

## **SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU**

### **CZĘŚĆ OPISOWA:**

|   |    |
|---|----|
| STRONA TYTUŁOWA.....  | 1  |
| SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU.....   | 1  |
| 1.OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE SANITARNE.....                                       | 2  |
| 1.1.TEMAT OPRACOWANIA.....  | 2  |
| 1.2.PODSTAWA OPRACOWANIA.....   | 2  |
| 1.3.ZAKRES OPRACOWANIA.....   | 2  |
| 1.4.OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZANIA.....  | 2  |
| 1.4.1.BILANS CIEPŁA.....  | 2  |
| 1.4.2.Instalacja grzewcza.....  | 2  |
| 1.4.3.Instalacja wentylacji.....  | 3  |
| 1.4.4.Przyłącze wodne.....  | 3  |
| 1.4.5.Wewnętrzna instalacja wodna.....  | 5  |
| 1.4.6.Przyłącze kanalizacji sanitarnej.....   | 6  |
| 1.4.7.Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna.....                                      | 8  |
| 1.4.8.Odprowadzenie wód opadowych.....  | 9  |
| 1.4.9.Kolizje i skrzyżowania z innymi instalacjami.....                             | 17 |
| 1.4.10.Instalacja fontann.....  | 18 |
| 1.5.INFORMACJA DOTYCZĄCA ODSTĄPIENIA OD ZATWIERDZONEGO<br>PROJEKTU BUDOWLANEGO..... | 23 |
| 1.6.UWAGI KOŃCOWE.....  | 23 |

### **CZĘŚĆ RYSUNKOWA:**

| <b>INSTALACJA SANITARNA</b> |  |       |
|-----------------------------|--|-------|
| Nr rys.                     | Nazwa rysunku                                  | Skala |
| PZT-IS                      | Zagospodarowanie terenu                        | 1:500 |
| IS-1                        | Rzut szaletu wraz z lokalami usługowymi        | 1:50  |
| IS-2                        | Rzut zaplecza socjalnego muszli koncertowej    | 1:50  |
| IS-3                        | Profil instalacji kanalizacji deszczowej cz.1  | 1:50  |
| IS-4                        | Profil instalacji kanalizacji deszczowej cz.2  | 1:50  |
| IS-5                        | Profil instalacji kanalizacji deszczowej cz.3  | 1:50  |
| IS-6                        | Profil instalacji wody cz.1                    | 1:50  |
| IS-7                        | Profil instalacji wody cz.2                    | 1:50  |
| IS-8                        | Profil instalacji wody cz.3                    | 1:50  |
| IS-9                        | Profil instalacji kanalizacji sanitarnej       | 1:50  |
| IS-10                       | Przykłady rozwiązania studzienki wodomierzowej | 1:25  |
| IS-11                       | Przykład podłączenia skrzynek rozsączających   | -     |

# **1. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE SANITARNE**

## **1.1. TEMAT OPRACOWANIA**

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji sanitarnych dla centrum rekreacyjnego ze sceną koncertową oraz placem targowym. Inwestycja zlokalizowana jest na działce nr 235/22, 236/31, 235/21, 225/13 obręb Baruchowo, gmina Baruchowo.

## **1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Umowa z Inwestorem.
- Projekt Architektoniczny.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
- PN-78/B-03421 - Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-73/B-03431 - Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-83/B-03430 – Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.
- PN-92/B-01706 – Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-92/B-01707 – Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- Inne obowiązujące przepisy i normy.
- Wytyczne branżowe.

## **1.3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Opracowanie obejmuje swoim zakresem wykonanie projektu instalacji:

- wentylacji,
- ogrzewania,
- wodnej,
- kanalizacji sanitarnej,
- kanalizacji deszczowej,

## **1.4. OPIS TECHNICZNY ROZWIĄZANIA**

### **1.4.1. BILANS CIEPŁA**

Obliczeń zapotrzebowania na ciepło dokonano za pomocą programu komputerowego „OZC”. Obliczenia dokonane zostały na podstawie obowiązujących norm i przepisów. Obiekt znajduje się w III strefie klimatycznej, przyjęto zewnętrzną temperaturę obliczeniową zgodnie z obowiązującymi przepisami na poziomie  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze wynosi 15,3 kW

### **1.4.2. Instalacja grzewcza**

W budynku zaprojektowano ogrzewanie za pomocą indywidualnych grzejników elektrycznych np. F-17 firmy Atlantic lub równoważne. Grzejniki zasialne z gniazdeko o napięciu 230V oraz posiadające indywidualne termostaty temperatury.

Moc oraz wielkość urządzeń opisano na rysunku.

#### **1.4.3. Instalacja wentylacji**

Projekt przewiduje, nawiew świeżego powietrza do pomieszczeń poprzez otwierane okna i nawiewniki zamontowane w oknach i drzwiach. Przepływ powietrza zaprojektowano z pomieszczeń „czystych” do „brudnych” (np. WC).

Wywiew powietrza poprzez projektowane kanały wentylacyjne. Rozmieszczenie kanałów według projektu architektonicznego. Część pomieszczeń ma zaprojektowany wywiew mechaniczny. Do wywiewu zastosowane wentylatory ściennie typu EDM lub równoważne oraz kanałowe typu TD lub równoważne. Do usuwania powietrza w pomieszczeniach zaprojektowano anemostaty Ø125 połączone w układ kanałów wyprowadzonych nad dach budynku i oraz zakończyć daszkiem. Włączenie wentylatorów za pomocą włącznika światła.

Anemostaty łączyć z kanałami bezpośrednio (z zastosowaniem pierścienia montażowego) lub za pomocą kształtki przejściowej. Podłączenia do nawiewników i wywiewników oraz ewentualne kolizje kanałów wykonać przewodami elastycznymi izolowanymi. Kanały należy prowadzić w przestrzeni międzystropowej. Lokalizację nawiewników i wywiewników, trasę oraz średnice przewodów.

Po zakończeniu prac montażowych na instalacji wentylacyjnej należy dokonać jej regulacji do uzyskania zgodnych z projektem ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego dla poszczególnych pomieszczeń.

#### **1.4.4. Przyłącze wodne**

Woda zimna dostarczana będzie do obiektu poprzez nowoprojektowany odcinek przyłącza wodociągowego. Główna nitka wykonana będzie z PE100 SDR 17 PN 10 o średnicy Ø90. Włączenie w istniejącą sieć poprzez trójnik i zasuwę. Złączenie z armaturą poprzez projektowane tuleje kołnierzowe do rur z PE. Sieć należy uzbroić w armaturę odcinającą - zasuwę bezdławikową z elastycznym zamknięciem, emaliowaną lub epoksydowaną wewnątrz (F5), z obudową i skrzynką uliczną. Kształtki żeliwne muszą posiadać wykonaną fabrycznie wewnętrzną wykładzinę odpowiednią dla wody pitnej (np. cementową, epoksydową, poliuretanową) oraz izolację zewnętrzną dostosowaną do warunków gruntowych. Nawierzchnia z betonu wokół skrzynek i hydrantów w terenie nieutwardzonym musi mieć wymiary minimum 0,6 x 0,6 x 0,15 m.

Zasilanie poszczególnych odbiorników wody projektuje się z PE80 PN10 SDR11 o średnicy Ø25-40. Włączenie w projektowaną główną instalację rozprowadzającą poprzez trójnik lub armaturę nawiercająco-odcinającą do rur PE. Armatura nawiercająco-zamykająca dla rur PE musi mieć element nawiercająco-zamykający ze stopów nierdzewnych (np. miedź) oraz zgrzewane połączenie z rurociągiem.

Na odejściach instalacji, która ma być wykonywana w II etapie inwestycji oraz tych, które mogą być czasowo wyłączane zaprojektowano armaturę odcinającą. Zastosowana armatura powinna być takiej samej klasy co na wpięciu instalacji do sieci miejskiej (wg opisu powyżej).

W celu zapewnienia wody do celów p-poż na przyłączy zaprojektowano hydrant Ø80 nadziemny żeliwny. Hydrant należy zabezpieczyć na wypadek złamania. Kolano hydrantowe ze stopką posadzić na bloczku betonowym. Bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku. Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o

grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku, a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B15. Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem, a blokiem należy zalać betonem klasy B15 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy. Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem. Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

Przyłącze układać na głębokości min. 0,4 m poniżej strefy przemarzania gruntu, określonej w PN/B-03020, tj. na głębokości min. 1,40 m, licząc od rzędnej terenu do wierzchu przewodu. W miejscach wolnych od infrastruktury podziemnej roboty ziemne prowadzić mechanicznie. Wyrównanie dna wykopu wykonać ręcznie. Wszelkie roboty w wykopach prowadzić po zabezpieczeniu ścian wykopów szalunkami przed osuwaniem się.

Rury wodne układać na podsypce z piasku grubości 20 cm, którą rozłożyć należy na całej szerokości wykopów. Podsypka nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. W wypadku wystąpienia na poziomie dna wykopu gruntów nienośnych (torfy, muły organiczne) należy je wymienić na piasek zagęszczony warstwami grubości 20 cm. Po ułożeniu rurociągi przysypać piaskiem na wysokość min. 20 cm ponad grzbiet rur. Po wykonaniu obsypki rurociągi oznakować taśmą z folii PE o szerokości 40 cm koloru niebieskiego, zaopatrzoną w metalową wkładkę identyfikacyjną. Końce przewodu lokalizacyjnego doprowadzić do zasuw. Dalszą zasypkę prowadzić gruntem rodzimym, warstwami grubości 20 cm z dokładnym ubiciem. Zabrania się stosowania na obsypki rurociągów grysów łamanych i mas ziemnych zanieczyszczonych gruzem, kamieniami, a także gruntów spoistych jak glina czy ił. Zasypkę warstwami 20 cm zagęścić należy ubijakami mechanicznymi. Unikać należy zagęszczania mechanicznego dolnych partii zasypki bezpośrednio nad rurociągami, aby nie dopuścić do ich uszkodzenia.

Na stałych elementach architektonicznych usytuować tabliczki informacyjne o przebiegu przyłącza wodnego i usytuowaniu na niej armatury, zgodnie z PN/B-09700.

Główny pomiar zużycia wody odbywać się będzie za pomocą wodomierza głównego oraz podliczników. Wodomierz główny został zaprojektowany w studzience włączowej oznaczonej jako S1. W studzience zaprojektowano wodomierz sprzężony typu MWN/JS65/2,5-S DN65 wraz z zaworem antyskażeniowym typu EA DN65.

Dodatkowo w celu określenia zużycia wody na poszczególne cele (podlewanie, fontanna itd) zaprojektowano dziewięć wodomierzy pośrednich. Cztery wodomierze zostały zaprojektowane w studzienkach wodomierzowych. Pozostałe pięć wewnątrz budynków.

Dla poszczególnych odbiorników zaprojektowano następujące wodomierze:

Studzienka S1 – pomiar główny

Wodomierz główny: MWN/JS65/2,5-S DN65

Zawór antyskażeniowy typu EA dn 65

Studzienka S2

Wodomierz pośredni: JS 3,5 DN25

Zawór antyskażeniowy typu BA dn 25

Studzienka S3  
Wodomierz pośredni: JS 3,5 DN25  
Zawór antyskażeniowy typu BA dn 25

Studzienka S4  
Wodomierz pośredni: JS 3,5 DN25  
Zawór antyskażeniowy typu BA dn 25

Studzienka S5  
Wodomierz pośredni: JS 0,6 DN15  
Zawór antyskażeniowy typu BA dn 15

Szalet miejski – pomieszczenie gospodarcze  
Wodomierz pośredni: JS 6,0 DN32  
Zawór antyskażeniowy typu EA dn 32

Lokal użytkowy x 2 – pomieszczenie gospodarcze  
Wodomierz pośredni: JS 1,5 DN20  
Zawór antyskażeniowy typu EA dn 20

Zaplecze muszli koncertowej – pomieszczenie socjalne  
Wodomierz pośredni: JS 1,5 DN20  
Zawór antyskażeniowy typu EA dn 20

Jako studzienki wodomierzowe zaprojektowano prefabrykowane studzienki z PE o średnicy  $\varnothing 1000$  np. firmy Wavin lub równoważne. Studzienki powinny zapewniać całkowitą szczelność. Wewnątrz stożka i pierścieni dystansowych powinny znajdować się trwałe stopnie włączowe. Średnica wewnętrzna wejścia do stożka 600 mm, (niedopuszczalne zawężanie światła otworu przez montaż stopnia drabiny). Budowa studzienki powinna umożliwiać regulacji wysokości studzienki poprzez obcięcie pierścieni dystansowych o 125 mm.

Zwieńczenia studzienek w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji „pływającej” składające się z włazu opartego na żelbetowym pierścieniu odcciążającym – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia. Włazy żeliwne lub betonowo żeliwne. W przypadku montowania studzienki w terenie nie utwardzonym wąż należy zastabilizować betonem o wymiarach 2,0x2,0x0,3m. Montaż studzienek należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta. W zależności od terenu w którym będzie montowana studzienka należy zastosować zwieńczenia o odpowiedniej klasie.

#### **1.4.5. Wewnętrzna instalacja wodna**

Instalację doprowadzenia wody do poszczególnych odbiorników wykonać z rur wielowarstwowych typu PE-X/Al/PE-RT np. Tigris Alupex firmy Wavin lub równoważne. Przewody układać w wylewce betonowej posadzki i w bruzdach ściennych. Przy montażu rurociągów należy przewidzieć miejsce na zaizolowanie rurociągów. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego o odpowiednio większej średnicy pozwalającej na rozszerzanie się rurociągu. Rury ochronne zlicować z przegrodami, a przy przejściach przez podłogi wyprowadzić na wys. 3 cm. Rury należy układać w izolacji zgodnie z wytycznymi producenta. Trasy oraz średnice rurociągów pokazano na rysunku. Każde podejście powinno mieć możliwość zamknięcia za pomocą zaworu odcinającego. Podłączenia baterii wykonać za pomocą węży elastycznych do wody.

Źródłem ciepłej wody dla poszczególnych odbiorników będą ogrzewacze przepływowe lub pojemnościowe elektryczne. Typu oraz lokalizację urządzeń pokazano na rysunku. Urządzenia zasilane prądem o napięciu 230V.

### **Próba szczelności i dezynfekcja**

Próbie przeprowadzić nie wcześniej niż 4 godziny po wykonaniu ostatniej spoiny przy ciśnieniu 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego, nie większym jednak niż ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów instalacji. Próbie należy przeprowadzić jako wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej należy w okresie 30 minut wytworzyć dwukrotne ciśnienie próbne w odstępach co 10 minut. Po ostatnim uzupełnieniu ciśnienia do wartości próbnej, w okresie następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara. Próba zasadnicza odbywa się zaraz po próbie wstępnej i trwa 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara. Podczas próby szczelności należy również wizualnie sprawdzić szczelność złącz, oraz zachowanie się punktów stałych, podpór ruchomych, muf kompensacyjnych oraz rur.

Rurociągi przed oddaniem do użytku należy zdezynfekować i przepłukać. Do dezynfekcji zastosować roztwór chlorku wapnia w ilości 100mg/l lub roztwór podchlorynu sodu w dawce 0.50 mg/l. Dezynfekowany odcinek sieci należy uzupełniać roztworem tak długo aż na końcu przewodu zacznie wypływać woda o wyraźnym zapachu chloru. Po zachlorowaniu sieć należy zamknąć na 24 godz. a następnie ponownie przepłukać. Po powtórnym płukaniu należy dokonać badania wody pod względem fizyko-chemicznym. Jeżeli woda odpowiada wymogom wody do celów spożywczych i gospodarczych rurociąg można przekazać do eksploatacji.

#### **1.4.6. Przyłącze kanalizacji sanitarnej**

Ścieki bytowo-gospodarcze projektuje się odprowadzić do istniejącej kanalizacji sanitarnej biegnącej przez teren działki.

Instalację zewnętrzną grawitacyjną projektuje się wykonać z rur i kształtek z PP dwuciennych np. system X-STREAM np. firmy Wavin lub równoważne. Zastosowanie systemu X-STREAM pozwala na płytsze układanie rurociągów w stosunku do tradycyjnych rozwiązań oraz uzyskanie niskiego współczynnika chropowatości – w efekcie wysoką przepustowość oraz możliwość stosowania minimalnych spadków. Ponadto odporność na ruchy podłoża bez utraty szczelności i możliwość dowolnego skracania rur. System można łączyć z PVC-u gładkościennym, dzięki kształtkom przejściowym. Każdorazowo należy skontaktować się z producentem w celu określenie sposobu ewentualnego zabezpieczenia instalacji przed zgnieceniem.

Jako studzienki zaprojektowano prefabrykowane studzienki z PE o średnicy Ø1000 np. firmy Wavin lub równoważne. Studzienki powinny zapewniać całkowitą szczelność. Wewnątrz stożka i pierścieni dystansowych powinny znajdować się trwałe stopnie wjazdowe. Średnica wewnętrzna wejścia do stożka 600 mm, (niedopuszczalne zawężanie światła otworu przez montaż stopnia drabiny). Budowa studzienki powinna umożliwiać regulacji wysokości studzienki poprzez obcięcie pierścieni dystansowych o 125 mm. Możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do pierścieni oraz wykonania połączeń kaskadowych za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN 110, DN 160 i DN 200.

Przepływ przez studzienkę powinien być ukształtowany poprzez kinetę. Kiny winny być wyposażone w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu w wersji standardowej lub nastawnej. Króćce kielichowe nastawne powinny być zintegrowane z kinetą i w zakresie średnic króćców do 315mm włącznie powinny umożliwiać zmianę kierunku ustawienia  $\pm 7,5^\circ$  w każdej płaszczyźnie. Nastawne kielichy eliminujące stosowanie zabudowanych na przewodzie kanalizacyjnym (na zewnątrz kinet) tzw. „esek” lub „zawiasów” czyli szeregowo łączonych kolan, które uniemożliwiają dostęp do kanalizacji sprzętu eksploatacyjnego i stanowią potencjalne miejsca powstawania zatorów. Dzięki temu nastawne kielichy ułatwiają przeprowadzenie czynności eksploatacyjnych oraz ograniczają ich częstotliwość.

Zwieńczenia studzienek w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji „pływającej” składające się z włazu opartego na żelbetowym pierścieniu odciażającym – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia. Włazy żeliwne lub betonowo żeliwne. W przypadku montowania studzienki w terenie nie utwardzonym wąż należy zastabilizować betonem o wymiarach 2,0x2,0x0,3m. Montaż studzienek należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

W zależności od terenu w którym będzie montowana studzienka należy zastosować zwieńczenia o odpowiedniej klasie.

Instalację kanalizacyjną na zewnątrz budynku układać na głębokości min. 0,2 m poniżej strefy przemarzania gruntu, (dla Baruchowa 1,0 m) określonej w PN/B-03020, tj. na głębokości min. 1,20 m, licząc od rzędnej terenu do wierzchu przewodu. W miejscach nad którymi obywać się będzie ruch kołowy na głębokości min. 1,4 m. W uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość zmniejszenia przykrycia. Przewody w tych miejscach należy zabezpieczyć dodatkowo przed przemarzaniem rur (np. obsypanie żużlem lub keramzytem o grubości warstwy około 30 cm). Przy przejściach pod ławą fundamentową należy zachować odległość min. 10 cm licząc do wierzchu rury.

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610. Rury układać w wykopach zabezpieczonych szalunkami. Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. Szerokość wykopu powinna wynosić min. 1,0m. Natomiast w miejscu montażu studzienki rewizyjnej należy przewidzieć między obudową wykopu, a ścianą studzienki odległość min. 0,5m. Wykopy dla rurociągów wykonywać mechanicznie, do głębokości o 0,2 m mniejszej niż projektowana i pogłębiane do właściwej wartości wykonać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Warstwa ta powinna zostać usuwana bezpośrednio przed układaniem rurociągu. Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych prace należy prowadzić ręcznie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie. Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy  $\pm 5$  cm. Dno wykopu oczyścić z gruzu, betonu i kamieni.

W przypadku występowania wysokiego stanu wód gruntowych należy zastosować odwodnienie wykopu na całej długości projektowanej sieci poprzez zastosowanie np. igłofil-

trów. Wokół igłofiltru wykonać obsypkę ze żwiru granulowanego o frakcji 1,4 do 3 mm. Zbudowa igieł c-a 1,0 m.

Rury kanalizacyjne układać na podsypce z piasku grubości 20 cm, którą rozłożyć należy na całej szerokości wykopów. Podsypka nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. W wypadku wystąpienia na poziomie dna wykopu gruntów nienośnych (torfy, muły organiczne) należy je wymienić na piasek zagęszczony warstwami grubości 20 cm.

Przed zasypaniem ułożoną rurę należy zinwentaryzować przez uprawnionego geodetę.

Po ułożeniu rurociągi przysypać piaskiem na wysokość min. 20 cm ponad grzbiety rur. Dalszą zasypkę prowadzić gruntem rodzimym, warstwami grubości 20 cm z dokładnym ubiciem. Zabrania się stosowania na obsypki rurociągów grysów łamanych i mas ziemnych zanieczyszczonych gruzem, kamieniami, a także gruntów spoistych jak glina czy il. Zasypkę warstwami 20 cm zagęścić należy ubijakami mechanicznymi. Unikać należy zagęszczania mechanicznego dolnych partii zasypki bezpośrednio nad rurociągami, aby nie dopuścić do ich uszkodzenia.

Instalację przez zasypaniem należy poddać badaniu szczelności. Z prób sporządzić protokoły.

#### **1.4.7. Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna**

Projektuje się wykonanie pionów z rur PCV (w wykonaniu do kanalizacji wewnętrznych) łączonych na wcisk i uszczelki gumowe (według instrukcji producenta) np. firmy Wavin lub równoważne. Poziomy prowadzone pod podłogą pomieszczenia powinien leżeć na głębokości 0,3 m licząc od wierzchu podłogi. Jeżeli początek przewodu wypada w pobliżu fundamentu, to jego początkowe zagłębienie wyznacza fundament, przy czym odległość między wierzchem rury i spodem fundamentu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m. Poziomy wykonać z PCV-u np. firmy Wavin.

Pion kanalizacji sanitarnej mocować do przegród za pomocą uchwytów tłumiących drgania (z gumową wkładką), punkty mocowania w odległości 1 m. Przy przejściu przewodów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. Przestrzeń między przewodem, a tuleją powinna być wypełniona szczeliwem zapewniającym swobodny przesuw przewodu. W dolnej części pionów i na obejściach zamontować rewizje zgodnie z rysunkiem. Pion (symbol P) należy zakończyć rurą wywiewnymi z PCV wyprowadzonymi ponad dach budynku. Część pionów zakończono zaworem napowietrzającym (symbol ZN). Piony należy wykonać jako kryte (obudować płytami G-K lub zabudować w bruzdach). W części pionu gdzie przewidziano montaż rewizji, należy przewidzieć możliwość dostępu do czyszczaków.

Podejścia do przyborów montować tuż nad posadzką w bruzdach lub w podłodze. Podejścia kanalizacyjne do poszczególnych przyborów sanitarnych prowadzone ze spadkiem minimum 2%. Przybory sanitarne umieszczone na wysokościach standardowych, odpowiednich dla poszczególnych rodzajów przyborów sanitarnych. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne – syfony. Przy przejściu przewodów przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. Średnica wewnętrzna tulei powinna być większa o ok. 5cm od średnicy zewnętrznej przewodu. Przestrzeń między przewodem a tuleją powinna być wypełniona szczeliwem zapewniającym swobodny przesuw przewodu. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić odizolowanie przewodów od przegród budowlanych oraz ograniczenie roz-



przestrzeniania się drgań i hałasów po przewodach. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne.

#### **1.4.8. Odprowadzenie wód opadowych**

Z uwagi na brak w pobliżu projektowanego obiektu kanalizacji deszczowej, wody opadowe zaprojektowano odprowadzić do ziemi poprzez skrzynki rozsączające typu Azura firmy Wavin lub równoważne.

Skrzynki pozwalają na chwilowe gromadzenie wód opadowych w miejscu ich powstania, a następnie odprowadzenie ich do naturalnego obiegu (gruntu). Odprowadzenie wód opadowych odbywa się na zasadzie przesiąkania. Woda płynie do systemu przez studzienkę rozdzielczą osadnikową wyposażoną w filtr w celu zabezpieczenia układu przed zamuleniem. Połączenie skrzynek z siecią odprowadzającą wodę deszczową odbywa się przez króćce 160 mm, doprowadzane do górnych otworów w skrzynkach rozsączających.

Wykop pod skrzynki rozsączające należy wykonywać zachowując następujące zalecenia:

- min. odległość dna skrzynek od poziomu wód gruntowych < 1,0 m
- min. głębokość przykrycia skrzynek, dla terenu zielonego – 0,4 m
- głębokość wykopu pod skrzynki większa o 40 cm od wysokości skrzynek
- podłoże pod skrzynki winno być gładkie i wypoziomowane, bez wystających i ostrych elementów
- jako podsypkę zastosować mieszaninę żwiru o granulacji 2-5 cm

Wody opadowe i roztopowe (ścieki deszczowe) odprowadzane są do dwóch niezależnie działających zestawów skrzynek rozsączających.

**Jeden zestaw (układ) - Nr 1** będzie rozsącał ścieki z części handlowej Centrum rekreacyjnego ze sceną koncertową oraz placem targowym. Zlokalizowany jest w części rekreacyjnej Centrum (pod terenem zielonym) na wprost drogi dojazdowej od strony drogi gminnej, bezpośrednio za parkingiem dla samochodów. Zestaw ma wymiar 7,0x11,0x0,4 m, składa się z **154 skrzynek** i zbiera wodę z dachu pawilonu handlowego, drogi dojazdowej z parkingiem i chodników części handlowej. Ścieki deszczowe z parkingu oraz drogi będą zbierane za pomocą wpustów ulicznych, a następnie odprowadzane poprzez separator (w celu oddzielenia substancji ropopochodnych) do zestawu skrzynek.

**Drugi zestaw (układ) – Nr 2** będzie rozsącał ścieki z części rekreacyjnej Centrum rekreacyjnego ze sceną koncertową oraz placem targowym. Zlokalizowany jest w północnej części działki pod terenem zielonym naprzeciwko skateparku. Ma on wymiar 9,5x11,0x0,4m i składa się z **209 skrzynek**. Zbiera on wodę z dachu obiektu scenicznego, drogi dojazdowej i placu manewrowego od strony drogi wojewódzkiej Brześć Kujawski-Gostynin, oraz z placów utwardzonych i chodników. Wody opadowe i roztopowe z drogi dojazdowej i placu manewrowego są podczyszczane z zawiesiny i związków ropopochodnych w separatorze koalescencyjnym. Teren placu manewrowego będzie utwardzony ze spadkiem w kierunku drogi, z której wody opadowe i roztopowe są kierowane do separatora.

#### **Separator substancji ropopochodnych**

Przyjęto separatory koalescencyjne zintegrowane z piaskownikiem HEK-EN, auto-zamknięciem, wykonane z PE-HD, typ PEK Filter NS15+2000 o przepływie 15 l/s firmy Wavin lub równoważne.

Jest to urządzenie dwukomorowe. W pierwszej komorze, piaskowniku, zachodzi sedymentacja zawiesiny i piasku. Druga komora to separator oleju z filtrem koalescencyjnym.

Zasada działania:

Oczyszczanie ścieków w separatorze przebiega dwuetapowo: w komorze szlamowej zachodzi sedymentacja zawiesiny mineralnej – piasku i błota. Ścieki deszczowe docierają do separatora uprzednio podczyszczone w zintegrowanym osadniku wstępnym.

W komorze separacji oprócz działania sił ciężkości wykorzystano fizyczne procesy adsorpcji i koalescencji. Drobiny oleju nawarstwiają się na powierzchni wielostrumieniowych równolegle rozmieszczonych sekcji lamelowych (adsorpcja), gdzie łączą się w coraz większe aglomeraty (koalescencja) i migrują po dolnej stronie sekcji lamelowych ku powierzchni, tworząc film olejowy. Częstki stałe takie jak piasek, żwir itp. opadają i gromadzą się pod wpływem sił ciężkości na dnie separatora doczyszczając dodatkowo ścieki z zawiesin.

Separatory standardowo wyposażone są w układy zamykające, które po zgromadzeniu maksymalnej ilości cieczy lekkiej w separatorze, samoczynnie zamykają jego odpływ zapobiegając w ten sposób zanieczyszczeniu odbiornika. Dodatkowo separatory wyposażone są w niezależne od komory separacji obejście hydrauliczne prowadzone wewnątrz separatora, które pozwala przyjąć przepływ pięciokrotnie większy od wydajności nominalnej.

Szlam i zaolejony piasek z separatora odbierany będzie przez uprawnioną firmę posiadającą stosowne zezwolenia.

### **Skrzynki rozsączające typu Azura**

Podstawową funkcją systemu AZURA to magazynowanie wody w czasie opadów z równoczesnym odprowadzeniem poprzez wsiąkanie wody w otaczający grunt.

System AZURA jako podstawowy element wykorzystuje skrzynki rozsączające z polipropylenu o wymiarach : 1,0 x 0,5 x 0,4 m.

Uzupełniającymi elementami są:

- geowłóknina,
- elementy łączące: klipsy, króćce PCV.

Zaprojektowano odprowadzanie wód opadowych i roztopowych do dwóch niezależnie działających zestawów (pakietów) skrzynek rozsączających.

Pakiet skrzynek rozsączających ułożony będzie na warstwie żwiru o granulacji 16-32 mm stanowiącego warstwę rozsączającą wodę bezpośrednio do gruntu. Żwir jest zasypany do wykopu po wybraniu gruntu rodzimego. Warstwa żwirowa stanowi jednocześnie dodatkowy bufor na przejście gwałtownych opadów.

Złoże żwirowe jest poszerzone o 1,0 m ponad wymiary pakietu AZURA, na każdą stronę. Wierzch warstwy żwirowej powinien być dokładnie wypoziomowany. Na warstwie żwirowej należy rozłożyć geowłókninę. Na niej układa się skrzynki rozsączające. Skrzynki połączyć należy klipsami dla uzyskania zwartej paczki. Następnie dokładnie należy owinać pakiet geowłókniną, stosując zakłady tkaniny minimum 15 cm. Po zabezpieczeniu skrzynek geowłókniną należy całość obsypać żwirem o granulacji 2-5 mm, zalecany żwir płukany.

Przed pakietem AZURA dla zestawu rozsączającego nr 1 zastosowano studzienkę kanalizacyjną osadnikową TEGRA o średnicy  $\varnothing 1000\text{mm}$  z filtrem Azura  $\varnothing 250\text{mm}$ .

Przy drugim zestawie rozsączającym nr 2 zaprojektowano zbiornik o pojemności  $7\text{ m}^3$  służący do przejścia nadmiaru ścieków opadowych i roztopowych, które powierzchniowo będą rozdeszczowane po terenie zielonym za pomocą pompki zatapialnej sterowanej pływakiem.

Przed zbiornikiem i pakietem AZURA dla zestawu rozsączającego nr 2 zastosowano studzienkę kanalizacyjną osadnikową TEGRA o średnicy  $\varnothing 1000\text{mm}$  z filtrem Azura  $\varnothing 315\text{mm}$ .

Studzienki osadnikowe zapobiegają odpływowi ewentualnego mułu lub pływających zanieczyszczeń zawartych w wodach opadowych odprowadzanych do rozsączania.

Z przeciwnej strony do wlotu wód opadowych do każdego pakietu AZURA zastosowano rurę odpowietrzającą DN 110 wyprowadzoną min. 1,0 m nad poziom terenu.

Skrzynki rozsączające typu Azura firmy Wavin posiadają aprobatę techniczną nr AT/2002-03-1213 Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej „Instal” w Warszawie.

### ***Skuteczność procesu oczyszczania***

**Zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami** tj. rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r., w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984 z późn. zm.) **wielkości stężeń zanieczyszczeń na odpływie wód opadowych i roztopowych do ziemi winny wynosić dla:**

|                                    |   |                   |
|------------------------------------|---|-------------------|
| <i>zawiesiny ogólnej</i>           | - | <b>100,0 mg/l</b> |
| <i>węglowodorów ropopochodnych</i> | - | <b>15,0 mg/l</b>  |

Prawidłowo zamontowany i eksploatowany separator charakteryzuje się wysoką skutecznością działania do 95 %, zapewniając wielkości zanieczyszczeń na odpływie do odbiornika – ziemi, zgodnie z aktualnie obowiązującym ww. rozporządzeniem.

Kanalizację deszczową na terenie obiektu tworzą następujące elementy:

- dwa separatory substancji ropopochodnych typu PEK Filter NS15+2000 o przepływie 15l/s; jeden w części handlowej, drugi w części rekreacyjnej;
- podziemne skrzynki rozsączające typu Azura firmy Wavin w ilości łącznej 363 sztuk (I-szy zestaw – 154 sztuk; II-gi zestaw - 209 sztuk);
- wpusty uliczne deszczowe z osadnikami i siecią deszczową z rur PCV o  $\varnothing 160$   $\varnothing 200$  mm, ze spadkiem 0,8%;
- studzienki osadnikowe typu Tegra o średnicy  $\varnothing 1000$  mm i filtrem Azura zlokalizowane przed każdym polem rozsączającym;
- dwa zbiorniki o poj. 7 m<sup>3</sup> wraz z pompką zatapialną przed zestawem skrzynek rozsączających (do podlewania terenów zielonych poprzez wykorzystanie deszczówki);
- odwodnienie liniowe placu przed sceną koncertową

Trasę ułożenia przewodów i urządzeń, średnice i spadki pokazano w części rysunkowej.

Instalację zewnętrzną grawitacyjną projektuje się wykonać z rur i kształtek z PP dwuciennych np. system X-STREAM np. firmy Wavin lub równoważne. Zastosowanie systemu X-STREAM pozwala na płytsze układanie rurociągów w stosunku do tradycyjnych rozwiązań oraz uzyskanie niskiego współczynnika chropowatości – w efekcie wysoką przepustowość oraz możliwość stosowania minimalnych spadków. Ponadto odporność na ruchy podłoża bez utraty szczelności i możliwość dowolnego skracania rur. System można łączyć z PVC-u gładkościennym, dzięki kształtkom przejściowym.

Jako studzienki zaprojektowano prefabrykowane studzienki z PE np. firmy Wavin lub równoważne. Studzienki powinny zapewniać całkowitą szczelność. W studzienkach  $\varnothing 1000$  wewnątrz stożka i pierścieni dystansowych powinny znajdować się trwałe stopnie wjazdowe. Średnica wewnętrzna wejścia do stożka 600 mm, (niedopuszczalne zawężanie światła otworu

przez montaż stopnia drabiny). Budowa studzienki powinna umożliwiać regulacji wysokości studzienki poprzez obcięcie pierścieni dystansowych o 125 mm. Możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do pierścieni oraz wykonania połączeń kaskadowych za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN 110, DN 160 i DN 200.

Przepływ przez studzienkę powinien być ukształtowany poprzez kinetę. Kiny winny być wyposażone w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu w wersji standardowej lub nastawnej. Króćce kielichowe nastawne powinny być zintegrowane z kinetą i w zakresie średnic króćców do 315mm włącznie powinny umożliwiać zmianę kierunku ustawienia  $\pm 7,5^\circ$  w każdej płaszczyźnie. Nastawne kielichy eliminujące stosowanie zabudowanych na przewodzie kanalizacyjnym (na zewnątrz kinet) tzw. „esek” lub „zawiasów” czyli szeregowo łączonych kolan, które uniemożliwiają dostęp do kanalizacji sprzętu eksploatacyjnego i stanowią potencjalne miejsca powstawania zatorów. Dzięki temu nastawne kielichy ułatwiają przeprowadzenie czynności eksploatacyjnych oraz ograniczają ich częstotliwość.

Zwieńczenia studzienek w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji „pływającej” składające się z włazu opartego na żelbetowym pierścieniu odcciążającym – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia. Włazy żeliwne lub betonowo żeliwne. W przypadku montowania studzienki w terenie nie utwardzonym wąż należy zastabilizować betonem o wymiarach 2,0x2,0x0,3m. Montaż studzienek należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

W zależności od terenu w którym będzie montowana studzienka należy zastosować zwiększenia o odpowiedniej klasie.

Instalację kanalizacyjną na zewnątrz budynku układać na głębokości min. 0,2 m poniżej strefy przemarzania gruntu, (dla Baruchowa 1,0 m) określonej w PN/B-03020, tj. na głębokości min. 1,20 m, licząc od rzędnej terenu do wierzchu przewodu. W miejscach nad którymi obywać się będzie ruch kołowy na głębokości min. 1,4 m. W uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość zmniejszenia przykrycia. Przewody w tych miejscach należy zabezpieczyć dodatkowo przed przemarzaniem rur (np. obsypanie żużlem lub keramzytem o grubości warstwy około 30 cm). Przy przejściach pod ławą fundamentową należy zachować odległość min. 10 cm licząc do wierzchu rury.

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610. Rury układać w wykopach zabezpieczonych szalunkami. Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. Szerokość wykopu powinna wynosić min. 1,0m. Natomiast w miejscu montażu studzienki rewizyjnej należy przewidzieć między obudowa wykopu, a ścianą studzienki odległość min. 0,5m. Wykopy dla rurociągów wykonywać mechanicznie, do głębokości o 0,2 m mniejszej niż projektowana i pogłębiane do właściwej wartości wykonać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Warstwa ta powinna zostać usuwana bezpośrednio przed układaniem rurociągu. Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych prace należy prowadzić ręcznie. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie. Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w od-

niesieniu do osi wykopu nie przekroczy  $\pm 5$  cm. Dno wykopu oczyścić z gruzu, betonu i kamieni.

W przypadku występowania wysokiego stanu wód gruntowych należy zastosować odwodnienie wykopu na całej długości projektowanej sieci poprzez zastosowanie np. igłofiltrów. Wokół igłofiltru wykonać obsypkę ze żwiru granulowanego o frakcji 1,4 do 3 mm. Zabudowa igieł c-a 1,0 m.

Rury kanalizacyjne układać na podsypce z piasku grubości 20 cm, którą rozłożyć należy na całej szerokości wykopów. Podsypka nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. W wypadku wystąpienia na poziomie dna wykopu gruntów nienośnych (torfy, muły organiczne) należy je wymienić na piasek zagęszczony warstwami grubości 20 cm.

Przed zasypaniem ułożoną rurę należy zinwentaryzować przez uprawnionego geodetę.

Po ułożeniu rurociągi przysypać piaskiem na wysokość min. 20 cm ponad grzbiet rur. Dalszą zasypkę prowadzić gruntem rodzimym, warstwami grubości 20 cm z dokładnym ubiciem. Zabrania się stosowania na obsypki rurociągów grysów łamanych i mas ziemnych zanieczyszczonych gruzem, kamieniami, a także gruntów spoistych jak glina czy ił. Zasypkę warstwami 20 cm zagęścić należy ubijakami mechanicznymi. Unikać należy zagęszczania mechanicznego dolnych partii zasypki bezpośrednio nad rurociągami, aby nie dopuścić do ich uszkodzenia.

Instalację przez zasypaniem należy poddać badaniu szczelności. Z prób sporządzić protokoły.

#### **1.4.8.1 Wyliczenie ilości wód opadowych i roztopowych**

Dla określenia ilości wód opadowych posłużono się wzorem:

$$Q = A \cdot \psi \cdot \frac{I}{10000} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

A - powierzchnia zlewni, m<sup>2</sup>

$\psi$  - współczynnik spływu powierzchniowego

I - miarodajne natężenie deszczu, dm<sup>3</sup>/(s·ha)

**Ilość wody odprowadzana z powierzchni utwardzonych i dachu części handlowej Centrum:**

- Dach pawilonu nachylenie poniżej 15°

A=540 m<sup>2</sup>,  $\psi=0,8$ , I=130 dm<sup>3</sup>/s · ha

**q<sub>1</sub> = 5,6 dm<sup>3</sup>/s**

- Droga z parkingiem

A=1160 m<sup>2</sup>,  $\psi=1,0$ , I=130 dm<sup>3</sup>/s · ha

**q<sub>1</sub> = 15,1 dm<sup>3</sup>/s**

- chodniki

A=300 m<sup>2</sup>,  $\psi=0,9$  I=130 dm<sup>3</sup>/s · ha

**q<sub>1</sub> = 3,5 dm<sup>3</sup>/s**

**Spływ maksymalny w czasie deszczu nawalnego:**

z dachu pawilonu

t – czas trwania deszczu = 15 min.

$$Q_1 = (5,6 \text{ l/s} \times 900 \text{ s}) : 1000 = \mathbf{5,1 \text{ m}^3}$$

- z drogi z parkingiem ze skierowaniem na separator ropopochodnych

t – czas trwania deszczu = 15 min.

$$Q_1 = (15,1 \text{ l/s} \times 900 \text{ s}) : 1000 = \mathbf{13,6 \text{ m}^3}$$

- z chodników

t – czas trwania deszczu = 15 min.

$$Q_1 = (3,5 \text{ l/s} \times 900 \text{ s}) : 1000 = \mathbf{3,2 \text{ m}^3}$$

### **Ogółem spływ maksymalny z części handlowej Centrum wynosi:**

Łączna ilość wód deszczowych w czasie deszczu nawalnego (trwającego 15 minut) wyniesie:

$$q = q_1 + q_2 + q_3 = 5,6 \text{ dm}^3/\text{s} + 15,1 \text{ dm}^3/\text{s} + 3,5 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{\max(15\text{min.})} = \mathbf{24,2 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

Łączne natężenie spływu w czasie deszczu nawalnego (trwającego 15 minut) wyniesie:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 5,1 + 13,6 + 3,2$$

$$Q_{\max(15\text{min.})} = \mathbf{21,9 \text{ m}^3}$$

Przyjęto następujące założenia do wyliczenia spływu wód opadowych **dla zlewni Nr 1:**

**F** - powierzchnię zlewni przyjęto przy założeniach:

- |                           |   |           |
|---------------------------|---|-----------|
| - powierzchnia utwardzona | - | 0,1460 ha |
| - powierzchnia dachów     | - | 0,054 ha  |

**Ψ** - współczynnik spływu powierzchniowego, zależny od typu powierzchni zlewni, przyjęto dla:

- |                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| • drogi, parkingi i place manewrowe | Ψ = 1,0 |
| • dachy                             | Ψ = 0,8 |
| • chodniki                          | Ψ = 0,9 |

Wyznaczanie powierzchni zredukowanej w oparciu o dobrane współczynniki spływu powierzchniowego:

Powierzchnia zredukowana wynosi:

$$F_{\text{zred}} = 0,0540 \text{ ha} \times 0,8 + 0,1160 \times 1,0 + 0,0300 \times 0,9$$

$$F_{\text{zred}} = \mathbf{0,1862 \text{ ha}}$$

Przy założeniu:

- |                      |  |
|----------------------|--|
| -max opad roczny     | - 800 mm   |
| -max opad miesięczny | - 200 mm   |
| -max opad dobowy     | - deszcz nawalny o czasie trwania 15 min i częstotliwości występowania raz na 10 lat |

Spływ maksymalny roczny wynosi:

$$Q_{\text{max roczne}} = (1862 \times 1,0) \times 800/1000 = \mathbf{1489,6 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

Spływ maksymalny miesięczny wynosi:

$$Q_{\text{max m-c}} = (1862 \times 1,0) \times 200/1000 = \mathbf{372,4 \text{ m}^3/\text{m-c}}$$

Spływ średni dobowy wynosi:

$$Q_{\text{śr. dob.}} = 372,4 : 30 = \mathbf{12,41 \text{ m}^3 / d}$$

**Ilość wody odprowadzana z powierzchni utwardzonych i dachu części rekreacyjnej Centrum:**

- Dach sceny z zapleczem nachylenie poniżej  $15^\circ$

$$A=245 \text{ m}^2, \psi=0,8 \quad I=130 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

$$q_1 = \mathbf{2,6 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

- Droga z placem ze skierowaniem na separator ropopochodnych

$$A=1140 \text{ m}^2, \psi=1,0, I=130 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

$$q_1 = \mathbf{14,82 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

- chodniki i place

$$A=800 \text{ m}^2, \psi=0,9 \quad I=130 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

$$q_1 = \mathbf{9,4 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

- Skatepark

$$A=670 \text{ m}^2, \psi=1,0 \quad I=130 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

$$q_1 = \mathbf{8,71 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

**Spływ maksymalny w czasie deszczu nawalnego:**

z dachu sceny z zapleczem

t – czas trwania deszczu = 15 min.

$$Q_1 = (2,6 \text{ l/s} \times 900 \text{ s}) : 1000 = \mathbf{2,34 \text{ m}^3}$$

z drogi z parkingiem ze skierowaniem na separator ropopochodnych

t – czas trwania deszczu = 15 min.

$$Q_1 = (14,82 \text{ l/s} \times 900 \text{ s}) : 1000 = \mathbf{13,34 \text{ m}^3}$$

z chodników i placów

t – czas trwania deszczu = 15 min.

$$Q_1 = [(9,4 \text{ l/s} + 8,71 \text{ l/s}) \times 900 \text{ s}] : 1000 = \mathbf{16,3 \text{ m}^3}$$

**Ogółem spływ maksymalny z części rekreacyjnej Centrum wynosi:**

Łączna ilość wód deszczowych w czasie deszczu nawalnego (trwającego 15 minut) wyniesie:

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = 2,6 \text{ dm}^3/\text{s} + 14,82 \text{ dm}^3/\text{s} + 9,4 \text{ dm}^3/\text{s} + 8,71 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$q = \mathbf{35,53 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

$$Q_{\text{max}(15 \text{ min.})} = \mathbf{35,53 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

Łączne natężenie spływu w czasie deszczu nawalnego (trwającego 15 minut) wyniesie:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 2,34 + 13,34 + 16,3$$

$$Q_{\text{max}(15 \text{ min.})} = \mathbf{32,0 \text{ m}^3}$$

Poniżej przyjęto następujące założenia do wyliczenia spływu wód opadowych **dla zlewni Nr 2:**

**F** - powierzchnię zlewni przyjęto przy założeniach:

- powierzchnia utwardzona - 0,2855 ha

- powierzchnia dachów - 0,0245 ha

$\Psi$  - współczynnik spływu powierzchniowego, zależny od typu powierzchni zlewni, przyjęto dla:

- drogi i place manewrowe,  $\Psi = 1,0$
- chodniki  $\Psi = 0,9$
- dachy  $\Psi = 0,8$

Wyznaczanie powierzchni zredukowanej w oparciu o dobrane współczynniki spływu powierzchniowego:

Powierzchnia zredukowana wynosi:

$$F_{\text{zred}} = 0,0245 \text{ ha} \times 0,8 + 0,1140 \times 1,0 + 0,0800 \times 0,9 + 0,0670 \times 1,0$$

$$F_{\text{zred}} = \mathbf{0,2626 \text{ ha}}$$

Przy założeniu:

- max opad roczny - 800 mm
- max opad miesięczny - 200 mm
- max opad dobowy - deszcz nawalny o czasie trwania 15 min i częstotliwości występowania raz na 10 lat

Spływ maksymalny roczny wynosi:

$$Q_{\text{max roczne}} = (2626 \times 1,0) \times 800/1000 = \mathbf{2100,8 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

Spływ maksymalny miesięczny wynosi:

$$Q_{\text{max m-c}} = (2626 \times 1,0) \times 200/1000 = \mathbf{525,2 \text{ m}^3/\text{m-c}}$$

Spływ średni dobowy wynosi:

$$Q_{\text{sr. dob.}} = 525,2 : 30 = \mathbf{17,51 \text{ m}^3 / \text{d}}$$

#### 1.4.8.2 Dobór separatorów

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 26 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi należy dobrać urządzenia przyjmując natężenie przepływu równe  $15 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$ . Z uwagi na zastosowanie do odprowadzania ścieków deszczowych skrzynek rozsączających i mając na uwadze problemy z późniejszą ich eksploatacją (problem z czyszczeniem urządzeń) zaprojektowano separator na całkowity przepływ wód.

Do określenia przepływu przez separator posłużono się wzorem:

$$Q = A \cdot \Psi \cdot \frac{I}{10000} [\text{dm}^3/\text{s}]$$

Separator w części handlowej

$$A = 1160 \text{ m}^2, \Psi = 1,0, I = 130 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q = \mathbf{15,1 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

Do podczyszczania wód deszczowych z powierzchni drogi i placu parkingowego dobrano separator **PEK Filter NS15+2000** o przepływie nominalnym  $15 \text{ dm}^3/\text{s}$ , zintegrowany z piaskownikiem HEK-EN. Jest to urządzenie dwukomorowe. W pierwszej komorze, piaskowniku, zachodzi sedymentacja zawiesziny i piasku. Druga komora to separator oleju z filtrem koalescencyjnym.



Separator w części rekreacyjnej

$$A=1140 \text{ m}^2, \psi=1,0, I=130 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q = 14,82 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Do podczyszczania wód deszczowych z powierzchni drogi i placu manewrowego dobrano separator **PEK Filter NS15+2000** o przepływie nominalnym  $15 \text{ dm}^3/\text{s}$ , zintegrowany z piaskownikiem HEK-EN. Jest to urządzenie dwukomorowe. W pierwszej komorze, piaskowniku, zachodzi sedymentacja zawiesiny i piasku. Druga komora to separator oleju z filtrem koalescencyjnym.

#### **1.4.8.3 Dobór systemu rozsączania wód opadowych (ścieków opadowych) - wymiarowanie zestawu skrzynek rozsączających:**

Do określenia wymiarów skrzynek rozsączających posłużono się wzorem:

$$L = \frac{A_n \cdot 10^{-7} \cdot r_d \cdot D \cdot 60}{\left( b \cdot h \cdot s_r + \left( b + \frac{h}{2} \right) \right) \cdot D \cdot 60 \cdot \left( \frac{k_f}{2} \right)}$$

gdzie:

L – długość skrzynek rozsączających, m

$A_n$  – zredukowana powierzchnia,  $\text{m}^2$ ,  $A_n = \sum(A \cdot \psi)$

$r_d$  – natężenie deszczu miarodajne natężenie deszczu,  $\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$  –  $130 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$

D – czas trwania deszczu, min. - ze względu na małą nasiąkliwość gruntu przyjęto 30 minut

b – szerokość skrzynek rozsączających, m

h – wysokość skrzynek rozsączających, m

$s_r$  – współczynnik akumulacyjny dla skrzynek rozsączających – 0,95

$k_f$  – współczynnik filtracji gruntu, m/s - do obliczeń przyjęto współczynnik gruntu pylastego o gorszej nasiąkliwości  $k=3,7 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$

#### **Zestaw rozsączający Nr 1- część handlowa:**

Powierzchnia zredukowana; droga z parkingiem –  $1160 \text{ m}^2$ , dach pawilonu –  $432 \text{ m}^2$ , chodniki –  $270 \text{ m}^2$

Długość – 11,0 m

Szerokość – 7,0 m

Wysokość – 0,4 m

W skład tego zestawu wchodzi 154 szt. skrzynek.

#### **Zestaw rozsączający Nr 2 – część rekreacyjna:**

Powierzchnia zredukowana: droga z placem – , dach sceny –  $70 \text{ m}^2$ , chodniki –  $2100 \text{ m}^2$

Długość – 11,0 m

Szerokość – 9,5 m

Wysokość – 0,4 m

W skład tych zestawów wchodzi 209 szt. skrzynek.

#### **1.4.9. Kolizje i skrzyżowania z innymi instalacjami**

Skrzyżowanie projektowanego przyłącza w miejscu skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym należy wykonać przy zachowaniu należytej ostrożności. Prace ziemne prowadzić ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego.

Tok postępowania przy wykonywaniu skrzyżowania:

- Zgłoszenie prac i zapewnienie nadzoru właściciela danego uzbrojenia podziemnego,
- Przekop próbny i lokalizacja przewodu,
- Odsłonięcie przewodu wykopem ręcznym i zabezpieczenie przed uszkodzeniem,
- Pogłębienie wykopu do rzędnej posadowienia rurociągu,
- Ułożenie przewodu zgodnie z profilem podłużnym,
- Odbiór skrzyżowania przez właściciela obiektu
- Zasypanie wykopu zagęszczonymi warstwami gruntu bez wywołania naprężeń urządzeń podziemnych

Należy zachować normatywne odległości od istniejących sieci przy prowadzeniu równoległym przewodów i skrzyżowaniach. Istniejące wodociągi, kable, gazociągi podwieszać do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie na budowie w trakcie prowadzenia robót. Po wykonaniu skrzyżowań przestrzeń pomiędzy kanałem, a uzbrojeniem istniejącym wypełnić mieszanką żwirowo-piaskową.

W przypadku wystąpienia kolizji z innymi instalacjami lub przeszkodami terenowymi należy zabezpieczyć je w następujący sposób:

1. W miejscu skrzyżowań rur kanalizacyjnych z kablami energetycznymi N/N i teletechnicznymi należy kable zabezpieczyć rurą ochronną „ARROTA. Ponadto miejsce nad kablem oznakować folią koloru odpowiadającemu napięciu w kablu.
2. W miejscu skrzyżowania z gazociągiem należy zachować odległość między przewodami min. 20 cm zgodnie z Dz.U. nr 97 z 2001 r. Jeśli taka odległość nie zostanie zachowana, należy na gazociągu założyć rury ochronne dwudzielne PE 90, końce zabezpieczyć pianką izolacyjną.
3. Z uwagi na fakt istnienia na trasie przyłącza kolizji z projektowanym przyłączem wodociągowym i braku zachowania wymaganej odległości 0,6m między instalacjami, należy na przewodzie wodociągowym zastosować rurę ochronną. W miejscu skrzyżowania z wodociągiem należy prowadzić w rurze ochronnej PVC. Końce rur zabezpieczyć manszetami.
4. Pod nawierzchnią ulicy, parkingów i chodnika rurociągi prowadzić w rurze stalowej z płozami na rurze przewodowej i zamknięciem końców rur pierścieniem gumowym tzw. manszetem.

#### **1.4.10. Instalacja fontann**

Projekt Architektoniczny przewiduje wykonanie trzech niezależnie działających fontann. Kolejność działania jak i sposób sterowania działaniem poszczególnych dysz według opisu w projekcie architektonicznym.

Stację uzdatniania i pompę zasilającą dysze fontanny zaprojektowano w pomieszczeniu komory, które będzie zlokalizowane pod placem o nawierzchni utwardzonej. Wejście do komory poprzez właz. W komorze zamontować stopnie włazowe oraz kanał wentylacji grawitacyjnej.

Przepływ wody do poszczególnych fontann został podzielony na trzy niezależnie pracujące obiegi zasilania dysz fontannowych. Obiegi te będą miały jeden wspólny obieg uzdatniania wody.

W obiegu uzdatniania wody fontann woda zasysana jest ze zbiornika przelewowego przez pompę obiegową. Za pomocą pompy woda podawana jest na zestaw filtracyjny, a następnie kierowana jest z powrotem do zbiornika przelewowego. Do wody obiegowej, w celu jej dezynfekcji i zapobieżeniu rozwijania się glonów, podawany jest środek dezynfekujący

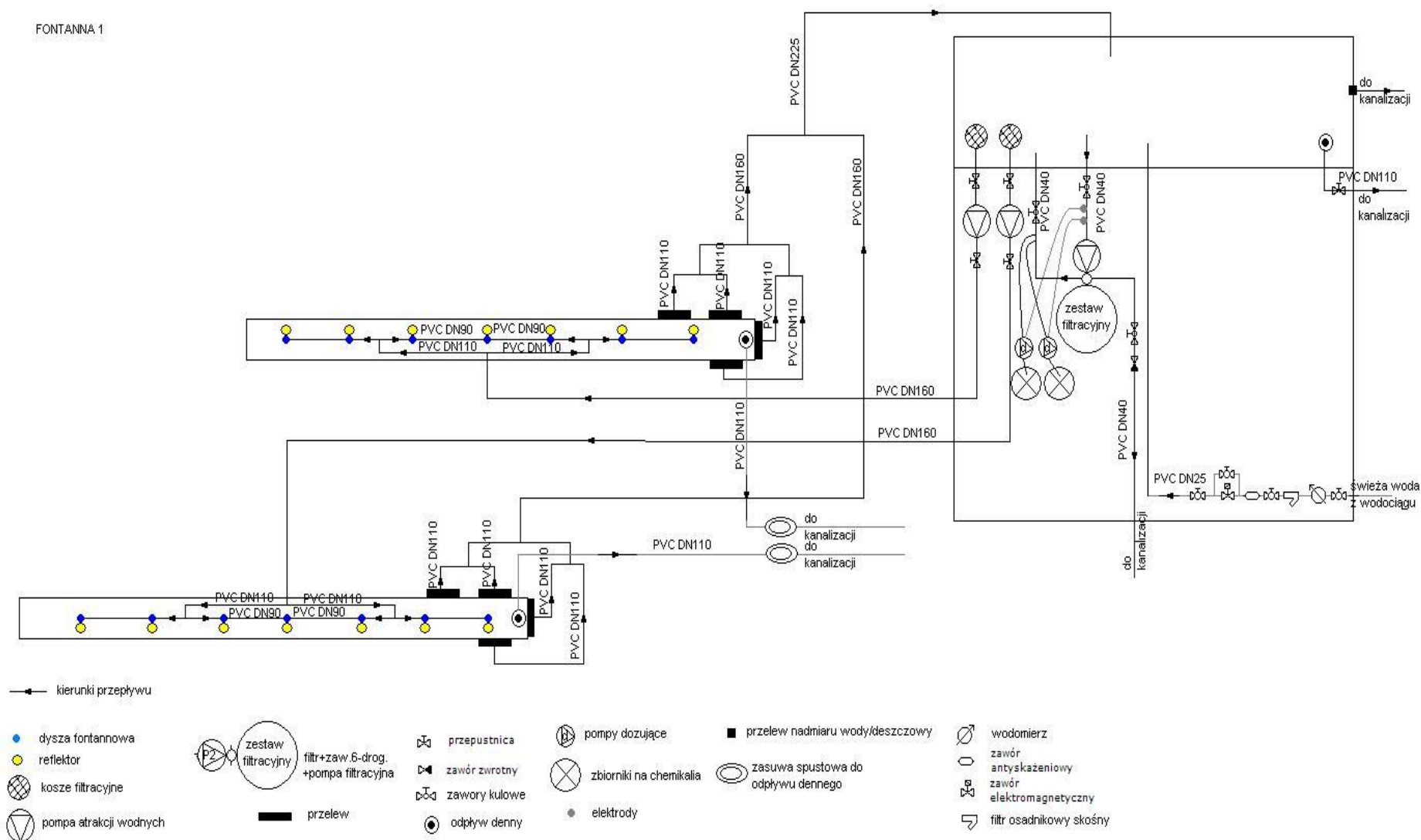
oraz korektor pH. Do zbiornika przelewowego dostarczana jest z przerwą powietrzną, woda zmiękczona pokrywająca ubytki eksploatacyjne.

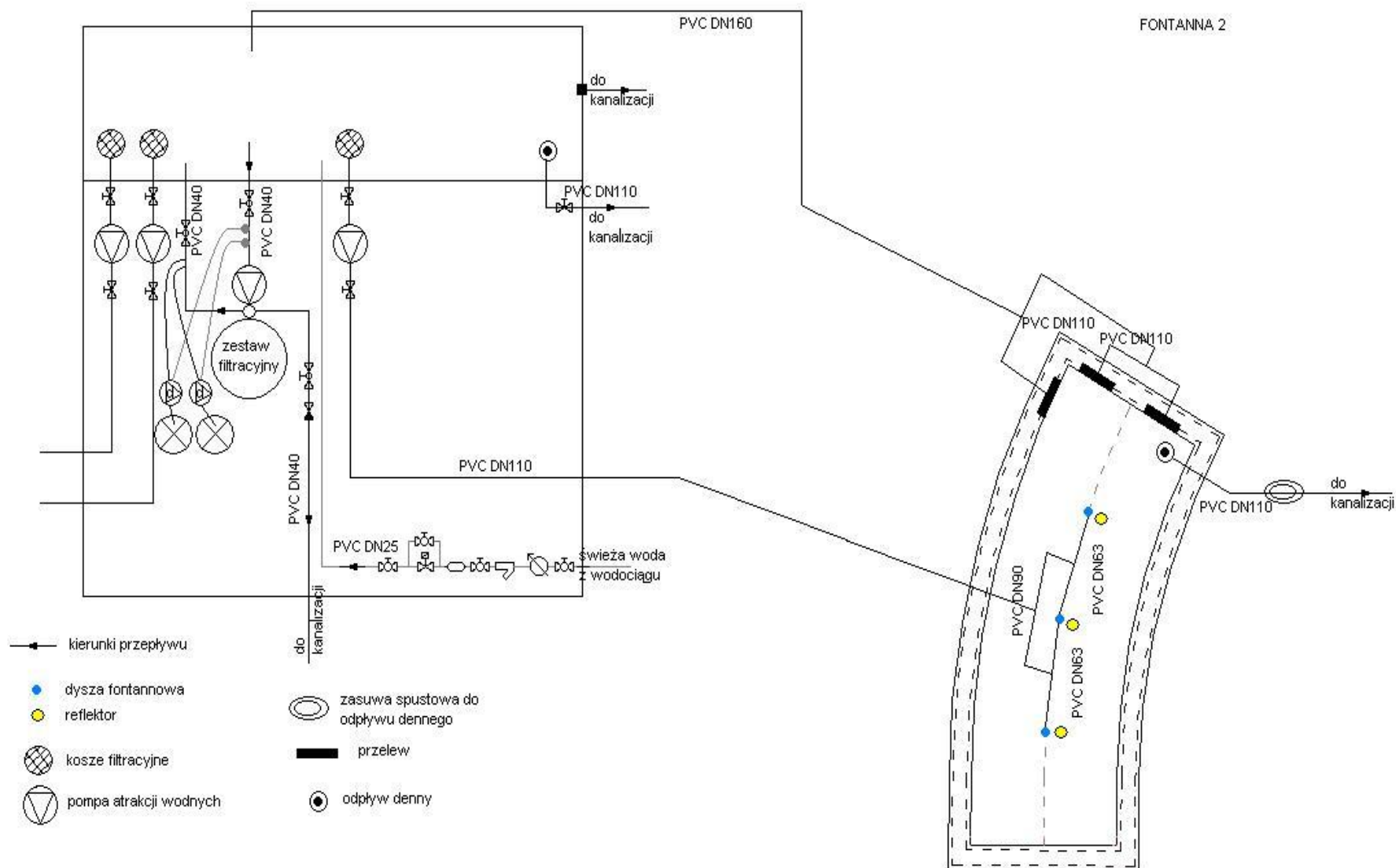
W obiegu zasilania dysz fontann woda zasysana jest ze zbiornika przelewowego przez pompy fontannowe i podawana do dysz. Woda wypływająca z dysz trafia na powierzchnię placu, lub do niecki fontann. Woda spływa do studzienek dysz fontannowych a następnie powraca grawitacyjnie do zbiornika przelewowego.

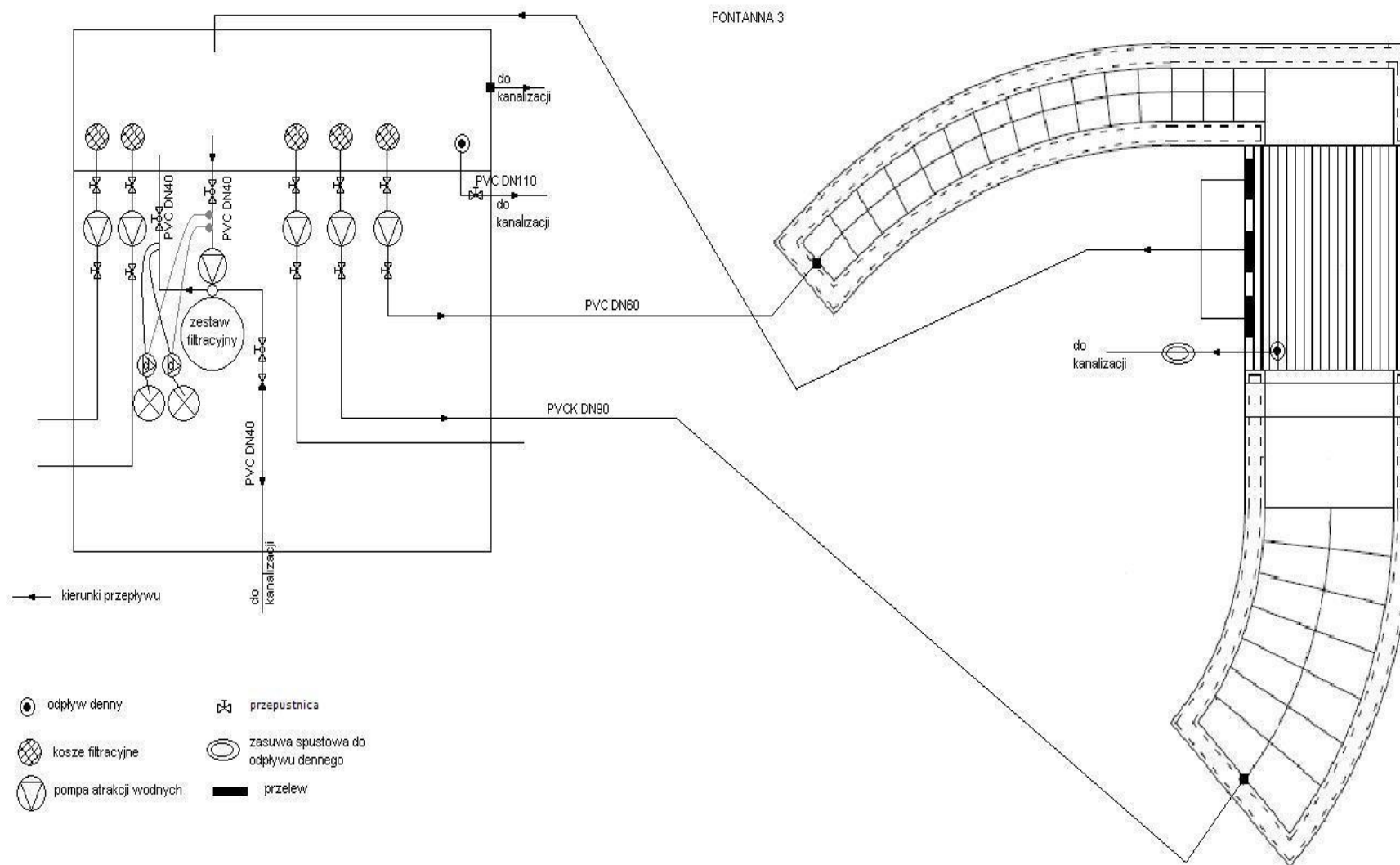
Spusty wody z obiegów oraz mycia eksploatacyjnego dysz fontannowych odbywają się grawitacyjnie do istniejącej kanalizacji sanitarnej. Przewiduje się pracę fontanny w okresie wiosna-jesień. Na okres zimowy fontannę i urządzenia należy zabezpieczyć przed mrozem i zanieczyszczeniami mechanicznymi.

Urządzenia zasilające poszczególne obiegi fontann zamontować według schematu poniżej. Wykaz urządzeń według wykazu w kosztorysie.

# FONTANNA 1







### **1.5. INFORMACJA DOTYCZĄCA ODSTĄPIENIA OD ZATWIERDZONEGO PROJEKTU BUDOWLANEGO**

Projektant wyraża zgodę na nieistotne odstępienia od projektu. Jako nieistotne zmiany projektant uznaje zmianę typu oraz lokalizacji urządzeń, pod warunkiem zachowania ich parametrów technicznych oraz zgodności z obowiązującymi przepisami prawa. Wymienione zmiany mogą być wprowadzone wyłącznie w uzgodnieniu z inwestorem i głównym projektantem.

### **1.6. UWAGI KOŃCOWE**

Roboty ziemne i budowlano-montażowe prowadzić należy z zachowaniem warunków zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 r w sprawie warunków BHP podczas wykonywania robót budowlanych /Dz. U. Nr 47 poz. 401/ Zaleca się by realizacja inwestycji odbywała się w okresach letnich bezdeszczowych. Całość robót wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażyowych cz.II - Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych. Montaż rurociągów wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej i Klimatyzacji -Warszawa 1994 r.

Badania i próby w tym próba szczelności przy odbiorze przewodów kanalizacji sanitarnej powinny być zgodne z: PN-EN -1610, PN-EN-1671 i PN-EN 1091, oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych -zeszyt nr: 9 COBRTI INSTAL.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy zastosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z Zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20.05.1994 r. w sprawie wykazu wyrobów podlegających obowiązkowemu zgłaszaniu do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, a ponadto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych /Dz.U. Nr 10, poz.48 z dnia 8.02.1995/. Wykonawca robót winien ściśle przestrzegać wytycznych montażu i obsypki rur poddanych w projekcie oraz w instrukcjach montażu producenta rur.