

NAZWA PROEJKTU	BUDOWA DWÓCH WANIEŃ Z HYDROMASAŻEM WRAZ ZINSTALACJAMI I MUREM OPOROWYM
ADRES INWESTYCJI	ul. Obwodnica 8; 42-600 Tarnowskie Góry
INWESTOR	Tarnogórski Ośrodek Sportu i Rekreacji Sp. z o.o. ul. Obwodnica 8; 42-600 Tarnowskie Góry
JEDNOSTKA PROJEKTOWA TECHNOLOGII	PROINSTAL Katarzyna Niesłańczyk Dworcowa 26/32; 43-170 Łaziska Górne
PROJEKTANT	mgr inż. KATARZYNA NIESŁAŃCZYK nr upr. SLK/2924/POOS/09
BRANŻA	TECHNOLOGIA UZDATNIANIA WODY
FAZA	PROJEKT TECHNICZNY
MIEJSCE I DATA	ŁAZISKA GÓRNE ; kwiecień 2025

Spis treści

1. Podstawa opracowania projektu	3
2. Opis stanu istniejącego	3
3. Zakres modernizacji	3
4. Podstawowe dane o basenie	4
5. Technologia uzdatniania wody – urządzenia i reagenty	4
5.1 Dozowanie dezynfektanta.	4
5.2 Urządzenie zasilające.....	5
5.3 Wymiennik ciepła	5
5.4. Przepływomierz	9
5.5. Pompy i dmuchawy atrakcji.....	9
6. Instalacja technologiczna.....	9
7. Zestawienie materiałowe	10
8. Uwagi	13

1. Podstawa opracowania projektu

Podstawę do projektu technicznego technologii dla wanien z hydromasażem zlokalizowanych za basenem zewnętrznym Parku Wodnego w Tarnowskich Górach stanowi:

- Wytyczne Zamawiającego
- Prawo budowlane Dz. U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690
- Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi z dn. 29.03.2007 (Dz.U. Nr 61, poz.417)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn 27 stycznia 1994 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz. U. Nr 21; poz. 73)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 9 listopada 2015r w sprawie wymagań jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach
- „Wymagania sanitarno-higieniczne dla krytych pływalni” – wyd. PZITS, W-wa, grudzień 1998
- Planung von Schwimmbaden – Saunus – Dusseldorf 1998
- katalogi i wytyczne producentów

2. Opis stanu istniejącego

W aquaparku jednym z układów technologicznych jest układ uzdatniający brodzik dla dzieci (zewnątrzny sezonowy: czerwiec – sierpień). Aktualnie do tego układu uzdatniania wpięta jest jedna wanna z hydromasażem, zlokalizowana pobliżu basenu schładzającego do saun. Układ technologiczny brodzika i wanny ma wydajność 225m³/h i oparty jest o trzy filtry o średnicy 1800mm. Technologia uzdatniania wody basenowej odbywa się w obiegu zamkniętym. Proces uzdatniania rozpoczyna się od odprowadzenia wody z przelewów z rynny w sposób grawitacyjny z przerwą powietrzną do zbiornika przelewowego. Zbiornik przyjmuje również z przerwą powietrzną świeżą wodę pokrywającą ubytki eksploatacyjne. Woda ze zbiornika tłoczona jest do filtrów za pomocą pomp obiegowych z wbudowanymi prefiltrami. Za pompami, a przed filtrem dozowany jest koagulant. Po filtracji woda jest poddawana promieniowaniu UV lampy średniociśnieniowej, podgrzewana, a następnie do wody dozowany jest korektor pH i podchloryn sodu. Oczyszczona woda napływa do brodzika i wanny z hydromasażem, a w okresie poza latem tylko do wanny z hydromasażem.

3. Zakres modernizacji

Modernizacja stacji uzdatniania wody basenowej ma swoim zakresem obejmować rozbudowę układu brodzika z wanną z hydromasażem o dwie kolejne wanny z hydromasażem zlokalizowane za basenem zewnętrznym.

Woda po filtracji przepływać będzie przez istniejącą lampę UV, a następnie przez nowoprojektowany wymiennik ciepła, którego powierzchnia wymiany ciepła ma zapewnić podgrzew wody zarówno w brodziku, w istniejącej wannie oraz nowoprojektowanych wannach. Instalacja po stronie wody grzewczej bez zmian. W obrębie wymiennika należy wymienić by-pass z rurociągu o średnicy Ø63 na rurociąg o średnicy Ø90CPVC. Na rurociągu należy zabudować przepustnicę regulacyjną z napędem elektrycznym i sterownik temperatury. Następnie do wody dozowany jest koagulant i podchloryn sodu. Należy wymienić fragment rurociągu na rurociąg o średnicy Ø225 PVC. Na instalacji należy zabudować trójnik z którego odejście zasilii nowoprojektowane wanny z hydromasażem.

Na instalacji zasilania niecki należy zabudować przepustnicę regulacyjną, przepływomierz oraz dozowanie podchlorynu sodu. Na rurociągu powrotu z rynny do zbiornika przelewowego należy zabudować odejście na cele pomiarowa chloru wolnego. Wanny wyposażone będą w masaż wodne i powietrzne.

4. Podstawowe dane o basenie

Typ basenu	Wanna z hydromasażem
Niecka	Tworzywo sztuczne
Powierzchnia lustra wody	$3,43 \times 2,58 \text{ m} - 2 \text{ szt} = 2 \times 6,95 \text{ m}^2 = 13,90 \text{ m}^2$
Głębokość basenu	0,6-1,0m
Objętość basenu	$2 \times 2,6 \text{ m}^3 = 5,2 \text{ m}^3$
Temperatura wody	Ok 33 st C
Zasilanie niecki	Kanał denny,
Odpływ wody	Rynny 100%

5. Technologia uzdatniania wody – urządzenia i reagenty .

Uzdatnianie wody w wannach oparte jest na procesach fizyko-chemicznych i bakteriologicznych oraz rozcieńczaniu. Elementy takie jak:

- Zbiornik przelewowy
- Pompy obiegowe
- Filtry
- Pompy koagulacji
- Pompy korekty pH
- Lampa UV
- Urządzenie kontrolno – pomiarowe

nie ulegają zmianom i są istniejącymi już w aquaparku.

5.1 Dozowanie dezynfektanta.

Aby zapewnić odpowiednią jakość wody pod względem fizyko-chemicznym i bakteriologicznym w technologii uzdatniania wody basenowej stosuje się procesy dezynfekcji. Zaprojektowano proces dezynfekcji podchlorynem sodu. Chlorowanie odbywać się będzie do rurociągu instalacji basenowej za filtrem przez pompkę dozującą. Stężenie chloru wolnego w nieckach powinno utrzymywać się na poziomie 0,7-1,0 mg/dm³.

Dobrano pompkę dozującą, które charakteryzują się:

- pompa membranowa, elektromagnetyczna
- sterowanie sygnałem beznapięciowym z możliwością mnożenia / dzielenia impulsów
- regulowana elektronicznie za pomocą mikroprocesora częstotliwość dozowania umożliwia dokładne i powtarzalne dozowanie w zakresie 10% - 100%.
- regulowany ręcznie skok membrany w zakresie 30% - 100% umożliwia dodatkowo precyzyjne ustawienie wydajności dozowania w zależności od aktualnego zapotrzebowania.
- stosowany jako standardowy materiał głowicy polifluorek dwuwinitylidenu (PVDF)
- zawór dozujący oraz zawór stopowy z czujnikiem poziomu wykonane są także z PVDF.
- membrana pompy wykonana z teflonu (PTFE).
- pompa wyposażona jest w sterowany przyciskiem podzielnik 1/10.

Dla obiegu wody wanny z hydromasażem 8 l/h, np. KCL 1504 Emec

5.2 Urządzenie zasilające i kontrolno - pomiarowe

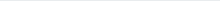
Zasilanie nowych urządzeń w odrębnym opracowaniu.

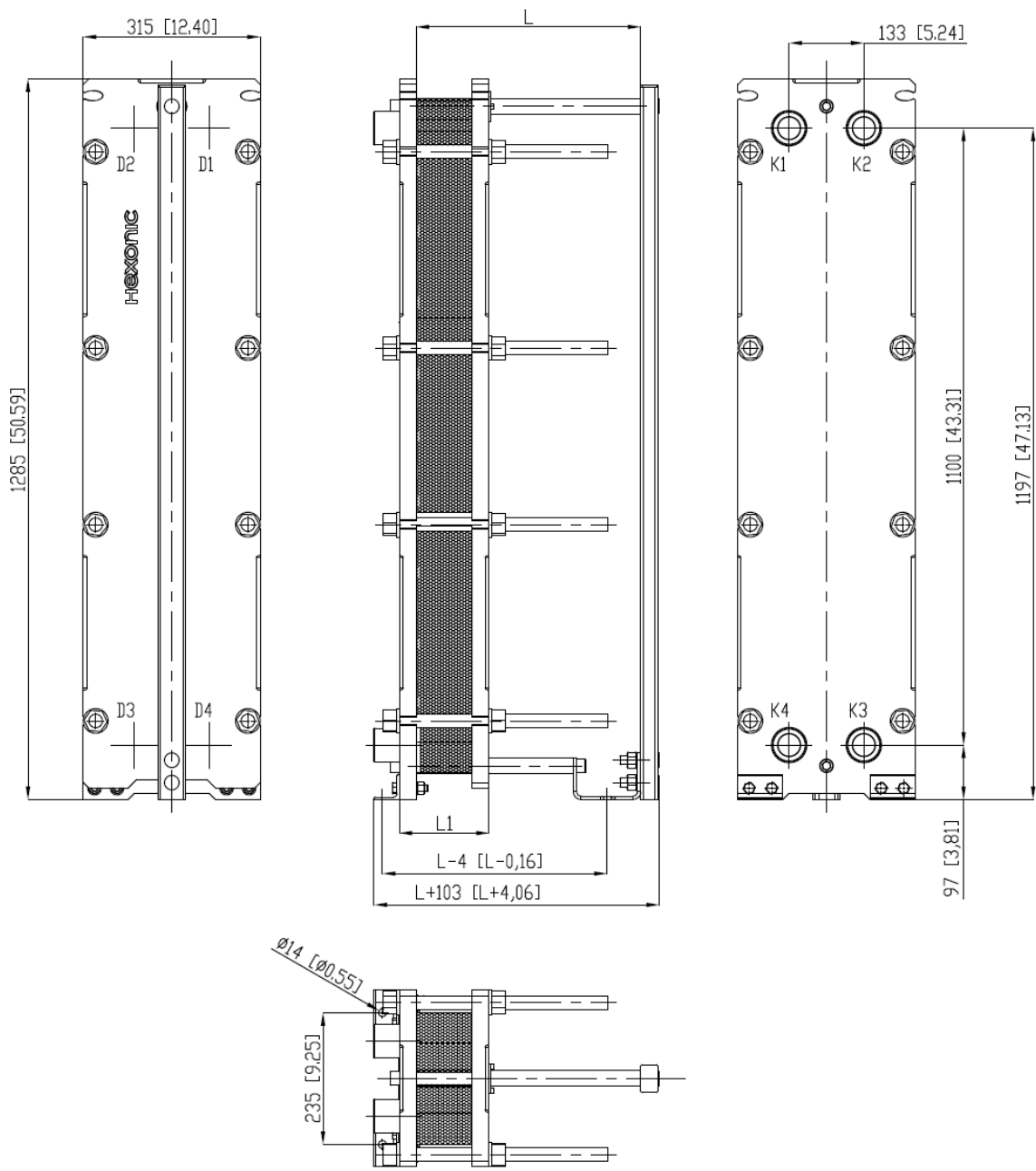
Urządzenie kontrolno – pomiarowe – wykorzystane istniejące urządzenie .

Układ rozbudowany będzie o sondę pomiarową chloru wolnego w naczyniu pomiarowym. Z uwagi na fakt wpięcia jej w istniejący układ zastosować należy sondę chloru wolnego CLE 3mA - 2 ppm (Prominent) wraz z naczyniem pomiarowym.

5.3 Wymiennik ciepła

Z uwagi na rozbudowę układu brodzika i wanny z hydromasażem o kolejne wanny z hydromasażem ,a także potencjalne kolejne dwie wanny zaprojektowano nowy wymiennik ciepła. Założono zapotrzebowanie na ciepła na poziomie 500kW dla całego obiektu. Wymiennik ciepła płytowy o powierzchni wymiany ciepła 23,9m². Płyty ze stali nierdzewnej, rama stal węglowa, króćce przyłączeniowe 4x2" np. JFB – 025 – P10 – 97

 HEAT EXCHANGERS		ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA	
Projekt		EU.25.04.000089 TG	
Kalkulacja		EU2504000181 wanny zewn	2
Przygotowane		2025-04-03	Przygotowane przez Katarzyna Niesłańczyk
Typ wymiennika ciepła		JFB-025-P10-97	Numer Katalogowy



DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc		500.0	kW
TLog		22.4	°C
Min. przewymiarowanie		0.00	%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	70.0	30.0	°C
Temp. wyjściowa	55.0	50.0	°C
Przepływ masowy	7.98	5.99	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	29.42	21.67	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	29.20	21.84	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	25.0	25.0	kPa
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła		23.9	m²
Współcz. zanieczyszczenia		2.00000000	m²K/kW
K czyste		3911.8	W/m²K
K zaniecz.		443.3	W/m²K
Przewymiar.		132.3	%
Oblicz. spadek ciśn.	24.2	14.0	kPa
Prędk. w przyłączach	3.69	2.74	m/s
Prędk. w urządz.	0.34	0.26	m/s
Liczba Reynoldsa	3643	1847	
Alfa	9469.6	6695.5	W/m²K
NTU	2.8	3.7	
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	62.5	40.0	°C
Gęstość	980.95	990.82	kg/m³
Ciepło właściwe	4.17	4.18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.655	0.630	W/mK
Lepkość dyn.	0.0004	0.0007	Ns/m²
Liczba Prandtla	2.84	4.38	

PARAMETRY PRACY	
Max. ciśnienie	10 bar
Ciśnienie testowe	15 bar
Max. temperatura	110 °C
Min. temperatura	-20 °C
Grupa płynów	2

PRZYŁĄCZA	
4 x Gwint zewnętrzny 2" Stal nierdzewna	

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY	
Przepływ przeciwpływowy	
K1 - wlot strony 1	
K2 - wylot strony 2	
K3 - wlot strony 2	
K4 - wylot strony 1	

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE	
Ukł. przepł. strony 1	48 x 1 + 0 x 0
Ukł. przepł. strony 2	48 x 1 + 0 x 0
Całkowita liczba płyt	97
Maks. liczba płyt	132
Możliwość rozbudowy	36 %
Mieszanie Kanałów	M
Objętość płynu	57.5 l
Waga	319.2 / 375.9 kg
Rama	STD 10 bar Stal węglowa
Kolor ramy	RAL 2004
Płyty	0.6 mm 25 bar 304L
Uszczelki	NBR HT
Kod projektowy	EN 13445:2021
Kod inspekcyjny	2014/68/EU, Kategoria SEP

WYMIARY	
L	800.0 mm
L1	341.0 mm
Assembly Measurement	291.0 mm

Do wymiennika zaprojektowano pompę obiegową wody grzewczej o parametrach 25m³/h, wysokość podnoszenia 8m sł H₂O, moc 0,3kW. Instalacja po stronie grzewczej wymiennika, pozostaje bez zmian.

W obrębie wymiennika należy wymienić rurociąg by – passu Ø63 na rurociąg o średnicy Ø90. Na rurociągu tym zamontować należy zawór regulacyjny DN80 np. D6 Belimo z silownikiem elektrycznym 3 – punktowym np. GR230A – 5. Układ należy wyposażać w sterownik temperatury np. BWC310 Afriso. (napięcie zasilania 230V, tempe. Regulacji +10 - +90 st C)

5.4. Przepływomierz

Projektuje się montaż przepływomierza na instalacji zasilania wanien z hydromasażem umożliwiającą pomiar natężenia wody w trakcie pracy. Zaprojektowano przepływomierz elektromagnetyczny o następujących średnicach:

Dla napływu wody do wanien z hydromasażem przepływomierz o średnicy DN150, przepływ 26-75m³/h, np. TECHMAG FM300 DN300

5.5. Pompy i dmuchawy atrakcji

Zaprojektowane niecki wyposażone są w dysze masażu wodnego i powietrznego:

- masaż wodny łodek – zasilany pompą o wydajności 30m³/h, wysokość podnoszenia 10 m sł H₂O, moc 1,5kW np. Pompa z brązu Jest Hugo Lahme – 2szt
- masaż wodny pleców – zasilany pompą o wydajności 30m³/h, wysokość podnoszenia 10 m sł H₂O, moc 1,5kW np. Pompa z brązu Jest Hugo Lahme – 2szt
- masaż powietrzny – zasilany dmuchawą o wydajności 80m³/h, spręż 225mbar, moc 1,5kW np. SC20C150T – 2szt

6. Instalacja technologiczna

Wszystkie przewody instalacji basenowej wewnętrzne zaprojektowane są z rur i kształtek PCV PN10 łączonych przez klejenie. Wszystkie rurociągi zewnętrzne zaprojektowane są z PEHD łączonych poprzez zgrzewanie. Armaturę odcinającą o średnicy do 65 mm przyjęto o połączeniach mufowych. Rurociągi przelewowe z rynien basenów będą układane ze spadkami 1 - 2 % w kierunku od basenu do zbiornika (wg. rysunku). Pozostałe rurociągi zostaną wykonane z minimalnymi spadkami 0,1-0,3% w kierunku podbasenia. W najniższych punktach poszczególnych ciągów instalacyjnych zostaną zamontowane zaworki spustowe umożliwiające spust całej instalacji. Rurociągi należy układać i łączyć zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót rurociągów z tworzyw sztucznych”

Z pomieszczenia podbasenia rurociągi wyprowadzone będą na zewnątrz poprzez istniejące ściany zewnętrzne, a rurociągi do masażu wodnych przez ścianę zewnętrzną i mur oporowy. Dla nich wiercenie musi uwzględniać konieczność zamontowania stalowych rur osłonowych, w które wprowadzone będą rury technologiczne z PEHD.

Dla rurociągu Ø225 łańcuch uszczelniający np. ŁU3 – 15.

Dla rurociągu Ø160 łańcuch uszczelniający np. ŁU3 – 15.

Dla rurociągów masażu powietrznych Ø63 łańcuch uszczelniający np. ŁU2 – 8.

Dla rurociągów masażu wodnych Ø63 rura stalowa o średnicy DN100mm oraz łańcuch uszczelniający np. ŁU2 – 8 oraz łańcuch uszczelniający rurę stalową DN100 np. ŁU3 – 11.

7. Zestawienie materiałowe

	Wanny z hydromasażem	jedn.	ilość
Lp	UWAGA Ze względu na fakt rozbudowy istniejącego obiektu należy zastosować (zgodnie z oczekiwaniem Zamawiającego) urządzenia producentów, których urządzenia są już zainstalowane na obiekcie z uwagi na serwis urządzeń i ich obsługę oraz konieczność posiadania materiałów eksploatacyjnych. Szczegółowe parametry techniczne w części opisowej.		
1	Niecka wanny z hydromasażem 3,43x2,58x1,0m dla 12 osób np. Arena	kpl.	2
2	Wymiennik ciepła płytowy o powierzchni wymiany ciepła 23,9m ² . Płyty ze stali nierdzewnej, rama stal węglowa, króćce przyłączeniowe 4x2" np. JFB – 025 – P10 – 97	kpl.	1
3	Pompka dozująca podchloryn sodu 8l/h z lancą ssącą i zaworem dozującym np.. KCL 1504	kpl.	1
4	Pompa masażu wodnego o wydajności 30m ³ /h, wysokość podnoszenia 10 m sł H ₂ O, moc 1,5kW np. Jet Hugo Lahme	Kpl	4
5	Dmuchała masażu powietrznego o wydajności 80m ³ /h, spręż 225mbar, moc 1,5kW np. SC20C150T		2
6	Naczynie pomiarowe dla jednej sondy chloru wolnego	kpl.	1
7	Sonda pomiarowa chloru wolnego CLE3mA - 2 ppm (Prominent)	szt.	1
8	Instalacja dozowania środków chemicznych PVC 11x6mm	mb	300

9	Przepływomierz elektromagnetyczny DN150 np..TECHMAG FM300 DN150	kpl.	1
10	Pompa o wydajności 24m3/h, 0,8bar, 0,35kW np. Magna 3 65-80 (stal nierdzewna)	Kpl	1
11	Zawór regulacyjny – przepustnica DN80 stal nierdzewna, korpus żeliwny np. Belimo D6	Kpl	1
12	Siłownik elektryczny 3 – punktowy do przepustnicy DN80 np. Belimo GR230A – 5	Kpl	1
13	Sterownik temperatury np. Afriso BWC310	Kpl	1
14	Rurociąg CPVC Ø90	mb	4
15	Kolano CPVC Ø90	szt	4
16	Trójnik CPVC Ø90	szt	2
17	Redukcja CPVC Ø90/Ø63	szt	4
18	Kołnierz CPVC + tuleja CPVC + uszczelka Ø90	Kpl	2
19	Rurociąg PVC Ø225	mb	30
20	Rurociąg PVC Ø160	mb	15
21	Rurociąg PVC Ø63	mb	24
22	Rurociąg PVC Ø32	mb	15
23	Kolano PVC Ø225	szt	6
24	Kolano PVC Ø160	szt	2
25	Kolano PVC Ø63	szt	16
26	Kolano PVC Ø32	szt	10
27	Trójnik PVC Ø225	szt	4
28	Trójnik PVC Ø32	szt	2
29	Redukcja PVC Ø225/Ø160	szt	3
30	Redukcja PVC Ø160/Ø110	szt	5
31	Redukcja PVC Ø110/Ø90	szt	5
32	Redukcja PVC Ø90/Ø63	szt	3
33	Kołnierz PVC + tuleja PVC + uszczelka Ø225	kpl	3
34	Kołnierz PVC + tuleja PVC + uszczelka Ø160	kpl	5
35	Kołnierz PVC + tuleja PVC + uszczelka Ø63	kpl	12

36	Kołnierz PVC + tuleja PVC + uszczelka $\Phi 32$	kpl	3
37	Przepustnica międzykołnierzowa $\Phi 160$	szt	1
38	Przepustnica międzykołnierzowa $\Phi 63$	szt	8
39	Przepustnica międzykołnierzowa $\Phi 32$		1
40	Śrubunek PVC $\Phi 63$	szt	10
41	Klej do PVC Tangit	kpl	1
42	Mocowania i uchwyty do rurociągów	kpl	1
43	Rurociąg PEHD $\Phi 225$	mb	30
44	Rurociąg PEHD $\Phi 160$	mb	30
45	Rurociąg PEHD $\Phi 110$	mb	6
46	Rurociąg PEHD $\Phi 63$	mb	240
47	Rurociąg PEHD $\Phi 32$		40
48	Kolano PEHD $\Phi 225$	szt	6
49	Kolano PEHD $\Phi 160$	szt	4
50	Kolano PEHD $\Phi 110$	szt	2
51	Kolano PEHD $\Phi 63$	szt	66
52	Kolano PEHD $\Phi 32$		6
53	Trójnik PEHD $\Phi 225$	szt	1
54	Trójnik PEHD $\Phi 160$	szt	1
55	Trójnik PEHD $\Phi 32$		1
56	Redukcja PEHD $\Phi 225/\Phi 160$	szt	2
57	Redukcja PEHD $\Phi 160/\Phi 110$	szt	2
58	Kołnierz PEHD + tuleja PEHD + uszczelka $\Phi 225$	kpl	1
59	Kołnierz PEHD + tuleja PEHD + uszczelka $\Phi 160$	kpl	1
60	Kołnierz PEHD + tuleja PEHD + uszczelka $\Phi 110$	kpl	2
61	Kołnierz PEHD + tuleja PEHD + uszczelka $\Phi 63$	kpl	6
62	Kołnierz PEHD + tuleja PEHD + uszczelka $\Phi 32$	kpl	1
63	Przepustnica międzykołnierzowa $\Phi 110$	kpl	2
64	Łańcuch uszczelniający np.ŁU3 – 15	Kpl	2
65	Łańcuch uszczelniający np.ŁU2 – 8	Kpl	10
66	Łańcuch uszczelniający np.ŁU1 – 6	Kpl	2

8. Uwagi

1. W okresie poza sezonem letnim wydajność stacji zapewnia przepływ wody wymagany dla wanień z hydromasażem. Istniejąca wanna o pojemności $2,6\text{m}^3$ oraz dwie nowoprojektowane wanny o pojemności $2 \times 2,6\text{m}^3 = 5,2\text{m}^3$ dają łączną pojemność niecek $7,8\text{m}^3$, co przy wymaganych 20 wymianach na godzinę wymusza filtrację na poziomie $156\text{m}^3/\text{h}$ przy dysponowanych $225\text{m}^3/\text{h}$. Pozwala to założyć w możliwą rozbudowę o kolejne dwie niecki $2 \times 2,6\text{m}^3 = 5,2\text{m}^3$. Wówczas sumaryczna wydajność będzie wynosiła $260\text{m}^3/\text{h}$, co przekracza tylko w nieznacznym stopniu wymagane istniejące $225\text{m}^3/\text{h}$
2. W okresie letnim przy włączeniu brodzika wanny zgodnie ze stanem faktycznym i zgodnie z normą stają się wannami podłączonymi do innego obiegu basenowego i wydajność w nich wymagana jest na poziomie 10wymian na godzinę, co wymusza przepływ dla istniejącej już wanny $26\text{m}^3/\text{h}$, a dla nowoprojektowanych $52\text{m}^3/\text{h}$. Spowoduje to że brodzik dla dzieci będzie zasilany wodą o wydajności $225 - 52 - 26 = 147\text{m}^3/\text{h}$. Należy w tym okresie zwrócić szczególną uwagę na konieczność płukania filtrów a także na zwiększone potencjalnie odświeżanie wody wodociągową, w celu zapewnienia parametrów wody o wymaganej jakości
3. W strefie pod tarasem zlokalizowane są dwie przepustnice do regulacji równomiernego napływu do wanień. Regulacji należy dokonać przed zabudową tarasu. Należy zapewnić możliwość demontażu w celu dostępu do tych przepustnic.