

PROJEKT WYKONAWCZY

EGZEMPLARZ 4	Temat opracowania: TECHNOLOGIA FONTANNY – PLAC LIPA SĄDOWA TF - INSTALACJA TECHNOLOGII UZDATNIANIA WODY, OBRAZÓW WODNYCH, ŚWIETLNYCH ORAZ DŹWIĘKU TECHNOLOGIA NAWADNIANIA KROPELKOWEGO	
Kategoria obiektu:	Kategoria nieokreślona	
Adres inwestycji:	Dz. nr ewid.: 386/2, 386/1; Obręb 0002, Karpacz, Gmina Karpacz, Woj. Dolnośląskie	
Inwestor:	Gmina Karpacz Ul. Konstytucji 3-go Maja 54 58-540 Karpacz	
Jednostka projektowa:	Atelier Architektury Radosław Żubrycki Ul. Św. Jana 9a 59-900 Zgorzelec Tel. 514 492 382 Tel. 603 280 801 www.aarz.pl biuro@aarz.pl	
Główny projektant:	mgr inż. Arch. Radosław Żubrycki	
BRANŻA: SANITARNA Opracowanie branży:	mgr inż. Marek Kamiński nr upr. 1787/87 oraz 2116/90 w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej bez ograniczeń	BRANŻA: SANITARNA Opracowanie branży:
BRANŻA: ELEKTRYCZNA Opracowanie branży:	inż. Henryk Horodyski Nr upr. 418/76/Wwm w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej bez ograniczeń	BRANŻA: ELEKTRYCZNA Opracowanie branży:
Zawartość opracowania:	PROJEKT TECHNOLOGICZNY FONTANNY	

Data wykonania projektu: Grudzień 2017
 Dokumentacja chroniona prawem autorskim. Oryginał projektu posiada stronę tytułową drukowaną w kolorze.

SPIS TREŚCI	STR. 2
1. WSTĘP	STR. 3
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	STR. 3
3. OPIS FONTANNY	STR. 3
4. ZAŁOŻENIA UŻYTKOWE I OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA	STR. 3
4.1.1. Charakterystyka ogólna	STR. 4
5. OBRAZY WODNE ORAZ EFEKTY ŚWIETLNE FONTANNY	STR. 4
5.1. Obraz nr 1	STR. 4
6. TECHNOLOGIA UZDATNIANIA I FILTRACJI WODY	STR. 4
6.1. Usuwanie fizycznych zanieczyszczeń	STR. 4
6.2. Usuwanie biologicznych zanieczyszczeń	STR. 5
7. URZĄDZENIA I ELEMENTY INSTALACJI FONTANNY	STR. 5
7.1. Filtr piaskowy	STR. 5
7.2. Pompa obiegowa filtracji	STR. 5
7.3. Uzupelnianie wodą wodociągową	STR. 5
7.4. Urządzenia dezynfekcji	STR. 5
7.5. Rurociągi	STR. 5
7.6. Pomieszczenie techniczne	STR. 6
7.7. Odwodnienie pomieszczenia technicznego	STR. 6
7.8. Wentylacja i ogrzewanie pomieszczenia technicznego	STR. 6
8. UWAGI	STR. 6
9. ZIMOWANIE FONTANNY	STR. 6
10. ENERGIA ELEKTRYCZNA	STR. 6
SPIS GŁÓWNYCH URZĄDZEŃ TECHNOLOGII	STR. 8

SPIS RYSUNKÓW (wg dokumentacji projektu wykonawczego pn. Budowa pomnika Józefa Piłsudskiego)

S06 – Rzut fontanny

S06A – Pomieszczenie techniczne fontanny – rzut konstrukcji

S06B – Schemat technologii fontanny

1. WSTĘP

Dokumentacja obejmuje zakresem technologii uzdatniania i filtracji wody, technologii obrazów wodnych oraz świetlnych dla fontanny zlokalizowanej na Placu Wolności w Rzeszowie.

Wykonanie fontanny odpowiada założonemu efektowi wodno – świetlnemu oraz programowi funkcjonalno - użytkowemu. Są to rozwiązania ogólnie znane i stosowane w większości fontann realizowanych w Polsce i na świecie.

Wbudowane urządzenia posiadają pełną wymaganą dokumentację do obrotu w UE.

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania są technologie wodne i świetlne obejmujące:

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

Podstawą opracowania są dane wyjściowe przekazane przez Inwestora oraz:

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

3. OPIS FONTANNY

Fontanna wykonana jest w postaci równoległościennej niecki o wymiarach wewnętrznych w rzucie 12,9 x 16,0 m. oraz głębokości 0,6 m. Niecka zagłębiona będzie poniżej powierzchni placu i przykryta płytami granitowymi tworząc tzw. fontannę suchą. Płyty granitowe tworzące powierzchnię fontanny będą mocowane na wspornikach systemowych. Pod płytami zostanie utworzona niecka z wodą stanowiąca zbiornik buforowy niezbędny do prawidłowej pracy fontanny. Poziom wody w niecce fontanny będzie miał około 30 cm.

W niecce w różnych odstępach (układ symetryczny) przewidziano dwa rzędy podwójnych agregatów dyszowych ustawionych w linii prostej (każdy agregat składa się z jednej dyszy o średnicy wylotu dyszy 12 mm., jednej dyszy z 12 wylotami o średnicy 3 mm, i jednym o średnicy 7,5 mm., dwóch reflektorów oświetleniowych LED RGB 27W połączonych jedną pokrywą ze stali nierdzewnej o wymiarze 600 x 300 mm). Agregat dyszowy ma pozwalać na maksymalną wysokość strumienia wody 2,5 m. Wysokość strumieni regulowana będzie falownikami na pompach oraz przerywana podwójnymi elektrozaworami na każdej z dysz. Sterowanie falownikami oraz reflektorami LED RGB odbywać się będzie za pośrednictwem programowalnych sterowników poprzez system sygnałów DMX. Obrazy wodne oraz światło będą zsynchronizowane. Dodatkowo zostanie zamontowany czujnik wiatru odpowiednio obniżający wysokość strumieni wodnych w przypadku silnego wiatru.

4. ZAŁOŻENIA UŻYTKOWE I OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Projektuje się zamknięty obieg wody ze stałym automatycznym uzupełnianiem ubytków wody. Fontannę tworzy 10 szt. podwójnych agregatów, które będą tryskać wodą w zaprogramowanym układzie.

Woda z niecki fontanny będzie zasysana pompą obiegową filtracji poprzez kosze ssawne umieszczone w niecce fontanny. Woda będzie podawana na filtr ciśnieniowy piaskowy, a następnie poddawana dezynfekcji i tłoczona do niecki fontanny.

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

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

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

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

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

Zakładany czas użytkowania fontanny w okresie

zimowy, wyłącznie obrazy świetlne

– wg uznania Inwestora (np. od 6.00 do 23.00).

4.1.1. Charakterystyka ogólna

Wymiary:	16,0 x 12,9 m
Głębokość:	ok. 60 cm
Powierzchnia fontanny:	ok. 206,4 m ²
Ilość agregatów fontannowych:	10 szt.
Dysze napływowe:	4 szt.
Przelew awaryjny:	1 szt.
Konsola sond poziomu wody:	1 szt.
Kosz ssawny:	2 szt.
Pojemność niecki fontanny:	$V_n = \text{ok. } 123 \text{ m}^3$

5. OBRAZY WODNE ORAZ EFEKTY ŚWIETLNE FONTANNY

5.1. Obraz nr 1

Obraz tworzy 10 podwójnych agregatów dyszowych (AF), każdy posiadać będzie 2 dysze, jedna o wypływie strumieniem pełnym o średnicy 12 mm oraz druga posiadająca 12 wypływów o średnicy 3 mm. oraz jeden wypływ o średnicy 7,5 mm. Agregaty wykonane w większości ze stali nierdzewnej, wyposażone w dwa elektrozawory dla każdej z dysz. Nominalny przepływ przez agregat $Q_d=7,2 \text{ m}^3/\text{h}$ dla $H=2,5 \text{ m}$. Agregaty podzielone na 5 zespołów po 2 sztuki.

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

Zastosowane reflektory LED umożliwiają zmianę światła w zakresie 16 milionów kolorów. Reflektory są kontrolowane poprzez system DMX, zarówno pod kątem liczebności kolorów, jak i dynamiki ich wyświetlania. Sterowanie reflektorami będzie grupowe max 4 szt. reflektorów w jednej grupie. Agregaty podzielone na 5 zespołów, po 2 sztuki. Każdy zespół zasilany osobną pompą obiegową. Każda z pomp (PA1 – PA5) to pompa pozioma z tworzywa, z dodatkowym filtrem wstępnym o mocy 1,30kW o wydajności $Q=15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia 15,0 m. zasilanej prądem trójfazowym.

Wysokość strumieni jest zmienna proporcjonalnie dla poszczególnych zespołów agregatów (po 2 sztuki). Dodatkowo każda z dysz posiada po dwa elektrozawory pozwalające na przerywanie strumienia wody. Wysokość strumieni jest regulowana poprzez sterowany falownik, dla pompy każdego z układów agregatów. Sterowanie zmianami kolorów, sterowanie falownikiem, oraz synchronizacja dokonywane będzie przez sterownik sygnałami DMX według programu wpisanego w sterownik.

6. TECHNOLOGIA UZDATNIANIA I FILTRACJI WODY

6.1. Usuwanie fizycznych zanieczyszczeń

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

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

6.2. Usuwanie biologicznych zanieczyszczeń

Regulacja pH – wartość pH powinna wynosić 7,0-7,4, pozwala to na prawidłowy przebieg procesów dezynfekcji. Do regulacji odczynu pH będzie używany preparat pH Minus – kwas siarkowy 50%, dozowany pompką bezpośrednio z pojemnika fabrycznego do rurociągu powrotu wody do niecki fontanny za filtrem.

Dezynfekcja – woda w fontannie jest idealnym środowiskiem do rozwoju grzybów i bakterii. Aby tego uniknąć proponuje się zastosowanie w fontannie dezynfekcji podchlorynem sodu. Dozowany pompką bezpośrednio z pojemnika fabrycznego do rurociągu powrotu wody do niecki fontanny za filtrem.

Usuwanie glonów – projektuje się automatyczne, sterowane zegarem, dodawanie środka przeciwko glonom. Dozowany pompką bezpośrednio z pojemnika fabrycznego do rurociągu powrotu wody do niecki fontanny za filtrem.

7. URZĄDZENIA I ELEMENTY INSTALACJI FONTANNY

7.1. Filtr piaskowy

W celu zapewnienia właściwej filtracji wody obiegowej zastosowano jeden filtr piaskowy o średnicy Ø630 mm. Wykonany z poliestru wzmocniony włóknem szklanym, laminowany. Wydajność filtra 16,0 m³/h, maksymalne ciśnienie pracy 2,5 bara, prędkość filtracji 50 m³/h/m², z przyłączami 1½" do zaworu (VWA) 6-cio drogowego automatycznego z ABS.

7.2. Pompa obiegowa filtracji

Do zapewnienia obiegu wody zastosowano jedną pompkę poziomą wykonaną z tworzywa wyposażoną w filtr wstępny siatkowy, o wydajności Q=16,0 m³/h, wysokości podnoszenia H=12,0 m, mocy N=1,00 kW, zasilanej prądem jednofazowym.

7.3. Uzupelnianie wodą wodociągową

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

7.4. Urządzenia dezynfekcji

Przewidziano urządzenie kontrolno – pomiarowo – dozujące do montażu na ścianie, dedykowane dla instalacji fontannowych. W skład urządzenia wchodzi:

- armatura przepływowa z łapaczem zanieczyszczeń i kontrolą przepływu,
- cela pomiarowa z elektrodą chloru,
- cela pomiarowa z elektrodą pH.

Urządzenie powyższe mierzy stężenie chloru i wartość pH w wodzie obiegowej oraz dzięki sygnałom wyjściowym na pompki dozujące podchloryn i korektor pH

– utrzymuje wartości pH i stężenie chloru na zadanym poziomie.

Środki uzdatniające wodę dozowane są do rurociągu filtracyjnego za filtrem.

Dozowanie podchlorynu sodu – odbywa się poprzez pompkę zawartą w urządzeniu kontrolno – pomiarowo - dozujące.

Dozowanie korektora pH – odbywa się poprzez pompkę zawartą w urządzeniu kontrolno – pomiarowo - dozujące.

Dozowanie środka przeciw glonom - dobrano zestaw składający się z pompki dozującej o wydajności maksymalnej 5,0 l/h montowanej bezpośrednio nad opakowaniem handlowym reagenta.

7.5. Rurociągi

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

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

7.6. Pomieszczenie techniczne

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

7.7. Odwodnienie pomieszczenia technicznego

Należy doprowadzić do pomieszczenia przyłącz kanalizacji.

7.8. Wentylacja i ogrzewanie pomieszczenia technicznego

Ze względu na środowisko wewnętrzne w komorze technicznej projektuje się wentylację. Należy wykonać nawiew D110 z rury kanalizacyjnej PVC, umieszczony 50 cm nad posadzką pomieszczenia oraz drugim przewodem wywiew. Na obydwu przewodach należy zamontować wentylatory kanałowe o mocy 50 W (WW i WN) TD 250/100 o wydajności 256 m³/h każdy, zasilane prądem jednofazowym. Należy także zamontować grzejnik ścienny o mocy 1,0 kW (GE), zasilany prądem jednofazowym, z termostatem. Rozmieszczenie kominków wentylacyjnych wg projektu architektury.

8. UWAGI

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

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

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

9. ZIMOWANIE FONTANNY

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

10. ENERGIA ELEKTRYCZNA

Zestawienie mocy odbiorników:

1. Pompy i reflektory obrazów wodnych i efektów świetlnych

Zespół nr 1:

- pompy dysz PA1 – PA5, zasilana falownikiem	5x1,30kW, 3 faz., 400V	N=6,50 kW
- reflektor LED RGB RF	20x9x3W/350mA	N= 0,54 kW

2. Uzdatnianie wody

- pompa filtracyjna PF	1x1,00kW, 1 faz., 230V	N= 1,00 kW
- układ sterowania i zasilania	1x1,5kW, 1 faz.	N=1,5 kW
- układ dozowania	1x0,5kW, 1 faz.	N=0,5 kW
- zasilanie elektrozaworu	1x0,1kW,	N= 0,1 kW

3. Wentylacja, ogrzewanie, oświetlenie maszynowni, gniazda remontowe

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

Łączne zapotrzebowanie energii z rezerwą

N=15,6 kW

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

Instalacja będzie się składać z 3 zespołów: szafy głównej technologii obejmującej również zasilanie i sterowanie programowe reflektorów oraz obrazów wodnych oraz szafy falowników. W zakres prac wchodzi wykonanie oświetlenia pomieszczenia technicznego wg PN. oraz wykonanie gniazd remontowych.

Rozdział elektryki, podłączenie szaf technologii fontanny, poszczególnych urządzeń, reflektorów, zaworów po stronie technologii fontanny. Kable zasilające reflektory wodoodporne poliuretanowe, z przejściami szczelnymi na dławkach do pomieszczenia technicznego. Na drzwiach szafy są zainstalowane wyłączniki (przełączniki dwu lub trzy pozycyjne), oraz lampki sygnalizacyjne umożliwiające załączenie i wyłączenie wszystkich podłączonych urządzeń i układów. Lampki sygnalizacyjne umieszczone na drzwiach sygnalizują stan pracy poszczególnych odbiorników (lampki zielone) i stan awarii (lampki czerwone). Przekroje przewodów zasilających urządzenia są dobrane do mocy urządzeń i zabezpieczeń. Zabezpieczenie przeciwporażeniowe – szybkie wyłączenie zasilana (wyłącznik różnicowo – prądowy 30 mA).

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

- szafa główna zasilająca - sterująca,

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

- szafa falowników,

klasa IP 55 w obudowie z blachy proszkowanej, zasilanie z szafy głównej, falowniki dla 5 pomp 1,30 kW,

Instalacja składa się z 5-ciu zespołów: szafy głównej technologii, szafy falowników, szafy zasilania i sterowania programowego reflektorów oraz obrazów wodnych.

Kable zasilające reflektory wodoodporne poliuretanowe, z przejściami szczelnymi na dławkach do pomieszczenia technicznego.

Na drzwiach szafy są zainstalowane wyłączniki (przełączniki dwu lub trzy pozycyjne), oraz lampki sygnalizacyjne umożliwiające załączenie i wyłączenie wszystkich podłączonych urządzeń i układów. Lampki sygnalizacyjne umieszczone na drzwiach sygnalizują stan pracy poszczególnych odbiorników (lampki zielone) i stan awarii (lampki czerwone). Przekroje przewodów zasilających urządzenia są dobrane do mocy urządzeń i zabezpieczeń. Zabezpieczenie przeciwporażeniowe – szybkie wyłączenie zasilana (wyłącznik różnicowo – prądowy 30 mA).

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

SPIS GŁÓWNYCH URZĄDZEŃ TECHNOLOGII:

FP	- filtr piaskowy D630, Q=16,0 m ³ /h, V=50 m/h, poliestrowy wzmocniony włóknem szklanym, do zaworu 6-cio drogowego, wraz ze złożem filtracyjnym	1 kpl.
VWR	- zawór 6-cio drogowy z ABS, automatyczny, 1 1/2"	1 szt.
PF	- pompa odśrodkowa z tworzywa sztucznego, z filtrem wstępnym, Q=16,0 m ³ /h, N _{p.} =1,30 kW, 3-faz.	1 szt.
PA1 – PA5	- pompa odśrodkowa z tworzywa sztucznego, z filtrem wstępnym, N _{p.} =1,30 kW, 3-faz.	5 szt.
PCS	- urządzenie pomiarowo dozujące	1 szt.
PGI	- pompa dozująca środek przeciw rozrostowi glonów	1 szt.
EZ	- elektrozawór dolewania wody 1", z tworzywa sztucznego	1 szt.
FW	- filtr siatkowy skośny z PVC 1" -	1 szt.
EA	- zawór antyskażeniowy typ EA	1 szt.
L	- wodomierz śrubowy DN25, ze złączkami	1 szt.
	- komplet orurowania obiegu uzdatniania (rury, kształtki, zawory, przejścia szczelne, zamocowania, kleje, czyściwa)	1 kpl.
PAW	- przelew awaryjny z niecki fontanny z funkcją odpływu D110	1 szt.
DW	- dysza napływowa denna M1 1/2"	4 szt.
AF	- agregat typu GE-AG117 2 x F1" wys. wypływu 2.5 m,	10 szt.
RF	- reflektor pierścieniowy LED RGB 9x3W światło RGB	20 szt.
PR	- przejście szczelne kablowe z dławikami w niecce fontanny	3 szt.
	- złącze kablowe IP68 THB.390.S3T,	40 szt.
SGZS	- szafa główna zasilająca sterująca zgodnie z opisem	1 kpl.
SF	- szafa falowników	1 kpl.
WW, WN	- wentylator kanałowy nawiewny TT160	2 szt.
GE	- grzejnik elektryczny z termostatem handlowy	1 szt.
	- komplet okorytkowania i okablowania	1 kpl.
	- montaż instalacji fontanny	1 kpl.
	- komplet chemii do dezynfekcji i uzdatniania	1 kpl.
	- uruchomienie i regulacja fontanny	1 kpl.
	- dokumentacja powykonawcza, instrukcje obsługi, szkolenie załogi obsługującej	1 kpl.

Pieczęć firmowa

Pieczęć głównego architekta

--	--

Opracowanie całości:

Atelier Architektury Radosław Żubrycki
Ul. Św. Jana 9a 59-900 Zgorzelec
Tel. 514 492 382 Tel. 603 280 801
www.aarz.pl biuro@aarz.pl