

Zamawiający:	
<p style="text-align: center;">GMINA WŁOSZCZOWA UL. PARTYZANTÓW 14 29-100 WŁOSZCZOWA</p>	
Wykonawca:	
<p style="text-align: center;">EKOPROJEKT JACEK JAKÓBIK ŻÓŁWIN, UL. NADARZYŃSKA 134 05-807 PODKOWA LEŚNA TEL. 881000020</p>	

Stadium:	Lokalizacja:
PROJEKT WYKONAWCZY	<p style="text-align: center;">DZIAŁKA EW. NR: 3620/2 POŁOŻONA WE WŁOSZCZOWIE PRZY PLACU WOLNOŚCI</p>
Tom:	Tytuł opracowania:
Branża:	<p style="text-align: center;">OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWO - KOSZTORYSOWEJ ZAGOSPODAROWANIA TERENU W ŚRODKU RYNKU (PLAC WOLNOŚCI) W RAMACH PROJEKTU: KOMPLEKSOWA REWITALIZACJA CENTRUM WŁOSZCZOWY – UKSZTAŁTOWANIE ESTETYCZNEJ I FUNKCJONALNEJ PRZESTRZENI PUBLICZNEJ, WPŁYWAJĄCEJ NA ROZWÓJ AKTYWNOŚCI SPOŁECZNEJ, REKREACJI ORAZ PRZEDSIĘBIORCZOŚCI MIESZKAŃCÓW</p>
TECHNOLOGIA FONTANNY	

	IMIĘ I NAZWISKO:	NR UPRAWNIEŃ:	PODPIS:
PROJEKTANT:	MGR INŻ. TOMASZ PIRZAŃSKI	MAP/0237/PWOS/12	

Nr archiwalny:	Data:
	30 WRZEŚNIA 2018

## **Zestawienie opracowania:**

- I. Opis techniczny
  - 1. Podstawa opracowania
  - 2. Parametry fontanny
  - 3. Opis instalacji i urządzeń
  - 4. Chemikalia
  - 5. Wytyczne dla branż
  - 6. Zagadnienia BHP
  - 7. Zabezpieczenia antykorozyjne
  - 8. Inne
  - 9. Warunki stosowania zamienników
  
- II. Zestawienie urządzeń i materiałów
  
- III. Rysunki

## I Opis techniczny

### **1. Podstawa i faza opracowania**

- Projekt architektury dostarczony przez biuro architektoniczne
- Uzgodnienia branżowe dotyczące dostawy wody, odbioru ścieków oraz zasilania energetycznego.
- Faza opracowania – projekt wykonawczy
- Projekt został opracowany zgodnie z Polskimi Normami. Urządzenia elektryczne w nieckach fontannowych zostały zaprojektowane zgodnie z Polską Normą PN-HD 60364-7-702 po nowelizacji z listopada 2010

## 2. Parametry fontanny

Projektowana fontanna będzie stanowiła elementy architektury w ramach przebudowy miejscowości Włoszczowa.

Obraz wodny będzie składał się z następujących elementów:

- 5 dyszy wieloobrazowych o maksymalnej wysokości do 3,0 metrów oświetlonych RGBW
- 20 dysz strumienia pełnego o maksymalnej wysokości do 1,5 metra oświetlonych RGB
- 8 dysz strumienia mgły wodnej wysokości do 1,0

Zaprojektowano pomieszczenie maszynowni. Zostaną w nim umieszczone wszystkie urządzenia techniczne niezbędne do prawidłowego działania instalacji wodnych tj.: obieg uzdatniania wody i obiegi atrakcji.

Urządzenia będą sterowane automatycznie. Zaprogramowanie czasu pracy zostanie wykonane zgodnie z wytycznymi inwestora.

Przykładowy program pracy:

Czas pracy układu filtracyjnego	godz. 8:00 do 24:00
Czas pracy atrakcji fontanny	godz. 8:00 do 22:00



### **3. Opis instalacji i urządzeń**

#### **3.1. Obieg uzdatniania wody:**

##### **Elementy odbioru**

Odbiór wody z niecki będzie odbywał się za pomocą kosza ssawnego (04SK). Woda będzie zasysana przez pompę filtracyjną.

##### **Filtracja wody**

Do uzdatniania wody zastosowano zestaw filtracyjny składający się z:

- Filtra (01FP) o średnicy D350 ze złożem kwarcowym 0,5-1 mm
- Pompy filtracyjnej (03PF) o mocy 0,3kW III faz. z prefiltrem
- Ręcznego zaworu sześciodrogowego (02ZA)
- Orurowania

##### **Układ dozowania środka chemicznego**

Układ ten ma na celu utrzymanie optymalnych parametrów wody w fontannie.

W jego skład wchodzi:

- śluza dozująca zamontowana na by-pasie

##### **Elementy napływowe**

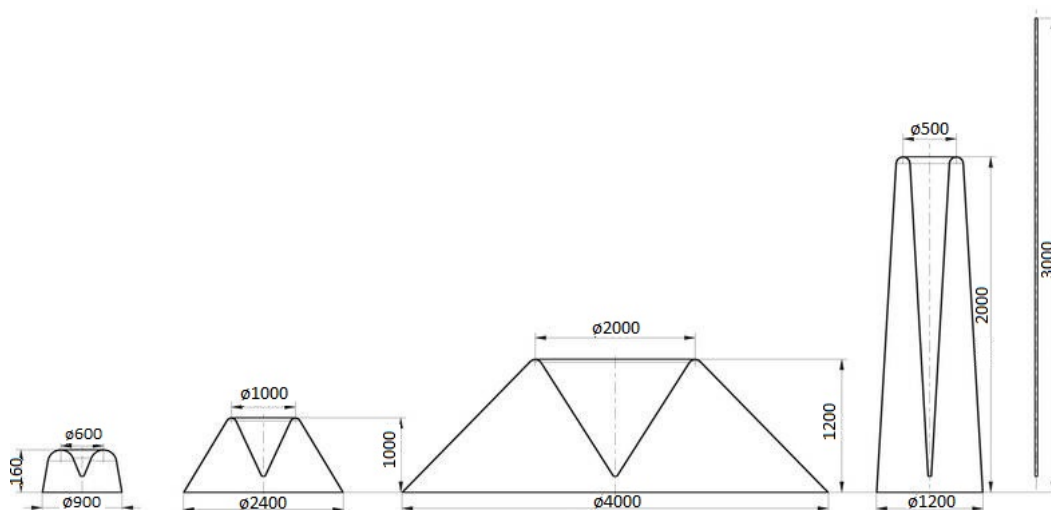
Napływ wody do niecki będzie odbywał się poprzez trójnik napływowy.

### 3.2. Obieg atrakcji:

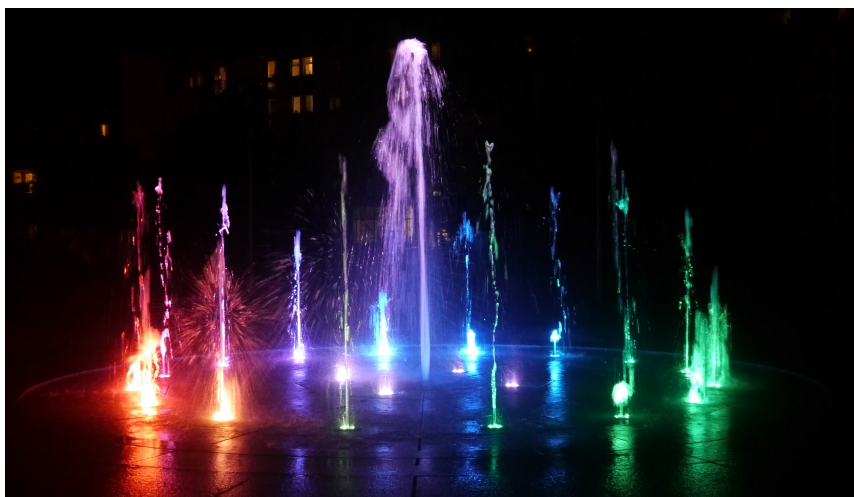
#### 3.2.1. Dysze wieloobrazowe

Dla obrazu wodnego dobrano pięć dysz wieloobrazowych (10DA). Zapewnia ona uzyskanie min 5 różnych obrazów wodnych w zakresie wysokości i średnicy strumienia (patrz rysunek poniżej). Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (11AF). Agregaty zapewniają płynną regulację wysokości każdego z strumieni oraz ich indywidualne przerywanie. Agregat zasilany jest bezpiecznym napięciem 24 V/DC i pobiera moc 120W. Dodatkowo każdy agregat wyposażony jest w zintegrowany interfejs DMX, umożliwiający elektroniczną, płynną regulację wysokości obrazu wodnego przy pomocy jednostki sterującej. Każdy z agregatów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem wysokości, jak i dynamiki obrazu wodnego. Agregaty wyposażone są w filtry wstępne ze stali nierdzewnej oraz kable zasilające – sterujące z wtykiem systemowym zapobiegającym błędowi polaryzacji o stopniu szczelności IP68. Każde z urządzeń ma własne imię cyfrowe oraz nadany adres, na podstawie którego z wiązki informacji wybiera rozkazy przeznaczone dla niego. Podstawowym założeniem jest liniowość sieci tzn. sygnał przechodzi z jednego urządzenia do kolejnego.

Rys. nr 1



Przykład obrazów wodnych – patrz dysza centralna



#### Wyposażenie:

- Prefiltr ze stali nierdzewnej
- Wodoodporna obudowa z uszczelnieniem statycznym i całkowicie odizolowanych zwojach silnika
- Zintegrowane zabezpieczenie termalne
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem do - 20 stopni C.
- Kable sterujące zasilające z końcówkami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku

#### Cechy agregatu:

- efekt dynamicznego cięcia obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (120 zmian prędkości obrotowej/min), przy założeniu pełnego obrazu wodnego o średnicy 12mm i wysokości do 3000mm,
- efekt płynnej zmiany wysokości obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (20mm – 3000mm – 20mm) (20 zmian wartości prędkości obrotowej/min),
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC , zgodnym z europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów agregatu,
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie sterująco zasilającej fontanny.

Dla optymalnego oświetlenia poszczególnych strumieni wodnych zastosowano po trzy reflektory LED dla każdej z dysz (17RF). Reflektory zasilane są bezpiecznym napięciem 24V/DC, przeznaczone do eksploatacji podwodnej, jako oświetlenie fontann i wodotrysków. Obudowa reflektora wykonana jest ze stali nierdzewnej i standardowo wyposażona w wpust kablowy. Szyba reflektora ze szkła pancernego i pełniąc rolę osłony diod LED, w ilości 3 sztuk diod LED w każdym reflektorze.

Szyba ze szkła pancernego jest płasko łączona śrubami z obudową oraz uszczelnieniem. Reflektor charakteryzuje się gładką i równą powierzchnią, bez wystających krawędzi, sprzyjających gromadzeniu się zanieczyszczeń.

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów z dodatkowym efektem strobo. Każdy z reflektorów jest indywidualnie

kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Reflektor wyposażony jest w kabel zasilający – sterujący z wtykiem systemowym o stopniu szczelności IP68.

#### Cechy reflektora LED:

- sterowanie na bazie protokołu DMX RDM, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk systemowy, wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX RDM, stanowiący integralną część reflektora,
- skuteczność oświetlania obrazu wodnego przy mocy 6W,
- maskownica umożliwiająca profesjonalny montaż w płycie,
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC, zgodnym z europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych. oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie fontanny.

### 3.2.2. Dysze pionowe

Dla obrazu wodnego dobrano dwadzieścia dysz pełnego strumienia (12DA). Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (13AF). Agregaty zapewniają płynną regulację wysokości każdego z strumieni oraz ich indywidualne przerywanie. Agregat zasilany jest bezpiecznym napięciem 24 V/DC i pobiera moc 60W. Dodatkowo każdy agregat wyposażony jest w zintegrowany interfejs DMX, umożliwiający elektroniczną, płynną regulację wysokości obrazu wodnego przy pomocy jednostki sterującej. Każdy z agregatów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem wysokości, jak i dynamiki obrazu wodnego. Agregaty wyposażone są w filtry wstępne ze stali nierdzewnej oraz kable zasilające – sterujące z wtykiem systemowym zapobiegającym błędowi polaryzacji o stopniu szczelności IP68. Każde z urządzeń ma własne imię cyfrowe oraz nadany adres, na podstawie, którego z wiązki informacji wybiera rozkazy przeznaczone dla niego. Podstawowym założeniem jest liniowość sieci tzn. sygnał przechodzi z jednego urządzenia do kolejnego.

Wypożyczenie:

- Prefiltr ze stali nierdzewnej
- Wodoodporna obudowa z uszczelnieniem statycznym i całkowicie odizolowanych zwojach silnika
- Zintegrowane zabezpieczenie termalne
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem do - 20 stopni C.
- Kable sterujące zasilające z końcówkami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku

Cechy agregatu:

- efekt dynamicznego cięcia obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (120 zmian prędkości obrotowej/min), przy założeniu pełnego obrazu wodnego o średnicy 12mm i wysokości do 1500mm,
- efekt płynnej zmiany wysokości obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (20mm – 1500mm – 20mm) (20 zmian wartości prędkości obrotowej/min),

- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC , zgodnym z europejskim normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów agregatu,
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie sterująco zasilającej fontanny.
- Uzyskania obrazów wodnych takich jak:

Efekt uderzenia – Splash Effect –  $H_{\max} = 2,0\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

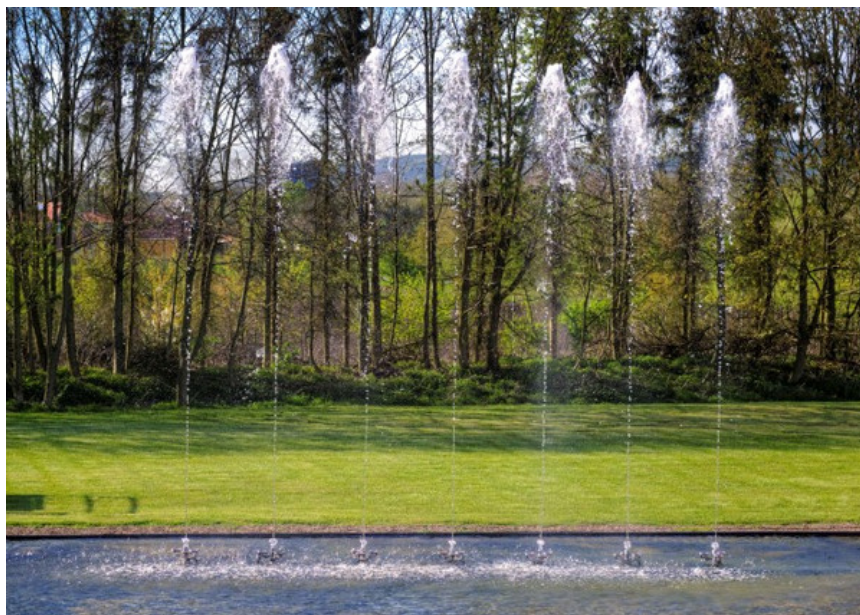
<https://www.youtube.com/watch?v=WDEqDgZYx-Y>





Efekt podbijania – Pop-Jet Effect –  $H_{\max} = 2,0\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

<https://www.youtube.com/watch?v=URNIsOcNE1Q>



Efekt fali – Wave Effect –  $H_{\max} = 1,5\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

[https://www.youtube.com/watch?v=NonH\\_rCwIEE](https://www.youtube.com/watch?v=NonH_rCwIEE)





## **Oświetlenie:**

Dla optymalnego oświetlenia poszczególnych strumieni wodnych zastosowano reflektory LED (16RF) z możliwością umieszczenia dyszy strumieniowej pośrodku lampy (otwór na dyszę w centrum reflektora). Reflektory zasilane są bezpiecznym napięciem 24V/DC, przeznaczone do eksploatacji podwodnej, jako oświetlenie fontann i wodotrysków. Obudowa reflektora wykonana jest ze stali nierdzewnej i standardowo wyposażona w wpust kablowy. Szyba reflektora ze szkła pancernego i pełniąca rolę osłony diod LED, w ilości 9 sztuk diod LED w każdym reflektorze.

Szyba ze szkła pancernego jest płasko łączona śrubami z obudową oraz uszczelnieniem. Reflektor charakteryzuje się gładką i równą powierzchnią, bez wystających krawędzi, sprzyjających gromadzeniu się zanieczyszczeń.

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów. Każdy z reflektorów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Reflektor wyposażony jest w kabel zasilający – sterujący z wtykiem systemowym o stopniu szczelności IP68.

### Cechy reflektora LED:

- sterowanie na bazie protokołu DMX RDM, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk systemowy, wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX RDM, stanowiący integralną część reflektora,
- skuteczność oświetlania obrazu wodnego do 7m przy mocy 16W,
- maskownica umożliwiająca profesjonalny montaż w płycie,
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC, zgodnym z europejskim normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych.
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie fontanny.

### 3.2.3. Dysze mgławice

Dla obrazu wodnego dobrano osiem dysz mgławiczych (15DA).  
Do ich zasilania zaprojektowano wysokociśnieniowy agregat wodny 400V o  
mocy ..... (DA) .

Przykład obrazu wodnego:



### **3.3. Materiały i armatura**

- Wszystkie dysze i elementy obrazów wodnych będą wykonane z: tombaku, ABS i INOX
- Rurociągi oraz armatura w maszynowni, nieckach oraz odpływy grawitacyjne z twardego PVC-U PN10
- Rury oraz kształtki łączone metodą klejoną, skręcaną na gwint
- Rurociągi oraz armatura w niecce i w ziemi z PE zgrzewanego
- Przed procesem betonowania wszystkie rury należy wyposażyć w kołnierze szczelne

### **3.4. Układ sterowania pracą fontanny**

Zadaniem układu sterowania pracą fontanny jest zredukowane do minimum niezbędnej obsługi, ułatwienie bieżącej eksploatacji, zapewnienie precyzji pracy oraz zabezpieczenie przed sytuacjami awaryjnymi.

#### **Sterowanie poziomym**

Celem pracy tego układu będzie samoczynne uzupełnianie strat w obiegu wodnym fontanny oraz zabezpieczenie urządzeń przed pracą „na sucho”. W skład kompletu wchodzić będą: sondy zamontowane w niecce i zawór elektromagnetyczny . Dodatkowo układ jest wyposażony w zmiękcacz jonowymienny.

#### **Układ atrakcji**

Cały układ sterowania opiera się na modułach DMX RDM wbudowanych w poszczególne urządzenia zintegrowanych ze sterownikiem głównym wbudowanym w szafę sterującą. Czas włączenia i wyłączenia układu jest definiowany przy programowaniu fontanny. Algorytm działania agregatów fontannowych wg wytycznych niniejszego projektu zostanie wprowadzony przez producenta do sterownika w czasie rozruchu fontanny.

**Sterownik ma zapewnić:**

- tworzenie efektów wodnych w postaci różnorodnych algorytmów pracy obiektu fontannowego, a mianowicie: tworzenie figur wodnych, sinusoid
- układów łącznych, uwzględniających możliwość dynamicznej zmiany wysokości obrazów wodnych w ilości co najmniej trzydziestu zmian wysokości na minutę,
- utworzenie układów indywidualnych, uwzględniających możliwość dynamicznej zmiany wysokości każdego z obrazów wodnych, przyjmując jedną zmianę wysokości jako różnicę między minimalnymi i maksymalnymi obrotami pompy, przy czasie pracy na obrotach minimalnych przez 5 s i obrotach maksymalnych przez 1 s, z powtarzalnością takiego algorytmu pracy przez co najmniej 5 min.
- bezpośrednie podłączenie anemometru i sterowanie proporcjonalne wysokością strumieni wodnych w zależności od siły wiatru
- oświetlenie będzie włączane za pomocą zegara astronomicznego. Dostawca systemu przygotowuje jeden 10 minutowy programy działania całej fontanny

### 3.5. Instalacje elektryczne fontanny.

Do szafki zasilająco-sterującej zostanie doprowadzony kabel zasilający zewnętrzny zapewniający dostawę energii dla potrzeb urządzeń technologicznych fontanny.

Zapotrzebowanie minimalne mocy wynosi:  $N=5,50$  kW i  $U=400V$ .

Zestawienie zapotrzebowania mocy przez odbiorniki:

Pozycja	Nazwa	Ilość	Moc (kW)
Pompa	03PF	1	0,300
Elektrozawór	08EZ	1	0,070
Zmiękcacz	20ZM	1	0,070
Agregat fontannowy	09AF	10	1,200
Agregat fontannowy	14AF	20	1,200
Agregat ciśnieniowy	14AM	1	1,500
Reflektor	16RF	4	0,320
Reflektor	17RF	15	0,090
Inne - rezerwa		1	0,750

W szafce zasilająco-sterującej zainstalowany będzie układ niezbędnych zabezpieczeń elektrycznych, układ przeciw przepięciowy, układ czasowej regulacji pracy poszczególnych elementów składowych instalacji jak również elementy realizujące wzajemne sprzężenia urządzeń. Sterowanie będzie odpowiedzialne za realizowanie pracy poniższych układów technologii:

- System uzupełniania wody
- Pompa filtracyjna
- Agregaty fontannowe
- Oświetlenie
- Anemometr

Na szafce zasilająco-sterującej będzie zainstalowany wyłącznik główny umożliwiający odcięcie napięcia w wypadku awarii któregoś z urządzeń jak

również na czas przeprowadzenia konserwacji. Instalacje elektryczna w obrębie niecki zaprojektowano na napięcie bezpieczne tj. 24V

#### 4. Chemikalia

Dezynfekcja wody.

Do dezynfekcji wody przewidziano wielofunkcyjny środek do dezynfekcji chlorem. Preparat będzie dostarczony w postaci 200 gramowych tabletek w opakowaniach 5 kg. Środek ten poprzez oddziaływanie na wodę pełni funkcje:

- dezynfekcyjne
- algobójcze
- bakteriobójcze
- zapobiegające rozwojowi alg
- wirusobójcze
- grzybobójcze

Zagrożenia:

Produkty są zakwalifikowane do kategorii materiałów niebezpiecznych i odpowiednio oznakowanych wg wytycznych Uni Europejskiej.

Podczas obsługi urządzeń do dozowania chemii należy zachować szczególną ostrożność i postępować zgodnie z zasadami BHP dla materiałów niebezpiecznych.

Przechowywać w zamkniętym miejscu niedostępnym dla dzieci. W razie wypadku lub złego samopoczucia przy kontakcie z produktem natychmiast wezwać lekarza.

## **5. Wytyczne dla branż**

### **5.1 Instalacja Wod - Kan**

Do maszynowni należy doprowadzić wodę wodociągową rurą o średnicy 32 mm. Ciśnienie wody zasilającej 3 bary. Przewód doprowadzający wodę należy wyposażyć w wodomierz, zawór zwrotny i reduktor ciśnienia i zawory kulowe odcinające.

Kanalizacja w pomieszczeniu – kratka podłogowa zabezpieczona klapą zwrotną (w przypadku zbyt dużego zagłębienia w stosunku do kanalizacji rzepia o wymiarach 0,8x0,8x0,8m z pompą zatapialną) i podejście technologiczne D75

Niecka fontanny:

Spust zimowy D110 – do kanalizacji deszczowej zamykany klapa ziemną

Przelew awaryjny D50 – do kanalizacji deszczowej zabezpieczony klapą zwrotną

### **5.2 Wentylacja i ogrzewanie**

Dla pomieszczenia maszynowni należy zapewnić wentylację mechaniczną wywiewno – nawiewną zapewniającą 5 wymian powietrza na godzinę.

Temperatura w pomieszczeniu technicznym przez cały rok powinna mieścić się w przedziale 5 – 25°C. W związku z tym wymagane jest ogrzewanie pomieszczenia maszynowni .

### **5.3 Instalacje elektryczne**

Pomieszczenie maszynowni powinno posiadać oświetlenie zgodnie z przepisami dotyczącymi pomieszczeń technicznych.

Do szafki sterująco-zasilającej doprowadzić kabel zasilający zapotrzebowanie mocy  $N=2,00$  kW i  $U=400$ V.

Zapotrzebowanie mocy dla potrzeby wentylacji i oświetlenia maszynowni wg Projektu branżowego



#### **5.4 Budowlana**

Podłoga maszynowni wyprofilowana ze spadkiem do kratki kanalizacyjnej.

Podłoga pomieszczenia technicznego powinna posiadać glazurę lub winna być zabezpieczona innym materiałem odpornym na działanie chemicznych środków agresywnych.

Pod pompy wykonać postumenty o wysokości 20 cm.

Otworowanie płyt w niecce wg wymiarów lamp i dysz

## II Zestawienie materiałów i urządzeń

Pozycja	Opis	Symbol	Ilość
Układ filtracyjny			
Filtr	<b>Wymiary:</b> Średnica: D350 Ciśnienie robocze: co najmniej 2,5 bar Przyłącze: co najmniej 1,5 '' <b>Wyposażenie:</b> Manometr, spust, odpowietrznik, podejście systemowe do zaworu sześciodrogowego <b>Materiał:</b> Nie gorsze niż żywice poliestrowe wzmocnione włóknem szklanym;	01FP	1szt.
Złoże filtra	<b>Granulacja:</b> 0,8 – 1,3 mm		50kg
Zawór 6-drogowy	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż ABS <b>Wyposażenie:</b> Przyłącze: co najmniej 1,5'' systemowe do filtra	02ZA	1szt.
Pompa	<b>Wymiary:</b> Przyłącza co najmniej D50/1,5'' <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr z przeźroczystą pokrywą i wyjmowanym wsadem, Zabezpieczenie silnika nie gorsze niż IP-55, Co najmniej jeden spust <b>Materiał:</b> Prefiltr z materiału nie gorszego niż ABS <b>Parametry pracy:</b> Moc: nie więcej niż 0,3kW III faz. Q: 8 m3/H H: 7 mH2O	03PF	1szt.
Skimmer	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż stal nierdzewna 304	04SK	1szt.
Układ dozowania chemii			
Śluza dozująca	<b>Pojemność:</b> co najmniej 3,5kg <b>Wyposażenie:</b> Zawór spustowy Regulator przepływu	05SD	1szt.
Chemia	Multi Tabletki 200g		1szt.
Układ kontroli poziomu i automatycznego uzupełniania wody			
Filtr wstępny	<b>Wyposażenie:</b> Korpus z odpowietrznikiem i przyłączami gwintowanymi 1'' Przeźroczysta obudowa Klucz do obudowy	06WP	1szt.
Wkład filtra	Filtr jednorazowy co najwyżej 20 µm		1
Zmiękczac	<b>Wyposażenie:</b> zbiornik ciśnieniowy 10'' z żywicą jonowymienną zbiornik na zapas środka regenerującego 100l z pokrywą wielocyklowy zawór sterujący z przyłączami 1'' transformator 12V	20ZM	1
Elektrozawór	<b>Parametry:</b> Zawór normalnie zamknięty Przyłącze GW 1'' Zasilanie 24V	07EZ	1szt.

Czujnik poziomu wody	<b>Material:</b> Stal nierdzewna <b>Wyposażenie:</b> Trzy sondy w obudowie	08CP	1szt.
Agregat fontannowy	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy nie mniej niż 1 1/4" <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr ze stali nierdzewnej Zabezpieczenie przed zamarzaniem co najmniej -20 stopni C Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi zapewniającymi brak błędu polaryzacji IP68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie: 24 V/DC, Moc nie więcej niż 125W Sterowanie: DMX RDM <b>Punkt pracy:</b> H=3,5 mH2O Q=3,51 m³/h	09AF	10 szt.
Dysza	<b>Material:</b> Nie gorszy niż stal nierdzewna <b>Wyposażenie:</b> Dwa przyłącza nie mniejsze niż: 1,5" Dysza wielostrumieniowa zasilana dwoma agregatami o obrazie wodnym o parametrach podanych na rysunku w projekcie	10DA	5 szt.
Agregat fontannowy	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy nie mniej niż 1" <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr ze stali nierdzewnej Zabezpieczenie przed zamarzaniem co najmniej -20 stopni C Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi zapewniającymi brak błędu polaryzacji IP68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie: 24 V/DC, Moc nie więcej niż 60W Sterowanie: DMX RDM Możliwość tworzenia 3 różnych efektów wodnych: Wave effect - Pop jet effect - Splash effect <b>Punkt pracy:</b> H=2,1 mH2O Q=2,61 m³/h	11AF	20szt.
Dysza fontannaowa	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy 1" <b>Wyposażenie:</b> Mimośród z regulacją kąta nachylenia co najmniej 12° <b>Material:</b> Mosiądz, stal nierdzewna	12DA	20szt.
Okablowanie obrazu wodnego i oświetlenia	<b>Material:</b> Wtyki systemowe , poziom zabezpieczenia IP nie gorszy niż 68 zapewniające brak błędu polaryzacji Kabel Nie gorszy niż H07RNF		1kpl.
Podwodne przejście kablowe	IP68 INOX	13KD	3szt.
Puszki połączeniowe podwodne	<b>Wyposażenie:</b> Co najmniej 8 szt. dławików M20 IP68 Przeźroczyste wieka , poziom zabezpieczenia		1kpl.

	IP nie gorszy niż 68		
Agregat mgłowy	<b>Wyposażenie:</b> Dwa filtry dokładne Wysokociśnieniowy wąż podłączeniowy <b>Parametry pracy:</b> Nie więcej niż Q=4,00 l/min <b>Moc nie więcej niż 1,5kW III faz.</b>	14AM	1 kpl.
Orurowanie	Zestaw węży poliamidowych z końcówkami		1kpl.
Dysze mgłowe	INOX	15DM	8 szt.
<b>Oświetlenie obrazu wodnego</b>			
Reflektor	<b>Materiał:</b> stal nierdzewna nie gorsza niż 316L <b>Wyposażenie:</b> Otwór centralny na dyszę typ 7 Zabudowany reflektor LED RGB Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi o IP nie niższym niż 68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie 24V Nie więcej niż 18W Sterowanie: DMX RDM Natężenie światła nie mniej niż 540 lx na wysokości 2 metrów Kąt rozsyłu światła w zakresie 15°-20° RGB 16 milionów kolorów	16RF	20szt.
Reflektor	<b>Materiał:</b> stal nierdzewna nie gorsza niż 316L <b>Wyposażenie:</b> Zabudowany reflektor LED RGB Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi o IP nie niższym niż 68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie 24V Nie więcej niż 8W Sterowanie: DMX RDM RGB 16 milionów kolorów	17RF	15szt.
<b>Układ sterowania i zasilania</b>			
Okablowanie urządzeń			1kpl.
Szafa sterująca - zasilająca	<b>Wyposażenie sterownika:</b> Co najmniej 1 x wyjście DMX RDM - 512 kanałów Co najmniej 6 x wyjście cyfrowe 1A Co najmniej 6 x wejście cyfrowe Ethernet RJ45 10/100Mbit Co najmniej jedna karta Micro SD Programator zdarzeń - minuta/godzina/dzień/miesiąc/rok	18ST	1kpl.
<b>Czujnik wiatru</b>	Anemometr łopatkowy	19AN	1 szt.
<b>Orurowanie</b>			
Kształtki, rury, klej , czyścik	PVC-U klejone		1kpl.
Kształtki, rury, czyścik	PE zgrzewane		1kpl.

### III Rysunki

Zamawiający:	
<p style="text-align: center;">GMINA WŁOSZCZOWA UL. PARTYZANTÓW 14 29-100 WŁOSZCZOWA</p>	
Wykonawca:	
<p style="text-align: center;">EKOPROJEKT JACEK JAKÓBIK ŻÓŁWIN, UL. NADARZYŃSKA 134 05-807 PODKOWA LEŚNA TEL. 881000020</p>	

Stadium:	Lokalizacja:
PROJEKT WYKONAWCZY	<p style="text-align: center;">DZIAŁKA EW. NR: 3620/2 POŁOŻONA WE WŁOSZCZOWIE PRZY PLACU WOLNOŚCI</p>
Tom:	Tytuł opracowania:
Branża:	<p style="text-align: center;">OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWO - KOSZTORYSOWEJ ZAGOSPODAROWANIA TERENU W ŚRODKU RYNKU (PLAC WOLNOŚCI) W RAMACH PROJEKTU: KOMPLEKSOWA REWITALIZACJA CENTRUM WŁOSZCZOWY – UKSZTAŁTOWANIE ESTETYCZNEJ I FUNKCJONALNEJ PRZESTRZENI PUBLICZNEJ, WPŁYWAJĄCEJ NA ROZWÓJ AKTYWNOŚCI SPOŁECZNEJ, REKREACJI ORAZ PRZEDSIĘBIORCZOŚCI MIESZKAŃCÓW</p>
TECHNOLOGIA FONTANNY	

	IMIĘ I NAZWISKO:	NR UPRAWNIEŃ:	PODPIS:
PROJEKTANT:	MGR INŻ. TOMASZ PIRZAŃSKI	MAP/0237/PWOS/12	

Nr archiwalny:	Data:
	30 WRZEŚNIA 2018

## **Zestawienie opracowania:**

- I. Opis techniczny
  - 1. Podstawa opracowania
  - 2. Parametry fontanny
  - 3. Opis instalacji i urządzeń
  - 4. Chemikalia
  - 5. Wytyczne dla branż
  - 6. Zagadnienia BHP
  - 7. Zabezpieczenia antykorozyjne
  - 8. Inne
  - 9. Warunki stosowania zamienników
  
- II. Zestawienie urządzeń i materiałów
  
- III. Rysunki

## I Opis techniczny

### **1. Podstawa i faza opracowania**

- Projekt architektury dostarczony przez biuro architektoniczne
- Uzgodnienia branżowe dotyczące dostawy wody, odbioru ścieków oraz zasilania energetycznego.
- Faza opracowania – projekt wykonawczy
- Projekt został opracowany zgodnie z Polskimi Normami. Urządzenia elektryczne w nieckach fontannowych zostały zaprojektowane zgodnie z Polską Normą PN-HD 60364-7-702 po nowelizacji z listopada 2010



## 2. Parametry fontanny

Projektowana fontanna będzie stanowiła elementy architektury w ramach przebudowy miejscowości Włoszczowa.

Obraz wodny będzie składał się z następujących elementów:

- 5 dyszy wieloobrazowych o maksymalnej wysokości do 3,0 metrów oświetlonych RGBW
- 20 dysz strumienia pełnego o maksymalnej wysokości do 1,5 metra oświetlonych RGB
- 8 dysz strumienia mgły wodnej wysokości do 1,0

Zaprojektowano pomieszczenie maszynowni. Zostaną w nim umieszczone wszystkie urządzenia techniczne niezbędne do prawidłowego działania instalacji wodnych tj.: obieg uzdatniania wody i obiegi atrakcji.

Urządzenia będą sterowane automatycznie. Zaprogramowanie czasu pracy zostanie wykonane zgodnie z wytycznymi inwestora.

Przykładowy program pracy:

Czas pracy układu filtracyjnego	godz. 8:00 do 24:00
Czas pracy atrakcji fontanny	godz. 8:00 do 22:00

### **3. Opis instalacji i urządzeń**

#### **3.1. Obieg uzdatniania wody:**

##### **Elementy odbioru**

Odbiór wody z niecki będzie odbywał się za pomocą kosza ssawnego (04SK). Woda będzie zasysana przez pompę filtracyjną.

##### **Filtracja wody**

Do uzdatniania wody zastosowano zestaw filtracyjny składający się z:

- Filtra (01FP) o średnicy D350 ze złożem kwarcowym 0,5-1 mm
- Pompy filtracyjnej (03PF) o mocy 0,3kW III faz. z prefiltrem
- Ręcznego zaworu sześcioprogowego (02ZA)
- Orurowania

##### **Układ dozowania środka chemicznego**

Układ ten ma na celu utrzymanie optymalnych parametrów wody w fontannie.

W jego skład wchodzi:

- śluza dozująca zamontowana na by-pasie

##### **Elementy napływowe**

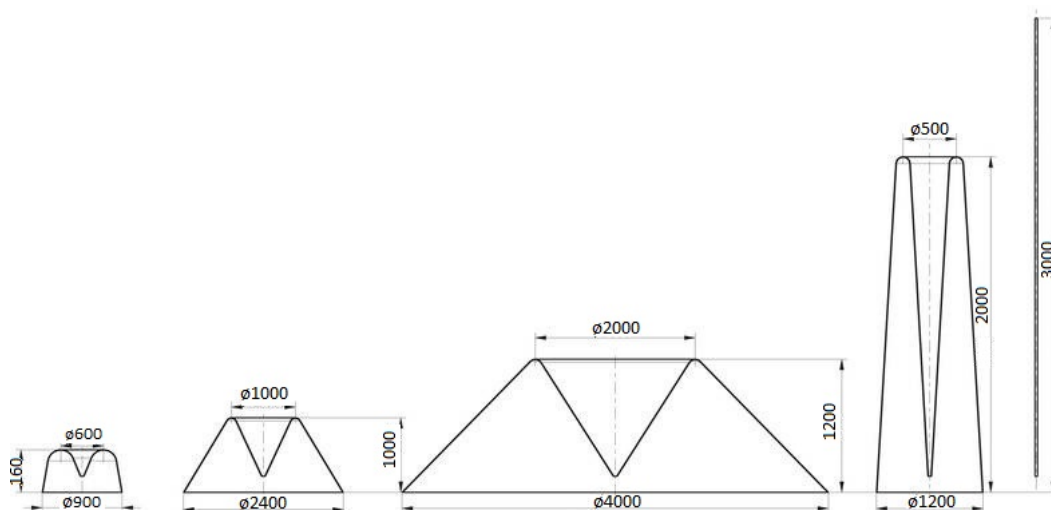
Napływ wody do niecki będzie odbywał się poprzez trójnik napływowy.

### 3.2. Obieg atrakcji:

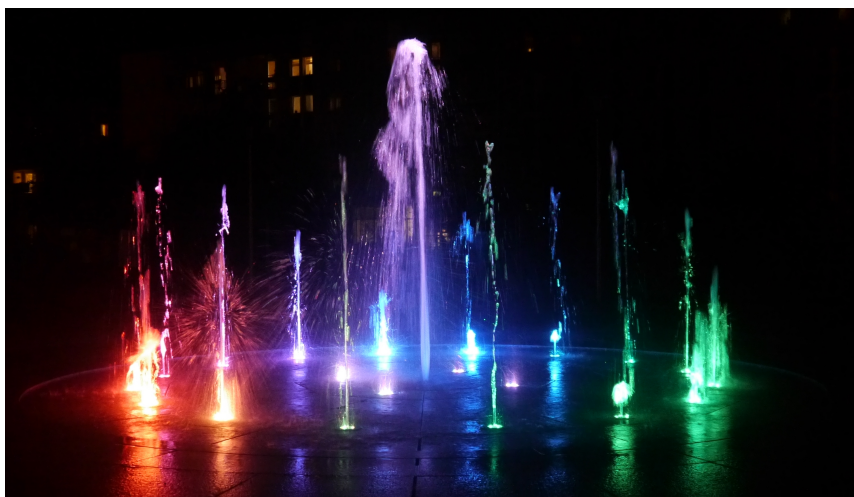
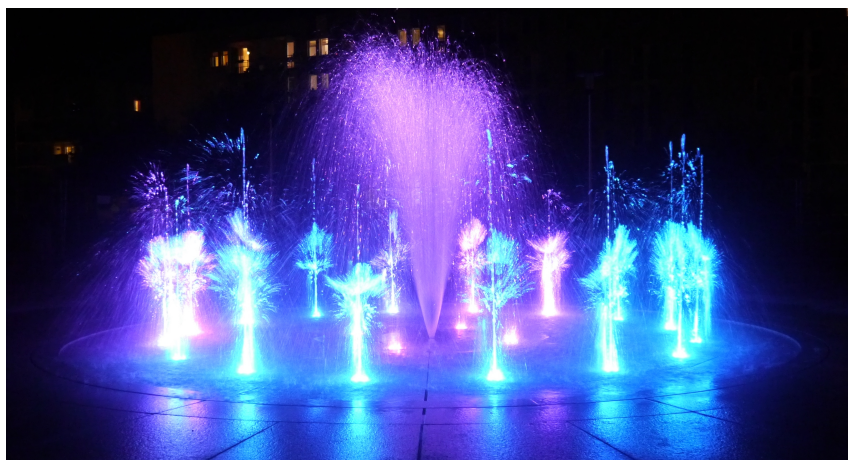
#### 3.2.1. Dysze wieloobrazowe

Dla obrazu wodnego dobrano pięć dysz wieloobrazowych (10DA). Zapewnia ona uzyskanie min 5 różnych obrazów wodnych w zakresie wysokości i średnicy strumienia (patrz rysunek poniżej). Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (11AF). Agregaty zapewniają płynną regulację wysokości każdego z strumieni oraz ich indywidualne przerywanie. Agregat zasilany jest bezpiecznym napięciem 24 V/DC i pobiera moc 120W. Dodatkowo każdy agregat wyposażony jest w zintegrowany interfejs DMX, umożliwiający elektroniczną, płynną regulację wysokości obrazu wodnego przy pomocy jednostki sterującej. Każdy z agregatów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem wysokości, jak i dynamiki obrazu wodnego. Agregaty wyposażone są w filtry wstępne ze stali nierdzewnej oraz kable zasilające – sterujące z wtykiem systemowym zapobiegającym błędowi polaryzacji o stopniu szczelności IP68. Każde z urządzeń ma własne imię cyfrowe oraz nadany adres, na podstawie którego z wiązki informacji wybiera rozkazy przeznaczone dla niego. Podstawowym założeniem jest liniowość sieci tzn. sygnał przechodzi z jednego urządzenia do kolejnego.

Rys. nr 1



Przykład obrazów wodnych – patrz dysza centralna



#### Wyposażenie:

- Prefiltr ze stali nierdzewnej
- Wodoodporna obudowa z uszczelnieniem statycznym i całkowicie odizolowanych zwojach silnika
- Zintegrowane zabezpieczenie termalne
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem do - 20 stopni C.
- Kable sterujące zasilające z końcówkami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku

#### Cechy agregatu:

- efekt dynamicznego cięcia obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (120 zmian prędkości obrotowej/min), przy założeniu pełnego obrazu wodnego o średnicy 12mm i wysokości do 3000mm,
- efekt płynnej zmiany wysokości obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (20mm – 3000mm – 20mm) (20 zmian wartości prędkości obrotowej/min),
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC , zgodnym z europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów agregatu,
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie sterująco zasilającej fontanny.

Dla optymalnego oświetlenia poszczególnych strumieni wodnych zastosowano po trzy reflektory LED dla każdej z dysz (17RF). Reflektory zasilane są bezpiecznym napięciem 24V/DC, przeznaczone do eksploatacji podwodnej, jako oświetlenie fontann i wodotrysków. Obudowa reflektora wykonana jest ze stali nierdzewnej i standardowo wyposażona w wpust kablowy. Szyba reflektora ze szkła pancernego i pełniąc rolę osłony diod LED, w ilości 3 sztuk diod LED w każdym reflektorze.

Szyba ze szkła pancernego jest płasko łączona śrubami z obudową oraz uszczelnieniem. Reflektor charakteryzuje się gładką i równą powierzchnią, bez wystających krawędzi, sprzyjających gromadzeniu się zanieczyszczeń.

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów z dodatkowym efektem strobo. Każdy z reflektorów jest indywidualnie

kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Reflektor wyposażony jest w kabel zasilający – sterujący z wtykiem systemowym o stopniu szczelności IP68.

#### Cechy reflektora LED:

- sterowanie na bazie protokołu DMX RDM, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk systemowy, wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX RDM, stanowiący integralną część reflektora,
- skuteczność oświetlania obrazu wodnego przy mocy 6W,
- maskownica umożliwiająca profesjonalny montaż w płycie,
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC, zgodnym z europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych. oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie fontanny.

### 3.2.2. Dysze pionowe

Dla obrazu wodnego dobrano dwadzieścia dysz pełnego strumienia (12DA). Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (13AF). Agregaty zapewniają płynną regulację wysokości każdego z strumieni oraz ich indywidualne przerywanie. Agregat zasilany jest bezpiecznym napięciem 24 V/DC i pobiera moc 60W. Dodatkowo każdy agregat wyposażony jest w zintegrowany interfejs DMX, umożliwiający elektroniczną, płynną regulację wysokości obrazu wodnego przy pomocy jednostki sterującej. Każdy z agregatów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem wysokości, jak i dynamiki obrazu wodnego. Agregaty wyposażone są w filtry wstępne ze stali nierdzewnej oraz kable zasilające – sterujące z wtykiem systemowym zapobiegającym błędowi polaryzacji o stopniu szczelności IP68. Każde z urządzeń ma własne imię cyfrowe oraz nadany adres, na podstawie, którego z wiązki informacji wybiera rozkazy przeznaczone dla niego. Podstawowym założeniem jest liniowość sieci tzn. sygnał przechodzi z jednego urządzenia do kolejnego.

Wypożyczenie:

- Prefiltr ze stali nierdzewnej
- Wodoodporna obudowa z uszczelnieniem statycznym i całkowicie odizolowanych zwojach silnika
- Zintegrowane zabezpieczenie termalne
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem do - 20 stopni C.
- Kable sterujące zasilające z końcówkami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku

Cechy agregatu:

- efekt dynamicznego cięcia obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (120 zmian prędkości obrotowej/min), przy założeniu pełnego obrazu wodnego o średnicy 12mm i wysokości do 1500mm,
- efekt płynnej zmiany wysokości obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (20mm – 1500mm – 20mm) (20 zmian wartości prędkości obrotowej/min),

- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC , zgodnym z europejskim normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów agregatu,
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie sterująco zasilającej fontanny.
- Uzyskania obrazów wodnych takich jak:

Efekt uderzenia – Splash Effect –  $H_{\max} = 2,0\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

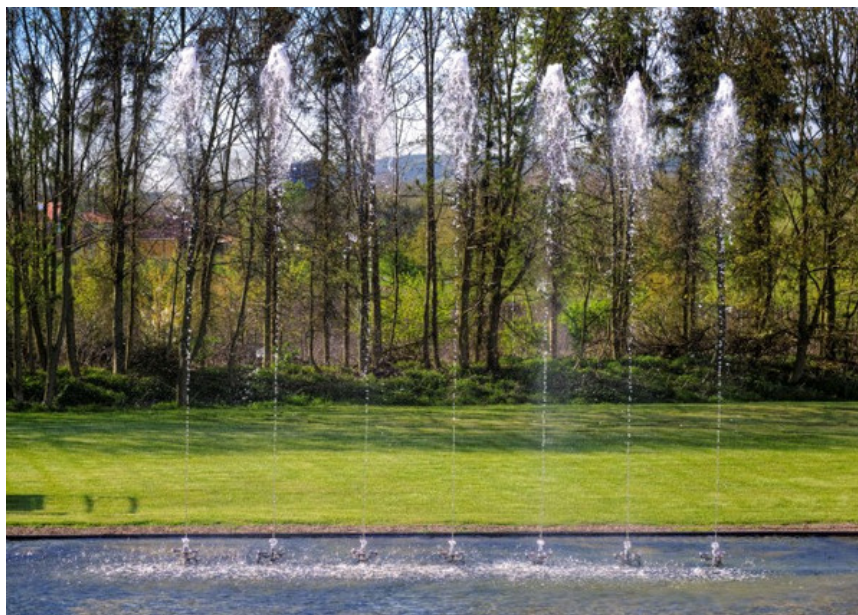
<https://www.youtube.com/watch?v=WDEqDgZYx-Y>





Efekt podbijania – Pop-Jet Effect –  $H_{\max} = 2,0\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

<https://www.youtube.com/watch?v=URNIsOcNE1Q>



Efekt fali – Wave Effect –  $H_{\max} = 1,5\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

[https://www.youtube.com/watch?v=NonH\\_rCwIEE](https://www.youtube.com/watch?v=NonH_rCwIEE)



## **Oświetlenie:**

Dla optymalnego oświetlenia poszczególnych strumieni wodnych zastosowano reflektory LED (16RF) z możliwością umieszczenia dyszy strumieniowej pośrodku lampy (otwór na dyszę w centrum reflektora). Reflektory zasilane są bezpiecznym napięciem 24V/DC, przeznaczone do eksploatacji podwodnej, jako oświetlenie fontann i wodotrysków. Obudowa reflektora wykonana jest ze stali nierdzewnej i standardowo wyposażona w wpust kablowy. Szyba reflektora ze szkła pancernego i pełniąca rolę osłony diod LED, w ilości 9 sztuk diod LED w każdym reflektorze.

Szyba ze szkła pancernego jest płasko łączona śrubami z obudową oraz uszczelnieniem. Reflektor charakteryzuje się gładką i równą powierzchnią, bez wystających krawędzi, sprzyjających gromadzeniu się zanieczyszczeń.

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów. Każdy z reflektorów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Reflektor wyposażony jest w kabel zasilający – sterujący z wtykiem systemowym o stopniu szczelności IP68.

### Cechy reflektora LED:

- sterowanie na bazie protokołu DMX RDM, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk systemowy, wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX RDM, stanowiący integralną część reflektora,
- skuteczność oświetlania obrazu wodnego do 7m przy mocy 16W,
- maskownica umożliwiająca profesjonalny montaż w płycie,
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC, zgodnym z europejskim normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych.
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie fontanny.

### 3.2.3. Dysze mgławice

Dla obrazu wodnego dobrano osiem dysz mgławiczych (15DA).  
Do ich zasilania zaprojektowano wysokociśnieniowy agregat wodny 400V o  
mocy ..... (DA) .

Przykład obrazu wodnego:



### **3.3. Materiały i armatura**

- Wszystkie dysze i elementy obrazów wodnych będą wykonane z: tombaku, ABS i INOX
- Rurociągi oraz armatura w maszynowni, nieckach oraz odpływy grawitacyjne z twardego PVC-U PN10
- Rury oraz kształtki łączone metodą klejoną, skręcaną na gwint
- Rurociągi oraz armatura w niecce i w ziemi z PE zgrzewanego
- Przed procesem betonowania wszystkie rury należy wyposażyć w kołnierze szczelne

### **3.4. Układ sterowania pracą fontanny**

Zadaniem układu sterowania pracą fontanny jest zredukowane do minimum niezbędnej obsługi, ułatwienie bieżącej eksploatacji, zapewnienie precyzji pracy oraz zabezpieczenie przed sytuacjami awaryjnymi.

#### **Sterowanie poziomym**

Celem pracy tego układu będzie samoczynne uzupełnianie strat w obiegu wodnym fontanny oraz zabezpieczenie urządzeń przed pracą „na sucho”. W skład kompletu wchodzić będą: sondy zamontowane w niecce i zawór elektromagnetyczny . Dodatkowo układ jest wyposażony w zmiękcacz jonowymienny.

#### **Układ atrakcji**

Cały układ sterowania opiera się na modułach DMX RDM wbudowanych w poszczególne urządzenia zintegrowanych ze sterownikiem głównym wbudowanym w szafę sterującą. Czas włączenia i wyłączenia układu jest definiowany przy programowaniu fontanny. Algorytm działania agregatów fontannowych wg wytycznych niniejszego projektu zostanie wprowadzony przez producenta do sterownika w czasie rozruchu fontanny.



**Sterownik ma zapewnić:**

- tworzenie efektów wodnych w postaci różnorodnych algorytmów pracy obiektu fontannowego, a mianowicie: tworzenie figur wodnych, sinusoid
- układów łącznych, uwzględniających możliwość dynamicznej zmiany wysokości obrazów wodnych w ilości co najmniej trzydziestu zmian wysokości na minutę,
- utworzenie układów indywidualnych, uwzględniających możliwość dynamicznej zmiany wysokości każdego z obrazów wodnych, przyjmując jedną zmianę wysokości jako różnicę między minimalnymi i maksymalnymi obrotami pompy, przy czasie pracy na obrotach minimalnych przez 5 s i obrotach maksymalnych przez 1 s, z powtarzalnością takiego algorytmu pracy przez co najmniej 5 min.
- bezpośrednie podłączenie anemometru i sterowanie proporcjonalne wysokością strumieni wodnych w zależności od siły wiatru
- oświetlenie będzie włączane za pomocą zegara astronomicznego. Dostawca systemu przygotowuje jeden 10 minutowy programy działania całej fontanny

### 3.5. Instalacje elektryczne fontanny.

Do szafki zasilająco-sterującej zostanie doprowadzony kabel zasilający zewnętrzny zapewniający dostawę energii dla potrzeb urządzeń technologicznych fontanny.

Zapotrzebowanie minimalne mocy wynosi:  $N=5,50$  kW i  $U=400V$ .

Zestawienie zapotrzebowania mocy przez odbiorniki:

Pozycja	Nazwa	Ilość	Moc (kW)
Pompa	03PF	1	0,300
Elektrozawór	08EZ	1	0,070
Zmiękcacz	20ZM	1	0,070
Agregat fontannowy	09AF	10	1,200
Agregat fontannowy	14AF	20	1,200
Agregat ciśnieniowy	14AM	1	1,500
Reflektor	16RF	4	0,320
Reflektor	17RF	15	0,090
Inne - rezerwa		1	0,750

W szafce zasilająco-sterującej zainstalowany będzie układ niezbędnych zabezpieczeń elektrycznych, układ przeciw przepięciowy, układ czasowej regulacji pracy poszczególnych elementów składowych instalacji jak również elementy realizujące wzajemne sprzężenia urządzeń. Sterowanie będzie odpowiedzialne za realizowanie pracy poniższych układów technologii:

- System uzupełniania wody
- Pompa filtracyjna
- Agregaty fontannowe
- Oświetlenie
- Anemometr

Na szafce zasilająco-sterującej będzie zainstalowany wyłącznik główny umożliwiający odcięcie napięcia w wypadku awarii któregoś z urządzeń jak

również na czas przeprowadzenia konserwacji. Instalacje elektryczna w obrębie niecki zaprojektowano na napięcie bezpieczne tj. 24V

#### 4. Chemikalia

Dezynfekcja wody.

Do dezynfekcji wody przewidziano wielofunkcyjny środek do dezynfekcji chlorem. Preparat będzie dostarczony w postaci 200 gramowych tabletek w opakowaniach 5 kg. Środek ten poprzez oddziaływanie na wodę pełni funkcje:

- dezynfekcyjne
- algobójcze
- bakteriobójcze
- zapobiegające rozwojowi alg
- wirusobójcze
- grzybobójcze

Zagrożenia:

Produkty są zakwalifikowane do kategorii materiałów niebezpiecznych i odpowiednio oznakowanych wg wytycznych Uni Europejskiej.

Podczas obsługi urządzeń do dozowania chemii należy zachować szczególną ostrożność i postępować zgodnie z zasadami BHP dla materiałów niebezpiecznych.

Przechowywać w zamkniętym miejscu niedostępnym dla dzieci. W razie wypadku lub złego samopoczucia przy kontakcie z produktem natychmiast wezwać lekarza.



## **5. Wytyczne dla branż**

### **5.1 Instalacja Wod - Kan**

Do maszynowni należy doprowadzić wodę wodociągową rurą o średnicy 32 mm. Ciśnienie wody zasilającej 3 bary. Przewód doprowadzający wodę należy wyposażyć w wodomierz, zawór zwrotny i reduktor ciśnienia i zawory kulowe odcinające.

Kanalizacja w pomieszczeniu – kratka podłogowa zabezpieczona klapą zwrotną (w przypadku zbyt dużego zagłębienia w stosunku do kanalizacji rzepia o wymiarach 0,8x0,8x0,8m z pompą zatapialną) i podejście technologiczne D75

Niecka fontanny:

Spust zimowy D110 – do kanalizacji deszczowej zamykany klapa ziemną

Przelew awaryjny D50 – do kanalizacji deszczowej zabezpieczony klapą zwrotną

### **5.2 Wentylacja i ogrzewanie**

Dla pomieszczenia maszynowni należy zapewnić wentylację mechaniczną wywiewno – nawiewną zapewniającą 5 wymian powietrza na godzinę.

Temperatura w pomieszczeniu technicznym przez cały rok powinna mieścić się w przedziale 5 – 250C. W związku z tym wymagane jest ogrzewanie pomieszczenia maszynowni .

### **5.3 Instalacje elektryczne**

Pomieszczenie maszynowni powinno posiadać oświetlenie zgodnie z przepisami dotyczącymi pomieszczeń technicznych.

Do szafki sterująco-zasilającej doprowadzić kabel zasilający zapotrzebowanie mocy  $N=2,00$  kW i  $U=400V$ .

Zapotrzebowanie mocy dla potrzeby wentylacji i oświetlenia maszynowni wg Projektu branżowego

#### **5.4 Budowlana**

Podłoga maszynowni wyprofilowana ze spadkiem do kratki kanalizacyjnej.

Podłoga pomieszczenia technicznego powinna posiadać glazurę lub winna być zabezpieczona innym materiałem odpornym na działanie chemicznych środków agresywnych.

Pod pompy wykonać postumenty o wysokości 20 cm.

Otworowanie płyt w niecce wg wymiarów lamp i dysz

## II Zestawienie materiałów i urządzeń

Pozycja	Opis	Symbol	Ilość
Układ filtracyjny			
Filtr	<b>Wymiary:</b> Średnica: D350 Ciśnienie robocze: co najmniej 2,5 bar Przyłącze: co najmniej 1,5 '' <b>Wyposażenie:</b> Manometr, spust, odpowietrznik, podejście systemowe do zaworu sześciodrogowego <b>Materiał:</b> Nie gorsze niż żywice poliestrowe wzmocnione włóknem szklanym;	01FP	1szt.
Złoże filtra	<b>Granulacja:</b> 0,8 – 1,3 mm		50kg
Zawór 6-drogowy	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż ABS <b>Wyposażenie:</b> Przyłącze: co najmniej 1,5'' systemowe do filtra	02ZA	1szt.
Pompa	<b>Wymiary:</b> Przyłącza co najmniej D50/1,5'' <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr z przeźroczystą pokrywą i wyjmowanym wsadem, Zabezpieczenie silnika nie gorsze niż IP-55, Co najmniej jeden spust <b>Materiał:</b> Prefiltr z materiału nie gorszego niż ABS <b>Parametry pracy:</b> Moc: nie więcej niż 0,3kW III faz. Q: 8 m3/H H: 7 mH2O	03PF	1szt.
Skimmer	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż stal nierdzewna 304	04SK	1szt.
Układ dozowania chemii			
Śluza dozująca	<b>Pojemność:</b> co najmniej 3,5kg <b>Wyposażenie:</b> Zawór spustowy Regulator przepływu	05SD	1szt.
Chemia	Multi Tabletki 200g		1szt.
Układ kontroli poziomu i automatycznego uzupełniania wody			
Filtr wstępny	<b>Wyposażenie:</b> Korpus z odpowietrznikiem i przyłączami gwintowanymi 1'' Przeźroczysta obudowa Klucz do obudowy	06WP	1szt.
Wkład filtra	Filtr jednorazowy co najwyżej 20 µm		1
Zmiękczac	<b>Wyposażenie:</b> zbiornik ciśnieniowy 10'' z żywicą jonowymienną zbiornik na zapas środka regenerującego 100l z pokrywą wielocyklowy zawór sterujący z przyłączami 1'' transformator 12V	20ZM	1
Elektrozawór	<b>Parametry:</b> Zawór normalnie zamknięty Przyłącze GW 1'' Zasilanie 24V	07EZ	1szt.

Czujnik poziomu wody	<b>Materiał:</b> Stal nierdzewna <b>Wyposażenie:</b> Trzy sondy w obudowie	08CP	1szt.
Agregat fontannowy	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy nie mniej niż 1 1/4" <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr ze stali nierdzewnej Zabezpieczenie przed zamarzaniem co najmniej -20 stopni C Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie: 24 V/DC, Moc nie więcej niż 125W Sterowanie: DMX RDM <b>Punkt pracy:</b> H=3,5 mH2O Q=3,51 m³/h	09AF	10 szt.
Dysza	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż stal nierdzewna <b>Wyposażenie:</b> Dwa przyłącza nie mniejsze niż: 1,5" Dysza wielostrumieniowa zasilana dwoma agregatami o obrazie wodnym o parametrach podanych na rysunku w projekcie	10DA	5 szt.
Agregat fontannowy	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy nie mniej niż 1" <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr ze stali nierdzewnej Zabezpieczenie przed zamarzaniem co najmniej -20 stopni C Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie: 24 V/DC, Moc nie więcej niż 60W Sterowanie: DMX RDM Możliwość tworzenia 3 różnych efektów wodnych: Wave effect - Pop jet effect - Splash effect <b>Punkt pracy:</b> H=2,1 mH2O Q=2,61 m³/h	11AF	20szt.
Dysza fontannaowa	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy 1" <b>Wyposażenie:</b> Mimośród z regulacją kąta nachylenia co najmniej 12° <b>Materiał:</b> Mosiądz, stal nierdzewna	12DA	20szt.
Okablowanie obrazu wodnego i oświetlenia	<b>Materiał:</b> Wtyki systemowe , poziom zabezpieczenia IP nie gorszy niż 68 zapewniające brak błędów polaryzacji Kabel Nie gorszy niż H07RNF		1kpl.
Podwodne przejście kablowe	IP68 INOX	13KD	3szt.
Puszki połączeniowe podwodne	<b>Wyposażenie:</b> Co najmniej 8 szt. dławików M20 IP68 Przezroczyste wieka , poziom zabezpieczenia		1kpl.

	IP nie gorszy niż 68		
Agregat mgłowy	<b>Wyposażenie:</b> Dwa filtry dokładne Wysokociśnieniowy wąż podłączeniowy <b>Parametry pracy:</b> Nie więcej niż Q=4,00 l/min <b>Moc nie więcej niż 1,5kW III faz.</b>	14AM	1 kpl.
Orurowanie	Zestaw węży poliamidowych z końcówkami		1kpl.
Dysze mgłowe	INOX	15DM	8 szt.
<b>Oświetlenie obrazu wodnego</b>			
Reflektor	<b>Materiał:</b> stal nierdzewna nie gorsza niż 316L <b>Wyposażenie:</b> Otwór centralny na dyszę typ 7 Zabudowany reflektor LED RGB Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi o IP nie niższym niż 68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie 24V Nie więcej niż 18W Sterowanie: DMX RDM Natężenie światła nie mniej niż 540 lx na wysokości 2 metrów Kąt rozsyłu światła w zakresie 15°-20° RGB 16 milionów kolorów	16RF	20szt.
Reflektor	<b>Materiał:</b> stal nierdzewna nie gorsza niż 316L <b>Wyposażenie:</b> Zabudowany reflektor LED RGB Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi o IP nie niższym niż 68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie 24V Nie więcej niż 8W Sterowanie: DMX RDM RGB 16 milionów kolorów	17RF	15szt.
<b>Układ sterowania i zasilania</b>			
Okablowanie urządzeń			1kpl.
Szafa sterująca - zasilająca	<b>Wyposażenie sterownika:</b> Co najmniej 1 x wyjście DMX RDM - 512 kanałów Co najmniej 6 x wyjście cyfrowe 1A Co najmniej 6 x wejście cyfrowe Ethernet RJ45 10/100Mbit Co najmniej jedna karta Micro SD Programator zdarzeń - minuta/godzina/dzień/miesiąc/rok	18ST	1kpl.
<b>Czujnik wiatru</b>	Anemometr łopatkowy	19AN	1 szt.
<b>Orurowanie</b>			
Kształtki, rury, klej , czyścik	PVC-U klejone		1kpl.
Kształtki, rury, czyścik	PE zgrzewane		1kpl.

### III Rysunki

Zamawiający:	
<p style="text-align: center;">GMINA WŁOSZCZOWA UL. PARTYZANTÓW 14 29-100 WŁOSZCZOWA</p>	
Wykonawca:	
<p style="text-align: center;">EKOPROJEKT JACEK JAKÓBIK ŻÓŁWIN, UL. NADARZYŃSKA 134 05-807 PODKOWA LEŚNA TEL. 881000020</p>	

Stadium:	Lokalizacja:
PROJEKT WYKONAWCZY	<p style="text-align: center;">DZIAŁKA EW. NR: 3620/2 POŁOŻONA WE WŁOSZCZOWIE PRZY PLACU WOLNOŚCI</p>
Tom:	Tytuł opracowania:
Branża:	<p style="text-align: center;">OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWO - KOSZTORYSOWEJ ZAGOSPODAROWANIA TERENU W ŚRODKU RYNKU (PLAC WOLNOŚCI) W RAMACH PROJEKTU: KOMPLEKSOWA REWITALIZACJA CENTRUM WŁOSZCZOWY – UKSZTAŁTOWANIE ESTETYCZNEJ I FUNKCJONALNEJ PRZESTRZENI PUBLICZNEJ, WPŁYWAJĄCEJ NA ROZWÓJ AKTYWNOŚCI SPOŁECZNEJ, REKREACJI ORAZ PRZEDSIĘBIORCZOŚCI MIESZKAŃCÓW</p>
TECHNOLOGIA FONTANNY	

	IMIĘ I NAZWISKO:	NR UPRAWNIEŃ:	PODPIS:
PROJEKTANT:	MGR INŻ. TOMASZ PIRZAŃSKI	MAP/0237/PWOS/12	

Nr archiwalny:	Data:
	30 WRZEŚNIA 2018

## **Zestawienie opracowania:**

- I. Opis techniczny
  - 1. Podstawa opracowania
  - 2. Parametry fontanny
  - 3. Opis instalacji i urządzeń
  - 4. Chemikalia
  - 5. Wytyczne dla branż
  - 6. Zagadnienia BHP
  - 7. Zabezpieczenia antykorozyjne
  - 8. Inne
  - 9. Warunki stosowania zamienników
  
- II. Zestawienie urządzeń i materiałów
  
- III. Rysunki



## I Opis techniczny

### **1. Podstawa i faza opracowania**

- Projekt architektury dostarczony przez biuro architektoniczne
- Uzgodnienia branżowe dotyczące dostawy wody, odbioru ścieków oraz zasilania energetycznego.
- Faza opracowania – projekt wykonawczy
- Projekt został opracowany zgodnie z Polskimi Normami. Urządzenia elektryczne w nieckach fontannowych zostały zaprojektowane zgodnie z Polską Normą PN-HD 60364-7-702 po nowelizacji z listopada 2010

## 2. Parametry fontanny

Projektowana fontanna będzie stanowiła elementy architektury w ramach przebudowy miejscowości Włoszczowa.

Obraz wodny będzie składał się z następujących elementów:

- 5 dyszy wieloobrazowych o maksymalnej wysokości do 3,0 metrów oświetlonych RGBW
- 20 dysz strumienia pełnego o maksymalnej wysokości do 1,5 metra oświetlonych RGB
- 8 dysz strumienia mgły wodnej wysokości do 1,0

Zaprojektowano pomieszczenie maszynowni. Zostaną w nim umieszczone wszystkie urządzenia techniczne niezbędne do prawidłowego działania instalacji wodnych tj.: obieg uzdatniania wody i obiegi atrakcji.

Urządzenia będą sterowane automatycznie. Zaprogramowanie czasu pracy zostanie wykonane zgodnie z wytycznymi inwestora.

Przykładowy program pracy:

Czas pracy układu filtracyjnego	godz. 8:00 do 24:00
Czas pracy atrakcji fontanny	godz. 8:00 do 22:00

### **3. Opis instalacji i urządzeń**

#### **3.1. Obieg uzdatniania wody:**

##### **Elementy odbioru**

Odbiór wody z niecki będzie odbywał się za pomocą kosza ssawnego (04SK). Woda będzie zasysana przez pompę filtracyjną.

##### **Filtracja wody**

Do uzdatniania wody zastosowano zestaw filtracyjny składający się z:

- Filtra (01FP) o średnicy D350 ze złożem kwarcowym 0,5-1 mm
- Pompy filtracyjnej (03PF) o mocy 0,3kW III faz. z prefiltrem
- Ręcznego zaworu sześciodrogowego (02ZA)
- Orurowania

##### **Układ dozowania środka chemicznego**

Układ ten ma na celu utrzymanie optymalnych parametrów wody w fontannie.

W jego skład wchodzi:

- śluza dozująca zamontowana na by-pasie

##### **Elementy napływowe**

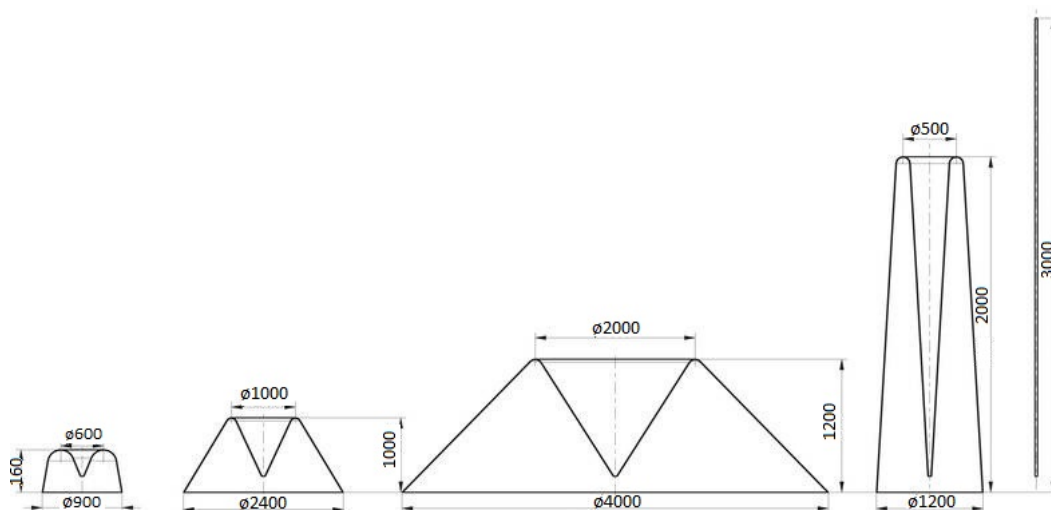
Napływ wody do niecki będzie odbywał się poprzez trójnik napływowy.

### 3.2. Obieg atrakcji:

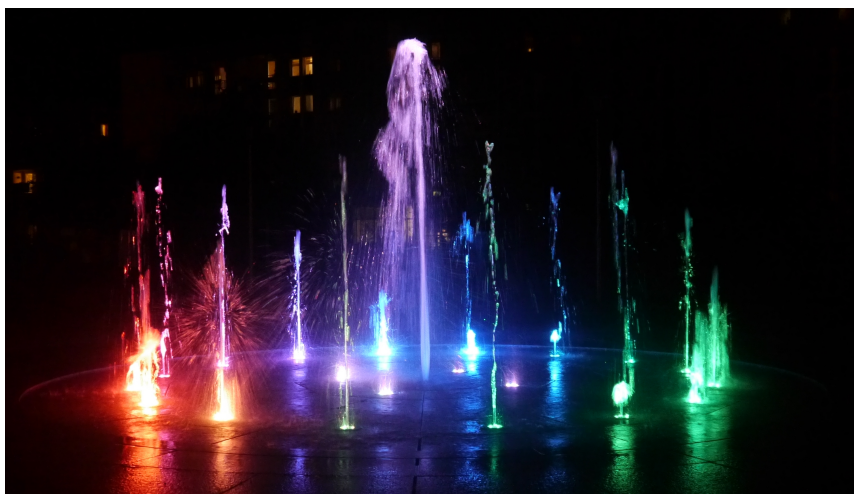
#### 3.2.1. Dysze wieloobrazowe

Dla obrazu wodnego dobrano pięć dysz wieloobrazowych (10DA). Zapewnia ona uzyskanie min 5 różnych obrazów wodnych w zakresie wysokości i średnicy strumienia (patrz rysunek poniżej). Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (11AF). Agregaty zapewniają płynną regulację wysokości każdego z strumieni oraz ich indywidualne przerywanie. Agregat zasilany jest bezpiecznym napięciem 24 V/DC i pobiera moc 120W. Dodatkowo każdy agregat wyposażony jest w zintegrowany interfejs DMX, umożliwiający elektroniczną, płynną regulację wysokości obrazu wodnego przy pomocy jednostki sterującej. Każdy z agregatów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem wysokości, jak i dynamiki obrazu wodnego. Agregaty wyposażone są w filtry wstępne ze stali nierdzewnej oraz kable zasilające – sterujące z wtykiem systemowym zapobiegającym błędowi polaryzacji o stopniu szczelności IP68. Każde z urządzeń ma własne imię cyfrowe oraz nadany adres, na podstawie którego z wiązki informacji wybiera rozkazy przeznaczone dla niego. Podstawowym założeniem jest liniowość sieci tzn. sygnał przechodzi z jednego urządzenia do kolejnego.

Rys. nr 1



Przykład obrazów wodnych – patrz dysza centralna



#### Wyposażenie:

- Prefiltr ze stali nierdzewnej
- Wodoodporna obudowa z uszczelnieniem statycznym i całkowicie odizolowanych zwojach silnika
- Zintegrowane zabezpieczenie termalne
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem do - 20 stopni C.
- Kable sterujące zasilające z końcówkami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku

#### Cechy agregatu:

- efekt dynamicznego cięcia obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (120 zmian prędkości obrotowej/min), przy założeniu pełnego obrazu wodnego o średnicy 12mm i wysokości do 3000mm,
- efekt płynnej zmiany wysokości obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (20mm – 3000mm – 20mm) (20 zmian wartości prędkości obrotowej/min),
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC , zgodnym z europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów agregatu,
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie sterująco zasilającej fontanny.

Dla optymalnego oświetlenia poszczególnych strumieni wodnych zastosowano po trzy reflektory LED dla każdej z dysz (17RF). Reflektory zasilane są bezpiecznym napięciem 24V/DC, przeznaczone do eksploatacji podwodnej, jako oświetlenie fontann i wodotrysków. Obudowa reflektora wykonana jest ze stali nierdzewnej i standardowo wyposażona w wpust kablowy. Szyba reflektora ze szkła pancernego i pełniąc rolę osłony diod LED, w ilości 3 sztuk diod LED w każdym reflektorze.

Szyba ze szkła pancernego jest płasko łączona śrubami z obudową oraz uszczelnieniem. Reflektor charakteryzuje się gładką i równą powierzchnią, bez wystających krawędzi, sprzyjających gromadzeniu się zanieczyszczeń.

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów z dodatkowym efektem strobo. Każdy z reflektorów jest indywidualnie

kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Reflektor wyposażony jest w kabel zasilający – sterujący z wtykiem systemowym o stopniu szczelności IP68.

Cechy reflektora LED:

- sterowanie na bazie protokołu DMX RDM, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk systemowy, wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX RDM, stanowiący integralną część reflektora,
- skuteczność oświetlania obrazu wodnego przy mocy 6W,
- maskownica umożliwiająca profesjonalny montaż w płycie,
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC, zgodnym z europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych. oraz separacja galwaniczna połączeń we wtyku
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie fontanny.

### 3.2.2. Dysze pionowe

Dla obrazu wodnego dobrano dwadzieścia dysz pełnego strumienia (12DA). Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (13AF). Agregaty zapewniają płynną regulację wysokości każdego z strumieni oraz ich indywidualne przerywanie. Agregat zasilany jest bezpiecznym napięciem 24 V/DC i pobiera moc 60W. Dodatkowo każdy agregat wyposażony jest w zintegrowany interfejs DMX, umożliwiający elektroniczną, płynną regulację wysokości obrazu wodnego przy pomocy jednostki sterującej. Każdy z agregatów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem wysokości, jak i dynamiki obrazu wodnego. Agregaty wyposażone są w filtry wstępne ze stali nierdzewnej oraz kable zasilające – sterujące z wtykiem systemowym zapobiegającym błędowi polaryzacji o stopniu szczelności IP68. Każde z urządzeń ma własne imię cyfrowe oraz nadany adres, na podstawie, którego z wiązki informacji wybiera rozkazy przeznaczone dla niego. Podstawowym założeniem jest liniowość sieci tzn. sygnał przechodzi z jednego urządzenia do kolejnego.

Wypożyczenie:

- Prefiltr ze stali nierdzewnej
- Wodoodporna obudowa z uszczelnieniem statycznym i całkowicie odizolowanych zwojach silnika
- Zintegrowane zabezpieczenie termalne
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem do - 20 stopni C.
- Kable sterujące zasilające z końcówkami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku

Cechy agregatu:

- efekt dynamicznego cięcia obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (120 zmian prędkości obrotowej/min), przy założeniu pełnego obrazu wodnego o średnicy 12mm i wysokości do 1500mm,
- efekt płynnej zmiany wysokości obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (20mm – 1500mm – 20mm) (20 zmian wartości prędkości obrotowej/min),



- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC , zgodnym z europejskim normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów agregatu,
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie sterująco zasilającej fontanny.
- Uzyskania obrazów wodnych takich jak:

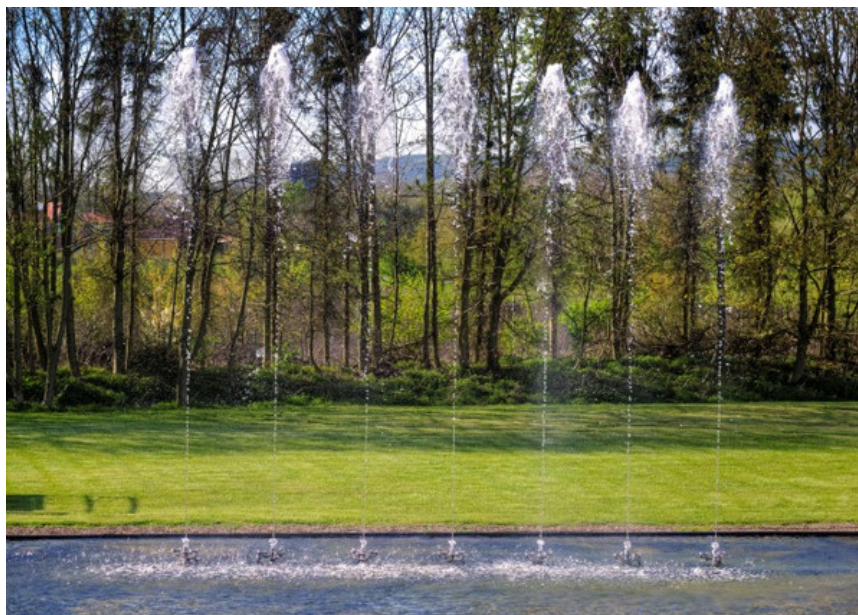
Efekt uderzenia – Splash Effect –  $H_{\max} = 2,0\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

<https://www.youtube.com/watch?v=WDEqDgZYx-Y>



Efekt podbijania – Pop-Jet Effect –  $H_{\max} = 2,0\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

<https://www.youtube.com/watch?v=URNIsOcNE1Q>



Efekt fali – Wave Effect –  $H_{\max} = 1,5\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

[https://www.youtube.com/watch?v=NonH\\_rCwIEE](https://www.youtube.com/watch?v=NonH_rCwIEE)



## **Oświetlenie:**

Dla optymalnego oświetlenia poszczególnych strumieni wodnych zastosowano reflektory LED (16RF) z możliwością umieszczenia dyszy strumieniowej pośrodku lampy (otwór na dyszę w centrum reflektora). Reflektory zasilane są bezpiecznym napięciem 24V/DC, przeznaczone do eksploatacji podwodnej, jako oświetlenie fontann i wodotrysków. Obudowa reflektora wykonana jest ze stali nierdzewnej i standardowo wyposażona w wpust kablowy. Szyba reflektora ze szkła pancernego i pełniąca rolę osłony diod LED, w ilości 9 sztuk diod LED w każdym reflektorze.

Szyba ze szkła pancernego jest płasko łączona śrubami z obudową oraz uszczelnieniem. Reflektor charakteryzuje się gładką i równą powierzchnią, bez wystających krawędzi, sprzyjających gromadzeniu się zanieczyszczeń.

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów. Każdy z reflektorów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Reflektor wyposażony jest w kabel zasilający – sterujący z wtykiem systemowym o stopniu szczelności IP68.

### **Cechy reflektora LED:**

- sterowanie na bazie protokołu DMX RDM, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk systemowy, wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX RDM, stanowiący integralną część reflektora,
- skuteczność oświetlania obrazu wodnego do 7m przy mocy 16W,
- maskownica umożliwiająca profesjonalny montaż w płycie,
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC, zgodnym z europejskim normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych.
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie fontanny.



### 3.2.3. Dysze mgławice

Dla obrazu wodnego dobrano osiem dysz mgławiących (15DA).  
Do ich zasilania zaprojektowano wysokociśnieniowy agregat wodny 400V o  
mocy ..... (DA) .

Przykład obrazu wodnego:



### **3.3. Materiały i armatura**

- Wszystkie dysze i elementy obrazów wodnych będą wykonane z: tombaku, ABS i INOX
- Rurociągi oraz armatura w maszynowni, nieckach oraz odpływy grawitacyjne z twardego PVC-U PN10
- Rury oraz kształtki łączone metodą klejoną, skręcaną na gwint
- Rurociągi oraz armatura w niecce i w ziemi z PE zgrzewanego
- Przed procesem betonowania wszystkie rury należy wyposażyć w kołnierze szczelne

### **3.4. Układ sterowania pracą fontanny**

Zadaniem układu sterowania pracą fontanny jest zredukowane do minimum niezbędnej obsługi, ułatwienie bieżącej eksploatacji, zapewnienie precyzji pracy oraz zabezpieczenie przed sytuacjami awaryjnymi.

#### **Sterowanie poziomym**

Celem pracy tego układu będzie samoczynne uzupełnianie strat w obiegu wodnym fontanny oraz zabezpieczenie urządzeń przed pracą „na sucho”. W skład kompletu wchodzić będą: sondy zamontowane w niecce i zawór elektromagnetyczny . Dodatkowo układ jest wyposażony w zmiękcacz jonowymienny.

#### **Układ atrakcji**

Cały układ sterowania opiera się na modułach DMX RDM wbudowanych w poszczególne urządzenia zintegrowanych ze sterownikiem głównym wbudowanym w szafę sterującą. Czas włączenia i wyłączenia układu jest definiowany przy programowaniu fontanny. Algorytm działania agregatów fontannowych wg wytycznych niniejszego projektu zostanie wprowadzony przez producenta do sterownika w czasie rozruchu fontanny.

**Sterownik ma zapewnić:**

- tworzenie efektów wodnych w postaci różnorodnych algorytmów pracy obiektu fontannowego, a mianowicie: tworzenie figur wodnych, sinusoid
- układów łącznych, uwzględniających możliwość dynamicznej zmiany wysokości obrazów wodnych w ilości co najmniej trzydziestu zmian wysokości na minutę,
- utworzenie układów indywidualnych, uwzględniających możliwość dynamicznej zmiany wysokości każdego z obrazów wodnych, przyjmując jedną zmianę wysokości jako różnicę między minimalnymi i maksymalnymi obrotami pompy, przy czasie pracy na obrotach minimalnych przez 5 s i obrotach maksymalnych przez 1 s, z powtarzalnością takiego algorytmu pracy przez co najmniej 5 min.
- bezpośrednie podłączenie anemometru i sterowanie proporcjonalne wysokością strumieni wodnych w zależności od siły wiatru
- oświetlenie będzie włączane za pomocą zegara astronomicznego. Dostawca systemu przygotowuje jeden 10 minutowy programy działania całej fontanny

### 3.5. Instalacje elektryczne fontanny.

Do szafki zasilająco-sterującej zostanie doprowadzony kabel zasilający zewnętrzny zapewniający dostawę energii dla potrzeb urządzeń technologicznych fontanny.

Zapotrzebowanie minimalne mocy wynosi:  $N=5,50$  kW i  $U=400V$ .

Zestawienie zapotrzebowania mocy przez odbiorniki:

Pozycja	Nazwa	Ilość	Moc (kW)
Pompa	03PF	1	0,300
Elektrozawór	08EZ	1	0,070
Zmiękcacz	20ZM	1	0,070
Agregat fontannowy	09AF	10	1,200
Agregat fontannowy	14AF	20	1,200
Agregat ciśnieniowy	14AM	1	1,500
Reflektor	16RF	4	0,320
Reflektor	17RF	15	0,090
Inne - rezerwa		1	0,750

W szafce zasilająco-sterującej zainstalowany będzie układ niezbędnych zabezpieczeń elektrycznych, układ przeciw przepięciowy, układ czasowej regulacji pracy poszczególnych elementów składowych instalacji jak również elementy realizujące wzajemne sprzężenia urządzeń. Sterowanie będzie odpowiedzialne za realizowanie pracy poniższych układów technologii:

- System uzupełniania wody
- Pompa filtracyjna
- Agregaty fontannowe
- Oświetlenie
- Anemometr

Na szafce zasilająco-sterującej będzie zainstalowany wyłącznik główny umożliwiający odcięcie napięcia w wypadku awarii któregoś z urządzeń jak

również na czas przeprowadzenia konserwacji. Instalacje elektryczna w obrębie niecki zaprojektowano na napięcie bezpieczne tj. 24V



#### 4. Chemikalia

Dezynfekcja wody.

Do dezynfekcji wody przewidziano wielofunkcyjny środek do dezynfekcji chlorem. Preparat będzie dostarczony w postaci 200 gramowych tabletek w opakowaniach 5 kg. Środek ten poprzez oddziaływanie na wodę pełni funkcje:

- dezynfekcyjne
- algobójcze
- bakteriobójcze
- zapobiegające rozwojowi alg
- wirusobójcze
- grzybobójcze

Zagrożenia:

Produkty są zakwalifikowane do kategorii materiałów niebezpiecznych i odpowiednio oznakowanych wg wytycznych Uni Europejskiej.

Podczas obsługi urządzeń do dozowania chemii należy zachować szczególną ostrożność i postępować zgodnie z zasadami BHP dla materiałów niebezpiecznych.

Przechowywać w zamkniętym miejscu niedostępnym dla dzieci. W razie wypadku lub złego samopoczucia przy kontakcie z produktem natychmiast wezwać lekarza.

## **5. Wytyczne dla branż**

### **5.1 Instalacja Wod - Kan**

Do maszynowni należy doprowadzić wodę wodociągową rurą o średnicy 32 mm. Ciśnienie wody zasilającej 3 bary. Przewód doprowadzający wodę należy wyposażyć w wodomierz, zawór zwrotny i reduktor ciśnienia i zawory kulowe odcinające.

Kanalizacja w pomieszczeniu – kratka podłogowa zabezpieczona klapą zwrotną (w przypadku zbyt dużego zagłębienia w stosunku do kanalizacji rzepia o wymiarach 0,8x0,8x0,8m z pompą zatapialną) i podejście technologiczne D75

Niecka fontanny:

Spust zimowy D110 – do kanalizacji deszczowej zamykany klapa ziemną

Przelew awaryjny D50 – do kanalizacji deszczowej zabezpieczony klapą zwrotną

### **5.2 Wentylacja i ogrzewanie**

Dla pomieszczenia maszynowni należy zapewnić wentylację mechaniczną wywiewno – nawiewną zapewniającą 5 wymian powietrza na godzinę.

Temperatura w pomieszczeniu technicznym przez cały rok powinna mieścić się w przedziale 5 – 25°C. W związku z tym wymagane jest ogrzewanie pomieszczenia maszynowni .

### **5.3 Instalacje elektryczne**

Pomieszczenie maszynowni powinno posiadać oświetlenie zgodnie z przepisami dotyczącymi pomieszczeń technicznych.

Do szafki sterująco-zasilającej doprowadzić kabel zasilający zapotrzebowanie mocy  $N=2,00$  kW i  $U=400$ V.

Zapotrzebowanie mocy dla potrzeby wentylacji i oświetlenia maszynowni wg Projektu branżowego

#### **5.4 Budowlana**

Podłoga maszynowni wyprofilowana ze spadkiem do kratki kanalizacyjnej.

Podłoga pomieszczenia technicznego powinna posiadać glazurę lub winna być zabezpieczona innym materiałem odpornym na działanie chemicznych środków agresywnych.

Pod pompy wykonać postumenty o wysokości 20 cm.

Otworowanie płyt w niecce wg wymiarów lamp i dysz

## II Zestawienie materiałów i urządzeń

Pozycja	Opis	Symbol	Ilość
Układ filtracyjny			
Filtr	<b>Wymiary:</b> Średnica: D350 Ciśnienie robocze: co najmniej 2,5 bar Przyłącze: co najmniej 1,5 '' <b>Wyposażenie:</b> Manometr, spust, odpowietrznik, podejście systemowe do zaworu sześciodrogowego <b>Materiał:</b> Nie gorsze niż żywice poliestrowe wzmocnione włóknem szklanym;	01FP	1szt.
Złoże filtra	<b>Granulacja:</b> 0,8 – 1,3 mm		50kg
Zawór 6-drogowy	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż ABS <b>Wyposażenie:</b> Przyłącze: co najmniej 1,5'' systemowe do filtra	02ZA	1szt.
Pompa	<b>Wymiary:</b> Przyłącza co najmniej D50/1,5'' <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr z przeźroczystą pokrywą i wyjmowanym wsadem, Zabezpieczenie silnika nie gorsze niż IP-55, Co najmniej jeden spust <b>Materiał:</b> Prefiltr z materiału nie gorszego niż ABS <b>Parametry pracy:</b> Moc: nie więcej niż 0,3kW III faz. Q: 8 m3/H H: 7 mH20	03PF	1szt.
Skimmer	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż stal nierdzewna 304	04SK	1szt.
Układ dozowania chemii			
Śluza dozująca	<b>Pojemność:</b> co najmniej 3,5kg <b>Wyposażenie:</b> Zawór spustowy Regulator przepływu	05SD	1szt.
Chemia	Multi Tabletki 200g		1szt.
Układ kontroli poziomu i automatycznego uzupełniania wody			
Filtr wstępny	<b>Wyposażenie:</b> Korpus z odpowietrznikiem i przyłączami gwintowanymi 1'' Przeźroczysta obudowa Klucz do obudowy	06WP	1szt.
Wkład filtra	Filtr jednorazowy co najwyżej 20 µm		1
Zmiękczac	<b>Wyposażenie:</b> zbiornik ciśnieniowy 10'' z żywicą jonowymienną zbiornik na zapas środka regenerującego 100l z pokrywą wielocyklowy zawór sterujący z przyłączami 1'' transformator 12V	20ZM	1
Elektrozawór	<b>Parametry:</b> Zawór normalnie zamknięty Przyłącze GW 1'' Zasilanie 24V	07EZ	1szt.

Czujnik poziomu wody	<b>Material:</b> Stal nierdzewna <b>Wyposażenie:</b> Trzy sondy w obudowie	08CP	1szt.
Agregat fontannowy	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy nie mniej niż 1 1/4" <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr ze stali nierdzewnej Zabezpieczenie przed zamarzaniem co najmniej -20 stopni C Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi zapewniającymi brak błęd polaryzacji IP68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie: 24 V/DC, Moc nie więcej niż 125W Sterowanie: DMX RDM <b>Punkt pracy:</b> H=3,5 mH2O Q=3,51 m³/h	09AF	10 szt.
Dysza	<b>Material:</b> Nie gorszy niż stal nierdzewna <b>Wyposażenie:</b> Dwa przyłącza nie mniejsze niż: 1,5" Dysza wielostrumieniowa zasilana dwoma agregatami o obrazie wodnym o parametrach podanych na rysunku w projekcie	10DA	5 szt.
Agregat fontannowy	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy nie mniej niż 1" <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr ze stali nierdzewnej Zabezpieczenie przed zamarzaniem co najmniej -20 stopni C Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi zapewniającymi brak błęd polaryzacji IP68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie: 24 V/DC, Moc nie więcej niż 60W Sterowanie: DMX RDM Możliwość tworzenia 3 różnych efektów wodnych: Wave effect - Pop jet effect - Splash effect <b>Punkt pracy:</b> H=2,1 mH2O Q=2,61 m³/h	11AF	20szt.
Dysza fontanna	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy 1" <b>Wyposażenie:</b> Mimośród z regulacją kąta nachylenia co najmniej 12° <b>Material:</b> Mosiądz, stal nierdzewna	12DA	20szt.
Okablowanie obrazu wodnego i oświetlenia	<b>Material:</b> Wtyki systemowe , poziom zabezpieczenia IP nie gorszy niż 68 zapewniające brak błęd polaryzacji Kabel Nie gorszy niż H07RNF		1kpl.
Podwodne przejście kablowe	IP68 INOX	13KD	3szt.
Puszki połączeniowe podwodne	<b>Wyposażenie:</b> Co najmniej 8 szt. dławików M20 IP68 Przezroczyste wieka , poziom zabezpieczenia		1kpl.

	IP nie gorszy niż 68		
Agregat mgłowy	<b>Wyposażenie:</b> Dwa filtry dokładne Wysokociśnieniowy wąż podłączeniowy <b>Parametry pracy:</b> Nie więcej niż Q=4,00 l/min <b>Moc nie więcej niż 1,5kW III faz.</b>	14AM	1 kpl.
Orurowanie	Zestaw węży poliamidowych z końcówkami		1kpl.
Dysze mgłowe	INOX	15DM	8 szt.
<b>Oświetlenie obrazu wodnego</b>			
Reflektor	<b>Materiał:</b> stal nierdzewna nie gorsza niż 316L <b>Wyposażenie:</b> Otwór centralny na dyszę typ 7 Zabudowany reflektor LED RGB Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi o IP nie niższym niż 68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie 24V Nie więcej niż 18W Sterowanie: DMX RDM Natężenie światła nie mniej niż 540 lx na wysokości 2 metrów Kąt rozsyłu światła w zakresie 15°-20° RGB 16 milionów kolorów	16RF	20szt.
Reflektor	<b>Materiał:</b> stal nierdzewna nie gorsza niż 316L <b>Wyposażenie:</b> Zabudowany reflektor LED RGB Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi o IP nie niższym niż 68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie 24V Nie więcej niż 8W Sterowanie: DMX RDM RGB 16 milionów kolorów	17RF	15szt.
<b>Układ sterowania i zasilania</b>			
Okablowanie urządzeń			1kpl.
Szafa sterująca - zasilająca	<b>Wyposażenie sterownika:</b> Co najmniej 1 x wyjście DMX RDM - 512 kanałów Co najmniej 6 x wyjście cyfrowe 1A Co najmniej 6 x wejście cyfrowe Ethernet RJ45 10/100Mbit Co najmniej jedna karta Micro SD Programator zdarzeń - minuta/godzina/dzień/miesiąc/rok	18ST	1kpl.
<b>Czujnik wiatru</b>	Anemometr łopatkowy	19AN	1 szt.
<b>Orurowanie</b>			
Kształtki, rury, klej , czyścik	PVC-U klejone		1kpl.
Kształtki, rury, czyścik	PE zgrzewane		1kpl.

### III Rysunki

Zamawiający:	
<p style="text-align: center;">GMINA WŁOSZCZOWA UL. PARTYZANTÓW 14 29-100 WŁOSZCZOWA</p>	
Wykonawca:	
<p style="text-align: center;">EKOPROJEKT JACEK JAKÓBIK ŻÓŁWIN, UL. NADARZYŃSKA 134 05-807 PODKOWA LEŚNA TEL. 881000020</p>	

Stadium:	Lokalizacja:
PROJEKT WYKONAWCZY	<p style="text-align: center;">DZIAŁKA EW. NR: 3620/2 POŁOŻONA WE WŁOSZCZOWIE PRZY PLACU WOLNOŚCI</p>
Tom:	Tytuł opracowania:
Branża:	<p style="text-align: center;">OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWO - KOSZTORYSOWEJ ZAGOSPODAROWANIA TERENU W ŚRODKU RYNKU (PLAC WOLNOŚCI) W RAMACH PROJEKTU: KOMPLEKSOWA REWITALIZACJA CENTRUM WŁOSZCZOWY – UKSZTAŁTOWANIE ESTETYCZNEJ I FUNKCJONALNEJ PRZESTRZENI PUBLICZNEJ, WPŁYWAJĄCEJ NA ROZWÓJ AKTYWNOŚCI SPOŁECZNEJ, REKREACJI ORAZ PRZEDSIĘBIORCZOŚCI MIESZKAŃCÓW</p>
TECHNOLOGIA FONTANNY	

	IMIĘ I NAZWISKO:	NR UPRAWNIEŃ:	PODPIS:
PROJEKTANT:	MGR INŻ. TOMASZ PIRZAŃSKI	MAP/0237/PWOS/12	

Nr archiwalny:	Data:
	30 WRZEŚNIA 2018



## **Zestawienie opracowania:**

- I. Opis techniczny
  - 1. Podstawa opracowania
  - 2. Parametry fontanny
  - 3. Opis instalacji i urządzeń
  - 4. Chemikalia
  - 5. Wytyczne dla branż
  - 6. Zagadnienia BHP
  - 7. Zabezpieczenia antykorozyjne
  - 8. Inne
  - 9. Warunki stosowania zamienników
  
- II. Zestawienie urządzeń i materiałów
  
- III. Rysunki

## I Opis techniczny

### **1. Podstawa i faza opracowania**

- Projekt architektury dostarczony przez biuro architektoniczne
- Uzgodnienia branżowe dotyczące dostawy wody, odbioru ścieków oraz zasilania energetycznego.
- Faza opracowania – projekt wykonawczy
- Projekt został opracowany zgodnie z Polskimi Normami. Urządzenia elektryczne w nieckach fontannowych zostały zaprojektowane zgodnie z Polską Normą PN-HD 60364-7-702 po nowelizacji z listopada 2010

## 2. Parametry fontanny

Projektowana fontanna będzie stanowiła elementy architektury w ramach przebudowy miejscowości Włoszczowa.

Obraz wodny będzie składał się z następujących elementów:

- 5 dyszy wieloobrazowych o maksymalnej wysokości do 3,0 metrów oświetlonych RGBW
- 20 dysz strumienia pełnego o maksymalnej wysokości do 1,5 metra oświetlonych RGB
- 8 dysz strumienia mgły wodnej wysokości do 1,0

Zaprojektowano pomieszczenie maszynowni. Zostaną w nim umieszczone wszystkie urządzenia techniczne niezbędne do prawidłowego działania instalacji wodnych tj.: obieg uzdatniania wody i obiegi atrakcji.

Urządzenia będą sterowane automatycznie. Zaprogramowanie czasu pracy zostanie wykonane zgodnie z wytycznymi inwestora.

Przykładowy program pracy:

Czas pracy układu filtracyjnego	godz. 8:00 do 24:00
Czas pracy atrakcji fontanny	godz. 8:00 do 22:00

### **3. Opis instalacji i urządzeń**

#### **3.1. Obieg uzdatniania wody:**

##### **Elementy odbioru**

Odbiór wody z niecki będzie odbywał się za pomocą kosza ssawnego (04SK). Woda będzie zasysana przez pompę filtracyjną.

##### **Filtracja wody**

Do uzdatniania wody zastosowano zestaw filtracyjny składający się z:

- Filtra (01FP) o średnicy D350 ze złożem kwarcowym 0,5-1 mm
- Pompy filtracyjnej (03PF) o mocy 0,3kW III faz. z prefiltrem
- Ręcznego zaworu sześciodrogowego (02ZA)
- Orurowania

##### **Układ dozowania środka chemicznego**

Układ ten ma na celu utrzymanie optymalnych parametrów wody w fontannie.

W jego skład wchodzi:

- śluza dozująca zamontowana na by-pasie

##### **Elementy napływowe**

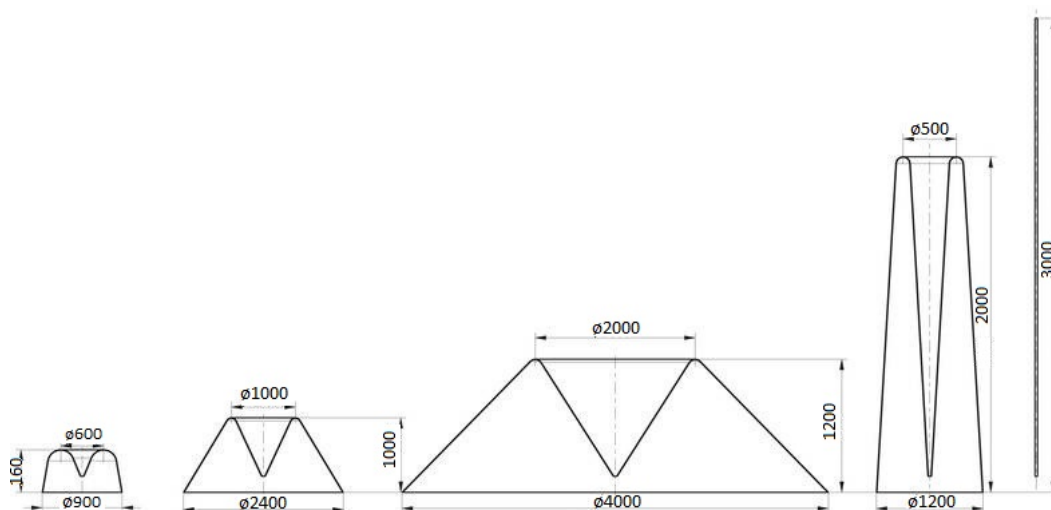
Napływ wody do niecki będzie odbywał się poprzez trójnik napływowy.

### 3.2. Obieg atrakcji:

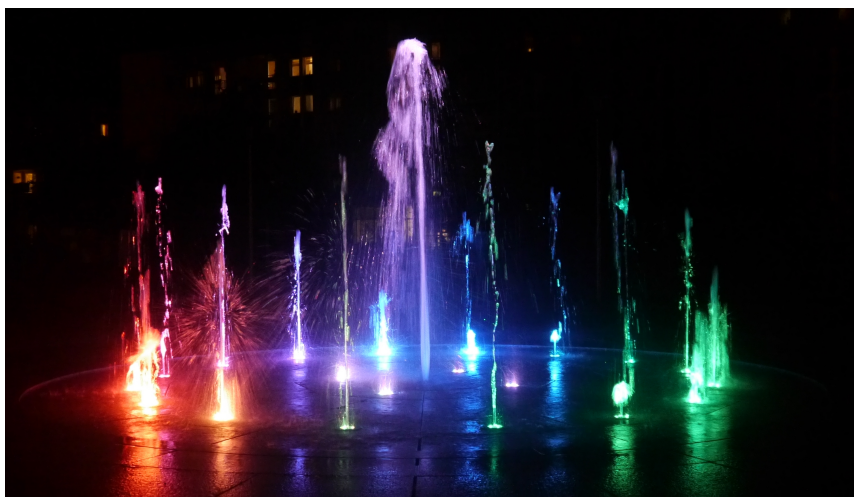
#### 3.2.1. Dysze wieloobrazowe

Dla obrazu wodnego dobrano pięć dysz wieloobrazowych (10DA). Zapewnia ona uzyskanie min 5 różnych obrazów wodnych w zakresie wysokości i średnicy strumienia (patrz rysunek poniżej). Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (11AF). Agregaty zapewniają płynną regulację wysokości każdego z strumieni oraz ich indywidualne przerywanie. Agregat zasilany jest bezpiecznym napięciem 24 V/DC i pobiera moc 120W. Dodatkowo każdy agregat wyposażony jest w zintegrowany interfejs DMX, umożliwiający elektroniczną, płynną regulację wysokości obrazu wodnego przy pomocy jednostki sterującej. Każdy z agregatów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem wysokości, jak i dynamiki obrazu wodnego. Agregaty wyposażone są w filtry wstępne ze stali nierdzewnej oraz kable zasilające – sterujące z wtykiem systemowym zapobiegającym błędowi polaryzacji o stopniu szczelności IP68. Każde z urządzeń ma własne imię cyfrowe oraz nadany adres, na podstawie którego z wiązki informacji wybiera rozkazy przeznaczone dla niego. Podstawowym założeniem jest liniowość sieci tzn. sygnał przechodzi z jednego urządzenia do kolejnego.

Rys. nr 1



Przykład obrazów wodnych – patrz dysza centralna



#### Wyposażenie:

- Prefiltr ze stali nierdzewnej
- Wodoodporna obudowa z uszczelnieniem statycznym i całkowicie odizolowanych zwojach silnika
- Zintegrowane zabezpieczenie termalne
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem do - 20 stopni C.
- Kable sterujące zasilające z końcówkami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku

#### Cechy agregatu:

- efekt dynamicznego cięcia obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (120 zmian prędkości obrotowej/min), przy założeniu pełnego obrazu wodnego o średnicy 12mm i wysokości do 3000mm,
- efekt płynnej zmiany wysokości obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (20mm – 3000mm – 20mm) (20 zmian wartości prędkości obrotowej/min),
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC , zgodnym z europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów agregatu,
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie sterująco zasilającej fontanny.

Dla optymalnego oświetlenia poszczególnych strumieni wodnych zastosowano po trzy reflektory LED dla każdej z dysz (17RF). Reflektory zasilane są bezpiecznym napięciem 24V/DC, przeznaczone do eksploatacji podwodnej, jako oświetlenie fontann i wodotrysków. Obudowa reflektora wykonana jest ze stali nierdzewnej i standardowo wyposażona w wpust kablowy. Szyba reflektora ze szkła pancernego i pełniąc rolę osłony diod LED, w ilości 3 sztuk diod LED w każdym reflektorze.

Szyba ze szkła pancernego jest płasko łączona śrubami z obudową oraz uszczelnieniem. Reflektor charakteryzuje się gładką i równą powierzchnią, bez wystających krawędzi, sprzyjających gromadzeniu się zanieczyszczeń.

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów z dodatkowym efektem strobo. Każdy z reflektorów jest indywidualnie

kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Reflektor wyposażony jest w kabel zasilający – sterujący z wtykiem systemowym o stopniu szczelności IP68.

#### Cechy reflektora LED:

- sterowanie na bazie protokołu DMX RDM, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk systemowy, wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX RDM, stanowiący integralną część reflektora,
- skuteczność oświetlania obrazu wodnego przy mocy 6W,
- maskownica umożliwiająca profesjonalny montaż w płycie,
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC, zgodnym z europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych. oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie fontanny.



### 3.2.2. Dysze pionowe

Dla obrazu wodnego dobrano dwadzieścia dysz pełnego strumienia (12DA). Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (13AF). Agregaty zapewniają płynną regulację wysokości każdego z strumieni oraz ich indywidualne przerywanie. Agregat zasilany jest bezpiecznym napięciem 24 V/DC i pobiera moc 60W. Dodatkowo każdy agregat wyposażony jest w zintegrowany interfejs DMX, umożliwiający elektroniczną, płynną regulację wysokości obrazu wodnego przy pomocy jednostki sterującej. Każdy z agregatów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem wysokości, jak i dynamiki obrazu wodnego. Agregaty wyposażone są w filtry wstępne ze stali nierdzewnej oraz kable zasilające – sterujące z wtykiem systemowym zapobiegającym błędowi polaryzacji o stopniu szczelności IP68. Każde z urządzeń ma własne imię cyfrowe oraz nadany adres, na podstawie, którego z wiązki informacji wybiera rozkazy przeznaczone dla niego. Podstawowym założeniem jest liniowość sieci tzn. sygnał przechodzi z jednego urządzenia do kolejnego.

Wypożyczenie:

- Prefiltr ze stali nierdzewnej
- Wodoodporna obudowa z uszczelnieniem statycznym i całkowicie odizolowanych zwojach silnika
- Zintegrowane zabezpieczenie termalne
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem do - 20 stopni C.
- Kable sterujące zasilające z końcówkami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku

Cechy agregatu:

- efekt dynamicznego cięcia obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (120 zmian prędkości obrotowej/min), przy założeniu pełnego obrazu wodnego o średnicy 12mm i wysokości do 1500mm,
- efekt płynnej zmiany wysokości obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (20mm – 1500mm – 20mm) (20 zmian wartości prędkości obrotowej/min),

- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC , zgodnym z europejskim normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów agregatu,
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie sterująco zasilającej fontanny.
- Uzyskania obrazów wodnych takich jak:

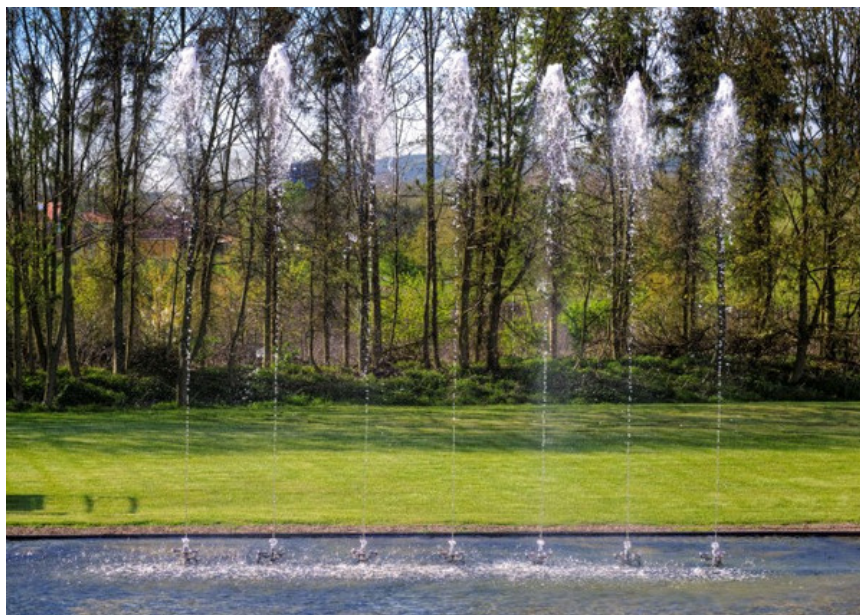
Efekt uderzenia – Splash Effect –  $H_{\max} = 2,0\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

<https://www.youtube.com/watch?v=WDEqDgZYx-Y>



Efekt podbijania – Pop-Jet Effect –  $H_{\max} = 2,0\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

<https://www.youtube.com/watch?v=URNIsOcNE1Q>



Efekt fali – Wave Effect –  $H_{\max} = 1,5\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

[https://www.youtube.com/watch?v=NonH\\_rCwIEE](https://www.youtube.com/watch?v=NonH_rCwIEE)



## **Oświetlenie:**

Dla optymalnego oświetlenia poszczególnych strumieni wodnych zastosowano reflektory LED (16RF) z możliwością umieszczenia dyszy strumieniowej pośrodku lampy (otwór na dyszę w centrum reflektora). Reflektory zasilane są bezpiecznym napięciem 24V/DC, przeznaczone do eksploatacji podwodnej, jako oświetlenie fontann i wodotrysków. Obudowa reflektora wykonana jest ze stali nierdzewnej i standardowo wyposażona w wpust kablowy. Szyba reflektora ze szkła pancernego i pełniąca rolę osłony diod LED, w ilości 9 sztuk diod LED w każdym reflektorze.

Szyba ze szkła pancernego jest płasko łączona śrubami z obudową oraz uszczelnieniem. Reflektor charakteryzuje się gładką i równą powierzchnią, bez wystających krawędzi, sprzyjających gromadzeniu się zanieczyszczeń.

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów. Każdy z reflektorów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Reflektor wyposażony jest w kabel zasilający – sterujący z wtykiem systemowym o stopniu szczelności IP68.

### Cechy reflektora LED:

- sterowanie na bazie protokołu DMX RDM, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk systemowy, wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX RDM, stanowiący integralną część reflektora,
- skuteczność oświetlania obrazu wodnego do 7m przy mocy 16W,
- maskownica umożliwiająca profesjonalny montaż w płycie,
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC, zgodnym z europejskim normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych.
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie fontanny.



### 3.2.3. Dysze mgławice

Dla obrazu wodnego dobrano osiem dysz mgławiących (15DA).  
Do ich zasilania zaprojektowano wysokociśnieniowy agregat wodny 400V o  
mocy ..... (DA) .

Przykład obrazu wodnego:



### **3.3. Materiały i armatura**

- Wszystkie dysze i elementy obrazów wodnych będą wykonane z: tombaku, ABS i INOX
- Rurociągi oraz armatura w maszynowni, nieckach oraz odpływy grawitacyjne z twardego PVC-U PN10
- Rury oraz kształtki łączone metodą klejoną, skręcaną na gwint
- Rurociągi oraz armatura w niecce i w ziemi z PE zgrzewanego
- Przed procesem betonowania wszystkie rury należy wyposażyć w kołnierze szczelne

### **3.4. Układ sterowania pracą fontanny**

Zadaniem układu sterowania pracą fontanny jest zredukowane do minimum niezbędnej obsługi, ułatwienie bieżącej eksploatacji, zapewnienie precyzji pracy oraz zabezpieczenie przed sytuacjami awaryjnymi.

#### **Sterowanie poziomym**

Celem pracy tego układu będzie samoczynne uzupełnianie strat w obiegu wodnym fontanny oraz zabezpieczenie urządzeń przed pracą „na sucho”. W skład kompletu wchodzić będą: sondy zamontowane w niecce i zawór elektromagnetyczny . Dodatkowo układ jest wyposażony w zmiękcacz jonowymienny.

#### **Układ atrakcji**

Cały układ sterowania opiera się na modułach DMX RDM wbudowanych w poszczególne urządzenia zintegrowanych ze sterownikiem głównym wbudowanym w szafę sterującą. Czas włączenia i wyłączenia układu jest definiowany przy programowaniu fontanny. Algorytm działania agregatów fontannowych wg wytycznych niniejszego projektu zostanie wprowadzony przez producenta do sterownika w czasie rozruchu fontanny.

**Sterownik ma zapewnić:**

- tworzenie efektów wodnych w postaci różnorodnych algorytmów pracy obiektu fontannowego, a mianowicie: tworzenie figur wodnych, sinusoid
- układów łącznych, uwzględniających możliwość dynamicznej zmiany wysokości obrazów wodnych w ilości co najmniej trzydziestu zmian wysokości na minutę,
- utworzenie układów indywidualnych, uwzględniających możliwość dynamicznej zmiany wysokości każdego z obrazów wodnych, przyjmując jedną zmianę wysokości jako różnicę między minimalnymi i maksymalnymi obrotami pompy, przy czasie pracy na obrotach minimalnych przez 5 s i obrotach maksymalnych przez 1 s, z powtarzalnością takiego algorytmu pracy przez co najmniej 5 min.
- bezpośrednie podłączenie anemometru i sterowanie proporcjonalne wysokością strumieni wodnych w zależności od siły wiatru
- oświetlenie będzie włączane za pomocą zegara astronomicznego. Dostawca systemu przygotowuje jeden 10 minutowy programy działania całej fontanny

### 3.5. Instalacje elektryczne fontanny.

Do szafki zasilająco-sterującej zostanie doprowadzony kabel zasilający zewnętrzny zapewniający dostawę energii dla potrzeb urządzeń technologicznych fontanny.

Zapotrzebowanie minimalne mocy wynosi:  $N=5,50$  kW i  $U=400V$ .

Zestawienie zapotrzebowania mocy przez odbiorniki:

Pozycja	Nazwa	Ilość	Moc (kW)
Pompa	03PF	1	0,300
Elektrozawór	08EZ	1	0,070
Zmiękcacz	20ZM	1	0,070
Agregat fontannowy	09AF	10	1,200
Agregat fontannowy	14AF	20	1,200
Agregat ciśnieniowy	14AM	1	1,500
Reflektor	16RF	4	0,320
Reflektor	17RF	15	0,090
Inne - rezerwa		1	0,750

W szafce zasilająco-sterującej zainstalowany będzie układ niezbędnych zabezpieczeń elektrycznych, układ przeciw przepięciowy, układ czasowej regulacji pracy poszczególnych elementów składowych instalacji jak również elementy realizujące wzajemne sprzężenia urządzeń. Sterowanie będzie odpowiedzialne za realizowanie pracy poniższych układów technologii:

- System uzupełniania wody
- Pompa filtracyjna
- Agregaty fontannowe
- Oświetlenie
- Anemometr

Na szafce zasilająco-sterującej będzie zainstalowany wyłącznik główny umożliwiający odcięcie napięcia w wypadku awarii któregoś z urządzeń jak



również na czas przeprowadzenia konserwacji. Instalacje elektryczna w obrębie niecki zaprojektowano na napięcie bezpieczne tj. 24V

#### 4. Chemikalia

Dezynfekcja wody.

Do dezynfekcji wody przewidziano wielofunkcyjny środek do dezynfekcji chlorem. Preparat będzie dostarczony w postaci 200 gramowych tabletek w opakowaniach 5 kg. Środek ten poprzez oddziaływanie na wodę pełni funkcje:

- dezynfekcyjne
- algobójcze
- bakteriobójcze
- zapobiegające rozwojowi alg
- wirusobójcze
- grzybobójcze

Zagrożenia:

Produkty są zakwalifikowane do kategorii materiałów niebezpiecznych i odpowiednio oznakowanych wg wytycznych Uni Europejskiej.

Podczas obsługi urządzeń do dozowania chemii należy zachować szczególną ostrożność i postępować zgodnie z zasadami BHP dla materiałów niebezpiecznych.

Przechowywać w zamkniętym miejscu niedostępnym dla dzieci. W razie wypadku lub złego samopoczucia przy kontakcie z produktem natychmiast wezwać lekarza.

## **5. Wytyczne dla branż**

### **5.1 Instalacja Wod - Kan**

Do maszynowni należy doprowadzić wodę wodociągową rurą o średnicy 32 mm. Ciśnienie wody zasilającej 3 bary. Przewód doprowadzający wodę należy wyposażyć w wodomierz, zawór zwrotny i reduktor ciśnienia i zawory kulowe odcinające.

Kanalizacja w pomieszczeniu – kratka podłogowa zabezpieczona klapą zwrotną (w przypadku zbyt dużego zagłębienia w stosunku do kanalizacji rzepia o wymiarach 0,8x0,8x0,8m z pompą zatapialną) i podejście technologiczne D75

Niecka fontanny:

Spust zimowy D110 – do kanalizacji deszczowej zamykany klapa ziemną

Przelew awaryjny D50 – do kanalizacji deszczowej zabezpieczony klapą zwrotną

### **5.2 Wentylacja i ogrzewanie**

Dla pomieszczenia maszynowni należy zapewnić wentylację mechaniczną wywiewno – nawiewną zapewniającą 5 wymian powietrza na godzinę.

Temperatura w pomieszczeniu technicznym przez cały rok powinna mieścić się w przedziale 5 – 25°C. W związku z tym wymagane jest ogrzewanie pomieszczenia maszynowni .

### **5.3 Instalacje elektryczne**

Pomieszczenie maszynowni powinno posiadać oświetlenie zgodnie z przepisami dotyczącymi pomieszczeń technicznych.

Do szafki sterująco-zasilającej doprowadzić kabel zasilający zapotrzebowanie mocy  $N=2,00$  kW i  $U=400$ V.

Zapotrzebowanie mocy dla potrzeby wentylacji i oświetlenia maszynowni wg Projektu branżowego

#### **5.4 Budowlana**

Podłoga maszynowni wyprofilowana ze spadkiem do kratki kanalizacyjnej.

Podłoga pomieszczenia technicznego powinna posiadać glazurę lub winna być zabezpieczona innym materiałem odpornym na działanie chemicznych środków agresywnych.

Pod pompy wykonać postumenty o wysokości 20 cm.

Otworowanie płyt w niecce wg wymiarów lamp i dysz

## II Zestawienie materiałów i urządzeń

Pozycja	Opis	Symbol	Ilość
Układ filtracyjny			
Filtr	<b>Wymiary:</b> Średnica: D350 Ciśnienie robocze: co najmniej 2,5 bar Przyłącze: co najmniej 1,5 '' <b>Wypozażenie:</b> Manometr, spust, odpowietrznik, podejście systemowe do zaworu sześciodrogowego <b>Materiał:</b> Nie gorsze niż żywice poliestrowe wzmocnione włóknem szklanym;	01FP	1szt.
Złoże filtra	<b>Granulacja:</b> 0,8 – 1,3 mm		50kg
Zawór 6-drogowy	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż ABS <b>Wypozażenie:</b> Przyłącze: co najmniej 1,5'' systemowe do filtra	02ZA	1szt.
Pompa	<b>Wymiary:</b> Przyłącza co najmniej D50/1,5'' <b>Wypozażenie:</b> Prefiltr z przeźroczystą pokrywą i wyjmowanym wsadem, Zabezpieczenie silnika nie gorsze niż IP-55, Co najmniej jeden spust <b>Materiał:</b> Prefiltr z materiału nie gorszego niż ABS <b>Parametry pracy:</b> Moc: nie więcej niż 0,3kW III faz. Q: 8 m3/H H: 7 mH2O	03PF	1szt.
Skimmer	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż stal nierdzewna 304	04SK	1szt.
Układ dozowania chemii			
Śluza dozująca	<b>Pojemność:</b> co najmniej 3,5kg <b>Wypozażenie:</b> Zawór spustowy Regulator przepływu	05SD	1szt.
Chemia	Multi Tabletki 200g		1szt.
Układ kontroli poziomu i automatycznego uzupełniania wody			
Filtr wstępny	<b>Wypozażenie:</b> Korpus z odpowietrznikiem i przyłączami gwintowanymi 1'' Przeźroczysta obudowa Klucz do obudowy	06WP	1szt.
Wkład filtra	Filtr jednorazowy co najwyżej 20 µm		1
Zmiękczac	<b>Wypozażenie:</b> zbiornik ciśnieniowy 10'' z żywicą jonowymienną zbiornik na zapas środka regenerującego 100l z pokrywą wielocyklowy zawór sterujący z przyłączami 1'' transformator 12V	20ZM	1
Elektrozawór	<b>Parametry:</b> Zawór normalnie zamknięty Przyłącze GW 1'' Zasilanie 24V	07EZ	1szt.

Czujnik poziomu wody	<b>Materiał:</b> Stal nierdzewna <b>Wyposażenie:</b> Trzy sondy w obudowie	08CP	1szt.
Agregat fontannowy	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy nie mniej niż 1 1/4" <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr ze stali nierdzewnej Zabezpieczenie przed zamarzaniem co najmniej -20 stopni C Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie: 24 V/DC, Moc nie więcej niż 125W Sterowanie: DMX RDM <b>Punkt pracy:</b> H=3,5 mH2O Q=3,51 m³/h	09AF	10 szt.
Dysza	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż stal nierdzewna <b>Wyposażenie:</b> Dwa przyłącza nie mniejsze niż: 1,5" Dysza wielostrumieniowa zasilana dwoma agregatami o obrazie wodnym o parametrach podanych na rysunku w projekcie	10DA	5 szt.
Agregat fontannowy	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy nie mniej niż 1" <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr ze stali nierdzewnej Zabezpieczenie przed zamarzaniem co najmniej -20 stopni C Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie: 24 V/DC, Moc nie więcej niż 60W Sterowanie: DMX RDM Możliwość tworzenia 3 różnych efektów wodnych: Wave effect - Pop jet effect - Splash effect <b>Punkt pracy:</b> H=2,1 mH2O Q=2,61 m³/h	11AF	20szt.
Dysza fontannaowa	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy 1" <b>Wyposażenie:</b> Mimośród z regulacją kąta nachylenia co najmniej 12° <b>Materiał:</b> Mosiądz, stal nierdzewna	12DA	20szt.
Okablowanie obrazu wodnego i oświetlenia	<b>Materiał:</b> Wtyki systemowe , poziom zabezpieczenia IP nie gorszy niż 68 zapewniające brak błędów polaryzacji Kabel Nie gorszy niż H07RNF		1kpl.
Podwodne przejście kablowe	IP68 INOX	13KD	3szt.
Puszki połączeniowe podwodne	<b>Wyposażenie:</b> Co najmniej 8 szt. dławików M20 IP68 Przezroczyste wieka , poziom zabezpieczenia		1kpl.

	IP nie gorszy niż 68		
Agregat mgłowy	<b>Wyposażenie:</b> Dwa filtry dokładne Wysokociśnieniowy wąż podłączeniowy <b>Parametry pracy:</b> Nie więcej niż Q=4,00 l/min <b>Moc nie więcej niż 1,5kW III faz.</b>	14AM	1 kpl.
Orurowanie	Zestaw węży poliamidowych z końcówkami		1kpl.
Dysze mgłowe	INOX	15DM	8 szt.
<b>Oświetlenie obrazu wodnego</b>			
Reflektor	<b>Materiał:</b> stal nierdzewna nie gorsza niż 316L <b>Wyposażenie:</b> Otwór centralny na dyszę typ 7 Zabudowany reflektor LED RGB Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi o IP nie niższym niż 68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie 24V Nie więcej niż 18W Sterowanie: DMX RDM Natężenie światła nie mniej niż 540 lx na wysokości 2 metrów Kąt rozsyłu światła w zakresie 15°-20° RGB 16 milionów kolorów	16RF	20szt.
Reflektor	<b>Materiał:</b> stal nierdzewna nie gorsza niż 316L <b>Wyposażenie:</b> Zabudowany reflektor LED RGB Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi o IP nie niższym niż 68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie 24V Nie więcej niż 8W Sterowanie: DMX RDM RGB 16 milionów kolorów	17RF	15szt.
<b>Układ sterowania i zasilania</b>			
Okablowanie urządzeń			1kpl.
Szafa sterująca - zasilająca	<b>Wyposażenie sterownika:</b> Co najmniej 1 x wyjście DMX RDM - 512 kanałów Co najmniej 6 x wyjście cyfrowe 1A Co najmniej 6 x wejście cyfrowe Ethernet RJ45 10/100Mbit Co najmniej jedna karta Micro SD Programator zdarzeń - minuta/godzina/dzień/miesiąc/rok	18ST	1kpl.
<b>Czujnik wiatru</b>	Anemometr łopatkowy	19AN	1 szt.
<b>Orurowanie</b>			
Kształtki, rury, klej , czyścik	PVC-U klejone		1kpl.
Kształtki, rury, czyścik	PE zgrzewane		1kpl.

### III Rysunki



Zamawiający:	
<p style="text-align: center;">GMINA WŁOSZCZOWA UL. PARTYZANTÓW 14 29-100 WŁOSZCZOWA</p>	
Wykonawca:	
<p style="text-align: center;">EKOPROJEKT JACEK JAKÓBIK ŻÓŁWIN, UL. NADARZYŃSKA 134 05-807 PODKOWA LEŚNA TEL. 881000020</p>	

Stadium:	Lokalizacja:
PROJEKT WYKONAWCZY	<p style="text-align: center;">DZIAŁKA EW. NR: 3620/2 POŁOŻONA WE WŁOSZCZOWIE PRZY PLACU WOLNOŚCI</p>
Tom:	Tytuł opracowania:
Branża:	<p style="text-align: center;">OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWO - KOSZTORYSOWEJ ZAGOSPODAROWANIA TERENU W ŚRODKU RYNKU (PLAC WOLNOŚCI) W RAMACH PROJEKTU: KOMPLEKSOWA REWITALIZACJA CENTRUM WŁOSZCZOWY – UKSZTAŁTOWANIE ESTETYCZNEJ I FUNKCJONALNEJ PRZESTRZENI PUBLICZNEJ, WPŁYWAJĄCEJ NA ROZWÓJ AKTYWNOŚCI SPOŁECZNEJ, REKREACJI ORAZ PRZEDSIĘBIORCZOŚCI MIESZKAŃCÓW</p>
TECHNOLOGIA FONTANNY	

	IMIĘ I NAZWISKO:	NR UPRAWNIEŃ:	PODPIS:
PROJEKTANT:	MGR INŻ. TOMASZ PIRZAŃSKI	MAP/0237/PWOS/12	

Nr archiwalny:	Data:
	30 WRZEŚNIA 2018

## **Zestawienie opracowania:**

- I. Opis techniczny
  - 1. Podstawa opracowania
  - 2. Parametry fontanny
  - 3. Opis instalacji i urządzeń
  - 4. Chemikalia
  - 5. Wytyczne dla branż
  - 6. Zagadnienia BHP
  - 7. Zabezpieczenia antykorozyjne
  - 8. Inne
  - 9. Warunki stosowania zamienników
  
- II. Zestawienie urządzeń i materiałów
  
- III. Rysunki

## I Opis techniczny

### **1. Podstawa i faza opracowania**

- Projekt architektury dostarczony przez biuro architektoniczne
- Uzgodnienia branżowe dotyczące dostawy wody, odbioru ścieków oraz zasilania energetycznego.
- Faza opracowania – projekt wykonawczy
- Projekt został opracowany zgodnie z Polskimi Normami. Urządzenia elektryczne w nieckach fontannowych zostały zaprojektowane zgodnie z Polską Normą PN-HD 60364-7-702 po nowelizacji z listopada 2010

## 2. Parametry fontanny

Projektowana fontanna będzie stanowiła elementy architektury w ramach przebudowy miejscowości Włoszczowa.

Obraz wodny będzie składał się z następujących elementów:

- 5 dyszy wieloobrazowych o maksymalnej wysokości do 3,0 metrów oświetlonych RGBW
- 20 dysz strumienia pełnego o maksymalnej wysokości do 1,5 metra oświetlonych RGB
- 8 dysz strumienia mgły wodnej wysokości do 1,0

Zaprojektowano pomieszczenie maszynowni. Zostaną w nim umieszczone wszystkie urządzenia techniczne niezbędne do prawidłowego działania instalacji wodnych tj.: obieg uzdatniania wody i obiegi atrakcji.

Urządzenia będą sterowane automatycznie. Zaprogramowanie czasu pracy zostanie wykonane zgodnie z wytycznymi inwestora.

Przykładowy program pracy:

Czas pracy układu filtracyjnego	godz. 8:00 do 24:00
Czas pracy atrakcji fontanny	godz. 8:00 do 22:00

### **3. Opis instalacji i urządzeń**

#### **3.1. Obieg uzdatniania wody:**

##### **Elementy odbioru**

Odbiór wody z niecki będzie odbywał się za pomocą kosza ssawnego (04SK). Woda będzie zasysana przez pompę filtracyjną.

##### **Filtracja wody**

Do uzdatniania wody zastosowano zestaw filtracyjny składający się z:

- Filtra (01FP) o średnicy D350 ze złożem kwarcowym 0,5-1 mm
- Pompy filtracyjnej (03PF) o mocy 0,3kW III faz. z prefiltrem
- Ręcznego zaworu sześciodrogowego (02ZA)
- Orurowania

##### **Układ dozowania środka chemicznego**

Układ ten ma na celu utrzymanie optymalnych parametrów wody w fontannie.

W jego skład wchodzi:

- śluza dozująca zamontowana na by-pasie

##### **Elementy napływowe**

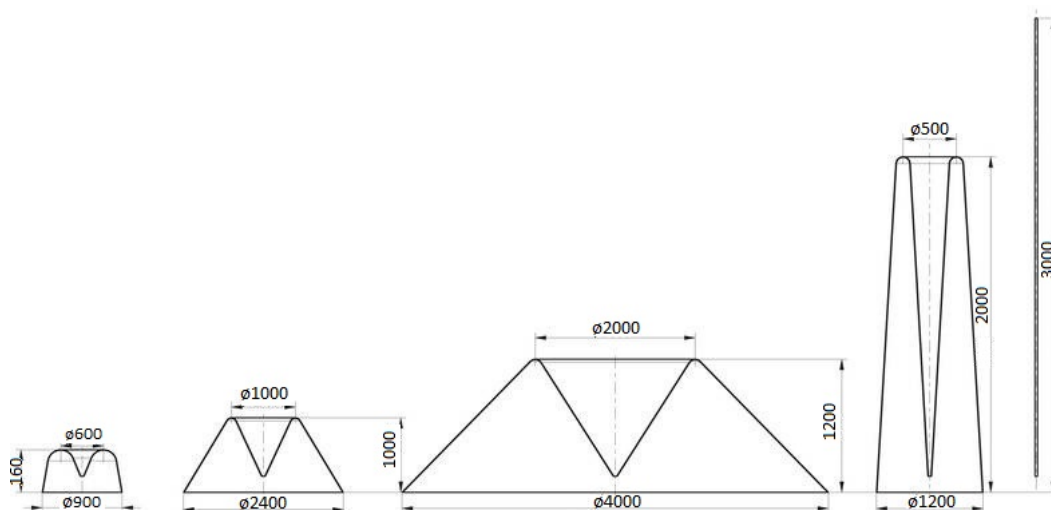
Napływ wody do niecki będzie odbywał się poprzez trójnik napływowy.

### 3.2. Obieg atrakcji:

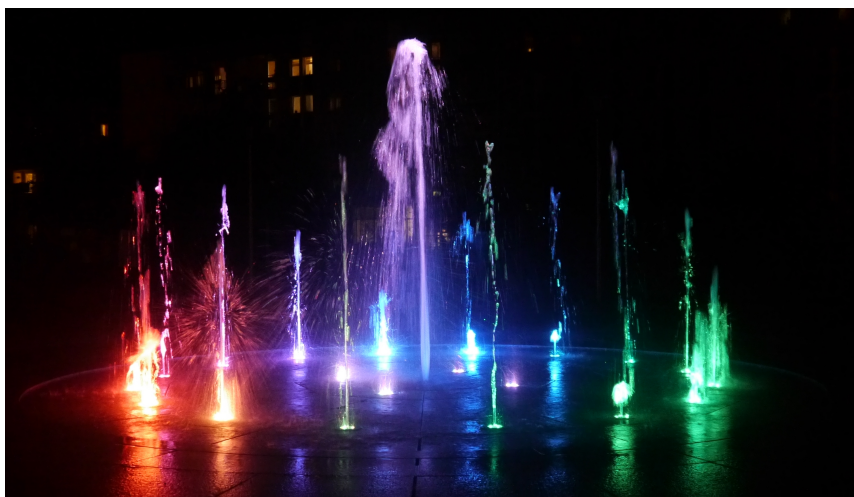
#### 3.2.1. Dysze wieloobrazowe

Dla obrazu wodnego dobrano pięć dysz wieloobrazowych (10DA). Zapewnia ona uzyskanie min 5 różnych obrazów wodnych w zakresie wysokości i średnicy strumienia (patrz rysunek poniżej). Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (11AF). Agregaty zapewniają płynną regulację wysokości każdego z strumieni oraz ich indywidualne przerywanie. Agregat zasilany jest bezpiecznym napięciem 24 V/DC i pobiera moc 120W. Dodatkowo każdy agregat wyposażony jest w zintegrowany interfejs DMX, umożliwiający elektroniczną, płynną regulację wysokości obrazu wodnego przy pomocy jednostki sterującej. Każdy z agregatów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem wysokości, jak i dynamiki obrazu wodnego. Agregaty wyposażone są w filtry wstępne ze stali nierdzewnej oraz kable zasilające – sterujące z wtykiem systemowym zapobiegającym błędowi polaryzacji o stopniu szczelności IP68. Każde z urządzeń ma własne imię cyfrowe oraz nadany adres, na podstawie którego z wiązki informacji wybiera rozkazy przeznaczone dla niego. Podstawowym założeniem jest liniowość sieci tzn. sygnał przechodzi z jednego urządzenia do kolejnego.

Rys. nr 1



Przykład obrazów wodnych – patrz dysza centralna



#### Wyposażenie:

- Prefiltr ze stali nierdzewnej
- Wodoodporna obudowa z uszczelnieniem statycznym i całkowicie odizolowanych zwojach silnika
- Zintegrowane zabezpieczenie termalne
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem do - 20 stopni C.
- Kable sterujące zasilające z końcówkami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku

#### Cechy agregatu:

- efekt dynamicznego cięcia obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (120 zmian prędkości obrotowej/min), przy założeniu pełnego obrazu wodnego o średnicy 12mm i wysokości do 3000mm,
- efekt płynnej zmiany wysokości obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (20mm – 3000mm – 20mm) (20 zmian wartości prędkości obrotowej/min),
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC , zgodnym z europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów agregatu,
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie sterująco zasilającej fontanny.

Dla optymalnego oświetlenia poszczególnych strumieni wodnych zastosowano po trzy reflektory LED dla każdej z dysz (17RF). Reflektory zasilane są bezpiecznym napięciem 24V/DC, przeznaczone do eksploatacji podwodnej, jako oświetlenie fontann i wodotrysków. Obudowa reflektora wykonana jest ze stali nierdzewnej i standardowo wyposażona w wpust kablowy. Szyba reflektora ze szkła pancernego i pełniąc rolę osłony diod LED, w ilości 3 sztuk diod LED w każdym reflektorze.

Szyba ze szkła pancernego jest płasko łączona śrubami z obudową oraz uszczelnieniem. Reflektor charakteryzuje się gładką i równą powierzchnią, bez wystających krawędzi, sprzyjających gromadzeniu się zanieczyszczeń.

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów z dodatkowym efektem strobo. Każdy z reflektorów jest indywidualnie



kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Reflektor wyposażony jest w kabel zasilający – sterujący z wtykiem systemowym o stopniu szczelności IP68.

#### Cechy reflektora LED:

- sterowanie na bazie protokołu DMX RDM, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk systemowy, wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX RDM, stanowiący integralną część reflektora,
- skuteczność oświetlania obrazu wodnego przy mocy 6W,
- maskownica umożliwiająca profesjonalny montaż w płycie,
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC, zgodnym z europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych. oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie fontanny.

### 3.2.2. Dysze pionowe

Dla obrazu wodnego dobrano dwadzieścia dysz pełnego strumienia (12DA). Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (13AF). Agregaty zapewniają płynną regulację wysokości każdego z strumieni oraz ich indywidualne przerywanie. Agregat zasilany jest bezpiecznym napięciem 24 V/DC i pobiera moc 60W. Dodatkowo każdy agregat wyposażony jest w zintegrowany interfejs DMX, umożliwiający elektroniczną, płynną regulację wysokości obrazu wodnego przy pomocy jednostki sterującej. Każdy z agregatów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem wysokości, jak i dynamiki obrazu wodnego. Agregaty wyposażone są w filtry wstępne ze stali nierdzewnej oraz kable zasilające – sterujące z wtykiem systemowym zapobiegającym błędowi polaryzacji o stopniu szczelności IP68. Każde z urządzeń ma własne imię cyfrowe oraz nadany adres, na podstawie, którego z wiązki informacji wybiera rozkazy przeznaczone dla niego. Podstawowym założeniem jest liniowość sieci tzn. sygnał przechodzi z jednego urządzenia do kolejnego.

Wypożyczenie:

- Prefiltr ze stali nierdzewnej
- Wodoodporna obudowa z uszczelnieniem statycznym i całkowicie odizolowanych zwojach silnika
- Zintegrowane zabezpieczenie termalne
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem do - 20 stopni C.
- Kable sterujące zasilające z końcówkami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku

Cechy agregatu:

- efekt dynamicznego cięcia obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (120 zmian prędkości obrotowej/min), przy założeniu pełnego obrazu wodnego o średnicy 12mm i wysokości do 1500mm,
- efekt płynnej zmiany wysokości obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (20mm – 1500mm – 20mm) (20 zmian wartości prędkości obrotowej/min),

- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC , zgodnym z europejskim normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów agregatu,
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie sterująco zasilającej fontanny.
- Uzyskania obrazów wodnych takich jak:

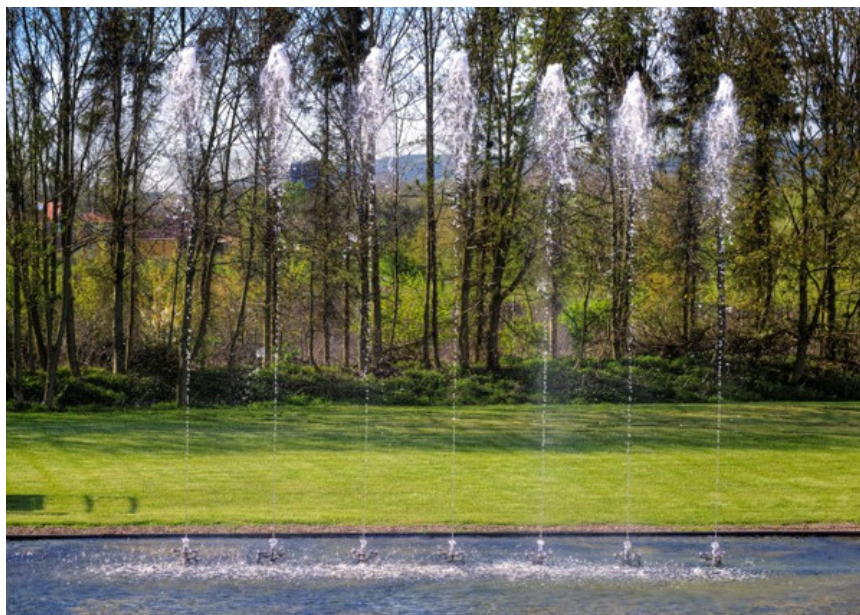
Efekt uderzenia – Splash Effect –  $H_{\max} = 2,0\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

<https://www.youtube.com/watch?v=WDEqDgZYx-Y>



Efekt podbijania – Pop-Jet Effect –  $H_{\max} = 2,0\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

<https://www.youtube.com/watch?v=URNIsOcNE1Q>



Efekt fali – Wave Effect –  $H_{\max} = 1,5\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

[https://www.youtube.com/watch?v=NonH\\_rCwIEE](https://www.youtube.com/watch?v=NonH_rCwIEE)



## **Oświetlenie:**

Dla optymalnego oświetlenia poszczególnych strumieni wodnych zastosowano reflektory LED (16RF) z możliwością umieszczenia dyszy strumieniowej pośrodku lampy (otwór na dyszę w centrum reflektora). Reflektory zasilane są bezpiecznym napięciem 24V/DC, przeznaczone do eksploatacji podwodnej, jako oświetlenie fontann i wodotrysków. Obudowa reflektora wykonana jest ze stali nierdzewnej i standardowo wyposażona w wpust kablowy. Szyba reflektora ze szkła pancernego i pełniąca rolę osłony diod LED, w ilości 9 sztuk diod LED w każdym reflektorze.

Szyba ze szkła pancernego jest płasko łączona śrubami z obudową oraz uszczelnieniem. Reflektor charakteryzuje się gładką i równą powierzchnią, bez wystających krawędzi, sprzyjających gromadzeniu się zanieczyszczeń.

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów. Każdy z reflektorów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Reflektor wyposażony jest w kabel zasilający – sterujący z wtykiem systemowym o stopniu szczelności IP68.

### Cechy reflektora LED:

- sterowanie na bazie protokołu DMX RDM, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk systemowy, wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX RDM, stanowiący integralną część reflektora,
- skuteczność oświetlania obrazu wodnego do 7m przy mocy 16W,
- maskownica umożliwiająca profesjonalny montaż w płycie,
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC, zgodnym z europejskim normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych.
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie fontanny.



### 3.2.3. Dysze mgławice

Dla obrazu wodnego dobrano osiem dysz mgławiących (15DA).  
Do ich zasilania zaprojektowano wysokociśnieniowy agregat wodny 400V o  
mocy ..... (DA) .

Przykład obrazu wodnego:



### **3.3. Materiały i armatura**

- Wszystkie dysze i elementy obrazów wodnych będą wykonane z: tombaku, ABS i INOX
- Rurociągi oraz armatura w maszynowni, nieckach oraz odpływy grawitacyjne z twardego PVC-U PN10
- Rury oraz kształtki łączone metodą klejoną, skręcaną na gwint
- Rurociągi oraz armatura w niecce i w ziemi z PE zgrzewanego
- Przed procesem betonowania wszystkie rury należy wyposażyć w kołnierze szczelne

### **3.4. Układ sterowania pracą fontanny**

Zadaniem układu sterowania pracą fontanny jest zredukowane do minimum niezbędnej obsługi, ułatwienie bieżącej eksploatacji, zapewnienie precyzji pracy oraz zabezpieczenie przed sytuacjami awaryjnymi.

#### **Sterowanie poziomym**

Celem pracy tego układu będzie samoczynne uzupełnianie strat w obiegu wodnym fontanny oraz zabezpieczenie urządzeń przed pracą „na sucho”. W skład kompletu wchodzić będą: sondy zamontowane w niecce i zawór elektromagnetyczny . Dodatkowo układ jest wyposażony w zmiękcacz jonowymienny.

#### **Układ atrakcji**

Cały układ sterowania opiera się na modułach DMX RDM wbudowanych w poszczególne urządzenia zintegrowanych ze sterownikiem głównym wbudowanym w szafę sterującą. Czas włączenia i wyłączenia układu jest definiowany przy programowaniu fontanny. Algorytm działania agregatów fontannowych wg wytycznych niniejszego projektu zostanie wprowadzony przez producenta do sterownika w czasie rozruchu fontanny.

**Sterownik ma zapewnić:**

- tworzenie efektów wodnych w postaci różnorodnych algorytmów pracy obiektu fontannowego, a mianowicie: tworzenie figur wodnych, sinusoid
- układów łącznych, uwzględniających możliwość dynamicznej zmiany wysokości obrazów wodnych w ilości co najmniej trzydziestu zmian wysokości na minutę,
- utworzenie układów indywidualnych, uwzględniających możliwość dynamicznej zmiany wysokości każdego z obrazów wodnych, przyjmując jedną zmianę wysokości jako różnicę między minimalnymi i maksymalnymi obrotami pompy, przy czasie pracy na obrotach minimalnych przez 5 s i obrotach maksymalnych przez 1 s, z powtarzalnością takiego algorytmu pracy przez co najmniej 5 min.
- bezpośrednie podłączenie anemometru i sterowanie proporcjonalne wysokością strumieni wodnych w zależności od siły wiatru
- oświetlenie będzie włączane za pomocą zegara astronomicznego. Dostawca systemu przygotowuje jeden 10 minutowy programy działania całej fontanny



### 3.5. Instalacje elektryczne fontanny.

Do szafki zasilająco-sterującej zostanie doprowadzony kabel zasilający zewnętrzny zapewniający dostawę energii dla potrzeb urządzeń technologicznych fontanny.

Zapotrzebowanie minimalne mocy wynosi:  $N=5,50$  kW i  $U=400V$ .

Zestawienie zapotrzebowania mocy przez odbiorniki:

Pozycja	Nazwa	Ilość	Moc (kW)
Pompa	03PF	1	0,300
Elektrozawór	08EZ	1	0,070
Zmiękcacz	20ZM	1	0,070
Agregat fontannowy	09AF	10	1,200
Agregat fontannowy	14AF	20	1,200
Agregat ciśnieniowy	14AM	1	1,500
Reflektor	16RF	4	0,320
Reflektor	17RF	15	0,090
Inne - rezerwa		1	0,750

W szafce zasilająco-sterującej zainstalowany będzie układ niezbędnych zabezpieczeń elektrycznych, układ przeciw przepięciowy, układ czasowej regulacji pracy poszczególnych elementów składowych instalacji jak również elementy realizujące wzajemne sprzężenia urządzeń. Sterowanie będzie odpowiedzialne za realizowanie pracy poniższych układów technologii:

- System uzupełniania wody
- Pompa filtracyjna
- Agregaty fontannowe
- Oświetlenie
- Anemometr

Na szafce zasilająco-sterującej będzie zainstalowany wyłącznik główny umożliwiający odcięcie napięcia w wypadku awarii któregoś z urządzeń jak

również na czas przeprowadzenia konserwacji. Instalacje elektryczna w obrębie  
niecki zaprojektowano na napięcie bezpieczne tj. 24V

#### 4. Chemikalia

Dezynfekcja wody.

Do dezynfekcji wody przewidziano wielofunkcyjny środek do dezynfekcji chlorem. Preparat będzie dostarczony w postaci 200 gramowych tabletek w opakowaniach 5 kg. Środek ten poprzez oddziaływanie na wodę pełni funkcje:

- dezynfekcyjne
- algobójcze
- bakteriobójcze
- zapobiegające rozwojowi alg
- wirusobójcze
- grzybobójcze

Zagrożenia:

Produkty są zakwalifikowane do kategorii materiałów niebezpiecznych i odpowiednio oznakowanych wg wytycznych Uni Europejskiej.

Podczas obsługi urządzeń do dozowania chemii należy zachować szczególną ostrożność i postępować zgodnie z zasadami BHP dla materiałów niebezpiecznych.

Przechowywać w zamkniętym miejscu niedostępnym dla dzieci. W razie wypadku lub złego samopoczucia przy kontakcie z produktem natychmiast wezwać lekarza.

## **5. Wytyczne dla branż**

### **5.1 Instalacja Wod - Kan**

Do maszynowni należy doprowadzić wodę wodociągową rurą o średnicy 32 mm. Ciśnienie wody zasilającej 3 bary. Przewód doprowadzający wodę należy wyposażyć w wodomierz, zawór zwrotny i reduktor ciśnienia i zawory kulowe odcinające.

Kanalizacja w pomieszczeniu – kratka podłogowa zabezpieczona klapą zwrotną (w przypadku zbyt dużego zagłębienia w stosunku do kanalizacji rzepia o wymiarach 0,8x0,8x0,8m z pompą zatapialną) i podejście technologiczne D75

Niecka fontanny:

Spust zimowy D110 – do kanalizacji deszczowej zamykany klapa ziemną

Przelew awaryjny D50 – do kanalizacji deszczowej zabezpieczony klapą zwrotną

### **5.2 Wentylacja i ogrzewanie**

Dla pomieszczenia maszynowni należy zapewnić wentylację mechaniczną wywiewno – nawiewną zapewniającą 5 wymian powietrza na godzinę.

Temperatura w pomieszczeniu technicznym przez cały rok powinna mieścić się w przedziale 5 – 25°C. W związku z tym wymagane jest ogrzewanie pomieszczenia maszynowni .

### **5.3 Instalacje elektryczne**

Pomieszczenie maszynowni powinno posiadać oświetlenie zgodnie z przepisami dotyczącymi pomieszczeń technicznych.

Do szafki sterująco-zasilającej doprowadzić kabel zasilający zapotrzebowanie mocy  $N=2,00$  kW i  $U=400$ V.

Zapotrzebowanie mocy dla potrzeby wentylacji i oświetlenia maszynowni wg Projektu branżowego

#### **5.4 Budowlana**

Podłoga maszynowni wyprofilowana ze spadkiem do kratki kanalizacyjnej.

Podłoga pomieszczenia technicznego powinna posiadać glazurę lub winna być zabezpieczona innym materiałem odpornym na działanie chemicznych środków agresywnych.

Pod pompy wykonać postumenty o wysokości 20 cm.

Otworowanie płyt w niecce wg wymiarów lamp i dysz

## II Zestawienie materiałów i urządzeń

Pozycja	Opis	Symbol	Ilość
Układ filtracyjny			
Filtr	<b>Wymiary:</b> Średnica: D350 Ciśnienie robocze: co najmniej 2,5 bar Przyłącze: co najmniej 1,5 '' <b>Wypozażenie:</b> Manometr, spust, odpowietrznik, podejście systemowe do zaworu sześciodrogowego <b>Materiał:</b> Nie gorsze niż żywice poliestrowe wzmocnione włóknem szklanym;	01FP	1szt.
Złoże filtra	<b>Granulacja:</b> 0,8 – 1,3 mm		50kg
Zawór 6-drogowy	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż ABS <b>Wypozażenie:</b> Przyłącze: co najmniej 1,5'' systemowe do filtra	02ZA	1szt.
Pompa	<b>Wymiary:</b> Przyłącza co najmniej D50/1,5'' <b>Wypozażenie:</b> Prefiltr z przeźroczystą pokrywą i wyjmowanym wsadem, Zabezpieczenie silnika nie gorsze niż IP-55, Co najmniej jeden spust <b>Materiał:</b> Prefiltr z materiału nie gorszego niż ABS <b>Parametry pracy:</b> Moc: nie więcej niż 0,3kW III faz. Q: 8 m3/H H: 7 mH20	03PF	1szt.
Skimmer	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż stal nierdzewna 304	04SK	1szt.
Układ dozowania chemii			
Śluza dozująca	<b>Pojemność:</b> co najmniej 3,5kg <b>Wypozażenie:</b> Zawór spustowy Regulator przepływu	05SD	1szt.
Chemia	Multi Tabletki 200g		1szt.
Układ kontroli poziomu i automatycznego uzupełniania wody			
Filtr wstępny	<b>Wypozażenie:</b> Korpus z odpowietrznikiem i przyłączami gwintowanymi 1'' Przeźroczysta obudowa Klucz do obudowy	06WP	1szt.
Wkład filtra	Filtr jednorazowy co najwyżej 20 µm		1
Zmiękczac	<b>Wypozażenie:</b> zbiornik ciśnieniowy 10'' z żywicą jonowymienną zbiornik na zapas środka regenerującego 100l z pokrywą wielocyklowy zawór sterujący z przyłączami 1'' transformator 12V	20ZM	1
Elektrozawór	<b>Parametry:</b> Zawór normalnie zamknięty Przyłącze GW 1'' Zasilanie 24V	07EZ	1szt.

Czujnik poziomu wody	<b>Materiał:</b> Stal nierdzewna <b>Wyposażenie:</b> Trzy sondy w obudowie	08CP	1szt.
Agregat fontannowy	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy nie mniej niż 1 1/4" <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr ze stali nierdzewnej Zabezpieczenie przed zamarzaniem co najmniej -20 stopni C Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi zapewniającymi brak błędu polaryzacji IP68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie: 24 V/DC, Moc nie więcej niż 125W Sterowanie: DMX RDM <b>Punkt pracy:</b> H=3,5 mH2O Q=3,51 m³/h	09AF	10 szt.
Dysza	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż stal nierdzewna <b>Wyposażenie:</b> Dwa przyłącza nie mniejsze niż: 1,5" Dysza wielostrumieniowa zasilana dwoma agregatami o obrazie wodnym o parametrach podanych na rysunku w projekcie	10DA	5 szt.
Agregat fontannowy	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy nie mniej niż 1" <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr ze stali nierdzewnej Zabezpieczenie przed zamarzaniem co najmniej -20 stopni C Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi zapewniającymi brak błędu polaryzacji IP68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie: 24 V/DC, Moc nie więcej niż 60W Sterowanie: DMX RDM Możliwość tworzenia 3 różnych efektów wodnych: Wave effect - Pop jet effect - Splash effect <b>Punkt pracy:</b> H=2,1 mH2O Q=2,61 m³/h	11AF	20szt.
Dysza fontanna	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy 1" <b>Wyposażenie:</b> Mimośród z regulacją kąta nachylenia co najmniej 12° <b>Materiał:</b> Mosiądz, stal nierdzewna	12DA	20szt.
Okablowanie obrazu wodnego i oświetlenia	<b>Materiał:</b> Wtyki systemowe , poziom zabezpieczenia IP nie gorszy niż 68 zapewniające brak błędu polaryzacji Kabel Nie gorszy niż H07RNF		1kpl.
Podwodne przejście kablowe	IP68 INOX	13KD	3szt.
Puszki połączeniowe podwodne	<b>Wyposażenie:</b> Co najmniej 8 szt. dławików M20 IP68 Przezroczyste wieka , poziom zabezpieczenia		1kpl.

	IP nie gorszy niż 68		
Agregat mgłowy	<b>Wyposażenie:</b> Dwa filtry dokładne Wysokociśnieniowy wąż podłączeniowy <b>Parametry pracy:</b> Nie więcej niż Q=4,00 l/min <b>Moc nie więcej niż 1,5kW III faz.</b>	14AM	1 kpl.
Orurowanie	Zestaw węży poliamidowych z końcówkami		1kpl.
Dysze mgłowe	INOX	15DM	8 szt.
<b>Oświetlenie obrazu wodnego</b>			
Reflektor	<b>Materiał:</b> stal nierdzewna nie gorsza niż 316L <b>Wyposażenie:</b> Otwór centralny na dyszę typ 7 Zabudowany reflektor LED RGB Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi o IP nie niższym niż 68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie 24V Nie więcej niż 18W Sterowanie: DMX RDM Natężenie światła nie mniej niż 540 lx na wysokości 2 metrów Kąt rozsyłu światła w zakresie 15°-20° RGB 16 milionów kolorów	16RF	20szt.
Reflektor	<b>Materiał:</b> stal nierdzewna nie gorsza niż 316L <b>Wyposażenie:</b> Zabudowany reflektor LED RGB Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi o IP nie niższym niż 68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie 24V Nie więcej niż 8W Sterowanie: DMX RDM RGB 16 milionów kolorów	17RF	15szt.
<b>Układ sterowania i zasilania</b>			
Okablowanie urządzeń			1kpl.
Szafa sterująca - zasilająca	<b>Wyposażenie sterownika:</b> Co najmniej 1 x wyjście DMX RDM - 512 kanałów Co najmniej 6 x wyjście cyfrowe 1A Co najmniej 6 x wejście cyfrowe Ethernet RJ45 10/100Mbit Co najmniej jedna karta Micro SD Programator zdarzeń - minuta/godzina/dzień/miesiąc/rok	18ST	1kpl.
<b>Czujnik wiatru</b>	Anemometr łopatkowy	19AN	1 szt.
<b>Orurowanie</b>			
Kształtki, rury, klej , czyścik	PVC-U klejone		1kpl.
Kształtki, rury, czyścik	PE zgrzewane		1kpl.



### III Rysunki

Zamawiający:	
<p style="text-align: center;">GMINA WŁOSZCZOWA UL. PARTYZANTÓW 14 29-100 WŁOSZCZOWA</p>	
Wykonawca:	
<p style="text-align: center;">EKOPROJEKT JACEK JAKÓBIK ŻÓŁWIN, UL. NADARZYŃSKA 134 05-807 PODKOWA LEŚNA TEL. 881000020</p>	

Stadium:	Lokalizacja:
PROJEKT WYKONAWCZY	<p style="text-align: center;">DZIAŁKA EW. NR: 3620/2 POŁOŻONA WE WŁOSZCZOWIE PRZY PLACU WOLNOŚCI</p>
Tom:	Tytuł opracowania:
Branża:	<p style="text-align: center;">OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWO - KOSZTORYSOWEJ ZAGOSPODAROWANIA TERENU W ŚRODKU RYNKU (PLAC WOLNOŚCI) W RAMACH PROJEKTU: KOMPLEKSOWA REWITALIZACJA CENTRUM WŁOSZCZOWY – UKSZTAŁTOWANIE ESTETYCZNEJ I FUNKCJONALNEJ PRZESTRZENI PUBLICZNEJ, WPŁYWAJĄCEJ NA ROZWÓJ AKTYWNOŚCI SPOŁECZNEJ, REKREACJI ORAZ PRZEDSIĘBIORCZOŚCI MIESZKAŃCÓW</p>
TECHNOLOGIA FONTANNY	

	IMIĘ I NAZWISKO:	NR UPRAWNIEŃ:	PODPIS:
PROJEKTANT:	MGR INŻ. TOMASZ PIRZAŃSKI	MAP/0237/PWOS/12	

Nr archiwalny:	Data:
	30 WRZEŚNIA 2018

## **Zestawienie opracowania:**

- I.    Opis techniczny
  - 1. Podstawa opracowania
  - 2. Parametry fontanny
  - 3. Opis instalacji i urządzeń
  - 4. Chemikalia
  - 5. Wytyczne dla branż
  - 6. Zagadnienia BHP
  - 7. Zabezpieczenia antykorozyjne
  - 8. Inne
  - 9. Warunki stosowania zamienników
  
- II.   Zestawienie urządzeń i materiałów
  
- III.   Rysunki

## I Opis techniczny

### **1. Podstawa i faza opracowania**

- Projekt architektury dostarczony przez biuro architektoniczne
- Uzgodnienia branżowe dotyczące dostawy wody, odbioru ścieków oraz zasilania energetycznego.
- Faza opracowania – projekt wykonawczy
- Projekt został opracowany zgodnie z Polskimi Normami. Urządzenia elektryczne w nieckach fontannowych zostały zaprojektowane zgodnie z Polską Normą PN-HD 60364-7-702 po nowelizacji z listopada 2010

## 2. Parametry fontanny

Projektowana fontanna będzie stanowiła elementy architektury w ramach przebudowy miejscowości Włoszczowa.

Obraz wodny będzie składał się z następujących elementów:

- 5 dyszy wieloobrazowych o maksymalnej wysokości do 3,0 metrów oświetlonych RGBW
- 20 dysz strumienia pełnego o maksymalnej wysokości do 1,5 metra oświetlonych RGB
- 8 dysz strumienia mgły wodnej wysokości do 1,0

Zaprojektowano pomieszczenie maszynowni. Zostaną w nim umieszczone wszystkie urządzenia techniczne niezbędne do prawidłowego działania instalacji wodnych tj.: obieg uzdatniania wody i obiegi atrakcji.

Urządzenia będą sterowane automatycznie. Zaprogramowanie czasu pracy zostanie wykonane zgodnie z wytycznymi inwestora.

Przykładowy program pracy:

Czas pracy układu filtracyjnego	godz. 8:00 do 24:00
Czas pracy atrakcji fontanny	godz. 8:00 do 22:00

### **3. Opis instalacji i urządzeń**

#### **3.1. Obieg uzdatniania wody:**

##### **Elementy odbioru**

Odbiór wody z niecki będzie odbywał się za pomocą kosza ssawnego (04SK). Woda będzie zasysana przez pompę filtracyjną.

##### **Filtracja wody**

Do uzdatniania wody zastosowano zestaw filtracyjny składający się z:

- Filtra (01FP) o średnicy D350 ze złożem kwarcowym 0,5-1 mm
- Pompy filtracyjnej (03PF) o mocy 0,3kW III faz. z prefiltrem
- Ręcznego zaworu sześciodrogowego (02ZA)
- Orurowania

##### **Układ dozowania środka chemicznego**

Układ ten ma na celu utrzymanie optymalnych parametrów wody w fontannie.

W jego skład wchodzi:

- śluza dozująca zamontowana na by-pasie

##### **Elementy napływowe**

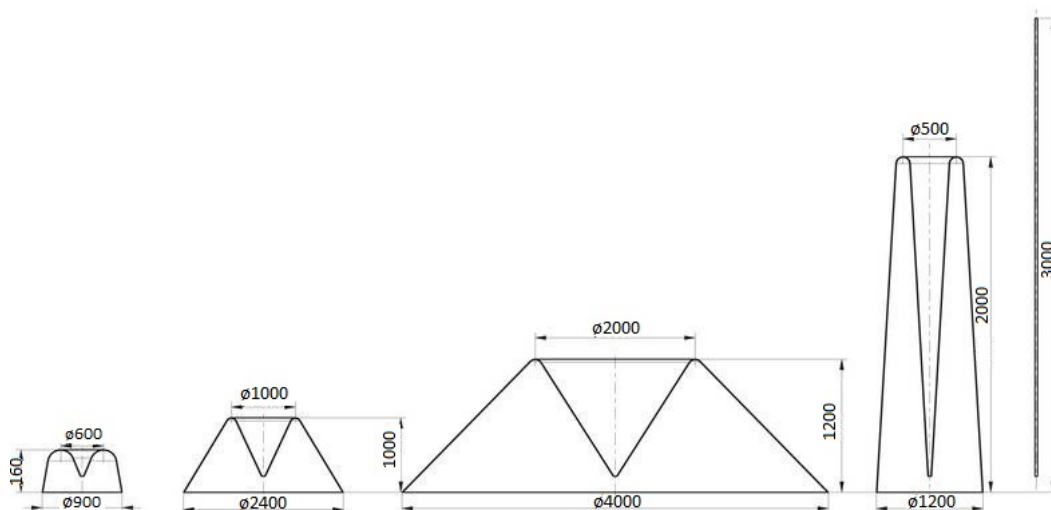
Napływ wody do niecki będzie odbywał się poprzez trójnik napływowy.

### 3.2. Obieg atrakcji:

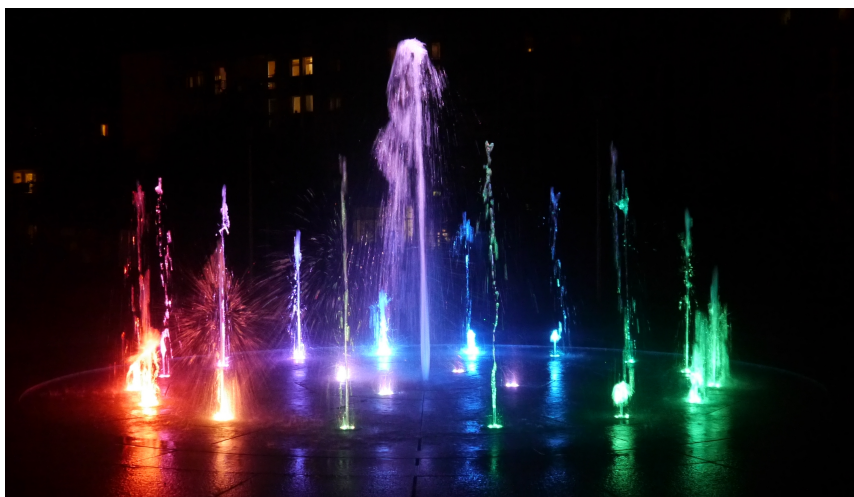
#### 3.2.1. Dysze wieloobrazowe

Dla obrazu wodnego dobrano pięć dysz wieloobrazowych (10DA). Zapewnia ona uzyskanie min 5 różnych obrazów wodnych w zakresie wysokości i średnicy strumienia (patrz rysunek poniżej). Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (11AF). Agregaty zapewniają płynną regulację wysokości każdego z strumieni oraz ich indywidualne przerywanie. Agregat zasilany jest bezpiecznym napięciem 24 V/DC i pobiera moc 120W. Dodatkowo każdy agregat wyposażony jest w zintegrowany interfejs DMX, umożliwiający elektroniczną, płynną regulację wysokości obrazu wodnego przy pomocy jednostki sterującej. Każdy z agregatów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem wysokości, jak i dynamiki obrazu wodnego. Agregaty wyposażone są w filtry wstępne ze stali nierdzewnej oraz kable zasilające – sterujące z wtykiem systemowym zapobiegającym błędowi polaryzacji o stopniu szczelności IP68. Każde z urządzeń ma własne imię cyfrowe oraz nadany adres, na podstawie którego z wiązki informacji wybiera rozkazy przeznaczone dla niego. Podstawowym założeniem jest liniowość sieci tzn. sygnał przechodzi z jednego urządzenia do kolejnego.

Rys. nr 1



Przykład obrazów wodnych – patrz dysza centralna





#### Wyposażenie:

- Prefiltr ze stali nierdzewnej
- Wodoodporna obudowa z uszczelnieniem statycznym i całkowicie odizolowanych zwojach silnika
- Zintegrowane zabezpieczenie termalne
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem do - 20 stopni C.
- Kable sterujące zasilające z końcówkami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku

#### Cechy agregatu:

- efekt dynamicznego cięcia obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (120 zmian prędkości obrotowej/min), przy założeniu pełnego obrazu wodnego o średnicy 12mm i wysokości do 3000mm,
- efekt płynnej zmiany wysokości obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (20mm – 3000mm – 20mm) (20 zmian wartości prędkości obrotowej/min),
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC , zgodnym z europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów agregatu,
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie sterująco zasilającej fontanny.

Dla optymalnego oświetlenia poszczególnych strumieni wodnych zastosowano po trzy reflektory LED dla każdej z dysz (17RF). Reflektory zasilane są bezpiecznym napięciem 24V/DC, przeznaczone do eksploatacji podwodnej, jako oświetlenie fontann i wodotrysków. Obudowa reflektora wykonana jest ze stali nierdzewnej i standardowo wyposażona w wpust kablowy. Szyba reflektora ze szkła pancernego i pełniąc rolę osłony diod LED, w ilości 3 sztuk diod LED w każdym reflektorze.

Szyba ze szkła pancernego jest płasko łączona śrubami z obudową oraz uszczelnieniem. Reflektor charakteryzuje się gładką i równą powierzchnią, bez wystających krawędzi, sprzyjających gromadzeniu się zanieczyszczeń.

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów z dodatkowym efektem strobo. Każdy z reflektorów jest indywidualnie

kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Reflektor wyposażony jest w kabel zasilający – sterujący z wtykiem systemowym o stopniu szczelności IP68.

#### Cechy reflektora LED:

- sterowanie na bazie protokołu DMX RDM, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk systemowy, wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX RDM, stanowiący integralną część reflektora,
- skuteczność oświetlania obrazu wodnego przy mocy 6W,
- maskownica umożliwiająca profesjonalny montaż w płycie,
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC, zgodnym z europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych. oraz separacja galwaniczna połączeń we wtyku
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie fontanny.

### 3.2.2. Dysze pionowe

Dla obrazu wodnego dobrano dwadzieścia dysz pełnego strumienia (12DA). Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (13AF). Agregaty zapewniają płynną regulację wysokości każdego z strumieni oraz ich indywidualne przerywanie. Agregat zasilany jest bezpiecznym napięciem 24 V/DC i pobiera moc 60W. Dodatkowo każdy agregat wyposażony jest w zintegrowany interfejs DMX, umożliwiający elektroniczną, płynną regulację wysokości obrazu wodnego przy pomocy jednostki sterującej. Każdy z agregatów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem wysokości, jak i dynamiki obrazu wodnego. Agregaty wyposażone są w filtry wstępne ze stali nierdzewnej oraz kable zasilające – sterujące z wtykiem systemowym zapobiegającym błędowi polaryzacji o stopniu szczelności IP68. Każde z urządzeń ma własne imię cyfrowe oraz nadany adres, na podstawie, którego z wiązki informacji wybiera rozkazy przeznaczone dla niego. Podstawowym założeniem jest liniowość sieci tzn. sygnał przechodzi z jednego urządzenia do kolejnego.

Wypożyczenie:

- Prefiltr ze stali nierdzewnej
- Wodoodporna obudowa z uszczelnieniem statycznym i całkowicie odizolowanych zwojach silnika
- Zintegrowane zabezpieczenie termalne
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem do - 20 stopni C.
- Kable sterujące zasilające z końcówkami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku

Cechy agregatu:

- efekt dynamicznego cięcia obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (120 zmian prędkości obrotowej/min), przy założeniu pełnego obrazu wodnego o średnicy 12mm i wysokości do 1500mm,
- efekt płynnej zmiany wysokości obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (20mm – 1500mm – 20mm) (20 zmian wartości prędkości obrotowej/min),

- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC , zgodnym z europejskim normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów agregatu,
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie sterująco zasilającej fontanny.
- Uzyskania obrazów wodnych takich jak:

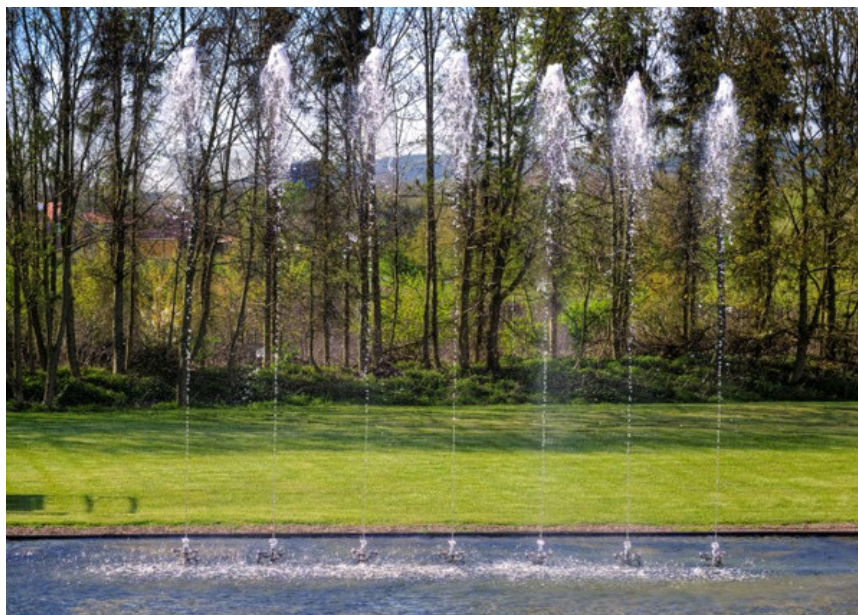
Efekt uderzenia – Splash Effect –  $H_{\max} = 2,0\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

<https://www.youtube.com/watch?v=WDEqDgZYx-Y>



Efekt podbijania – Pop-Jet Effect –  $H_{\max} = 2,0\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

<https://www.youtube.com/watch?v=URNIsOcNE1Q>



Efekt fali – Wave Effect –  $H_{\max} = 1,5\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

[https://www.youtube.com/watch?v=NonH\\_rCwIEE](https://www.youtube.com/watch?v=NonH_rCwIEE)



## **Oświetlenie:**

Dla optymalnego oświetlenia poszczególnych strumieni wodnych zastosowano reflektory LED (16RF) z możliwością umieszczenia dyszy strumieniowej pośrodku lampy (otwór na dyszę w centrum reflektora). Reflektory zasilane są bezpiecznym napięciem 24V/DC, przeznaczone do eksploatacji podwodnej, jako oświetlenie fontann i wodotrysków. Obudowa reflektora wykonana jest ze stali nierdzewnej i standardowo wyposażona w wpust kablowy. Szyba reflektora ze szkła pancernego i pełniąca rolę osłony diod LED, w ilości 9 sztuk diod LED w każdym reflektorze.

Szyba ze szkła pancernego jest płasko łączona śrubami z obudową oraz uszczelnieniem. Reflektor charakteryzuje się gładką i równą powierzchnią, bez wystających krawędzi, sprzyjających gromadzeniu się zanieczyszczeń.

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów. Każdy z reflektorów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Reflektor wyposażony jest w kabel zasilający – sterujący z wtykiem systemowym o stopniu szczelności IP68.

### Cechy reflektora LED:

- sterowanie na bazie protokołu DMX RDM, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk systemowy, wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX RDM, stanowiący integralną część reflektora,
- skuteczność oświetlania obrazu wodnego do 7m przy mocy 16W,
- maskownica umożliwiająca profesjonalny montaż w płycie,
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC, zgodnym z europejskim normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych.
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie fontanny.



### 3.2.3. Dysze mgławice

Dla obrazu wodnego dobrano osiem dysz mgławiących (15DA).  
Do ich zasilania zaprojektowano wysokociśnieniowy agregat wodny 400V o  
mocy ..... (DA) .

Przykład obrazu wodnego:



### **3.3. Materiały i armatura**

- Wszystkie dysze i elementy obrazów wodnych będą wykonane z: tombaku, ABS i INOX
- Rurociągi oraz armatura w maszynowni, nieckach oraz odpływy grawitacyjne z twardego PVC-U PN10
- Rury oraz kształtki łączone metodą klejoną, skręcaną na gwint
- Rurociągi oraz armatura w niecce i w ziemi z PE zgrzewanego
- Przed procesem betonowania wszystkie rury należy wyposażyć w kołnierze szczelne

### **3.4. Układ sterowania pracą fontanny**

Zadaniem układu sterowania pracą fontanny jest zredukowane do minimum niezbędnej obsługi, ułatwienie bieżącej eksploatacji, zapewnienie precyzji pracy oraz zabezpieczenie przed sytuacjami awaryjnymi.

#### **Sterowanie poziomem**

Celem pracy tego układu będzie samoczynne uzupełnianie strat w obiegu wodnym fontanny oraz zabezpieczenie urządzeń przed pracą „na sucho”. W skład kompletu wchodzić będą: sondy zamontowane w niecce i zawór elektromagnetyczny . Dodatkowo układ jest wyposażony w zmiękcacz jonowymienny.

#### **Układ atrakcji**

Cały układ sterowania opiera się na modułach DMX RDM wbudowanych w poszczególne urządzenia zintegrowanych ze sterownikiem głównym wbudowanym w szafę sterującą. Czas włączenia i wyłączenia układu jest definiowany przy programowaniu fontanny. Algorytm działania agregatów fontannowych wg wytycznych niniejszego projektu zostanie wprowadzony przez producenta do sterownika w czasie rozruchu fontanny.



**Sterownik ma zapewnić:**

- tworzenie efektów wodnych w postaci różnorodnych algorytmów pracy obiektu fontannowego, a mianowicie: tworzenie figur wodnych, sinusoid
- układów łącznych, uwzględniających możliwość dynamicznej zmiany wysokości obrazów wodnych w ilości co najmniej trzydziestu zmian wysokości na minutę,
- utworzenie układów indywidualnych, uwzględniających możliwość dynamicznej zmiany wysokości każdego z obrazów wodnych, przyjmując jedną zmianę wysokości jako różnicę między minimalnymi i maksymalnymi obrotami pompy, przy czasie pracy na obrotach minimalnych przez 5 s i obrotach maksymalnych przez 1 s, z powtarzalnością takiego algorytmu pracy przez co najmniej 5 min.
- bezpośrednie podłączenie anemometru i sterowanie proporcjonalne wysokością strumieni wodnych w zależności od siły wiatru
- oświetlenie będzie włączane za pomocą zegara astronomicznego. Dostawca systemu przygotowuje jeden 10 minutowy programy działania całej fontanny

### 3.5. Instalacje elektryczne fontanny.

Do szafki zasilająco-sterującej zostanie doprowadzony kabel zasilający zewnętrzny zapewniający dostawę energii dla potrzeb urządzeń technologicznych fontanny.

Zapotrzebowanie minimalne mocy wynosi:  $N=5,50$  kW i  $U=400V$ .

Zestawienie zapotrzebowania mocy przez odbiorniki:

Pozycja	Nazwa	Ilość	Moc (kW)
Pompa	03PF	1	0,300
Elektrozawór	08EZ	1	0,070
Zmiękcacz	20ZM	1	0,070
Agregat fontannowy	09AF	10	1,200
Agregat fontannowy	14AF	20	1,200
Agregat ciśnieniowy	14AM	1	1,500
Reflektor	16RF	4	0,320
Reflektor	17RF	15	0,090
Inne - rezerwa		1	0,750

W szafce zasilająco-sterującej zainstalowany będzie układ niezbędnych zabezpieczeń elektrycznych, układ przeciw przepięciowy, układ czasowej regulacji pracy poszczególnych elementów składowych instalacji jak również elementy realizujące wzajemne sprzężenia urządzeń. Sterowanie będzie odpowiedzialne za realizowanie pracy poniższych układów technologii:

- System uzupełniania wody
- Pompa filtracyjna
- Agregaty fontannowe
- Oświetlenie
- Anemometr

Na szafce zasilająco-sterującej będzie zainstalowany wyłącznik główny umożliwiający odcięcie napięcia w wypadku awarii któregoś z urządzeń jak

również na czas przeprowadzenia konserwacji. Instalacje elektryczna w obrębie niecki zaprojektowano na napięcie bezpieczne tj. 24V

#### 4. Chemikalia

Dezynfekcja wody.

Do dezynfekcji wody przewidziano wielofunkcyjny środek do dezynfekcji chlorem. Preparat będzie dostarczony w postaci 200 gramowych tabletek w opakowaniach 5 kg. Środek ten poprzez oddziaływanie na wodę pełni funkcje:

- dezynfekcyjne
- algobójcze
- bakteriobójcze
- zapobiegające rozwojowi alg
- wirusobójcze
- grzybobójcze

Zagrożenia:

Produkty są zakwalifikowane do kategorii materiałów niebezpiecznych i odpowiednio oznakowanych wg wytycznych Uni Europejskiej.

Podczas obsługi urządzeń do dozowania chemii należy zachować szczególną ostrożność i postępować zgodnie z zasadami BHP dla materiałów niebezpiecznych.

Przechowywać w zamkniętym miejscu niedostępnym dla dzieci. W razie wypadku lub złego samopoczucia przy kontakcie z produktem natychmiast wezwać lekarza.

## **5. Wytyczne dla branż**

### **5.1 Instalacja Wod - Kan**

Do maszynowni należy doprowadzić wodę wodociągową rurą o średnicy 32 mm. Ciśnienie wody zasilającej 3 bary. Przewód doprowadzający wodę należy wyposażyć w wodomierz, zawór zwrotny i reduktor ciśnienia i zawory kulowe odcinające.

Kanalizacja w pomieszczeniu – kratka podłogowa zabezpieczona klapą zwrotną (w przypadku zbyt dużego zagłębienia w stosunku do kanalizacji rzepia o wymiarach 0,8x0,8x0,8m z pompą zatapialną) i podejście technologiczne D75

Niecka fontanny:

Spust zimowy D110 – do kanalizacji deszczowej zamykany klapa ziemną

Przelew awaryjny D50 – do kanalizacji deszczowej zabezpieczony klapą zwrotną

### **5.2 Wentylacja i ogrzewanie**

Dla pomieszczenia maszynowni należy zapewnić wentylację mechaniczną wywiewno – nawiewną zapewniającą 5 wymian powietrza na godzinę.

Temperatura w pomieszczeniu technicznym przez cały rok powinna mieścić się w przedziale 5 – 25°C. W związku z tym wymagane jest ogrzewanie pomieszczenia maszynowni .

### **5.3 Instalacje elektryczne**

Pomieszczenie maszynowni powinno posiadać oświetlenie zgodnie z przepisami dotyczącymi pomieszczeń technicznych.

Do szafki sterująco-zasilającej doprowadzić kabel zasilający zapotrzebowanie mocy  $N=2,00$  kW i  $U=400$ V.

Zapotrzebowanie mocy dla potrzeby wentylacji i oświetlenia maszynowni wg Projektu branżowego

#### **5.4 Budowlana**

Podłoga maszynowni wyprofilowana ze spadkiem do kratki kanalizacyjnej.

Podłoga pomieszczenia technicznego powinna posiadać glazurę lub winna być zabezpieczona innym materiałem odpornym na działanie chemicznych środków agresywnych.

Pod pompy wykonać postumenty o wysokości 20 cm.

Otworowanie płyt w niecce wg wymiarów lamp i dysz

## II Zestawienie materiałów i urządzeń

Pozycja	Opis	Symbol	Ilość
Układ filtracyjny			
Filtr	<b>Wymiary:</b> Średnica: D350 Ciśnienie robocze: co najmniej 2,5 bar Przyłącze: co najmniej 1,5 '' <b>Wypozażenie:</b> Manometr, spust, odpowietrznik, podejście systemowe do zaworu sześciodrogowego <b>Materiał:</b> Nie gorsze niż żywice poliestrowe wzmocnione włóknem szklanym;	01FP	1szt.
Złoże filtra	<b>Granulacja:</b> 0,8 – 1,3 mm		50kg
Zawór 6-drogowy	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż ABS <b>Wypozażenie:</b> Przyłącze: co najmniej 1,5'' systemowe do filtra	02ZA	1szt.
Pompa	<b>Wymiary:</b> Przyłącza co najmniej D50/1,5'' <b>Wypozażenie:</b> Prefiltr z przeźroczystą pokrywą i wyjmowanym wsadem, Zabezpieczenie silnika nie gorsze niż IP-55, Co najmniej jeden spust <b>Materiał:</b> Prefiltr z materiału nie gorszego niż ABS <b>Parametry pracy:</b> Moc: nie więcej niż 0,3kW III faz. Q: 8 m3/H H: 7 mH2O	03PF	1szt.
Skimmer	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż stal nierdzewna 304	04SK	1szt.
Układ dozowania chemii			
Śluza dozująca	<b>Pojemność:</b> co najmniej 3,5kg <b>Wypozażenie:</b> Zawór spustowy Regulator przepływu	05SD	1szt.
Chemia	Multi Tabletki 200g		1szt.
Układ kontroli poziomu i automatycznego uzupełniania wody			
Filtr wstępny	<b>Wypozażenie:</b> Korpus z odpowietrznikiem i przyłączami gwintowanymi 1'' Przeźroczysta obudowa Klucz do obudowy	06WP	1szt.
Wkład filtra	Filtr jednorazowy co najwyżej 20 µm		1
Zmiękczac	<b>Wypozażenie:</b> zbiornik ciśnieniowy 10'' z żywicą jonowymienną zbiornik na zapas środka regenerującego 100l z pokrywą wielocyklowy zawór sterujący z przyłączami 1'' transformator 12V	20ZM	1
Elektrozawór	<b>Parametry:</b> Zawór normalnie zamknięty Przyłącze GW 1'' Zasilanie 24V	07EZ	1szt.

Czujnik poziomu wody	<b>Materiał:</b> Stal nierdzewna <b>Wypozażenie:</b> Trzy sondy w obudowie	08CP	1szt.
Agregat fontannowy	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy nie mniej niż 1 1/4" <b>Wypozażenie:</b> Prefiltr ze stali nierdzewnej Zabezpieczenie przed zamarzaniem co najmniej -20 stopni C Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi zapewniającymi brak błędu polaryzacji IP68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie: 24 V/DC, Moc nie więcej niż 125W Sterowanie: DMX RDM <b>Punkt pracy:</b> H=3,5 mH2O Q=3,51 m³/h	09AF	10 szt.
Dysza	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż stal nierdzewna <b>Wypozażenie:</b> Dwa przyłącza nie mniejsze niż: 1,5" Dysza wielostrumieniowa zasilana dwoma agregatami o obrazie wodnym o parametrach podanych na rysunku w projekcie	10DA	5 szt.
Agregat fontannowy	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy nie mniej niż 1" <b>Wypozażenie:</b> Prefiltr ze stali nierdzewnej Zabezpieczenie przed zamarzaniem co najmniej -20 stopni C Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi zapewniającymi brak błędu polaryzacji IP68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie: 24 V/DC, Moc nie więcej niż 60W Sterowanie: DMX RDM Możliwość tworzenia 3 różnych efektów wodnych: Wave effect - Pop jet effect - Splash effect <b>Punkt pracy:</b> H=2,1 mH2O Q=2,61 m³/h	11AF	20szt.
Dysza fontannaowa	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy 1" <b>Wypozażenie:</b> Mimośród z regulacją kąta nachylenia co najmniej 12° <b>Materiał:</b> Mosiądz, stal nierdzewna	12DA	20szt.
Okablowanie obrazu wodnego i oświetlenia	<b>Materiał:</b> Wtyki systemowe , poziom zabezpieczenia IP nie gorszy niż 68 zapewniające brak błędu polaryzacji Kabel Nie gorszy niż H07RNF		1kpl.
Podwodne przejście kablowe	IP68 INOX	13KD	3szt.
Puszki połączeniowe podwodne	<b>Wypozażenie:</b> Co najmniej 8 szt. dławików M20 IP68 Przezroczyste wieka , poziom zabezpieczenia		1kpl.



	IP nie gorszy niż 68		
Agregat mgłowy	<b>Wyposażenie:</b> Dwa filtry dokładne Wysokociśnieniowy wąż podłączeniowy <b>Parametry pracy:</b> Nie więcej niż Q=4,00 l/min <b>Moc nie więcej niż 1,5kW III faz.</b>	14AM	1 kpl.
Orurowanie	Zestaw węży poliamidowych z końcówkami		1kpl.
Dysze mgłowe	INOX	15DM	8 szt.
<b>Oświetlenie obrazu wodnego</b>			
Reflektor	<b>Materiał:</b> stal nierdzewna nie gorsza niż 316L <b>Wyposażenie:</b> Otwór centralny na dyszę typ 7 Zabudowany reflektor LED RGB Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi o IP nie niższym niż 68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie 24V Nie więcej niż 18W Sterowanie: DMX RDM Natężenie światła nie mniej niż 540 lx na wysokości 2 metrów Kąt rozsyłu światła w zakresie 15°-20° RGB 16 milionów kolorów	16RF	20szt.
Reflektor	<b>Materiał:</b> stal nierdzewna nie gorsza niż 316L <b>Wyposażenie:</b> Zabudowany reflektor LED RGB Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi o IP nie niższym niż 68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie 24V Nie więcej niż 8W Sterowanie: DMX RDM RGB 16 milionów kolorów	17RF	15szt.
<b>Układ sterowania i zasilania</b>			
Okablowanie urządzeń			1kpl.
Szafa sterująca - zasilająca	<b>Wyposażenie sterownika:</b> Co najmniej 1 x wyjście DMX RDM - 512 kanałów Co najmniej 6 x wyjście cyfrowe 1A Co najmniej 6 x wejście cyfrowe Ethernet RJ45 10/100Mbit Co najmniej jedna karta Micro SD Programator zdarzeń - minuta/godzina/dzień/miesiąc/rok	18ST	1kpl.
<b>Czujnik wiatru</b>	Anemometr łopatkowy	19AN	1 szt.
<b>Orurowanie</b>			
Kształtki, rury, klej , czyścik	PVC-U klejone		1kpl.
Kształtki, rury, czyścik	PE zgrzewane		1kpl.

### III Rysunki

Zamawiający:	
<p style="text-align: center;">GMINA WŁOSZCZOWA UL. PARTYZANTÓW 14 29-100 WŁOSZCZOWA</p>	
Wykonawca:	
<p style="text-align: center;">EKOPROJEKT JACEK JAKÓBIK ŻÓŁWIN, UL. NADARZYŃSKA 134 05-807 PODKOWA LEŚNA TEL. 881000020</p>	

Stadium:	Lokalizacja:
PROJEKT WYKONAWCZY	<p style="text-align: center;">DZIAŁKA EW. NR: 3620/2 POŁOŻONA WE WŁOSZCZOWIE PRZY PLACU WOLNOŚCI</p>
Tom:	Tytuł opracowania:
Branża:	<p style="text-align: center;">OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWO - KOSZTORYSOWEJ ZAGOSPODAROWANIA TERENU W ŚRODKU RYNKU (PLAC WOLNOŚCI) W RAMACH PROJEKTU: KOMPLEKSOWA REWITALIZACJA CENTRUM WŁOSZCZOWY – UKSZTAŁTOWANIE ESTETYCZNEJ I FUNKCJONALNEJ PRZESTRZENI PUBLICZNEJ, WPŁYWAJĄCEJ NA ROZWÓJ AKTYWNOŚCI SPOŁECZNEJ, REKREACJI ORAZ PRZEDSIĘBIORCZOŚCI MIESZKAŃCÓW</p>
TECHNOLOGIA FONTANNY	

	IMIĘ I NAZWISKO:	NR UPRAWNIEŃ:	PODPIS:
PROJEKTANT:	MGR INŻ. TOMASZ PIRZAŃSKI	MAP/0237/PWOS/12	

Nr archiwalny:	Data:
	30 WRZEŚNIA 2018

## **Zestawienie opracowania:**

- I.    Opis techniczny
  - 1. Podstawa opracowania
  - 2. Parametry fontanny
  - 3. Opis instalacji i urządzeń
  - 4. Chemikalia
  - 5. Wytyczne dla branż
  - 6. Zagadnienia BHP
  - 7. Zabezpieczenia antykorozyjne
  - 8. Inne
  - 9. Warunki stosowania zamienników
  
- II.   Zestawienie urządzeń i materiałów
  
- III.   Rysunki

## I Opis techniczny

### **1. Podstawa i faza opracowania**

- Projekt architektury dostarczony przez biuro architektoniczne
- Uzgodnienia branżowe dotyczące dostawy wody, odbioru ścieków oraz zasilania energetycznego.
- Faza opracowania – projekt wykonawczy
- Projekt został opracowany zgodnie z Polskimi Normami. Urządzenia elektryczne w nieckach fontannowych zostały zaprojektowane zgodnie z Polską Normą PN-HD 60364-7-702 po nowelizacji z listopada 2010

## 2. Parametry fontanny

Projektowana fontanna będzie stanowiła elementy architektury w ramach przebudowy miejscowości Włoszczowa.

Obraz wodny będzie składał się z następujących elementów:

- 5 dyszy wieloobrazowych o maksymalnej wysokości do 3,0 metrów oświetlonych RGBW
- 20 dysz strumienia pełnego o maksymalnej wysokości do 1,5 metra oświetlonych RGB
- 8 dysz strumienia mgły wodnej wysokości do 1,0

Zaprojektowano pomieszczenie maszynowni. Zostaną w nim umieszczone wszystkie urządzenia techniczne niezbędne do prawidłowego działania instalacji wodnych tj.: obieg uzdatniania wody i obiegi atrakcji.

Urządzenia będą sterowane automatycznie. Zaprogramowanie czasu pracy zostanie wykonane zgodnie z wytycznymi inwestora.

Przykładowy program pracy:

Czas pracy układu filtracyjnego	godz. 8:00 do 24:00
Czas pracy atrakcji fontanny	godz. 8:00 do 22:00

### **3. Opis instalacji i urządzeń**

#### **3.1. Obieg uzdatniania wody:**

##### **Elementy odbioru**

Odbiór wody z niecki będzie odbywał się za pomocą kosza ssawnego (04SK). Woda będzie zasysana przez pompę filtracyjną.

##### **Filtracja wody**

Do uzdatniania wody zastosowano zestaw filtracyjny składający się z:

- Filtra (01FP) o średnicy D350 ze złożem kwarcowym 0,5-1 mm
- Pompy filtracyjnej (03PF) o mocy 0,3kW III faz. z prefiltrem
- Ręcznego zaworu sześciodrogowego (02ZA)
- Orurowania

##### **Układ dozowania środka chemicznego**

Układ ten ma na celu utrzymanie optymalnych parametrów wody w fontannie.

W jego skład wchodzi:

- śluza dozująca zamontowana na by-pasie

##### **Elementy napływowe**

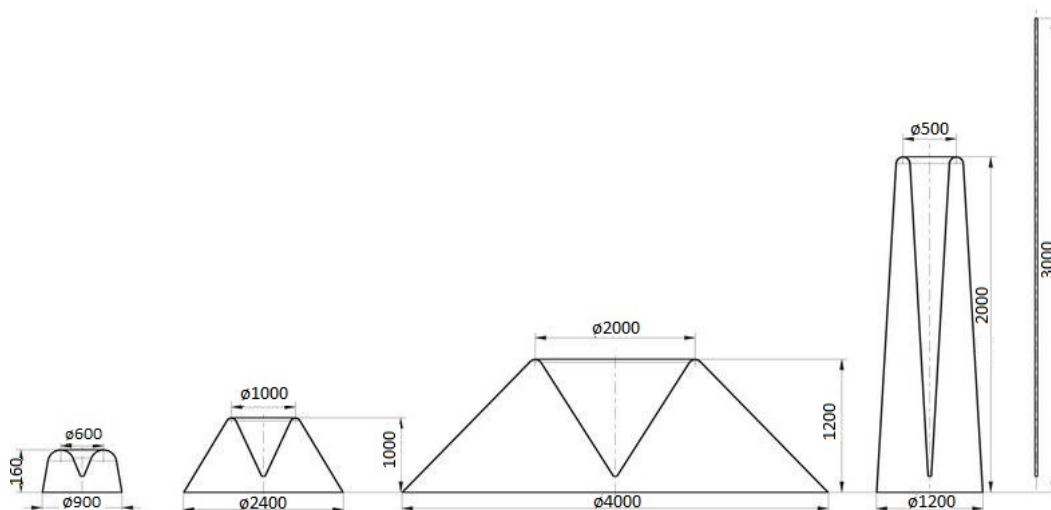
Napływ wody do niecki będzie odbywał się poprzez trójnik napływowy.

### 3.2. Obieg atrakcji:

#### 3.2.1. Dysze wieloobrazowe

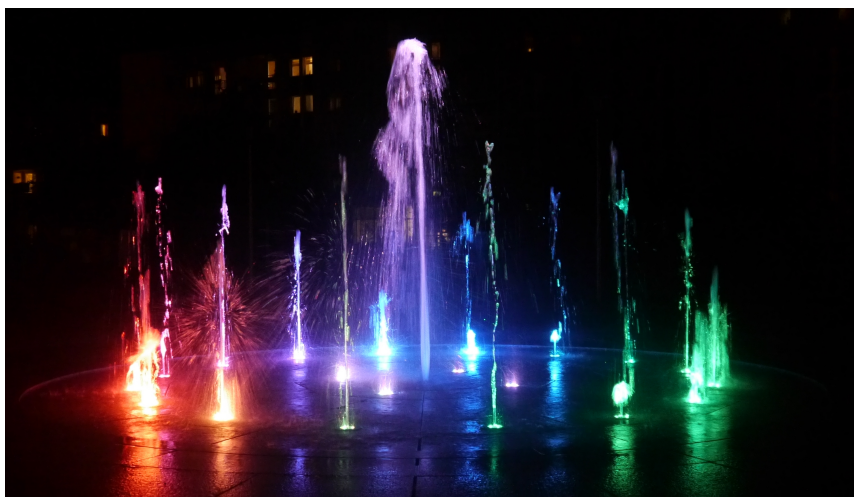
Dla obrazu wodnego dobrano pięć dysz wieloobrazowych (10DA). Zapewnia ona uzyskanie min 5 różnych obrazów wodnych w zakresie wysokości i średnicy strumienia (patrz rysunek poniżej). Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (11AF). Agregaty zapewniają płynną regulację wysokości każdego z strumieni oraz ich indywidualne przerywanie. Agregat zasilany jest bezpiecznym napięciem 24 V/DC i pobiera moc 120W. Dodatkowo każdy agregat wyposażony jest w zintegrowany interfejs DMX, umożliwiający elektroniczną, płynną regulację wysokości obrazu wodnego przy pomocy jednostki sterującej. Każdy z agregatów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem wysokości, jak i dynamiki obrazu wodnego. Agregaty wyposażone są w filtry wstępne ze stali nierdzewnej oraz kable zasilające – sterujące z wtykiem systemowym zapobiegającym błędowi polaryzacji o stopniu szczelności IP68. Każde z urządzeń ma własne imię cyfrowe oraz nadany adres, na podstawie którego z wiązki informacji wybiera rozkazy przeznaczone dla niego. Podstawowym założeniem jest liniowość sieci tzn. sygnał przechodzi z jednego urządzenia do kolejnego.

Rys. nr 1





Przykład obrazów wodnych – patrz dysza centralna



#### Wyposażenie:

- Prefiltr ze stali nierdzewnej
- Wodoodporna obudowa z uszczelnieniem statycznym i całkowicie odizolowanych zwojach silnika
- Zintegrowane zabezpieczenie termalne
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem do - 20 stopni C.
- Kable sterujące zasilające z końcówkami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku

#### Cechy agregatu:

- efekt dynamicznego cięcia obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (120 zmian prędkości obrotowej/min), przy założeniu pełnego obrazu wodnego o średnicy 12mm i wysokości do 3000mm,
- efekt płynnej zmiany wysokości obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (20mm – 3000mm – 20mm) (20 zmian wartości prędkości obrotowej/min),
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC , zgodnym z europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów agregatu,
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie sterująco zasilającej fontanny.

Dla optymalnego oświetlenia poszczególnych strumieni wodnych zastosowano po trzy reflektory LED dla każdej z dysz (17RF). Reflektory zasilane są bezpiecznym napięciem 24V/DC, przeznaczone do eksploatacji podwodnej, jako oświetlenie fontann i wodotrysków. Obudowa reflektora wykonana jest ze stali nierdzewnej i standardowo wyposażona w wpust kablowy. Szyba reflektora ze szkła pancernego i pełniąc rolę osłony diod LED, w ilości 3 sztuk diod LED w każdym reflektorze.

Szyba ze szkła pancernego jest płasko łączona śrubami z obudową oraz uszczelnieniem. Reflektor charakteryzuje się gładką i równą powierzchnią, bez wystających krawędzi, sprzyjających gromadzeniu się zanieczyszczeń.

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów z dodatkowym efektem strobo. Każdy z reflektorów jest indywidualnie

kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Reflektor wyposażony jest w kabel zasilający – sterujący z wtykiem systemowym o stopniu szczelności IP68.

#### Cechy reflektora LED:

- sterowanie na bazie protokołu DMX RDM, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk systemowy, wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX RDM, stanowiący integralną część reflektora,
- skuteczność oświetlania obrazu wodnego przy mocy 6W,
- maskownica umożliwiająca profesjonalny montaż w płycie,
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC, zgodnym z europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych. oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie fontanny.

### 3.2.2. Dysze pionowe

Dla obrazu wodnego dobrano dwadzieścia dysz pełnego strumienia (12DA). Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (13AF). Agregaty zapewniają płynną regulację wysokości każdego z strumieni oraz ich indywidualne przerywanie. Agregat zasilany jest bezpiecznym napięciem 24 V/DC i pobiera moc 60W. Dodatkowo każdy agregat wyposażony jest w zintegrowany interfejs DMX, umożliwiający elektroniczną, płynną regulację wysokości obrazu wodnego przy pomocy jednostki sterującej. Każdy z agregatów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem wysokości, jak i dynamiki obrazu wodnego. Agregaty wyposażone są w filtry wstępne ze stali nierdzewnej oraz kable zasilające – sterujące z wtykiem systemowym zapobiegającym błędowi polaryzacji o stopniu szczelności IP68. Każde z urządzeń ma własne imię cyfrowe oraz nadany adres, na podstawie, którego z wiązki informacji wybiera rozkazy przeznaczone dla niego. Podstawowym założeniem jest liniowość sieci tzn. sygnał przechodzi z jednego urządzenia do kolejnego.

Wypożyczenie:

- Prefiltr ze stali nierdzewnej
- Wodoodporna obudowa z uszczelnieniem statycznym i całkowicie odizolowanych zwojach silnika
- Zintegrowane zabezpieczenie termalne
- Zabezpieczenie przed zamarzaniem do - 20 stopni C.
- Kable sterujące zasilające z końcówkami systemowymi zapewniającymi brak błędów polaryzacji IP68 oraz separacja galwaniczną połączeń we wtyku

Cechy agregatu:

- efekt dynamicznego cięcia obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (120 zmian prędkości obrotowej/min), przy założeniu pełnego obrazu wodnego o średnicy 12mm i wysokości do 1500mm,
- efekt płynnej zmiany wysokości obrazu wodnego na bazie protokołu DMX (20mm – 1500mm – 20mm) (20 zmian wartości prędkości obrotowej/min),

- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC , zgodnym z europejskim normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów agregatu,
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie sterująco zasilającej fontanny.
- Uzyskania obrazów wodnych takich jak:

Efekt uderzenia – Splash Effect –  $H_{\max} = 2,0\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

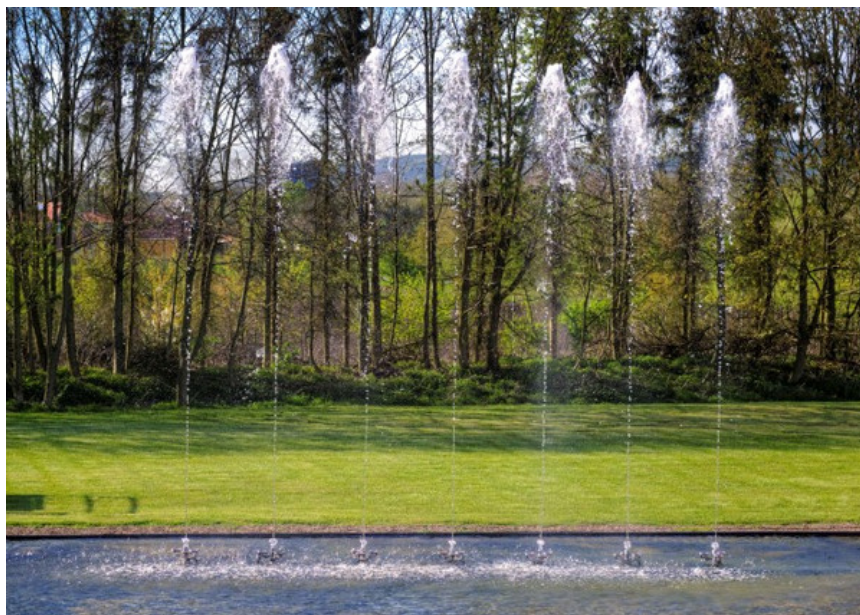
<https://www.youtube.com/watch?v=WDEqDgZYx-Y>





Efekt podbijania – Pop-Jet Effect –  $H_{\max} = 2,0\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

<https://www.youtube.com/watch?v=URNIsOcNE1Q>



Efekt fali – Wave Effect –  $H_{\max} = 1,5\text{m}$  - przykład obrazu wodnego na filmie:

[https://www.youtube.com/watch?v=NonH\\_rCwIEE](https://www.youtube.com/watch?v=NonH_rCwIEE)



## **Oświetlenie:**

Dla optymalnego oświetlenia poszczególnych strumieni wodnych zastosowano reflektory LED (16RF) z możliwością umieszczenia dyszy strumieniowej pośrodku lampy (otwór na dyszę w centrum reflektora). Reflektory zasilane są bezpiecznym napięciem 24V/DC, przeznaczone do eksploatacji podwodnej, jako oświetlenie fontann i wodotrysków. Obudowa reflektora wykonana jest ze stali nierdzewnej i standardowo wyposażona w wpust kablowy. Szyba reflektora ze szkła pancernego i pełniąca rolę osłony diod LED, w ilości 9 sztuk diod LED w każdym reflektorze.

Szyba ze szkła pancernego jest płasko łączona śrubami z obudową oraz uszczelnieniem. Reflektor charakteryzuje się gładką i równą powierzchnią, bez wystających krawędzi, sprzyjających gromadzeniu się zanieczyszczeń.

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów. Każdy z reflektorów jest indywidualnie kontrolowany poprzez system DMX RDM, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Reflektor wyposażony jest w kabel zasilający – sterujący z wtykiem systemowym o stopniu szczelności IP68.

### Cechy reflektora LED:

- sterowanie na bazie protokołu DMX RDM, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk systemowy, wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX RDM, stanowiący integralną część reflektora,
- skuteczność oświetlania obrazu wodnego do 7m przy mocy 16W,
- maskownica umożliwiająca profesjonalny montaż w płycie,
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC, zgodnym z europejskim normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych.
- Zasilacze zostaną umieszczone w szafie fontanny.

### 3.2.3. Dysze mgławice

Dla obrazu wodnego dobrano osiem dysz mgławiących (15DA).  
Do ich zasilania zaprojektowano wysokociśnieniowy agregat wodny 400V o  
mocy ..... (DA) .

Przykład obrazu wodnego:





### **3.3. Materiały i armatura**

- Wszystkie dysze i elementy obrazów wodnych będą wykonane z: tombaku, ABS i INOX
- Rurociągi oraz armatura w maszynowni, nieckach oraz odpływy grawitacyjne z twardego PVC-U PN10
- Rury oraz kształtki łączone metodą klejoną, skręcaną na gwint
- Rurociągi oraz armatura w niecce i w ziemi z PE zgrzewanego
- Przed procesem betonowania wszystkie rury należy wyposażyć w kołnierze szczelne

### **3.4. Układ sterowania pracą fontanny**

Zadaniem układu sterowania pracą fontanny jest zredukowane do minimum niezbędnej obsługi, ułatwienie bieżącej eksploatacji, zapewnienie precyzji pracy oraz zabezpieczenie przed sytuacjami awaryjnymi.

#### **Sterowanie poziomym**

Celem pracy tego układu będzie samoczynne uzupełnianie strat w obiegu wodnym fontanny oraz zabezpieczenie urządzeń przed pracą „na sucho”. W skład kompletu wchodzić będą: sondy zamontowane w niecce i zawór elektromagnetyczny . Dodatkowo układ jest wyposażony w zmiękcacz jonowymienny.

#### **Układ atrakcji**

Cały układ sterowania opiera się na modułach DMX RDM wbudowanych w poszczególne urządzenia zintegrowanych ze sterownikiem głównym wbudowanym w szafę sterującą. Czas włączenia i wyłączenia układu jest definiowany przy programowaniu fontanny. Algorytm działania agregatów fontannowych wg wytycznych niniejszego projektu zostanie wprowadzony przez producenta do sterownika w czasie rozruchu fontanny.

**Sterownik ma zapewnić:**

- tworzenie efektów wodnych w postaci różnorodnych algorytmów pracy obiektu fontannowego, a mianowicie: tworzenie figur wodnych, sinusoid
- układów łącznych, uwzględniających możliwość dynamicznej zmiany wysokości obrazów wodnych w ilości co najmniej trzydziestu zmian wysokości na minutę,
- utworzenie układów indywidualnych, uwzględniających możliwość dynamicznej zmiany wysokości każdego z obrazów wodnych, przyjmując jedną zmianę wysokości jako różnicę między minimalnymi i maksymalnymi obrotami pompy, przy czasie pracy na obrotach minimalnych przez 5 s i obrotach maksymalnych przez 1 s, z powtarzalnością takiego algorytmu pracy przez co najmniej 5 min.
- bezpośrednie podłączenie anemometru i sterowanie proporcjonalne wysokością strumieni wodnych w zależności od siły wiatru
- oświetlenie będzie włączane za pomocą zegara astronomicznego. Dostawca systemu przygotowuje jeden 10 minutowy programy działania całej fontanny

### 3.5. Instalacje elektryczne fontanny.

Do szafki zasilająco-sterującej zostanie doprowadzony kabel zasilający zewnętrzny zapewniający dostawę energii dla potrzeb urządzeń technologicznych fontanny.

Zapotrzebowanie minimalne mocy wynosi:  $N=5,50$  kW i  $U=400$ V.

Zestawienie zapotrzebowania mocy przez odbiorniki:

Pozycja	Nazwa	Ilość	Moc (kW)
Pompa	03PF	1	0,300
Elektrozawór	08EZ	1	0,070
Zmiękcacz	20ZM	1	0,070
Agregat fontannowy	09AF	10	1,200
Agregat fontannowy	14AF	20	1,200
Agregat ciśnieniowy	14AM	1	1,500
Reflektor	16RF	4	0,320
Reflektor	17RF	15	0,090
Inne - rezerwa		1	0,750

W szafce zasilająco-sterującej zainstalowany będzie układ niezbędnych zabezpieczeń elektrycznych, układ przeciw przepięciowy, układ czasowej regulacji pracy poszczególnych elementów składowych instalacji jak również elementy realizujące wzajemne sprzężenia urządzeń. Sterowanie będzie odpowiedzialne za realizowanie pracy poniższych układów technologii:

- System uzupełniania wody
- Pompa filtracyjna
- Agregaty fontannowe
- Oświetlenie
- Anemometr

Na szafce zasilająco-sterującej będzie zainstalowany wyłącznik główny umożliwiający odcięcie napięcia w wypadku awarii któregoś z urządzeń jak

również na czas przeprowadzenia konserwacji. Instalacje elektryczna w obrębie niecki zaprojektowano na napięcie bezpieczne tj. 24V

#### 4. Chemikalia

Dezynfekcja wody.

Do dezynfekcji wody przewidziano wielofunkcyjny środek do dezynfekcji chlorem. Preparat będzie dostarczony w postaci 200 gramowych tabletek w opakowaniach 5 kg. Środek ten poprzez oddziaływanie na wodę pełni funkcje:

- dezynfekcyjne
- algobójcze
- bakteriobójcze
- zapobiegające rozwojowi alg
- wirusobójcze
- grzybobójcze

Zagrożenia:

Produkty są zakwalifikowane do kategorii materiałów niebezpiecznych i odpowiednio oznakowanych wg wytycznych Uni Europejskiej.

Podczas obsługi urządzeń do dozowania chemii należy zachować szczególną ostrożność i postępować zgodnie z zasadami BHP dla materiałów niebezpiecznych.

Przechowywać w zamkniętym miejscu niedostępnym dla dzieci. W razie wypadku lub złego samopoczucia przy kontakcie z produktem natychmiast wezwać lekarza.

## **5. Wytyczne dla branż**

### **5.1 Instalacja Wod - Kan**

Do maszynowni należy doprowadzić wodę wodociągową rurą o średnicy 32 mm. Ciśnienie wody zasilającej 3 bary. Przewód doprowadzający wodę należy wyposażyć w wodomierz, zawór zwrotny i reduktor ciśnienia i zawory kulowe odcinające.

Kanalizacja w pomieszczeniu – kratka podłogowa zabezpieczona klapą zwrotną (w przypadku zbyt dużego zagłębienia w stosunku do kanalizacji rzepia o wymiarach 0,8x0,8x0,8m z pompą zatapialną) i podejście technologiczne D75

Niecka fontanny:

Spust zimowy D110 – do kanalizacji deszczowej zamykany klapa ziemną

Przelew awaryjny D50 – do kanalizacji deszczowej zabezpieczony klapą zwrotną

### **5.2 Wentylacja i ogrzewanie**

Dla pomieszczenia maszynowni należy zapewnić wentylację mechaniczną wywiewno – nawiewną zapewniającą 5 wymian powietrza na godzinę.

Temperatura w pomieszczeniu technicznym przez cały rok powinna mieścić się w przedziale 5 – 25°C. W związku z tym wymagane jest ogrzewanie pomieszczenia maszynowni .

### **5.3 Instalacje elektryczne**

Pomieszczenie maszynowni powinno posiadać oświetlenie zgodnie z przepisami dotyczącymi pomieszczeń technicznych.

Do szafki sterująco-zasilającej doprowadzić kabel zasilający zapotrzebowanie mocy  $N=2,00$  kW i  $U=400$ V.

Zapotrzebowanie mocy dla potrzeby wentylacji i oświetlenia maszynowni wg Projektu branżowego

#### **5.4 Budowlana**

Podłoga maszynowni wyprofilowana ze spadkiem do kratki kanalizacyjnej.

Podłoga pomieszczenia technicznego powinna posiadać glazurę lub winna być zabezpieczona innym materiałem odpornym na działanie chemicznych środków agresywnych.

Pod pompy wykonać postumenty o wysokości 20 cm.

Otworowanie płyt w niecce wg wymiarów lamp i dysz

## II Zestawienie materiałów i urządzeń

Pozycja	Opis	Symbol	Ilość
Układ filtracyjny			
Filtr	<b>Wymiary:</b> Średnica: D350 Ciśnienie robocze: co najmniej 2,5 bar Przyłącze: co najmniej 1,5 '' <b>Wyposażenie:</b> Manometr, spust, odpowietrznik, podejście systemowe do zaworu sześciodrogowego <b>Materiał:</b> Nie gorsze niż żywice poliestrowe wzmocnione włóknem szklanym;	01FP	1szt.
Złoże filtra	<b>Granulacja:</b> 0,8 – 1,3 mm		50kg
Zawór 6-drogowy	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż ABS <b>Wyposażenie:</b> Przyłącze: co najmniej 1,5'' systemowe do filtra	02ZA	1szt.
Pompa	<b>Wymiary:</b> Przyłącza co najmniej D50/1,5'' <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr z przeźroczystą pokrywą i wyjmowanym wsadem, Zabezpieczenie silnika nie gorsze niż IP-55, Co najmniej jeden spust <b>Materiał:</b> Prefiltr z materiału nie gorszego niż ABS <b>Parametry pracy:</b> Moc: nie więcej niż 0,3kW III faz. Q: 8 m3/H H: 7 mH2O	03PF	1szt.
Skimmer	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż stal nierdzewna 304	04SK	1szt.
Układ dozowania chemii			
Śluza dozująca	<b>Pojemność:</b> co najmniej 3,5kg <b>Wyposażenie:</b> Zawór spustowy Regulator przepływu	05SD	1szt.
Chemia	Multi Tabletki 200g		1szt.
Układ kontroli poziomu i automatycznego uzupełniania wody			
Filtr wstępny	<b>Wyposażenie:</b> Korpus z odpowietrznikiem i przyłączami gwintowanymi 1'' Przeźroczysta obudowa Klucz do obudowy	06WP	1szt.
Wkład filtra	Filtr jednorazowy co najwyżej 20 µm		1
Zmiękczac	<b>Wyposażenie:</b> zbiornik ciśnieniowy 10'' z żywicą jonowymienną zbiornik na zapas środka regenerującego 100l z pokrywą wielocyklowy zawór sterujący z przyłączami 1'' transformator 12V	20ZM	1
Elektrozawór	<b>Parametry:</b> Zawór normalnie zamknięty Przyłącze GW 1'' Zasilanie 24V	07EZ	1szt.



Czujnik poziomu wody	<b>Materiał:</b> Stal nierdzewna <b>Wyposażenie:</b> Trzy sondy w obudowie	08CP	1szt.
Agregat fontannowy	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy nie mniej niż 1 1/4" <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr ze stali nierdzewnej Zabezpieczenie przed zamarzaniem co najmniej -20 stopni C Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi zapewniającymi brak błędu polaryzacji IP68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie: 24 V/DC, Moc nie więcej niż 125W Sterowanie: DMX RDM <b>Punkt pracy:</b> H=3,5 mH2O Q=3,51 m³/h	09AF	10 szt.
Dysza	<b>Materiał:</b> Nie gorszy niż stal nierdzewna <b>Wyposażenie:</b> Dwa przyłącza nie mniejsze niż: 1,5" Dysza wielostrumieniowa zasilana dwoma agregatami o obrazie wodnym o parametrach podanych na rysunku w projekcie	10DA	5 szt.
Agregat fontannowy	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy nie mniej niż 1" <b>Wyposażenie:</b> Prefiltr ze stali nierdzewnej Zabezpieczenie przed zamarzaniem co najmniej -20 stopni C Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi zapewniającymi brak błędu polaryzacji IP68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie: 24 V/DC, Moc nie więcej niż 60W Sterowanie: DMX RDM Możliwość tworzenia 3 różnych efektów wodnych: Wave effect - Pop jet effect - Splash effect <b>Punkt pracy:</b> H=2,1 mH2O Q=2,61 m³/h	11AF	20szt.
Dysza fontannaowa	<b>Wymiary:</b> Podejście do dyszy 1" <b>Wyposażenie:</b> Mimośród z regulacją kąta nachylenia co najmniej 12° <b>Materiał:</b> Mosiądz, stal nierdzewna	12DA	20szt.
Okablowanie obrazu wodnego i oświetlenia	<b>Materiał:</b> Wtyki systemowe , poziom zabezpieczenia IP nie gorszy niż 68 zapewniające brak błędu polaryzacji Kabel Nie gorszy niż H07RNF		1kpl.
Podwodne przejście kablowe	IP68 INOX	13KD	3szt.
Puszki połączeniowe podwodne	<b>Wyposażenie:</b> Co najmniej 8 szt. dławików M20 IP68 Przezroczyste wieka , poziom zabezpieczenia		1kpl.

	IP nie gorszy niż 68		
Agregat mgłowy	<b>Wyposażenie:</b> Dwa filtry dokładne Wysokociśnieniowy wąż podłączeniowy <b>Parametry pracy:</b> Nie więcej niż Q=4,00 l/min <b>Moc nie więcej niż 1,5kW III faz.</b>	14AM	1 kpl.
Orurowanie	Zestaw węży poliamidowych z końcówkami		1kpl.
Dysze mgłowe	INOX	15DM	8 szt.
<b>Oświetlenie obrazu wodnego</b>			
Reflektor	<b>Materiał:</b> stal nierdzewna nie gorsza niż 316L <b>Wyposażenie:</b> Otwór centralny na dyszę typ 7 Zabudowany reflektor LED RGB Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi o IP nie niższym niż 68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie 24V Nie więcej niż 18W Sterowanie: DMX RDM Natężenie światła nie mniej niż 540 lx na wysokości 2 metrów Kąt rozsyłu światła w zakresie 15°-20° RGB 16 milionów kolorów	16RF	20szt.
Reflektor	<b>Materiał:</b> stal nierdzewna nie gorsza niż 316L <b>Wyposażenie:</b> Zabudowany reflektor LED RGB Kable sterujące zasilające z wtykami systemowymi o IP nie niższym niż 68 <b>Parametry pracy:</b> Zasilanie 24V Nie więcej niż 8W Sterowanie: DMX RDM RGB 16 milionów kolorów	17RF	15szt.
<b>Układ sterowania i zasilania</b>			
Okablowanie urządzeń			1kpl.
Szafa sterująca - zasilająca	<b>Wyposażenie sterownika:</b> Co najmniej 1 x wyjście DMX RDM - 512 kanałów Co najmniej 6 x wyjście cyfrowe 1A Co najmniej 6 x wejście cyfrowe Ethernet RJ45 10/100Mbit Co najmniej jedna karta Micro SD Programator zdarzeń - minuta/godzina/dzień/miesiąc/rok	18ST	1kpl.
<b>Czujnik wiatru</b>	Anemometr łopatkowy	19AN	1 szt.
<b>Orurowanie</b>			
Kształtki, rury, klej , czyścik	PVC-U klejone		1kpl.
Kształtki, rury, czyścik	PE zgrzewane		1kpl.

### III Rysunki