

nazwa obiektu	SALA GIMNASTYCZNA W SŁUPI POD KĘPNEM
stadium	PROJEKT BUDOWALNO WYKONAWCZY
adres	SŁUPIA POD KĘPNEM, ul.SZKOLNA, dz. nr 695/4, BARANÓW
inwestor	URZĄD GMINY W BARANOWIE, 63-604BARANÓW, RYNEK 21

zespół projektowy

Architektura	arch. Andrzej Tatarenr upr. 328/01/DUW
projektant	
sprawdzający	arch.
Instalacje sanitarne	mgr inż. Aleksander Dudeknr upr. 198/99/DUW
projektant	mgr inż. Marek Borkowski mgr inż. Agnieszka Kamola
sprawdzający	mgr inż. Bolesław Dudeknr upr. 185/70

SPIS ZAWARTOŚCI

I. INSTALACJE SANITARNE.

SPIS ZAWARTOŚCI

OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE SANITARNE	4
1. Przedmiot opracowania	4
2. Podstawa merytoryczna opracowania	4
3. Zakres opracowania	4
A. Instalacje sanitarne wewnętrzne	4
Kotłownia gazowa	4
1.1. Bilans cieplny	4
1.2. Wytyczne budowlane i instalacyjne pomieszczenia węzła	4
2. Instalacja centralnego ogrzewania zaplecza socjalnego hali sportowej	5
2.1. Założenia projektowe:	5
2.2. Zapotrzebowanie mocy cieplnej pomieszczeń	5
2.3. Opis projektowanych instalacji:	5
3. Instalacja ogrzewania hali sportowej	6
3.1. Założenia projektowe:	6
3.2. Zapotrzebowanie mocy cieplnej pomieszczeń	6
3.3. Opis projektowanych instalacji:	6
4. Instalacje wodno-kanalizacyjne	7
4.1. Instalacja wody zimnej, zmieszanej i cyrkulacyjnej	7
4.2. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej	7
4.3. Instalacja kanalizacji gospodarczo-bytowej	7
5. Wentylacja	8
5.1. Opis układów wentylacyjnych	8
6. Instalacja gazu	8
6.1. Wewnętrzna instalacja gazu	8
6.2. Zapotrzebowanie na gaz	8
6.3. Prowadzenie instalacji	9
6.4. Armatura i zamknięcia	9
6.5. System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej BIG	9
6.6. Próba szczelności	9
7. Uwagi końcowe	10
B. Instalacje sanitarne zewnętrzne	10
1. Instalacja gazu	10
1.1. Gaz płynny	10
1.2. Wymagania w zakresie lokalizacji zbiorników na gaz płynny	10
1.3. Charakterystyka zagrożenia pożarowego i wybuchowego	11
1.4. Zbiornik i jego charakterystyka techniczna	11
1.5. Dobór wielkości zbiornika gazu płynnego	11
1.6. Montaż zbiornika	11
1.7. Przyłącze gazu	11
2. Sieć wodociągowa	12
2.1. Opis rozwiązania sieci wodociągowej	12
2.2. Materiał rurociągu	12
2.3. Kształtki	12
2.4. Uzbrojenie przewodów wodociągowych	12
2.5. Wymagania dla przewodów wodociągowych	12
2.6. Wykonanie sieci z przewodów wodociągowych z PE	12
2.7. Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem	13
3. Przykanalik sieci kanalizacyjnej sanitarnej	13
3.1. Opis rozwiązania dla przykanalika sanitarnego	13
3.2. Materiał rurociągów	13
3.3. Kształtki	13
3.4. Układanie rur oraz podłoże	13
4. Kanalizacja deszczowa	14

4.1	Opis rozwiązania.....	14
4.4	Kształtki	14
4.5	Układanie rur oraz podłoże.....	14
5.	Przejścia pod uzbrojeniem podziemnym	14
6.	Wykopy, odeskowanie i zasypka	14
7.	Próby szczelności	15
7.1	Próba szczelności sieci wodociągowej (wykonać wg PN-B/10725:1997).....	15
7.2	Próba szczelności sieci kanalizacyjnej (wykonać wg PN-EN 1610:2002).....	15
8.	Uwagi końcowe.....	16
C.	CZĘŚĆ OBLICZENIOWA	17
1.	Dobór wodomierza	17
2.	OBLICZENIOWY PRZEPŁYW ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH.....	17
2.1	Spływ wód opadowych	17
D.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	18
1.	Plan zagospodarowania terenu	18
2.	Instalacja centralnego ogrzewania i gazu.....	19
3.	Instalacja wod.-kan.	20
4.	Instalacja wentylacyjna – nawiewna	21
5.	Instalacja wentylacyjna wywiewna.....	22
6.	Izometria wody	23
7.	Rozwinięcie centralnego ogrzewania.....	24
8.	Schemat technologiczny kotłowni	25
9.	Posadowienie zbiornika – fundament	26
10.	Naziemny zbiornik magazynowy LPG	27
11.	Standardowa instalacja zbiornikowa.....	28
E.	Karty katalogowe	29

OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE SANITARNE

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji wewnętrznych i zewnętrznych sanitarnych dla budynku hali sportowej w Słupi.

2. Podstawa merytoryczna opracowania

Podstawę merytoryczną opracowania stanowią:

- ✓ Projekt architektoniczno – budowlany
- ✓ Aktualna mapa do celów projektowych
- ✓ Techniczne warunki przyłączenia mediów
- ✓ Wizja lokalna.
- ✓ Obowiązujące normy, przepisy i wytyczne projektowe.

3. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi:

- Kotłownia
- Instalacja centralnego ogrzewania
- Instalacja zasilania promienników i aparatów grzewczo-wentylacyjnych
- Instalacje wodno-kanalizacyjne
- Instalacja wentylacji
- Instalacja gazu

A. Instalacje sanitarne wewnętrzne

Kotłownia gazowa

1.1. Bilans cieplny

- ✓ Zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania zaplecza socjalnego $Q_{c.o.}=9,5 \text{ kW}$
- ✓ Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb ciepłej wody użytkowej $Q_{c.w.u.}=28 \text{ kW}$

1.2. Wytyczne budowlane i instalacyjne pomieszczenia węzła

Projektuje się zastosowanie kotłowni kondensacyjnej składającej się z kotła wiszącego kondensacyjnego z zamkniętą komorą spalania np. typu VITODENS 100W o mocy nominalnej 28 kW – lub o równoważnych parametrach.

Kotłownia zaprojektowana jest jako niskoparametrowa na parametry obliczeniowe $t_z/t_p=70/55^\circ\text{C}$, systemu zamkniętego wraz z automatyczną, pogodową regulacją parametrów temperaturowych czynnika grzejącego. Cała strona grzewcza i układ automatyki kotłowni została zaprojektowana w technologii firmy Vissmann.

Zabezpieczenie kotła stanowi zawór bezpieczeństwa. Stabilizację ciśnienia w instalacji projektuje się za pomocą naczyń wzbiorczych. Do pomieszczenia kotłowni należy doprowadzić wodę zimną do przygotowania ciepłej wody, do napełniania i uzupełniania wody w instalacji oraz do ogólnego utrzymania czystości. Przygotowanie ciepłej wody następuje w podgrzewaczu pojemnościowym o poj. 300l. W kotłowni zaprojektowano układ wentylacji nawiewno-wywiewny grawitacyjny. Nawiew do kotłowni – poprzez kanał Z-owy 200x100mm sprowadzony 30cm nad posadzkę. Wywiew spod stropu kotłowni odbywa się poprzez kanał grawitacyjny 140x140cm wyprowadzony ponad dach budynku. Do odprowadzenia spalin zaprojektowany kanał powietrzno-spalinowy. Ściany i stropy

oddzielające kotłownię od innych pomieszczeń winny posiadać odporność ogniową EI60 (60 min).

Przejścia rur niepalnych przez przegrody wydzielenia pożarowego należy zabezpieczyć wypełnieniem masą o odporności ogniowej EI60 (60 min) np.: ognioochronną masą uszczelniającą np. typu CP601 S firmy Hilti, lub inną o równoważnych parametrach.

2. Instalacja centralnego ogrzewania zaplecza socjalnego hali sportowej

2.1. Założenia projektowe:

- w pomieszczeniach zaplecza zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania niskotemperaturową pompową o parametrach 70/55°C, zasilaną z kotłowni gazowej
- układ architektoniczny zgodnie z projektem architektonicznym,
- temperatury pomieszczeń zgodnie z Dz. U. Nr 75, poz 690 z późniejszymi zmianami (Dz. U. 201 poz. 1238 z 13.11.2008r),
- temperatury obliczeniowe zewnętrzne, $t_z = -18$, PN-EN 12831,
- ochrona cieplna budynków PN-91/B-02020, PN-EN ISO 6946,
- materiały budowlane, przegrody, współczynniki przenikania ciepła dla przegród zgodnie z częścią architektoniczną.

2.2. Zapotrzebowanie mocy cieplnej pomieszczeń

Zapotrzebowanie ciepła dla obiektu na cele ogrzewania pomieszczeń wyznaczono w oparciu o obliczenia programem komputerowym INSTAL-OZC4. Strukturę przegród budowlanych przyjęto na podstawie projektu branży architektoniczno-konstrukcyjnej (wszystkie przegrody spełniają wymagania dotyczące ochrony cieplnej budynków). Bilans ciepła pomieszczeń z uwzględnieniem zapotrzebowania na ciepło powietrza wentylującego.

Obliczenia zapotrzebowania ciepła przyjęto dla II strefy klimatycznej ($t_z = -18^\circ\text{C}$). Szczegółowe obliczenia znajdują się w projekcie archiwalnym projektanta. Zapotrzebowanie ciepła dla zaplecza hali sportowej wynosi: **$\Sigma=9\ 493\ \text{W}$**

2.3. Opis projektowanych instalacji:

Projektuje się instalację wodną pompową niskotemperaturową o parametrach pracy (70/55°C) w systemie dwururowym wodnym pompowym z rozdziałem dolnym, zasilaną z projektowanej kotłowni gazowej.

Jako elementy grzejne w instalacji c.o. zaprojektowano:

- ✓ grzejniki płytowe z podłączeniem dolnym

Wszystkie grzejniki z podłączeniem dolnym wyposażone fabrycznie we wkładki zaworowe należy wyposażyć w głowice termostatyczne (głowice z zabezpieczeniem przeciwko manipulacji) oraz zestawy podłączeniowe z zaworkami odcinającymi, z możliwością spustu wody.

Grzejniki zaleca się montować w miejscach zaznaczonych na rzutach kondygnacji. Montaż grzejników wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta grzejników. Do montażu rur i grzejników należy stosować oryginalne uchwyty i podpory.

Instalację rozdzielczą centralnego ogrzewania należy wykonać z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT. Podejścia pod grzejniki wykonać za pomocą rur typu PEX w systemie rozdzielaczowym.

Rury rozdzielcze należy układać ze spadkiem 0,3% w kierunku wężła i punktów odwodnienia, w celu umożliwienia odwodnienia instalacji. Rurociągi należy prowadzić w sposób umożliwiający kompensację odkształceń termicznych.

W najwyższych punktach instalacji należy zamontować automatyczne odpowietrzniki.

W instalacji c.o. należy zastosować armaturę równoważącą hydraulikę układu: automatyczny zawór regulacyjny na powrocie (z możliwością nastawy ciśnienia różnicowego) oraz ręczny zawór odcinający na zasilaniu.

Przejścia przewodów przez stropy i ściany należy wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczanie się przewodów. Przestrzeń między tuleją i rurą należy wypełnić np. kitem plastycznym. W obrębie tulei nie mogą być wykonane żadne połączenia i odejścia na przewodach c.o.

W przypadku zmiany strefy pożarowej budynku, a także w przypadku przejścia przewodu o średnicy większej niż 4 cm przez ściany o klasie odporności ogniowej EI 60 lub wyższej przejścia rur należy zabezpieczyć przeciwpożarowo rozwiązaniem systemowym do klasy odporności ogniowej przenikającego elementu.

Izolację przewodów należy wykonać na odcinkach rozdzielczych na całej ich długości. Izolację przewodów wykonać zgodnie z wymaganiami Dz. U. 201 poz. 1238 z 13.11.2008r. w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

3. Instalacja ogrzewania hali sportowej.

3.1. Założenia projektowe:

- w pomieszczeniu hali gimnastycznej zaprojektowano instalację ogrzewania z wykorzystaniem promienników gazowych do pokrycia strat statycznych i nagrzewnicy gazowej do ogrzania powietrza wentylacyjnego.
- układ architektoniczny zgodnie z projektem architektonicznym,
- temperatury pomieszczeń zgodnie z Dz. U. Nr 75, poz 690 z późniejszymi zmianami (Dz. U. 201 poz. 1238 z 13.11.2008r),
- temperatury obliczeniowe zewnętrzne, $t_z = -18$, PN-EN 12831,
- ochrona cieplna budynków PN-91/B-02020, PN-EN ISO 6946,
- materiały budowlane, przegrody, współczynniki przenikania ciepła dla przegród zgodnie z częścią architektoniczną.

3.2. Zapotrzebowanie mocy cieplnej pomieszczeń

Zapotrzebowanie ciepła dla obiektu na cele ogrzewania pomieszczeń wyznaczono w oparciu o obliczenia programem komputerowym INSTAL-OZC4. Strukturę przegród budowlanych przyjęto na podstawie projektu branży architektoniczno-konstrukcyjnej (wszystkie przegrody spełniają wymagania dotyczące ochrony cieplnej budynków). Bilans ciepła pomieszczeń z uwzględnieniem zapotrzebowania na ciepło powietrza wentylującego.

Obliczenia zapotrzebowania ciepła przyjęto dla II strefy klimatycznej ($t_z = -18^{\circ}\text{C}$). Szczegółowe obliczenia znajdują się w projekcie archiwalnym projektanta.

Zapotrzebowanie ciepła dla zaplecza hali sportowej wynosi: $\Sigma=41 \text{ kW}$ (20kW straty statyczne)

3.3. Opis projektowanych instalacji:

Do ogrzewania hali sportowej zaprojektowano trzy gazowe jednopalnikowe wysokosprawne promienniki wysokotemperaturowe z modulowaną regulacją palnika oraz izolacją termiczną reflektora np. typu calorSchwank 15 – lub równoważny o niegorszych parametrach do pokrycia strat statycznych, oraz aparaty jeden aparat grzewczo - wentylacyjny z filtrem, regulacją dwustopniową palnika np. typu aeroSchwank AT20C – lub równoważnych do ogrzania powietrza wentylacyjnego. Sprawność radiacyjna promienników wg PN-EN 416-2 ponad 70%. Doprowadzenie powietrza do spalania oraz odprowadzenie spalin ponad dach budynku będzie realizowane trzema przewodami kominowym typu TWIN/TURBO. Kanały spalinowe i powietrzne z blachy stalowej nierdzewnej. Promienniki gazowe wieszać przy pomocy linek stalowych lub łańcuchów do konstrukcji dachu hali.

4. Instalacje wodno-kanalizacyjne

Woda do budynku dostarczana będzie bezpośrednio z przyłącza wodociągowego na cele sanitarno-higieniczne z sieci wodociągowej PE $\phi 110$ w ul. Szkolnej (dz.nr.695/4). Zestaw wodomierzowy zlokalizowany będzie wewnątrz budynku.

Ścieki sanitarne z obiektu będą odprowadzone poprzez przykanalik do sieci kanalizacji sanitarnej o przekroju $\phi 200$ w ulicy Szkolnej.

4.1. Instalacja wody zimnej, zmieszanej i cyrkulacyjnej

Bezpośrednio za wejściem przyłącza wody do budynku należy zamontować zestaw wodomierzowy (wodomierz, zawór antyskażeniowy BA i zawory odcinające)

Instalację wody zimnej wykonać z rur polipropylenowych PP PN10 łączonych przez zgrzewanie. Instalację wody zmieszanej oraz wody cyrkulacyjnej wykonać z rur polipropylenowych PP PN20 stabilizowanych łączonych przez zgrzewanie. Wszystkie rury PP muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w instalacjach wody pitnej.

Rurociągi rozdzielcze wody zimnej, zmieszanej i cyrkulacyjnej prowadzić nad stropem podwieszanym parteru. W poszczególnych pomieszczeniach sanitarnych przewody prowadzić podtynkowo w ściankach instalacyjnych.

Instalacje rozdzielcze należy zaizolować termicznie otulinami z pianki polietylenowej typu FRZ - zgodnie z Dz. U. 201 poz. 1238 z 13.11.2008r, woda zimna - gr. 9,0mm.

W miejscach przejścia rur przez ściany i stropy powinny być osadzone tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie powinno się lokalizować połączeń przewodów.

W przypadku zmiany strefy pożarowej budynku, a także w przypadku przejścia przewodu o średnicy większej niż 4 cm przez ściany o klasie odporności ogniowej EI 60 lub wyższej przejścia rur należy zabezpieczyć przeciwpożarowo rozwiązaniem systemowym do klasy odporności ogniowej przenikającego elementu.

Zmieszanie wody ciepłej odbywać się będzie poprzez mieszacz termostatyczny centralny np. typu PRESTO LEONARD (lub równoważny) zamontowanych w kotłowni. Mieszacz umożliwia nastawę dowolnej temperatury wody zasilającej baterie umywalkowe.

4.2. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Podstawowym źródłem ciepła dla przygotowania ciepłej wody użytkowej dla obiektu jest kotłownia gazowa pracujący w układzie zasobnikowym.

4.3. Instalacja kanalizacji gospodarczo-bytowej

Zaprojektowano montaż pionów kanalizacyjnych z wentylacją wyprowadzoną ponad dach budynku z wywiewką PCV 160/110, do których należy podłączyć przybory sanitarne. Piony i podejścia do przyborów sanitarnych projektuje się z rur PVC szarych łączonych na uszczelki gumowe. Piony prowadzić w obudowie z płyt g-k lub ściankach instalacyjnych.

Poziome przewody odpływowe prowadzić pod posadzką parteru. U podstawy każdego pojedynczego pionu należy zainstalować rewizję – czyszczaki.

Podejścia pod przybory prowadzone będą w ściankach instalacyjnych oraz podtynkowo. Średnice podejść pod przybory sanitarne zgodnie z normą. Spadki poziomów przyjęto na poziomie 2%.

W przypadku zmiany strefy pożarowej budynku, a także w przypadku przejścia przewodu o średnicy większej niż 4 cm przez ściany o klasie odporności ogniowej EI 60 lub wyższej przejścia rur należy zabezpieczyć przeciwpożarowo rozwiązaniem systemowym do

klasy odporności ogniowej przenikającego elementu np. przy pomocy kaset pęczniejących np. CP642 HILTI.

5. Wentylacja

We wszystkich pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi oraz toaletach zaprojektowano wentylację mechaniczną. W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano wentylację grawitacyjną.

5.1. Opis układów wentylacyjnych

W budynku zaprojektowano następujące układy wentylacyjne:

- **Układ nr NW1:** instalacja nawiewno-wywiewna dla sali gimnastycznej. Zaprojektowano jeden aparat grzewczo-wentylacyjny z filtrem, regulacją dwustopniową palnika np. aeroSchwank AT20C z możliwością nawiewu świeżego powietrza w ilości $V_n = 1900 \text{ m}^3/\text{h}$. Aparat będzie służyć będzie również do ogrzewania powietrza wentylacyjnego. Wywiew odbywać się będzie przez jeden wentylator dachowy umieszczony centralnie o wydajności $V_w = 1900 \text{ m}^3/\text{h}$.
- **Układ nr N2:** instalacja nawiewna do pomieszczeń natrysków, toalety dla nauczycieli i szatni dla niepełnosprawnych. Zaprojektowano wentylator kanałowy o wydajności $V_w = 570 \text{ m}^3/\text{h}$ wraz z nagrzewnicą kanałową elektryczną i filtrem.
- **Układ nr W2:** instalacja wywiewna z toalety dla nauczycieli, toalety dla niepełnosprawnych i toalet przy natryskach. Zaprojektowano wentylator dachowy o wydajności $V_w = 250 \text{ m}^3/\text{h}$.
- **Układ nr W3:** instalacja wywiewna z szatni dziewczyn i chłopców, pomieszczeń natrysków, pomieszczenia nauczyciela i magazynu. Zaprojektowano wentylator dachowy o wydajności $V_w = 600 \text{ m}^3/\text{h}$.

Instalacje wentylacyjne wykonać z kanałów z blachy stalowej ocynkowanej typu A/I, kanałów SPIRO oraz z przewodów elastycznych o przekroju okrągłym. We wszystkich pomieszczeniach zastosować zawory nawiewne i wywiewne lub nawiewniki sufitowe.

W celu ograniczenia hałasu i drgań wywołanych pracą urządzeń wentylacyjnych przewidziano zastosowanie następujących zabezpieczeń:

- ✓ tłumiki akustyczne,
- ✓ króćce elastyczne na przyłączach wentylatorów,
- ✓ izolowanie przejść przewodów przez przegrody budowlane wełną mineralną grub. 30 mm.

Przy przejściach kanałów przez przegrody budowlane będące przegrodami wydzielienia pożarowego należy zastosować klapy ppoż.

6. Instalacja gazu

6.1. Wewnętrzna instalacja gazu

Instalacja weźmie swój początek w skrzynce na zamontowanej na zewnętrznej elewacji budynku. W skrzynce usytuowany zostanie kurek główny, reduktor II stopnia oraz elektrozawór systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej (BIG), a w pomieszczeniu technicznym przy kotle oraz na hali sportowej przed promiennikami gazowymi i aparatami grzewczo-wentylacyjnymi zamontować zawór odcinający.

6.2. Zapotrzebowanie na gaz

Zaprojektowano instalację gazową niskiego ciśnienia dla potrzeb urządzeń grzewczych:

- urządzenia grzewcze promienniki + aparaty grzewczo wentylacyjne o mocy 65kW.
 - gazowy kocioł kondensacyjny o mocy 28kW
- Ścieżkę podejść pod urządzenia należy wykonać zgodnie z DTR producenta wybranego do zastosowania urządzenia.

6.3. Prowadzenie instalacji

Prowadzenie instalacji wykonać zgodnie z rysunkami. Przewody instalacji gazowej prowadzić z zachowaniem wymaganej przepisami odległości od innych instalacji i urządzeń. Przy skrzyżowaniach minimalna odległość wynosi 2cm. Przejście przez ścianę zewnętrzną wykonać w tulei ochronnej. W odcinkach przechodzących przez przegrody nie stosować połączeń. Instalację wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu (PN-94/H-24219; ZN-G-3101), łączonych za pomocą spawania. Mocowania do ścian przy pomocy uchwytów rozmieszczonych w odległościach:

- 1.5-2.0m przy poziomej lokalizacji przewodu,
- 2.0-2.5m przy pionowej lokalizacji przewodu

Po próbie szczelności przewody oczyścić i pomalować farbą podkładową i nawierzchniową koloru żółtego. Instalacje gazowe należy połączyć z głównym połączeniem wyrównawczym zgodnie z wymogami normy PN-91/E-05009 "Instalacje elektryczne w budynkach".

6.4. Armatura i zamknięcia

Kurek zamykający (sferyczny) należy montować bezpośrednio przed odbiornikami, w miejscu łatwo dostępnym. Odbiornik gazu łączyć z instalacją przewodem sztywnym, przy pomocy dwuzłączki. Na zewnątrz zamontować zawór odcinający z głowicą samozamykającą systemu BIG. Zawór ten powinien posiadać możliwość obsługi ręcznej.

6.5. System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej BIG

Zgodnie z Polskim Prawem dla pomieszczeń, gdzie sumaryczna moc zainstalowanych urządzeń gazowych jest większa niż 60kW należy zastosować aktywny system detekcji gazów wybuchowych.

Zaprojektowano układ np. BIG firmy GAZEX składający się z zaworu odcinającego z głowicą samozamykającą, detektora gazu propan-butan, sygnalizatora akustycznego oraz modułu sterującego. Układ winien zamykać dopływ gazu wraz z uruchomieniem sygnalizatora po przekroczeniu dopuszczalnego stężenia wynoszącego 10% dolnej granicy wybuchowości mieszaniny gazu z powietrzem. Detektory gazu montować 30cm nad posadzką pomieszczenia technicznego (z kotłem) i w hali sportowej.

6.6. Próba szczelności

Po sprawdzeniu; prawidłowości prowadzenia przewodów gazowych, rur spalinowych kotła, jakości materiałów i wykonanych robót można przystąpić do wykonania próby szczelności. Przed próbą szczelności należy odłączyć odbiorniki, otworzyć kurki i zaślepić końcówki. Następnie instalację należy napętnić sprężonym powietrzem do ciśnienia 0.1MPa. Czas próby - 30 minut. Pomiar spadku ciśnienia rozpocząć po odczekaniu ok. 15-30 minut niezbędnych na ustabilizowanie się temperatury. Nie dopuszcza się spadku ciśnienia. Jeżeli 3-krotna próba da wynik ujemny, instalację należy wykonać na nowo. Próbę szczelności odbiornika wykonać po ich dołączeniu i przy otwartych kurkach, na ciśnienie 5kPa (manometr 0-6kPa)

7. Uwagi końcowe

Wszystkie roboty montażowe wykonać i odebrać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz zgodnie z przepisami P.Poż i BHP.

B. Instalacje sanitarne zewnętrzne

1. Instalacja gazu

1.1 Gaz płynny

Gaz płynny jest magazynowany w normalnych warunkach jako płyn pod ciśnieniem. W stanie płynnym jest on bezbarwną cieczą, a jego gęstość jest w przybliżeniu dwukrotnie mniejsza od gęstości wody. Oznacza to, że w naczyniu o znanej pojemności wodnej w przybliżeniu znajduje się gaz płynny w ilości wyrażonej w „kg” stanowiący 1/2 ciężaru wody. Gaz płynny jako gaz jest cięższym od powietrza (propan ok. 1,5 razy) i z tego powodu pary gazu zawsze ścielą się nisko nad ziemią i wchodzi do kanałów, studzienek, zagłębień terenowych itd. Gaz płynny zmieszany z powietrzem tworzy mieszaninę wybuchową. Granica zapłonu w temperaturze otoczenia i ciśnieniu normalnym zawiera się w zakresie od 2% do 10% par gazu w powietrzu (w tym zakresie istnieje ryzyko eksplozji). Gaz płynny w stanie naturalnym jest bezzapachowy. Dla bezpieczeństwa gaz posiada zapach, co pozwala na wykrycie jego obecności w powietrzu przy stężeniu ok. 1/5 granicy zapłonu, czyli ok. 0,4%. Wartość opałowa 46,20 MJ/kg, co daje 12,8 kW/kg

1.2 Wymagania w zakresie lokalizacji zbiorników na gaz płynny.

Zbiornik powinien być lokalizowany w miejscu przewiewnym, dobrze wentylowanym, przy zachowaniu odległości bezpiecznych. Zbiorniki nie mogą być umiejscawiane w zagłębieniach terenowych, na terenie podmokłym, w pobliżu rowów oraz w odległości mniejszej niż 5m od studzienek i wlotów kanalizacyjnych. Dla zbiornika. Zaleca się dla celów ochrony ppoż. zapewnienie dostarczenia wody ze źródła znajdującego się w odległości nie większej niż 500m od zbiornika w ilości nie mniejszej niż 5 litrów/m³/s. Zbiornik można instalować w odległości od napowietrznych linii energetycznych w odległości 3,0 m od linii o napięciu do 1,0 kV i 15 m dla wyższych napięć. Odległość zbiornika podziemnego o pojemności powyżej 3m³ od budynku, granicy działki (ogrodzenia) powinna wynosić co najmniej 3m.

Warunki lokalizacji zbiornika są zgodne z ww. opisem i przepisami:

- odległość do budynku wynosi: ok. 9,5m
- odległość od granicy działki; 9,9m
- odległość do miejsca postoju cysterny w czasie dostawy gazu wynosi: 3,5m

Zbiorniki nie wymagają żadnej specjalnej ochrony przed czynnikami atmosferycznymi poza opisanym w projekcie podłączeniem do uziemienia otokowego. Układ komunikacyjny zapewni dostawę zbiornika oraz gazu bez utrudnień i zagrożeń.

Lokalizacja zbiorników jest zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 Dz.U. 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami oraz Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 Dz. U. nr 121 poz. 1138, Wymaganiami Technicznymi i Użytkowymi dla Instalacji Zbiornikowych zawartych w wytycznych Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 30.09.1993 UM-6/1927/93 oraz przyjęto jako zasady wiedzy technicznej §75 ust. 5, Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2000 r. , w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych.....” (Dz. U. Nr 98, poz. 1067 – akt uchylony).

1.3 Charakterystyka zagrożenia pożarowego i wybuchowego.

Grupa wybuchowości gazu płynnego jest określona jako IIA; klasa temperaturowa T2. Strefy zagrożenia wybuchem dla zbiornika naziemnego o pojemności 6400 litrów wynoszą: R=1,5 m we wszystkich kierunkach od zaworów do napełniania i poboru gazu, od zaworów bezpieczeństwa i reduktorów gazu zbiornika H=1,0 m w górę od zamontowanej na zbiorniku armatury; i w dół do ziemi

1.4 Zbiornik i jego charakterystyka techniczna.

Zbiornik na gaz płynny jest naczyniem ciśnieniowym w kształcie walca podlegający w zakresie projektowania, wykonania i użytkowania przepisom UDT DT-UC90/ZC. Każdy zbiornik przed oddaniem do eksploatacji jest odbierany w ruchu przez inspektora UDT, a ponadto poddawany jest przez ww. rzeczoznawców okresowym rewizjom. Dostawca zbiornika musi go wyposażyć w dokumentację paszportową zgodną z przepisami.

1.5 Dobór wielkości zbiornika gazu płynnego.

Odbiornikiem gazu będą promienniki gazowe, apataty grzewczo wentylacyjne i kocioł o znamionowej mocy 93kW. Przyjęto zbiornik o pojemności 4850l z osprzętem.

1.6 Montaż zbiornika.

Zbiornik ustawia się na płycie wykonanej z betonu, ustawionej na warstwie wyrównawczej chudego betonu i podsypce piaskowo-żwirowej.

Stanowisko do rozładunku cysterny winno posiadać zacisk uziemiający (można zastosować miejsce podłączenia zbiornika do uziomu). Prace montażowe przy zbiorniku może wykonać osoba uprawniona i przeszkolona. Prace montażowe instalacji uziemiającej może wykonać osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje do montażu i pomiarów uziemień. Posesja, na której ma stanąć zbiornik, będzie ogrodzona. Z uwagi na charakter wykorzystania obiektu zaleca się wykonanie dodatkowego ogrodzenia terenu wokół zbiornika.

Armatura zamontowana na zbiorniku zgodna ze specyfikacją producenta, z aktualnymi atestami dopuszczającymi do stosowania w instalacjach gazu płynnego.

1.7 Przyłącze gazu

Przyłącze gazu należy wykonać z zastosowaniem rury PE SDR 11, końcowy odcinek przed budynkiem i wyprowadzenie do skrzynki z rur stalowych z izolacją. Przyłącze gazu krzyżuje się z kablem energetycznym, kanalizacją deszczową, kanalizacją sanitarną i wodociągiem. Rurociągi wykonane z rur PE, prowadzone w ziemi, należy układać na głębokości ok. 0.9m. Dno wykopu powinno być oczyszczone z kamieni, korzeni i innych elementów stałych. Minimalna szerokość wykopu wynosi 0,3 m. Wykopy należy wykonać ręcznie o ścianach pionowych lub mechanicznie ze skarpami wg BN-83/8826/02 i PN-68/06050. Pod gazociąg PE należy wykonać zagęszczoną podsypkę z piasku o grubości 5 cm, a nad gazociąg nadsypkę o min. grubości 10 cm. Nad ułożonym gazociągiem należy ułożyć folię ostrzegawczą o szerokości min. 0,1 m z metalowym paskiem znacznikowym. Wykop zasypać piaskiem, ostatnie 30–40 cm gruntem rodzimym bez kamieni i korzeni. Grunt zagęszczać warstwami. Zachować szczególną ostrożność przy zagęszczaniu gruntu wokół trójników, zaworów i miejsc wyprowadzenia rurociągów z ziemi. Przyłącze ułożone w wykopie powinno mieć niewielkispadek w kierunku zbiornika gazu. Ze względu na dużą rozszerzalność cieplną polietylenu, rury należy układać w wykopie tzw. wężykiem w celu skompensowania wydłużeń cieplnych. Zmiana kierunku prowadzenia rurociągu PE jest możliwa poprzez jego ugięcie, przy czym promień gięcia uzależniony jest od temperatury montażu.

Bezpośrednio na zbiorniku montuje się reduktor I stopnia obniżający ciśnienie. Na budynku montuje się skrzynkę gazową z zaworem głównym, reduktorem II stopnia o ciśnieniu wylotowym 37-45 mbar i elektrozaworem systemu BIG Gazex. Po wykonaniu przyłącza należy je poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,4 MPa w czasie 2 godzin przy użyciu azotu lub sprężonego powietrza.

2. Sieć wodociągowa

2.1 Opis rozwiązania sieci wodociągowej

Projektuje się nowe przyłącze wodociągowe z rur PEHD SDR17, PN10 o średnicy $\varnothing 40 \times 3,7$. Miejsce włączenia wykonać w ul. Szkolnej.

Dla wpięcia przyłącza projektuje się opasko-nawiertkę typu DZ 110/50 z zasuwą. Za nawiertką (np. firmy Havle) projektuje się dodatkową zasuwę bezdławikową, miękko uszczelniającą, z trzpieniem wyprowadzonym do poziomu terenu i obudowanym skrzynką uliczną dużą.

2.2 Materiał rurociągu

Przewody przyłącza wodociągowego projektuje się z rur PE100 SDR17 PN10 o średnicach $\varnothing 40 \times 3,7$. Łączenie rur PE za pomocą zgrzewania doczołowego.

2.3 Kształtki

Odpowiednie kształtki potrzebne do wykonania projektowanych rurociągów np. do zmiany kątów na trasie ich ułożenia, do odgałęzienia, do podłączenia zasuw itp. zaprojektowano także z PE PN10.

2.4 Uzbrojenie przewodów wodociągowych

Uzbrojenie projektowanych rurociągów składać się będzie z następujących elementów:

- ✓ miękkouszczelniająca zasuwa klinowa z gładkim i wolnym przełotem z żeliwa sferoidalnego na ciśnienie min PN10;
- ✓ obudowy i skrzynki do zasuw z krążkiem żelbetowym zabezpieczającym przed osiadaniem
- ✓ bloki podporowe przy zasuwach oraz oporowe przy trójnikach

2.5 Wymagania dla przewodów wodociągowych

Wszystkie materiały użyte do budowy wodociągu powinny posiadać:

- ✓ decyzję Państwowego Zakładu Higieny – Warszawa
- ✓ aprobatę techniczną Centralnego Ośrodka Badawczo – Rozwojowego Techniki Instalacyjnej „COBRTI – INSTAL” Warszawa
- ✓ dla średnic wody <DN400 zaleca się stosowanie materiałów producentów posiadających certyfikat ISO 9001 i ISO 9002.

2.6 Wykonanie sieci z przewodów wodociągowych z PE

Rury PE należy przechowywać w miejscu, gdzie temperatura nie przekroczy $+30^{\circ}\text{C}$. Składowane rury nie powinny być narażone na działanie promieniowania słonecznego i opadów atmosferycznych. Projektowane sieci układać na podsypce z piasku gr. 15 cm, którą należy dokładnie ubić i wyprofilować. Po wykonaniu wodociągu należy przeprowadzić próbę szczelności na ciśnienie 10 bar zgodnie z PN-B/10725:1997. Przed zasypaniem wykopu wykonać powykonawczą inwentaryzację geodezyjną. Obsypka przewodu piaskiem musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ

zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Aby uniknąć osadzania gruntu zasypkę zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Minimalne promienie gięcia rur zależą od średnicy rury i temperatury układania, a wynoszą one: dla 0°C – 50×D, dla 10°C – 35×D, dla 20°C – 20×D.

Trasę sieci należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną z wtopioną wkładką metalową o szerokości 20 cm prowadzoną 30 cm nad grzbietem rur z odpowiednim wyprowadzeniem do

Zasuwy wymagają podparcia blokami betonowymi. Koniec trzpienia zasuw powinien znajdować się na głębokości 20 - 27 cm od powierzchni terenu. Oznaczenie zasuw i hydrantów zgodnie z normą PN-86/B-09700.

Sieć i przyłącza po wykonaniu należy wyplukać i zdezynfekować zgodnie z zarządzeniem MZ i OS z dnia 31.05.1977 r.

2.7 Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem

Zawór antyskażeniowy typu BA DN32 zostanie zamontowany za zestawem wodomierzowym.

3. Przykanalik sieci kanalizacyjnej sanitarnej

3.1 Opis rozwiązania dla przykanalika sanitarnego

Projektuje się nowy przykanalik kanalizacji sanitarnej w kierunku sieci kanalizacyjnej która znajduje się w ul. Szkolnej.

3.2 Materiał rurociągów

Przyjęto rury PCV o SN4 łączone na uszczelki gumowe oraz studnie fi450 PCV z włazem przejazdowym..

3.3 Kształtki

Odpowiednie kształtki potrzebne do wykonania projektowanych rurociągów np. do zmiany kątów na trasie ich ułożenia, do odgałęzienia itp. zaprojektowano także z rur PCV.

3.4 Układanie rur oraz podłoże

Rury kanalizacyjne grawitacyjne należy układać na odpowiednim podłożu w wykopie, a następnie zasypywać zgodnie z normami PN-B-10736, PN-B-10735.

Podłoże przykanalików stanowić będzie warstwa podsypki piaskowej o grubości 30 cm (licząc od zewnętrznej ścianki dna rury), zagęszczonej do 95% zmodyfikowanej liczby Proctora.

Przykanaliki należy również obsypywać i zasypywać warstwą piasku o wysokości min. 30 cm ponad zewnętrzną ściankę wierzchu rury, również z dokładnym - takim, jak wyżej opisano to dla podłoża - zagęszczaniem tej warstwy ubijakami (lub wibratorami) z obu boków przewodu. Także pozostała część zasypki wykopu powinna być zagęszczana w opisany powyżej sposób.

Uwaga!

Nie wolno stosować opisanego wyżej zagęszczania materiału obsypki i zasypki w 50-cio centymetrowej przestrzeni nad sklepieniem rury

4. Kanalizacja deszczowa

4.1 Opis rozwiązania

4.2 W celu odprowadzenia wód deszczowych z obiektu oraz terenu zaprojektowano grawitacyjny ciąg odwodnienia w kierunku istniejącego kanału deszczowego zlokalizowanego w ul. Szkolnej.

4.3 Materiał rurociągów

Przyjęto rury PCV160 i PCV200 wytrzymałości 40kN/m łączone na uszczelki gumowe. oraz studnie fi425 PCV z włazem przejazdowym.

4.4 Kształtki

Odpowiednie kształtki potrzebne do wykonania projektowanych rurociągów np. do zmiany kątów na trasie ich ułożenia, do odgałęzienia itp. zaprojektowano także z PCV.

4.5 Układanie rur oraz podłoże

Rury kanalizacyjne grawitacyjne należy układać na odpowiednim podłożu w wykopie, a następnie zasypywać zgodnie z normami PN-B-10736, PN-B-10735.

Podłoże przykanalików stanowić będzie warstwa podsypki piaskowej o grubości 30 cm (licząc od zewnętrznej ścianki dna rury), zagęszczonej do 95% zmodyfikowanej liczby Proctora.

Przykanaliki należy również obsypywać i zasypywać warstwą piasku o wysokości min. 30 cm ponad zewnętrzną ściankę wierzchu rury, również z dokładnym - takim, jak wyżej opisano to dla podłoża - zagęszczaniem tej warstwy ubijakami (lub wibratorami) z obu boków przewodu. Także pozostała część zasypki wykopu powinna być zagęszczana w opisany powyżej sposób.

Uwaga!

Nie wolno stosować opisanego wyżej zagęszczania materiału obsypki i zasypki w 50-cio centymetrowej przestrzeni nad sklepieniem rury!

5. Przejścia pod uzbrojeniem podziemnym

Przejście przyłącza pod elementami istniejącego uzbrojenia podziemnego wykonać należy w otwartym, odeskowanym wykopie. Uzbrojenie to należy odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez podwieszenie lub odpowiednie zamocowanie. Wykopy prowadzone w pobliżu skrzyżowania lub zbliżenia do istniejącego podziemnego uzbrojenia terenu, powinny być wykonywane metodą ręczną z jak największą ostrożnością, aby uniknąć ewentualnego uszkodzenia istniejącego uzbrojenia. Również zasypywanie wykopu w pobliżu istniejącego podziemnego uzbrojenia terenu powinno być wykonywane metodą ręczną, aby uniknąć jego uszkodzenia.

Na obszarze budowy sieci należy zabezpieczyć wykop biało-czerwonymi barierkami ustawionymi z obu stron wzdłuż całego wykopu.

6. Wykopy, odeskowanie i zasypka

Wykopy liniowe prowadzić należy ręcznie na odcinkach przecinających lub przebiegających w bliskim sąsiedztwie istniejącego naziemnego i podziemnego uzbrojenia terenu. Wykopy wykonywane w terenie wolnym od istniejącego uzbrojenia (także zebranie wierzchniej warstwy) można wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego. Powyższe prace prowadzić należy zgodnie z normą PN-B-10736. Szerokość wykopów dla każdej z sieci wynosić będzie ok. 1,0 m. Na okres budowy zostanie zajęty pas terenu o szerokościach ok. 3,0 m, który po zakończeniu inwestycji będzie doprowadzony do stanu pierwotnego umożliwiającego dotychczasowy sposób użytkowania.

Wykopy należy szalować wypraskami stalowymi KS-3, zakładanymi pionowo lub poziomo. Rozparcie szalowania należy wykonać używając rozpór z drewna sosnowego kl. III Ø16cm lub rozpór stalowych rurowych w rozstawie poziomym co 1500mm. Można stosować inne szalunki np. typu „Klinks” lub inne równoważne.

Zasypkę wykopów ponad zagęszczoną obsypką rur (tzn. począwszy od poziomu 30 cm nad górną zewnętrzną powierzchnią rur) prowadzić można mechanicznie, używając sypkiego gruntu piaskowo-żwirowego, bez kamieni, zbrylonej ziemi, korzeni itp., ubijając go warstwami, szczególnie dokładnie do wysokości 30 cm ponad zewnętrzne sklepienie rury (w tej strefie nie należy ubijać gruntu w przestrzeni nad sklepieniem rur).

W czasie wykonywania wykopów napotkane, istniejące okablowanie energetyczne należy natychmiast zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez podwieszenie lub podstemplowanie.

Po zakończeniu prac należy odbudować zniszczone w trakcie robót nawierzchnie.

Uwaga!

O terminie przystąpienia do wykonywania robót ziemnych należy powiadomić wszystkich użytkowników i (lub) właścicieli gruntów oraz naziemnego i podziemnego uzbrojenia terenu i wraz z nimi dokładnie zlokalizować położenie uzbrojenia, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór nad ich przebiegiem.

7. Próby szczelności

7.1 Próba szczelności sieci wodociągowej (wykonać wg PN-B/10725:1997)

Zmontowany wodociąg należy zasypywać 30 cm warstwą ziemi, miejsca połączeń i uzbrojenie sieci pozostawić odkryte. Tak przygotowany rurociąg poddać próbie na ciśnienie 1,0 MPa. Próbę szczelności można uznać za prawidłową, jeżeli w ciągu 30 minut nie zauważa się spadku ciśnienia poniżej 0,01 MPa na każde 100 m. przewodu. Przed oddaniem wodociągu do użytku należy przeprowadzić dezynfekcję i płukanie.

Przewody wodociągowe należy napełnić roztworem podchlorynu sodu w ilości 100 g na 1 m³ wody. Po 24 godzinach wypełniony wodą z roztworem chloru wodociąg należy płukać wodą sieciową do momentu wypłynięcia na końcu przewodu wody pozbawionej zapachu chloru. Rury należy płukać wodą pod dużym ciśnieniem przy otwartych hydrantach na końcu wodociągu. Po zakończeniu dezynfekcji i płukania należy pobrać próbki wody do analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej i otrzymać pozytywną opinię na temat przydatności wody do picia.

7.2 Próba szczelności sieci kanalizacyjnej (wykonać wg PN-EN 1610:2002)

Po zrealizowaniu przykanalików należy wykonać próbę szczelności. Wszystkie otwory badanych odcinków kanałów muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Wodę do prób szczelności należy doprowadzić z najbliższego hydrantu po uzgodnieniu z dostawcą. Kanały poddaje się próbie ciśnienia o wartości 3,0m sł. wody. Czas trwania próby: 15 minut. Podczas próby na złączach kielichowych nie powinny ukazywać się krople wody. Kanał uważa się za szczelny, kiedy dopełniana ilość wody w rurociągu w czasie trwania próby nie wynosi więcej niż 0,02dm³/m² powierzchni rury. W przypadku nieszczelnego złącza kielichowego rury, złącze należy wymienić, a próbę szczelności powtórzyć. Badany przewód przed próbą powinien być przynajmniej 1 godzinę napełniony wodą.

Po sprawdzeniu złączy na szczelność, złącza zabezpiecza się obsypką z piasku w strefie kanałowej z odpowiednim jej zagęszczeniem.

8. Uwagi końcowe

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z :

- ✓ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych t.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- ✓ Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401)
- ✓ Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120 poz. 1125, 1126)
- ✓ Normami:
 - PN-B-10736: 1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
 - PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
 - PN-91/M-34501 Przekroczenia jezdni, skrzyżowania z innym uzbrojeniem
 - PN-B/10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

Opracował:
mgr inż. Aleksander Dudek

C. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

1. Dobór wodomierza

Wodę dla celów bytowo-gospodarczych obliczono na podstawie

L.p.	Nazwa punktu czerpalnego	Ilość sztuk	Woda zimna l/s		Woda zmieszana l/s	
			q _n	q _n x n	q _n	q _n x n
-	-	[szt]	q _n	q _n x n	q _n	q _n x n
1	Płuczka	4	0,13	0,52	-	-
2	Natrysk / Wanna	4	-	-	0,17	0,68
3	Umywalka	6	-	-	0,01	0,6
5	Brodzik	3	-	-	0,01	0,3
6	Zawór ze złączka	1	0,15	0,15	-	-

$$\Sigma q_n = 2,25 \text{ l/s}$$

$$q_s = (\Sigma q_n)^{(0,366)}$$

Obliczony strumień wody zimnej na cele socjalne wynosi:

$$q_s = 1,34 \text{ l/s} = 4,84 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zgodnie z PN-92/B-01706 do celów pomiarowych ilości pobranej wody dobrano wodomierz np. jednostrumieniowy typu MWN/JS6 firmy PoWoGaz S.A. o objętości maksymalnym strumieniu roboczym 6m³/h i średnicy DN32.

2. OBLICZENIOWY PRZEPŁYW ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH

2.1 Spływ wód opadowych

$$Q = \psi \cdot F \cdot q \left(\frac{\text{l}}{\text{s}} \right)$$

ψ - współczynnik spływu powierzchniowego

F- powierzchnia zlewni (ha)

q- natężenie deszczu (l/s ha)

Lp	Rodzaj nawierzchni	Powierzchnia zlewni F [ha]	Współczynnik spływu ψ	Natężenie deszczu q (l/s · ha)	Spływ Q (l/s)
1	Dachy o nachyleniu ≥15°	0,035	1	130	4,55
1	Dachy o nachyleniu ≥15°	0,013	1	130	1,69
SUMA		0,048			15,1