ponad poziom terenu obsypać gruntem rodzimym tworząc

nasyp zgodnie z częścią rysunkową. Teren wokół obudowy studni należy dokładnie zagęścić. Kamienie i gruz usunąć z wykopu. Na wierzchu nasypu wokół kręgu wykonać wylewkę betonową gr. 10cm i szerokości 1m a na niej ułożyć kostkę brukową.

Do wejścia na obudowę wykonać schody, boki schodów ograniczyć krawężnikami. Schody montować na zagęszczonej podsypce cementowo-piaskowej. Alternatywnie dopuszcza się wykonania schodów z gotowych elementów monolitycznych. Podest schodów wyłożyć kostką betonową ze spadkiem 1% od obudowy studni.

Głowica studni głębinowej

Dobrano głowicę studni firmy POL-BUD Technologia Wody Sp. z o.o. w Łodzi. Mając na celu długą eksploatację studni dobrano głowicę dwumateriałową składającą się z pokrywy ze stali nierdzewnej i rury ochronnej ocynkowanej na rurę DN 500 (20") w dolnej części głowicy z przyłączem dn 100 (4") do rur EcoConnect ze stali nierdzewnej a w górnej z przyłączem kołnierзовym. Pokrywę głowicy wyposażyć w rurę wywiewną Ø48,3 zakończoną zaworem napowietrzająco-odpowietrzającym. Głowica powinna posiadać kruciec Ø 32 mm do pomiaru gwizdawką poziomu wody w studni oraz otwór do wprowadzenia przewodów elektrycznych pompy oraz czujników poziomu wody SPMR. Podstawę głowicy nałożyć na rurę obsadową odwiertu Dn 500 a szczelinę pomiędzy nimi uszczelnić.

Rura pompowa studni głębinowej

Do połączenia pompy głębinowej z głowicą studni przyjęto rurę pompową ze stali nierdzewnej GWE EcoConnect dn 100 firmy POL-BUD Technologia Wody Sp. z o.o. w Łodzi. Rura ta zapewnia długotrwałą żywotność i ochronę przeciwkorozyjną. Stosować rurę klasy PN 25. Do połączenia rury z pompą zastosować łącznik do pompy Rp'3-EC dn 100. Rury połączyć ze sobą oraz z głowicą za pomocą szybkozłączy GWE EcoConnect. Rurę prowadzić w studni za pomocą przewodników koszyczkowych przeznaczonych do rur pompowych w odstępach wymaganych przez producenta rur (jeden przewodnik na jedną rurę długości 6m). Do opuszczania kolumny rur stosować HUCZEK dn 100. Przy wprowadzaniu pompy głębinowej do otworu stosować przewodnik rolkowy na pompę.

Pozostała armatura lokalizowana w obudowie studni

Bezpośrednio do głowicy zamontować wodomierz studzienny PoWoGaz MK-01, Dn 100, PN 16.

Za wodomierzem lokalizuje się króciec żeliwny dwukołnierзовy FF dn 100, długości 0,2m, na którym zamontować manometr Ø100, 0 - 0,16 MPa poprzedzony kurkiem manometrycznym dn 15 i kurkiem probierczym dławicowym gwintowanym dn 15 a następnie zawór zwrotny klapowy kołnierзовy dn 100 i zasuwę klinową dn 100.

Za zasuwą zamontować króciec dwukołnierзовy żeliwny FF Dn 100, długości 0,8m.

Do połączeń kołnierzowych stosować specjalne uszczelki gumowe z wkładem stalowym na ciśnienie 16 bar.

Wszystkie kształtki, rury, zawory i armatura pomocnicza muszą być wykonane na ciśnienie min. 16 bar.

5.8. Obliczenie pompy w studni głębinowej

- Wymagana wydajność pompy **$Q=32,33\text{m}^3/\text{h}$** .
- Wymagana wysokość podnoszenia:
 - geometryczna różnica wysokości między najwyższym poziomem wody w zbiorniku a ustabilizowanym zwierciadłem wody w studni **$h_i=147,20-115=32,2\text{m}$** ;
 - wysokość pomiędzy ustabilizowanym zwierciadłem wody w studni a czujnikiem zwierciadła wody zabezpieczającym przed suchoobiegami pompy **$s=60,65\text{m}$** ;
 - straty ciśnienia na przewodzie tłocznym **$h_t=37\text{m}$** ;
 - straty ciśnienia na filtrze i areatorze **$h_z=10\text{m}$** ;
 - ciśnienie na wypływie **$h_w=10\text{m}$** .

Wymagana minimalna wysokość podnoszenia:

$$H_{\min} = h_i + s + h_t + h_z + h_m + h_w = \mathbf{149,85\text{ m}}$$

- Przyjęto pompę Grundfos SP 46-14 z silnikiem FRANKLIN o mocy 22kW do współpracy z soft startem.
- Charakterystyka pompy:

H_{\max} [m]	156	152	147
Q [m^3/h]	30	32,3	35

Pompę zamontować nad filtrem szczelinowym tj. na rzędnej 52,00 m n.p.m. Dół silnika pompy przypada na rzędnej 51,19 m n.p.m. Czujnik lustra wody (zabezpieczenie przed sucho obiegiem) lokalizować 0,5m nad pompą na rzędnej 54,35 m n.p.m. W celu łagodnego rozruchu oraz wybiegu pompy konieczne zastosować pompę z soft startem.

6. Sieć wodociągowa

6.1. Trasa przebiegu sieci wodociągowej

Celem zmniejszenia oporów miejscowych i liniowych trasa projektowanej sieci wodociągowej przebiegać będzie najkrótszą drogą od studni głębinowej do włączenia w istniejącą sieć wodociągową. Trasa projektowanej sieci wodociągowej prowadzona będzie po działce inwestora.

6.2. Tyczenie sieci wodociągowej

Tyczenie trasy przebiegu sieci wodociągowej należy zlecić licencjonowanym służbom geodezyjnym. Podczas realizacji zadania służby geodezyjne winny prowadzić bieżące pomiary i na tej podstawie wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

Przebieg trasy przedstawiono w projekcie zagospodarowania terenu na mapie w skali 1 : 500.

6.3. Długość sieci wodociągowej

Długość sieci wodociągowej PE100 SDR11 dn 125x11,4mm - 51 m

6.4. Materiały

Główny przewód projektowanej sieci wodociągowej przyjęto wykonać z rur PE100 SDR11 dn 125x11,4mm, PN16 (np. firmy Wavin). Rury PE łączyć za pomocą kształtek elektrooporowych PN16. Połączenia rur PE z żeliwnymi i stalowymi wykonać za pomocą kołnierzy. Do połączeń kołnierzowych stosować specjalne uszczelki gumowe z wkładem stalowym na ciśnienie 16 bar. Odcinki rur, kształtek żeliwnych i połączeń kołnierzowych żeliwnych układane w ziemi muszą mieć wykonaną izolację antykorozyjną.

Wszystkie kształtki, rury, zawory i armatura pomocnicza muszą być wykonane na ciśnienie min. 16 bar.

6.5. Oznakowanie sieci wodociągowej oraz uzbrojenia

W celu ustalenia lokalizacji wodociągu przez służby eksploatacyjne należy nad nim (ok. 40 cm) ułożyć taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą koloru niebieskiego z wtopioną metalizowaną ścieżką.

Po wykonaniu sieci wodociągowej przed jej oddaniem do użytku wszystkie elementy uzbrojenia oznakować specjalnymi tablicami informacyjnymi wg PN-86/B-09700. Tabliczki umieścić w punktach widocznych, w pobliżu sieci wodociągowej na słupkach stalowych o przekroju kołowym 57,0 x 3,5 mm. Profile wypełnić zaprawą cementową. Od zewnątrz zabezpieczyć antykorozyjnie.

6.6. Próba szczelności

Po zakończeniu prac montażowych nowo wybudowany przewód należy przepłukać wodą z prędkością 2m/s. Proces próby szczelności prowadzić według poniższej procedury.

Procedura próby

Cała procedura próby szczelności obejmuje fazę wstępną, zawierającą okres relaksacji, połączoną z nią próbę spadku ciśnienia i zasadniczą próbę szczelności.

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 wstępną próbę szczelności należy przeprowadzić następująco:

- po przepłukaniu i odpowietrzeniu rurociągu obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego i przez co najmniej 60 min pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu, aby uniknąć wstępnych naprężeń pochodzących od ciśnienia wewnętrznego; zabezpieczyć rurociąg przed wtórnym zapowietrzeniem;
- po upływie okresu relaksacji należy szybko (nie dłużej niż 10 minut) i w sposób ciągły podnieść ciśnienie do poziomu 1,6MPa. Utrzymywać ciśnienie 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;
- przez okres 1 godziny nie pompować wody, pozwalając badanemu odcinkowi na rozciąganie się na skutek lepkością elastycznego pełzania;
- 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%, 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-minutowym okresie relaksacji.

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 $\Delta p = 10\text{--}15\%$ 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} .

— —

gdzie:

ΔV_{\max} – dopuszczalny ubytek wody [litry]

V – objętość testowanego odcinka [litry]

Δp – zmierzony spadek ciśnienia [kPa]

E_W – współczynnik ściśliwości wody [kPa] (należy przyjąć wartość $2,06 \times 10^6$ kPa)

D – wewnętrzna średnica rurociągu [m]

e – grubość ścianki rurociągu [m]

E_R – moduł Younga materiału rury na kierunku obwodowym [kPa] (należy przyjąć wartość 8×10^5 kPa)

1,2 – współczynnik poprawkowy dla zasadniczej próby szczelności uwzględniający zawartość powietrza)

Dla właściwej interpretacji uzyskiwanych wyników istotne jest zastosowanie odpowiedniej wartości E_R oraz uwzględnianie zmian temperatury i czasu przeprowadzania 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 większe niż ΔV_{\max} , to należy przerwać badanie i po obniżeniu ciśnienia do zera jeszcze raz dokładnie odpowietrzyć rurociąg.

Zasadnicza próba szczelności

Lepkosprężyste pełzanie materiału rury pod wpływem naprężeń wywołanych ciśnieniem próbnym 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-minutowym okresem relaksacji w fazie wstępnej.

6.7. Dezynfekcja oraz płukanie sieci

Po pozytywnym wyniku próby szczelności dezynfekcję całego wodociągu wykonać podchlorynem sodu.

Następnie przewody starannie przepłukać. Wodę poddać badaniu bakteriologicznemu.

Pozytywny wynik badań pozwala na uruchomienie wodociągu. Wynik badań dołączyć do dokumentacji odbiorowej zadania.

6.8. Zbliżenia i skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym oraz przejścia pod przeszkodami terenowymi

Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym prace wykonywać pod nadzorem przedstawiciela tego uzbrojenia. Zachować szczególną ostrożność w miejscu włączenia do istniejącego rurociągu. Przebiegające tamtędy przewody elektryczne istniejącej studni głębinowej S-1 umieścić w rurze osłonowej dzielonej Arot na długości 2,5m.

Nie wyklucza się wystąpienia uzbrojenia niezinventaryzowanego, dlatego też roboty ziemne należy prowadzić ze szczególną ostrożnością.

6.9. Transport i rozładunek materiałów

Przewóz rur samochodami uregulowany jest odnośnymi przepisami ruchu kołowego po drogach publicznych. Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- Do transportu rur należy używać samochodów z równą i płaską podłogą, skrzyni ładunkowej lub samochodów specjalistycznych. Podłoga musi być wolna od gwoździ i innych wypukłości.
- Na czas transportu rury należy skutecznie zabezpieczyć przed przesuwaniem się. Wszelkie wsporniki boczne muszą być płaskie i pozbawione ostrych krawędzi.

- Rury o największych średnicach należy układać na spodzie skrzyni ładunkowej.
- Rury nie powinny wystawać poza skrzynię ładunkową samochodu o więcej niż pięciokrotną wartość ich średnicy nominalnej DN, wyrażona w metrach, lub 2 m, zależnie od tego, która z tych wielkości jest mniejsza. Zalecenie to nie ma zastosowania podczas transportu rur zapakowanych w sztywne wiązki.
- Przy przemieszczaniu rur należy przedsięwziąć środki zapobiegające ich uszkodzeniu.
- Rury z tworzyw sztucznych mogą ulec uszkodzeniu na skutek kontaktu z obiektami o ostrych krawędziach lub wtedy, gdy spadają, są zrzucane lub przeciągane po ziemi.
- Do podnoszenia rur preferowane jest stosowanie lin i zawiesi z włókien (sztucznych lub naturalnych). Metalowe belki, zawiesia, haki lub łańcuchy, jeśli są używane nieprawidłowo, mogą uszkodzić rurę. Przy załadunku lub rozładunku rur wózkami widłowymi powinny być stosowane wózki z gładkimi widłami. Należy zwrócić uwagę, aby podczas podnoszenia rury nie doszło do jej złamania.
- Odporność rur z tworzyw sztucznych na uderzenia zmniejsza się wraz ze spadkiem temperatury i w takich warunkach należy zachować zwiększoną ostrożność przy ich przemieszczaniu.
- Zawsze trzeba się upewnić, że samochód jest zaparkowany na płaskim podłożu i że nie ma ludzi z żadnej strony w pobliżu samochodu, w odległości na jaką mogłyby potoczyć się rozładowane rury.

6.10. Składowanie i transport rur na budowie

- Rury należy składować na powierzchniach pozbawionych ostrych elementów, kamieni lub występów. Maksymalna wysokość składowania rur na placu budowy nie powinna przekraczać 1,5 m dla rur w opakowaniu fabrycznym i 1,0 m dla rur w odcinkach prostych składowanych luzem w pryzmach.
- Kiedy rury w prostych odcinkach składowane są w stojakach, to ich konstrukcja musi zapewniać odpowiednie podparcie, zapobiegając powstawaniu stałych odkształceń rur.
- Nie należy umieszczać rur w bezpośrednim sąsiedztwie paliw, rozpuszczalników, olejów, smarów, farb lub źródeł ciepła.
- Nie wolno przekroczyć zalecanego maksymalnego czasu składowania rur niezabezpieczonych przed oddziaływaniem światła słonecznego. Stosowanie rur, dla których ten warunek został przekroczony, możliwe jest tylko po konsultacjach z producentem.
- W ekstremalnych warunkach klimatycznych może być konieczne określenie specjalnych wymagań w zakresie składowania rur. Należy w takim przypadku skontaktować się z producentem.

- Jeżeli rury dostarczane są w wiązkach lub innym opakowaniu, to taśmy i/lub opakowanie powinno się usuwać jak najpóźniej lub bezpośrednio przed ich instalacją.

6.11. Wykonanie robót ziemnych

Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót należy:

- zapoznać się z warunkami uzgodnień;
- zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego oznakowanie punktów osnowy geodezyjnej celem zabezpieczenia przed zniszczeniem w czasie budowy;
- teren budowy zabezpieczyć przed osobami postronnymi oraz trwale i widocznie oznakować;
- powiadomić właścicieli istniejącego uzbrojenia terenu i właścicieli działek o terminie rozpoczęcia robót.

Wykopy

Wszelkie roboty w wykopach prowadzone są w warunkach potencjalnego zagrożenia dla zdrowia i życia. Ze względu na bezpieczeństwo osób pracujących w wykopie ściany wykopu powinny być zabezpieczone odpowiednimi szalunkami, ściankami lub posiadać odpowiednie nachylenia. Należy przedsięwziąć wszelkie środki ostrożności, aby podczas prac w wykopie zapobiec wpadaniu do jego wnętrza jakichkolwiek elementów lub osuwaniu się zabezpieczeń ścian na skutek niewłaściwego ustawienia lub przemieszczania się maszyn lub urządzeń w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu. Urobek winien być odkładany na odległość nie mniejszą niż 0,5 m od krawędzi wykopu, a bliskość i wysokość odkładu nie powinny narażać na niebezpieczeństwo stabilności wykopu.

Szerokość dna wykopu powinna uwzględniać montaż kabla energetycznego oraz przewodu sterującego.

Na skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem terenu wykonać tzw. przekopy kontrolne w celu dokładnego zlokalizowania uzbrojenia podziemnego. Prace w tym rejonie prowadzić przy udziale przedstawiciela gestora.

Przed przystąpieniem do wykonywania podłoża pod rurociągi należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Dno wykopu musi być dokładnie wyrównane, bez kamieni, dużych grud ziemi czy też materiału zmrożonego. Zaleca się pozostawienie na dnie wykopu warstwy gruntu o grubości 5 do 10 cm powyżej projektowanej rzędnej dna wykopu przy ręcznym ich wykonywaniu i 20 cm przy mechanicznym celem wyprofilowania dna wykopu. Zdjęcie warstwy ochronnej wykonać bezpośrednio przed ułożeniem rur. Wykonując wykopy przy

pomocy sprzętu zmechanizowanego nie wolno dopuścić do przekroczenia projektowanej rzędnej.

Podsypka

W celu zapewnienia odpowiedniego spadku, równomiernego podparcia rury na dnie wykopu należy wykonać podsypkę gr. 10-15 cm.

Podłoże przewodów, zamiast z materiału sortowanego, może być wykonywane do wymaganego poziomu z odpowiednio przygotowanego gruntu pochodzącego z wykopu. Grunty rodzime można zastosować jako podłoże pod rurociąg, jeżeli są to grunty sypkie, suche (normalnej wilgotności) nie zawierające ziaren większych od 15 mm:

- grubo-, średnio- i drobnoziarniste żwiry, piaski oraz pospółki
- iły, piaski gliniaste, glina nieorganiczna.

W tych warunkach gruntowych rury można posadawiać bezpośrednio na dnie wykopu, dając pod rury tylko warstwę wyrównawczą z gruntu rodzimego, dla wyprofilowania stanowiące łożysko nośne.

W warstwie wyrównawczej należy wykonać zagłębienia pod połączenia rurociągów. Po wykonaniu połączenia zagłębienie należy ostrożnie wypełnić materiałem podsypki i zagęścić tak, aby zapewnić równomierne podparcie rurociągu na całej jego długości.

Dno wykopu pod obudową studni należy wzmocnić warstwą żwiru i zagęścić do wartości 98% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Obsypka

Materiał obsypki należy rozmieszczać warstwami po obu stronach rury i zagęszczać do min. 95% wg standardowej metody Proctora. Swobodne zrzucanie materiału obsypki na wierzch rury należy ograniczyć do minimum. Jeżeli zachodzi podejrzenie, że woda gruntowa będzie przepływać przez syPKi materiał podsypki, to należy rozważyć zastosowanie przegrody np. w formie glinianej grodzi.

Grunt rodzimy może być użyty do wykonania obsypki w strefach posadowienia rury, o ile spełnia on wszystkie poniższe kryteria:

- a) nie zawiera cząstek większych niż 15mm;
- b) nie zawiera grud większych niż 30mm;
- c) nie jest materiałem zmrożonym;
- d) nie zawiera cząstek obcych (np. asfaltu, butelek, puszek, kawałków drewna);
- e) gdy wymagane jest zagęszczanie – jest materiałem podatnym,
- f) materiał niespoisty, dający się zagęszczać do wystarczającej nośności,
- g) materiał nie może posiadać ziaren ostrych krawędziach.

Zasypka

Do zasypki można przystąpić po wykonaniu pełnej obsypki i dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki.

Kiedy grubość warstwy gruntu ponad wierzchem rury wynosi co najmniej 300 mm, to pozostałą część wykopu można wypełnić materiałem rodzimym, o ile maksymalny rozmiar jego cząstek nie przekracza 200 mm. Jeżeli konieczne jest zagęszczanie, to materiał musi być podatny na zagęszczanie, a maksymalny rozmiar cząstek nie może przekraczać $\frac{2}{3}$ grubości zagęszczanej warstwy gruntu. Zasypkę prowadzić warstwami gr. 20-30cm. W terenach bez ruchu kołowego stosować zagęszczenie do min. 90% wg standardowej metody Proctora. W terenach z ruchem kołowym konieczne jest stosowanie zagęszczania do min. 95% wg standardowej metody Proctora.

W trakcie wykonywania zasyпки umieścić nad przewodem taśmę lub siatkę sygnalizacyjną z wtopionym przewodem sygnalizacyjnym.

Podczas realizacji procedur instalacyjnych należy przedsięwziąć odpowiednie środki zapobiegające wypłynięciu rur. Należy też unikać przemieszczania się rur podczas umieszczania i zagęszczania materiału w strefie styku rury z podsypką (w tzw. pachwinach rur).

Środki ostrożności należy zachować również podczas usuwania deskowania, szalunków lub innych zabezpieczeń wykopów, aby uniknąć rozluźnienia zagęszczonego materiału. Usuwanie zabezpieczeń należy wykonywać stopniowo, równoległe z zagęszczaniem kolejnych warstw obsypki, tak aby zruszenia zagęszczanych warstw były jak najmniejsze. Powstające pustki należy wypełniać i ponownie zagęszczać.

Podczas wykonywania zasyпки należy chronić rurę przed uszkodzeniami, które mogą spowodować spadające przedmioty, bezpośrednie uderzenia sprzętu do zagęszczania lub inne źródła potencjalnych zniszczeń.

Kiedy obsypka i wypełnienie wykopu mają być zagęszczane aż do powierzchni terenu, to nie należy stosować sprzętu do zagęszczania bezpośrednio nad rurą dopóki warstwa gruntu nad rurą nie osiągnie grubości 0,3m.

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w:

- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844);
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401).

6.12. Prace montażowe

Sieć wodociągową układać w gotowym wykopie poniżej strefy przemarzania tj. na głębokości 1,60 do 1,80 m p.p.t. licząc od wierzchu rury.

Celem uniknięcia zjawiska uszkodzenia rurociągu związanego z uderzeniem hydraulicznym przy trójniku zastosować prefabrykowany lub wykonany na budowie blok oporowy wg PN-81/9192-04 i PN-81/B-03020. Blok oporowy odizolować od ścianki trójnika grubą folią polietylenową.

Połączenia rurociągów

Połączenia w sieci wodociągowej należy wykonać za pomocą zgrzewania doczołowego i elektrooporowego oraz połączeń kołnierzowych. Należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych montażu zalecanych przez producentów kształtek, rurociągów i armatury oraz następujących uwag:

▪ Zgrzewanie elektrooporowe

Kształtki rur PE należy łączyć elektrooporowo. Przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić stan zgrzewarki, generatora (jeśli jest używany), narzędzi oraz łączonych rur i kształtek, a także przygotować samo miejsce, w którym będzie prowadzone zgrzewanie. Jeżeli wymagają tego warunki pogodowe należy rozstawić namiot ochronny lub osłony. Właściwie działający sprzęt, sprawne narzędzia, wolne od wad rury i kształtki oraz właściwie przygotowane miejsce zgrzewania są oczywistym warunkiem wstępnym dla wykonania połączenia wysokiej jakości. Szczególnie istotne jest stosowanie zgrzewarki kompatybilnej z systemem używanych kształtek (producenci kształtek zalecają stosowanie określonych modeli).

▪ Połączenia kołnierzowe

Do łączenia z armaturą kołnierzową lub innymi elementami uzbrojenia sieci zaopatrzonymi w kołnierze wykorzystać tuleje (króćce) kołnierzowe. Kształtki te wykonane są z polietylenu i mogą być dogrzone techniką doczołową lub elektrooporową do końca rury lub innej kształtki (np. trójnika). Przed dogrzeniem tulei należy założyć na nią odpowiedni stalowy kołnierz dociskowy, który powinien posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne.

Do uszczelnienia takiego połączenia należy stosować uszczelki gumowe z wkładem stalowym oznaczane symbolem G-St.

Śruby stosowane do skręcania połączenia winny być wykonane z materiału odpornego na korozję (np. stal nierdzewna) lub powinny posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne. Należy je dokręcać kluczem dynamometrycznym w kolejności naprzemianległej (metodą „po krzyżu”). Wartości momentów siły dokręcania śrub wynoszą (podane dane dotyczą rur produkcji Wavin):

— średnica nominalna rury: 100mm - moment siły 25Nm,

- średnica nominalna rury: 125mm - moment siły 25Nm,
- średnica nominalna rury: 160mm - moment siły 35Nm.

Po upływie ok. 1 godz. dokręcić ponownie wszystkie śruby z zachowaniem kolejności ich dokręcania jak wyżej. Jest to konieczne ze względu na pełzanie polietylenu. Z tego też względu połączenia tego typu nie mogą być poddawane działaniu momentów zginających – w razie potrzeby stosować elementy mocujące lub bloki zabezpieczające połączenie przed odkształceniami. Należy również zwrócić uwagę, aby łączone elementy były ustawione możliwie współosiowo.

7. Modernizacja hydroforni

Modernizacja stacji uzdatniania wody w miejscowości Szymkowo polega na zwiększeniu wydajności układu do 95 m³/h. Na podstawie wyników badań wody surowej ustalono, że wodę należy poddać filtracji na złożu katalitycznym oraz kwarcowym (podtrzymującym) po wcześniejszym jej napowietrzeniu bowiem analiza wykazała przekroczenie dopuszczalnych wartości dla żelaza, manganu oraz mętności. Woda uzdatniona magazynowana będzie w istniejących zbiornikach o łącznej objętości 200 m³. Woda poddawana będzie okresowej dezynfekcji podchlorynem sodu.

W stacji uzdatniania wody zostanie utrzymana dotychczasowa technologia uzdatniania, polegająca na napowietrzeniu, filtracji i dezynfekcji.

Modernizacja SUW zakłada pozostawienie istniejących dwóch filtrów dn 1800 (prod. Prodwodrol Sulechów, 2003r.) oraz montaż dwóch nowych filtrów pionowych FCP7A dn1800 i aeratora powietrza ARC5 dn 1800 (np. prod. Kotłorembud). Areatory istniejące zdemontować. Ponadto wymianie należy poddać cztery stare pompy hydroforowe na nowe NB 40-200/219. Wymianie podlegają także chloratory typu C na kompletny chlorator DDC 6-10 ze zbiornikiem poj. 100dm³. Dodatkowym wyposażeniem będzie dmuchawa powietrza bocznokanałowa K10-MD-9,2kW służąca do płukania złoża oraz pompa płuczna NB 100-400/437. W związku ze zmianą technologii płukania złoża filtrów i zwiększeniem ilości wody pobieranej do płukania, wymianie podlegają także odstojniki popłuczyn na zewnątrz budynku. Zamiast czterech odstojników przyjęto trzy o śr. wew. 3,0m.

Układ technologiczny:

- studnie głębinowe;
- ciśnieniowy układ napowietrzania – sprężarka i mieszacz wodno-powietrzny;
- układ filtracji – cztery filtry odżelaziająco-odmanganiające ciśnieniowe pionowe;
- układu dezynfekcji wody (NaOCl);

- zbiorniki wody czystej $V = 200 \text{ m}^3$;
- zestaw pomp hydroforowych i hydrofory $2 \times 6000 \text{ dm}^3$;
- pompa płuczna i dmuchawa powietrza.

System ten gwarantuje produkcję wody o jakości zgodnej z wymaganiami obowiązującej polskiej normy.

Maksymalna wydajność projektowanego układu filtracji $Q_{\text{max. filtracji}} = 100 \text{ m}^3/\text{h}$ i nie przekracza zatwierdzonej wydajności eksploatacyjnej trzech istniejących i jednej nowo projektowanej studni głębinowej.

Maksymalna wydajność dobową SUW wynosi $Q_{\text{max. dobową}} = 800 \text{ m}^3/\text{dobę}$.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami Rozp. Min. Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi dopuszczalna wielkość $\text{Fe} = 0,20 \text{ mg/l}$, $\text{Mn} = 0,05 \text{ mg/l}$.

7.1. Opis urządzeń stacji uzdatniania wody

Na podstawie analizy wody określono technologię i urządzenia niezbędne do uzdatniania wody, zgodnie z wymaganiami Inwestora. Woda surowa z istniejących i projektowanej studni głębinowej podawana będzie do modernizowanej stacji uzdatniania wody. Zaleca się pracę wszystkich pomp głębinowych jednocześnie w celu osiągnięcia przepływu $95 \text{ m}^3/\text{h}$, który gwarantuje poprawną pracę stacji uzdatniania wody. Wstępne usuwanie zanieczyszczeń, przewiduje się poprzez napowietrzanie wody surowej, które realizowane będzie przy pomocy istniejących sprężarek typ Shamal CT 500/200 TP wydajności $30 \text{ m}^3/\text{h}$ jedna. Sprężarki podają powietrze z tlenem atmosferycznym do istniejącego zbiornika powietrznego poj. $1,5 \text{ m}^3$ a następnie do mieszacza wodno-powietrznego (aeratora) typu ARC5 dn 1800mm (produkcji Kotłorembud). Napowietrzona woda kierowana jest do czterech ciśnieniowych filtrów pionowych dn 1800mm. Projektuje się dwa nowe filtry ciśnieniowe typu FCP7A dn 1800 typu A1 (prod. Kotłorembud). W projektowanych i istniejących filtrach zastosować złożę składające się z warstwy podtrzymującej kwarcowej (żwirowej) i właściwej katalitycznej 2-4 typu FM (prod. Techwater Bydgoszcz).

Woda po wyjściu z filtrów poddawana będzie dezynfekcji podchlorynem sodu. Istniejące chloratory zastąpić jednym kompletnym DDC 6-10 AR-PV/V/C-F-31U2U2FG ze zbiornikiem poj. 100 dm^3 i oprzyrządowaniem (prod. Grundfos). Chlorator ze zbiornikiem umieścić w szczelnej wannie. Chlorator posiada możliwość dawkowania stężonego 15% podchlorynu sodu. Chlorowanie wody wymaga wstępnego określenia dawki chloru i czasu kontaktu z dezynfekowaną wodą. Obie te wielkości zależą od poziomu aktualnego skażenia bakteriologicznego wody oraz jej składu fizyczno-chemicznego. Optymalną dawkę chloru oraz czasu kontaktu ustalić na podstawie badań laboratoryjnych. W wyposażeniu stacji powinien znajdować się drugi chlorator awaryjny

niepodłączony do instalacji. W przypadku uszkodzenia na czas naprawy należy podłączyć zapasowy.

Woda przefiltrowana po urządzeniach uzdatniających i dezynfekujących magazynowana będzie w istniejących zbiornikach poj. 200 m³. Woda uzdatniona do sieci będzie tłoczona za pomocą wymienianych pomp hydroforowych współpracujących z istniejącymi dwoma hydroforami poj. 2 x 6000dm³. Przyjęto cztery pompy hydroforowe NB 40-200/219 D-F-A-BAQE z silnikiem MMG160MB mocy 15kW (prod. Grundfos). Trzy pompy zapewniają wydajność ponad 95m³/h przy wysokości podnoszenia 60m H₂O. Czwarta pompa spełnia rolę awaryjnej.

Filtry dn1800 płukane są wodą uzdatnioną i powietrzem w cyklach ustalonych w czasie rozruchu technologicznego. Zaleca się płukanie filtrów w cyklu 4 dniowym. Płukanie filtrów jeden po drugim. Cztery filtry - codziennie jeden filtr.

Instrukcja do płukania filtra:

- a. Praca: zawory otwarte: 1, 4; zamknięte: 2, 3, 5, 6.
- b. Płukanie powietrzem:
 - etap I (spust wody grawitacyjny): zawory otwarte: 2, 6; zamknięte: 1, 3, 4, 5.
 - etap II (kilkakrotne uruchomienie dmuchawy Qpow. 229 m³/h): zawory otwarte: 2, 5; zamknięte: 1, 3, 4, 6.
- c. Płukanie przeciwpłukowe wodą (Qwody=140 m³/h): zawory otwarte: 2, 3; zamknięte: 1, 4, 5, 6.
- d. Płukanie formujące: zawory otwarte: 1, 6; zamknięte: 2, 3, 4, 5.

Do płukania złoża przyjęto pompę NB 100-400/437 A-F-A-BAQE z silnikiem SIEMENS mocy 15kW. Pompa musi zapewnić wydajność płukania filtra min. 140 m³/h przy wysokości podnoszenia 20m H₂O. Projektuje się dwie pompy płuczne: pierwsza pracująca a druga rezerwowa przechowywana w magazynie.

Powietrze do wzruszenia złoża dostarczane będzie za pomocą dmuchawy powietrznej bocznokanałowej K10-MD-9,2kW (prod. FPZ). Minimalna wydajność dmuchawy powietrza 229 m³/h przy 600mbar.

Kontrolę nad pracą zespołów stacji, będzie sprawował personel techniczny, który zostanie przeszkolony w obsłudze urządzeń Stacji Uzdatniania Wody.

Magazynowanie produktów chemicznych potrzebnych dla pracy urządzeń uzdatniających, przewidziane jest w oddzielnym pomieszczeniu z dostępem tylko od zewnątrz budynku.

Odprowadzenie wód popłucznych z filtrów przyjęto istniejącym rurociągiem do odстойnika popłuczyn. Nowoprojektowany odстойnik należy zlokalizować w miejscu istniejącego. Przyjęto odстойnik popłuczyn składający

się z trzech studni śr. wew. 3m i wysokości wewnętrznej 2,5m. Część osadowa wysokości 0,5m. Zbiornik żelbetowy powinien być wykonany z betonu C35/45 o wodoszczelności W-8. Proponuje się zbiornik np. firmy Wifabet Sp. z o.o. z Warszawy. Zbiornik zaizolować od zewnątrz przez dwukrotne pomalowanie abizolem (gruntujący + powłokowy). Przejścia rurociągów przez ściany studzienek wykonać z zastosowaniem przejść szczelnych. Przewiduje się minimalny czas na odstanie wody popłucznej w odstojniku – 8 godzin. Czas ten może być regulowany i wynikać będzie z programu płukania filtrów, ustalonego podczas rozruchu technologicznego stacji uzdatniania wody. Odbiornikiem wód popłucznych pozostaje istniejący akwen wodny. Należy regularnie sprawdzać zapelnienie części osadowej odstojnika. W przypadku zapelnienia części osadowej, osad opróżnić.

Jako zwieńczenie zbiorników popłuczyn zastosować włazy typu Wałcz zamykane na kłódkę. Powierzchnie zewnętrzne zbiorników żelbetowych zabezpieczyć przez dwukrotne pomalowanie abizolem (gruntujący + powłokowy) lub lepikiem bitumicznym bez wypełniaczy na gorąco.

Przejścia rurociągów przez ściany zbiorników wykonać z zastosowaniem przejść dławicowych szczelnych. Zbiorniki powinny być fabrycznie wyposażone w otwory przyłączeniowe. Niedopuszczalne jest „wykonanie” otworów w kręgach oraz ich betonowanie na budowie. Zbiorniki wyposażyć drabiny żłazowe ze stali nierdzewnej szerokości 45cm w sposób zapewniający 12cm odstęp od ściany zbiornika do stopnia drabiny.

7.2. Przewody technologiczne w budynku hydroforni

Rurociągi układu technologicznego w budynku stacji projektuje się wykonać z rur stalowych dwukrotnie ocynkowanych PN16 o połączeniach kołnierzowych. Przewody sprężonego powietrza wykonać z rur stalowych łączonych przez spawanie.

Alternatywnie dopuszcza się zastosowanie rur ciśnieniowych PVC PN 10. Przewody należy łączyć przy pomocy kształtek (kolana, trójniki, złącza kołnierzowe, itp.) przystosowanych do klejenia. Do mocowania stosować uchwyty wg katalogu producenta.

Przewody sprężonego powietrza dopuszcza się wykonać z rur COPRAX (PN 16) dn 63 PP-R z płaszczem z aluminium (sprężarka) oraz dn110 PP-R (dmuchawa) z płaszczem aluminiowym, łączonych przez zgrzewanie. Alternatywnie dopuszcza się rury innych producentów.

Przewody należy układać na wspornikach lub wieszakach mocowanych do ścian lub posadzek. Do mocowania rur stalowych wykonać stalowe konstrukcje nośne.

Rurociągów na których może skraplać się wilgoć z powietrza nie prowadzi nad urządzeniami elektrycznymi (silniki pomp, sprężarek, dmuchawy).

Przewody technologiczne powinny być oznaczone zgodnie z normą PN 70 / N-01270 (np. poprzez naklejenie w odpowiednim kolorze strzałek).

- przewody wody uzdatnionej - kolorem niebieskim,
- przewody wody surowej - kolorem zielonym,
- przewody popłuczne - kolorem jasnobrązowym,
- przewody sprężonego powietrza - kolorem żółtym.

Po zakończonym montażu układu przewodów technologicznych należy wykonać płukanie i próbę szczelności z zachowaniem warunków normowych. Ciśnienie próbne 10 bar. Czas próby min. 30 min. Wodę poddać badaniu na zawartość bakterii.

7.3. Uruchomienie urządzeń

Uruchomienie instalacji należy wykonać pod nadzorem wykwalifikowanych pracowników firmy dostarczającej i montującej urządzenia. W trakcie uruchamiania instalacji powinni uczestniczyć etatowi pracownicy obsługi, wcześniej przeszkoleni.

Podczas uruchomienia należy sprawdzić:

- Ilość wody dostarczanej ze studni głębinowej w zakresie wydajności i ciśnienia,
- Prawidłowość działania instalacji sterowania pracą pomp głębinowych,
- Szczelność zaworów i wszelkich połączeń,
- Skuteczność działania urządzeń uzdatniających wodę (wraz z instalacją napowietrzania i dezynfekcji końcowej).

7.4. Uwagi końcowe do modernizacji stacji uzdatniania wody

- 1) Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi.
- 2) Wykonanie wykopów wraz z ich ewentualnym odwodnieniem, należy przeprowadzić zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - tom I Budownictwo ogólne cz. 1".
- 3) Roboty zanikające podlegają odbiorom częściowym.

7.5. Wytyczne elektryczne i automatyki stacji uzdatniania wody i studni głębinowej

Zestawienie mocy:

- | | |
|---|--------------|
| 1. Wymieniany zestaw pomp hydroforowych | 4 x 15=60 kW |
| 2. Pompa płuczna | 1 x 15=15 kW |

3. Projektowana pompa głębinowa	1 x 22= 22 kW
4. Wymieniana pompa głębinowa	1 x 22= 22 kW
5. Istniejące sprężarki powietrza	2 x 3= 6 kW
6. Dmuchawa powietrza	1 x 9,2=9,2 kW
7. Wymieniany dozownik podchlorynu	1 x 22=22 W

7.6. Wytyczne ogólne stacji uzdatniania wody

- W pomieszczeniu chlorowni posadzkę wyłożyć terakotą antypoślizgową a ściany płytkami ceramicznymi chemoodpornymi. Zbiornik z podchlorynem sodu umieścić w szczelnej wannie. Sprawdzić działanie wentylacji. Wentylator wyciągowy powinien zapewnić min. 5 w/h i być uruchamiany z zewnątrz pomieszczenia przed wejściem. W pomieszczeniu magazynu podchlorynu sodu temperatura nie powinna spaść poniżej +5 stopni Celsjusza i nie przekraczać 25.
- W pomieszczeniu hali filtrów zamontować cztery dodatkowe wpusty ściekowe podłogowe podłączone do kanalizacji wód popłucznych.
- W pomieszczeniu hali filtrów temperatura nie powinna spaść poniżej +5 stopni Celsjusza.
- Wykonać konstrukcje wsporcze pod rurociągi.
- Posadzkę w pomieszczeniach hali filtrów, wyłożyć terakotą antypoślizgową.
- Pod nowoprojektowane filtry, aerator, pompy i dmuchawę wykonać fundamenty wystające min. 10cm nad posadzkę.
- W pomieszczeniu chlorowni zamontować umywalkę z zestawem służącym do przepłukania oczu na wypadek bezpośredniego kontaktu z podchlorynem sodu.

7.7. Wytyczne bezpieczeństwa i higieny pracy w stacji uzdatniania wody

- Pracownicy zatrudnieni na stacji uzdatniania wody przed dopuszczeniem do pracy powinni być przeszkoleni w zakresie ogólnych zasad i przepisów bhp, jak też szczególnych zasad i przepisów w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa przy pracy ze środkami chemicznymi.
- Środki chemiczne należy magazynować w odrębnych pomieszczeniach do tego przystosowanych, z wentylacją zapobiegającą powstawaniu szkodliwych stężeń. Szyby w oknach tych pomieszczeń należy pomalować na kolor niebieski lub biały albo zabezpieczyć w inny sposób przed nasłonecznieniem.

- Zabronione jest palenie tytoniu oraz wykonywanie czynności z otwartym ogniem w pomieszczeniach, w których są magazynowane środki chemiczne.
- Do przeprowadzenia instruktażu w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy zobowiązany jest kierownik przedsiębiorstwa.
- Pracownicy powinni:
 - odbyć praktyczne przeszkolenie w zakresie umiejętności posługiwania się sprzętem ochrony osobistej i przeciwpożarowej.
 - być przeszkoleni w zakresie udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku, ze szczególnym uwzględnieniem postępowania przy zatruciach środkami chemicznymi.
- Pracownicy zatrudnieni przy pracach z środkami chemicznymi powinni być zaopatrzeni w odpowiednią odzież ochronną i roboczą oraz sprzęt ochrony osobistej według odpowiednich norm.
- Przy przenoszeniu beczek i butli ze środkami chemicznymi należy używać odzieży ochronnej oraz okularów ochronnych.
- Pracownicy obowiązani są do zgłaszania kierownictwu wszystkich swoich spostrzeżeń dotyczących niewłaściwego stanu urządzeń, sprzętu, narzędzi i zabezpieczeń.
- Przechowywanie i spożywanie posiłków jest dozwolone jedynie w pomieszczeniu na ten cel przeznaczonym. Przed posiłkiem należy zdjąć odzież ochronną oraz umyć twarz i ręce.
- W każdym przypadku zatrucia środkiem chemicznym należy udzielić pierwszej niezbędnej pomocy oraz niezwłocznie wezwać pogotowie ratunkowe lub lekarza.
- Stosowany podchloryn sodu wymaga szczególnych środków ostrożności:
 - butle z podchlorynem sodu należy chronić przed nagrzaniem do temp. +35 °C. Butle powinny znajdować się w odległości co najmniej 10 m od źródła ognia otwartego, a 1m od grzejników centralnego ogrzewania.
 - w pomieszczeniu z NaOCl nie należy składować materiałów palnych, olejów i gazów sprężonych.
 - w razie wylania się NaOCl na posadzkę spłukać go silnym strumieniem wody i załączyć wentylację awaryjną.
 - pomieszczenia magazynowe powinny posiadać mechaniczną wentylację awaryjną wyciągową zapewniającą co najmniej 5 wymian w ciągu godziny.
 - przed wejściem do pomieszczeń chlorowni, załączyć wentylację mechaniczną roboczą. Wentylacja powinna pracować przez okres 10 min. przed wejściem pracowników.

- przy czynnościach związanych z NaOCl i innymi substancjami chemicznymi stosowanymi na stacji uzdatniania wody, konieczna jest obecność drugiej osoby.

8. Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia

Roboty realizować stosownie do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas realizacji robót budowlanych (Dz.U.nr 47, poz. 401) wraz z późniejszymi zmianami.

♦ Roboty ziemne:

- * Roboty ziemne w tym liniowe winny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych projektowanych i – istniejących mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.
- * Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci istniejących musi być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane i sposobu wykonywania tych robót.
- * Bezpieczną odległość od uzbrojenia istniejącego kierownik budowy ustala w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się sieci lub instalacje. Miejsce tych robót oznakować stosownymi tablicami ostrzegawczymi i wygrodzić.
- * W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne w tym przejazdy i przejścia dla pieszych oznakować i wygrodzić.
- * Roboty w pobliżu budynków prowadzić z zachowaniem projektowanych odległości. Przy budynkach nie podpiwniczonych roboty prowadzić ręcznie.
- * Wykonując roboty w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.
Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości min. 1,0 m od krawędzi wykopu.
- * Jeżeli teren, na którym wykonywane są roboty ziemne nie może być ogrodzony, kierownik powinien zapewnić stały dozór.
- * Wykopy o ścianach pionowych nie umocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

- * Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej od 2 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno inżynierska.
- * Ażurowe zabezpieczenie ścian wykopów można stosować wyłącznie w gruntach zwartych.
- * Przy wykonywaniu wykopów ze skarpami, skarpy winny mieć nachylenie normowe zależne od rodzaju gruntu i głębokości wykopu.
- * Koparka w czasie pracy powinna być usytuowana w odległości od wykopu nie mniejszej niż 0,60 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.
- * Po całkowitym lub częściowym wykonaniu wykopów, lecz przed wykonaniem robót montażowych, kierownik budowy (robót) powinien dokonać oględzin wykopów i potwierdzić wpisem do dziennika budowy dopuszczanie montażu rurociągów.

♦ Roboty montażowe

- * Roboty montażowe należy prowadzić bezpośrednio po pozytywnym odbiorze wykopu.
- * Obudowę zabezpieczającą wykop usuwać po wykonaniu robót montażowych w miarę zasypywania rur.
- * Prace montażowe prowadzić według wytycznych producenta rur.

Podczas prac należy przestrzegać ściśle przepisów BHP i p. póź., obowiązujących na dzień wykonywania robót a w szczególności:

- ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (t. jedn. Dz. U. z 1998 r. Nr 21 poz. 94 z późn. zm.) art. 21 “a” ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126 z późn. zm.)
- ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122 poz. 1321 z późn. zm.)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151 poz. 1256)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62 poz. 285)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz. U. Nr 62 poz. 287)

- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62 poz. 288)
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów (Dz. U. Nr 60 poz. 278)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 poz. 844 z późn. zm.)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118 poz. 1263)
- rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. Nr 120 poz. 1021)
- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).

Szczególną uwagę zwracam na prawidłowe osobowe i techniczne zabezpieczenie prac, w tym stosowanie odpowiednich do prac zabezpieczeń ochrony indywidualnych pracowników i mienia.

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

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstawania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

Przyczyny organizacyjne powstawania wypadków przy pracy:

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy:
 - nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
 - niewłaściwe polecenia przełożonych,
 - brak nadzoru,
 - brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
 - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
 - brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
 - dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;
- niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
 - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowisku pracy,
 - nieodpowiednie przejścia i dojścia,

- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór;
- przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:
 - niewłaściwy stan czynnika materialnego,
 - wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
 - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
 - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
 - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
 - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
 - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw,
 - niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego,
 - zastosowanie materiałów zastępczych,
 - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych,
- wady materiałowe czynnika materialnego:
 - ukryte wady czynnika materialnego,
 - niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego,
 - nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
 - niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
 - niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniające zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- na podstawie oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy sporządzić:
 - wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
 - określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
 - wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
 - wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej.

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami, wypadkami oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami.

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach roboczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia. Szkolenia wstępne ogólne ("instruktaż ogólny") przechodzą wszyscy nowo zatrudnieni pracownicy przed dopuszczeniem do wykonania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy ("Instruktaż stanowiskowy") powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Ręczne prace transportowe obejmują każdy rodzaj transportowania lub podtrzymywania przedmiotów, ładunków lub materiałów przez jednego lub więcej pracowników, w tym przemieszczanie ich poprzez: unoszenie, podnoszenie, układanie, pchanie, ciągnięcie, przenoszenie, przesuwanie, przetaczanie lub przewożenie. Dopuszczalne masy przemieszczanych przedmiotów, ładunków lub materiałów, a także dopuszczalne wartości sił niezbędne do przemieszczania przedmiotów określa rozporządzenie ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych, (Dz. U. 2000 r. Nr 26, poz. 313) ze zm. (Dz. U. z 2000 r., nr 82 poz. 930).

Przemieszczanie przedmiotów przez jednego pracownika:

- masa przedmiotów przemieszczanych nie może przekraczać
 - 30 kg – przy pracy stałej
 - 50 kg – przy pracy dorywczej

Niedopuszczalne jest ręczne przenoszenie przedmiotów o masie przekraczającej 30 kg na wysokość powyżej 4 m lub na odległość przekraczającą 25 m.

- siła użyta przez pracownika (niezbędna do zapoczątkowania ruchu przedmiotu) nie może przekraczać wartości:
 - 300 N – przy pchaniu
 - 250 N – przy ciągnięciu

(podane wartości określają składową siłę mierzoną równolegle do podłoża)

Zespołowe przenoszenie przedmiotów. Przenoszenie przedmiotów, których długość przekracza 4 m i masa 30 kg, powinno odbywać się zespołowo, pod warunkiem aby na jednego pracownika przypadła masa nie przekraczająca:

- 25 kg – przy pracy stałej
- 42 kg – przy pracy dorywczej

Niedopuszczalne jest zespołowe przemieszczanie przedmiotów o masie przekraczającej 500 kg.

Przy zespołowym przenoszeniu przedmiotów należy zapewnić:

- dobór pracowników pod względem wzrostu i wieku oraz nadzór pracownika doświadczonego w zakresie stosowania odpowiednich sposobów ręcznego przemieszczania przedmiotów i organizacji pracy, wyznaczonego w tym celu przez pracodawcę
- odstępy pomiędzy pracownikami co najmniej 0,75 m oraz stosowanie odpowiedniego sprzętu pomocniczego.

Narzędzia i elektronarzędzia. Do pracy można dopuścić tylko elektronarzędzia i sprzęt z zasilaniem elektrycznym posiadającym aktualne gwarancje producenta lub badania potwierdzające sprawność techniczną i odpowiednią ochronę przeciwporażeniową i posiadać znak bezpieczeństwa B zgodnie z normą PN-85/B08 400/02.

Każdorazowo przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić wzrokowo stan wtyczki i przewodu zasilającego, szczególnie przy wprowadzaniu przewodu do wtyczki. Eksploatacja elektronarzędzia z uszkodzonymi wtyczkami lub przewodami zasilającymi grozi porażeniem prądem elektrycznym i powstanie pożaru. Przewody zasilające elektronarzędzia należy zabezpieczyć tak, aby w czasie pracy nie została uszkodzona izolacja i nie występowały naprężenia mechaniczne.

Elektronarzędzia można podłączyć do obwodów elektrycznych wykonanych zgodnie z przepisami i normami oraz odpowiednimi zabezpieczeniami, gwarantującymi dostatecznie szybkie samoczynne wyłączenie w przypadku zwarcia.

Zabrania się użytkowania elektronarzędzi, które uległy uszkodzeniu, zalaniu wodą, mają negatywne wyniki badań, u których w czasie pracy występuje nadmierne iskrzenie na komutatorze, drgania lub inny rodzaj nieprawidłowej pracy.

Zabrania się użytkowania elektronarzędzi:

- na otwartym terenie podczas opadów atmosferycznych, w przypadku gdy elektronarzędzie nie jest przystosowane do takich warunków pracy,
- przeciążania elektronarzędzi przez nadmierny docisk, względnie nie uwzględnianie przerw w pracy przy elektronarzędziach dostosowanych do pracy przerywanej.

Przed przystąpieniem do robót Kierownik budowy jest zobowiązany opracować „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” (bioz) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 (Dz. U. Nr 151/02, poz. 1256).

9. Uzgodnienia ZUD

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dn. 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołu uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. z dnia 2 maja 2001 r.) uzgodnienia sieci będących przyłączami do budynków lub budowli, w części usytuowanej na nieruchomości, w stosunku do której prawo do dysponowania na cele budowlane, o których mowa w art. 3 pkt.11 ustawy z dn.7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. nr 106 poz. 1126, nr 109

poz. 1157 i nr 120 poz. 1268 oraz z 2001 r. nr 5 poz. 42) przysługuje Wnioskodawcy, nie wymaga przedłożenia wniosku na posiedzeniu zespołu i zaciągania opinii jego członków.

Ponieważ projektowane zewnętrzne instalacje i sieci wod-kan zlokalizowane są w całości na działce inwestora nie wymaga uzgodnienia ZUD.

10. Ogólne uwagi dla wykonawcy

- 10.1. roboty, próby i odbiory należy wykonać zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego, warunkami technicznymi, wiedzą techniczną i sztuką budowlaną,
- 10.2. stosować plan „BIOZ”,
- 10.3. wszelkie ewentualne zmiany w stosunku do projektu, które mogą wynikać z technologii robót lub nieznanych w czasie projektowania warunków miejscowych należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego,
- 10.4. sieć wodociągowa i kanalizacyjna po wykonaniu i przed zasypaniem podlegają geodezyjnym pomiarom sytuacyjno-wysokościowym,
- 10.5. roboty zanikające i ulegające zasypaniu lub zakryciu podlegają odbiorom częściowym,
- 10.6. o wszelkich zbliżeniach, skrzyżowaniach i ewentualnych kolizjach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym powiadomić gestora tych urządzeń,
- 10.7. do budowy sieci wodociągowej i przyłączy mogą być użyte wyłącznie materiały i urządzenia odpowiadające przepisom o certyfikacji i dopuszczeniu do stosowania na terenie naszego kraju oraz posiadające atest higieniczny,
- 10.8. zastosowane materiały i urządzenia przyjęto wzorcowe dla opracowania projektowego. Dopuszcza się zastosowanie innych wyrobów tej samej lub wyższej jakości po wcześniejszej akceptacji projektanta.

Opracował:

inż. Tadeusz Marzec

11. Decyzja nr 5/11 o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia z dnia 27 października 2011r.

12. Decyzja nr P9/2011 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 15. 11. 2011r.

13. Decyzja Starosty Brodnickiego znak OŚ.6530.4.2011 zatwierdzająca projekt prac geologicznych na wykonanie studni S-2, z dnia 12.09.2011r.

14. Projekt prac geologicznych na wykonanie studni S-2 ujmującej czwartorzędowy poziom wodonośny