

## OPIS TECHNICZY

### SPIS RYSUNKÓW

Nr rys.	Nazwa	Skala:
UAM-W-S-1.1.0	Plan sytuacyjny – Instalacje sanitarne na terenie - etap I realizacji	1:250
UAM-W-S-1.2.0	Plan sytuacyjny – Instalacje sanitarne na terenie – etap II realizacji	1:250
UAM-W-S-2-0	Profil kanalizacji deszczowej dla zbiornika rozsączającego ZB-1	1:100/500
UAM-W-S-3-0	Profil kanalizacji deszczowej dla zbiornika rozsączającego ZB-2	1:100/500
UAM-W-S-4-0	Profil kanalizacji deszczowej dla zbiornika rozsączającego ZB-3	1:100/500
UAM-W-S-5-0	Profil kanalizacji deszczowej dla zbiornika rozsączającego ZB-4	1:100/500
UAM-W-S-6-0	Profil kanalizacji deszczowej dla zbiornika rozsączającego ZB-5 cz.1	1:100/500
UAM-W-S-7-0	Profil kanalizacji deszczowej dla zbiornika rozsączającego ZB-5 cz.2	1:100/500
UAM-W-S-8-0	Profil kanalizacji sanitarnej do projektowanego budynku	1:100/500
UAM-W-S-9-0	Profil instalacji wodociągowej zasilającej nawadnianie oraz budynek	1:100/500
UAM-W-S-10-0	Studnia wodomierzowa instalacji uzupełniającej wodę w zbiorniku	1:25
UAM-W-S-11-0	Schemat studni Dn 2500 z pompami głębinowymi do instalacji nawadniania	- -
UAM-W-S-12-0	Profil przebudowy sieci cieplnej	1:100/100
UAM-W-S-13-0	Schemat budowy dla zbiornika rozsączającego ZB-1	1:25
UAM-W-S-14-0	Schemat budowy dla zbiornika rozsączającego ZB-2	1:25
UAM-W-S-15-0	Schemat budowy dla zbiornika rozsączającego ZB-3	1:25
UAM-W-S-16-0	Schemat budowy dla zbiornika rozsączającego ZB-4	
UAM-W-S-17-0	Schemat budowy dla zbiornika rozsączającego ZB-5	
UAM-W-S-18-0	Studnia kanalizacyjna Dn1000	1:20
UAM-W-S-19-0	Studnia tworzywowa Ø600mm	1:10
UAM-W-S-20-0	Studnia tworzywowa Ø425mm	1:10
UAM-W-S-21-0	Schemat budowy drenażu francuskiego	- -
UAM-W-S-22-0	Schemat budowy drenażu boiska piłkarskiego i połączenia drenażu z kanalizacją	- -
UAM-W-S-23-0	Wpust uliczny Dn500	1:10
UAM-W-S-24-0	Przekrój wykopu dla kanalizacji	1:20
UAM-W-S-25-0	Przekrój wykopu dla instalacji wodociągowej	1:20
UAM-W-S-26-0	Łapacze piasku dla skoczni i trójskoku	1:100
UAM-W-S-27-0	Schemat instalacji nawadniania boiska	- -
UAM-W-S-28-0	Schemat montażowy zraszaczy	- -

## **SPIS ZAŁACZNIKÓW**

- 1.** Separator koalescencyjny z by-passem i osadnikiem C-FST10/100/1000 dm3 dla układu nr 2.
- 2.** Separator koalescencyjny z by-passem i osadnikiem C-FST15/150/1500 dm3 dla układu nr4
- 3.** Osadnik piasku CS1000 Dn1200
- 4.** Karta pomp głębinowych TWI 6.50-07-C-SC WILO dla systemu nawadniania
- 5.** Karta pompy głębinowej TM32/8 WILO dla studni wodomierzowej
- 6.** Karta doboru zbiornika rozsączającego ZB-1A oraz ZB-1B
- 7.** Karta doboru zbiornika rozsączającego ZB-2
- 8.** Karta doboru zbiornika rozsączającego ZB-3
- 9.** Karta doboru zbiornika rozsączającego ZB-4
- 10.** Karta doboru zbiornika rozsączającego ZB-5
- 11.** Schemat zabudowy odwodnienia liniowego GALA
- 12.** Schemat zabudowy odwodnienia liniowego monoblock PDV100
- 13.** Karta doboru instalacji systemu nawadniania boiska sportowego - RAIN BIRD
- 14.** Zestawienie kształtek sieci ciepłej

## OPIS TECHNICZNY

### I. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie niniejsze stanowi Projekt wykonawczy zewnętrznych Instalacji Sanitarnych dla Budowy hali sportowej, kortów tenisowych oraz stadionu lekkoatletycznego z pełnowymiarowym boiskiem do piłki nożnej, bieżnią i torem dla rolkarzy na terenie dz. nr 385/3 i części dz. nr 386/185 ark.14 obręb Umultowo, poł przy ul. Umultowskiej/Zagajnikowej w Poznaniu.

Zakres dokumentacji obejmuje:

- **Projekt zewn. instalacji kanalizacji deszczowej** odprowadzającej wody deszczowe i roztopowe z projektowanego układu drogowego, boiska, kortów oraz dachu budynku hali sportowej poprzez szczelne układy kanalizacji deszczowej odprowadzające wody do zbiorników retencyjno - rozsączających i następnie do gruntu.

Układ kanalizacji zbiera wody deszczowe za pomocą wpustów oraz systemów odwodnienia liniowego i następnie doprowadza do odpowiedniego zbiornika.

- projektowany zbiornik ZB-1A oraz ZB-1B o poj. każdy  $V_{ZB-1B} = 32,94 \text{ m}^3$  wraz z instalacją kanalizacji deszczowej /etap I realizacji /
- projektowany zbiornik ZB- 2 o poj.  $V_{ZB-2} = 65,88 \text{ m}^3$  wraz z instalacją kanalizacji deszczowej /etap I realizacji /
- projektowany zbiornik ZB- 3 o poj.  $V_{ZB-3} = 59,29 \text{ m}^3$  wraz z instalacją kanalizacji deszczowej /etap II realizacji /
- projektowany zbiornik ZB- 4 o poj.  $V_{ZB-4} = 73,79 \text{ m}^3$  wraz z instalacją kanalizacji deszczowej /etap II realizacji /
- projektowany zbiornik ZB- 5 o poj.  $V_{ZB-5} = 110,68 \text{ m}^3$  wraz z instalacją kanalizacji deszczowej /etap II realizacji /

- **Projekt drenażu francuskiego** dla odwodnienia powierzchni chodnika przy północnej stronie budynku. Zaprojektowano odcinek drenażu francuskiego o długości  $L = 50,0 \text{ m}$  z wyprowadzonym króćcem  $\varnothing 200 \times 5,9 \text{ mm}$  z rur PVC-U kl.S odprowadzającym wody do proj. instalacji kanalizacji deszczowej.

- **Projekt дренаżu boiska sportowego** – zgodnie z wymogami producenta projektowane boisko sportowe o nawierzchni sztucznej trawy wymaga podlewania i drenowania. Pod warstwą konstrukcyjną boiska w obsypce ze żwiru zaprojektowano drenaż  $\varnothing 80\text{mm}$  z rury drenarskiej karbowanej PVC-U odprowadzającej wody do instalacji zbiornikowej.
- **Projekt zewn. instalacji kanalizacji sanitarnej** od istniejącej sieci z rur  $\varnothing 200 \times 5,9\text{mm}$  poprzez nabudowanie studni  $\varnothing 425\text{mm}$  oznaczonych na planie jako S4 oraz S5 do projektowanego budynku. Przykanaliki zaprojektowano z rur  $\varnothing 200 \times 5,9\text{mm}$  PVC-U Kl.S o długości łącznie ok.  $L=25,50\text{ m}$  oraz spadku  $i=1,0\text{ ‰}$ .
- **Projekt zewn. instalacji wodociągowej zasilającej budynek.** W celu zaopatrzenia projektowanego budynku w wodę zaprojektowano podejście do budynku o średnicy  $\varnothing 63 \times 3,8\text{mm}$  z rur PE100 PN10 zgodnie z planem sytuacyjnym o długości  $L=17,0\text{m}$ .
- **Projekt zewn. instalacji wodociągowej uzupełniającej - na cele podlewania zieleni.** W celu zapewnienia wody do celów podlewania stadionu oraz zieleni przy głównym wejściu do sali sportowej zaprojektowano na terenie działki punkty czerpalne wody umożliwiające pobór wody poprzez podłączenie szybko-złączek do nawadniania lub przy ewentualnej rozbudowie instalacji o system zraszający. Na instalacji zaprojektowano studnię wodomierzową z wodomierzem JS16 Dn40 wraz z zasuwami oraz zaworem antyskażeniowym BA. Instalację zaprojektowano w celu możliwości rozliczenia wody użytej na cele podlewania. Instalację uzupełniającą zaprojektowano o średnicy  $\varnothing 90 \times 5,4\text{mm}$  z rur PE100PN16 o długości ok.  $L=108,0\text{m}$ .
- **Projekt zewn. instalacji nawadniania** – w celu zapewnienia wymaganego ciśnienia 7 bar oraz przepływu  $Q=51,0\text{m}^3/\text{h}$  dla instalacji nawadniania boiska sportowego zaprojektowano pompownię wód deszczowych spełniającą wymagania producenta dobrego systemu nawadniania. System wykorzystuje wody deszczowe ze zbiornika ZB-1B a w razie braku wymaganej pojemności wód dla rozruchu pomp zbiornik rezerwowy o poj.  $V=9,8\text{m}^3$  uzupełniany jest wodą z instalacji uzupełniającej. Zaprojektowano instalację nawadniania o średnicy
  - $\varnothing 125 \times 7,4\text{mm}$  z rur PE100 PN10 o długości  $L=56,5\text{m}$
  - $\varnothing 63 \times 3,8\text{mm}$  z rur PE100 PN10 o długości  $L=55,0\text{m}$
  - $\varnothing 32 \times 2,0\text{mm}$  z rur PE100 PN10 o długości  $L=2,5\text{m}$

- **Instalacja nawadniania boiska – system RAIN – BIRD**. Instalację rozprowadzającą wodę do zraszaczy zlokalizowanych wokół boiska zaprojektowano w systemie pierścieniowym. Instalację zaprojektowano z rur o średnicy  $\varnothing 110 \times 6,6$  mm z rur PE100 PN10 o długości ok.  $L=370$ m. Szczegółowy projekt ujęty jest w specyfikacji producenta.
- **Projekt zewn. instalacji sieci ciepłej** - doprowadzenie ciepła do projektowanego węzła w budynku hali sportowej oraz do budynku zaplecza kartów zapewniono poprzez wykorzystanie istniejących odcinków sieci ciepłej. Zaprojektowano sieć ciepłą preizolowaną w płaszczu ochronnym o średnicy  $2 \times \varnothing 89/160$ mm i długości ok.  $2 \times L=23,0$ m.
- **Odwodnienie skoczni - łapacz piasku dla skoczni w dal**. System zbudowany z koryta wraz z rusztem umożliwiającą wyłapywanie piasku wokół skoczni w dal oraz odprowadzenie wód do instalacji kanalizacji deszczowej.

## II. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa ze Zleceniodawcą;
- Wymagania Inwestora;
- Projekt architektoniczny opracowany przez biuro 2PM Piotr Musiałowski
- Warunki Ochrony Przeciwpowodziowej oraz uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych;
- Uzgodnienia z rzeczoznawcami ds. San-Epid i BHP;
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Obowiązujące normy i przepisy związane z tematem

### **III. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIE TECHNICZNE**

#### **1. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej**

Odprowadzenie ścieków deszczowych : wód opadowych i roztopowych z projektowanego układu drogowego, boiska, kortów oraz budynku hali sportowej zaprojektowano za pomocą szczelnego układu kanalizacji oraz zbiorników retencyjno-rozsączających zlokalizowanych na terenie działki inwestora.

Na terenie projektowanej inwestycji ze względu na powierzchnię odwadnianego terenu zaprojektowano system 5 niezależnych układów kanalizacji deszczowej umożliwiającej odprowadzenie wód deszczowych do gruntu. Pojemność i lokalizacje zbiorników zaprojektowano w taki sposób by uwzględniały etapowość realizacji całości zadania.

W związku z powyższym każdy układ odprowadza inną ilość wód do gruntu.

#### **System 5 kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur:**

- Ø400x11,7mm PVC-U kl.S
- Ø315x9,2mm PVC-U kl.S
- Ø200x5,9mm PVC-U kl.S
- Ø160x4,7mm PVC-U kl.S

#### **1.1. Budowa zbiorników rozsączająco- retencyjnych**

Zbiorniki zaprojektowano w oparciu o system Aco Stormbrixx ( lub równoważny) modułarny system odwadniający z tworzywa sztucznego. Jego bazą są segmenty podstawowe, które układa się w całość za pomocą inteligentnych łączników, co nadaje całemu systemowi trwałą strukturę. Zbiorniki zbudowane są z segmentów stanowiących podstawowy element zbiornika. Segment o wymiarach 1200 x 600 x 342 mm, które układa się na miejscu budowy łącząc je w system blokowy.

Dzięki łączeniu poszczególnych elementów „na zakładkę” uzyskuje się szczególnie trwałą strukturę zbiornika nadając mu określony kształt i wymiary. Po połączeniu segmentów podstawowych słupy nośne systemu ustawiają się dokładnie jeden nad drugim, przez co obciążenia przekazywane są równomiernie od góry do dołu. Otrzymujemy wewnętrznie stabilną konstrukcję bez konieczności stosowania dodatkowych łączników w jednej warstwie skrzynek. Montaż i posadowienie wg wytycznych producenta zbiorników.

## BUDOWA ZBIORNIKA ROZSĄCZAJĄCEGO

Projektowane zbiorniki **ZB-1A, Zb-2, Zb-3, ZB-4 oraz ZB-5** mają za zadanie odprowadzać stopniowo wody deszczowe i roztopowe do gruntu. W związku z ich przeznaczeniem wymagana jest ich określona zabudowa czyli pokrycie w całości geowłókniną jako warstwa ochronna dla całego układu w celu zapobiegania infiltracji gruntu. Zastosować geowłókninę o parametrach 200 g/m<sup>2</sup> i grubości 1,9mm. Cały zbiornik wymaga odpowiedniego przygotowania terenu, na przygotowanej zagęszczonej podsypce o gr. min 10cm , wokół zbiornika na grubość 40 cm wykonać obsypkę żwirową o frakcji 8-16mm lub 16-32mm. Na zbiorniku zasypka zagęszczona min.10cm oraz zasypka 35cm składająca się z materiału nośnego w przypadku lokalizacji zbiornika w miejscu przejezdnym.

## BUDOWA ZBIORNIKA SZCZELNEGO - RETENCYJNEGO

Jedynie zbiornik **ZB-1B** należy wykonać jako szczelny. Ze zbiornika wyprowadzić króciec deszczową i przelewać ją do zbiornika rezerwowego komory pomp do nawadniania. Zbiornik należy obudować tak by od zewnątrz był pokryty geowłókniną ochronną o parametrach 200 g/m<sup>2</sup> zabezpieczającą zniszczenie geomembrany 2mm , następnie zamontować geomembranę 2mm i od środka ponownie geowłókniną ochronną o parametrach 200 g/m<sup>2</sup>. Tak wyłożony zbiornik stanowi dopiero retencję.

### **1.2. Bilans ilości wód dla danej zlewni**

#### **ZBIORNIK RETENCYJNO-ROZSĄCZAJĄCY NR 1 (ZB-1A + ZB-1B) – ET. I REALIZACJI**

Zbiornik nr 1 zbudowany jest z dwóch zbiorników:

**ZB-1A**      służący do retencji wody deszczowej w ilości 50% ze zlewni.

Zbiornik o pojemności  $V_{ZB-1A} = 32,94m^3$

**ZB-1B**      służący do rozsączania pozostałej ilości wód deszczowych przekazanych do zbiornika poprzez przelew. Ilość wód deszczowych rozsączanych to pozostałe 50% wód deszczowych. Projektowana pojemność zbiornika do rozsączania wynosi  $V_{ZB-1B} = 32,94m^3$

Zbiorniki połączone są ze sobą przelewem o średnicy Ø250x7,3 mm z rur PVC- U kl.S umożliwiającym przedostanie się nadmiaru wód z retencji zbiornika nr Zb-1A do ZB-1B w celu ich rozsączenia i przekazaniu do gruntu.

Zbiorniki zaprojektowano tak by 50% spływu wód deszczowych było zmagazynowane a pozostałe 50% rozsączone i przekazywane do gruntu.

W związku z powyższym obliczeniowe ilości wód deszczowych ze zbiornika ZB-1A wynoszą 50% z całości ZB-1 zgodnie z poniższymi obliczeniami.

- **Sekundowy maksymalny spływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{s\ ZB1} = q \times F \times \psi \ [dm^3/s]$$

gdzie:

q – natężenie deszczu  $[dm^3/s \times ha]$

F – powierzchnia odwadnianego terenu – zlewni  $[ha]$

$\psi$  - współczynnika spływu powierzchniowego

Natężenie deszczu przyjęto dla prawdopodobieństwa  $p = 20\%$  ( $c = 5$  lata)

Dla średniej rocznej wysokości opadu do 800 mm - wartość współczynnika A wynosi :  
804

Natężenie deszczu trwającego 15 minut przy współczynniku A równym 804 wynosi :

$$q = 132,1 \ dm^3/s \times ha$$

#### DANE

Dach projektowanego budynku  **$F1 = 4641,25 \ m^2$     $\psi1 = 0,95$**

$$Q_{s\ ZB-1} = q^* F^* \psi \ [dm^3/s]$$

$$Q_{s\ ZB-1} = 58,23 \ dm^3/s$$

Przyjmując 50% retencji wód deszczowych w zbiorniku ZB-1-A do zbiornika ZB-1B rozszcządzającego dopłynie połowa z całości zlewni sekundowego maksymalnego spływu wód opadowych

$$Q_{s\ ZB-1A} = 58,23 \ dm^3/s / 2 = 29,11 \ dm^3/s$$

- **Godzinowy maksymalny spływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{h\ max\ ZB-1} = Q_s \times t_m \ [m^3/h]$$

gdzie:

$Q_{s\ ZB-1}$  – maksymalny sekundowy odpływ  $dm^3/s$

$t_m$  – czas w jakim wystąpił opad nawalny – przyjęto raz na godzinę

$$Q_{h\ max\ ZB-1} = 58,23 \times \frac{15 \times 60}{1000}$$

$$**Q_{h\ max\ ZB-1} = 52,40 \ m^3/h**$$

$$Q_{h\ max\ ZB-1A} = 52,40 \ m^3/h / 2 = 26,20 \ m^3/h$$



- **Roczny maksymalny spływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{r \max \text{ ZB-1}} = H \times F \text{ [ m}^3/\text{r ]}$$

gdzie:

H – maksymalna wysokość opadu w ciągu roku – 710 mm [ 0,710 m/r ]

F – powierzchnia odwadnianego terenu - 4641,25 [ m<sup>2</sup> ]

$$Q_{r \max \text{ ZB-1}} = 0,710 \times 4641,25$$

$$Q_{r \max \text{ ZB-1}} = 3295,29 \text{ m}^3/\text{r}$$

$$Q_{r \max \text{ ZB-1A}} = 3295,29 \text{ m}^3/\text{r} / 2 = 1647,64 \text{ m}^3/\text{r}$$

- **Dobowy średni odpływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{d \text{ śred. ZB-1}} = \frac{Q_{r \max}}{365} \text{ [ m}^3/\text{d ]}$$

gdzie:

$Q_{r \max \text{ ZB-1}}$  – maksymalny roczny odpływ [ m<sup>3</sup>/r ]

$$Q_{d \text{ śred. ZB-1}} = \frac{3295,29}{365}$$

$$Q_{d \text{ śred. ZB-1}} = 9,03 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d \text{ śred. ZB-1B}} = 9,03 \text{ m}^3/\text{d} / 2 = 4,51 \text{ m}^3/\text{d}$$

## ZBIORNIK ROZSĄCZAJĄCY NR 2

- **Sekundowy maksymalny spływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{s \text{ ZB-2}} = q \times F \times \psi \text{ [ dm}^3/\text{s ]}$$

gdzie:

q – natężenie deszczu [ dm<sup>3</sup>/s x ha ]

F – powierzchnia odwadnianego terenu – zlewni [ ha ]

ψ - współczynnika spływu powierzchniowego

Natężenie deszczu przyjęto dla prawdopodobieństwa p = 20 % ( c= 5 lata )

Dla średniej rocznej wysokości opadu do 800 mm - wartość współczynnika A wynosi :  
804

Natężenie deszczu trwającego 15 minut przy współczynniku A równym 804 wynosi :

$$q = 132,1 \text{ dm}^3/\text{s x ha}$$

### DANE

chodniki i place - kostka brukowa	$F1 = 1273,0 \text{ m}^2$	$\psi1 = 0,6$
projektowane ulice – kostka brukowa	$F2 = 2329,63 \text{ m}^2$	$\psi2 = 0,6$
parkingi projektowane	$F3 = 1619,5 \text{ m}^2$	$\psi3 = 0,4$
kotły tenisowe otwarte	$F4 = 1218,54 \text{ m}^2$	$\psi3 = 0,95$

$$Q_{s \text{ ZB-2}} = q^* F^* \psi \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

$$Q_{s \text{ ZB-2}} = 52,39 \text{ dm}^3/\text{s}$$

- **Godzinowy maksymalny spływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{h \max \text{ ZB-2}} = Q_s \times t_m \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

gdzie:

$Q_s \text{ ZB-2}$  – maksymalny sekundowy odpływ  $\text{dm}^3/\text{s}$

$t_m$  – czas w jakim wystąpił opad nawalny – przyjęto raz na godzinę

$$Q_{h \max \text{ ZB-2}} = 52,39 \times \frac{15 \times 60}{1000}$$

$$Q_{h \max \text{ ZB-2}} = 47,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

- **Roczny maksymalny spływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{r \max \text{ ZB-2}} = H \times F \quad [\text{m}^3/\text{r}]$$

gdzie:

$H$  – maksymalna wysokość opadu w ciągu roku – 710 mm [ 0,710 m/r ]

$F$  – powierzchnia odwadnianego terenu -  $F_c = 6440,67 \text{ [m}^2]$

$$Q_{r \max \text{ ZB-2}} = 0,710 \times 6440,67$$

$$Q_{r \max \text{ ZB-2}} = 4572,88 \text{ m}^3/\text{r}$$

- **Dobowy średni odpływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{d \text{ śred. ZB-2}} = \frac{Q_{r \max}}{365} \quad [\text{m}^3/\text{d}]$$

gdzie:

$Q_{r \max \text{ ZB-2}}$  – maksymalny roczny odpływ [  $\text{m}^3/\text{r}$  ]

$$Q_{d \text{ śred. ZB-2}} = \frac{4572,88}{365}$$

$$Q_{d \text{ śred. ZB-2}} = 12,53 \text{ m}^3/\text{d}$$

### ZBIORNIK ROZSĄCZAJĄCY NR 3

- **Sekundowy maksymalny spływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{s\text{ ZB-3}} = q \times F \times \psi \text{ [ dm}^3/\text{s ]}$$

gdzie:

q – natężenie deszczu [ dm<sup>3</sup>/s x ha ]

F – powierzchnia odwadnianego terenu – zlewni [ ha ]

ψ - współczynnika spływu powierzchniowego

Natężenie deszczu przyjęto dla prawdopodobieństwa p = 20 % ( c= 5 lata )

Dla średniej rocznej wysokości opadu do 800 mm - wartość współczynnika A wynosi :  
804

Natężenie deszczu trwającego 15 minut przy współczynniku A równym 804 wynosi :

$$q = 132,1 \text{ dm}^3/\text{s x ha}$$

#### DANE

część stadionu – sztuczna trawa

$$F1 = 3443,88 \text{ m}^2$$

$$\psi1 = 0,95$$

część toru dla rolkarzy -asfalt

$$F2 = 377,50 \text{ m}^2$$

$$\psi2 = 0,95$$

chodniki place – kostka brukowa

$$F3 = 605,67 \text{ m}^2$$

$$\psi3 = 0,6$$

$$Q_{s\text{ ZB-3}} = q \times F \times \psi \text{ [dm}^3/\text{s ]}$$

$$Q_{s\text{ ZB-3}} = \underline{52,74 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

- **Godzinowy maksymalny spływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{h\text{ max ZB-3}} = Q_s \times t_m \text{ [ m}^3/\text{h ]}$$

gdzie:

Q<sub>s ZB-2</sub> – maksymalny sekundowy odpływ dm<sup>3</sup>/s

t<sub>m</sub> – czas w jakim wystąpił opad nawalny – przyjęto raz na godzinę

$$Q_{h\text{ max ZB-3}} = 52,74 \times \frac{15 \times 60}{1000}$$

$$\underline{Q_{h\text{ max ZB-3}} = 47,47 \text{ m}^3/\text{h}}$$

- **Roczny maksymalny spływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{r\text{ max ZB-3}} = H \times F \text{ [ m}^3/\text{r ]}$$

gdzie:

H – maksymalna wysokość opadu w ciągu roku – 710 mm [ 0,710 m/r ]

F – powierzchnia odwadnianego terenu - Fc= 4427,05[ m<sup>2</sup> ]

$$Q_{r\text{ max ZB-3}} = 0,710 \times 4427,05$$

$$\underline{Q_{r\text{ max ZB-3}} = 3143,52 \text{ m}^3/\text{r}}$$

- **Dobowy średni odpływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{d \text{ śred. ZB-3}} = \frac{Q_{r \max}}{365} \quad [ \text{m}^3/\text{d} ]$$

gdzie:

$Q_{r \max \text{ ZB-3}}$  – maksymalny roczny odpływ [  $\text{m}^3/\text{r}$  ]

$$Q_{d \text{ śred. ZB-3}} = \frac{3143,52}{365}$$

$$\underline{Q_{d \text{ śred. ZB-3}} = 8,61 \text{ m}^3/\text{d}}$$

#### **ZBIORNIK ROZSĄCZAJĄCY NR 4**

- **Sekundowy maksymalny spływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{s \text{ ZB-4}} = q \times F \times \psi \quad [ \text{dm}^3/\text{s} ]$$

gdzie:

$q$  – natężenie deszczu [  $\text{dm}^3/\text{s} \times \text{ha}$  ]

$F$  – powierzchnia odwadnianego terenu – zlewni [ ha ]

$\psi$  - współczynnika spływu powierzchniowego

Natężenie deszczu przyjęto dla prawdopodobieństwa  $p = 20\%$  (  $c = 5$  lata )

Dla średniej rocznej wysokości opadu do 800 mm - wartość współczynnika  $A$  wynosi :  
804

Natężenie deszczu trwającego 15 minut przy współczynniku  $A$  równym 804 wynosi :

$$q = 132,1 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{ha}$$

#### **DANE**

część stadionu – sztuczna trawa	<b><math>F1 = 3443,88 \text{ m}^2</math></b>	<b><math>\psi1 = 0,95</math></b>
---------------------------------	----------------------------------------------	----------------------------------

część toru dla rolkarzy -asfalt	<b><math>F2 = 377,50 \text{ m}^2</math></b>	<b><math>\psi2 = 0,95</math></b>
---------------------------------	---------------------------------------------	----------------------------------

chodniki place – kostka brukowa	<b><math>F3 = 1851,66 \text{ m}^2</math></b>	<b><math>\psi3 = 0,6</math></b>
---------------------------------	----------------------------------------------	---------------------------------

$$Q_{s \text{ ZB-4}} = q^* F^* \psi \quad [ \text{dm}^3/\text{s} ]$$

$$\underline{Q_{s \text{ ZB-4}} = 62,61 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

- **Godzinowy maksymalny spływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{h \max \text{ ZB-4}} = Q_s \times t_m \quad [ \text{m}^3/\text{h} ]$$

gdzie:

$Q_{s \text{ ZB-4}}$  – maksymalny sekundowy odpływ  $\text{dm}^3/\text{s}$

$t_m$  – czas w jakim wystąpił opad nawalny – przyjęto raz na godzinę

$$Q_{h \max \text{ ZB-4}} = 62,61 \times \frac{15 \times 60}{1000}$$

$$\underline{Q_{h \max \text{ ZB-4}} = 56,35 \text{ m}^3/\text{h}}$$

- **Roczny maksymalny spływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{r \max \text{ ZB-4}} = H \times F \text{ [ m}^3/\text{r ]}$$

gdzie:

H – maksymalna wysokość opadu w ciągu roku – 710 mm [ 0,710 m/r ]

F – powierzchnia odwadnianego terenu -  $F_c = 5673,04 \text{ [ m}^2 \text{ ]}$

$$Q_{r \max \text{ ZB-4}} = 0,710 \times 5673,04$$

$$\underline{Q_{r \max \text{ ZB-4}} = 4027,86 \text{ m}^3/\text{r}}$$

- **Dobowy średni odpływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{d \text{ śred. ZB-4}} = \frac{Q_{r \max}}{365} \text{ [ m}^3/\text{d ]}$$

gdzie:

$Q_{r \max \text{ ZB-4}}$  – maksymalny roczny odpływ [  $\text{m}^3/\text{r}$  ]

$$Q_{d \text{ śred. ZB-4}} = \frac{4027,86}{365}$$

$$\underline{Q_{d \text{ śred. ZB-4}} = 11,04 \text{ m}^3/\text{d}}$$

## ZBIORNIK ROZSĄCZAJĄCY NR 5

- **Sekundowy maksymalny spływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{s \text{ ZB-5}} = q \times F \times \psi \text{ [ dm}^3/\text{s ]}$$

gdzie:

q – natężenie deszczu [  $\text{dm}^3/\text{s} \times \text{ha}$  ]

F – powierzchnia odwadnianego terenu – zlewni [ ha ]

$\psi$  - współczynnika spływu powierzchniowego

Natężenie deszczu przyjęto dla prawdopodobieństwa  $p = 20 \%$  (  $c = 5$  lata )

Dla średniej rocznej wysokości opadu do 800 mm - wartość współczynnika A wynosi :  
804

Natężenie deszczu trwającego 15 minut przy współczynniku A równym 804 wynosi :

$$q = 132,1 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{ha}$$

### DANE

część stadionu – sztuczna trawa	$F1 = 6887,76 \text{ m}^2$	$\psi1 = 0,95$
część toru dla rolkarzy -asfalt	$F2 = 755,05 \text{ m}^2$	$\psi2 = 0,95$
chodniki place – kostka brukowa	$F3 = 347,32 \text{ m}^2$	$\psi3 = 0,6$

$$Q_{s \text{ ZB-5}} = q \times F \times \psi \text{ [dm}^3/\text{s ]}$$

$$\underline{Q_{s \text{ ZB-5}} = 98,64 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

- **Godzinowy maksymalny spływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{h \max \text{ ZB-5}} = Q_s \times t_m \text{ [ m}^3/\text{h ]}$$

gdzie:

$Q_s \text{ ZB-5}$  – maksymalny sekundowy odpływ  $\text{dm}^3/\text{s}$

$t_m$  – czas w jakim wystąpił opad nawalny – przyjęto raz na godzinę

$$Q_{h \max \text{ ZB-5}} = 98,64 \times \frac{15 \times 60}{1000}$$

$$\underline{Q_{h \max \text{ ZB-5}} = 88,78 \text{ m}^3/\text{h}}$$

- **Roczny maksymalny spływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{r \max \text{ ZB-5}} = H \times F \text{ [ m}^3/\text{r ]}$$

gdzie:

$H$  – maksymalna wysokość opadu w ciągu roku – 710 mm [ 0,700 m/r ]

$F$  – powierzchnia odwadnianego terenu -  $F_c = 7990,13 \text{ [ m}^2 \text{ ]}$

$$Q_{r \max \text{ ZB-5}} = 0,710 \times 7990,13$$

$$\underline{Q_{r \max \text{ ZB-5}} = 5672,99 \text{ m}^3/\text{r}}$$

- **Dobowy średni odpływ wód opadowych obliczony wg wzoru :**

$$Q_{d \text{ śred. ZB-5}} = \frac{Q_{r \max}}{365} \text{ [ m}^3/\text{d ]}$$

gdzie:

$Q_{r \max \text{ ZB-5}}$  – maksymalny roczny odpływ [  $\text{m}^3/\text{r}$  ]

$$Q_{d \text{ śred. ZB-5}} = \frac{5672,99}{365}$$

$$\underline{Q_{d \text{ śred. ZB-5}} = 15,54 \text{ m}^3/\text{d}}$$

### 1.3. Odwodnienie liniowe bieżni i stadionu lekkoatletycznego

Odwodnienie bieżni zaprojektowano poprzez system odwodnienia liniowego zlokalizowanego wokół wewnętrznego okręgu projektowanego boiska. Zaprojektowano system **Aco-sport** ( lub równoważny ) , w którym korytka wykonane są z betonu polimerowego. Projektowany system musi spełniać wymagania międzynarodowych przepisów lekkoatletycznych IAAF i polskich związków sportowych, w tym PZLA. Musi posiadać również Aprobatę techniczną, która potwierdzi jego przydatność do zastosowań na obiektach sportowych. Jako korytka odpływowe do liniowego odwodnienia będą zastosowane kanały szczelinowe, o przekroju w kształcie „U”, o szerokości wewnętrznej 125 mm, szerokości zewnętrznej 160 mm, wysokość budowlana korytek będzie wynosić 187 mm. w wersji prostej – na prostych odcinkach bieżni

lub łukowe  $R=36,5\text{m}$  na łukach umożliwiające odpływ przewidzianych zgodnie z projektem wód opadowych.

Przykrycia korytka odpływowego będą wykonane z tworzywa sztucznego GFK - tworzywo sztuczne wzmocnione włóknem szklanym. Pokrywy będą proste i łukowe  $R=36,5\text{m}$ .

Przykrycie to oprócz funkcji odwodnienia ma spełniać rolę linii ograniczającą bieżnię od strony wewnętrznej – zgodnie z przepisami IAAF.

Odpływ ścieków deszczowych do kanalizacji będzie realizowany przez systemową jednoczęściową, skrzynkę odpływową z koszem osadczym, z odpływem z otworem wyposażonym w uszczelkę wargową do podłączenia rury gładkiej o średnicy zewnętrznej  $\varnothing 160$ . Skrzynka będzie przykryta rusztem z GFK.

Początek i koniec ciągu odwodnienia liniowego będzie zamknięty przez ścianki czołowe pełne, wykonane z betonu polimerowego, tworząc zamknięty układ odwodnienia liniowego.

#### **1.4. Odwodnienie liniowe kortu tenisowego otwartego**

Dla odprowadzenia wód deszczowych przy projektowanym kortie tenisowym wzdłuż dwóch boków zaprojektowano odwodnienie liniowe systemu Aco Gala ( lub równoważny).

Jako korytka odpływowe do liniowego odwodnienia będą zastosowane kanały rynnowe ACO **G100 Gala** ( lub równoważne) o szerokości wewnętrznej 100 mm z polimerbetonu, z rusztem, umożliwiające odpływ przewidzianych projektem wód opadowych.

Materiał korytek zapewni ich nienasiąkliwość i odporność na korozję wywołaną mrozem i solą. Korytka będą posiadały żebra wzmocniające ścianki i żebra kotwiące kanał w czasie montażu, będą przykryte rusztem w poprzeczne mostki z żeliwa sferoidalnego w klasie C250.

Systemowa skrzynka odpływowa kanału będzie jednoczęściowa, z koszem osadczym, z odpływem wyposażonym w uszczelkę elastyczną z otworem do podłączania rury gładkiej o średnicy  $\varnothing 100$ . Skrzynka będzie przykryta takim samym rusztem jak korytka.

Kanały będą ułożone bezspadkowo (wys. budowlana kanałów to 150 mm).

### 1.5. Odwodnienie liniowe przy trybunach

Odwodnienie terenu przy trybunach, oddzielającą powierzchnie proj. drogi oraz boiska sportowego zaprojektowano poprzez system MONOBLOCK PDV– lub równoważny. Kanał wykonany z betonu polimerowego, mrozoodporność nie mniejsza niż F1000 zgodnie z normą PN-88/B-06250, konstrukcja monolityczna (jednoczęściowa, nieklejona), kolor naturalny, z przetłoczeniem do wypełnienia masą uszczelniająco-klejącą, przekrój poprzeczny w kształcie litery V, szerokość w świetle 10,0cm, długość 100,0cm, szerokość szczeliny wlotowej 8mm, powierzchnia wlotowa rusztu 202cm<sup>2</sup>/m, szerokość budowlana 15cm, ciężar 28,8kg, wysokość budowlana początek/koniec 23,0/23,0cm, dostarczane z instrukcją zabudowy producenta. Elementy rewizyjne, maksymalna klasa obciążenia C250 zgodnie z normą PN-EN 1433:2005+A1:2007, kanał wykonany z betonu polimerowego, kolor naturalny, z rusztem żeliwnym z mocowaniem zatrzaskowym z termoplastycznego poliuretanu, ochrona krawędzi z żeliwa sferoidalnego (kotwione w kanale), z przetłoczeniem do wypełnienia masą uszczelniająco-klejącą, przekrój poprzeczny w kształcie litery V, szerokość w świetle 10,0cm, długość 50,0cm, szerokość szczeliny wlotowej rusztu 12mm, powierzchnia wlotowa rusztu 185cm<sup>2</sup>, szerokość budowlana 15cm, ciężar 14,0kg, wysokość budowlana początek/koniec 24,0/24,0cm, z bocznymi wyżłobieniami do podłączeń kątowych, T- i krzyżowych, z wyżłobieniem w dnie do wybicia otworu pionowego odpływu Ø 110; dostarczane z instrukcją zabudowy producenta

Skrzynki odpływowe, maksymalna klasa obciążenia D400, kanał wykonany z betonu polimerowego, kolor naturalny, z rusztem żeliwnym z mocowaniem zatrzaskowym z termoplastycznego poliuretanu, ochrona krawędzi z żeliwa sferoidalnego (kotwione w kanale), z przetłoczeniem do wypełnienia masą uszczelniająco-klejącą, przekrój poprzeczny w kształcie litery V, szerokość w świetle 10,0cm, długość 50,0cm, szerokość szczeliny wlotowej rusztu 12mm, powierzchnia wlotowa rusztu 185cm<sup>2</sup>, szerokość budowlana 15cm, ciężar 25,3kg, kosz osadczy z tworzywa sztucznego, z bocznymi wyżłobieniami do podłączeń kątowych, T- i krzyżowych, z otworem odpływowym Ø110/ Ø160\*, wyposażonym w uszczelkę wargowo-labiryntową do szczelnego podłączenia z kanalizacją; dostarczane z instrukcją zabudowy producenta

Ścianki czołowe pełne do zamknięcia początku i końca ciągu, wykonane z betonu polimerowego, kolor naturalny, mrozoodporność nie mniejsza niż F1000 zgodnie z normą PN-88/B-06250, pasują do kanałów PD100V, dostarczane z instrukcją zabudowy producenta



## **1. 6. Łapacz piasku dla skoczni w dal i trójskoczni**

Na terenie bioska lekkoatletycznego zaprojektowano skocznie w dal oraz teren do trójskoku a dla celów ułatwienia eksploatacji zabezpieczając przez nadmiernym rozsypaniem piasku zaprojektowano system zwany łapaczem piachu (lub równoważny). System zbudowany z koryta polimerbetonowego z krawędziami ocynkowanymi, zwieńczony rusztem oczkowym wykonanym ze stali ocynkowanej. Na ruszt nakładana jest antypoślizgowa, oczkowa gumowa mata koloru czarnego. Wymiary elementów układu łapacza piasku: długość budowlana 560 i 1000 mm, szerokość budowlana 500 mm, wysokość budowlana 140 mm. Koryta łapacza piasku można podłączyć do kanalizacji deszczowej. W tym celu w dnie koryta znajduje się przetłoczenie, do którego po jego wybiciu można podłączyć pionowy przykanalik odpływowy ścieków deszczowych. W celu uszczelnienia układu należy zamontować ścianki czołowe zgodnie z wytycznymi producenta.

## **1.7. Urządzenia podczyszczające**

Ścieki deszczowe odprowadzane będą z projektowanej powierzchni drogowej i one wymagają podczyszczenia. Spływy wód opadowych charakteryzuje duża nierównomierność ilościową i jakościową zależną od pory roku i doby. Mogą one mieć charakter bardziej zanieczyszczonych ścieków w szczególności po dłuższym okresie pogody suchej, wskutek dużej akumulacji zanieczyszczeń w powierzchni i w śniegu gromadzonym na nawierzchni. Czynniki wpływającymi na zanieczyszczenie spływów mają intensywność opadów , czas ich trwania oraz długość okresu pogody bezopadowej. Wszystkie te czynniki wywołują znaczne wahania stężeń zanieczyszczeń w spływach opadowych, przy czym najwyższe zanieczyszczenia występują w pierwszym okresie spływu. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r., w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, wody opadowe i roztopowe ujęte w szczelne, otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne pochodzące: z zanieczyszczonej powierzchni szczelnej terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, budowli kolejowych, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha, w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 l\*sek/ha – wprowadzane do wód lub do ziemi nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesin ogólnych oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych. W związku z powyższym dla zbiornika ZB-2 oraz ZB-4 zaprojektowano separator-koalescencyjny z osadnikiem czyli w celu zachowania powyższych wartości dobrano zestaw podczyszczający wody opadowe i roztopowe.

Do gromadzenia i odprowadzania wód opadowych i roztopowych służy szczelny układ kanalizacji .

W skład kanalizacji tej wchodzi :

- wpusty drogowe z częścią osadczą o wysokości 0,95 m podłączone do kanalizacji.
- układ kanalizacji deszczowej ułożony w projektowanych pasach drogowych
- studnie kanalizacyjne na włączeniach i załamaniach trasy
- osadnik piasku
- separator koalescencyjny z osadnikiem
- układ rynien zamontowanych na dachu wraz z rurami spustowymi
- układ wpustów dachowych ciśnieniowo podłączonych do kanalizacji.
- projektowane zbiorniki rozsączające

Przed wprowadzeniem wód opadowych i roztopowych poprzez projektowane zbiorniki do gruntu ścieki deszczowe zostaną one oczyszczone z części stałych - piasku oraz substancji ropopochodnych. Ze względu na odprowadzenie wód deszczowych z powierzchni przekraczającą 0,1 ha podczyszczenie wód projektuje się dla **ZB-2 oraz ZB-4**.

W tym celu na układzie sieci należy zamontować osadnik piasku oraz wysokosprawny separator koalescencyjny z by-passem.

- **Dobór urządzeń. Dla ZB-2**

**Dobór separatora koalescencyjnego z przelewem**

$$Q_{nom} > (q_{nom} \times F_{zr}) \cdot fd$$

$$q_{nom} = 15 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{ha}$$

- obliczeniowe natężenie opadu ze zlewni dla zlewni typu A ( wszystkie zlewnie z wyjątkiem powierzchni magazynowania i dystrybucji paliw )
- fd współczynnik zależny od gęstości cieczy (1,5)

$$F_{zr} = 0,39 \text{ ha ( powierzchnia zlewni zredukowanej } F_{1-4} \times \psi_{1-4} )$$

$$Q_{nom} = (15 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{ha} \times 0,39 \text{ ha} ) \times 1,5$$

$$\underline{Q_{nom} = 8,77 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

**Dobór osadnika :**

$$\frac{100 \times NS}{fd} \quad ( \text{ dla średniej przewidywanej ilości osadu - minimalna pojemność } 600 \text{ dm}^3 )$$

$$\frac{100 \times 8,77}{1} = 877 \text{ dm}^3 \text{ przyjęto } V=1,0 \text{ m}^3$$

Przyjęto wysokosprawny separator koalescencyjny z by-passem BYPASS-C-FST 10/100 wraz z osadnikiem o pojemności  $V=1,0\text{m}^3$  ( lub równoważny)

- **Dobór urządzeń podczyszczających Dla ZB-4**

**Dobór separatora koalescencyjnego z przelewem**

$$Q_{\text{nom}} > (q_{\text{nom}} \times F_{\text{zr}}) \cdot f_d$$

$$q_{\text{nom}} = 15 \text{ dm}^3/\text{s/ha}$$

- obliczeniowe natężenie opadu ze zlewni dla zlewni typu A ( wszystkie zlewnie z wyjątkiem powierzchni magazynowania i dystrybucji paliw )

-  $f_d$  współczynnik zależny od gęstości cieczy (1,5)

$$F_{\text{zr}} = 0,474 \text{ ha ( powierzchnia zlewni zredukowanej } F_{1-4} \times \psi_{1-4} )$$

$$Q_{\text{nom}} = (15 \text{ dm}^3/\text{s/ha} \times 0,474 \text{ ha} ) \times 1,5$$

$$\underline{Q_{\text{nom}} = 10,66 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

Dobór osadnika :

$$\frac{100 \times N_S}{f_d} \quad ( \text{ dla średniej przewidywanej ilości osadu - minimalna pojemność } 600 \text{ dm}^3 )$$

$$\frac{100 \times 10,66}{1} = 1066 \text{ dm}^3 \text{ przyjęto } V=1,5 \text{ m}^3$$

Przyjęto wysokosprawny separator koalescencyjny z by-passem BYPASS-C-FST 15/150 wraz z osadnikiem o pojemności  $V=1,5\text{m}^3$  ( lub równoważny)

- **Dobór urządzeń dla ZB-1**

Wody deszczowe doprowadzone do zbiornika ZB1 będą wykorzystywane do celów podlewania poprzez system pomp, dlatego zabezpieczamy pompy przed dodatkowymi osadami projektując osadnik CS1000 Dn1200.

### **1.8. Studnie tworzywowe**

na projektowanej kanalizacji oraz na podłączeniach odprowadzających wody deszczowe s poprzez odwodnienia liniowe zaprojektowano studzienki tworzywowe o średnicach  $\varnothing 315$ , 425 mm lub  $\varnothing 600$  mm zgodnie z profilami kanalizacji.

Studnia kanalizacyjna niewłazowa składa się z:

- kinety PP lub PE
- rur karbowanych
- zwieńczenia studzienek dla klasy D400 lub żeliwne z wypełnieniem betonowym.

### **1.9. Studnia kanalizacyjna prefabrykowana**

W projekcie na instalacji zastosowano studzienki kanalizacyjne z elementów prefabrykowanych z betonu C35/45, W-8, o średnicy wewnętrznej 1000 mm. Spód studzienki jest wykonany jako monolityczny prefabrykat wraz z żelbetową płytą denną, wyprofilowaną kinetą i zamontowanymi w otworach tulejami z uszczelką tzw. przejściem szczelnym odpowiednim dla typu i rodzaju dokonanego podłączenia rury.

Kręgi studzienne łączone są z poszczególnymi elementami studni na specjalne uszczelki gumowe i posiadają fabrycznie montowane stopnie włazowe. Kręgi są produkowane o wysokościach  $h = 250, 500, 750$  oraz  $1000$  mm. Grubość ścianek  $120$  mm. Poszczególne elementy studni łączone są za pomocą specjalnej uszczelki gumowej ślizgowej. Zwężka o średnicy  $1000/625$  mm z wyprowadzeniem pod właz żeliwny wentylowany typu ciężkiego (D400) zamykanego, z betonowym wypełnieniem pokrywy betonem C35/45, o wysokości nie mniejszej niż  $14$  cm bez wentylacji. Na terenach zielonych, bez ruchu kołowego można zastosować włazy żeliwne typu C250. W przypadku płytkich studni zamiast zwężki zaprojektowano płytę z otworem pod właz. Pierścienie dystansowe służą do dopasowania włazu do poziomu chodników lub gruntu. Pierścienie są o średnicy wewnętrznej  $625$  mm i wysokości  $60, 80$  oraz  $100$  mm.

Studnie należy układać na płycie fundamentowej dennej i podsypce piaskowej.

Beton kl. C35/45, wodochłonność W8. Beton oraz uszczelki muszą być odporne na oddziaływanie ścieków i gazów tj.  $4 < \text{pH} < 8$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}_2$ ,  $\text{CO}$  i  $\text{CO}_2$ . Studnię prefabrykowaną zaprojektowano w oparciu o katalogi firmy Matbet-Bis lub równoważne.

### **1.10. Wpusty drogowe**

Odwodnienie zaprojektowanego terenu wokół budynku zaprojektowano poprzez prefabrykowane wpusty uliczne, drogowe, (lokalizacja oraz rzednę według projektu drogowego), które są podłączone do studzienek kanalizacyjnych.

Wpusty uliczne projektuje się z rur betonowych DN500mm, z osadnikiem 0,95m z betonu C35/45, wodoszczelność W10, na którym jest ustawiony wpust uliczny kołnierzowy, z rusztem żeliwnym (nasada wpustu) o klasie D400 o wymiarach 590 x 390 x 70mm, mocowanym w korpusie zawiasowo zgodnie z kierunkiem jazdy.

## **2. Drenaż francuski**

W celu odprowadzenia wód deszczowych w obrębie chodnika i budynku zaprojektowano drenaż francuski. Wewnątrz drenażu należy ułożyć kruszywo naturalne bądź tłuczeń o frakcji 40-63mm owinięte matą z geowłókniny o wysokich parametrach filtracyjnych.

Wykonanie drenu francuskiego rozpoczyna się od wykopanie otworu wąskoprzestrzennego o szerokości dobranego drenażu francuskiego.

Dobrano drenaż francuski o wysokości  $h=0,40\text{m}$  oraz szerokości  $b=0,2\text{m}$  który należy posadowić pod projektowanym terenem odwadniającym skarpy. Głębokość posadowienia dna drenażu powinna być poniżej strefy przemarzania gruntu na głębokości ok.  $1/3$  swojej wysokości stąd  $2/3$  może być w strefie przemarzania (Dla Poznania strefa ta wynosi  $0,8\text{m}$ ).

Po wykonaniu na dnie maty filtracyjnej tuż przy końcu drenażu należy ułożyć rurę  $\varnothing 200 \times 5,9\text{mm}$  ze spadkiem zgodnym z projektem w kierunku odbiornika, w taki sposób by jej dno znajdowało się min  $0,1\text{m}$  nad warstwą drenującą a strop był zasypany min  $0,2\text{m}$  warstwą drenującą.

Dobrano geotekstylia IRONA lub równoważny o wymiarach  $0,4\text{m}/0,2\text{m}$ .

Drenaż układa się ku wzniesieniu a poszczególne pasy geotekstylnej tkaniny należy układać z zakładką o min szerokości  $0,3\text{m}$ . W celu zabezpieczenia pasów tkaniny przytwierdza się je do gruntu prętami z gładkiej stali wygiętej w kształt litery "U". Po ułożeniu tkaniny należy wykop uzupełnić kruszywem.

Odprowadzenie wody z drenażu francuskiego wykonano do projektowanego kanału deszczowego za pomocą bezpośredniego włączenia rury kanalizacyjnej do studni.

### **3. Drenaż boiska sportowego**

W celu ukierunkowania spływu wód z powierzchni boiska sportowego do projektowanych zbiorników rozsączających zaprojektowano układ drenażu opaskowego z rur drenarskich karbowanych z rur PVC-U Ø80mm pod warstwą konstrukcyjną boiska.

Obsypkę oraz zasypkę drenażu projektuje się warstwą żwiru o frakcji 8-32 mm . Obsybkę dokonać do szerokości po 10cm po obu stronach drenażu (wg profilu) Zasypkę do wysokości 17 cm nad rurociąg ( wg profilu). Podsypkę drenażu wykonać z żwiru o frakcji 2-4mm na głębokości 5cm.

Zasypkę wykonać z piasków wg projektu konstrukcyjnego boiska.

Na rurociągach drenażowych na załamaniach zaprojektowano kształtki , trójniki i łuki w celu eliminacji studni rewizyjnych.

Rury układać ze spadkiem min 0,3% (3‰ ) lub nieznacznie mniejszym zgodnie z profilem załączonym do dokumentacji. Spadek drenażu prowadzić w kierunku studni zbiorczych wg planu i profilu.

### **4. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej**

Odprowadzenie ścieków sanitarnych z projektowanego budynku zaprojektowano do istniejącego kanału sanitarnego ks200mm na terenie działki inwestora poprzez nabudowanie studni tworzywowych opisanych na planie jako S4 oraz S5 .

Włączenie do kanału wykonać poprzez odcięcie kanału tworzywowego i wstawieniu studni wraz z króćcami tworzywowymi o średnicy kanału Ø200x5,9 z rur PVC-U kl.S. Połączenie kanału z proj. studzienką uszczelnić za pomocą tulei systemowych.

Projektowana instalacja kanalizacji sanitarnej odprowadza ścieki do istniejącej sieci na terenie Inwestora i dalej odprowadza ścieki poprzez istniejące przyłącze.

Zaprojektowano przykanaliki z rur PVC-U kl.S o średnicy Ø200x5,9mm o długości ok. L=25,50 m o spadku 1,0%.

Odprowadzane ścieki bytowo-gospodarcze nie wymagają podczyszczenia.

Istniejące przyłącze kanalizacji tłocznej o średnicy Ø90mm należy przełączyć do istniejącej bliżej studni kanalizacyjnej o rzędnej dna 89,82m n.p.m. zgodnie z planem sytuacyjnym.

Rury montowane w wykopie otwartym układać z projektowanym wg profilu ze spadkiem na podsypce piaskowej grubości 15 cm. Po ułożeniu kanalizacji należy wykonać obsypkę dobrze ubijając grunt w pierwszym etapie, zasypkę należy wykonać piaskiem do wysokości 30 cm nad wierzch projektowanego przewodu, zasypanie wykopu należy tak wykonać aby doprowadzić grunt do możliwie maksymalnego zagęszczenia.

#### 4.1. Studnie tworzywowe

Na istniejącej kanalizacji sanitarnej należy wykonać 2 studnie tworzywowe o średnicach  $\varnothing 425$  mm zgodnie z profilami kanalizacji oraz studnie  $\varnothing 315$  mm na podejściach.

Studnia kanalizacyjna niewłazowa składa się z:

- kinety PP lub PE
- rur karbowanych
- zwieńczenia studzienek dla klasy D400 żeliwne lub z wypełnieniem betonowym

#### 5. Zewnętrzna instalacja wodociągowa zasilająca budynek

Zasilanie przedmiotowego obiektu odbywać się będzie poprzez wykonanie odejścia od istniejącej sieci wodociągowej w110 z rur PE zlokalizowanej na terenie działki inwestora. Podłączenie przyłącza zostanie uzyskane poprzez montaż obejmy do nawiercania  **$\varnothing 110/63$ mm** do rur PE oraz montaż zasuwy do przyłączy z obustronnym króćcem do zgrzewania do rur  $\varnothing 63$ mmPE .

Podejście zaprojektowano z rur o średnicy  **$\varnothing 63 \times 3,8$ mm PE100 PN10 SDR17 o długości ok.  $L=17,0$ m** z czego na odległość 1,0m przed budynkiem zaprojektowano rurę żeliwną sferoidalną o średnicy Dn50. Przyłączy zaprojektowano na odcinku od włączenia w ulicy do budynku w którym podłączyć do instalacji wewnętrznej. Instalacja wodociągowa opomiarowana jest poprzez istniejący wodomierz zlokalizowany w odrębnym budynku.

Na trzpień zasuwy odcinającej należy zamontować teleskopową obudowę do armatury do przyłączy zabezpieczoną skrzynką uliczną żeliwną do zasuw wg DIN 4056 o średnicy pokrywy min. 150mm. i wysokości min. 270 mm.

Końcówka trzpienia do klucza winna znajdować się 15 do 20 cm pod pokrywą skrzynki do zasuw. Teren wokół skrzynki należy umocnić np. prefabrykowaną płytą betonową lub kostką brukową w promieniu 0,5 m.

Przykrycie przyłącza nie może być mniejsze niż 1,5 m.

Sposób prowadzenia instalacji wodociągowej metodą wykopową wraz z wymianą gruntu.

**MONTAŻ:**

Rurociągi montować zgodnie z instrukcją montażu producenta i dostawcy rur na podsypce piaskowej grubości 15 cm z obsypką piaskową grubości 30 cm ponad wierzch rury.

Stopień zagęszczenia podsypki i zasypki – 98 % zmodyfikowanej wartości Proctora a pod drogami 100 %.

Na zasypce na głębokości 30 cm nad górą rury należy ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru niebieskiego, stanowiącą zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym.

Na rurociągu należy ułożyć drut identyfikacyjny miedziany DY 1,0 mm<sup>2</sup> w osłonie tworzywowej, który należy wyprowadzić po drążku zasuw i umieścić przy nim w skrzynce ulicznej.

#### PŁUKANIE I DEZYNAFAKCYJA

Wykonane przyłącze poddać próbie szczelności na ciśnienie robocze w ciągu 30 minut a przed oddaniem do eksploatacji przeprowadzić intensywne płukanie przez około 30 minut przy maksymalnym wydatku punktów czerpania wody.

Wykopy należy wykonywać mechanicznie ze szczególną uwagą i należy je zabezpieczyć przez oszalowanie i rozparcie.

W miejscu skrzyżowania z istniejącymi sieciami wykopy wykonywać ręcznie a istniejące uzbrojenie należy odpowiednio zabezpieczyć.

Szalunek wykonać z desek i bali drewnianych lub wyprasek stalowych.

#### 6. Zewnętrzna instalacja wodociągowa uzupełniająca - na cele podlewania zieleni

Z istniejącej instalacji wodociągowej na terenie działki Inwestora Ø110x6,6mm PE100 PN10 SDR17 zaprojektowano podłączenie instalacji uzupełniającej do celów nawadniania. Zaprojektowano instalację o średnicy **Ø90x5,4mm PE100 PN10 SDR17 o długości ok. L=108,0m**. W celu opomiarowania przyłącza wodociągowego do celów uzupełniania zbiornika rezerwowego zaprojektowano komorę wodomierzową z wodomierzem JSDN40 umożliwiającym napełnienie zbiornika rezerwowego o poj. V=9,8m<sup>3</sup> w ciągu 30min. W studni wodomierzowej zaprojektowano pompę umożliwiającą wypompowanie wód z dna studni. Dobrano pompę WILO TM32/8 a rurociąg tłoczny odprowadzić do najbliższej studni kanalizacyjnej.

W celu zapewnienia wymaganej wydajności (Q=51,0m<sup>3</sup>/h) z sieci wodociągowej oraz zapewnieniu odpowiedniego ciśnienia na zraszaczach instalacji nawadniającej boisko ( 7,0 bar) zaprojektowano pompownię wraz ze zbiornikiem rezerwowym.

Do zbiornika pomp doprowadzony jest przelew ze zbiornika retencyjnego wód deszczowych Zb-1B o średnicy Ø200x5,9mm z rur PVC i spadku 1,0%.

Instalacja nawadniania ma w pierwszej kolejności wykorzystywać zretencjonowaną wodę deszczową do podlewania, natomiast w przypadku braku zapasu wód deszczowych mechaniczny zawór pływakowy dopuszczać będzie wodę do zbiornika pomp z instalacji wodociągowej o średnicy Ø90x5,4mm PE100 PN10.



#### Paramenty pompowni:

2 – pompy głębinowe

typ – TWI 6.50-07-C-SD WILO

wydajność  $Q=51,0 \text{ m}^3/\text{h}$

wysokość podnoszenia 75,10 m

max. wysokość tłoczenia 96,24 m

średnica przyłącza tłocznego – 3"

#### MONTAŻ INSTALACJI:

Rurociągi montować zgodnie z instrukcją montażu producenta i dostawcy rur na podsypce piaskowej grubości 15 cm z obsypką piaskową grubości 30 cm ponad wierzch rury.

Stopień zagęszczenia podsypki i zasypki – 98 % zmodyfikowanej wartości Proctora a pod drogami 100 %.

Na zasypce na głębokości 30 cm nad górą rury należy ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru niebieskiego, stanowiącą zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym.

Na rurociągu należy ułożyć drut identyfikacyjny miedziany DY 1,0 mm<sup>2</sup> w osłonie tworzywowej, który należy wyprowadzić po drążku zasowy i umieścić przy nim w skrzynce ulicznej.

#### PŁUKANIE I DEZYNAFAKcja

Wykonane przyłącze poddać próbie szczelności na ciśnienie robocze w ciągu 30 minut a przed oddaniem do eksploatacji przeprowadzić intensywne płukanie przez około 30 minut przy maksymalnym wydatku punktów czerpania wody.

Wykopy należy wykonywać mechanicznie ze szczególną uwagą i należy je zabezpieczyć przez oszalowanie i rozparcie.

W miejscu skrzyżowania z istniejącymi sieciami wykopy wykonywać ręcznie a istniejące uzbrojenie należy odpowiednio zabezpieczyć.

Szalunek wykonać z desek i bali drewnianych lub wyprasek stalowych.

#### **6.1 Zbiornik pomp – zbiornik rezerwowy o poj. $V=9,8\text{m}^3$**

Zbiornik wykonać z elementów prefabrykowanych z betonu C35/45, W-8, o średnicy wewnętrznej 2500 mm. Spód studzienki jest wykonany jako monolityczny prefabrykat wraz z żelbetową płytą denną.

We włączeniach do studni zamontować w otworach tuleje z uszczelką tzw. przejściem szczelnym odpowiednim dla typu i rodzaju dokonanego podłączenia rury.

Kręgi studzienne łączone są z poszczególnymi elementami studni na specjalne uszczelki gumowe i posiadają fabrycznie montowane stopnie włazowe. Kręgi są produkowane o wysokościach  $h = 250, 500, 750$  oraz  $1000 \text{ mm}$ . Grubość ścianek 120mm. Poszczególne elementy studni łączone są za pomocą specjalnej uszczelki gumowej ślizgowej. Zwężka o

średnicy 1000/625 mm z wyprowadzeniem pod wąż żeliwny wentylowany typu ciężkiego (D400) zamykanego, z betonowym wypełnieniem pokrywy betonem C35/45, o wysokości nie mniejszej niż 14cm bez wentylacji W przypadku studni 2500/1000 zaprojektowano płytę redukcyjną pod montaż kręgów Dn1000. Pierścienie dystansowe służą do dopasowania włazu do poziomu chodników lub gruntu. Pierścienie są o średnicy wewnętrznej 625 mm i wysokości 60, 80 oraz 100 mm.

Studnie należy układać na płycie fundamentowej dennej i podsypce piaskowej.

Beton kl. C35/45, wodochłonność W8. Beton oraz uszczelki muszą być odporne na oddziaływanie ścieków i gazów tj.  $4 < \text{pH} < 8$ , CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>, CO i CO<sub>2</sub>. Studnię prefabrykowaną zaprojektowano w oparciu o katalogi firmy Matbet-Bis lub równoważne. Montaż pomp w zbiorniku wg wytycznych producenta.

## 7. Zewnętrzna instalacja nawadniania

Instalacja wodociągowa do celów nawadniania terenów zielonych przed budynkiem oraz boiska sportowego zasilana jest poprzez projektowaną pompownię wykorzystującą wodę deszczową ze zbiornika ZB-1B.

Instalacje podzielono na następujące odcinki:

- 1/ Główny wodociąg zasilający - Ø125x7,4mm z rur PE100 PN10 o długości L=56,5m
- 2/ Nawadnianie terenu przed budynkiem - doprowadzenie instalacji do standardowych skrzynek, w których należy zamontować zawór czepalny 3/4" (skrzynka systemu RAIN – BIRD), do którego podłączyć można wąż do podlewania. Wielkość skrzynki powinna uwzględniać przestrzeń do schowania węża ogrodowego.
  - Ø63x3,8mm z rur PE100 PN10 o długości L=55,0m
  - Ø32x2,0mm z rur PE100 PN10 o długości L = 2,5m
- 3 / Nawadnianie boiska sportowego – system RAIN – BIRD rozprowadzenie instalacji wodociągowej o średnicy Ø110x6,6mm z rur PE100 PN10 wokół boiska sportowego wraz z montażem elektrozaworów 3" na trzpieniu serii SR3003 montowanych w skrzynkach zaworowych JUMBO.

Instalacje wodociągową rozprowadzić wokół boiska sportowego zgodnie z wytycznymi producenta, ze spadkiem umożliwiającym ich odwodnienie na sezon zimowy.

W przypadku braku możliwości zapewnienia spadków instalacji carocznie przed sezonem zimowym instalacje nawadniania należy przedmuchać sprężonym powietrzem.

Instalacja posiada czujnik deszczu i wilgoci zabezpieczający przed nieuzasadnionym włączeniem nawadniania.

W załączniku karta doboru systemu nawadniania wraz z zestawem elementów nawadniania.- załącznik nr 13

## **8. Projekt zewn. instalacji sieci ciepłej**

Zaopatrzenie w ciepło projektowanego budynku sportowego realizowane jest wg odrębnego opracowania budowy sieci ciepłej. W budynku hali sportowej zaprojektowano węzeł sieci ciepłej wraz z odejściem w celu zasilania istniejącego budynku zaplecza kartów tenisowych. Zaprojektowano zewnętrzną sieć ciepłą preizolowaną w płaszczu ochronnym o średnicy  $2 \times \emptyset 89/160\text{mm}$  i długości ok.  $L=40,0\text{m}$  zgodnie z trasą na rysunku IS-01.

Sieć ciepłą zaprojektowano z rur stalowych bez szwu rury pojedyncze – ze stalowej rury przewodowej, umieszczonej centrycznie w rurze osłonowej z twardego polietylenu, wysokiej gęstości (PEHD) i izolacji ciepłej typu standard lub plus, ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) wypełniającej przestrzeń między rurami. Produkowane są w odcinkach 6 lub 12m. Końce preizolowanych rur i kształtek są nieizolowane na długości  $150\text{mm} \pm 10\text{mm}$  przy średnicach do  $Dn200\text{mm}$  oraz na długości  $200\text{mm} \pm 10\text{mm}$  przy średnicach  $DN250\text{ mm}$  i większych.

### **MONTAŻ:**

Rury preizolowane powinny być wyposażone i dostarczone wraz z systemem alarmowym impulsowym. System alarmowy stanowią dwa nieizolowane przewody miedziane o przekroju  $1,5\text{ mm}^2$ , umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej równolegle do rury przewodowej, przesunięte wzajemnie o kąt  $120^\circ$  (umieszczone w pozycji odpowiadającej „za 10 minut godzina druga” na tarczy zegara). Aby zapewnić właściwe połączenie w czasie montażu, jeden z przewodów jest pobielany cyną, co nadaje mu srebrnoszarą powierzchnię, a drugi ma kolor czystej miedzi.

Podczas montażu rurociągu należy pamiętać żeby poszczególne elementy układać etykietą w stronę źródła ciepła, zaś przewody ażeby znajdowały się w górnej części rury ( w pozycji „za 10 minut godzina druga”), wówczas identyczne przewody znajdą się naprzeciw siebie.

Drut ocynowany winien się znajdować z prawej strony patrząc od źródła ciepła.

Poszczególne elementy rurociągu łączymy przed mufowaniem za pomocą tulejek zaciskowych, a następnie je lutujemy, każdorazowo kontrolując jakość połączeń. Na początku i na końcu rurociągu znajdują się uniwersalne puszki połączeniowe. Z jednej strony rurociągu do puszki za pomocą kabla koncentrycznego podłączony jest detektor-lokalizator,

natomiast z przeciwnej strony rurociągu do puszkii połączeniowej wkręcona jest końcówka zerująca.

Zmiany kierunku rurociągu na sieci ciepłowniczej wykonuje się za pomocą preizolowanych kształtek -kolan lub preizolowanych rur giętych.

Połączenie rurociągów wykonuje się przez czołowe spawanie.

Uszczelnienie złącza wykonuje się za pomocą taśmy termokurczliwej lub nasuwki termokurczliwej z opaskami termokurczliwymi lub nasuwki zgrzewanej elektrycznie.

Zakończenie izolacji termicznej wykonuje się za pomocą rękawa termokurczliwego (End-cap).

Przejścia rurociągu przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć stosując np. pierścienie gumowe a w przypadku połączenia preizolowanego odgałęzienia z rurociągiem tradycyjnym stosując np. rurę ochronną odgałęzienia - tzw. adapter.

Zestawienie kształtek dla sieci cieplnej wg załącznika nr 14.

Wytyczne montażowe wg danych producenta.

Zaleca się wykonywanie sieci ciepłowniczych z preizolowanych rur i kształtek przy sprzyjających warunkach pogodowych. Roboty spawalnicze przy łączeniu stalowych rur przewodowych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 0oC, natomiast izolację i hermetyzację połączeń nie niższej niż +5oC. W przypadku pogody dżdżystej lub opadów atmosferycznych - hermetyzację połączeń należy wykonywać pod osłoną np. namiotu z folii.

Rury i elementy preizolowane dostarczone na budowę przed montażem powinny być poddane ogólnej kontroli zewnętrznej, powinny być sprawdzone i odebrane przez nadzór techniczny. W przypadku materiałów preizolowanych z wbudowaną sygnalizacją alarmową kontroli, pod względem poprawności działania, podlega również system alarmowy.

Rurociągi preizolowane należy układać na warstwie wyrównawczej grubości min. 10 cm, z piasku grubego lub średniego, na poprzecznych wznórkach piasku. Podczas procesu układania rurociągów preizolowanych wykop powinien być utrzymany w stanie suchym i czystym oraz zabezpieczony przed napływem wody powierzchniowej lub gruntowej. Lustro wody opadowej lub gruntowej nie może mieć styczności z izolacją termiczną (pianką PUR) wyrobów preizolowanych do czasu ukończenia montażu złącz (hermetyzacji połączeń spawanych rurociągu preizolowanego).

## **7. Wykonawstwo i organizacja robót:**

1. Całość prac przewidzianych do realizacji wykonać zgodnie z projektem technicznym i zasadami określonymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych t. II Inwestycje sanitarne i przemysłowe” przy zachowaniu i bezwzględnym przestrzeganiu przepisów BHP.

Przed przystąpieniem do robót Inwestor jest zobowiązany:

2. Przed przystąpieniem do robót należy na trasie projektowanego uzbrojenia w miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykonać ręcznie próbne przekopy w celu dokładnego zlokalizowania uzbrojenia.
3. Na odcinku projektowanej sieci metodą wykopu otwartego- wykopy należy wykonać mechanicznie lub ewentualnie ręcznie, napotkane uzbrojenie podziemne należy starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Wykonane wykopy wzmocnić balami drewnianymi lub wypraskami stalowymi zakładanymi ażurowo z rozporami drewnianymi.
4. Wykopy należy zabezpieczyć poprzez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory, a w nocy oświetlonych na początku i końcu wykopu. Pozostawienie wykopów nie oznakowanych jest niedopuszczalne.
5. Zgodnie z ustawą „Prawa Budowlanego” przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania.
6. Rury układać na 15 cm podsypce i zasypać 30 cm nad wierzchem rurociągu zasypką piaskową, na której należy umieścić taśmę lokalizacyjną.
7. Na projektowanym rurociągu należy ułożyć drut miedziany DY min. 1,0mm<sup>2</sup> drut wyprowadzić pod skrzynkę uliczną do zasuw i przymocować do obudowy
8. Zagęszczenie podsypki i obsypki do współczynnika 0,98 Proctora; teren przywrócić do stanu pierwotnego
9. Wykonaną sieć wodociągową poddać próbie szczelności na ciśnienie robocze w ciągu 30 minut a przed oddaniem do eksploatacji przeprowadzić intensywne płukanie przez około 30 minut przy maksymalnym wydatku punktów czerpania wody
10. Napotkane uzbrojenie należy zabezpieczyć
11. Po zakończeniu montażu i odbiorze technicznym w stanie odkrytym należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej sieci przez uprawnioną służbę geodezyjną.

## **8. Uwagi końcowe**

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy sprawdzić faktyczne rzędne istniejącego uzbrojenia w miejscu włączenia i kolizji za pomocą przekopów próbnych.
- Rurociągi układać zgodnie z Instrukcją Montażu producenta i dostawcy rur.

- Roboty prowadzić w sposób bezpieczny, określony w projekcie organizacji robót, wykonanym przez Wykonawcę.
- W przypadku wystąpienia nieprzewidzianych przeszkód należy porozumieć się z projektantem.
- Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z Warunkami technicznymi i Odbioru Robót oraz obowiązującymi Normami Polskimi.