

**Rozdział 2**

**DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 1 z 44

## Spis zawartości rozdziału:

SPIS ZAWARTOŚCI	
<b>2</b>	<b>DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA</b>
2.1	Spis zawartości
2.2	Podstawa opracowania
2.3	Charakterystyka techniczna obiegów wodnych
2.4	Obrazy wodne
2.5	Układy obiegowe i uzdatniania wody
2.6	Montaż instalacji
2.7	Chemia
2.8	Zagadnienia BHP
2.9	Inne
2.10	Projekt nagłośnienia
2.11	Zestawienie urządzeń
2.12	Rysunki
2.13	Inwentaryzacja powykonawcza
2.14	Projekt powykonawczy szaf elektrycznych
2.15	Rysunki

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 2 z 44

**2.2. Podstawa opracowania**

- Projekt wykonawczy technologii fontann zaakceptowany i skierowany do realizacji przez Inwestora
- Umowa podwykonawcza nr 2B8J pomiędzy Budimex S.A. a Watersystem Sp. z o. Sp. K.

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 3 z 44

### 2.3 Parametry fontanny

Zespół fontannowy został zrealizowany, jako integralna część Placu Litewskiego w Lublinie. Fontanny są zlokalizowane w centralnej części placu oraz wzdłuż ulicy Krakowskie Przedmieście.

Zespół główny składa się z dwóch niecek. Tworzą one na rzucie tworzyć kształt liścia. Podkreślenie formy liścia będzie stanowi wzór płyt kamiennych niecki fontanny w formie unerwienia. W niecce północnej wydzielona jest część centralna okrągła zawierająca dysze ekranu wodnego, dysze ruchome oraz dysze wodno powietrzne. Pozostała część działa w formie suchego placu z ruchomym lustrem wody. Niecka południowa zgodnie ze spadkiem terenu będzie ukształtowana, jako kaskada wodna. Z poszczególnych stopni wodnych wyskakują laminarne strumienie wodne. Niecki są przedzielone chodnikiem.

Wzdłuż ulicy Krakowskie Przedmieście jest zlokalizowanych siedem niecek podłużnych placu wodnego zwieńczonych fontanną w formie amonitu na skrzyżowaniu z ulicą Kapucyńską.

Woda znajdująca się w poszczególnych nieckach jest filtrowana i uzdatniania przez zespoły uzdatniania wody. Poziom wody w fontannach i zbiornikach przelewowych jest kontrolowany i uzupełniany poprzez automatyczne systemy dopływu.

Maszynownia i zbiorniki przelewowe zespołu głównego niecki fontanny są zlokalizowane na prawo w górę od niecki głównej. Maszynownie fontann placu wodnego są zlokalizowane wzdłuż ulicy Krakowskie Przedmieście. Są w nich umieszczone wszystkie urządzenia techniczne niezbędne do prawidłowego działania instalacji wodnych.

Wykonana fontanna jest fontanną multimedialną z możliwością prezentacji pokazów filmowych i laserowych na ekranie wodnym, z systemem zmiany wysokości i formy strumieni wodnych, kolorów i nasycenia oświetlenia oraz systemem nagłaśniającym.

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 4 z 44

## 2.4. Obrazy wodne

W ramach realizacji inwestycji przygotowano 3 pokazy multimedialne (każdy ok.19 - 20 minut) z wykorzystaniem pełnego spectrum możliwości wyspecyfikowanych komponentów fontannowych (wszystkich 10 niecek) w tym projektora oraz lasera z uwzględnieniem efektów laserowych w choreografii "światło-woda-dźwięk" do wybranej muzyki.

### 2.4.1 Układ atrakcji wodnych fontann głównych składa się z następujących obrazów wodnych:

#### Obraz wodny nr 1

- 1 szt.            Dysza centralna kumulacyjna Hollow Jet 100 (36DA)  
                    Wysokość strumienia wodnego: 20m

#### Charakterystyka pracy obrazu wodnego:

- pełny kolumnowy strumień wodny niezależny od poziomu wody
- dysza umieszczona centralnie
- płynna zmiana wysokości sterowana za pomocą falownika
- uzyskanie efektu wstawania i znikania strumienia wodnego
- zmiana kolorów oświetlenia wraz ze zmianą wysokości

Woda ze zbiornika przelewowego ZP1 jest zasysana przez prefiltr D160PP (34PP) przez pompę 3M 65-160/9,2 (35PA) i podawana do dyszy 36DA w niecce centralnej. Pompa sterowana przez przemiennik częstotliwości.

#### Oświetlenie:

- 4 reflektory podwodne PP 1500 Spot wolnostojące zasilane 24VDC i sterowane sygnałem DMX RDM
- oświetlenie strumienia wodnego na całej wysokości

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót:    Technologia fontann		
Branża            Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 5 z 44

**Kolor:**

- paleta kolorów RGBW Z EFEKTEM STROBO

**Obraz wodny nr 2**

1 szt. Dysza ekranu wodnego  
 Ekran wodny o wysokości 10 m i szerokości 30 m  
 Grubość ściany wodnej od 3 do 10mm regulowana w trakcie rozruchu fontanny.

**Charakterystyka pracy obrazu wodnego:**

Na ekranie wodnym są wyświetlane projekcje laserowe oraz filmy z video. Projektor lasera (39LA) i video (40VB) są umieszczone w słupie projekcyjnym. Dodatkowo w celu wzmocnienia efektów wizualnych przed ekranem wodnym na lustro wodne będzie podawana mgła sceniczna z wytwornic dymu (89WD) wdmuchiwana przez dmuchawy (88DM).

Woda ze zbiornika przelewowego ZP1 jest zasysana przez prefiltr D200PP (36PP) przez pompy EVM 64 5-2F5/30 (37PA) i podawana do dyszy ekranu wodnego (38DA) w niecce centralnej. Pompy sterowane przez przemienniki częstotliwości. W celu zabezpieczenia układu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pompami zainstalowano czujnik ciśnienia który w przypadku nadmiernego jego wzrostu będzie wyłączał pompy. Za pompami zainstalowano również manometr.

**Obraz wodny nr 3ABC**

72 szt. Dysza wodno powietrzna Air Nozzle 20E  
 Regulowana wysokość obrazu wodnego: 4 i 14 metrów  
 Średnica wylotu dyszy: 20mm

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann		
Branża	Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 6 z 44

**Charakterystyka pracy obrazu wodnego:**

- 3 niezależne zespoły dysz (36szt; 24szt; 12szt) każdy zasilany z oddzielnego rozdzielacza dennego ze stali kwasoodpornej. Każda z dysz sterowana niezależnie sygnałem DMX;
- grawitacyjne napełnienie dysz wodą
- wyrzut wody przez sprężone powietrze nie rzadziej niż 4 sekundy
- dysze zasilane i sterowane poprzez podwodne switch'e zasilane 24VDC i sterowane sygnałem DMX RDM

**Układ zasilania sprężonym powietrzem dysz wodno- powietrznych składa się z:**

- Sprężarki o mocy 37kW chłodzonej powietrzem (44SP). Sprężarka śrubowa z wtryskiem olej, Wolnostojąca, wyposażona w sterownik
- Dwóch zbiorników ciśnieniowych o pojemność: 1000 litrów każdy (45ZB), ciśnienie robocze: 10 bar, króciec przyłączeniowy: G-5/4". Wymiary zbiornika(średnica/wysokość): 900/2000 (mm). Zbiornik wyposażony w: zawór bezpieczeństwa, manometr, kurek spustowy, rurkę manometryczną. Zbiorniki będą wyposażone w elektroniczny spust kondensatu. Maksymalny przepływ sprężonego powietrza 3,9 m<sup>3</sup>/min. Spust przeznaczony do instalacji olejowych i bezolejowych
- Dwóch filtrów powietrza – wstępnego i dokładnego do zastosowania przed urządzeniami sterującymi
- Separator wodno-olejowy (46SP). Oczyszcza kondensat do zawartości oleju 15 mg na litr wody, co pozwala na zgodne z prawem odprowadzenie kondensatu do kanalizacji
- Trzech regulatorów ciśnienia (47SP) dla stałego ciśnienia wyjściowego, z kompensacją ciśnienia początkowego, z odpowietrzeniem wtórnym, z przepływem zwrotnym

**Oświetlenie:**

- 72 reflektory podwodne PP 1500 Spot wolnostojące zasilane 24VDC i sterowane sygnałem DMX RDM

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann		
Branża	Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 7 z 44

- oświetlenie strumienia wodnego na całej wysokości

**Kolor:**

- paleta kolorów RGBW Z EFEKTEM STROBO

**Obraz wodny nr 4**

12 szt. Dysza strumienia spienionego zależnego od poziomu wody Geizer 40T (50DA)

Wysokość strumienia wodnego: 0,5-8,00m

**Charakterystyka pracy obrazu wodnego:**

- pełny kolumnowy strumień wodny zależny od poziomu wody
- dysze umieszczone po okręgu
- płynna zmiana wysokości sterowana za pomocą falownika
- uzyskanie efektu wstawania i znikania strumienia wodnego
- zmiana kolorów oświetlenia wraz ze zmianą wysokości

Woda ze zbiornika przelewowego ZP1 jest zasysana przez prefiltr D200PP (48PP) przez pompę 3LM 80-160/15 (49PA) i podawana do dysz Geizer 40T (50DA) w niecce centralnej. Pompa sterowana przez przemiennik częstotliwości.

**Oświetlenie:**

- 12 reflektorów podwodnych PP 1500 Spot wolnostojących zasilanych 24VDC i sterowane sygnałem DMX RDM
- oświetlenie strumienia wodnego na całej wysokości

**Kolor:**

- paleta kolorów RGBW Z EFEKTEM STROBO

**Obraz wodny nr 5**

8 szt. Robot wodny MDD II 3D (53DA) sterowany za pomocą DMX RDM z dyszą płaszczową Fun Jet. Niezależny ruch w osi X, Y, Z. Ruch obrazu wodnego w osi X w zakresie 200 stopni ( $v=65/s$ ), w osi Y 140

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann		
Branża	Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 8 z 44



stopni ( $v=45/s$ ) oraz ruch rotacyjny w obu kierunkach w zakresie 360 stopni w osi Z ( $v=360/s$ ).

Wysokość obrazu wodnego: 0,5-3,0 metrów

#### Charakterystyka pracy obrazu wodnego:

- strumień nie zależny od poziomu wody
- dysze umieszczone po okręgu do dyszy centralnej
- płynna zmiana wysokości sterowana za pomocą falownika
- uzyskanie efektu tańczenia – kładzenia się i wstawania strumienia wodnego
- zmiana kolorów oświetlenia wraz ze zmianą wysokości i pozycji dyszy

Woda ze zbiornika przelewowego ZP1 jest zasysana przez prefiltr D160PP (51PP) przez pompę 3LM 80-160/15 (52PA) i podawana do dysz MDDII3D (53DA) w niecce centralnej. Pompa sterowana przez przemiennik częstotliwości.

#### Oświetlenie:

- 8 x 3 szt. reflektorów PL320 (83RF) podwodnych zintegrowanych z robotem wodnym sterowane sygnałem DMX RDM
- oświetlenie strumienia wodnego na całej wysokości

#### Kolor:

- paleta kolorów RGB

#### Obraz wodny nr 6

227 szt. Dysza Komet 10-12T (55DA) strumienia pełnego 12mm zasilana agregatem fontannowym Varionaut 150 (54AJ) o zmiennej prędkości obrotowej sterowanych sygnałem DMX RDM

Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (55AJ) wraz z dyszą 1" i wylotem 12mm. 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.

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 9 z 44

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 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. Zasilacze są umieszczone w kanałach technicznych fontanny.

W celu zabezpieczenia pracy agregatów fontannowych w niecce na sucho zastosowano podwójny system sond poziomu wody – hydrostatyczna i konduktometryczną.

Dla oświetlenia każdego ze strumieni wodnych zamontowano reflektor PP320 (77RF).

Cechy reflektora:

- sterowanie na bazie protokołu DMX, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX, 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 kanale technicznym fontanny.

### Obraz wodny nr 7AB

Ruhome lustro wody w niecce okrągłej i północnej niecce głównej.

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 10 z 44

**Charakterystyka pracy obrazu wodnego nr 7A:**

Poza pokazami multimedialnymi kłapy sterowane elektrycznie 58EZ na przewodach przelewowych pomiędzy niecka okrągłą a zbiornikiem ZP1 będą zamykane. Pozwoli to na wypełnienie wodą całości niecki okrągłej przez dysze obrazu wodnego nr 4. Przed pokazem kłapy zostaną otwarte w celu opróżnienia do poziomu wskazanego do pracy dla dysz obrazu wodnego nr 3.

**Charakterystyka pracy obrazu wodnego nr 7B:**

Poza pokazami multimedialnymi kłapy sterowane elektrycznie 59EZ na przewodach przelewowych pomiędzy górna niecką główną a zbiornikiem ZP1 będą okresowo zamykane. Po zamknięciu kłap pompa 3LM 80-160/13 (57PA) sterowana przez falownik będzie pracować z pełną wydajnością aż do zalania placu wodnego i przelania się wody przez rynnę przelewową. Po uzyskaniu tego poziomu obroty pompy będą zmniejszone w celu utrzymania ruchu wody w niecce. Zmiana suchego placu w fontannę z widocznym lustrem wody będzie się odbywać cyklicznie.

Woda ze zbiornika przelewowego ZP1 będzie zasysana przez prefiltr D225PP (56PP) przez pompę 3LM 80-160/13 (57PA) i podawana do górnej niecki. Pompa sterowana przez przemiennik częstotliwości.

**Obraz wodny nr 8ABCD**

55 szt.      Dysza strumienia parabolicznego laminarnego  
 Jumping Jet Rainbow Star (69JJ-72JJ)  
 Średnica strumienia wodnego: 12 mm  
 Wysokość obrazu wodnego: 0,5-2,0 metrów  
 Zasięg obrazu wodnego: 0,5-2,0 metrów

**Charakterystyka pracy obrazu wodnego:**

- dysze rozmieszczone w stopniach kaskady wodnej i chodniku zamykającym fontannę
- przeskakiwanie wody w formie paraboli ze stopnia do niecki powyżej
- płynna zmiana wysokości sterowana za pomocą falownika

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót:      Technologia fontann		
Branża	Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 11 z 44

- cięcie strumienia wodnego
- uzyskanie efektu ruchu paraboli po niecce górnej
- zmiana kolorów oświetlenia wraz ze zmianą wysokości

Woda ze zbiornika przelewowego ZP2 będzie zasysana przez prefiltry DN80/DN100PP (60PP) przez pompy 3M 32-125/1,1; 3M 32-160/1,5; 3M 40-125/2,2; (61PA-64PA) i przez filtr dokładny 65NW-68NW podawane do dysz fontannowych 69AJ-72AJ. Pompy sterowane przez przemienniki częstotliwości.

**Oświetlenie:**

- reflektory zabudowane w dyszy

**Kolor:**

- paleta kolorów RGB

**Obraz wodny nr 9ABC**

**Charakterystyka pracy obrazu wodnego:**

Woda przez wpusty wody BAS100T (19SD) do zabetonowania wyposażone w wyjmowany korek i kratę ze stali nierdzewnej będzie wypływać z poszczególnych stopni kaskady i spływać do najniższego poziomu kaskady skąd poprzez rynnę przelewową będzie spływać grawitacyjnie do zbiornika ZP2.

Woda ze zbiornika przelewowego ZP2 będzie zasysana przez prefiltry DN80/DN100PP (73PP) przez pompy 3M 40-125/1,5; 3M 32-125/1,1(74PA-76PA) i podawana do dysz dennych (19SD).

**Oświetlenie:**

- kaskady są oświetlone przez oświetlenie ledowe liniowe wg projektu elektrycznego – opracowanie poza technologią fontanny

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót:    Technologia fontann		
Branża	Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 12 z 44

2.4.2. Układ atrakcji wodnych fontann wzdłuż ulicy składa się z następujących obrazów wodnych:

**Obraz wodny nr 10**

66 szt. Dysza Komet 10-12T (141DA) strumienia pełnego 12mm zasilana agregatem fontannowym Varionaut 90 (140AJ) o zmiennej prędkości obrotowej sterowanych sygnałem DMX RDM. Dysze rozmieszczone w nieckach liniowych wzdłuż ulicy Krakowskie Przedmieście. Zespół składa się z 7 niecek.

Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (140AJ) wraz z dyszą 1" i wylotem 12mm. Agregaty zapewniają płynną regulację wysokości każdego z strumieni oraz ich indywidualne przerywanie. Agregat zasilany jest bezpiecznym napięciem 24 V/DC i pobiera moc 55W. Dodatkowo każdy agregat wyposażony jest w zintegrowany interfejs DMX, umożliwiającą 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 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.

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,

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót:    Technologia fontann	
Branża    Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 13 z 44

- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów agregatu,
- wtyki (24VDC & DMX), wykonane w standardzie IP68, stanowiące integralną część agregatu.

Zasilacze zostaną umieszczone szafach sterujących w pomieszczeniach maszynowni.

Dla oświetlenia każdego ze strumieni wodnych Zamontowano reflektor Led (144RF).

Cechy reflektora:

- sterowanie na bazie protokołu DMX, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,
- wtyk wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX, 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 europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych.

Zasilacze zostaną umieszczone szafach sterujących w pomieszczeniach maszynowni.

### Obraz wodny nr 11

32 szt. Dysza Komet 10-12T (143DA) strumienia pełnego 12mm zasilana agregatem fontannowym Varionaut 150 (142AJ) o zmiennej prędkości obrotowej sterowanych sygnałem DMX RDM

Dysze rozmieszczone w niecce w kształcie amonitu.

Dla sterowania obrazami wodnymi zastosowano podwodne agregaty fontannowe (142AJ) wraz z dyszą 1" i wylotem 12mm. 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,

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 14 z 44

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 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.

#### 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,
- wtyki (24VDC & DMX), wykonane w standardzie IP68, stanowiące integralną część agregatu.

Zasilacze zostaną umieszczone szafach sterujących w pomieszczeniach maszynowni.

Dla oświetlenia każdego ze strumieni wodnych zamontowano reflektor Led PP320 (144RF).

#### Cechy reflektora:

- sterowanie na bazie protokołu DMX, zapewniające płynną zmianę kolorów w zakresie 16 milionów barw,
- protokół DMX-RDM gwarantujący uzyskanie informacji zwrotnej o aktualnym stanie najważniejszych parametrów reflektora,

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann		
Branża	Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 15 z 44



- wtyk wykonany w standardzie IP68, zapewniający jednocześnie zasilanie 24VDC oraz sterownie DMX, stanowiący integralną część reflektora,
- skuteczność oświetlenia obrazu wodnego do 7m przy mocy 16W,
- maskownica umożliwiająca profesjonalny montaż w płycie,
- zasilanie bezpiecznym napięciem 24VDC, zgodnym z europejskimi normami bezpieczeństwa odnośnie publicznych obiektów fontannowych.

Zasilacze są umieszczone w szafach sterujących w pomieszczeniach maszynowni.

## 2.5. Układy obiegowe i uzdatniania wody

W celu utrzymania odpowiedniej jakości wody w fontannach oraz w celu zapewnienia ciągłego ruchu wody w nieckach i zbiornikach zamontowano następujące układy.

### 2.5.1. Niecka północna

#### Obieg wody

Woda ze zbiornika przelewowego ZP1 jest tłoczona do niecki okrągłej przez pompy obrazu wodnego nr 1, 2, 4, 5. Woda z niecki poprzez przelewy odpływa grawitacyjnie do zbiornika ZP1. W przypadku zamknięcia zasuw 58EZ woda przelewa się przez cembrowinę niecki okrągłej i odpływa systemem przelewowym niecki górnej.

Woda ze zbiornika przelewowego ZP1 jest tłoczona do niecki okrągłej przez pompę 57PA. Woda z niecki poprzez przelewy pod nawierzchnią placu wodnego odpływa grawitacyjnie do zbiornika ZP1. W przypadku zamknięcia zasuw 59EZ woda wypełnia nieckę aż w końcu przelewa się przez rynnę przelewową i odpływa do zbiornika ZP1.

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann			
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2		Strona 16 z 44



**Filtracja wody**

Woda jest zasysana ze zbiornika przelewowego przez pompy filtracyjne, filtrowana na filtrach piaskowych i zawracana do zbiornika ZP1. Do jednego z zestawów filtracyjnych podłączony jest układ kontroli, jakości wody i dozowania chemii.

Do uzdatniania wody Zamontowano pięć zestawów filtracyjnych D900 o wydajności każdego 32m<sup>3</sup>/h.

Składają się one z:

- Filtra o średnicy D900 ze złożem kwarcowym 0,5-1 mm (01FP-05FP)
- Pompy filtracyjnej o mocy 2,2 kW III faz. z prefiltrem (11PF-15PF)
- Ręcznego zaworu sześciodrogowego (06ZA-10ZA)
- Orurowania

**Układ badania, jakości wody i dozowania środków chemicznych**

Układ ma na celu utrzymanie optymalnych parametrów wody w fontannie.

W jego skład wchodzi:

- Panel kontrolny z całą pomiarowa i sondami (20PC)
- Trzy pompki dozujące (22PD)

Urządzenie wyposażone w sondę pH i sondę Cl na bieżąco śledzi wybrane parametry wody, porównuje z zadany programem i odpowiednio do otrzymanych wyników steruje pracą pomp dozujących chemikalia. Zastosowane zostały trzy pompy dozujące o wydajności 8l/h każda: do korekty pH, do wprowadzenia do wody środka dezynfekującego oraz dozowania antyglonu w funkcji czasowej.

**Dozowniki podchlorynu sodu**

Środek chlorujący: podchloryn sodu NaOCl

Stężenie chloru wolnego: nie mniejsze niż 0,3 g Cl<sub>2</sub> /m<sup>3</sup> na odpływie wody z niecki

Dawka chloru wolnego: 0,5-2,0 g/m<sup>3</sup>

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann		
Branża	Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 17 z 44

Zamontowano pompę dozującą o wydajności maksymalnej 8 l/h montowaną bezpośrednio nad opakowaniem handlowym reagenta. Ze względu na brak pomieszczeń magazynowych nie przewiduje się składowania reagentów chemicznych, które będą uzupełniane na bieżąco przez wyspecjalizowaną firmę.

#### Dozowniki korektora pH

##### Środki korygujące:

- podwyższenie pH: 10% - 30% roztwór węgla sodu  
(w przypadku konieczności podwyższenia pH - dozowanie ręczne)
- obniżenie pH: 10% -30%-owy kwas siarkowy

Poziom pH ustala się w granicach 7,2-7,6. Jest to wartość optymalna ze względu na efektywność dezynfekcji i procesu koagulacji wody.

Zamontowano pompę dozującą o wydajności maksymalnej 8 l/h montowaną bezpośrednio nad opakowaniem handlowym reagenta. Ze względu na brak pomieszczeń magazynowych nie przewiduje się składowania reagentów chemicznych, które będą uzupełniane na bieżąco przez wyspecjalizowaną firmę.

#### Zwalczanie glonów

Środek:	Antyglon
Dawka:	10ml/1m <sup>3</sup> objętości/tydzień
Dozowanie:	Raz w tygodniu

Zamontowano pompę dozującą o wydajności maksymalnej 8 l/h montowaną bezpośrednio nad opakowaniem handlowym reagenta. Ze względu na brak pomieszczeń magazynowych nie przewiduje się składowania reagentów chemicznych, które będą uzupełniane na bieżąco przez wyspecjalizowaną firmę.

#### Układ uzupełniania wody

Ubytki wody z niecki powstałe na skutek parowania czy rozchlapywania będą uzupełniane w sposób automatyczny. Przewidziano elektrozawór (27EZ). Będzie

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót:	Technologia fontann		
Branża	Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 18 z 44

on sterowany przez sondy znajdujące się w zbiorniku przelewowym (ZP1). Układ ten będzie również odpowiedzialny za wyłączenie fontanny w przypadku spadku poziomu wody poniżej minimum. Układ uzupełniania wody będzie wyposażony w zmiękczac (25ZM) i zawór mieszający (91ZW). Uzupełnianie wody będzie odbywać się do zbiornika.

Dodatkowo na wejściu wody do instalacji zasilania fontanny zamontowano elektrozawór (90EZ) główny. Zawór w trakcie normalnej pracy będzie otwarty. W przypadku wykrycia przez czujnik wody na posadzce elektrozawór będzie się zamykał.

### Spust i przelew wody

Spust wody z niecki głównej górnej będzie odbywał się przez systemowe wpusty (19SD) do zabetonowania wyposażone w wyjmowany korek i kratę ze stali nierdzewnej. Podejście spustu D110.

Przelew i spust ze zbiornika ZP1 wg projektu instalacji sanitarnych.

Woda w fontannie nie nadaje się do picia i kąpieli.

### 2.5.2. Niecka południowa

#### Obieg wody

Woda ze zbiornika przelewowego ZP1 jest tłoczona do niecek przez pompy obrazu wodnego nr 8 i 9. Woda z niecki poprzez przelewy odpływa grawitacyjnie do zbiornika ZP2. Dodatkowo z kanałów dysz woda będzie odpływać do zbiornika ZP2 osobnymi rurami.

#### Filtracja wody

Woda jest zasysana ze zbiornika przelewowego przez pompy filtracyjne, filtrowana na filtrach piaskowych i zwracana do zbiornika ZP2. Do jednego z zestawów filtracyjnych podłączony jest układ kontroli, jakości wody i dozowania chemii.

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann			
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2		Strona 19 z 44

Do uzdatniania wody Zamontowano zestaw filtracyjny D750 o wydajności 22m<sup>3</sup>/h składający się z:

- Filtra o średnicy D750 ze złożem kwarcowym 0,5-1 mm (16FP)
- Pompy filtracyjnej o mocy 1,1 kW III faz. z prefiltrem (18PF)
- Ręcznego zaworu sześciodrogowego (16ZA)
- Orurowania

### Układ badania, jakości wody i dozowania środków chemicznych

Układ ma na celu utrzymanie optymalnych parametrów wody w fontannie.

W jego skład wchodzi:

- Panel kontrolny z cełą pomiarowa i sondami (21PC)
- Trzy pompki dozujące (23PD)

Urządzenie wyposażone w sondę pH i sondę Cl na bieżąco śledzi wybrane parametry wody, porównuje z zadany programem i odpowiednio do otrzymanych wyników steruje pracą pomp dozujących chemikalia. Zastosowane zostały trzy pompy dozujące o wydajności 8l/h każda: do korekty pH, do wprowadzenia do wody środka dezynfekującego oraz dozowania antyglonu w funkcji czasowej.

### Dozowniki podchlorynu sodu

Środek chlorujący: podchloryn sodu NaOCl

Stężenie chloru wolnego: nie mniejsze niż 0,3 g Cl<sub>2</sub> /m<sup>3</sup> na odpływie wody z niecki

Dawka chloru wolnego: 0,5-2,0 g/m<sup>3</sup>

Zamontowano pompę dozującą o wydajności maksymalnej 8 l/h montowaną bezpośrednio nad opakowaniem handlowym reagenta. Ze względu na brak pomieszczeń magazynowych nie przewiduje się składowania reagentów chemicznych, które będą uzupełniane na bieżąco przez wyspecjalizowaną firmę.

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann		
Branża	Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 20 z 44

## Dozowniki korektora pH

### Środki korygujące:

- podwyższenie pH: 10% - 30% roztwór węgla sodu  
(w przypadku konieczności podwyższenia pH - dozowanie ręczne)
- obniżenie pH: 10% -30%-owy kwas siarkowy

Poziom pH ustala się w granicach 7,2-7,6. Jest to wartość optymalna ze względu na efektywność dezynfekcji i procesu koagulacji wody.

Zamontowano pompę dozującą o wydajności maksymalnej 8 l/h montowaną bezpośrednio nad opakowaniem handlowym reagenta. Ze względu na brak pomieszczeń magazynowych nie przewiduje się składowania reagentów chemicznych, które będą uzupełniane na bieżąco przez wyspecjalizowaną firmę.

## Zwalczanie glonów

Środek:	Antyglon
Dawka:	10ml/1m3 objętości/tydzień
Dozowanie:	Raz w tygodniu

Zamontowano pompę dozującą o wydajności maksymalnej 8 l/h montowaną bezpośrednio nad opakowaniem handlowym reagenta. Ze względu na brak pomieszczeń magazynowych nie przewiduje się składowania reagentów chemicznych, które będą uzupełniane na bieżąco przez wyspecjalizowaną firmę.

## Układ uzupełniania wody

Ubytki wody z niecki powstałe na skutek parowania czy rozchlapywania będą uzupełniane w sposób automatyczny. Przewidziano elektrozawór (26EZ). Będzie on sterowany przez sondy znajdujące się w zbiorniku przelewowym (ZP2). Układ ten będzie również odpowiedzialny za wyłączenie fontanny w przypadku spadku poziomu wody poniżej minimum. Układ uzupełniania wody będzie wyposażony w zmiękczac (25ZM). Uzupełnianie wody będzie odbywać się do zbiornika.

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 21 z 44

## Spust i przelew wody

Spust wody z niecki głównej dolnej będzie odbywał się przez systemowe wpusty (19SD) do zabetonowania wyposażone w wyjmowany korek i kratę ze stali nierdzewnej. Podejście spustu D110.

Przelew i spust ze zbiornika ZP2 wg projektu instalacji sanitarnych.

Woda w fontannie nie nadaje się do picia i kąpieli.

### 2.5.3. Niecki linearne i fontanna w formie amonitu

Zamontowano 4 bliźniaczo podobne układy obiegu filtracyjnego.

## Filtracja wody

Woda jest zasysana z niecek poprzez kosz ssawny – skimmer (114SK) przez pompy filtracyjne, filtrowana na filtrach piaskowych, uzdatniana i zwracana do niecek.

Do uzdatniania wody zamontowano zestaw filtracyjny D500 o wydajności 9m<sup>3</sup>/h składający się z:

- Filtra o średnicy D500 ze złożem kwarcowym 0,5-1 mm (101FP-104FP)
- Pompy filtracyjnej o mocy 0,43 kW III faz. z prefiltrem (109PF-112PF)
- Ręcznego zaworu sześcioprogowego (105ZA-108ZA)
- Orurowania

## Układ dozowania środków chemicznych

Układ ma na celu utrzymanie optymalnych parametrów wody w fontannie.

W jego skład wchodzi:

- Śluza dozująca (116SD-119SD)
- Pompa dozująca (120PD-123PD)

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 22 z 44

**Dozowniki chloru**

Środek chlorujący: Multitabletki chlorowe 200g

Stężenie chloru wolnego: nie mniejsze niż 0,3 g Cl<sub>2</sub> /m<sup>3</sup> na odpływie wody z niecki

Dawka chloru wolnego: 0,5-2,0 g/m<sup>3</sup>

Zamontowano ręczną śluzę dozującą zamontowaną na by passie za filtrem piaskowym. Pojemność śluzy 3,5kg tabletek. Ze względu na brak pomieszczeń magazynowych nie przewiduje się składowania reagentów chemicznych, które będą uzupełniane na bieżąco przez wyspecjalizowaną firmę.

**Zwalczanie glonów**

Środek: Antyglon

Dawka: 10ml/1m<sup>3</sup> objętości/tydzień

Dozowanie: Raz w tygodniu

Zamontowano pompę dozującą o wydajności maksymalnej 2 l/h montowaną bezpośrednio nad opakowaniem handlowym reagenta. Ze względu na brak pomieszczeń magazynowych nie przewiduje się składowania reagentów chemicznych, które będą uzupełniane na bieżąco przez wyspecjalizowaną firmę.

**Układ uzupełniania wody**

Ubytki wody z niecki powstałe na skutek parowania czy rozchlapywania będą uzupełniane w sposób automatyczny. Przewidziano elektrozawór (132-135EZ) zasilany 24VDC. Będzie on sterowany przez sondy znajdujące się w niecce. Układ ten będzie również odpowiedzialny za wyłączenie fontanny w przypadku spadku poziomu wody poniżej minimum. Układ uzupełniania wody będzie wyposażony w zmiękcacz (128ZM-131ZM).

Spust wody z niecek będzie odbywał się przez systemowe wpusty (19SD) do zabetonowania wyposażone w wyjmowany korek i kratę ze stali nierdzewnej.

Podejście spustu D110.

Przelew i spust ze zbiornika ZP2 wg projektu instalacji sanitarnych.

Woda w fontannie nie nadaje się do picia i kąpieli.

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann		
Branża	Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 23 z 44

## 2.6. Montaż instalacji

- Wszystkie dysze i elementy obrazów wodnych są wykonane z: tombaku, ABS i INOX
- Rurociągi do zabetonowania w niecce oraz armatura w maszynie, z twardego PVC-U PN10, rury oraz kształtki łączone metodą klejoną, skręcaną na gwint
- Rurociągi pomiędzy niecką fontanny a maszynownią włącznie z przejściami niecka/grunt i grunt maszyna z PE PN10, rury oraz kształtki łączone metodą zgrzewaną
- Połączenia pomiędzy rurociągami różnych systemów – kołnierzone lub gwintowane

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 24 z 44



## 2.7. Chemikalia

Jako media przyjęto:

- Do dezynfekcji wody – podchloryn sodu i tabletki multifunkcyjne
- Do korekty odczynu, (dzięki czemu można uzyskać zdecydowanie mniejsze zużycie środków dezynfekcyjnych) – środek pH Minus
- Do zapobieganiu wzrostu glonów – Alba Plus

Związki wprowadzone są do obiegu przed wylotami w niecce przy użyciu pomp dozujących oraz odpowiednich inżektorów z zaworami odcinającymi.

Ze względu na brak pomieszczeń magazynowych nie przewiduje się składowania reagentów chemicznych, które będą uzupełniane na bieżąco przez wyspecjalizowaną firmę.

Zagrożenia:

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

Podczas obsługi urządzeń 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.

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann			
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI		Rozdział 2	Strona 25 z 44

**2.8. Zagadnienia BHP**

- Obsługa urządzeń technologicznych przez przeszkolony i uprawniony personel
- Instalacja elektryczna w obrębie niecki na napięcie bezpieczne 12VAC i 24VDC
- Wszystkie urządzenia zasilane energią elektryczną będą posiadać zabezpieczenia przed porażeniem prądem

**2.9. Inne**

Niniejszy projekt nie jest instrukcją obsługi.

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	<b>Rozdział 2</b>	Strona 26 z 44

**2.10 PROJEKT NAGŁOŚNIENIA**

**2.10.1. ZAKRES PROJEKTU**

**2.10.2. PODSTAWY OPRACOWANIA**

**2.10.3. OPIS TECHNICZNY**

3.1. Wstęp

3.2. Budowa instalacji nagłośnienia

3.3. Rozmieszczenie urządzeń

**2.10.4. CHARAKTERYSTYKA URZĄDZEŃ**

4.1. Końcówka mocy / wzmacniacz

4.2. Kolumna głośnikowa

4.3. Kolumna niskotonowa

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann			
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2		Strona 27 z 44

### 2.10.1. ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt powykonawczy instalacji nagłośnienia fontanny na placu litewskim w Lublinie.

### 2.10.2. PODSTAWY OPRACOWANIA

Podstawą do opracowania projektu nagłośnienia fontanny były:

- dokumentacja wykonawcza zaakceptowana przez Inwestora i skierowana do realizacji
- normy krajowe i branżowe;
- instrukcje dotyczących zaprojektowanych urządzeń;
- aktualne podkłady budowlane.

### 2.10.3. OPIS TECHNICZNY

#### 3.1. Wstęp

Wykonano autonomiczny system nagłośnienia fontanny i Placu Litewskiego w Lublinie.

#### 3.2. Budowa instalacji nagłośnienia

Na Placu Litewskim ułożono okablowanie niezbędne do przyłączenia kolumn głośnikowych.

W skład systemu nagłośnienia wchodzi następujące urządzenia:

- kolumna głośnikowa trójdrożna, wodoodporna (IP54) – 16szt
- kolumna głośnikowa niskotonowa; subwoofer – 16szt
- końcówka mocy; wzmacniacz 8 kanałowy – 2szt
- Procesor głośnikowy
- Mikser dźwięku
- Uchwyt kolumnowy zaprojektowany do projektowanych słupów nagłośnieniowych/latarni
- Szafa rack z osprzętem

Jako uzupełnienie zestawu zastosowano:

- Przewody głośnikowe stosowne do wybranego typu połączenia (70V/100V/200W) zakończone wtykami Neutrik speakon (wodoodporne)
- Przewody sygnałowe z wtyczkami XLR / XLR AES/EBU – XLR / XLR AES/EBU
- Przewody sygnałowe z wtyczkami Jack – Jack
- Przewody sygnałowe z wtyczkami RCA – RCA

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 28 z 44

### 3.3. Rozmieszczenie urządzeń

Kolumny głośnikowe zamontowano na przygotowanych słupach nagłośnieniowych/latarniach za pomocą podwójnych uchwytów kolumnowych minimum 5 stopni w dół celem zapewnienia stosownej ochrony IP54.

Kolumny rozmieszczono wg projektu. Kolumny zabezpieczono linkami zabezpieczającymi o wytrzymałości minimalnej jak waga kolumny.

W szafce rac należy umieszczono urządzenia:

- Końcówki mocy,
- Procesor dźwięku,
- Mikser dźwięku,
- Di-Box.

Wszystkie urządzenia znajdujące się w szafce multimedialnej podłączono do listwy zasilającej z wyłącznikiem. Wszystkie urządzenia powinny być podłączone do gniazd z bolcem uziemiającym.

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 29 z 44

## 2.10.4. CHARAKTERYSTYKA URZĄDZEŃ

### 4.1. Końcówka mocy / wzmacniacz

Impedancja obciążenia	Impedancja niska			Impedancja wysoka	
	2Ω	4Ω	8Ω	70V / 10Ω	100V / 20Ω
Maksymalna moc wyjściowa; 1 kHz; THD = 1%; wszystkie kanałyysterowane	500 W	500 W	250 W	500 W	500 W
Nominalna moc wyjściowa; THD<0,3%, 20 ÷ 20 kHz, wszystkie kanałyysterowane	450 W	450 W	225 W	450 W	450 W
Maksymalna moc wyjściowa w mostku, THD = 1%, 1 kHz	-	1000 W	1000 W	1000 W	1000 W
Maksymalna amplituda napięcia RMS, THD = 1%, 1 kHz	32 V	45 V	45 V	70 V	100 V
Pasmo przenoszenia przy obciążeniu; THD = 1%, odniesienie 1 kHz, pół mocy przy nominalnym obciążeniu	10 Hz + 25 kHz			50 Hz + 25 kHz	
Wzmocnienie napięciowe; odniesienie do 1 kHz	32 dB	32 dB	32 dB	33 dB	36 dB
Czułość wejściowa, moc nominalna przy 1 kHz	0,775 V (+0,0 dBu)	1,1 V (+3,0 dBu)	1,1 V (+3,0 dBu)	1,55 V (+6,0 dBu)	1,55 V (+6,0 dBu)
THD przy nominalnej mocy wyjściowej, MBW = 80 kHz, 1 kHz	<0,05%				
IMD-SMPTE, 60 Hz, 7 kHz	<0,05%				
DIM 30; 3,15 kHz, 15 kHz	<0,02%				
Maksymalny poziom sygnału wejściowego	9,76 V r.m.s (+22,0 dBu)				
Przesłuch, odniesienie do 1 kHz przy nominalnej mocy wyjściowej	<-80 dB				
Pasmo przenoszenia, odniesienie 1 kHz, przy obciążeniu 8Ω	15 Hz + 30 kHz (±1 dB)				
Impedancja wejściowa, balansowana aktywnie	20 kΩ				
Współczynnik tłumienia, 1 kHz, 8 Ω	> 240				
Szybkość narastania	28 V/μs				
Odstęp sygnał-szum, A-ważony	96 dB	100 dB	100 dB	104 dB	106 dB
Szum wyjściowy, A-ważony	<-66 dBu	<-65 dBu	<-65 dBu	<-65 dBu	<-64 dBu
Topologia stopnia wyjściowego	Klasa D				
Zasilanie (konfigurowane fabrycznie)	220-240V, 50-60 Hz lub 120 V, 50-60 Hz lub 100 V, 50-60 Hz				
Pobór mocy, 1/8 maksymalnej mocy wyjściowej	930 W				
Zabezpieczenia	Limitery audio kontrolowane procesorem, wysoka temperatura, składowa stała, składowa HF, zwarcie, ograniczniki prądu szczytowego, ograniczniki prądu rozruchowego, opóźnione załączanie stopni wyjściowych, zabezpieczenie stopni zasilających, zabezpieczenie przed odchylkami napięcia zasilającego				
Chłodzenie	przód-tył, wentylatory kontrolowane czujnikami temperatury				
Zakres temperatur pracy	5°C + 40°C				
Klasa bezpieczeństwa	I				
Wymiary (szer.x wys.x głęb.) [mm]	481 x 88 x 421				
Masa	13,9 kg				
Wyposażenie dodatkowe: tylne mocowanie do szaf teletechnicznych	D113223 (RMK-15)				

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót:	Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 30 z 44	

## 4.2. Kolumna głośnikowa

<b>Dane techniczno – eksploatacyjne</b>	
Typ zespołu głośnikowego	3-drożny, współosiowy, tubowy, odporny na warunki atmosferyczne
Zakres częstotliwości	90 Hz + 16 kHz; 125 Hz + 12,5 kHz (±6 dB)
Moc maksymalna, ciągła	200 W, 70 / 100 V
Zalecana moc wzmacniacza	25 W do 200 W @ 70 W; 50 W do 200 W @ 100 V
Efektywność (1 W / 1m)	105 dB SPL (125 Hz + 10 kHz); 106 dB SPL (250 Hz + 4 kHz)
Maksymalna moc wyjściowa	125 dB SPL @ 200 W
Impedancja nominalna	25 Ω @ 200 W
Obwiednia nominalna (- 6 dB)	60° H (+32° / -17°, 2 kHz+10 kHz); 40° V (+32° / -1°, 2 kHz+10 kHz)
Osiowe Q / DI	20,5 / 13,1, 2 kHz + 12,5 kHz
Częstotliwość podziału zwrotnicy	600Hz / 3 kHz
Zalecana obróbka sygnału	filtr górnoprzepustowy 70 Hz
Głośniki	LF (1) 12", chłodzony 31erro fluidem MF (1) M200, chłodzony 31erro fluidem HF (1) 1" wyjście, głośnik z komorą kompresyjną, chłodzony 31erro fluidem, membrana niemetaliczna
Zabezpieczenia głośników	brak
Przyłącze	przewód SJOW (odporny na warunki atmosferyczne: - 65° + 130° C; UV, czynniki ropopochodne, wilgoć, woda) 4 m, wyprowadzony z obudowy poprzez uszczelnioną dławnicę kablową
Odczepy transformatora	przełączalne: 100V – 200/100/50 W
Materiał obudowy	formowany rotacyjnie HDPE, jasno szary
Pokrywa głośników	trójwarstwowy WeatherStop® (blacha perforowana, gąbka akustyczna, siatka stalowa – 10 000 drutów na cal kwadratowy)
Punkty montażowe	(5) gniazd gwintowanych, mosiężnych, M8; gniazdo statywu 1-3/8"
Akcesoria dostarczone	zestaw montażowy: uchwyt, blokada kąta, szpilki gwintowane, podkładki, nakrętki; materiał stal nierdzewna H18N9 (US – 304)
Wymiary (wys. X szer. X głęb.)	406,4 x 406,40 x 411,15 [mm]
Masa	20,6 kg

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 31 z 44

## 4.3. Kolumna niskotonowa

Dane techniczno – eksploatacyjne	
Typ zespołu głośnikowego	Kompaktowy subwoofer, odporny na warunki atmosferyczne
Zakres częstotliwości	45 Hz + 150 Hz; 50 Hz + 100 kHz ( $\pm 3$ dB)
Moc maksymalna, ciągła	200W ciągłą, 500W program, 6 ohm 35 volt RMS, 77 v szczyt Opcje 70V/100V 200 / 100 / 50 / 25 watt
Zalecana moc wzmacniacza	420 W do 600 W @ 6 ohm
Efektywność (1 W / 1m)	91 dB SPL (63 Hz + 160 Hz)
Maksymalna moc wyjściowa	119 dB SPL/ 126 dB SPL w szczycie
Impedancja nominalna	6 $\Omega$
Obwiednia nominalna (- 6 dB)	360° H x 180° V
Oslowe Q / DI	1 / 0, 40 Hz do 150 Hz
Częstotliwość podziału zwrotnicy	wew.pas. 120 Hz, 12 dB low pass
Zalecana obróbka sygnału	filtr górnoprzepustowy 45 Hz, 24dB
Głośnik	LF (1) 12"
Zabezpieczenia głośników	Brak
Przylącze	przewód SJOW (odporny na warunki atmosferyczne: - 65° + 130° C; UV, czynniki ropopochodne, wilgoć, woda) 4 m, wyprowadzony z obudowy poprzez uszczelnioną dławnicę kablową
Materiał obudowy	formowany rotacyjnie HDPE, jasno szary
Pokrywa głośników	trójwarstwowy WeatherStop® (blacha perforowana, gąbka akustyczna, siatka stalowa – 10 000 drutów na cal kwadratowy)
Punkty montażowe	(5) gniazd gwintowanych, mosiężnych, M8; gniazdo statywu 1-3/8"
Akcesoria dostarczone	zestaw montażowy: uchwyt, blokada kąta, szpilki gwintowane, podkładki, nakrętki; materiał stal nierdzewna H18N9 (US – 304)
Wymiary (wys. X szer. X głęb.)	406,4 x 406,40 x 411,15 [mm]
Masa	18,6 kg

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 32 z 44



## 2.11. Zestawienie urządzeń

## 2.11.1 Niecka główna

Ip.	Pozycja	Nazwa	Oznaczenie	Ilość
1	Filtr	Atlas D900	01FP-05FP	5
2	Zawór 6-drogowy	Zawór 6-drogowy 2 1/2"	06ZA-10ZA	5
3	Pompa	Pompa Victoria Plus 2,2kW III faz.	11PF-15PF	5
4	Filtr	Atlas D750	16FP	1
5	Zawór 6-drogowy	Zwór 6-drogowy 2"	17ZA	1
6	Pompa	Pompa Victoria Plus 1,1 kW III faz.	18PF	1
7	Złoże filtra	Granulacja: 0,8 – 1,3 mm		3600kg
8	Wpust do betonu z korkiem i kratka zabezpieczająca	BAS100T	19SD	20
9	Komputer basenowy	PC800	20PC 21PC	2
10	Pompka dozująca	Tekana EVO 603 AKL	22PD 23PD	6
11	Zbiornik awaryjny na chemię	Zbiornik awaryjny typ 1		6
12	Chemia	pH-		2
13	Chemia	Podchloryn		2
14	Chemia	Alba		2
15	Filtr wstępny	NW500	24NW	1
16	Zmiękcacz	DTR2415M	25ZM	1
	Zawór mieszający	1 1/4"	91ZW	1
17	Elektrozawór	Belimo DN50 24V	26EZ	1
18	Elektrozawór	Belimo DN80 24V	27EZ	1
19	Elektrozawór	Belimo DN80 24V	90EZ	1
20	Sonda poziomu wody	SG25	28CP-30CP	4
21	Czujnik poziomu wody - suchoobieg	WLS 20-3	31CP	1
22	Sondy poziomu wody poziomu wody	SW01	32CP, 33CP	10
23	Prefiltr pompy	D160PP	34PP	1
25	Pompa	3M 65-160/9,2	35PA	1
26	Podejście do dyszy	INOX		1
27	Dysza	Hollow Jet 100	36DA	1
28	Prefiltr pompy	D200PP	36PP	1
29	Pompa	EVM 64 5-2F5/30	37PA	2
	Manometr		91MN	1
	Czujnik ciśnienia		92CC	1
30	Podejście do dyszy	INOX		1
31	Dysza	Ekran wodny		1
32	Łoże	Łoże INOX	38DA	1
33	Laser	Lightline Excellent – HD - 15	39LA	1
34	Rzutnik Video	Panasonic PT-EX16KE LCD-Projector	40VB	1
35	Wytwornica mgły	2 kW VIPER NT	89WD	3
36	Dmuchała do wytwornicy mgły	Dmuchała	88DM	
37	Dysza	Air Nozzle 20E	41SH - 43SH	72

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 33 z 44

38	Rozdzielacz denny do dysz	INOX		3
39	Instalacja INOX/PE	INOX/PE		1
40	Sprężarka	Kompresor typ ATMOS ST37+	44SP	1
41	Zbiornik	Zbiornik sprężonego powietrza Komnino typ KP1000-11/0,8 – 2 m <sup>3</sup>	45ZB	2
42	Elektroniczny spust kondensatu	Elektroniczny dren kondensatu CE1624		2
43	Separator	Separator kondensatu BEKO typ OWOMAT 14	46SP	1
44	Sterownik	Zawór regulacyjny M5	47SP	3
45	Prefiltr pompy	D200PP	48PP	1
46	Pompa	3LM 80-160/15	49PA	1
47	Rozdzielacz denny do dysz	INOX		1
48	Dysza	Geizer 40T	50DA	12
49	Prefiltr pompy	D160PP	51PP	1
50	Pompa	3LM 80-160/15	52PA	1
51	Rozdzielacz denny do dysz	INOX		1
52	Dysza	MDD II 3D	53DA	8
53	Dysza	Fun Jet		8
54	Agregat fontannowy	Varionaut 150	54AJ	227
55	Dysza	Komet 10-12T	55DA	227
56	Prefiltr pompy	D225PP	56PP	1
57	Pompa	3LM 80-160/13	57PA	1
58	Zawór klapowy z głowicą zasilaną 24V	D6200N +SY3-24-3-T	58EZ, 59EZ	12
59	Prefiltr pompy	DN80/DN100 PP	60PP	4
60	Pompa	3M 32-125/1.1	61PA	1
61	Pompa	3M 32-160/1.5	62PA	1
62	Pompa	3M 40-125/2.2	63PA, 64PA	2
63	Filtr dokładny	NW500, NW650, NW800	65NW-68NW	4
64	Agregat fontannowy	Jumping Jet Rainbow Star	69JJ-72JJ	55
65	Prefiltr pompy	DN80/DN100 PP	73PP	3
66	Pompa	3M 40-125/1.5	74PA, 75PA	2
67	Pompa	3M 32-125/1.1	76PA	1
68	Podwodne przejście kablowe	Przejście kablowe IP68		1kpl.
69	Kontroler	Switch		18
70	Kabel sterujący	DMX H07RNF 3,0m		1 kpl.
71	Kabel sterujący	DMX H07RNF		1 kpl.
72	Terminator	DMX		1 kpl.
73	Kabel zasilający	VTS H07RNF 12V 3,0m		1 kpl.
74	Kabel zasilający	VTS H07RNF 24V 3,0m		1 kpl.
75	Kabel zasilający	VTS H07RNF 24V 7,5m		1 kpl.
76	Kabel sterujący	DMX		1 kpl.
77	Puszki połączeniowe podwodne	JB 8/M20		1 kpl.
80	Reflektor	PP320	77RF	227
81	Reflektor	PP 1500 Spot	78RF-82RF	88
82	Reflektor	PL 320x3	83RF	8
83	Mocowanie reflektora	Inox		88

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann		
Branża	Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 34 z 44

84	Sterownik	UD 4/DMX		88
85	Kabel sterujący hybrydowy	DMX H07RNF 3,0m		1kpl.
86	Kabel sterujący	DMX H07RNF 5,0m		1kpl.
87	Kabel sterujący	DMX H07RNF 10,0m		1kpl.
88	Kabel sterujący	DMX H07RNF		1kpl.
89	Terminator	DMX		1kpl.
90	Kabel zasilający	VTS H07RNF 24V 7,5m		1kpl.
91	Kabel zasilający	DMX		1kpl.
93	Puszki połączeniowe podwodne	JB 8/M20		1kpl.
96	Szafa sterująca - Sterownik	WECS 2048		1kpl.
97	Anemometr	K	81AN	3kpl.
98	Zestaw głośnikowy szerokopasmowy	R5HPT	87GL	16
99	Zestaw głośnikowy niskotonowy	R5 SUB	87GL	16
100	Wzmacniacz wielokanałowy	DSA8805	87GL	2
101	Procesor głośnikowy	DSP	87GL	1
102	Mikser foniczny	MIXMASTER	87GL	1
103	Symetryzator sygnału	Stereo PC Di Box	87GL	1
104	Szafa Rack	10U	87GL	1

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann		
Branża	Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 35 z 44

## 2.11.2. Niecki wzdłuż ulicy

lp.	Pozycja	Nazwa	Oznaczenia	Ilość
1	Filtr	Atlas D500	101FP-104FP	4
2	Zawór 6-drogowy	Zawór 6-drogowy 1,5"	105ZA-108ZA	4
3	Pompa	Victoria Plus 0,43kW IIIfaz.	109PF-112PF	4
4	Złoże filtra	Granulacja: 0,8 – 1,3 mm		240kg
5	Wpust do betonu	BAS 100T	113SD	8
6	Skimmer	DN40 INOX	114SK	4
7	Śluza dozująca	Dossi 3	116SD-119SD	4
8	Chemia	Multitabletki		4
9	Pompka dozująca	Tekna AKL 603	120PD-123PD	4
10	Chemia	Antyglon		4
	Reduktor ciśnienia	1"	148RD-150RD	3
11	Filtr wstępny	WP10	124WP-127WP	4
12	Wkład filtra	20 mikronów		4
13	Zmiękcacz	Euro 31	128ZM-131ZM	4
14	Elektrozawór	Belimo DN25 24V	132EZ-135EZ	4
15	Czujnik poziomu wody	WLS 20-4	136CP-139CP	4
16	Agregat fontanny	Varionaut 90	140AJ	66
17	Dysza	Komet 10-12T	141DA	66
18	Agregat fontanny	Varionaut 150	142AJ	32
19	Dysza	Komet 10-12T	143DA	32
20	Podwodne przejście kablowe	IP68		1kpl.
21	Kabel sterujący	DMX H07RNF 3,0m		1kpl.
22	Kabel sterujący	DMX H07RNF 20,0m		1kpl.
23	Kabel sterujący	DMX H07RNF		1kpl.
24	Terminator	DMX		1kpl.
25	Kabel zasilający	VTS H07RNF 24V 3,0m		1kpl.
26	Kabel sterujący	DMX		1kpl.
27	Puszki połączeniowe podwodne	JB 8/M20		1kpl.
28	Reflektor	PP320	144RF	98
29	Sterownik	UD 4/DMX		28
30	Kabel sterujący hybrydowy	DMX H07RNF 3,0m		102
31	Kabel sterujący	DMX H07RNF 5,0m		1kpl.
32	Kabel sterujący	DMX H07RNF 20,0m		1kpl.
33	Kabel sterujący	DMX H07RNF		1kpl.
34	Terminator	DMX		1kpl.
35	Kabel zasilający	VTS H07RNF 24V 3,0m		1kpl.
36	Kabel zasilający	DMX		1kpl.
37	Puszki połączeniowe podwodne	JB 8/M20		1kpl.
38	Szafa sterująco - zasilająca	Szafa typ 1		2kpl.
39	Szafa sterująco - zasilająca	Szafa typ 3		1kpl.
40	Sterownik	WECS 512		4
41	Anemometr	Anemometr typ 1	145AN-147AN	4

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 36 z 44

**2.11.3.Zestawienie zaworów**

**Legenda oznaczeń**

N – niecka północna

S – niecka południowa

A – niecki liniowe 1.1 i 1.2

B – niecki liniowe 2.1 i 2.2

C – niecki liniowe 3.1, 3.2 i 3.3

D – niecka amonit

F – układ filtracji

D – układ dopustu

O – układy obiegowe

L – układy lustra wody

P – układ sprężonego powietrza

K – spusty na posadzkę

Oznaczenie	Średnica	Rodzaj	Funkcja
NF01	D75	Kłapa motylkowa	Sanie pompy filtracji
NF02	D20	Zawór kulowy	Ssanie wody z komputera
NF03	D20	Zawór kulowy	Pobór wody do komputera
NF04	D75	Kłapa motylkowa	Regulacja przepływu
NF05	D20	Zawór kulowy	Punkt dozowania korektora pH
NF06	D20	Zawór kulowy	Punkt dozowania dezynfektanta
NF07	D20	Zawór kulowy	Punkt dozowania antyglonu
NF08	D75	Kłapa motylkowa	Ssanie pompy filtracji
NF09	D75	Kłapa motylkowa	Ssanie pompy filtracji
NF10	D75	Kłapa motylkowa	Ssanie pompy filtracji
NF11	D75	Kłapa motylkowa	Ssanie pompy filtracji
SF01	D63	Kłapa motylkowa	Sanie pompy filtracji
SF02	D20	Zawór kulowy	Ssanie wody z komputera
SF03	D20	Zawór kulowy	Pobór wody do komputera
SF04	D75	Kłapa motylkowa	Regulacja przepływu
SF05	D20	Zawór kulowy	Punkt dozowania korektora pH
SF06	D20	Zawór kulowy	Punkt dozowania dezynfektanta
SF07	D20	Zawór kulowy	Punkt dozowania antyglonu
ND01	D90	Kłapa motylkowa	Dopływ wody

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann	
Branża	Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2
		Strona 37 z 44	

ND02	D90	Kłapa motylkowa	Dopływ wody do filtra NW
ND03	D90	Kłapa motylkowa	Odpływ wody z filtra NW
ND04	D20	Zawór kulowy	Pobór przed zmiękczeniem
ND05	D63	Zawór kulowy	Wejście wody na zmiękczacza
ND06	D63	Zawór kulowy	Wyjście wody ze zmiękczacza
ND07	D63	Zawór kulowy	Wejście wody na zmiękczacza
ND08	D63	Zawór kulowy	Wyjście wody ze zmiękczacza
ND09	D20	Zawór kulowy	Pobór po zmiękczeniu
ND10	D90	Kłapa motylkowa	Zawór odcinający zmiękczenie
ND11	D90	Kłapa motylkowa	Zawór by-passa zmiękczenia
ND12	D90	Kłapa motylkowa	Zawór by-passa elektrozaworu
ND13	D90	Kłapa motylkowa	Zawór przed elektrozaworem
ND14	D90	Kłapa motylkowa	Zawór za elektrozaworem
ND15	3/4"	Zawór kulowy (stal)	Spust do kanalizacji
SD01	D63	Zawór kulowy	Zawór by-passa elektrozaworu
SD02	D63	Zawór kulowy	Zawór przed elektrozaworem
SD03	D63	Zawór kulowy	Zawór za elektrozaworem
SD04	D20	Zawór kulowy	Pobór wody zmieszanej
NK01	D32	Zawór kulowy	Spust z rury wodowskazowej
NK02	D20	Zawór kulowy	Spust z rury przelewowej
NK03	D20	Zawór kulowy	Spust z rury przelewowej
NK04	D20	Zawór kulowy	Spust z rury przelewowej
NK05	D20	Zawór kulowy	Spust z rury przelewowej
NK06	D20	Zawór kulowy	Spust z rury przelewowej
NK07	D20	Zawór kulowy	Spust z rury przelewowej
NO01	D160	Kłapa motylkowa	Ssanie pompy obiegowej
NO02	D140	Kłapa zwrotna	Tłoczenie pompy obiegowej
NO03	D50	Zawór kulowy	Spust do kanalizacji
NO04	D25	Zawór kulowy	Spust do kanalizacji
NO05	D140	Kłapa motylkowa	Tłoczenie pompy obiegowej

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann	
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 38 z 44

NO06	D200	Kłapa motylkowa	Ssanie pompy obiegowej
NO07	D110	Kłapa zwrotna (stal)	Tłoczenie pompy obiegowej
NO08	½"	Zawór kulowy (stal)	Spust na posadzkę
NO09	D110	Kłapa motylkowa (stal)	Tłoczenie pompy obiegowej
NO10	D110	Kłapa zwrotna (stal)	Tłoczenie pompy obiegowej
NO11	½"	Zawór kulowy (stal)	Spust na posadzkę
NO12	D110	Kłapa motylkowa (stal)	Tłoczenie pompy obiegowej
NO13	D200	Kłapa motylkowa (stal)	Tłoczenie pompy obiegowej
NO14	1"	Zawór kulowy (stal)	Spust na do kanalizacji
NO15	D200	Kłapa motylkowa	Ssanie pompy obiegowej
NO16	D200	Kłapa zwrotna	Tłoczenie pompy obiegowej
NO17	D50	Zawór kulowy	Spust do kanalizacji
NO18	D25	Zawór kulowy	Spust do kanalizacji
NO19	D200	Kłapa motylkowa	Tłoczenie pompy obiegowej
NO20	D225	Kłapa motylkowa	Ssanie pompy obiegowej
NO21	D200	Kłapa zwrotna	Tłoczenie pompy obiegowej
NO22	D50	Zawór kulowy	Spust do kanalizacji
NO23	D25	Zawór kulowy	Spust do kanalizacji
NO24	D200	Kłapa motylkowa	Tłoczenie pompy obiegowej
NL01	D225	Kłapa motylkowa	Ssanie pompy lustra
NL02	D200	Kłapa zwrotna	Tłoczenie pompy lustra
NL03	D50	Zawór kulowy	Spust do kanalizacji
NL04	D25	Zawór kulowy	Spust do kanalizacji

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann	
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 39 z 44



NL05	D200	Kłapa motylkowa	Tłoczenie pompy lustra
SO01	D90	Kłapa motylkowa	Sanie pompy obiegowej
SO02	D63	Kłapa zwrotna	Tłoczenie pompy obiegowej
SO03	D50	Zawór kulowy	Spust do kanalizacji
SO04	3/4"	Zawór kulowy (stal)	Spust do kanalizacji
SO05	D63	Zawór kulowy	Tłoczenie pompy obiegowej
SO06	D90	Kłapa motylkowa	Sanie pompy obiegowej
SO07	D75	Kłapa zwrotna	Tłoczenie pompy obiegowej
SO08	D50	Zawór kulowy	Spust do kanalizacji
SO09	3/4"	Zawór kulowy (stal)	Spust do kanalizacji
SO10	D75	Zawór kulowy	Tłoczenie pompy obiegowej
SO11	D90	Kłapa motylkowa	Sanie pompy obiegowej
SO12	D90	Kłapa zwrotna	Tłoczenie pompy obiegowej
SO13	D50	Zawór kulowy	Spust do kanalizacji
SO14	3/4"	Zawór kulowy (stal)	Spust do kanalizacji
SO15	D90	Zawór kulowy	Tłoczenie pompy obiegowej
SO16	D90	Kłapa motylkowa	Sanie pompy obiegowej
SO17	D90	Kłapa zwrotna	Tłoczenie pompy obiegowej
SO18	D50	Zawór kulowy	Spust do kanalizacji
SO19	3/4"	Zawór kulowy (stal)	Spust do kanalizacji
SO20	D90	Zawór kulowy	Tłoczenie pompy obiegowej
SL01	D90	Kłapa motylkowa	Sanie pompy lustra
SL02	D75	Kłapa zwrotna	Tłoczenie pompy lustra
SL03	D50	Zawór kulowy	Spust do kanalizacji
SL04	D75	Zawór kulowy	Tłoczenie pompy lustra
SL05	D90	Kłapa motylkowa	Sanie pompy lustra
SL06	D75	Kłapa zwrotna	Tłoczenie pompy lustra

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann		
Branża	Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 40 z 44



SL07	D50	Zawór kulowy	Spust do kanalizacji
SL08	D75	Zawór kulowy	Tłoczenie pompy lustra
SL09	D90	Kłapa motylkowa	Sanie pompy lustra
SL10	D110	Kłapa zwrotna	Tłoczenie pompy lustra
SL11	D50	Zawór kulowy	Spust do kanalizacji
SL12	D110	Zawór kulowy	Tłoczenie pompy lustra
NP01	1 ¼"	Zawór kulowy (stal)	Tłoczenie sprężarki
NP02	DN50	Zawór kulowy (stal)	Wejście na zbiornik nr 1
NP03	DN50	Zawór kulowy (stal)	Połączenie między zbiornikami
NP04	DN50	Zawór kulowy (stal)	By-pass zbiornika
NP05	DN50	Zawór kulowy (stal)	Wejście na zbiornik nr 2
NP06	DN50	Zawór kulowy (stal)	By-pass filtrów
NP07	DN50	Zawór kulowy (stal)	Wejście na filtry
NP08	DN50	Zawór kulowy (stal)	Zawór przed sterownikiem
NP09	DN50	Zawór kulowy (stal)	Zawór za sterownikiem
NP10	DN50	Zawór kulowy (stal)	Zawór przed sterownikiem
NP11	DN50	Zawór kulowy (stal)	Zawór za sterownikiem
NP12	DN50	Zawór kulowy (stal)	Zawór przed sterownikiem
NP13	DN50	Zawór kulowy	Zawór za sterownikiem

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann	
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 41 z 44

		(stal)	
AD01	D32	Zawór kulowy	Dopływ wody
AD02	D32	Zawór kulowy	Spust wody na posadzkę
AD03	D32	Zawór kulowy	By-pass układu dopustu
AD04	D32	Zawór kulowy	Zawór przed filtrem
AD05	D32	Zawór kulowy	By pass zmiękczacza
AD06	D32	Zawór kulowy	Zawór przed zmiękczaczem
AD07	D32	Zawór kulowy	Zawór za zmiękczaczem
AD08	D32	Zawór kulowy	Zawór za elektrozaworem
AF01	D50	Zawór kulowy	Zawór na ssaniu pompy
AF02	D32	Zawór kulowy	Spust na posadzkę
AF03	D50	Zawór kulowy	Zawór przed śluzą dozującą
AF04	D50	Zawór kulowy	Zawór po śluzie dozującej
AF05	D50	Zawór kulowy	Zawór na by- passie
BD01	D32	Zawór kulowy	Dopływ wody
BD02	D32	Zawór kulowy	Spust wody na posadzkę
BD03	D32	Zawór kulowy	Spust wody na posadzkę
BD04	D32	Zawór kulowy	By-pass układu dopustu
BD05	D32	Zawór kulowy	Zawór przed filtrem
BD06	D32	Zawór kulowy	By pass zmiękczacza
BD07	D32	Zawór kulowy	Zawór przed zmiękczaczem
BD08	D32	Zawór kulowy	Zawór za zmiękczaczem
BD09	D32	Zawór kulowy	Zawór za elektrozaworem
BF01	D50	Zawór kulowy	Zawór na ssaniu pompy
BF02	D32	Zawór kulowy	Spust na posadzkę
BF03	D50	Zawór kulowy	Zawór przed śluzą dozującą
BF04	D50	Zawór kulowy	Zawór po śluzie dozującej
BF05	D50	Zawór kulowy	Zawór na by- passie
CD01	D32	Zawór kulowy	Spust wody
CD02	D32	Zawór kulowy	Dopływ wody
CD03	D32	Zawór kulowy	By-pass układu dopustu

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann	
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 42 z 44

CD04	D32	Zawór kulowy	Zawór przed filtrem
CD05	D32	Zawór kulowy	By pass zmiękczacza
CD06	D32	Zawór kulowy	Zawór przed zmiękczaczem
CD07	D32	Zawór kulowy	Zawór za zmiękczaczem
CD08	D32	Zawór kulowy	Zawór za elektrozaworem
CF01	D50	Zawór kulowy	Zawór na ssaniu pompy
CF02	D32	Zawór kulowy	Spust na posadzkę
CF03	D50	Zawór kulowy	Zawór przed śluzą dozującą
CF04	D50	Zawór kulowy	Zawór po śluzie dozującej
CF05	D50	Zawór kulowy	Zawór na by- passie
DD01	D32	Zawór kulowy	Dopływ wody
DD02	D32	Zawór kulowy	Spust wody na posadzkę
DD03	D32	Zawór kulowy	By-pass układu dopustu
DD04	D32	Zawór kulowy	Zawór przed filtrem
DD05	D32	Zawór kulowy	By pass zmiękczacza
DD06	D32	Zawór kulowy	Zawór przed zmiękczaczem
DD07	D32	Zawór kulowy	Zawór za zmiękczaczem
DD08	D32	Zawór kulowy	Zawór za elektrozaworem
DF01	D50	Zawór kulowy	Zawór na ssaniu pompy
DF02	D32	Zawór kulowy	Spust na posadzkę
DF03	D50	Zawór kulowy	Zawór przed śluzą dozującą
DF04	D50	Zawór kulowy	Zawór po śluzie dozującej
DF05	D50	Zawór kulowy	Zawór na by- passie

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego		Zakres robót: Technologia fontann		
Branża	Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 43 z 44

**Rysunki**

Zmiana zagospodarowania Placu Litewskiego	Zakres robót: Technologia fontann		
Branża Technologiczna	Nr tomu: VI	Rozdział 2	Strona 44 z 44