

OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego na wykonanie instalacji wodno – kanalizacyjnych do projektowanej hali sportowej przy Zespole Szkół im. Cypriana Kamila Norwida w Dąbrówce

Podstawa opracowania

Podstawą opracowania projektu technicznego jest umowa pomiędzy Spółką Cywilną Ekobud a Gminą Dąbrówka ul. T. Kościuszki 14 05-252 Dąbrówka.

1. Materiały wyjściowe

- Podkład architektoniczno – budowlany
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Warunki techniczne dostarczanych mediów
- Obowiązujące normy i przepisy prawa budowlanego.

2. Zakres i cel opracowania - opis ogólny

Celem niniejszego opracowania jest instalacja sanitarna wewnętrzna, tj. wodociągowa (z c.w.u.) oraz kanalizacji sanitarnej.

Zaplecze hali sportowej zaopatrywane będzie w wodę z projektowanego przyłącza wodociągowego DN 63 mm, włączonego do przeprojektowanego wodociągu DN 160 mm. Ścieki sanitarne odprowadzane będą nowo projektowanym przyłączem DN 160mm poprzez studzienkę usytuowaną na działce do sieci kanalizacyjnej DN 160 mm.

Ilość użytkowników poszczególnych pomieszczeń ustalono na podstawie danych uzyskanych od Inwestora i obowiązujących przepisów.

Maksymalna ilość osób ćwiczących na sali gimnastycznej – 150 osób
 Personel (trenerzy – 5 osób) – razem 155 osób.

Przeciętne normy zużycia dla sal sportowych z zapleczem sanitarnym przyjęto na podstawie Dz. U. nr 8 poz. 70 z 14 stycznia 2002. Zużycie to wynosi 66dm³/(os i d).

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{śr}} \text{ dobowe} &= 66 \text{ dm}^3 / \text{d} \cdot 155 &&= 10,2 \\
 \text{m}^3 / \text{d} &&& \\
 Q_{\text{max}} \text{ dobowe} &= Q_{\text{śr}} \text{ dobowe} \cdot 1,4 &&= 14,3 \\
 \text{m}^3 / \text{d} &&& \\
 Q_h &= Q_{\text{max}} \text{ dobowe} / 24 &&= 0,6 \text{ m}^3 / \text{h} \\
 Q_{\text{max}} h &= Q_h \cdot 3,2 &&= 1,9 \text{ m}^3 / \text{h} = \\
 &&&0,53 \text{ l/s}
 \end{aligned}$$

Wyposażenie sanitarne

Lp.	Urządzenie	Ilość
1	Bateria umywalkowa pionowa	17
2	Zawór polewaczkowy ze złączką do węża ½'	5
3	Miska ustępowa	7
4	Bateria natryskowa ścienna	14
5	Umywalka „50” z półnogą	17
6	Syfon umywalkowy Ø40	17
7	Wpust podłogowy	19
8	Szafki hydrantowe z kompletnym osprzętowaniem Ø25mm	2
9	Zawór spłukujący do pisuaru	1
10	Syfon do pisuaru	1

3. Instalacja zimnej wody

4.1. Obliczenie zapotrzebowania na zimną wodę i stratę ciśnienia w instalacji

Obliczenie zapotrzebowania na zimną wodę i stratę ciśnienia w instalacji przeprowadzono zgodnie z PN 92/B-01706

Całkowite zapotrzebowanie wody

Normatywne wypływy z punktów czerpalnych.

Lp.	Punkt czerpalny	Liczba sztuk	Normatywny wypływ (l/s)	Suma wypływu (l/s)
1.	Bateria umywalkowa	17	0,07	1,19
2.	Bateria natryskowa	14	0,15	2,10
3.	Płuczka zbiornikowa	7	0,13	0,91
4.	Polewaczki ½"	5	0,15	0,75
5.	Pisuar	1	0,3	0,3

5,25 l/s

Z uwagi na specyfikę działania obiektu wielkość zapotrzebowania wody przyjęto w sposób następujący:

- $q = 4,4 (\sum q_n)^{0,27} - 3,41 \text{ [dm}^3/\text{s]}$ dla $\sum q_n > 1,5 \text{ dm}^3/\text{s}$
- $q = \sum q_n \text{ [dm}^3/\text{s]}$ dla $\sum q_n < 1,5 \text{ dm}^3/\text{s}$

Przepływ obliczeniowy: $4,4 * (5,25)^{0,27} - 3,41 = 3,47 \text{ l/s}$

Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli poniżej.

	Długość na odcinku	Suma qn na odcinku	Przepły w obliczeni owy	Średnica przewodu	Obliczeniow a prędkość przepływu	Jednost kowa strata ciśnienia	Razem wysokość strat ciśnienia
Odcinek	L [m]	qn	qn [dm ³ /s]	d [mm]	V [m/s]	[m SW/mb]	H [m SW]
1_2	0,74	0,30	0,26	PE16x2,2	1,70	0,80	0,59
2_3	0,90	0,45	0,34	PE20x21,6	1,70	0,40	0,36
3_4	3,70	0,60	0,40	PE25x3,5	1,60	0,20	0,74
4_5	1,03	1,05	0,56	PE32x4,4	1,30	0,11	0,11
5_6	3,11	1,25	0,61	PE32x4,5	1,60	0,11	0,33
6_7	2,56	1,60	0,70	PE40x5,5	1,20	0,06	0,15
7_8	1,96	1,93	0,78	Stal40x41, 8	0,60	0,03	0,05
8_9	8,35	1,93	0,78	Stal40x41, 9	0,60	0,03	0,21
9_10	4,00	2,58	0,90	Stal40x41, 10	0,90	0,90	3,60
10_11	9,81	4,33	1,18	Stal40x41, 8	0,09	0,06	0,59
11_12	12,30	4,88	1,25	Stal40x41, 8	0,90	0,06	0,81
12_13	4,00	7,66	1,56	Stal50x53 ,0	0,70	0,03	0,12
13_14	3,62	11,42	1,90	Stal50x53 ,0	0,70	0,03	0,11
straty miejscowe przyjęto jako 30% strat liniowych wymagane minimalne ciśnienie przed najniekorzystniej położonym odbiornikiem wysokość geometryczna							0,70
							0,21
							10,00
							5,41
strata na zaworze antyskażeniowym							1,75
strata na wodomierzu							1,02
							19,09

Wymagane minimalne ciśnienie wynosi **19,09 m SW**.

4.2.Materiały

Instalację zimnej wody projektuje się z rur stalowych średnich łączonych z kształtkami za pomocą gwintowania i z rur polietylenowych firmy REHAU-Rauhis łączonych za pomocą tulei

zaciskowych HIS 311. Główny rurociąg zasilający instalację prowadzony będzie pod posadzką

Typoszeregi:

16 x 2,2 mm

20 x 21,6 mm

25 x 3,5 mm

32 x 4,4 mm

40 x 41,8 mm

50 x 5,5 mm

Jako armaturę odcinającą zaprojektowano zawory przelotowe kulowe proste i skośne z półrubunkami wyposażonymi w uszczelki typu „o-ring”. Zawory kątowe zespolone z filtrem siatkowym, instalowane będą przed bateriami umywalkowymi oraz przy płuczkach ustępowych. Jako zawory odcinające kompleks łazienkowy zaprojektowano zawory kulowe montowane w szafkach wnękowych z drzwiczkami o wym 30x30x12

Jako izolację termiczną i akustyczną projektuje się izolację ze spienionego PE firmy „Termoflex”, klejonego, zewnętrznie pokrytego folią przeciwwilgociową.

Armaturę do przyborów sanitarnych zaprojektowano jako armaturę mieszającą.

Baterie natryskowe, mieszające wyposażone będą w głowice termostatyczne.

Zaprojektowano miski ustępowe typu „kompakt”.

4.3.Montaż instalacji

Instalację projektuje się jako instalację zakrytą, tzn. poziome główne ciągi instalacji zimnej wody układane pod posadzką, natomiast pionowe przewody oraz połączenia od pionów do punktów czerpalnych pod tynkiem. Rury izolowane będą termicznie i akustycznie izolacją klejoną produkowaną przez firmę „Termoflex”.

Minimalna grubość przykrycia tynkiem lub jastrychem wynosi 4 cm , zaprawa klasy Z – 100, B – 10. W przypadku gdy nie ma takich możliwości tynk należy wzmocnić siatką stalową.

Przed zalaniem betonem lub zaprawą instalację należy poddać próbie ciśnienia.

4.4.Próba szczelności

Wewnętrzna instalację wodociągową należy poddać próbie szczelności.

Próba szczelności zalecana przez producenta - firmę REHAU

Próbie ciśnieniową instalacji należy wykonać dwuetapowo jako próbę wstępną i próbę główną.

Próba wstępna

Dla wykonania próby wstępnej instalację należy poddać ciśnieniu o 5 bar większym od dopuszczalnego ciśnienia roboczego (10 bar) w czasie 30 min , w odstępach 10 min, dwukrotnie przywracając jego wartość. W fazie tej próby w ciągu dalszych 30 minut ciśnienie próbne nie może obniżyć się o więcej niż o 0,6 bar.

Próba główna

Bezpośrednio po próbie wstępnej należy przeprowadzić próbę główną. Próba ta trwa dwie godziny, podczas której odczytane wcześniej po próbie wstępnej ciśnienie, nie może się obniżyć o więcej niż o 0,2 bar.

4.5.Dezynfekcja

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

Płukanie odbywa się czystą wodą wodociągową.

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

Czas płukania określa się na podstawie wyników obserwacji stanu wypływającej wody z przewodu.

Płukanie można zakończyć z chwilą, gdy wypływająca woda jest tak czysta jak woda użyta do płukania.

Płukanie dotyczy wszystkich projektowanych sieci wodociągowych.

Do dezynfekcji używa się roztworu wodnego podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego, które należy wprowadzać do przewodu w kilku miejscach.

Przewód należy napełniać czystą wodą z

równoczesnym wprowadzaniem takiej dawki 3%

roztworu podchlorynu sodu lub wapna

chlorowanego, aby uzyskać stężenie równe 250 g/m³

wolnego chloru. Roztwór w przewodzie powinien być

przetrzymany przez 24 godziny. Po tym czasie

należy doprowadzić czystą wodę w celu wypłukania

roztworu z przewodu. Minimalna ilość wody powinna

zapewnić 10-krotną wymianę wody w przewodzie przy

zachowaniu prędkości płukania jw.

4. Woda do celów p.poż.

Objekt będzie wyposażony w wewnętrzną instalację p.poż. Będą to dwa hydranty o średnicy 25mm.

Szafki zaprojektowano jako wewnętrzne a podejścia wykonać należy z rur stalowych ocynkowanych prowadzonych w bruzdach.

4.1 Obliczenia

Przyjmuje się jednoczesne korzystanie z dwóch hydrantów.

Wydatek z jednego hydrantu dn 25 mm

$$Q = 1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{p,po\dot{z}} = 2 \times 1 = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Odcinek	Długość na odcinku	Przepływ obliczeniowy	Średnica przewodu	Obliczeniowa prędkość	Jednostk. strat	Razem wysokość strat
	L[m]	q [l/s]	d [mm]	V [m/s]	[mSW/mk]	H [mSW]
HP-25 _ 11	14,86	1,0	Stal oc.40/41,8	0,8	0,04	0,59
11_13	16,35	2,0	Stal oc.40/41,9	1,3	0,18	2,94
13_14	12,92	2,0	Stal oc. 50/53,0	0,9	0,04	0,52
suma strat						4,05
strata na wodomierzu						1,02
strata na zaworze antyskarzeniowym						1,75
wymagane ciśnienie przed hydrantem						20,0
całkowita suma strat						26,82

5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

6.1.Obliczenia

Obliczenie zapotrzebowania na ciepłą wodę i strat ciśnienia w instalacji przeprowadzono zgodnie z PN 92 / B- 01706

Normatywne wypływy z punktów czerpalnych

Lp.	Punkt czerpalny	Liczba sztuk	Normatywny wypływ (l/s)	Suma wypływu (l/s)
1	Bateria umywalkowa	17	0,07	1,19
2	Bateria natryskowa	14	0,15	2,10

$$3,29 \text{ l/s}$$

Z uwagi na specyfikę działania obiektu wielkość zapotrzebowania wody przyjęto w sposób następujący:

Przyjęto jednoczesne korzystanie z jednej natryskowni – 6 natrysków

- $q = 4,4 (\sum q_n)^{0,27} - 3,41 \text{ [dm}^3/\text{s]}$ dla $\sum q_n > 1,5 \text{ dm}^3/\text{s}$
- $q = \sum q_n \text{ [dm}^3/\text{s]}$ dla $\sum q_n < 1,5 \text{ dm}^3/\text{s}$

Odcinek	Długość na odcinku L [m]	Suma q_n na odcinku q_n	Przepływ w obliczeniowym q_n [dm ³ /s]	Średnica przewodu d [mm]	Obliczeniowa prędkość przepływu V [m/s]	Jednostkowa strata ciśnienia [m SW/mk]	Razem wysokość strat ciśnienia H [m SW]
1_2	0,74	0,15	0,15	PE16x2,2	1,40	0,15	0,11
2_3	0,90	0,30	0,26	PE20x2,8	1,60	0,15	0,14
3_4	3,70	0,45	0,34	PE25x3,5	1,50	0,18	0,67
4_5	1,03	0,90	0,51	PE32x4,7	1,30	0,12	0,12
5_6	3,11	0,97	0,53	PE32x4,8	1,30	0,13	0,40
6_7	2,56	1,32	0,63	PE40x5,5	1,00	0,04	0,10
7_8	1,96	1,39	0,65	PE40x5,5	1,00	0,04	0,08
8_9	8,35	1,39	0,65	PE40x5,5	1,00	0,04	0,33
9_10	4,00	1,46	0,67	PE40x5,5	1,25	0,06	0,24
10_11	9,81	2,78	0,94	PE40x5,5	1,50	0,10	0,98
11_12	12,30	2,92	0,96	PE40x5,5	1,50	0,10	1,35
12_13	4,00	3,76	1,10	PE40x5,5	1,60	0,15	0,60
13_14	3,62	3,76	1,10	PE40x5,5	1,60	0,15	0,54
straty miejscowe przyjęto jako 30% strat liniowych wymagane minimalne ciśnienie przed najniekorzystniej położonym odbiornikiem wysokość geometryczna							5,67
							1,70
							10,00
							4,20
							21,57

Wymagane ciśnienie w miejscu włączenia wynosi **21,57 m SW**

Dobrano pompę cyrkulacyjną:

Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody:
Wilo Star – ZE 25/1-5 Circo Star 1

6.2 Dobór podgrzewacza

Obliczenie zapotrzebowania ciepłej wody użytkowej
Dane wyjściowe

Do obliczeń przyjęto zapotrzebowanie wody do natryskowni (największy maksymalny pobór) : 6 natrysków z ograniczeniem do 8 l/min
Temperatura wody pobieranej 60° C

Dobór podgrzewacza- według przepływu wody

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepłej wody

$$V_{\text{calk}} = n \times V \times t$$

n – ilość natrysków

V – wydajność wody z jednego natrysku [dm³/min]

t – czas [min] t = 4 min × 3 zmiany = 12 min

$$V_{\text{calk}} = 6 \times 8 \times 12 = 576 \text{ dm}^3 / 12\text{min}$$

Ustalenie wymaganej mocy podgrzewu do dobranego podgrzewacza:

$$Q_A = V \times C \times (T_a - T_e) / Z_A$$

Q_A = moc podgrzewu [kW]

V – pojemność podgrzewacza [dm³]

C – spec. Pojemność cieplna [1/860kWh/(dm³*K)]

T_A – temperatura na ładowaniu podgrzewacza [°C]

T_e – temperatura na wlocie wody zimnej [°C]

Z_A – czas podgrzewu 15min = 0,25h

$$Q_A = 576 \times 0,001 \times (60 - 10) / 0,25 = 115,20 \text{ kW}$$

Z wymaganych 576 l wstępnie założona moc przyłączeniowa Q_D=40 kW zapewnia w ciągu 15 minut ilość wody wynoszącą

$$V_D = \frac{Q_D \cdot t}{c \cdot \Delta T} = \frac{40 \text{ kW} \cdot 0,25 \text{ h} \cdot 860 \text{ lK}}{1 \text{ kWh} \cdot (60 - 10) \text{ K}} = 172 \text{ l}$$

gdzie: $Q_D = 40 \text{ kW}$ – wstępnie założona moc przyłączeniowa

$t = 15 \text{ min} = 0,25 \text{ h}$ – czas podgrzewu

$c = 1/860 \text{ kWh/lK}$ – spec. pojemność cieplna

$\Delta T = (60 - 10) \text{ K}$ – różn. temp. między wodą pobieraną i wodą zimną

W podgrzewaczu powinna być zmagazynowana woda w ilości:

$$V^* = 576 - 172 = 404 \text{ l wody o temp. } 50^\circ \text{C}$$

Przy temperaturze ładowania 60°C wymagana pojemność podgrzewacza wynosi:

$$V_p = \frac{V^* \cdot \Delta T}{(T_a - T_b)} = \frac{404 \cdot (50 - 10)}{(60 - 10)} = 323 \text{ l}$$

Dobrano podgrzewacz o pojemności 500l (np. Vitocell V-100 lub inny równoważny)

6.3 Dobór zaworu bezpieczeństwa

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m = 0,16 \cdot V \text{ [kg/h]}$$

$V = 500 \text{ dm}^3$ – pojemność podgrzewacza

$$m = 0,16 \cdot 500 = 80 \text{ kg/h}$$

Średnica przelotowa zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot m}{\pi \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{1,1(p_1 - p_2)} \cdot \gamma}} \text{ [mm]}$$

$a_c = 0,2$ – wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa [MPa]

$p_1 = 0,6$ – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [MPa]

$p_2 = 0,0$ – ciśnienie zrzutowe [MPa]

$\gamma = 980$ – gęstość wody [kg/m³]

$$d_o = 2,35 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa 1/2" typ 2115 z katalogu firmy Syr, ciś. otwarcia 6,0bar

6.4 Dobór naczynia wzbiorczego

Założenia do obliczeń:

Temp. zasilania $t_z = 60^\circ\text{C}$

Temp. powrotu $t_p = 10^\circ\text{C}$

Ciśnienie wstępne $p = 0,4 \text{ MPa}$

Max. obliczeniowe ciśnienie w naczyniu $p_{\max} = 0,6 \text{ MPa}$

Średnia temp. obliczeniowa $t_m = 0,5(t_z + t_p) = 35^\circ\text{C}$

Wymagana pojemność naczynia użytkowa:

$$V_u = 1,1 \times V \times r_o \times \Delta V$$

$$V_u = 1,1 \times 500 \times 1 \times 0,0287 = 15,78$$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \times (p_{\max} + 0,1) / (p_{\max} - p)$$

$$V_n = 15,78 \times (0,6 + 0,1) / (0,6 - 0,4) = 55,23 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze Reflex DT5 60 litrów.

6.5. Materiały

Instalację wody ciepłej projektuje się z rur polietylenowych Rehau – RAUHIS w systemie HIS – tuleja zaciskowa, łączonych technologią zaciskową

Typoszeregi:

$$16 \times 2,2 \text{ mm}$$

20 x 2,8 mm
25 x 3,5 mm
32 x 4,7 mm
40 x 5,5 mm

Jako armaturę odcinającą projektuje się wykonać poprzez zawory przelotowe kulowe proste i skośne z półrubunkami wyposażonymi w uszczelki typu „o-ring”. Zawory katowe zespolone z filtrem siatkowym, instalowane będą przed bateriami umywalkowymi oraz przy płuczkach ustępowych.

Jako izolację termiczną i akustyczną projektuje się izolację z spienionego PE firmy „Termoflex”.

6.6.Montaż instalacji

Instalację projektuje się jako instalację prowadzoną w posadzce i pod stropem kondygnacji (przewody rozdzielcze). Piony i połączenia od pionu do punktów czerpalnych prowadzone będą w kruzdach, w posadzce, i w suficie podwieszanym natomiast piony pod urządzenia w kruzdach pod tynkiem. Rury izolowane będą termicznie i akustycznie izolacją produkowaną przez firmę „Termoflex”.

Minimalna grubość przykrycia przewodów tynkiem lub jastrychem wynosi 4 cm, zaprawa klasy Z – 100, B – 10.

W przypadku gdy nie ma takich możliwości tynk należy wzmocnić siatką stalową.

Łączenie rur i odejść należy wykonać zgodnie z instrukcją wykonania dla firmy „REHAU”. Przed zalaniem betonem lub zaprawą instalację należy poddać próbie ciśnienia zgodnie z zaleceniem producenta.

Uwaga

Dodatkowo przeprowadzić próbę szczelności na gorąco, tj. wodą o temperaturze 60oC przez okres 72 godzin. Próbę uważa się za pozytywną jeżeli podczas obserwacji nie stwierdzono wycieku.

6.7. Dezynfekcja

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

Płukanie odbywa się czystą wodą wodociągową, która powinna odpowiadać warunkom zawartym w Rozporządzeniu ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 31.05.1977 r., Dz. U., nr 16 z 15.06.1977 r.

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

Czas płukania określa się na podstawie wyników obserwacji stanu wypływającej wody z przewodu.

Płukanie można zakończyć z chwilą, gdy wypływająca woda jest tak czysta jak woda użyta do płukania.

Płukanie dotyczy wszystkich projektowanych sieci wodociągowych.

Do dezynfekcji używa się roztworu wodnego podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego, które należy wprowadzać do przewodu w kilku miejscach.

Przewód należy napełniać czystą wodą z równoczesnym wprowadzaniem takiej dawki 3%

roztworu podchlorynu sodu lub wapna

chlorowanego, aby uzyskać stężenie równe 250 g/m³

wolnego chloru. Roztwór w przewodzie powinien być

przetrzymany przez 24 godziny. Po tym czasie

należy doprowadzić czystą wodę w celu wypłukania

roztworu z przewodu. Minimalna ilość wody powinna

zapewnić 10-krotną wymianę wody w przewodzie przy zachowaniu prędkości płukania jw.

6. Kanalizacja sanitarna

7.1. Zastosowanie przyborów sanitarnych

Przybór sanitarny	Równoważnik odpływu AWs	Ilość przyborów	Suma AWs	Średnia podjęć
Umywalka	0,5	17	8,5	0,05
Wpust podłogowy	1,0	8	8	0,05
Miska ustępowa	2,5	7	17,5	0,10
Natrysk	1,0	14	14,0	0,05
Pisuar	0,5	1	0,8	0,05

Łącznie:

48,8

$$q_s = 0,7 \sqrt{48,8} = 4,89 \text{ l/s}$$

7.2. Materiały

Kanalizację sanitarną projektuje się wykonać z rur PCV.

Połączenia uszczelnione będą za pomocą uszczerek fabrycznych dwuwargowych.

Piony kanalizacyjne wykonane będą z rur kanalizacyjnych wewnętrznych PCV firmy „Wawin”, natomiast poziomy ułożone w gruncie z rur kanalizacyjnych zewnętrznych typoszeregu „S”. Na każdym pionie powyżej posadzki zamontować rewizję.

Na głównym ciągu kanalizacyjnym zaprojektowano 1 czyszczak PCV110 (kratki) firmy Kessel umożliwiające czyszczenie kanałów. Powinien być on zakończony zamknięciem hermetycznym (firma KESSEL)

Piony powinny być wyprowadzone ponad dach na wysokość 0,5m, zakończone rurą wywiewną. W natryskowniach zaprojektowano wpusty podłogowe umożliwiające przeczyszczanie ciągu.

7.3. Montaż instalacji

Montaż instalacji należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta (zabronione jest wyjmowanie pierścieni usztywniających).

Piony instalowane będą w kanałach, w ścianach.

Poziomy ułożone będą w gruncie. Rury należy położyć na podsypce piaskowej o grubości 0,1 m. Obsypkę w wysokości 0,3 m powyżej rury należy wykonać również piaskiem pozbawionym grubszych frakcji.

Uwagi:

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z instrukcjami producentów.

Podczas pracy należy zachować obowiązujące przepisy BHP na w/w prace.