OPIS TECHNICZNY

do Projektu architektoniczno - budowlanego Centrum Sportu w Błoniu

I. DANE OGÓLNE

Przedmiot inwestycji: Przedmiotem inwestycji jest wykonanie projektu budowlanego i wykonawczego oraz dokumentacji kosztorysowej na budowę CENTRUM SPORTU W BŁONIU jako wielofunkcyjnego kompleksu sportowo-rekreacyjnego obejmującego budynek hali sportowo-widowiskowej, budynek krytego basenu wraz z zapleczem techniczno-socjalnym, rekreacyjno-treningowym oraz pozostałą infrastrukturą towarzyszącą na dz. nr ew. 30, 31, 32 obręb 0023 Błonie.

Obiekt: Centrum Sportu w Błoniu

Adres budowy: dz. nr ew. 30, 31, 32, obręb 0023 Błonie

Inwestor: Urząd Miejski w Błoniu, ul. Rynek 6, 05-870 Błonie

Podstawa opracowania:

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa z Inwestorem
- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego dla obszaru miasta Błonie (Uchwała nr XXXVIII/290/13 Rady Miejskiej w Błoniu z dnia 22 października 2013 r.)
- Wizja lokalna
- Geotechniczne warunki posadowienia opracowanie przez MS Geologia Michał Sulikowski, wrzesień 2015 r.
- Ustalenia z Inwestorem
- Uzgodnienia pod względem ochrony p.poż. i BHP
- Warunki w zakresie każdej z branż
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- 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)
- Rozporządzeni Ministra Zdrowia z dn 9 listopada 2015 w sprawie wymagań jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach (Dz.U. poz. 2016)
- „Wymagania sanitarno-higieniczne dla krytych pływalni" – wyd. PZiTS, W-wa, grudzień 1998
- Planung von Schwimmbaden – Saunus – Dusseldorf 1998
- katalogi i wytyczne producentów

2. Opis systemu technologii uzdatniania wody basenowej

Cyrkulacja wody w projektowanym basenie oparta jest o system zamkniętego obiegu z czynnym przelewem. Woda do basenu napływa poprzez kanały dopływowe (dysze dopływowe)usytuowane w dnie basenu. Całość wody z basenu odprowadzana jest poprzez rynny przelewowe do zbiornika przelewowego. Ze zbiornika woda zasysana jest poprzez pompę obiegową z pionową osią wirnika z wbudowanym prefiltrem. Pompa przetłacza wodę do filtra ciśnieniowego wypełnionego złożem piaskowo – żwirowym. Koagulat dozowany jest za pompami celem poprawy procesu filtracji poprzez proces koagulacji zanieczyszczeń. Po procesie filtracji woda przepływa przez średniociśnieniową lampę UV celem redukcji chloramin, a następnie przez wymiennik basenowy celem podgrzania. W ciągu

technologicznym będzie dozowany korektor pH (kwas siarkowy) oraz dezynfekant – podchloryn sodu. Środki dozowane będą za pomocą pomp membranowych. Powstające w wyniku płukania złóż filtracyjnych wody popłuczne gromadzone będą w zbiorniku skąd po filtracji na filtrze piaskowo – żwirowym przetłaczane będą do modułu ultrafiltracyjnego, skąd po usunięciu zanieczyszczeń przetłaczane będą do filtra wypełnionego węglem aktywnym, a następnie zawracane do obiegów basenowych. Spust wody z basenów następować będzie poprzez spust denny. Cały proces filtracji jest w pełni zautomatyzowany. Projektowany system uzdatniania wody basenowej jest zgodny z aktualnymi polskimi przepisami.

3. Podstawowe dane o basenach

BASEN BI

Typ basenu	*Basen pływacki*
Niecka	*Nierdzewna*
Wymiary basenu	*25x15,4m*
Powierzchnia lustra wody	*385m2*
Głębokość basenu	*1,35-1,8m*
Objętość basenu	*606,4m3*
Temperatura wody	*28 ºC*
Zasilanie niecki	*Kanały denne,*
Odpływ wody	*Rynny 100%*
Wydajność filtracji	*171m3/h*
Prędkość filtracji	*27,3m/h*
Ilość wody do wypłukania 1 filtra	*19m3*
Dobowy czas działania instalacji	*24h*
Zbiornik przelewowy	*Pojemność czynna 50m3*
Max. obciążenie	*86os/h*
Atrakcje	*reflektory podwodne*

BASEN BII

Typ basenu	*Basen rekreacyjny*
Niecka	*Nierdzewna*
Wymiary basenu	*30x17-21,4m*
Powierzchnia lustra wody	*559m2*
Głębokość basenu	*1,2 m*
Objętość basenu	*670,8m3*
Temperatura wody	*30 ºC*
Zasilanie niecki	*Kanały i dysze denne,*
Odpływ wody	*Rynny 100%*
Wydajność filtracji	*603m3/h*
Prędkość filtracji	*27,4m/h*
Ilość wody do wypłukania 1 filtra	*19m3*
Dobowy czas działania instalacji	*24h*
Zbiornik przelewowy	*Pojemność czynna 47m3*
Max. obciążenie	*206os/h*
Atrakcje	*Leżanki powietrzne, zjeżdżalnia rurowa, zjeżdżalnia multislide, zjeżdżalnia kamikadze, masaż karku wąski, masaż karku szeroki, masaż ścienny, dzika rzeka, szala wodna, masaż stóp, gejzer, reflektory podwodne*

BASEN BIII

Typ basenu	*Wanna SPA 2szt*
Stal nierdzewna	*Stal nierdzewna*
Wymiary basenu	*Φ2,5m x2*
Powierzchnia lustra wody	*4,9m^2 x2*
Głębokość basenu	*0,6-0,8 m*
Objętość basenu	*3,5m^3 x2*
Temperatura wody	*35 ºC*
Zasilanie niecki	*Dysze denne,*
Odpływ wody	*Rynny 100%*
Wydajność filtracji	*140m^3/h*
Prędkość filtracji	*27,5m/h*
Ilość wody do wypłukania 1 filtra	*16m^3*
Dobowy czas działania instalacji	*24h*
Zbiornik przelewowy	*Pojemność czynna 21m^3*
Max. obciążenie	*70os/h*
Atrakcje	*Masaże wodne, masaże powietrzne, reflektory podwodne*

BASEN BIV

Typ basenu	*Brodzik dla dzieci i wodny plac zabaw*
Stal nierdzewna	*Stal nierdzewna +powierzchnia poliuretanowa*
Wymiary basenu	*5,8x2,9-4,8m + 9,3x6,6m*
Powierzchnia lustra wody	*21,5m^2 + 62m^2*
Głębokość basenu	*0,0-0,3 m; 0,0*
Objętość basenu	*3,2m^3 +0m^3*
Temperatura wody	*32 ºC*
Zasilanie niecki	*Dysze denne, zabawki*
Odpływ wody	*Rynny 100%*
Wydajność filtracji	*46m^3/h*
Prędkość filtracji	*30m/h*
Ilość wody do wypłukania 1 filtra	*10m^3 + 10m^3*
Dobowy czas działania instalacji	*24h*
Zbiornik przelewowy	*Pojemność czynna 10m^3+ 10m^3*
Max. obciążenie	*30os/h*
Atrakcje	*Masaże wodne, masaże powietrzne, reflektory podwodne, dysza solo, kwiaty liść, grzybek, wiaderko, wulkan galaretka, armatki*

4. Obliczenia

Obliczenia hydrauliczne niezbędne do doboru urządzeń wykonano w oparciu o normę DIN 9643 oraz „Wymagania higieniczno – sanitarne dla krytych pływalni".

Do obliczeń przyjęto basen BI – basen pływacki, basen rekreacyjny (BII) zakwalifikowano jako basen dla niepływających, wanny SPA (BIII) przypisano kategorii niecek na wspólnej hali basenowej z własnym systemem uzdatniania, a brodzik z wodnym placem zabaw jako brodzik o głębokości 0,0-0,3m i dodatek filtracji na połowę zabawek wodnych.

4.1 Basen pływacki

Basen pływacki

a	b	h_{min}	h_{max}	A_{pow}	$A_{pow\ obl}$	V_{bas}
15 [m]	25 [m]	1,35 [m]	1,8 [m]	0 [m^2]	385 [m^2]	606,38 [m^3]

Wyposażenie dodatkowe basenów

zjeżdżalnia wodna	ilość	0	szt
atrakcje basenowe	ilość	0	szt
Stopień wykorzystania atrakcji		100	%

Metoda uzdatniania wody basenowej

Metoda chlorowania	1
Metoda mieszana ozon + chlor	0

Dane dodatkowe

Całkowita długość krawędzi przelewowej basenu	L	81	[m]
Prędkość filtracji (zakładana)	v_f	30	[m/h]
Czas pracy filtrów	B	24	[h]

FILTRACJA - wyniki obliczeń

Powierzchnia całkowita basenu	A	385,00	[m^2]
Objętość całkowita basenu	V	606,38	[m^3]
Całkowita ilość wody obiegowej	Q	170,94	[m^3/h]
Średnie obciążenie	n	85,47	[1/h]
Powierzchnia filtracji	F_F	5,70	[m^2]
Ilość filtrów	N	2	[szt]
Średnica filtra	D_F	2000	[mm]
Rzeczywista powierzchnia filtracji	F_{FR}	6,28	[m^2]
Rzeczywista prędkość filtracji	V_{FR}	27,22	[m/h]

ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY - wynik obliczeń

Objętość wody wypartej	V_V	6,41	[m^3]
Objętość wody do płukania	V_R	19,00	[m^3]
Objętość wody spływającej	V_W	9,93	[m^3]
Pojemność zbiornika wyrównawczego	V_Z	35,34	[m^3]

UZUPEŁNIENIE WODY WBASENIE - wyniki obliczeń

Stopień wykorzystania basenu 100 %

Obj. wody uzupełniana w basenie w ciągu doby	Q_V	30,77	[m^3]

ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO DO PODGRZANIA WODY BASENOWEJ DLA BASENÓW KRYTYCH

Temperatura wody w basenie	T_b	28	[^{0}C]
Temperatura wody zasilającej	T_z	10	[^{0}C]
Czas pracy wymienników	B	24	[h]
Czas nagrzewania basenu	B_n	96	[h]
Parametry pracy wymienników		80/60	[^{0}C]

Obliczenia:

Zapotrzebowanie ciepła do zagrzania wody basenowej	Q_B	178,4	[kW]
Zapotrzebowanie ciepła na podtrzymanie temp. wody	Q_P	88,15	[kW]

4.2 Basen rekreacyjny

Basen dla niepływających - rekreacyjny

a	b	h_{min}	h_{max}	A_{pow}	$A_{pow\ obl}$	V_{bas}
0 [m]	0 [m]	1,2 [m]	1,2 [m]	559 [m^2]	559 [m^2]	670,80 [m^3]

Wyposażenie dodatkowe basenów

zjeżdżalnia wodna	ilość	3	szt
atrakcje basenowe	ilość	14	szt
Stopień wykorzystania atrakcji		100	%

Metoda uzdatniania wody basenowej

Metoda chlorowania	1
Metoda mieszana ozon + chlor	0

Dane dodatkowe

Całkowita długość krawędzi przelewowej basenu	L	95	[m]
Prędkość filtracji (zakładana)	vf	30	[m/h]
Czas pracy filtrów	B	24	[h]

FILTRACJA - wyniki obliczeń

Powierzchnia całkowita basenu	A	559,00	[m^2]
Objętość całkowita basenu	V	670,80	[m^3]
Całkowita ilość wody obiegowej	Q	602,66	[m^3/h]
Średnie obciążenie	n	206,83	[1/h]
Powierzchnia filtracji	F_F	20,09	[m^2]
Ilość filtrów	N	7	[szt]
Średnica filtra	DF	2000	[mm]
Rzeczywista powierzchnia filtracji	F_{FR}	21,98	[m^2]
Rzeczywista prędkość filtracji	V_{FR}	27,42	[m/h]

ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY - wynik obliczeń

Objętość wody wypartej	VV	15,51	[m^3]
Objętość wody do płukania	V_R	19,00	[m^3]
Objętość wody spływającej	VW	3,55	[m^3]
Pojemność zbiornika wyrównawczego	VZ	38,06	[m^3]

UZUPEŁNIENIE WODY WBASENIE - wyniki obliczeń

Stopień wykorzystania basenu 100 %

Obj. wody uzupełniana w basenie w ciągu doby	QV	74,46	[m^3]

ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO DO PODGRZANIA WODY BASENOWEJ DLA BASENÓW KRYTYCH

Temperatura wody w basenie	Tb	30	[^{0}C]
Temperatura wody zasilającej	Tz	10	[^{0}C]
Czas pracy wymienników	B	24	[h]
Czas nagrzewania basenu	Bn	72	[h]
Parametry pracy wymienników		80/60	[^{0}C]

Obliczenia:

Zapotrzebowanie ciepła do zagrzania wody basenowej	Q_B	283,8	[kW]
Wydajność cieplna wymiennika	Q_{CW}	315,3	[kW]
Ilość przyjętych wymienników	N_{RW}	3	[szt]
Wydajność cieplna przyjętego wymiennika	Q_{RW}	146	[kW]
Zapotrzebowanie ciepła na podtrzymanie temp. wody	QP	162,53	[kW]

4.3 Wanny SPA

Wanna whirlpool na wspólnej hali basenowej z własnym systemem uzdatniania

śred	dług	h_{min}	h_{max}	A_{pow}	$A_{pow\ obl}$	V_{bas}
0 [m]	0 [m]	0,58 [m]	0,85 [m]	9,8 [m^2]	9,8 [m^2]	7,00 [m^3]

Wyposażenie dodatkowe basenów

zjeżdżalnia wodna	ilość	0	szt
atrakcje basenowe	ilość	0	szt
Stopień wykorzystania atrakcji		0	%

Metoda uzdatniania wody basenowej

Metoda chlorowania	1
Metoda mieszana ozon + chlor	0

Dane dodatkowe

Całkowita długość krawędzi przelewowej basenu	L	15	[m]
Prędkość filtracji (zakładana)	Vf	30	[m/h]
Czas pracy filtrów	B	24	[h]

FILTRACJA - wyniki obliczeń

Powierzchnia całkowita basenu	A	9,80	[m^2]
Objętość całkowita basenu	V	7,00	[m^3]
Całkowita ilość wody obiegowej	Q	140	[m^3/h]
Średnie obciążenie	n	69,97	[1/h]
Powierzchnia filtracji	F_F	4,66	[m^2]
Ilość filtrów	N	2	[szt]
Średnica filtra	D_F	1800	[mm]
Rzeczywista powierzchnia filtracji	F_{FR}	5,09	[m^2]
Rzeczywista prędkość filtracji	V_{FR}	27,51	[m/h]

ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY - wynik obliczeń

Objętość wody wypartej	V_V	5,25	[m^3]
Objętość wody do płukania	V_R	16,00	[m^3]
Objętość wody spływającej	V_W	0,02	[m^3]
Pojemność zbiornika wyrównawczego	V_Z	21,27	[m^3]

UZUPEŁNIENIE WODY WBASENIE - wyniki obliczeń

Stopień wykorzystania basenu		100	%
Obj. wody uzupełniana w basenie w ciągu doby	Q_V	25,19	[m^3]

ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO DO PODGRZANIA WODY BASENOWEJ DLA BASENÓW KRYTYCH

Temperatura wody w basenie	T_b	35	[^{0}C]
Temperatura wody zasilającej	T_z	10	[^{0}C]
Czas pracy wymienników	B	24	[h]
Czas nagrzewania basenu	B_n	6	[h]
Parametry pracy wymienników		80/60	[^{0}C]

Obliczenia:

Zapotrzebowanie ciepła do zagrzania wody basenowej	Q_B	35,1	[kW]
Wydajność cieplna wymiennika	Q_{CW}	39,0	[kW]
Ilość przyjętych wymienników	N_{RW}	1	[szt]
Wydajność cieplna przyjętego wymiennika	Q_{RW}	53	[kW]
Zapotrzebowanie ciepła na podtrzymanie temp. wody	Q_P	2,71	[kW]

4.4 Brodzik dla dzieci i wodny plac zabaw

Brodzik dla dzieci (głębokość <0,3m)

a	b	h_{min}	h_{max}	A_{pow}	$A_{pow\ obl}$	V_{bas}
0 [m]	0 [m]	0 [m]	0,3 [m]	21,5 [m^2]	21,5 [m^2]	3,23 [m^3]

Wyposażenie dodatkowe basenów

zjeżdżalnia wodna	ilość	0	szt
atrakcje basenowe	ilość	10	szt
Stopień wykorzystania atrakcji		50	%

Metoda uzdatniania wody basenowej

Metoda chlorowania	1
Metoda mieszana ozon + chlor	0

Dane dodatkowe

Całkowita długość krawędzi przelewowej basenu	L	15	[m]
Prędkość filtracji (zakładana)	vf	30	[m/h]
Czas pracy filtrów	B	24	[h]

FILTRACJA - wyniki obliczeń

Powierzchnia całkowita basenu	A	21,50	[m^2]
Objętość całkowita basenu	V	3,23	[m^3]
Całkowita ilość wody obiegowej	Q	45,91	[m^3/h]
Średnie obciążenie	n	3,23	[1/h]
Powierzchnia filtracji	F_F	1,53	[m^2]
Ilość filtrów	N	1	[szt]
Średnica filtra	D_F	1400	[mm]
Rzeczywista powierzchnia filtracji	F_{FR}	1,54	[m^2]
Rzeczywista prędkość filtracji	V_{FR}	29,84	[m/h]

ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY - wynik obliczeń

Objętość wody wypartej	V_V	0,24	[m^3]
Objętość wody do płukania	V_R	10,00	[m^3]
Objętość wody spływającej	V_W	0,41	[m^3]
Pojemność zbiornika wyrównawczego	V_Z	10,65	[m^3]

UZUPEŁNIENIE WODY WBASENIE - wyniki obliczeń

Stopień wykorzystania basenu		100	%
Obj. wody uzupełniana w basenie w ciągu doby	Q_V	1,16	[m^3]

ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO DO PODGRZANIA WODY BASENOWEJ DLA BASENÓW KRYTYCH

Temperatura wody w basenie	T_b	32	[^{0}C]
Temperatura wody zasilającej	T_z	10	[^{0}C]
Czas pracy wymienników	B	24	[h]
Czas nagrzewania basenu	B_n	12	[h]
Parametry pracy wymienników		80/60	[^{0}C]

Obliczenia:

Zapotrzebowanie ciepła do zagrzania wody basenowej	Q_B	9,5	[kW]
Wydajność cieplna wymiennika	Q_{CW}	10,5	[kW]
Ilość przyjetych wymienników	N_{RW}	1	[szt]
Wydajność cieplna przyjętego wymiennika	Q_{RW}	38	[kW]
Zapotrzebowanie ciepła na podtrzymanie temp. wody	Q_P	1,25	[kW]

5. Technologia uzdatniania wody – urządzenia i reagenty .

Uzdatnianie wody basowej w projektowanych basenach i wannach oparte jest na procesach fizyko-chemicznych i bakteriologicznych oraz rozcieńczaniu.

5.1 Zbiornik przelewowy i popłuczyn

Zbiornik przelewowy jest elementem koniecznym w ciągu technologicznym procesów uzdatniania wody basenowej. Odbierania wodę spływającą z rynny przelewowej oraz przyjmuje wodę świeżą (wodociągową) uzupełniającą ubytki wody powstałe w wyniku eksploatacji basenu. Ponadto woda gromadzona w zbiorniku jest wykorzystywana do płukania filtra. Napełnianie basenu powinno się odbywać poprzez zbiornik przelewowy. Zbiornik wyposażony jest w automatyczny układ uzupełniania wody świeżej (czujniki poziomu wody sterujące elektrozaworem zainstalowanym na rurociągu dopływu wody świeżej do zbiornika). Ilość wody dopływającej jest monitorowana - rurociąg dopływowy wody świeżej wyposażony jest w wodomierz. Przewiduje się zbiorniki z płyt PP z możliwością wejścia i rewizji, przykryte w celu ograniczenia strat ciepła i wzrostu wilgotności w podbasenia. Zbiornik usytuowano w pobliżu niecek basenu

W niniejszym opracowaniu zaprojektowano zbiorniki:

- *basenu BI* o pojemności czynnej 52 m^3 – 11,15x2,05x-x4,50x1,5m, krócieć ssawny 2x Ø225, przelew awaryjny Ø225, spust denny Ø63

- *basenu BII* o pojemności czynnej 45 m^3 – 9,5x3,8x1,5m, krócieć ssawny Ø400, przelew awaryjny Ø225, spust denny Ø63

- *basenu BIII* o pojemności czynnej 22 m^3 – 3,35x5,25x1,5m, krócieć ssawny 2xØ110, przelew awaryjny Ø160, spust denny Ø63

- basenu BIV o pojemności czynnej 20 m3 – zbiornik przelewowy 2,4x3,35x1,5m krócieć ssawny Ø140, przelew awaryjny Ø160, spust denny Ø63, zbiornik buforowy 2,4x3,35x1,5m króciec ssawny 2xØ140 Zbiornik przedzielony wspólna ścianą o wysokości od 0,3m do 1,1

- popłuczyn o pojemności czynnej 81 m3 – zbiornik przelewowy 4,5x15,0x1,5m krócieć ssawny Ø50, przelew awaryjny Ø225, spust denny Ø63,

5.2 Pompa cyrkulacyjna oraz prefiltr.

W celu zapewnienia cyrkulacji wody basenowej oraz właściwego procesu płukania filtra ciśnieniowego zaprojektowano przed każdym filtrem ciśnieniowym pompę obiegową o pionowej osi wirnika z prefiltrem. Prefiltr odpowiada za wstępną filtrację i jest wyposażony we wkład koszowy i łatwo otwierającą się pokrywę, wychwytuje on większe zanieczyszczenia mechaniczne i w ten sposób zabezpiecza pompę przed uszkodzeniem. Pompy obiegowe wyposażone będą w przemienniki częstotliwości.

Zaprojektowano pompy o pionowej osi wirnika z wbudowanym prefiltrem, wirnik wykonany z brązu, obroty silnika 1450obr/min.

Dla obiegu wody basenu BI dobrano 1 pompę o wydajności 85,5m^3/h, mocy 5,5kW i wysokości podnoszenia 15,0mH2O, średnice króćców: ssanie DN150, tłoczenie DN80, średnica wirnika 219mm, wirnik z brązu np. Badu Block 80/200

Dla obiegu wody basenu BII dobrano 7 pomp o wydajności 86m^3/h, mocy 5,5 kW i wysokości podnoszenia 15mH_2O, średnice króćców: ssanie DN150, tłoczenie DN80, średnica wirnika Ø217,2mm, wirnik z brązu np. Badu Block 80/200

Dla obiegu wody basenu BIII dobrano 2 pompy o wydajności 70m^3/h, mocy 5,5 kW i wysokości podnoszenia 15,0mH2O, średnice króćców: ssanie DN150, tłoczenie DN80, średnica wirnika 218mm, wirnik z brązu np. Badu Block 80/200

Dla obiegu wody basenu BIV dobrano 2 pompy o wydajności 45m^3/h, mocy 3,0 kW i wysokości podnoszenia 15mH2O, średnice króćców: ssanie DN100, tłoczenie DN50, średnica wirnika 218,2mm np. Badu Block 65/200

5.3 Dmuchawa do płukania filtrów

Do poprawnego wypłukania zanieczyszczeń osadzonych na złożu w trakcie filtracji niezbędna jest dmuchawa powietrzna. W tym celu zaprojektowano dmuchawę o wydajności 190m3/h , spręż 280mbar moc 5,5kW np. SC40A550T.

5.4 Filtry

Proces filtracji układu uzdatniania wody basenowej został zaprojektowany z wykorzystaniem filtrów ciśnieniowych ze złożem piaskowo żwirowym z włókna szklanego z dnem dyszowym i powłoka winylestrową. Jeden z filtrów wypełniony złożem węgla aktywnego. Każdy z filtrów powinien być płukany co najmniej 1 raz na 3 dni lub po przekroczeniu określonych strat na złożu filtracyjnym. Z tego powodu filtry ciśnieniowe będą wyposażone w manometr na instalacji przed i po filtrze.

Dla obiegu wody basenu BI dobrano 2 filtry ciśnieniowe o średnicy 2000mm z powłoka wilylestrową, wysokość 2350mm, dwa włazy o średnicy 400mm, króćce dopływowe i odpływowe DN150 np. Adriatic

Dla obiegu wody basenu BII dobrano 7 filtrów ciśnieniowych o średnicy 2000mm z powłoka wilylestrową, wysokość 2350mm, dwa włazy o średnicy 400mm, króćce dopływowe i odpływowe DN150 np. Adriatic

Dla obiegu wody basenu BIII dobrano 2 filtry ciśnieniowe o średnicy 1800mm, z powłoka winylestową, wysokość 2300mm, dwa włazy o średnicy 400mm. króćce dopływowe i odpływowe DN150 np. Adriatic

Dla obiegu wody basenu BIV dobrano 1 filtr ciśnieniowy o średnicy 1400mm z powłoka winylestową, wysokość 2200mm, dwa włazy o średnicy 400mm. króćce dopływowe i odpływowe DN125 np. Adriatic

Dla układu ultrafiltracyjnego dobrano 1 filtr ciśnieniowy o średnicy 600mm z powłoka winylestową, wysokość 2200mm, dwa włazy o średnicy 400mm. króćce dopływowe i odpływowe DN65 np. Adriatic

Dla układu ultrafiltracyjnego dobrano 1 filtr ciśnieniowy o średnicy 1000mm z powłoka winylestową, wysokość 2200mm, dwa włazy o średnicy 400mm. króćce dopływowe i odpływowe DN65 np. Adriatic

Filtry wypełnione zostaną złożem piaskowo – żwirowym o następującym uziarnieniu:

- 0,4 – 0,8mm – 1,00m
- 1,0 – 2,0mm – 0,10m
- 3,0 – 5,0mm – 0,10m

Filtr układu ultrafiltracji zostanie wypełniony złożem węgla aktywnego pozyskanego z łupin kokosa.

Filtry wyposażone będą w system przepustnic z tworzywa z napędami pneumatycznymi, co pozwoli na automatyczny proces filtracji i płukania filtrów

5.5 Regeneracja złoża

Złoża filtrów o średnicy 1400, 1000, 600 mm będą oczyszczane w następującym cyklu :

- *płukanie zwrotne I* tzn. oczyszczenie złoża filtracyjnego. Proces wypłukania złoża prowadzony jest pompą obiegową ze zbiornika przy odpowiednim ustawieniu zaworów zamontowanych na zbiorniku . Płukanie odbywa się w przeciwprądzie do normalnego procesu filtracji. Czas pomiędzy kolejnymi płukaniami dla filtra wynosi max 3 dni. Czas płukania jednego filtra wynosi około 6 minut

- *układanie złoża* kolejnym etapem płukania złoża filtracyjnego jest układanie złoża. Przy odpowiednim ustawieniu zaworów zmontowanych na zbiorników woda przepływa przez filtr ja przy normalnym procesie filtracji, jednakże filtrat należy odprowadzić do zbiornika wód popłucznych. Czas trwania tego etapu wynosi około 0,5 minuty.

Złoża filtrów o średnicach 2000 i 1800mm będą oczyszczane w następującym cyklu

- *płukanie zwrotne I* tzn. oczyszczenie złoża filtracyjnego. Proces wypłukania złoża prowadzony jest pompą obiegową ze zbiornika przy odpowiednim ustawieniu pozycji zaworów. Płukanie odbywa się w przeciwprądzie do normalnego procesu filtracji. Czas pomiędzy kolejnymi płukaniami dla filtra wynosi max tydzień. Czas płukania jednego filtra wynosi około 3 - 5 minut

- *spulchnianie złoża* powietrzem należy płukać filtry powietrzem przez okres 5 minut. Płukanie to dobywa się również na zasadzie „przeciwprądu" czyli powietrze wprowadza się ponad dysze dolnego złoża filtra.

- *płukanie zwrotne II* powtórne oczyszczenie złoża filtracyjnego, zasada taka jak przy płukaniu zwrotnym
- *układanie złoża* kolejnym etapem płukania złoża filtracyjnego jest układanie złoża. Przy odpowiednim ustawieniu galerii zaworów, woda przepływa przez filtr ja przy normalnym procesie filtracji, jednakże filtrat należy odprowadzić do zbiornika wód popłucznych. Czas trwania tego etapu wynosi około 0,5 minuty.

5.6 Dozownik koagulantu.

Woda basenowa przed jej filtrowaniem poddawana jest procesowi koagulacji. W tym celu przed filtrem rurociągu dozowany jest koagulant poprzez zawór dozujący. Koagulant podawany jest bezpośrednio z pojemnika przez pompkę membranową dozującą koagulant. Celem koagulacji jest zapewnienie właściwej klarowności wody basenowej, którą można uzyskać przez łączenie bardzo drobnych cząsteczek w większe i tym samym uczynienie ich możliwymi do zatrzymania na filtrze.

Szacunkowa dawka koagulantu 0,5 – 1ml/m3 wody obiegowej.

Dobrano pompy dozujące, które charakteryzują się:

- pompa membranowa, elektromagnetyczna

- sterowanie sygnałem beznapięciowym z możliwością mnożenia / dzielenia

impulsów Dla obiegu wody basenu BI ciśnienie 10bar wydajność 1,1l/h np. Beta 1601

Dla obiegu wody basenu BII ciśnienie 16bar wydajność 2,1/h np. Beta 4 1602

Dla obiegu wody basenu BIII ciśnienie 10bar wydajność 0,74l/h np. Beta 4 1008

Dla obiegu wody basenu BIII ciśnienie 10bar wydajność 0,74l/h np. Beta 4 1008

5.7 Dozownik korektora pH.

Odczyn pH jest podstawowym parametrem fizyko – chemicznym wody. Utrzymywanie pH w ściśle określonych granicach jest konieczne, ponieważ odczyn pH istotnie wpływa na procesy chemiczne uzdatniania wody basenowej, jak również na komfort kąpieli. Optymalnym zakresem wartości pH jest 7,0 – 7,4, jest to zakres bezpieczny dla zdrowia człowieka oraz odpowiedni dla procesów dezynfekcji wody. Zwykle dozowanie środków dezynfekujących tj. podnosi pH, stąd korekta pH odbywa się poprzez dozowanie do wody korektora na bazie kwasu siarkowego. Korektor pH dozowany będzie za pomocą pompki dozującej. Szacunkowa dawka korektora pH 1g/m3 wody obiegowej.

Dobrano pompy dozujące, które charakteryzują się:

- pompa membranowa, elektromagnetyczna

- sterowanie sygnałem beznapięciowym z możliwością mnożenia / dzielenia impulsów

- głowice pomp w wykonaniu samoodgazowującym:

Dla obiegu wody basenu BI ciśnienie 4bar wydajność 2,1l/h np. Beta 4 0402

Dla obiegu wody basenu BII ciśnienie 4bar wydajność 7,5l/h np. Beta 4 0408

Dla obiegu wody basenu BIII ciśnienie 4bar wydajność 2,1l/h np. Beta 4 0402

Dla obiegu wody basenu BIV ciśnienie 4bar wydajność 1,7l/h np. Beta 4 1002

5.8 Wytwarzanie i dozownik dezynfektanta.

Dezynfekcja środkiem chlorowym jest niezbędna z punktu widzenia obowiązujących przepisów, ale przede wszystkim konieczna jest aby uzyskać bezpieczeństwo pod względem bakteriologicznym w niecce basenowej. Chlorowanie odbywać się będzie mieszacza statycznego zamontowanego na rurociągu instalacji basenowej za podgrzewem i przed korektą pH. Stężenie chloru wolnego w nieckach powinno utrzymywać się na poziomie 0,3 – 0,5 mg/dm$_3$, a w wannach 0,7 – 1,0 mg/dm$_3$.

Wytwarzanie jonów kwasu podchlorawego odbywać się będzie w pomieszczeniu Wytwarzanie dezynfektanta odbywać się będzie w pomieszczeniu magazynowania i dozowania za pomocą membranowego urządzenia do wytwarzania kwasu podchlorawego z chlorku sodu i wody.
Charakteryzuje się on następującymi cechami:

- eżektorowy (podciśnieniowy) system pracy (brak pompy przeciskającej roztwór solanki przez celę membranową, brak ryzyka uwolnienia chloru gazowego do otoczenia)

- system chłodzenia celi reakcji roztworem ługu sodowego – brak konieczności montażu systemu klimatyzacji w pomieszczeniu elektrolizera (urządzenie pracuje nawet do temp. otoczenia +45stC)

- elektrody pokryte irydem – znaczne wydłużenie ich żywotności

- mechaniczna wentylacja wykonana według standardu ATEX

- wbudowany moduł GSM w standardzie (możliwość serwisu, nadzoru i kalibracji urządzenia poprzez analogową linię telefoniczną)

Elektrolizer membranowy Chlorinsitu V:

- wydajność 1750g Cl2/h

- zbiornik solanki 520 l z czujnikami poziomu

- szafa sterownicza - sterownik Siemens S7

- " remote control", panel operacyjny

- automatyczny zmiękczacz wody

- automatyczna kontrola twardości wody

- kontrola zasilania membrany w solankę

- detektor obecności CL2 w powietrzu

- system dozowania do 3 obiegów

- 2 cele membranowe

- korekta pH "+" do 4 obiegów

- wentylacja mechaniczna(odprowadzenie wodoru)

- standard ATEX

5.9 Lampy UV

Aby podnieść jakość wody zaprojektowano średniociśnieniowe promienniki UV. Działanie lamp UV polega na wytwarzaniu promieniowania o odpowiedniej długości fali, która jest skuteczna w rozbijaniu chloramin

Aby skuteczność działania sterylizatora UV była wysoka wymagana jest graniczna dawka promieniowania 600 J/m2. Lampy UV muszą być wyposażone w czujnik umożliwiający kontrolę dawki oraz licznik godzin pracy. Zastosowanie sterylizatorów UV pozwoli ograniczyć ilość dozowanego podchlorynu oraz polepszy jakość wody. Sterowanie praca lamp jest uzależnione od stężenia chloru związanego (sonda chloru całkowitego – w wyniku różnicy pomiaru chloru całkowitego i wolnego otrzymujemy chlor związany) – pozwoli to efektywnie wykorzystywać promieniowanie UV. Zaprojektowano lampy :

- średniociśnieniowe z systemem balastów elektronicznych (gwarantującym automatyczne utrzymanie na odpowiednim – wymaganym w danej chwili – poziomie pobór energii, co wydłuża żywotność lamp)
- z automatycznym wycierakiem (systemem czyszczenia rur osłonowych)
- z dotykowym ekranem sterującym (menu w j. polskim)
- korpusy wykonane z polerowanej stali nierdzewnej 316L
- wyposażone w czujnik monitorowania intensywności promieniowania UV
- żywotność palników do 18 000 godzin

Promienniki UV zaprojektowane na obiekcie:

basen BI: lampa LifeUVM0130-40-AW-AEP-TS,, pobór mocy 3,0kW, przyłącza DN200

basen BII: lampa LifeUVM0430-45-AW-AEP-TS,, pobór mocy 12kW, przyłącza DN400,

basen BIII: lampa UVM0130-30-AW-AEP-TS pobór mocy 3,0kW, przyłącza DN200,

basen BIV: lampa UVM0120-25-AW-AEP-TS, pobór mocy 2,0kW, przyłącza DN125,

5.10 Urządzenie kontrolno – pomiarowe i zasilające

System automatyki basenowej w zakresie technologii stacji uzdatniania wody basenowej realizuje następujące funkcje**:**

Proces filtracji

- kontrola pracy pomp obiegowych
- sterowanie zaworami – proces filtracji, płukania i układania złoża
- zabezpieczenie pomp obiegowych przed suchobiegiem
- analogowa kontrola poziomu wody w zbiorniku retencyjnym (wskazanie poziom w cm słupa wody)
- sterowanie zaworem uzupełniania wody świeżej
- kontrola zużycia wody na potrzeby technologii dla każdego basenu oddzielnie, dobowe i miesięczne liczniki zużycia wody

Proces uzdatniania

- pomiar i regulacja parametrów fizykochemicznych wody jak wolny chlor, chlor związany, odczyn pH, (regulacja P/ PI, sterowanie impulsowe, PWM, ON-OFF, sterowanie dowolnym dozownikiem dezynfekcji)
- pomiar potencjału Redox
- kontrola stopnia wyeksploatowania sond pomiarowych
- kontrola przepływu wody basenowej przez celę pomiarową
- kontrola poziomów w zbiornikach korektora pH
- kontrola działania urządzenia do wytwarzania jonów kwasu podchlorawego
- ręczne sterowanie dozownikami z poziomu panelu operatorskiego np. w przypadku awarii sond lub układów pomiarowych,
- odłączenie zasilania elektrycznego dozowników w przypadku braku filtracji, uszkodzenia sondy pomiarowej lub przekroczenia stanu alarmowego
- indywidualne nastawy sterowania oddzielnie dla każdego dozownika – funkcja pozwala na zmniejszenie ilości załączeń co proporcjonalnie przekłada się na zwiększenie czasu eksploatacji urządzenia

Proces podgrzewania wody basenowej

- pomiar i regulacja temperatury wody w każdym basenie
- sterowanie ręczne i automatyczne napędem układu podgrzewania wody

Funkcje dodatkowe

- zdublowana blokada przed przez wyłączenie sterowania i odłączenie zasilania dozowników w momencie wyłączenia pomp obiegowych, braku przepływu przez celę pomiarową, w przypadku przekroczenia wartości alarmowych
- sterowanie pracą atrakcji wodnych w cyklu automatycznym dowolnie konfigurowalnym przez operatora lub ratownika
- sterowanie pracą atrakcji przez ratownika za pomocą pilota bezprzewodowego
- w wersji bez stacji operatorskiej możliwość zdalnej diagnostyki po sieci Intranet przez serwer VNC

Stacja Operatorska

- zbiorcze zestawienie wszystkich pomiarów parametrów technologicznych
- rejestracja i archiwizacja parametrów technologicznych
- rejestracja i archiwizacja zdarzeń zaistniałych podczas eksploatacji instalacji
- prowadzenie karty pracy napędu (ilość załączeń, czas pracy, postoju)
- moduł alarmowania w przypadku przekroczenia wartości granicznych i zdarzeń awaryjnych
- raport najważniejszych parametrów pracy instalacji
- graficzna wizualizacja instalacji technologii wody basenowej
- raport zużycia mediów na potrzeby technologii basenowej
- zdalny kontrolowany dostęp do stacji operatorskiej z poziomu INTERNETU
- udostępnienie danych do systemów nadrzędnych zarządzania budynkiem w standardzie Modbus TCPIP

Integralną częścią technologii uzdatniani wody basenowej są rozdzielnice elektryczne technologii basenowej RTB, których podstawową funkcją jest dystrybucja zasilania, zabezpieczenie przeciążeniowe, przeciwzwarciowe, przeciwporażeniowe poszczególnych napędów pomp, dmuchaw i atrakcji wodnych.

Realizowane rozdzielnice elektryczne uwzględniają dodatkowe założenia, dzięki którym system automatyki basenowej realizuje takie funkcje jak:

- sterowanie pracą pomp obiegowych
- kontrolę czasu konieczności płukania filtrów
- zabezpieczenie przed samoczynnym rozruchem

- basen BI: 36kW

- basen BII: 160 kW

- basen BIII: 27 kW

- basen BIV: 11kW

- układ ultrafiltracji (odzysku wody i ciepła z popłuczyn) 12kW

Komputer na którym przewidziano zainstalowano oprogramowanie do wizualizacji i rejestracji z systemu automatyki basenowej (Stacja Operatorska) ma umożliwić między innymi sporządzanie raportów, przeglądanie trendów historycznych parametrów technologicznych, kontrolować pracę całej instalacji technologicznej skupionej w jednym miejscu.
Funkcjonalność oprogramowania pozwala na sprawną i optymalną kontrolę zużycia mediów co w efekcie przekłada się na racjonalne zarządzanie kosztami eksploatacji basenu. W skład kompletnego systemu basenowego wchodzi :

- Rozdzielnica sterownika Systemu Automatyki Basenowej **RSAB**
- Rozdzielnice Technologii Basenowej **RTB**
- Rozdzielnice Atrakcji Basenowych **RAB**
- Rozdzielnica układu odzysku wody i ciepła z popłuczyn **RUU**
- **Cela pomiarowa sond wyposażona w sygnalizator przepływu wody pomiarowej,**
- **Sonda pomiarowa wolnego chloru wolnego z przetwornikiem,**
- **Sonda chloru całkowitego z przetwornikiem**
- **Sonda pomiarowa odczynu pH z przetwornikiem**,
- **Sonda pomiarowa potencjału Redox z przetwornikiem**,
- **Moduł regulatora temperatury** – wyposażony w czujnik z przetwornikiem, układ elektryczny do sterowania napędem regulacyjnym wymiennika,
- **Moduł ultrafiltracji**
- **Moduł regulatora poziomu** – przetwornik poziomu wody, napęd uzupełniania wody świeżej,
- **Dozownik dezynfektanta** – urządzenie wytwarzające i dozujące jony kwasu podchlorawego
- **Dozownik korektora pH** - pompka dozująca z przewodem ssącym z zabezpieczeniem przed minimalnym poziomem do zmiennego w czasie dozowania korektora pH,
- **Dozownik koagulantu** - pompka dozująca z przewodem ssącym z zabezpieczeniem przed minimalnym poziomem do zmiennego w czasie dozowania koagulantu
- **Dmuchawa płukania filtra –** dmuchawa do płukania złoża filtracyjnego
- **Stacja operatorska –** oprogramowanie do wizualizacji, sterowania i archiwizacji pracy instalacji z konwerterem komunikacyjnym sterownika basenowego z komputerem
- **Komplet okablowania –** komplet okablowanie sterownicze, sygnałowe i zasilające łączące urządzenia technologii uzdatniania wody basenowej z rozdzielnicami.

5.11 Układ odzysku wody i ciepła z popłuczyn

Zaprojektowano układ odzysku ciepła i wody z popłuczyn. W skład takiego układu wchodzą następujące elementy:

- Zbiornik popłuczyn o pojemności czynnej 81 m3 – zbiornik przelewowy 4,5x15,0x1,5m krócieć ssawny Ø50, przelew awaryjny Ø225, spust denny Ø63,
- Pompa popłuczyn – pompa o wydajności 5m3/h, wysokość podnoszenia 12m sł H_2O, moc 0,75kW, średnice króćców: ssanie DN100, tłoczenie DN32, średnica wirnika 186,9mm, wirnik z brązu, pionowa oś wirnika, przemiennik częstotliwości np. Badu Block 32/200

Filtr piaskowy – 1 filtr ciśnieniowy o średnicy 600mm z powłoka winylestową, wysokość 2200mm, dwa włazy o średnicy 400mm. króćce dopływowe i odpływowe DN65 np. Adriatic

- Moduł ultrafiltracyjny – membrana UF wykonana z PESM i mikronażu ~ 0,02µm, moc elektryczna 4,0W, wymiary 2,7x0,9x2,0m,

- Pompa płukania – pompa o wydajności 7m^3/h, wysokość podnoszenia 15m sł H_2O, moc 1,1kW, średnice króćców: ssanie DN50, tłoczenie DN32, średnica wirnika 108,1mm, wirnik z brązu, pozioma os wirnika, przemiennik częstotliwości np. Badu Block 32/125
- Filtr węglowy – 1 filtr ciśnieniowy o średnicy 1000mm z powłoka winylestową, wysokość 2200mm, dwa włazy o średnicy 400mm. króćce dopływowe i odpływowe DN65 np. Adriatic
- Zbiornik magazynowy do płukania 1,2m^3

5.12 Wymiennik ciepła.

W celu stworzenia odpowiedniego komfortu kąpieli w basenie konieczna jest odpowiednia temperatura wody. W związku z tym dla obiegu basenowych zaprojektowano podgrzewanie wody. Basenowa instalacja cieplna zasilana będzie z pomp ciepła. Wymiennik ciepła ma za zadanie podgrzanie wody basenowej przy napełnianiu basenu i podczas jego eksploatacji. Przy napełnianiu basenu konieczne jest ogrzanie wody wodociągowej pobranej do napełnienia basenu, natomiast podczas eksploatacji potrzebny jest podgrzew wody kompensujący ubytki eksploatacyjne oraz podgrzanie dolanej wody świeżej. Podczas eksploatacje basenu następuje niewielki spadek temperatury wody 3 ºC do 8 ºC. Medium grzewcze – woda o parametrach 70/50 ºC z węzła cieplnego

Do ogrzania wody zastosowano płaszczowo – rurowe wymienniki ciepła ze stali nierdzewnej:

- Dla obiegu wody basenu BI typ WB1000 – pow. wymiany ciepła 2m^2, pojemność płaszcza 5,4m^3, poj. wężownicy 2,7m^3, przyłącza DN50, materiał stal nierdzewna 316L 2szt
- Dla obiegu wody basenu BII typ WB1000 (pow. wymiany ciepła 2m^2, pojemność płaszcza 5,4m^3, poj. wężownicy 2,7m^3, przyłącza DN50, materiał stal nierdzewna 316L) 3 szt
- Dla obiegu wody basenu BIII typ WB1000 (pow. wymiany ciepła 2m^2, pojemność płaszcza 5,4m^3, poj. wężownicy 2,7m^3, przyłącza DN50, materiał stal nierdzewna 316L) 1 szt
- Dla obiegu wody basenu BIVtyp WB1000 (pow. wymiany ciepła 2m2, pojemność płaszcza 5,4m3, poj. wężownicy 2,7m3, przyłącza DN50, materiał stal nierdzewna 316L) 1 szt

6. Atrakcje wodno – powietrzne

W celu uatrakcyjnienia kąpieli wodnych w nieckach wanien zaprojektowano następujące atrakcje wodno – powietrzne:

Basen rekreacyjny

-*zjeżdżalnia rurowa Anaconda* – atrakcja do ślizgu wodnego. Atrakcja zasilana pompą o wydajności 120m^3/h i wysokości podnoszenia 17m H_2O i mocy 7,5kW średnica wirnika Φ135, wirnik z brązu, np. Normblock65/125

-*zjeżdżalnia Kamikadze* – atrakcja do ślizgu wodnego. Atrakcja zasilana pompą o wydajności 120m^3/h i wysokości podnoszenia 17m H_2O i mocy 7,5kW średnica wirnika Φ135, wirnik z brązu, np. Normblock 65/125

-*zjeżdżalnia Multislide* – atrakcja do ślizgu wodnego. Atrakcja zasilana pompą o wydajności 120m^3/h i wysokości podnoszenia 17m H_2O i mocy 7,5kW średnica wirnika Φ135, wirnik z brązu, np. Normblock 65/125

-*masaż karku wąski* 2szt – wylewka masażu wytwarzająca wąską silna strugę wodną. Atrakcja zasilana 2 pompami o wydajności 30m^3/h, wysokość podnoszenia 12 m sł H2O i mocy 2,2kW średnica wirnika Φ117,5, wirnik z POMGF30/PPGF30 np. Badu 21-60/44.

-*masaż karku szeroki* 2szt – wylewka masażu wytwarzająca szeroką silna strugę wodną. Atrakcja zasilana 2 pompami o wydajności 30m^3/h, wysokość podnoszenia 12 m sł H2O i mocy 2,2kW średnica wirnika Φ117,5, wirnik z POMGF30/PPGF30 np. Badu 21-60/44.

- *masaż ścienny 3x2szt*– dysze masażu mieszaniną wodno – powietrzną zlokalizowane w ścianie basenu. Atrakcja zasilana pompą o wydajności 48m3/h, wysokość podnoszenia 10 m sł H2O i mocy 3,0 kW średnica wirnika Φ126, wirnik z POMGF30/PPGF30 np. Badu 21-60/46
- *dzika rzeka* – dysze wytwarzające silny podwodny strumień wodno – powietrzny symulujący nurt rzeczny. Atrakcja zasilana 3 pompami o wydajności 300m^3/h i wysokości podnoszenia 10m H_2O i mocy 11kW średnica wirnika Φ219, wirnik z brązu, np. Normblock 125/200
- *szala wodna* – atrakcja wytwarzająca strumień wody w kształcie kapelusza grzyba.. Atrakcja zasilana pompą o wydajności 120m^3/h i wysokości podnoszenia 10m H_2O i mocy 5,5kW średnica wirnika Φ186,8mm, wirnik z brązu, np. Normblock 100/200
– *masaż stóp wodny 2szt* – dysze zlokalizowane w dnie basenu. Atrakcja zasilana pompą o wydajności 20m3/h, wysokość podnoszenia 10 m sł H2O i mocy 1,1kW średnica wirnika Φ112, wirnik z POMGF30/PPGF30 np. Badu 21-50/42
– *masaż stóp powietrzny 2szt* – dysze zlokalizowane w dnie basenu. Atrakcja zasilana 2 dmuchawami bocznokanałowymi o wydajności 70m3/h, spręż 160mbar i mocy 1,5kW – 2 szt, np.SC20C150T

– *leżanka powietrzna12 st* - dysze zlokalizowane w leżance. Atrakcja zasilana 2 dmuchawami bocznokanałowymi o wydajności 360m3/h, spręż 160mbar i mocy 5,5kW – 2 szt, np. SC50C550T

– *dysze gejzera powietrznego 3 szt* - zlokalizowane w dnie basenu . Atrakcja zasilana 3 dmuchawami bocznokanałowymi o wydajności 300m3/h, spręż 187mbar i mocy 5,5kW – 3 szt; np. SC50C550T

Brodzik dla dzieci
-jeż wodny 1szt – dysza wystająca ponad lustro wody . Atrakcja zasilana z układu filtracyjnego.
Wodny plac zabaw
Atrakcja zasilana pompa o wydajności 30,74m^3/h, wysokość podnoszenia 10 m sł H2O i mocy 2,2kW średnica wirnika Φ117,5, wirnik z POMGF30/PPGF30 np. Badu 21-60/44:
- grzybek 2szt – 2x2,28m^3/h
- kwiat 1szt – 1x5,38m^3/h
- wulkan 2szt – 2x4,2m^3/h
- galaretka 3szt – 3x4,2m^3/h
Atrakcja zasilana pompa o wydajności 32,58m^3/h, wysokość podnoszenia 10 m sł H2O i mocy 2,2kW średnica wirnika Φ117,5, wirnik z POMGF30/PPGF30 np. Badu 21-60/44:
- dysze solo 10szt – 10x1,62m^3/h
- wiaderka 1szt – 1x8,1m^3/h
- liść 1szt – 1x3,24m^3/h
- armatka 2szt – 2x2,52m^3/h

Wanna SPA

- *masaż wodny pleców*– dysze masażu mieszaniną wodno – powietrzną zlokalizowane w oparciu siedziska wanny. Atrakcja zasilana pompą o wydajności 48m3/h, wysokość podnoszenia 10 m sł H2O i mocy 3,0 kW średnica wirnika Φ126, wirnik z POMGF30/PPGF30 np. Badu 21-60/46 – 2szt

- *masaż wodny łydek*– dysze masażu mieszaniną wodno – powietrzną zlokalizowane w ścianach bocznych wanny. Atrakcja zasilana pompą o wydajności 12m3/h, wysokość podnoszenia 11 m sł H2O i mocy 11 kW średnica wirnika Φ112, wirnik z POMGF30/PPGF30 np. Badu 21-50/42 – 2szt

– *dysze masażu powietrznego* zlokalizowane w siedzisku wanny. Atrakcja zasilana dmuchawą bocznokanałową o wydajności 50m3/h, spręż 187mbar i mocy 1,5kW – 2 szt

Np. SC20C150T

– *dysze gejzera powietrznego* zlokalizowane w dnie wanny. Atrakcja zasilana dmuchawą bocznokanałową o wydajności 50m3/h, spręż 187mbar i mocy 1,5kW – 2 szt

Np. SC20C150T

7. Instalacja technologiczna

Wszystkie przewody instalacji basenowej wewnętrzne zaprojektowane są z rur i kształtek PCV PN10 łączonych przez klejenie. Instalacje dostawy środków chemicznych przewidziano z PEHD łączonych poprzez zgrzewanie (doczołowe lub elektrooporowe). Armaturę odcinającą o średnicy do 65 mm przyjęto o połączeniach mufowych, a o średnicy powyżej DN65 jako połączenia kołnierzowe. 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 pomieszczenia technicznego. 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"

Zaprojektowano zastosowanie przejść ognioochronnych dla instalacji przy przegrodach budowlanych oddzielających różne strefy pożarowe. Projektuje się rozwiązania systemowe kaset np. Ptomastop.

8. Wytyczne branżowe

8.1Branża budowlana

8.1.1.Niecki basenowe

a) Konstrukcja niecek basenów i brodzika dla dzieci i wanien z hydromasażem wykonana ze stali nierdzewnej.

b) Konstrukcja wodnego placu zabaw - żelbetowa z powłoka poliuretanową

8.1.2.Zbiorniki przelewowe

a) Zbiorniki wyrównawcze basenów - prefabrykowane z płyt PP – przykryte, wykonać na miejscu budowy.

b) Zbiorniki usytuować w bliskim sąsiedztwie basenów.

c)Pojemność czynna zbiorników wyrównawczych powinna wynosić:

Zbiornik przelewowy basen pływackiego – 42 m^3

Zbiornik przelewowy basenu rekreacyjnego, hamowni zjeżdżalni i basenu do nauki pływania – 54

m^3 Zbiornik przelewowy brodzika dla dzieci i wodnego placu zabaw – 19,2m^3

Zbiornik przelewowy wanien z hydromasażem –26,4 m^3

Zbiornik wód popłucznych – 80 m^3

d)Zapewnić drabinę zejściowa do obsługi zbiornika włazowe/złazowe

Pod zbiorniki wyrównawcze wykonać płytę – fundament o wysokości 10cm nad posadzką –wyrównane i wypoziomowane, zgodnie z rysunkiem po stronie budowlanej.

8.1.3.Hala basenowa

a)Posadzka wodoszczelna z płytek przeciwpoślizgowych położona ze spadkiem do kratek ściekowych.

b)Kratki ściekowe do odwadniania posadzki ze spadkiem od basenu do kratek

c)Ściany wyłożone płytkami ceramicznymi lub inna zmywalna powierzchnia do wysokości min.2,0m

d)Okna szklone w sposób zapewniający normatywny współczynnik przewodności cieplnej

e)Przy wejściu do hali basenowej przewidzieć brodziki do dezynfekcji stóp - brodziki te muszą posiadać spust i przelew do kanalizacji sanitarnej.

Wykonanie spustu i przelewu z brodzików stóp po stronie wod-kan.

8.1.4.Pomieszczenia technologii basenu

a) Pomieszczenie technologii powinno być zlokalizowane w pobliżu niecek

basenowych b)Wysokość pomieszczenia min. 2,9 m

c)Podłoga odporna na działanie środków chemicznych ze spadkiem do kratek kanalizacji sanitarnej.

d) W celu odebrania wód popłucznych z filtrów konieczny jest zbiornik wód popłucznych z płyt PP o wymiarze 5,6x12x1,5m.

f)W celu odebrania popłuczyn z układu odzysku wody i ciepła z popłuczyn konieczny jest kanał rozprężny wód popłucznych o wymiarze 3,0x0,5x0,5m. Kanał przykryć krata Wema.

Wykonanie betonowego kanału por stronie branży budowlanej

g)Do pomieszczenia technologii przewidzieć drzwi lub otwór technologiczny szerokości 2,3 m. (transport filtrów).

Uwaga-przewidzieć na całej trasie transportu filtrów w/w prześwit.

h)Wokół niecki basenowej przewidzieć obejście szerokości min 1,5m w świetle.

i)Wymagana minimalna temperatura w pomieszczeniu technicznym 12_0C

j)Pomieszczenie techniczne winno być suche (nie powinno być napływu wody gruntowej do pomieszczenia)

k)W pomieszczeniu technicznym pozostawione zostaną otwory technologiczne do prowadzenia rurociągów.

l) Przewidzieć pomieszczenie socjalne dla obsługi technologii uzdatniania wody basenowej – po stronie architekta

8.1.5. Pomieszczenia wytwarzania i dozowania podchlorynu sodu (jony kwasu podchlorawego)

a)Pomieszczenie dozowania i magazynowania podchlorynu sodu (jony kwasu podchlorawego) dla uzdatniania wody basenowej powinno być usytuowane w pomieszczeniu o powierzchni około 12 m_2 w bezpośrednim sąsiedztwie pomieszczenia technologii.

b)Pomieszczenie wytwarzania i dozowania podchlorynu sodu(jonów kwasu podchlorawego) winno mieć osobne wejście z zewnątrz budynku poprzez przedsionek wyposażony w sprzęt ratunkowy - bezpieczeństwa

c)Drzwi winny być otwierane w kierunku ewakuacji i posiadać podwyższony próg.

d)Ściany i posadzka malowanie farbami chemoodpornymi albo płytek chemoodpornych.

8.1.6. Magazyn korektora pH (kwas siarkowy)

a)Przewidzieć osobne pomieszczenie magazyn korektor pH. Wymiary pomieszczenia około 12 m_2.

b)Drzwi magazynów powinny otwierać się w kierunku ewakuacji.

c)Malowanie farbami chemoodpornymi, a posadzka z płytek chemoodpornych .

8.1.7. Magazyn kwasu solnego

a)Przewidzieć osobne pomieszczenie magazyn korektor pH. Wymiary pomieszczenia około 3 m_2.

b)Drzwi magazynów powinny otwierać się w kierunku ewakuacji. c)Malowanie

farbami chemoodpornymi, a posadzka z płytek chemoodpornych **8.1.8.**

Magazyn zasady sodowej

a)Przewidzieć osobne pomieszczenie magazyn korektor pH. Wymiary pomieszczenia około 3 m_2.

b)Drzwi magazynów powinny otwierać się w kierunku ewakuacji.

c)Malowanie farbami chemoodpornymi, a posadzka z płytek chemoodpornych

8.1.9. Magazyn koagulantu

a)Dozowanie i magazynowanie koagulantu odbywać się będzie z pomieszczenia technologii – nie jest wymagany magazyn koagulantu

Pomieszczenia dozowania i magazynowania chemii wykonać zgodnie z poniższym Rozporządzeniem

Na obiekcie będą magazynowane:

-wytwarzane na miejscu jony kwasu podchlorawego

-korektor pH (50%kwas siarkowy)

- **kwas solny**

- **zasada sodowa**

● Dz.U. nr 21 poz. 73 z dnia 27.01.1994r. - Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie BHP przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

8.2. Branża sanitarna

8.2.1.Hala basenowa

a)Kratki ściekowe do odwadniania posadzki ze spadkiem od basenu do kratek

Konieczne wykonanie – po stronie instalacji wod -kan

b)Punkt poboru wody z wężem do zmywania posadzki.

Wykonanie – po stronie instalacji wod –kan

8.2.2.Pomieszczenie technologii basenu

a)Kratki ściekowe do odwodnienia posadzki

Konieczne wykonanie – po stronie instalacji wod -kan

b)Punkt poboru wody z wężem do zmywania posadzki.

Wykonanie – po stronie instalacji wod -kan

c)Maksymalny wydatek wód popłucznych odprowadzanych do kanalizacji sanitarnej wynosi około 52l/s - (intensywność odpływu wód popłucznych) w czasie 6-ciu minut. Płukanie każdego filtra odbywa się raz na trzy dni. Na obiekcie znajdować się będzie 13 filtrów czyli codziennie będzie płukane max. 5 filtrów

d)Wodę po płukaniu filtrów odprowadzić do zbiornika wód popłucznych.

e) Wodę po płukaniu filtra układu odzysku ciepła i wód odprowadzić do kanału rozprężnego. Do którego należy doprowadzić kanalizację sanitarną Ø160, odpływ zasyfonować.

Wykonanie podejścia kanalizacyjnego do kanału po stronie branży wod – kan.

f)Dziennie należy doprowadzić świeżą wodę w ilości:

-basen pływacki max 30m^3/d w czasie 24 godz., w dobie płukania max 19m^3/d filtr

-basen rekreacyjny i hamownia zjeżdżalni, basen do nauki pływania – max 60m^3/d w czasie 24 godz., w dobie płukania max 19m3/d filtr

-brodzik i wodny plac zabaw 6m^3/d w czasie 24 godz., w dobie płukania 10m^3/d filtr

-wanny z hydromasażem 26 m^3/d w czasie 24 godz., w dobie płukania 16 m^3/d filtr

UWAGA Ok 75% ilości wody zostanie uzdatnione w systemie ultrafiltracji do odzysku wody i ciepła z popłuczyn. W związku z czym zapotrzebowanie na wodę wodociągową wynosić będzie ok:

-basen pływacki max 7m^3/d w czasie 24 godz.,

-basen rekreacyjny i hamownia zjeżdżalni, basen do nauki pływania – max 15m3/d

-brodzik i wodny plac zabaw 0,5m3/d w czasie 24 godz.,

-wanny z hydromasażem 7 m3/d w czasie 24 godz.,

W pomieszczeniu technologii wykonać:

- przyłącze wody świeżej z wodociągu o wydajności minimum 2,0 l/s – Ø63mm do zasilania zbiornika i basenu pływackiego, rekreacyjnego, zbiornika i wanien z hydromasażem, brodzika i basenu do ćwiczeń

Wykonanie przyłączy (zabezpieczonych zaworem antyskażeniowym) wody świeżej po stronie wod-kan.

g)Spust awaryjny wody z basenów będzie odbywał się do kanalizacji. Pojemność basenów wynosi:

-basen pływacki 606 m^3 (kanalizacja Ø90)

-basen rekreacyjny i hamownia zjeżdżalni, basen do nauki pływania 559m^3 (kanalizacja Ø90)

-brodzik i wodny plac zabaw 3,5 m^3 (kanalizacja Ø75)

-wanny z hydromasażem 7 m^3 (kanalizacja – Ø75)

Wykonanie podejścia kanalizacyjnego do spustu basenu po stronie instalacji wod-kan.

h)Zbiorniki wyrównawcze muszą posiadać możliwość spustu i przelewu do kanalizacji:

-basen pływacki – spust zbiornika d63, przelew zbiornika d200

-basen rekreacyjny, hamownia zjeżdżalni, basen do nauki pływania – spust zbiornika d63, przelew zbiornika d200

-brodzik dla dzieci i wodny plac zabaw – spust zbiornika d63, przelew zbiornika d160

-wanien z hydromasażem – spust zbiornika d63, przelew zbiornika d160 Zbiornik

popłuczyn – spust zbiornika d63, przelew zbiornika d160

Wykonanie podejścia kanalizacyjnego do spustu zbiornika i przelewu zbiornika wyrównawczego po stronie instalacji wod-kan.

i)Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna.

Wykonanie wentylacji w pomieszczeniu technologicznym po stronie instalacji wentylacyjnej

8.2.3. Pomieszczenie wytwarzania i dozowania podchlorynu sodu (joy kwasu podchlorawego)

a)Kratka ściekowa z odprowadzeniem do studzienki bezodpływowej o poj. 0,1 m^3 b)Punkt poboru wody z wężem do zmywania posadzki.

c)Instalacja wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej – wyciągowej min. 5 wymian/ h (ciągła)

d)Zlewozmywak do obmycia rąk.

e)Należy zainstalować prysznic ratunkowy i oczomyjkę

f) Przewód do wyprowadzenia wodoru resztkowego powyżej dachu budynku (produkcja kwasu podchlorawego na miejscu)

Wykonanie wentylacji i uzbrojenia w elementy instalacji wod-kan pomieszczenia dozowania i magazynowania podchlorynu po stronie instalacji wod- kan i wentylacji

8.2.4. Magazyny korektora pH (kwas siarkowy)

a)Kratka ściekowa z odprowadzeniem do studzienki bezodpływowej o poj. 0,1 m^3 alternatywnie wymurowany próg w poprzek pomieszczenia, który utworzy wannę bezodpływową

b)Punkt poboru wody z wężem do zmywania posadzki.

c)Instalacja wentylacji grawitacyjnej oraz mechanicznej- wyciągowej min. 5 wymian/ godz. (ciągła) z odciągiem miejscowym

d)Zlewozmywak do obmycia rąk.

e)Należy zainstalować prysznic ratunkowy i oczomyjkę

Wykonanie wentylacji i uzbrojenia w elementy instalacji wod-kan pomieszczeniach po stronie instalacji wod- kan i wentylacji

8.2.5. Magazyn kwasu solnego

a)Kratka ściekowa z odprowadzeniem do studzienki bezodpływowej o poj. 0,1 m^3 alternatywnie wymurowany próg w poprzek pomieszczenia, który utworzy wannę bezodpływową

b)Punkt poboru wody z wężem do zmywania posadzki.

c)Instalacja wentylacji grawitacyjnej oraz mechanicznej- wyciągowej min. 5 wymian/ godz. (ciągła) z odciągiem miejscowym

d)Zlewozmywak do obmycia rąk.

e)Należy zainstalować prysznic ratunkowy i oczomyjkę

Wykonanie wentylacji i uzbrojenia w elementy instalacji wod-kan pomieszczeniach po stronie instalacji wod- kan i wentylacji

8.2.6. Magazyny zasady sodowej

a)Kratka ściekowa z odprowadzeniem do studzienki bezodpływowej o poj. 0,1 m3 alternatywnie wymurowany próg w poprzek pomieszczenia, który utworzy wannę bezodpływową

b)Punkt poboru wody z wężem do zmywania posadzki.

c)Instalacja wentylacji grawitacyjnej oraz mechanicznej- wyciągowej min. 5 wymian/ godz. (ciągła) z odciągiem miejscowym

d)Zlewozmywak do obmycia rąk.

e)Należy zainstalować prysznic ratunkowy i oczomyjkę

Wykonanie wentylacji i uzbrojenia w elementy instalacji wod-kan pomieszczeniach po stronie instalacji wod- kan i wentylacji

8.2.7.Węzeł cieplny

a)Woda basenowa będzie ogrzewana poprzez wymienniki basenowe zasilane medium grzewczym węzła cieplnego.

b)Należy zapewnić moc cieplną do podgrzewania wody basenowej:

-basen pływacki –podtrzymanie temperatury 90 kW

-basen rekreacyjny, hamownia zjeżdżalni i basen do nauki pływania – podtrzymanie temp. 140kW

-brodzik i wodny plac zabaw – podtrzymanie temperatury 15 kW

-wanny z hydromasażem – podtrzymanie temperatury 20 kW

c)Sterowanie temperaturą wody basenowej wchodzi w zakres układu instalacji uzdatniania wody.

d)Do każdego obiegu basenowego (4 obiegi), przewidzieć odrębne obiegi instalacji grzewczej c.o. wyposażone w zawory z napędem elektrycznym z funkcją (zamknij /otwórz ze sprężyną zwrotną, normalnie zamknięty, 230V). Na obiekcie jest cztery układy, w związku z tym konieczne będą cztery zaworów.

Wykonanie zasilania wymienników basenowych w ciepło oraz zawory z napędem elektrycznym do każdego obiegu basenowego po stronie instalacji centralnego ogrzewania.

8.3.BRANŻA ELEKTRYCZNA

8.3.1.Oświetlenie

a)Natężenie oświetlenia winno wynosić :

- dla rekreacji 250 lx

- dla prac porządkowych 100 lx.

b)Oświetlenie podwodne niecki basenowej poprzez reflektory 12V.

8.3.2.Instalacja elektryczna

a)Obwody instalacji basenowej muszą być zabezpieczone wyłącznikami róznicowoprądowymi oraz wyłącznikami nadmiarowoprądowymi o odpowiednio dobranych parametrach do danego obwodu (napięcie, prąd znamionowy oraz charakterystyka).

b)Wszystkie przewody w celu zachowania odpowiedniego IPxx (hermetyczność) muszą być okrągłe.

Doprowadzić przewody włącz/wyłącz do pomieszczenia hali basenowej do włączanie reflektorów basenowych i atrakcji. Nie przeoczyć momentu przeprowadzenia przewodów z podbasenia do hali basenowej przed wykonaniem wykończenia hali basenowej.

c)Wszystkie urządzenie elektryczne uziemić

Doprowadzić zasilanie elektryczne do rozdzielnicy sterowniczej basenów w wyznaczonym miejscu

Moce urządzeń technologicznych wynoszą:

Basen pływacki

- pompy wody obiegowej 2x5,5kW = 11kW – praca

ciągła -dozowanie chemii 0,6 kW - praca ciągła

-dmuchawa płukania filtrów z falownikiem 7,5kW – ok 1godziny w ciągu doby w godzinach nocnych

-lampa UV 12,0kW - praca ciągła

-kompresor zaworów pneumatycznych 3kW – praca raczej w godzinach nocnych – zależnie od potrzeb trudna do oszacowania

-urządzenie do wytwarzania dezynfektanta 10kW – czas trudny do oszacowania – w zależności od obciążenia ludźmi

- oświetlenia podwodne 10x0,0275= 0,275KW – w godzinach otwarcia basenu

Całkowita moc dla pływackiego 36kW

Basen rekreacyjny, basen do nauki pływania i hamownia

zjeżdżalni - pompy wody obiegowej 7x5,5kW = 38,5kW - praca

ciągła -dozowanie chemii 0,6 kW - praca ciągła -lampa UV 12kW -

praca ciągła

-atrakcje wodne:

- pompa masaż karku wąski 3x2,2kW = 6,6kW w godzinach otwarcia basenu ok.30minut w ciągu każdej godziny
- pompa masaż karku szeroki 2x3,0kW = 6,0kW w godzinach otwarcia basenu ok.30minut w ciągu każdej godziny
- pompa masażu ściennego 1x3,0kW w godzinach otwarcia basenu ok.30minut w ciągu każdej godziny
- pompa zjeżdżalni 3x 7,5kW =22,5kW w godzinach otwarcia basenu ok.30minut w ciągu każdej godziny
- pompa dzikiej rzeki 3x11kW = 33kW w godzinach otwarcia basenu ok.30minut w ciągu każdej godziny
- pompa szali wodnej 5,5kW w godzinach otwarcia basenu ok.30minut w ciągu każdej godziny
- pompa masażu stóp 1,1kW w godzinach otwarcia basenu ok.30minut w ciągu każdej godziny
- dmuchawa gejzera 3x5,5kW = 16,5kW w godzinach otwarcia basenu ok.30minut w ciągu każdej godziny
- dmuchawa masażu stóp 2x1,5kW = 3,0kW w godzinach otwarcia basenu ok.30minut w ciągu każdej godziny
- dmuchawa leżanek 2x5,5kW = 11kW w godzinach otwarcia basenu ok.30minut w ciągu każdej godziny
- oświetlenie podwodne 6x 0,0275 = 0,165kW w godzinach otwarcia basenu

Całkowita moc dla basenu rekreacyjnego, do nauki pływania i hamowni zjeżdżalni 160kW

Brodzik dla dzieci i wodny plac zabaw

- pompy wody obiegowej 3,0kW praca ciągła

-dozowanie chemii 0,6 kW praca ciągła -

lampa UV 3,0kW praca ciągła

-atrakcje wodne:

- pompa grzybków, kwiatów, galaretki i wulkanów 2,2kW w godzinach otwarcia basenu ok.30minut w ciągu każdej godziny
- pompa armatek, wiaderka liścia i solo 2,2kW w godzinach otwarcia basenu ok.30minut w ciągu każdej godziny

Całkowita moc dla brodzika

11kW Wanny z hydromasażem

- pompy wody obiegowej 2x5,5kW = 11kW

-dozowanie chemii 0,6 kW

-lampa UV 3,0kW

-atrakcje wodne:

- pompa masażu wodnego 2x1,5kW = 6,0kW
- dmuchawa masażu powietrznego 2x1,5 kW = 3,0kW
- dmuchawa gejzera 2x1,5kW = 3,0kW

Oświetlenie podwodne 0,2kW

Całkowita moc dla wanien 27kW

Układ odzysku wody i ciepła z popłuczyn

- pompy popłuczyn 3,0kW
- pompa płukania układu 3kW
- dozowanie chemii 0,8 kW
- moduł ultrafiltracyjny 4,0kW

Całkowita moc dla wanien 12kW

8.5.BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Waga filtrów

-Filtr Adriatic d2000 – 9500 kg, wysokość 2,35m

-Filtr Adriatic d1800 – 7300 kg, wysokość 2,30m

-Filtr Adriatic d1600 – 5825 kg, wysokość 2,25m

-Filtr Adriatic d1400 – 4300 kg. Wysokość 2,20m

-Filtr Adriatic d1000 – 2450 kg, wysokość 2,14m

-Filtr Adriatc d600 – 1800kg, wysokość 2,05m

Waga pomp i dmuchaw

-Pompy i dmuchawy średnio 20-320 kg

Pompy sytuować na podkładach z płyt gumowych