

*Opracowanie nr PW-0011-2019-F/143-TF-19*

**Budowa fontanny posadzkowej dla zadania pn.  
"Winiarskie zmiany - Płuca Kalisza".**

**TECHNOLOGIA FONTANNY**

**PROJEKT WYKONAWCZY**

**TF - INSTALACJA TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY,  
OBRAZÓW WODNYCH ORAZ ŚWIETLNYCH**

**INWESTOR:**

Miasto Kalisz,  
Główny Rynek 20,  
62-800 Kalisz

**ADRES INWESTYCJI:**

ul. Tuszyńska 1-3, 62-800 Kalisz, dz. nr geod. 419/23;  
obręb geod. 152 (Winiary);  
jedn. ewiden. 306101\_1 M. Kalisz

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY:**

mgr inż. Łukasz Erazmus  
mgr inż. Paweł Kęsek

---

SPIS RYSUNKÓW .....	3
1. WSTĘP .....	4
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
3. OPIS FONTANNY .....	4
4. ZAŁOŻENIA UŻYTKOWE I OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA.....	5
4.1.1. Charakterystyka ogólna .....	5
5. OBRAZY WODNE ORAZ EFEKTY ŚWIETLNE FONTANNY.....	5
5.1. <i>Obraz nr 1</i> .....	5
6. TECHNOLOGIA UZDATNIANIA I FILTRACJI WODY.....	6
6.1. Usuwanie fizycznych zanieczyszczeń.....	6
6.2. Usuwanie biologicznych zanieczyszczeń .....	6
7. URZĄDZENIA I ELEMENTY INSTALACJI FONTANNY .....	6
7.1. <i>Filtr piaskowy</i> .....	6
7.2. Uzupełnianie wodą wodociągową.....	7
7.3. <i>Rurociągi</i> .....	7
7.4. <i>Pomieszczenie techniczne</i> .....	7
7.5. <i>Odwodnienie pomieszczenia technicznego</i> .....	7
7.6. <i>Wentylacja i ogrzewanie pomieszczenia technicznego</i> .....	7
8. UWAGI .....	8
9. ZIMOWANIE FONTANNY .....	8
10. ENERGIA ELEKTRYCZNA .....	8

---

## **SPIS RYSUNKÓW**

- |  |                |
|--|----------------|
| 1. Schemat technologiczny uzdatnia, obiegów wodnych<br>oraz świetlnych | Rys. Nr TF-0.1 |
| 2. Rzut niecki oraz pomieszczenia technicznego                         | Rys. Nr TF-1.1 |

---

## **1. WSTĘP**

Dokumentacja obejmuje zakresem technologii uzdatniania i filtracji wody, technologii obrazów wodnych oraz świetlnych, nagłośnienia dla fontanny w Kaliszu.

Wykonanie fontanny odpowiada założonemu efektowi wodno – świetlno - dźwiękowemu oraz programu funkcjonalno - użytkowego. Są to rozwiązania ogólnie znane i stosowane w większości fontann realizowanych w Polsce i na świecie.

Wbudowane urządzenia posiadają pełną wymaganą dokumentację do obrotu w UE.

## **2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania są technologie wodne i świetlne obejmujące:

- technologię uzdatniania i filtracji wody w obiegu zamkniętym,
- technologię obrazów wodnych w obiegu zamkniętym,
- technologię obrazów świetlnych fontanny,
- układ nagłośnienia fontanny,
- układ sterowania fontanną.

Podstawą opracowania są dane wyjściowe przekazane przez Inwestora oraz:

- dokumentacja wykonawcza,
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 29 marca 2007, Dz. U. Nr 61, poz 417,
- obowiązujące normy i przepisy,
- wiedza techniczna,
- katalogi techniczne urządzeń i materiałów.

## **3. OPIS FONTANNY**

Fontanna wykonana jest w postaci prostokątnej niecki o wymiarach wewnętrznych w rzucie 3,0 x 1,5 m. oraz głębokości 0,5 m. Niecka zagłębiona będzie poniżej powierzchni placu i przykryta płytami granitowymi tworząc tzw. fontannę suchą. Płyty granitowe tworzące powierzchnię fontanny będą mocowane na wspornikach systemowych. Pod płytami zostanie utworzona niecka z wodą stanowiąca zbiornik buforowy niezbędny do prawidłowej pracy fontanny. Poziom wody w niecce fontanny będzie miał około 40cm.

W niecce w równych odstępach przewidziano jeden rząd trzech dysz GE-KOM13 o średnicy wypływu 13 mm. Wraz z lampami pierścieniowymi GE-RP2 LED RGB z blendą INOX. Dysza pozwala na maksymalną wysokość strumienia wody 2,5 m. Wysokość strumieni regulowana będzie zaworami na każdej z dysz. Sterowanie reflektorami LED RGB odbywać się będzie za pośrednictwem programowalnych sterowników poprzez system sygnałów DMX. Światło będzie zsynchronizowane.

---

## 4. ZAŁOŻENIA UŻYTKOWE I OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Projektuje się zamknięty obieg wody ze stałym automatycznym uzupełnianiem ubytków wody. Fontannę tworzą 3 dysze z reflektorami.

Woda z niecki fontanny będzie zasysana pompą obiegową filtracji poprzez kosz ssawny INOX umieszczony w niecce fontanny. Woda będzie podawana na filtr ciśnieniowy piaskowy, a następnie poddawana dezynfekcji i tłoczona do niecki fontanny.

W niecce zostanie zamontowany przelew awaryjny z podłączeniem do kanalizacji dla oprowadzenia nadmiaru wody z niecki fontanny.

Woda z niecki fontanny będzie zasysana pompą, wyposażoną w filtr wstępny, poprzez kosz ssawny umieszczony w niecce i podawana na dysze w fontannie.

Spust wody z niecki odbywać się będzie grawitacyjnie do kanalizacji sanitarnej w pomieszczeniu technicznym poprzez demontowalny przelew awaryjny.

Do wody będą dozowane środki chemiczne korekty pH, do dezynfekcji podchloryn sodu oraz środek zapobiegający rozrastaniu glonów.

Zakładany czas użytkowania fontanny w okresie letnim – wg uznania Inwestora (np. od 6.00 do 23.00).

### 4.1.1. Charakterystyka ogólna

▪ Wymiary:	3,0 x 1,5 m
▪ Głębokość:	50 cm
▪ Powierzchnia fontanny:	4,5 m <sup>2</sup>
▪ Ilość dysz:	3 szt.
▪ Dysze napływowe:	2 szt.
▪ Przelew awaryjny:	1 szt.
▪ Konsola sond poziomu wody:	1 szt.
▪ Kosz ssawny:	1 szt.
▪ Pojemność niecki fontanny:	V <sub>n</sub> = ok. 1,8m <sup>3</sup>

## 5. OBRAZY WODNE ORAZ EFEKTY ŚWIETLNE FONTANNY

### 5.1. Obraz nr 1

Obraz tworzą 3 dysze (**DA**) o wypływie strumieniem pełnym o średnicy 13 mm. Dysze wykonane w większości ze stali nierdzewnej. Nominalny przepływ przez dyszę Q<sub>d</sub>=3,2m<sup>3</sup>/h dla H=2,5m.

---

Każdy z dwóch strumieni podświetlony reflektorem **(RF)** LED RGB 9 x 3W/24V wykonanym ze stali nierdzewnej, o stopniu wodoszczelności IP68, umieszczonym na dyszy w celu lepszej iluminacji strumienia.

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów. Reflektory są kontrolowane poprzez system DMX, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Dysze zasilane pompą **(PA)** poziomą z tworzywa, z dodatkowym filtrem wstępnym Aqua Master 20 o mocy 0,80kW o wydajności  $Q=10,0 \text{ m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia 12,0 m. firmy Speck Pumpen zasilanej prądem trójfazowym.

## 6. TECHNOLOGIA UZDATNIANIA I FILTRACJI WODY

### 6.1. Usuwanie fizycznych zanieczyszczeń

**Filtrowanie wstępne** – odbywa się poprzez kosz ssawny **(KS)** na rurociągu tłocznym oraz łapacze włosów i włókien umieszczone przed każdą pompą. Łapacz wyposażony we wkład koszowy i łatwo otwierającą się pokrywę wychwytuje większe zanieczyszczenia mechaniczne oraz zabezpiecza pompę.

**Filtracja** – przeważająca część zanieczyszczeń mechanicznych zostanie zatrzymana na filtrze piaskowym **(FP)**. Zabrudzona woda zostanie wprowadzona do filtra i poprzez rozdzielacz równomiernie rozprowadzona na górnej powierzchni złoża filtracyjnego. Proces płukania filtra będzie się odbywał ręcznie, przy użyciu zaworu 6-cio drogowego. Cykle filtracyjne, czyli okresy pomiędzy czynnościami mycia i płukania złoża, uzależnione będą od intensywności zabrudzeń w fontannie i przebiegu procesu koagulacji. Maksymalny cykl filtracyjny, niezależnie od obciążenia filtrów, będzie wynosił 7 dób. Zalecane są 2 cykle na tydzień niezależnie od zanieczyszczeń. Przy bardzo intensywnym wykorzystaniu cykle należy skrócić kontrolując różnice ciśnienia na złożu filtracyjnym.

### 6.2. Usuwanie biologicznych zanieczyszczeń

**Dezynfekcja** – woda w fontannie jest idealnym środowiskiem do rozwoju grzybów i bakterii. Aby tego uniknąć proponuje się zastosowanie w fontannie dezynfekcji tabletkami chlorowymi dozowanymi przez chlorator przepływowy.

## 7. URZĄDZENIA I ELEMENTY INSTALACJI FONTANNY

### 7.1. Filtr piaskowy

W celu zapewnienia właściwej filtracji wody obiegowej projektuje się montaż jednego zestawu filtracyjnego **(ZF)** wraz z pompą, o średnicy  $\varnothing 375 \text{ mm}$  Azur wraz ze złożem piaskowym. Prędkość filtracji  $50 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ , wydajność  $Q= 6 \text{ m}^3/\text{h}$  z pompą 0,37kW.

---

### **7.2. Uzupełnianie wodą wodociągową**

Do pomieszczenia technicznego doprowadzić przyłącze wodociągowe, które zostanie wykorzystane na cele technologiczne do uzupełniania wody w obiegu fontanny. Przyłącze zakończone zaworem odcinającym, zostanie wyposażone w zawór antyskażeniowy (**EA**) oraz wodomierz. W niecce fontanny zostanie zamontowana konsola wyposażona w sondy poziomu (**LC**) uruchamiające elektrozawór (**EZ**) na dopływie wody wodociągowej. Instalacja będzie wyposażona w filtr siatkowy (**FW**) oraz zawory odcinające.

### **7.3. Rurociągi**

Wszystkie przewody instalacji fontanny wykonane będą z rur i kształtek PVC PN10 łączonych przez klejenie oraz węży półsztywnych PVC. Armaturę odcinającą o średnicach do 75mm, włącznie, przyjęto o połączeniach klejonych, a powyżej o połączeniach kołnierзовych. Rurociągi wykonane będą ze spadkiem do pomieszczenia technicznego, w celu całkowitego opróżnienia instalacji.

Elementy wyposażenia technologicznego będą łączone z przewodami na połączenia gwintowane i/lub kołnierзовe przy pomocy śrub ocynkowanych. Wszystkie odcinki instalacji pod zbiornikami wody należy wykonać przed wykonaniem dna tych zbiorników, a elementy przejścia przez dno i ściany jako gotowe elementy systemowe osadzić na mokro w czasie prac betoniarskich.

### **7.4. Pomieszczenie techniczne**

Komora techniczna powinna być pomieszczeniem szczelnym bez napływu wód gruntowych. Podłoga wykonana z materiału odpornego na działanie środków chemicznych ze spadkiem do kratki kanalizacyjnej. W pomieszczeniu technicznym wykonać fundament pod pompy i filtr. Wejście do pomieszczenia technicznego zabezpieczone przed wejściem osób nieuprawnionych. Ściany malowane farbami chemoodpornymi. Należy wykonać oświetlenie pomieszczenia technicznego.

### **7.5. Odwodnienie pomieszczenia technicznego**

Należy doprowadzić do pomieszczenia przyłącz kanalizacji.

### **7.6. Wentylacja i ogrzewanie pomieszczenia technicznego**

Ze względu na środowisko wewnętrzne w komorze technicznej projektuje się wentylację. Należy wykonać nawiew D110 z rury kanalizacyjnej PVC, umieszczony 50cm nad posadzką pomieszczenia, oraz drugim przewodem wywiew. Na obydwu przewodach należy zamontować wentylatory kanałowe o mocy 50W (**WW i WN**) TD 250/100 firmy Venture Industries o wydajności 256 m<sup>3</sup>/h każdy, zasilane prądem jednofazowym. Należy także zamontować

---

grzejnik naścienny o mocy 1,0kW (**GE**), zasilany prądem jednofazowym, z termostatem.  
Rozmieszczenie kominków wentylacyjnych wg projektu architektury.

## 8. UWAGI

W celu prawidłowego funkcjonowania fontann należy dbać o jej porządek oraz w jej otoczeniu.

Osoby obsługujące fontannę muszą zostać przeszkolone w zakresie BHP oraz obsługi urządzeń.

Przed wejściem do komory technicznej, po otwarciu wjazdu należy odczekać minimum 10 min. w celu wymiany powietrza.

## 9. ZIMOWANIE FONTANNY

Fontanna pracuje w okresie letnio-wiosennym. W okresie zimowym cały układ należy opróżnić z wody. Odpływ denny z niecki dolnej fontanny oraz odpływy zimowe z rurociągów tłocznych pomp układów dysz i filtracji należy pozostawić otwarte.

## 10. ENERGIA ELEKTRYCZNA

Zestawienie mocy odbiorników:

### 1. Pompy i reflektory obrazów wodnych i efektów świetlnych oraz dźwiękowych

Zespół nr 1:

- pompy dysz PA,	1x0,80kW, 3 faz., 400V	N=0,80kW
zasilana falownikiem		
- reflektor LED RGB RF	3x9x3W/350mA	N= 0,08kW

### 2. Uzdatnianie wody

- pompa filtracyjna PF	1x0,37kW, 1 faz., 230V	N= 0,37kW
- układ sterowania i zasilania	1x1,0kW, 1 faz.	N= 1,0kW
- zasilanie elektrozaworu	1x0,1kW,	N= 0,1kW

### 3. Wentylacja, ogrzewanie, oświetlenie maszynowni, gniazda remontowe

- wentylator kanałowy	2x0,05kW, 1 faz.	N= 0,1kW
- grzejnik elektryczny	1x1,0kW, 1 faz.	N= 1,0kW
- gniazdo 1 fazowe – 2 szt.		
- gniazdo 3 fazowe – 1 szt.		
- rezerwa		N=0,55kW

**Łączne zapotrzebowanie energii z rezerwa**

**N=4,0kW**

---

Do pomieszczenia technicznego należy doprowadzić zasilanie elektryczne wg zestawienia dla instalacji sterowania technologią fontanny. Do szafy SGT należy doprowadzić zasilanie w układzie TN-S z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym B+C oraz zabezpieczeniem nadprądowym. Projekt i wykonanie przyłącza z zabezpieczeniami nie jest w zakresie technologii fontanny.

Rozdział elektryki, podłączenie szaf technologii fontanny, poszczególnych urządzeń, reflektorów, zaworów po stronie technologii fontanny. Kable zasilające reflektory wodoodporne poliuretanowe, z przejściami szczelnymi na dławikach do pomieszczenia technicznego. Przekroje przewodów zasilających urządzenia są dobrane do mocy urządzeń i zabezpieczeń. Zabezpieczenie przeciwporażeniowe – szybkie wyłączenie zasilania (wyłącznik różnicowo – prądowy 30 mA).

Instalacje elektryczne są wykonane zgodnie z normą IEC364-702 dotycząca instalacji elektrycznych basenowych.

**- szafa główna zasilająca - sterująca,**

klasa IP55 w obudowie z blachy proszkowanej, z wyłącznikiem głównym obejmująca: zabezpieczenia wszystkich układów pomp przed sucho obiegiem, układ automatyki sterowania czasem pracy pomp i zestawu filtracyjnego – zegar tygodniowy, zestaw sond + przekaźniki (5 szt.) do regulacji poziomu wody w niecce fontanny oraz zabezpieczeniem pomp przed suchoobiegiem, zasilanie i sterowanie zaworu elektromagnetycznego, zasilanie i zabezpieczenie szafy sterowania obrazami wodnymi i świetlnymi, zasilanie i zabezpieczenie układu wentylacji pomieszczenia technicznego, zasilanie i zabezpieczenie grzejnika, sterownik centralny programowalny, zegar astronomiczny, drivery lamp LED DMX, zasilacze lamp LED i sterowników, rozdzielnię elektryczną z osprzętem.

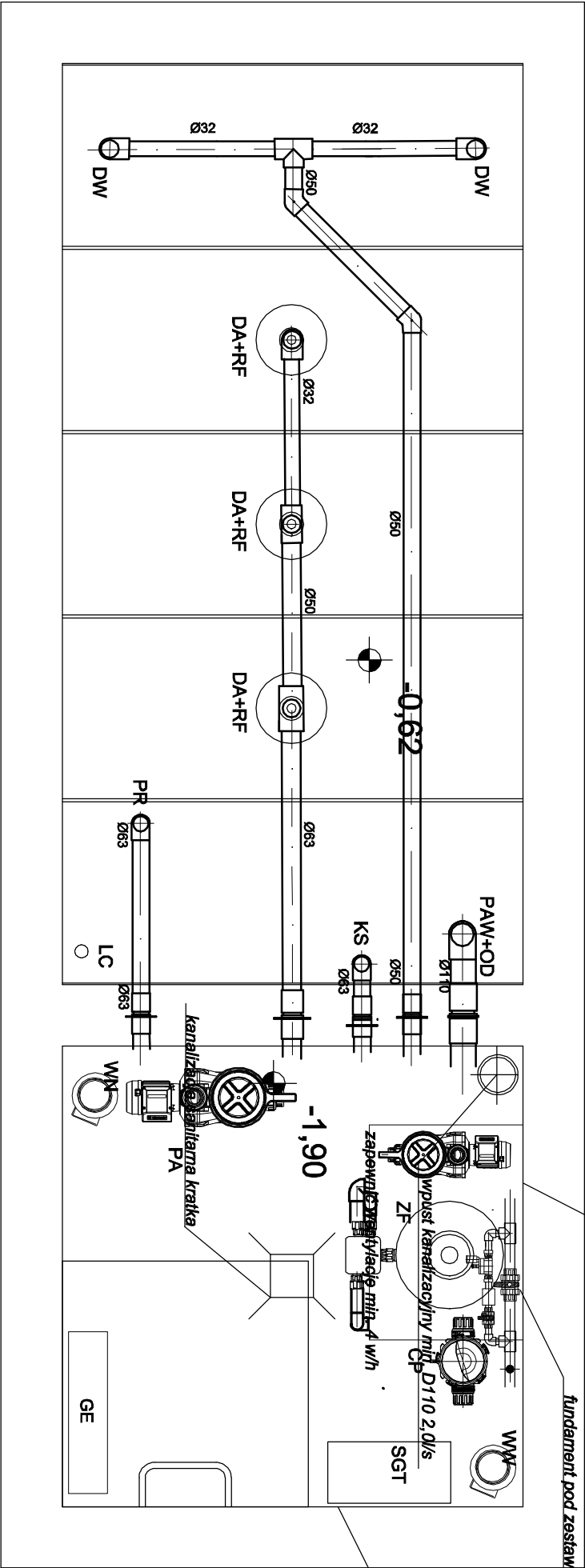
---

**SPIS GŁÓWNYCH URZĄDZEŃ TECHNOLOGII:**

ZF	- Zestaw filtracyjny Azur 375 mm z pompą 0,37 kW, 6 m <sup>3</sup> /h	1 kpl.	
PA	- pompa odśrodkowa z tworzywa sztucznego, z filtrem wstępnym, N <sub>p</sub> =0,80kW, 3-faz. – Aqua Master 20	6 szt.	
CP	- śluza dozująca tabletki chlorowe	1 szt.	
EZ	- elektrozawór dolewania wody 1", z tworzywa sztucznego	1 szt.	
FW	- filtr siatkowy skośny z PVC 1" -	1 szt.	
EA	- zawór antyskażeniowy typ EA	1 szt.	
L	- wodomierz śrubowy DN25, ze złączkami	1 szt.	
	- komplet orurowania obiegu uzdatniania (rury, kształtki, zawory, przejścia szczelne, zamocowania, kleje, czyściwa)	1 kpl.	
PAW	- przelew awaryjny z niecki fontanny z funkcją odpływu D63 INOX	1 szt.	
DW	- dysza napływowa denna M1" INOX	2 szt.	
DA	- dysza GE-KOM13 INOX	3 szt.	
RF	- reflektor pierścieniowy LED RGB 9x3W światło RGB INOX	3 szt.	

<i>PR</i>	<i>- przejście szczelne kablowe z dławikami w niecce fontanny</i>	<i>1 szt.</i>	
	<i>- złącze kablowe IP68 THB.390.S3T,</i>	<i>3 szt.</i>	
<i>SGT</i>	<i>- szafa główna zasilająca sterująca zgodnie z opisem</i>	<i>1 kpl.</i>	
<i>WW, WN</i>	<i>- wentylator kanałowy nawiewny TT110</i>	<i>2 szt.</i>	
<i>GE</i>	<i>- grzejnik elektryczny z termostatem handlowy</i>	<i>1 szt.</i>	
	<i>- komplet okorytkowania i okablowania</i>	<i>1 kpl.</i>	
	<i>- montaż instalacji fontanny</i>	<i>1 kpl.</i>	
	<i>- komplet chemii do dezynfekcji i uzdatniania</i>	<i>1 kpl.</i>	
	<i>- uruchomienie i regulacja fontanny</i>	<i>1 kpl.</i>	
	<i>- dokumentacja powykonawcza, instrukcje obsługi, szkolenie załogi obsługującej</i>	<i>1 kpl.</i>	

±0,00



przyłącze wody D25 zakończony  
zaworem odcinającym Q=1,0m³/h

fundament pod zestaw filtracyjny 70x50x15(h) cm.

zasilanie elektryczne 4,0kW z zabezpieczeniami  
+ bednarka

**Oznaczenie:**

- ZF - zestaw filtracyjny Azur 375mm z pompą 0,37kW 6,0m³/h
- PA - pompa dysz Aqua Master 20 N=0,80kW 3 faz.
- LC - sondy poziomu wody
- SGT - szafa główna zasilania i sterowania
- WW - wentylator kanałowy wywiewny Venture Industries
- GE - grzejnik elektryczny z termostatem handlowy
- CP - chlorator przepływowy
- DA - dysza GE-KOM 12 INOX
- RF - lampy LED RGB 6x3W INOX
- DW - dysza napływowa D32 INOX
- KS - kość asanowy INOX
- PAW+OD - przelew awaryjny + odpływ INOX
- PR - puszcza rozdzielcza INOX

**Uwagi:**

1. Dno komory niecki fontanny kształtować ze spadkiem do OD.
2. Dno posadzki pomieszczenia technicznego kształtować ze spadkiem do kratki kanalizacyjnej.
3. Runociąg układać ze spadkiem do pomieszczenia technicznego.
4. Do pomieszczenia technicznego doprowadzić:
  - przyłącze elektryczne z zapasem kabla w układzie TNIS z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym i naprądowym po stronie rozdzielni głównej
  - bednarkę zakończoną szyną uziemiającą
  - przyłącze kanalizacji młn. D110
  - przyłącze wody młn. D25 z wodomierzem i zaworem antyskażeniowym, zakończony zaworem odcinającym z zaworem czepalnym.
  - 5. Wąż do pomieszczenia młn. D800.
  - 6. Należy wykonać: drabinkę zjazdowo-wjazdową.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Rysunek nie może być bez zgody GE Holding kopiowany,  
udostępniany osobom trzecim, ani wykorzystywany w inny sposób.

GEHOLDING

baseny, fontanny, wellness & SPA

GE Holding Sp. z o.o. S.K. tel/fax: 012 420 19 61 NIP: 9452211272  
ul. Pachoskiego 2a e-mail: biuro@geholding.pl REGON: 36789306  
31-223 Kraków www: www.geholding.pl KRS: 0000688845

**Investor:** ul. Tuszyńska 1-3, 62-800 Kalisz, dz. nr geod. 419/3;  
obręb geod. 152 (Winiary);  
jedn. ewiden. 306101\_1 M. Kalisz

**Projekt:** Miasto Kalisz, Główny Rynek 20, 62-800 Kalisz

Budowa fontanny posadzkowej dla zadania pn. "Winiarskie zmiany - Rūca Kalisza".

**Zespół projektowy:** mgr inż. Łukasz Erazmus

**Data:** 05.2019

**Podpis:** mgr inż. Paweł Kęsek

**Nr rys.:** -

**Rysunek:** Rzut pomieszczenia technicznego oraz fontanny.

**Nr opracowania:** PB-0011-2019-F/143-TF-19

**Skala:** 1:50

Oznaczenia:

- ZF - zestaw filtracyjny Azur 375mm z pompą 0,37kW 6,0m3/h
- PA - pompa dysz Aqua Master 20 N=0,80kW 3 faz.
- LC - sondy poziomu wody
- SGT - szafa główna zasilania i sterowania
- WW - wentylator kanałowy wywiewny Venture Industries
- GE - grzejnik elektryczny z termostatem handlowy
- CP - chlorator przepływowy
- DA - dysza GE-KOM 12 INOX
- RF - lampka LED RGB 9x3W INOX
- DW - dysza napywowa D32 INOX
- KS - kosz ssawny INOX
- PAW+OD - przelew awaryjny + odpływ INOX
- PR - puszka rozdzielcza INOX
- EZ - elektrozawór 1"
- L - wodomierz
- EA - zawór antyskażeniowy

Przyłącz: kanalizacji, wody, prądu, bednarki i anemometru opracowań.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Rysunek nie może być bez zgody GE Holding kopiowany, udostępniany osobom trzecim, ani wykorzystywany w inny sposób.

GEHOLDING

baseny, fontanny, wellness & SPA

GE Holding Sp. z o.o. S.K.  
ul. Pachofskiego 2a  
31-223 Kraków

tel/fax: 012 420 19 61  
e-mail: biuro@geholding.pl  
www: www.geholding.pl

NIP: 9452211272  
REGON: 36789306  
KRS: 000688845

Investor: Miasto Kalisz, Główny Rynek 20, 62-800 Kalisz  
Adres Inwestycji: ul. Tuszynska 1-3, 62-800 Kalisz, dz. nr geod. 419/25; obręb geod. 152 (Winiary); jedn. ewidenc. 306101.1 M. Kalisz

Projekt: Budowa fontanny posadzkowej dla zadania pn. "Winiarskie zminiary - Placa Kalisza".  
Zespół projektowy: mgr inż. Łukasz Erazmus  
mgr inż. Paweł Kęsek

Data: 05.2018

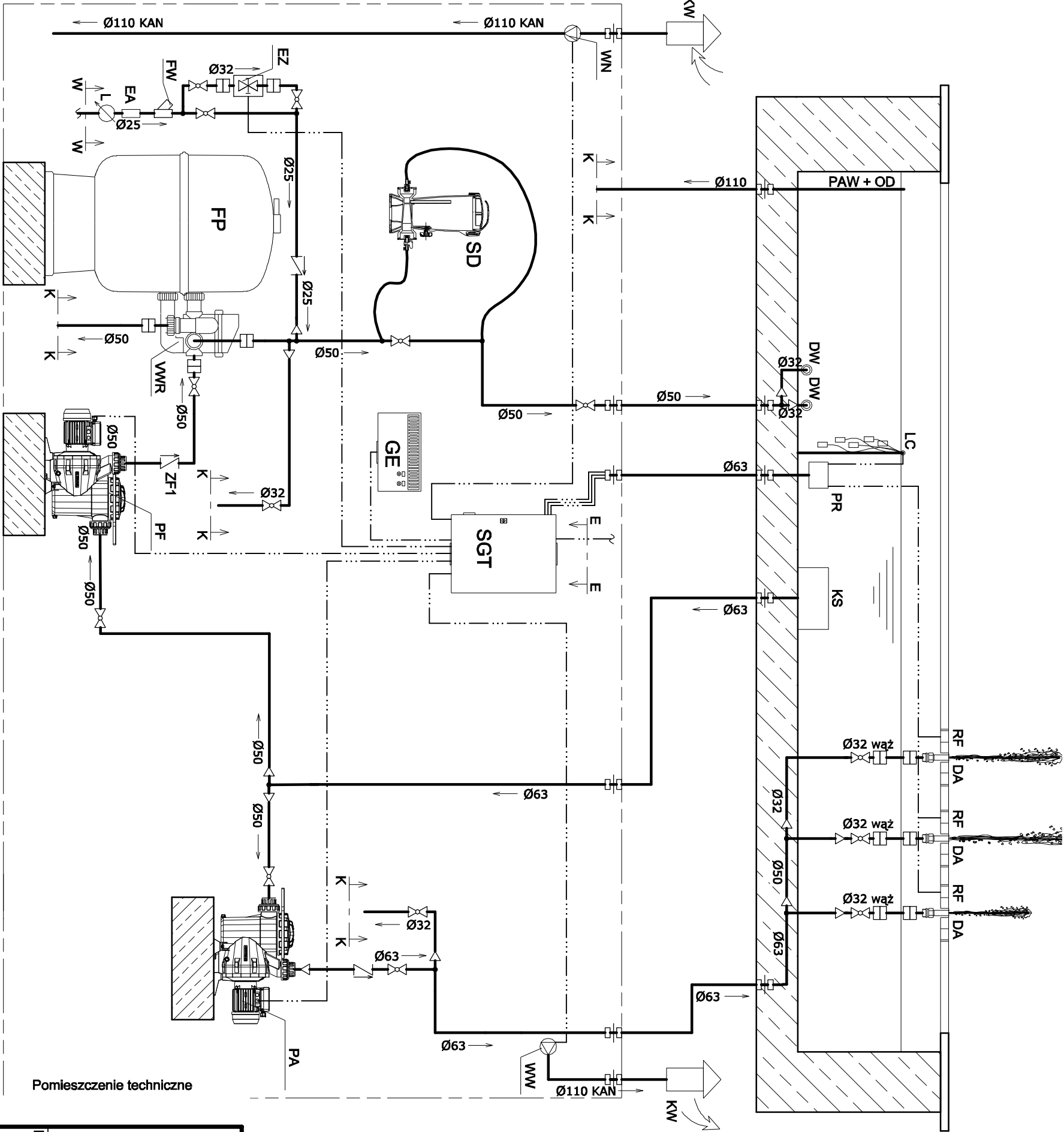
Podpis:

Nr rys.: TF-0.1

Rysunek: Schemat technologiczny.

Nr opracowania: PB-0011-2019-F/143-TF-19

Skala: -



- OBLĄSIENIA:
- rurociągi
  - zasilanie i sterowanie elektryczne
  - zawór modyfikowy
  - zawór kulowy
  - redukcja
  - dwuzłączka
  - trójnik
  - przejście szczelne
  - złącza kołnierzone
- granica technologii
- K - kanalizacja  
W - wodociąg  
E - elektryka