

## SPIS TREŚCI

### I. Opis technologii fontanny

1. Przedmiot opracowania.....	
2. Założenia technologiczne.....	
3. Opis instalacji.....	
4. Dobór urządzeń.....	
4.1. Dysze fontannowe .....	
4.2. Pompa fontanna.....	
4.3. Zestaw filtracyjny.....	
4.4. Urządzenie kontrolno-pomiarowe.....	
4.5. Regulator poziomu wody.....	
4.6. Pompa odwodnieniowa.....	
5. Montaż urządzeń i instalacji.....	
6. Uwagi ogólne.....	

### II. Opis technologii nawadniania

7. Dane ogólne.....	
8. Instalacja zraszająca.....	
9. Instalacja kroplująca.....	
10. Automatyczne sterowanie.....	
11. Montaż urządzeń i instalacji.....	
12. Uwagi ogólne.....	

### II. Rysunki

S-01	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
S-02	Fontanna - technologia	1:50
S-03	Komora techniczna	1:50
S-04	Profil podłużny zasilania dysz fontanny	1:100/100
S-05	Profil podłużny rurociąg ssawny	1:100/100
S-06	Profil podłużny obiegu filtracyjnego	1:100/100
S-07	Profil podłużny przelewu i spustu fontanny	1:100/100
S-08	Zbiornik bezodpływowy	
S-09	Instalacja nawadniania trawników	1:250
S-10	Schemat sterowania nawadnianiem	

# **I. OPIS TECHNICZNY**

## **TECHNOLOGII FONTANNY**

### **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest przedstawienie technologii fontanny na Placu Tysiąclecia, w Żelechlinku. Opracowanie dotyczy następujących procesów: obiegu wody dla dysz atrakcji, filtracji i uzdatniania wody obiegowej, uzupełniania wodą wodociągową, a także opróżniania układu z wody.

### **2. ZAŁOŻENIA TECHNOLOGICZNE**

Fontana składa się z żelbetowej niecki tworzącej lustro wody na jednym poziomie. Zasilanie w wodę projektowanej fontanny odbywać się będzie z istniejącego przyłącz wodociągowego miejskiego o średnicy 80 mm. W komorze technicznej należy zamontować wodomierz skrzydełkowy typ IS 40. Przed wodomierzem zamontować zawór przelotowy i filtr DN 50. Za wodomierzem zawór antyskażeniowy i przelotowy z kurkiem spustowym.

Dla odprowadzenia wody z fontanny/głównie na okres zimowy/ zaprojektowano rurociąg grawitacyjny z rur kanalizacyjnych PVC o średnicy  $D_z = 110$  mm. Rurociąg ułożony zostanie na odcinku od fontanny do projektowanego zbiornika bezodpływowego  $V=10m^3$ .

Woda w fontannie będzie pracować w systemie zamkniętym. Pompy, urządzenia do uzdatniania i filtracji wody zostaną umieszczone w komorze technicznej, zlokalizowanej ok. 8 m od niecki. Pomieszczenie techniczne o wymiarach wew. 2,0 x 2,0 m i wysokości 2,2 m netto będzie posiadało szczelny wąż wejściowy i drabinkę. Do pomieszczenia technicznego należy doprowadzić energię elektryczną, wodę wodociągową DN80 oraz wykonać w nim oświetlenie i wentylację 5 wym/h. Temperatura w pomieszczeniu technicznym powinna wynosić min. 10°C. W przypadku wystąpienia niższej temperatury należy zapewnić ogrzewanie (grzejnik elektryczny). Otwarcie wężu oraz konserwację urządzeń należy wykonywać przez dwie osoby. Podczas gdy jedna osoba pracuje w pomieszczeniu, druga zabezpiecza wejście.

Przewiduje się pracę fontanny w okresie wiosna-jesień. Na okres zimowy nieckę i rurociągi należy opróżnić z wody, a urządzenia należy zabezpieczyć przed mrozem i zanieczyszczeniami mechanicznymi wg „Instrukcji eksploatacyjnej” dostarczonej przez Wykonawcę technologii.

Elementy składowe instalacji:

- Dysza Kometa K10-12T G1" – 16 szt.,
- Kosz filtracyjny ssawny SF350/185/80/100E – 2 szt.,
- Pompa Swimmey 28T 1.45kW 400V – 2 szt.,
- Sito zabezp.WS100E – 1szt.,
- Dysza napływowa ESD 15E – 1 szt.,
- Zestaw filtracyjny FSF 350 0.25kW 4m<sup>3</sup>/h – 1 szt.,
- Pompa dozująca Optima z analiz. pH/Redox – 2 szt.
- Elektroda pH 36004 – 1 szt.,
- Elektroda Redox 36005 – 1 szt.
- Płyn Benamin pH Minus 25kg – 1 szt.
- Podchloryn sodu Benamin Sporex 20kg – 1 szt.
- Wpust do betonu B100T – 1 szt.,
- Armatura przelewowo-powrotna URK100E – 1 szt.,
- Naścienny regulator poziomu wody z sondami SW-1/40m – 4 szt.,

### **3. OPIS INSTALACJI**

Napełnianie niecki fontanny oraz uzupełnianie ubytków eksploatacyjnych wody odbywa się za pomocą świeżej wody wodociągowej dostarczanej bezpośrednio do niecki fontanny. Proces dopuszczania wody kontrolowany jest przez regulator poziomu wody z sondami poziomu wody SW-1/40m, umieszczony w ścianie niecki. W przypadku obniżenia poziomu wody w niecce sonda daje sygnał do szafy zasilająco-sterowniczej, która otwiera zawór elektromagnetyczny ZE i dopuszcza wodę. Po osiągnięciu odpowiedniego poziomu wody sonda przekazuje sygnał do zamknięcia zaworu elektromagnetycznego. Przed wlotem do niecki, woda świeża poddawana jest wstępnej filtracji na filtrze mechanicznym. Na rurociągu doprowadzającym wodę zastosowano przerywacz strugi PS.

Przepływ wody jest podzielony na niezależnie pracujące obiegi: uzdatniania wody i zasilania dysz fontannowych.

W obiegu uzdatniania woda zasysana jest z niecki przez pompę obiegową z zestawu filtracyjnego. Następnie woda podawana jest na filtr piaskowy i kierowana do niecki poprzez dwie dysze napływowe ESD 15E. Do wody obiegowej, w celu jej dezynfekcji i zapobieżeniu rozwijania się glonów, podawany jest płynny środek dezynfekujący – np. Benamin Sporex, który zawiera aktywny chlor 13-15%. Do obniżania wartości pH zastosowano preparat w płynie – np. Benamin pH Minus, który zawiera kwas siarkowy 37%. Do pomiaru potencjału redox i wartości pH oraz do sterowania pracą pompek dozujących chemikalia zastosowano

urządzenie kontrolno – pomiarowe UKP. W związku z brakiem magazynów na chemikalia przewiduje się dostarczanie przez wyspecjalizowaną firmę wymiennych opakowań korektora pH i podchlorynu sodu bezpośrednio do komory technicznej fontanny.

W obiegu zasilania dysz fontanny woda zasysana jest z niecki przez dwie samozasysające pompy fontannowe z filtrem wstępnym. Zasilanie dysz podzielone jest na 2 pompy po 8 dysz na każdą pompę. Przed każdą z nich należy zainstalować kosz wstępny, który służy do wychwycenia większych zanieczyszczeń mechanicznych. Woda wypływająca z dysz fontannowych spada do niecki, i poprzez elementy ssawne jest ponownie zasysana na pompy.

Podczas pracy fontanny (wiosna-jesień) przelew awaryjny URK 100E odprowadza nadmiar wody (np. podczas ulewnych deszczy) bezpośrednio do studni chłonnej. Opróżnianie z wody niecki odbywa się poprzez spust denny B100T, który odprowadza wodę do studni chłonnej. Na okres zimowy spust B100T należy zostawić otwarty. Będzie on odprowadzać wody deszczowe i pośniegowe zbiornika bezodpływowego.

W komorze technicznej: ścieki z płukania filtra piaskowego, płukania filtra mechanicznego oraz woda z odwodnienia rurociągów kierowane są do studzienki zagłębieniowej o wymiarach 0,5mx0,5mx0,5m zlokalizowanej w jednym z narożników pomieszczenia technicznego. W studziencie należy zainstalować pompę zatapialną do wody brudnej. Dobrana została pompa EBARA BEST 4M o mocy 1,1kW. Pompa pompuje ścieki do studni chłonnej przewodem tłocznym o średnicy DN40. Przewód należy układać ze spadkiem 1% w kierunku zbiornika bezodpływowego.

Szafa zasilania ogólnego (poza zakresem opracowania technologii fontanny), szafa zasilająco-sterownicza do obsługi urządzeń fontannowych, transformatory do lamp halogenowych umieszczone są na ścianie w pomieszczeniu technicznym.

## **4. DOBÓR URZĄDZEŃ**

### **4.1. Dysze fontannowe**

Dysze jednostrumieniowe OASE typu Kometa K10-12T G1” to specjalne dysze, wytwarzające klarowny i odporny na podmuchy wiatru pełny strumień. Każda dysza typu Kometa wyposażona jest w przegub kulowy, za pomocą którego strumień może być regulowany w zakresie 12° od pozycji pionowej. Daje to indywidualne możliwości kształtowania poszczególnych obrazów wodnych.

Dysze ściennie napływowe ESD 15E: do wody przefiltrowanej DN40 – 2 szt., do uzupełniania wodą świeżą. Materiał: stal nierdzewna.

#### 4.2. Pompa fontannaowa

Dobrano samozasysającą pompę basenową z filtrem wstępnym, typu SWIMMEY 28T– 2 szt. Każda pompa zapewnia zasilanie dla 8 szt. dysz. Filtr wstępny służy do zatrzymywania zanieczyszczeń znajdujących się w wodzie pobieranej z niecki fontanny.

Wydajność pompy:                6 m<sup>3</sup>/h ÷ 27 m<sup>3</sup>/h  
Wysokości podnoszenia:        15,5 m H<sub>2</sub>O ÷ 1,5 m H<sub>2</sub>O  
Moc pompy:                        1.1 kW  
Zasilanie:                          230/400V

Dobrano został jednakowy typ pompy. Pompy będą pracować w układzie w innym punkcie swojej charakterystyki.

#### 4.3. Zestaw filtracyjny

Zestaw filtracyjny FSF350. Pompa obiegowa zapewnia stałą cyrkulację wody w obiegu, wykorzystywana jest również do płukania filtra piaskowego. Pompa wyposażona jest w kosz wstępny (prefiltr) służący do zatrzymywania zanieczyszczeń znajdujących się w wodzie.

Filtr piaskowy FP stosuje się w celu usunięcia z wody zanieczyszczeń mechanicznych, zawiesin i cząstek koloidowych. Filtr wypełniony jest piaskiem kwarcowym usypanym na podtrzymującej warstwie żwiru. Wykonany jest z tworzywa sztucznego, dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną. Zbiornik filtracyjny wyposażony jest we włazy potrzebne do usypania i usunięcia złoży, manometr oraz niezbędne do prawidłowej pracy króćce. Płukanie filtra odbywa się wodą pobieraną z niecki fontannowej. Przełączanie filtra w kolejne cykle pracy (filtracja, płukanie) odbywa się przy pomocy ręcznego zaworu sześciodrogowego.

Wydajność pompy:                4,0 m<sup>3</sup>/h  
Moc pompy:                        0,25 kW  
Rozmiar: 14" filtr

#### 4.4. Urządzenie kontrolno-pomiarowe

Pompa dozująca Optima służy do automatycznego pomiaru parametrów wody i sterowania pompkami dozującymi środki chemiczne: dezynfekujący i korygujący pH. Pomiar odbywa się na by-pasie instalacji wody uzdatnionej, za filtrem piaskowym.

#### 4.5. Regulator poziomu wody

Regulator poziomu wody służy do automatycznego sterowania uzupełnianiem wody świeżej w niecce fontannowej i do zabezpieczenia pomp przed suchobiegiem. W jego skład wchodzi: naścienny regulator z sondami poziomu (montowany w niecce) i zawór elektromagnetyczny ZE. Przed zaworem ZE umieszczono filtr wstępny FM 90  $\mu\text{m}$  do zbierania zanieczyszczeń mechanicznych oraz zawór antyskażeniowy (przerywacz strugi) PS.

#### 4.6. Pompa odwodnieniowa

Pompa odwodnieniowa w pomieszczeniu technicznym służy do wypompowania ścieków zbierający się w studziencie zagłębieniowej. Ścieki pochodzą z płukania filtrów oraz z odwodnienia rurociągów układu fontannowego. Dobrano pompę odwodnieniową zatapialną BEST 4M o parametrach pracy:

$$Q=10\text{m}^3/\text{h}$$

$$H=11\text{ m H}_2\text{O}$$

$$N=1,1\text{ kW}$$

Grubość dopuszczalnych zanieczyszczeń w wodzie: 10mm.

### **5. MONTAŻ URZĄDZEŃ I INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ**

Montaż urządzeń należy prowadzić na podstawie rysunków instalacji oraz zgodnie z instrukcjami załączonymi do urządzeń. Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie ze schematem technologicznym. Wszystkie rurociągi w niecce należy układać ze spadkiem w kierunku pomieszczenia technicznego. Rurociągi przechodzące przez ścianę pomieszczenia technicznego do niecki oraz rurociągi umieszczone w dnie niecki należy układać w czasie zbrojenia, przed betonowaniem, z użyciem gumowych kołnierzy uszczelniających. W pomieszczeniu rurociągi należy mocować do podpór wykonanych z kształtowników stalowych ocynkowanych i obejm ocynkowanych do rur z wkładkami gumowymi. Podpory i zawieszenia mocować do stropów i ścian. Rozmieszczenie podpór zgodnie z WTWiO producentów rur z PVC. Montaż i próby wodne instalacji należy przeprowadzić zgodnie z WTWiO producentów rur i kształtek oraz armatury. Rurociągi wykonać z PVC PN 10 lub PN16.

### **6. UWAGI OGÓLNE**

1. Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z postanowieniami aktualnych w okresie budowy, odpowiednich przepisów PBUE i BHP, warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji oraz Polskimi Normami. Instalacje pracujące pod ciśnieniem należy poddać próbie ciśnieniowej 0,3 MPa (ze względu na specyfikę urządzeń technologicznych).
2. Przed przystąpieniem do realizacji wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie.

3. Rurociągi należy oznaczyć pod kątem kierunku przepływu oraz oznakować urządzenia.
4. Wszystkie elementy metalowe zabezpieczyć antykorozyjnie.
5. Przed przystąpieniem do realizacji wszystkie próbki materiałów oraz elementy wykończenia przedstawić do zatwierdzenia Projektantowi oraz Inwestorowi.
6. Wykonawca może zastosować urządzenia innego typu niż podano w projekcie, pod warunkiem, że parametry techniczne tych urządzeń nie będą niższe od parametrów urządzeń podanych w projekcie oraz pod warunkiem, że w/w zmiana urządzeń będzie uzgodniona z Projektantem i Inwestorem.

## **II. OPIS TECHNICZNY TECHNOLOGII NAWADNIANIA**

### **1. DANE OGÓLNE**

W przewiduje się wykonanie następujących prac:

- podłączenie projektowanej instalacji do przyłącza wodociągowego,
- wykonanie sieci rurociągów zasilających instalacje zraszające,
- wykonanie sieci rurociągów zasilających instalacje kroplujące,
- ustawienie i podłączenie zraszaczy,
- rozłożenie, przytwierdzenie do podłoża oraz podłączenie linii kroplujących,
- zainstalowanie urządzeń do automatycznego sterowania.

### **2. INSTALACJA ZRASZAJĄCA**

#### **2.1. Rurociągi rozprowadzające w sekcjach.**

- Układ sieci rurociągów zasilających system automatycznego nawadniania dostosowano do planowanego zagospodarowania terenów zielonych oraz istniejącej i planowanej infrastruktury.
- Rurociągi zasilające w ramach sekcji zaprojektowano z rur PE 62/50/40/32/25 łączonych za pomocą ciśnieniowych złączek skręcanych.
- Do wykonywania połączeń rur w projektowanej instalacji przyjęto złączki i kształtki ciśnieniowe skręcane. Elastyczność rur pozwala na wyminiecie lokalnych przeszkód, drzew i krzewów, a ich wytrzymałość na ułożenie rurociągów płycej, jeżeli zachodzi taka

potrzeba.

- Część rurociągów o przebiegu równoległym należy wykonać we wspólnym wykopie.
- Rurociągi główne zaprojektowano na głębokości 0,4 m. Pod nawierzchniami utwardzonymi należy poprowadzić rurociągi główne, w uprzednio przygotowanych rurach osłonowych. Przed zasypaniem, nad rurociągiem, zostanie ułożona niebieska folia ostrzegawcza. Prace ziemne należy prowadzić ręcznie, ze szczególną ostrością w celu uniknięcia uszkodzeń podziemnej sieci rurociągów oraz kabli energetycznych i telekomunikacyjnych.
- Odwodnienie rurociągów na okres zimowy, będzie wykonywane poprzez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

## **2.2. Zraszacze.**

- Do wykonania instalacji zraszającej zastosowane zostaną zraszacze typu PRO-SPRAY firmy Hunter, z dyszami MP Rotator podłączone rurociągiem rozprowadzającym do elektrozaworów typu PGV-151 firmy Hunter
- Zraszacze instaluje się pod ziemią, tak że ich górna część znajduje się na równi z powierzchnią terenu. Podczas pracy ciśnienie wody wypycha głowice zraszającą z obudowy. Po zakończonym nawadnianiu zraszacz chowa się do obudowy. Głowice oraz skrzynki powinny zostać osadzone precyzyjnie, tak aby nie wystawały ponad powierzchnię, a tym samym nie były narażone na uszkodzenia podczas koszenia. Założono osobną pracę poszczególnych sekcji podlewania.

## **2.3. Sekcje nawadniania:**

NUMER SEKCJI	ILOŚĆ ZRASZACZY	WYDATEK SEKCJI m <sup>3</sup> /h	ELEKTROZAWÓR
1	23	2,326	1,5"
2	12	1,115	1,5"
3	14	1,650	1,5"
4	17	2,160	1,5"
5	13	1,767	1,5"
6	12	1,937	1,5"
7	22	1,365	1,5"
8	12	1,116	1,5"
9	24	2,949	1,5"



### 3. INSTALACJA KROPLUJĄCA

#### 3.1. Rurociągi rozprawdzające w sekcjach.

- Rurociągi zasilające linie kroplujące zaprojektowano z rur PE 25 łączonych za pomocą ciśnieniowych złączy skręcanych. Głębokość położenia rur wynosi 0,4 m. Przed zasypaniem, należy ułożyć nad rurociągiem niebieska folie ostrzegawczą.
- Rurociągi zasilające linie kroplujące należy przed zimą odvodnić poprzez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

#### 3.2. Linia kroplująca.

- Linie kroplujące podłączone będą rurociągiem rozprawdzającym do elektrozaworów typu PGV-101G firmy Hunter.
- Do nawadniania należy wykorzystać linie kroplujące  $\varnothing$  16 mm o rozstawie kropłowników 0,33 m i wydatku 1,6 l/h z kompensacją ciśnienia. Zalecane ciśnienie pracy powinno się mieścić w przedziale 1,5÷3,5 atm. Łączną długość zastosowanych linii kroplujących wynosi 300 m. Linia jest stabilizowana na UV, wielosezonowa, mrozoodporna i pozostaje na miejscu zainstalowania również w okresie zimowym. Linie kroplujące należy układać na glebie w pasach, między roślinami. Linie kroplujące należy przytwierdzić do podłoża szpilkami. Można je przykryć dowolnym materiałem do ściółkowania np. kora lub matami.

#### 3.3. Sekcje nawadniania:

NUMER SEKCJI	DŁUGOŚĆ LINII	ELEKTROZAWÓR
10	160	1,0"
11	140	1,0"

### 4. AUTOMATYCZNE STEROWNIE

System nawadniania został podzielony na 11 sekcje, w tym 9 sekcji zraszających oraz 2 sekcje kroplujące. Każda sekcja zasilana jest przez odrębny elektrozawór. Projektowany system sterowania składa się z elementów

- 11 elektrozaworów
- sterowniki typu PCC zewnętrzny firmy HUNTER, 12 sekcji
- czujnik opadu deszczu typu Rainclick firmy Hunter,

Sterownik należy umieścić w komorze technicznej. Do sterownika podłączone będą elektrozawory i czujnik opadu deszczu. Czujnik należy zamontować na zewnątrz poza zasięgiem pracy zraszaczy.

## **5. MONTAŻ URZĄDZEŃ I INSTALACJI TECHNOLOGICZNEJ**

Montaż urządzeń należy prowadzić na podstawie rysunków instalacji oraz zgodnie z instrukcjami załączonymi do urządzeń. Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie ze schematem technologicznym. Rurociągi przechodzące przez ścianę pomieszczenia technicznego do niecki oraz rurociągi umieszczone w dnie niecki należy układać w czasie zbrojenia, przed betonowaniem, z użyciem gumowych kołnierzy uszczelniających. W pomieszczeniu rurociągi należy mocować do podpór wykonanych z kształowników stalowych ocynkowanych i obejm ocynkowanych do rur z wkładkami gumowymi. Podpory i zawieszenia mocować do stropów i ścian.

## **6. UWAGI KOŃCOWE**

Wszystkie przewidziane prace winny być prowadzone z zastosowaniem zasad BHP, ze szczególnym uwzględnieniem ewentualnych kolizji z uzbrojeniem podziemnym. Zgodnie z PN-92 B-01706 „Instalacje wodociągowe, wymagania w projektowaniu” odległość pomiędzy zaprojektowanymi rurociągami głównymi a istniejącym uzbrojeniem musza wynosić co najmniej:

- 1,5 m od przewodów gazowych i kanalizacyjnych,
- 0,5 m od kabli energetycznych,
- 0,2 m od kabli telekomunikacyjnych.

Należy zwrócić baczną uwagę na właściwe zagęszczenie zasypki rurociągów (minimalny stopień zagęszczenia  $ID = 0,7$ ).

Projektowany system należy dokładnie odwadniać na okres zimowy.

Odwodnienie rurociągów zasilających zapewnione będzie poprzez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

Wykonując roboty ziemne, należy zachować ostrożność w celu uniknięcia kolizji z innymi sieciami.

*Opracował :  
mgr inż. Karol Bryl*