

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	12

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 (zewnętrzny 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

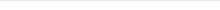
Zasilanie nowych urządzeń w odrębnym opracowaniu.

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.

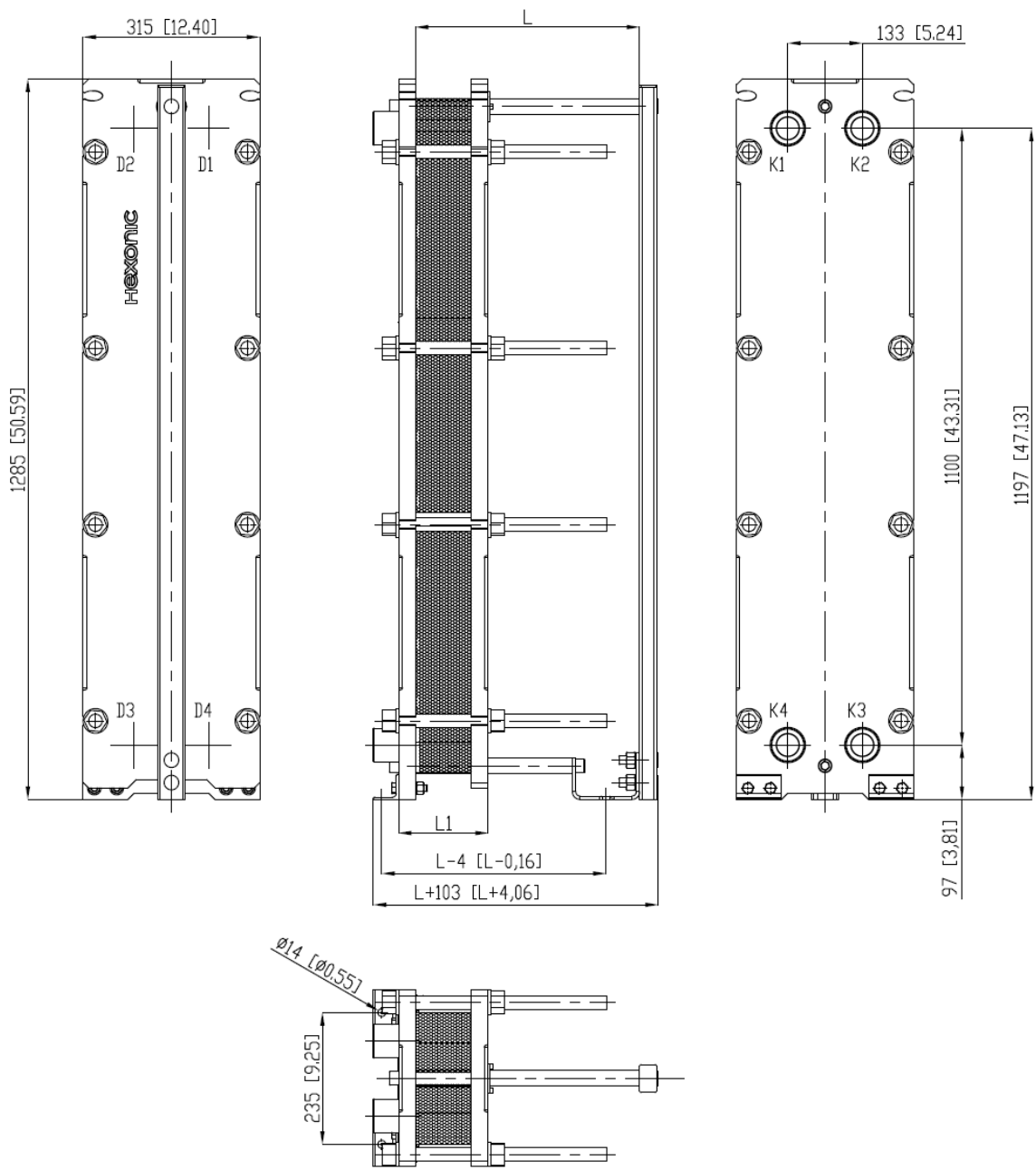
5.3 Wymiennik ciepła

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 urz. dz.	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 łyski – zasilany pompą o wydajności 27m³/h, wysokość podnoszenia 10 m sł H₂O, moc 1,5kW np. DWO 200 – 2szt
- masaż wodny pleców – zasilany pompą o wydajności 27m³/h, wysokość podnoszenia 10 m sł H₂O, moc 1,5kW np. DWO 200 – 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 27m ³ /h, wysokość podnoszenia 10 m sł H ₂ O, moc 1,5kW np. DWO 200	Kpl	4
5	Dmuchawa 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	
15	Kolano CPVC Ø90	szt	
16	Trójnik CPVC Ø90	szt	
17	Redukcja CPVC Ø90/Ø63	szt	
18	Rurociąg PVC Ø225	mb	
19	Rurociąg PVC Ø160	mb	
20	Rurociąg PVC Ø110	mb	
21	Rurociąg PVC Ø63	mb	
22	Kolano PVC Ø225	szt	
23	Kolano PVC Ø160	szt	
24	Kolano PVC Ø110	szt	
25	Kolano PVC Ø63	szt	
26	Trójnik PVC Ø280	szt	
27	Trójnik PVC Ø225	szt	
28	Trójnik PVC Ø160	szt	
29	Redukcja PVC Ø280/Ø160	szt	
30	Redukcja PVC Ø225/Ø160	szt	
31	Redukcja PVC Ø160/Ø110	szt	
32	Kołnierz PVC + tuleja PVC + uszczelka Ø225	kpl	
33	Kołnierz PVC + tuleja PVC + uszczelka Ø160	kpl	

34	Kołnierz PVC + tuleja PVC + uszczelka $\Phi 63$	kpl	
35	Przepustnica międzykołnierzowa $\Phi 160$	szt	
36	Przepustnica międzykołnierzowa $\Phi 63$	szt	
37	Śrubunek PVC $\Phi 63$	szt	
38	Klej do PVC Tangit	kpl	
39	Mocowania i uchwyty do rurociągów	kpl	
40	Rurociąg PEHD $\Phi 225$	mb	
41	Rurociąg PEHD $\Phi 160$	mb	
42	Rurociąg PEHD $\Phi 110$	mb	
43	Rurociąg PEHD $\Phi 63$	mb	
44	Kolano PEHD $\Phi 225$	szt	
45	Kolano PEHD $\Phi 160$	szt	
46	Kolano PEHD $\Phi 110$	szt	
47	Kolano PEHD $\Phi 63$	szt	
48	Trójnik PVC $\Phi 280$	szt	
49	Trójnik PEHD $\Phi 225$	szt	
50	Trójnik PEHD $\Phi 160$	szt	
51	Redukcja PEHD $\Phi 280/\Phi 160$	szt	
52	Redukcja PEHD $\Phi 225/\Phi 160$	szt	
53	Redukcja PEHD $\Phi 160/\Phi 110$	szt	
54	Kołnierz PEHD + tuleja PEHD + uszczelka $\Phi 225$	kpl	
55	Kołnierz PEHD + tuleja PEHD + uszczelka $\Phi 160$	kpl	
56	Kołnierz PEHD + tuleja PEHD + uszczelka $\Phi 63$	kpl	
57	Łańcuch uszczelniający np.ŁU3 – 15	Kpl	2
58	Łańcuch uszczelniający np.ŁU2 – 8	Kpl	10
59	Łańcuch uszczelniający np.ŁU2 – 11	Kpl	8
60	Stalowa rura ochronna DN100	mb	30

8. Uwagi

1. W okresie poza sezonem letnim wydajność stacji zapewnia przepływ wody wymagany dla wanien z hydromasażem. Istniejąca wanna o pojemności 2,6m³ oraz dwie nowoprojektowane wanny o pojemności 2 x 2,6m³ = 5,2m³ dają łączną pojemność niecek 7,8m³, co przy wymaganych 20 wymianach na godzinę wymusza filtrację na poziomie 156m³/h przy dysponowanych 225m³/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