

PROJEKTOWANIE

mgr inż. Marek Galiński

60 –682 POZNAŃ

oś. Bolesława Śmiałego 16d/ 28

tel./fax. (0-61) 828 00 27

NIP 972-040-23-46

FAZA: Projekt Budowlano – Wykonawczy**BRANŻA:** **SANITARNA + GEOLOGIA + ZAŁĄCZNIKI****TEMAT :** **Budowa połączenia istniejącej sieci wodociągowej
Grabionna - Grabówno gm. Miasteczko Krajeńskie.****LOKALIZACJA:** **GRABÓWNO - GRABIONNA****INWESTOR:** **GMINA MIASTECZKO KRAJEŃSKIE
UL. DĄBROWSKIEGO 16
89-350 MIASTECZKO KRAJEŃSKIE****NR ZLECENIA:** **Umowa nr 3/2009 r. z dnia 28 - 05 - 2009 r.**

Autorzy	Imię i Nazwisko	Nr Upoważnień	Podpis
Projektował	mgr inż. Paweł Wiśniewski	WKP/0152/PWOS/04	
Sprawdził	mgr inż. Marek Galiński	308/76/Pw	

WYKAZ DZIAŁEK: **OBRĘB GRABÓWNO: 450; 449; 448; 447; 432****OBRĘB GRABIONNA: 239; 234/4****POZNAŃ - PAŹDZIERNIK - 2009**

Dokumentacja chroniona jest prawem autorskim (Dz.U. Nr 24 poz. 83 z dnia 23 lutego 1994)
Wszelkie zmiany, powielenia, udostępnianie osobom trzecim bez zgody Biura Projektów -
jest zabronione .

SPIS ZAWARTOŚCI Teczki

I. Część opisowa.

1.0. Dane ogólne:

1.1. Nazwa inwestycji:

1.2. Inwestor

1.3. Użytkownik:

1.4. Lokalizacja zadania

2.0. Podstawa opracowania

3.0. Przedmiot i zakres opracowania

4.0. Cel i zakres opracowania

5.0. Lokalizacja.

6.0. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych.

7.0. Obliczenia ogólnej ilości wody dla osiedla mieszkaniowego

7.1. Zapotrzebowanie wody na cele p – poż.

8.0. Opis sieci wodociągowej.

8.1. Roboty montażowe.

9.0. Oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych.

10.0. Czynności technologiczne związane z użyciem wody dla oddania poszczególnych odcinków sieci do eksploatacji.

11.0. Harmonogram realizacji sieci wodociągowej

12.0. Obliczenie zużycia wody do płukania

13.0. Źródło wody do płukania i dezynfekcji

14.0. Odbiornik wód po płukaniu

15.0. Uwagi

II. Spis rysunków.

1. Plan sytuacyjny.....w skali 1 : 1000- rys nr 1
2. Plan sytuacyjny.....w skali 1 : 1000- rys nr 2
3. Plan sytuacyjny.....w skali 1 : 1000- rys nr 3
4. Profil podłużny.....w skali 1:100/500- rys nr 4
5. Profil podłużny.....w skali 1:100/500- rys nr 5

III. Załączniki.

1. Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 08. 09. 2009 r.
Nr BUA - 7331- 14/09
2. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia
(umorzenie) z dnia 06. 07. 2009 r. nr OŚ 7624- 6/09
3. Opinia ZUD nr 740/2009 z dnia 2009 - 10 - 17
4. Warunki techniczne wydane przez Urząd Gminy Miasteczko Krajeńskie
z dnia z dnia 11 - 08 - 2009 r.
5. Część geotechniczna
6. Uzgodnienie projektu z Urzędem Gminy Miasteczko Krajeńskie
7. Decyzja dotycząca uprawnień projektowych dla Pawła Wiśniewskiego
8. Zaświadczenie członkostwa w WOIB w Poznaniu
9. Oświadczenie o sporządzeniu projektu zgodnie z przepisami i wiedza techniczną
10. Decyzja dotycząca uprawnień projektowych dla Marka Galińskiego
11. Zaświadczenie członkostwa w WOIB w Poznaniu
12. Oświadczenie o sporządzeniu projektu zgodnie z przepisami i wiedza techniczną
13. Pełnomocnictwo

IV. Załączniki do części opisowej projektu

1. Szczegół (przykładowy) hydrantu nadziemnego
2. Schemat stanowiska do dezynfekcji
3. Atest higieniczny dla rur PE

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU BUDOWLANO - WYKONAWCZEGO SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z PŁUKANIEM dla połączenia istniejącej sieci Grabionna - Grabówno.

1.0. Dane ogólne:

- 1.1. Nazwa inwestycji:** Budowa połączenia istniejącej sieci wodociągowej
Grabionna - Grabówno
- 1.2. Inwestor:** Gmina Miasteczko Krajeńskie
ul. Dąbrowskiego 16
89-350 Miasteczko Krajeńskie
- 1.3. Użytkownik:** Gmina Miasteczko Krajeńskie
ul. Dąbrowskiego 16
89-350 Miasteczko Krajeńskie
- 1.4. Lokalizacja:** Grabionna – Grabówno - gm. Miasteczko Krajeńskie,

2.0. Podstawa opracowania.

- Umowa z Gminą Miasteczko Krajeńskie nr 3/2009 r. z dnia 28 - 05 - 2009 roku
- Dokumentacja geotechniczna opracowana w miesiącu czerwcu 2009 r.

3.0. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczego sieci wodociągowej łączącej wsie Grabionna i Grabówno.

4.0. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest zaprojektowanie nowej sieci wodociągowej dla połączenia dwóch systemów wodociągowych wsi Grabionna i Grabówno.

Projektowany układ sieci zabezpieczy stałą dostawę wody o dobrej jakości dla mieszkańców wsi Grabówno.

Projektowany wodociąg zabezpieczy równocześnie dostawę wody do celów pożarowych.

W chwili obecnej wieś Grabówno zaopatrywana jest w wodę z lokalnego wodociągu.

Często jakość tej wody budzi zastrzeżenia, dlatego urząd Gminy podjął decyzję o połączeniu wsi Grabówno z siecią wodociągową wsi Grabionna, zaopatrywaną z ujęcia wody o lepszej jakości.

W opracowaniu ujęto technologię płukania i dezynfekcji projektowanego przewodu wodociągowego $\varnothing$ 110 mm PE. W opracowaniu podano sposób przeprowadzania płukania i dezynfekcji z wskazaniem miejsca poboru wody i jej odprowadzenia po płukaniu i chlorowaniu oraz określono ilości potrzebnej do poszczególnych procesów wody.

5.0. Lokalizacja i położenie

Miejscowość **Grabówno** położona jest na trasie drogi krajowej nr 10 Piła – Bydgoszcz odległości 15 km od Piły.

Odległość od Miasteczka Krajeńskiego wynosi 2 km.

Liczba mieszkańców wynosi obecnie ok. 517 osób.

6.0. Charakterystyka warunków gruntowo – wodnych.

Według opracowanej przez inż. Mikołaja Jednorowicza dokumentacji hydrologicznej w dniu 23. 06. 2009 roku wynika, że w wykonano 3 otwory badawcze do głębokości 2,0 m.

Łącznie wykonano 3 otwory o średnicy 4” tj. 6,0 mb.

Przeprowadzone badania wykazały, iż na głębokości ok. 0,4 – 1, m zalegają grunty nasypowe i organiczne (gleba).

Głębiej zalegają gliny piaszczyste i piasek gliniasty.

Zwierciadło wody gruntowej nie występuje do głębokości wykonanych odwiertów (tj. 2,0 m)

Szczegółowe badania gruntu zostały opracowane w oddzielnym rozdziale niniejszego opracowania - dokumentacji hydrologicznej.

7.0. Obliczenia ogólnej zapotrzebowania wody dla osiedla.

- jednostkowa ilość zużycie wody przez 1Mk. przyjęto $q = 120 \text{ dm}^3/\text{Md}$

- całkowita ilość mieszkańców wyniesie 517 osób

7.1. Obliczenie bilansu ilościowego zużycia wody

$$Q_{\text{śrd}} = 517 \times 0,120 = 62,0 \text{ m}^3/\text{d} \quad N_d = 1,4 \quad N_h = 2,5$$

$$Q_{\text{maxd}} = 62,0 \times 1,4 = 86,8 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 86,8 \times 2,5 : 24 = 9,0 \text{ m}^3/\text{h} = 2,5 \text{ dm}^3/\text{s}$$

7.2. Zapotrzebowanie wody na cele p – poż.

Według obowiązujących przepisów liczba jednoczesnych pożarów dla jednostek osadniczych do 2000 mieszkańców wynosi 1 pożar (jednoczesny) tj. **5,0 dm³/s**

Stąd całkowite zapotrzebowanie wody wyniesie $Q_{cał.} = 7,5 \text{ dm}^3/\text{s}$

8.0. Opis sieci wodociągowej.

8.1. Roboty montażowe.

Projektowany rurociąg zasilał będzie w wodę nie tylko instalację wodociągową zabezpieczającą potrzeby socjalno-bytowe na poszczególnych posesjach, ale także hydranty p. poż.

Projektuje się sieć zewnętrzną z rur PE100, SDR 17 o średnicy **$\varnothing 110 \text{ mm}$** i długości **$L = 1034,0 \text{ mb}$** .

Zaprojektowano 1 hydrant w rejonie stacji paliw we wsi Grabówno.

Drugi istniejący hydrant we wsi Grabiona (bud. nr 50), będzie spełniał rolę nie tylko zabezpieczenia p-poż ale również funkcję eksploatacyjną tj. okresowego płukania sieci (dezynfekcji) oraz odpowietrzenia.

Kształtki do łączenia rur PE i przy zmianach kierunku zaprojektowano do zgrzewania z PE. Natomiast połączenia kołnierzowe w węzłach należy wykonać przy pomocy króćców kołnierzowych i kształtek żeliwnych z żeliwa sferoidalnego.

Wodociąg przewiduje się układać na 15 cm podsypce piaskowo żwirowej i obsypywać min. 30 cm warstwą piasku. Zasyпка na odcinkach pod nawierzchniami (także drogami gruntowymi) także piaskowo żwirowa z zagęszczeniem do wskaźnika Proctora 0,95.

Nad przewodami w odległości 0,30 m, należy przed zasypaniem zasypką układać taśmę sygnalizacyjną z wtopionym drutem.

Na załamaniach trasy i odgałęzieniach stosować trzeba bloki oporowe zgodnie z normami BN-81/9192-05 i BN-81/9192-04 z betonu B20.

Miejsce przylegania bloku do kształtki PE należy owinać folią budowlaną.

Pokonywanie przeszkody w przypadku przejścia nad istniejącym uzbrojeniem, metodą wykopu otwartego.

8.2. Roboty ziemne i instalacyjne.

- Wykopy o ścianach pionowych należy wykonać mechanicznie za wyjątkiem odcinków przyłączy i miejsc gdzie zachodzi obawa kolizji z istniejącym uzbrojeniem. Generalnie szerokość wykopów 1,0 m. Stateczność wykopów pod rurociągi sieciowe projektuje się zabezpieczyć poprzez oszalowanie ich ścian wypraskami lub w innej technologii obudową z rozpórkami. Ziemię z wykopów przewiduje się ponownie wykorzystać do zasyпки w ilości ok. 50 % a pozostałą ilość przywozić zasypkę piaskowo-żwirową.
- zasypkę przewodów przewiduje się w dwóch warstwach:
 - a).warstwa bezpośrednia wokół rurociągu o wysokości 0,30m powyżej wierzchu rury (obsypka)
 - b). warstwę wypełniającą do powierzchni terenu (zasyпка)
- zasypkę należy przeprowadzić w trzech etapach:
 - a).wykonanie warstwy bezpośredniej wokół rury z włączeniem złączy

- b).po próbie szczelności złączy rur uzupełnienie warstwy bezpośredniej
- c).zasypka wykopu warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odbudowy wykopu.

- w przypadku nawierzchni zagospodarowanych przewiduje się ich odtworzenie.
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z niniejszym projektem, ustaleniami ZUD i „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru sieci wodociągowymi”
- Rzędne sieci w miejscu włączenia sieci oraz w miejscu skrzyżowania z innym uzbrojeniem sprawdzić na budowie.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych wykonawca powiadamia wszystkich użytkowników uzbrojenia podziemnego i obiektów naziemnych o terminie rozpoczęcia prac.
- Wykop oznakować i zabezpieczyć zgodnie z przepisami BHP.
- Przewody układać w wykopie zgodnie z BN - 83\8836-02 ”Roboty ziemne –przewody podziemne”
- Szczegółowy przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego należy ustalić na podstawie próbnych przekopów. Prace ziemne w miejscu zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykonać ręcznie. Odkryte przewody podziemne zabezpieczyć.
- Do montażu stosować wyłącznie materiały posiadające decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie lub aprobatę techniczną (art. 10 ustawy z dnia 0707.1994 Prawo Budowlane).
- Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą BN-8836-02
- Na załamaniach rurociągów wodociągowych przewidzieć bloki oporowe betonowe.

9.0. Oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych.

- dokonuje się za pomocą tablic umieszczonych na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupach, na wysokości ok. 2,0 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25,0 m od oznaczonego uzbrojenia.

Wzory tablic i wymagania co do treści, wymiarów, materiałów, wykonania, wykończenia określa polska Norma PN-86/B-09700.

Dla tablic oznaczających hydranty i zasuwy hydrantowe obowiązuje tło czerwone („czerwień strażacka”), a dla pozostałych oznaczeń– tło niebieskie.

10.0. Czynności technologiczne związane z użyciem wody dla oddania poszczególnych odcinków sieci do eksploatacji.

10.1. Próby szczelności.

Próby szczelności poszczególnych odcinków przewodów wodociągowych podczas odbioru technicznego częściowego należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10725. Do próby przy pomocy pompy przewód należy poddać ciśnieniu próbnemu równemu 1,5 ciśnienia roboczego. Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 min, podczas przeprowadzania próby hydraulicznej.

10.2. Płukanie wstępne.

Celem płukania wstępnego jest wypłukanie z zamontowanych przewodów wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych, które mogły powstać podczas montażu. Przy starannym montażu rur bez zanieczyszczeń wewnątrz, można ograniczyć czas płukania, a tym samym zaoszczędzić znaczne ilości wody. Przyjęto 3-krotny przepływ wody. Przyjęto płukanie metodą przepływową z prędkością przepływu $V=1,0$ m/s.

10.3. Dezynfekcja.

Wykonane odcinki sieci wodociągowej na terenie realizacji inwestycji powinny być poddane próbie szczelności (ciśnienie próbne 1,5 MPa), a następnie dezynfekcji wodą nachlorowaną o stężeniu 50 mg CL_2/dm^3 . Wodę nachlorowaną można otrzymać za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub podchlorynu sodu.

Przyjęto dezynfekcję podchlorynem sodu z przewoźnego stanowiska wyposażonego w dwa chloratory typu C – 53. Przyjęte stężenie roztworu powinno gwarantować obecność chloru w ilości 30 mg CL_2/dm^3 po 24 godzinach kontaktu.

Chcąc otrzymać maksymalnie krótki czas napełniania rurociągu wodą nachlorowaną, przyjęto max. wydajność chloratora i stosowanie 3% roztworu podchlorynu sodu.

W związku z powyższym wydajność chloratora wyniesie:

$$180 \times 3 = 540g \text{ chloru/h}$$

stąd przepływ wody przez stanowisko do chlorowania wyniesie:

$$Q = 540g/h : 50g/m^3 \times 2\text{szt.} = 21,6 m^3/h$$

Na rurociągu doprowadzającym wodę do chlorowania należy zamontować wodomierz (stojakowy – hydrantowy) dla określenia ilości dopływającej wody.

Dezynfekcję należy przeprowadzić według schematu:

- dwukrotne napełnienie i opróżnienie wodą nachlorowaną przewodów
- napełnienie przewodów wodą nachlorowaną i przetrzymanie przez 24 h
- zrzut wody

10.4. Dechloracja.

Roztwór dezynfekcyjny należy przed odprowadzeniem poddać próbie dechloracji. Stanowisko do dechloracji powinno być usytuowane min. 50 m od zabudowań.

Do dechloracji zastosowany zostanie tiosiarczan sodu, czysty, pięciowodny $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{H}_2\text{O}$ w postaci 10% roztworu. Wiązanie chloru przebiegać będzie według reakcji: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 4\text{CL}_2 + 5\text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{HCL}$

Z powyższego wynika, że na wiązanie 1g wolnego chloru potrzeba około 1g tiosiarczanu sodu pięciowodnego.

Urządzenia i materiały do dechloracji:

- przykładowe stanowisko instalacji do dechloracji
- szkło i odczynniki niezbędne do oznaczania wolnego chloru w wodzie
- tiosiarczan sodowy pięciowodny

Instalację do dechloracji ustawić w miejscu zrzutu wody (przy mostku na rowie melioracyjnym). W czasie napełniania rurociągów wodą z chlorem należy przygotować roztwór do dechloracji. W tym celu do zbiornika zarobowego należy wsypać 1kg tiosiarczanu i zalać 10dm^3 wody. Z chwilą rozpoczęcia zrzutu wody należy rozpocząć dawkowanie roztworu. Natężenie wypływu odczytać na wodomierzu wody. Znając natężenie wypływu i stężenie wolnego chloru oznaczyć w pobranej próbce wody.

Znając natężenie wypływu i stężenie wolnego chloru w wodzie należy ustalić dawkę tiosiarczanu według tabeli:

Stężenie wolnego chloru $\text{mgCL}_2/\text{dm}^3$	Natężenie przepływu m^3/h			
	9,0	18,0	27,0	36,0
10	15	30	45	60
20	30	60	90	120
30	45	90	135	180
40	60	120	180	240
50	75	150	225	360

Podane w tabeli wartości dotyczą 10% roztworu tiosiarczanu sodu. Proces dechloracji prowadzić w sposób ciągły, aż do zakończenia dezynfekcji rurociągu.

Produktami dechloracji są siarczany i chlorki.

Stężenie siarczanów i chlorków na odpływie po dechloracji wyniesie:

- siarczany $80\text{mg SO}_4 / \text{dm}^3$ (norma $500\text{mg SO}_4 / \text{dm}^3$)
- chlorki $70\text{mg CL} / \text{dm}^3$ (norma $1000\text{mg CL} / \text{dm}^3$)

Wszystkie prace związane z w/w czynnościami powinny odbywać się pod nadzorem Użytkownika. Alternatywnie roztwór należy podać rozcieńczeniu i odprowadzić do odbiornika.

10.5. Płukanie wtórne.

Po usunięciu roztworu dezynfekującego z poszczególnych odcinków sieci wodociągowej, przewody należy poddać ponownie płukaniu. Do płukania wtórnego założono dwukrotny przepływ wody przez dezynfekowany rurociąg. Płukanie wtórne przeprowadzić jak płukanie wstępne.

UWAGA:

- wyniki badań po próbach szczelności powinny być wpisane do Dziennika budowy.
- hydrauliczną próbę szczelności można w porozumieniu z Użytkownikiem połączyć z dezynfekcją przewodu.

11.0 Harmonogram realizacji sieci wodociągowej.

Generalnie w ramach tego zadania są do wykonania następujące odcinki sieci wodociągowej:

- **wodociąg z rur PE 100 SDR 17 PN 10 o średnicy:**
- **ø 110 x 6,6 mm.**

Przewiduje się realizację wodociągu odcinkami co ok. 200 mb, dzieląc na etapy przedmiotowe przedsięwzięcia.

Po zrealizowaniu praktycznie całego wodociągu należy wykonać montaż poszczególnych węzłów wraz z podłączeniem się do istniejącej sieci.

12.0. Obliczanie zużycia wody

12.1. Zużycie wody do próby szczelności

Zakłada się do próby szczelności zużycie wody równe 3-krotnej objętości rurociągu. Dla całego odcinka ilości wody będą następujące:

- **wodociąg z rur PE 100 ø 110 x 6.6 mm SDR 17 na odc. L = 1034,0 mb**
- **$V = L \times F = 1034,0 \text{ m} \times 0,0073 \text{ m}^2 = 7,5 \text{ m}^3$**

W sumie do prób szczelności przewiduje się zużycie $V_c = 7,5 \text{ m}^3$ wody

12.2. Zużycie wody do płukania wstępnego.

Przyjmuje się zużycie wody do płukania wstępnego równej 3-krotnej objętości odcinka rurociągu.

Dla całego odcinka ilości całkowita wody wyniesie:

$V_p = 7,5 \text{ m}^3$ przy 3-krotnym płukaniu $V_{pł} = 22,5 \text{ m}^3$

W sumie do płukania wstępnego przewiduje się zużycie 22,5 m³ wody.

Powyżej podano orientacyjny czas płukania rurociągu. Przewody można uznać za dostatecznie wypłukane, jeżeli wypływająca z nich woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

12.3. Zużycie wody do dezynfekcji.

Zakłada się, że do dezynfekcji zużycie wody będzie takie same jak przy próbie szczelności czyli równe 3-krotnej objętości rurociągu.

Dla poszczególnych odcinków ilości te będą następujące:

$$V_d = 7,5 \text{ m}^3 \times 3 = 22,5 \text{ m}^3$$

W sumie do dezynfekcji przewiduje się zużycie $V_c = 22,5 \text{ m}^3$ wody.

W przypadku negatywnego wyniku badania bakteriologicznego, konieczne jest przeprowadzenie ponownej dezynfekcji. Wówczas należy dodatkowo obciążyć zleceniodawcę za zużycie wody do dezynfekcji oraz do płukania wtórnego.

12.4. Zużycie wody do płukania wtórnego.

Zakłada się, że do płukania wtórnego zużycie wody będzie równe 2-krotnej objętości rurociągu. Dla poszczególnych odcinków ilości te będą następujące:

$$V_d = 7,5 \text{ m}^3 \times 2 = 15,0 \text{ m}^3$$

W sumie do płukania wtórnego przewiduje się zużycie 15,0 m³ wody.

13.0. Źródło wody do płukania i dezynfekcji.

Źródłem wody do powyższych operacji technologicznych będzie istniejąca sieć wodociągowa $\varnothing 100 \text{ PVC}$

Wodę do płukania i wykonania prób należy czerpać na początku z istniejących hydrantów, a następnie w miarę robót z hydrantów nowo zamontowanych.

14.0. Odbiornik wód po płukaniu.

Z uwagi na brak kanalizacji deszczowej na terenie wsi, przewiduje się zrzucanie wszelkiego rodzaju wody po próbach i płukaniach do istniejącego rowu melioracyjnego.

15.0. UWAGI.

1. Wszystkie roboty związane z pracami dotyczącymi płukania i dezynfekcji należy wykonać zgodnie z „Przepisami techniczno-budowlanymi” wydanymi w 1998 r. oraz wytycznymi w zakresie BHP zawartymi w „Prawie Budowlanym” – Zbiór przepisów, część 2 poz. 3, str. 460 z 01.01.1997 r. oraz z obowiązującymi aktami prawnymi.
2. Po zakończeniu dezynfekcji i płukania wtórnego w przypadku gdy wodociąg nie będzie oddany natychmiast do użytku należy zapewnić minimalny przepływ aby nie dopuścić do wtórnego zakażenia.
3. Podczas realizacji dopuszcza się możliwość ewentualnych zmian w trakcie wykonywania czynności technologicznych.
4. Zastosowane rury muszą posiadać Atest higieniczny (np. dla rur PE)

Opracował: