

DOSTOSOWANIE INSTALACJI FILTRACJI WODY BASENU DO AKTUALNYCH WYMAGAŃ
JAKOŚCIOWYCH W TECHNICZNYCH ZAKŁADACH NAUKOWYCH
Projekt budowlano - wykonawczy. Technologia uzdatniania wody basenowej

Jednostka projektowania:

AFM Projekt
Tomasz Szczyrba
www.
43-173 Łaziska Górne ul. Kopalniana 65

Egzemplarz:

1

| | | | |
|--|---|------|---------|
| Symbol projektu: | Symbol opracowania: PB-W/T/01 | Tom: | Zeszyt: |
| Faza opracowania: Projekt Budowlano - Wykonawczy | | | |

| |
|---|
| Nazwa obiektu budowlanego: DOSTOSOWANIE INSTALACJI FILTRACJI WODY BASENU DO AKTUALNYCH WYMAGAŃ JAKOŚCIOWYCH W TZN KATEGORIA XV – budynki sportu i rekreacji, jak : hale sportowe i widowiskowe, kryte baseny. |
| Numery ewidencyjne działek: |
| Nazwa i adres Inwestora: Gmina Dąbrowa Górnicza ; ul. Graniczna 21; 41-300 Dąbrowa Górnicza |

| |
|--|
| Nazwa opracowania: Projekt Budowlano - Wykonawczy Projekt technologii uzdatniania wody basenowej |
|--|

| Branża | | Imię i nazwisko | Numer uprawnień | Data | Podpis |
|---------------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------------------|------------|--------|
| Technologia wody basenowej | Projektował | mgr inż. Tomasz Szczyrba | 358/01 | 08.08.2017 | |
| | Opracował | mgr inż. Joachim Rączka | | 08.08.2017 | |
| | Sprawdził: | mgr inż. Krzysztof Kunert | SKL/6124/PWBS/15 | 08.08.2017 | |

DOSTOSOWANIE INSTALACJI FILTRACJI WODY BASENU DO AKTUALNYCH WYMAGAŃ
JAKOŚCIOWYCH W TECHNICZNYCH ZAKŁADACH NAUKOWYCH
Projekt budowlano - wykonawczy. Technologia uzdatniania wody basenowej

| | | |
|--------------------------------------|---|----|
| <u>Zawartość opracowania:</u> | | |
| Część opisowa: | | |
| 1. | Podstawa opracowania..... | 3 |
| 2. | Przedmiot opracowania..... | 3 |
| 3. | Opis istniejącego stanu niecek, instalacji uzdatniania wody i innych obiektów tworzących całość z punktu widzenia funkcjonowania pływalni | 3 |
| 4. | Prace demontażowe | 4 |
| 5. | Dane wyjściowe | 4 |
| 6. | Charakterystyka niecek | 5 |
| 7. | Opis technologii uzdatniania: | 5 |
| 7.1 | Filtracja | 6 |
| 7.2 | Dezynfekcja | 6 |
| 8 | Podgrzewanie wody basenowej | 7 |
| 9 | Doprowadzenie i odprowadzenie wody basenowej. | 7 |
| 10 | Obliczenia | 8 |
| 11 | Dane technologiczne SUW | 8 |
| 12. | Pompy i dmuchawy..... | 9 |
| 13 | Filtry | 9 |
| 14 | Urządzenia kontrolno pomiarowe z akcesoriami. | 9 |
| 15 | Układ automatyki | 10 |
| 16 | Rurociągi i armatura..... | 10 |
| 17 | Inne prace do realizacji w ramach technologii wody | 11 |
| 18 | Pomieszczenia chemii | 11 |
| 19 | Personel obsługujący..... | 11 |
| 20 | Odpady i emisja..... | 11 |
| 21 | Poziom hałasu i drgań..... | 12 |
| 22 | Dane n/t bezpieczeństwa..... | 12 |
| 23 | Granice opracowania projektu..... | 12 |
| 24 | Wytyczne branżowe..... | 13 |
| 25 | Uwagi końcowe | 15 |
| 26 | Zestawienie podstawowych urządzeń..... | 16 |
| Załączone rysunki: | | |
| T - 01 | Basen pływak | |
| T - 02 | Basen pływak – schemat technologiczny | |
| Załączniki | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |

1. Podstawa opracowania:

- Zlecenie prac projektowych w zakresie technologii uzdatniania wody
- **Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 09 listopada 2015 r w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach**
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z dnia 29 kwietnia 2010 r.)
- **Wytyczne Głównego Inspektoratu Sanitarnego w sprawie wymagań jakości wody oraz warunków sanitarno – higienicznych na pływalniach wydanych przez Departament Bezpieczeństwa Zdrowotnego Wody w październiku 2014 r.**
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 25 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. z 2006 r. Nr 123, poz. 858), z uwzględnieniem zmian wprowadzonych ...
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 16 stycznia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. z 2015 r. poz. 139).
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 19.05.1999r. (Dz. U. Nr 50, poz. 501) w sprawie warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych stanowiących mienie komunalne.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz.U. Nr 21, poz. 73)
- Literatura fachowa: „Planung von Schwimmbädern” – Christoph Saunus Ausgabe 1998r.
- Deutsche Norm DIN 19643-1 Aufbereitung von Schwimm – und Beckenwasser zalecenia niemieckiej normy basenowej DIN 19643 z kwietnia 1997
- **„Wymagania sanit-hig dla krytych pływalni” autorstwa mgr inż. Czesława Sokołowskiego, opublikowane przez Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej. Departament Zdrowia Publicznego w roku 1998 r**
- Informacje techniczne producentów materiałów i urządzeń do techniki basenowej.
- Uzgodnienia z zamawiającym.

2. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy instalacji uzdatniania wody basenowej dla przebudowywanej instalacji uzdatniania wody basenowej w Technicznych Zakładach Naukowych w Dąbrowie Górniczej przy ulicy Granicznej 21.

3. Opis istniejącego stanu niecek, instalacji uzdatniania wody i innych obiektów tworzących całość z punktu widzenia funkcjonowania pływalni.

Na obiekcie funkcjonuje pływalnia kryta z niecką do pływania. Niecka została poddana remontowi w zakresie robót budowlanych z wymianą wykładziny ceramicznej włącznie. Podczas remontu nie przewidziano i nie uwzględniono potrzeb w zakresie technologii wody basenowej zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami i zaleceniami. W wyniku zaniechania stosownych prac wykonanie instalacji uzdatniania wody zgodnie z opracowaniem pt. „Wymagania sanit-hig dla krytych pływalni” autorstwa mgr inż. Czesława Sokołowskiego, opublikowane przez Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej. Departament Zdrowia Publicznego w roku 1998 r., a w szczególności zapewnienie przelewu min. 50% spływającej wody z powierzchni niecki bez

ponownego remontu niecki i przeróbki korony niecki jest niemożliwe. Na powstałą w wyniku remontu koronę basenu składają się kształtki ceramiczne tworzące niezalecany w nowych basenach przelew dolny (dolny Wiesbaden) w którym poziom lustra wody obniżony jest w stosunku do plaży. W okresie przed remontem mieliśmy do czynienia z tzw. napływem podłużny tj. uzdatniona woda była wprowadzana w jednej ze ścian szczytowych, a odprowadzana spustem dennym. Niewielka ilość wody, głównie w wyniku zafalowań wywołanych przez osoby kąpiące się wlewała się do rynny przelewowej i była odprowadzana do kanalizacji. W ramach realizacji remontu niecki pozostawiono opisany system podłużny ograniczono jednak napływ wody do 5-ciu dysz ściennych o wydajności do 7 m³/h zlokalizowanych w ścianie szczytowej, liczba otworów przelewowych DN 50 w rynnie wynosi po 3 szt. na każdej stronie. Zdolność grawitacyjnego odprowadzania wody przez otwór DN 50 niezadławiony np. sitkiem wynosi 5³/h. Przelewy te podłączono na ssanie pompy (poziom lustra wody jest jednak utrzymywany poniżej krawędzi przelewowej w wyniku czego pompa zasysa powietrze).

Skutkiem tak przeprowadzonego remontu budowlanego niecki jest konieczność zastosowania niestandardowych rozwiązań mających na celu zastąpienie efektów przelewu górnego wymuszoną turbulencją wody gwarantującą szybkie przemieszanie wody uzdatnionej z wodą basenową.

Przewiduje się wykorzystanie wykonanych w ścianie szczytowej 5-cio otworów napływowych do następujących celów: 2 szt. dysze napływowe, 1 szt. – przetwornik ciśnieni do pomiaru poziomu lustra wody w niecce, 1 szt. – uzupełnianie wody, 1 szt. – punkt poboru wody do ręcznej kontroli parametrów chemicznych i bakteriologicznych wody na dopływie do niecki.

W ramach remontu budowlanego nie wykonano brodzików do płukania stóp.

Nie przeprowadzono modernizacji pomieszczeń magazynowania i dozowania środków chemicznych, a ich stan nie spełnia wymogów „Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa” z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków”. Więcej uwag zamieszczono w wytycznych międzybranżowych.

4. Prace demontażowe

W ramach prowadzonej modernizacji istniejącej części obiektu konieczny będzie demontaż istniejących filtrów, pomp, rurociągów ssawnych i tłocznych, oraz zmiana lokalizacji istniejących wymienników ciepła podgrzewania wody basenowej.

5. Dane wyjściowe:

Jednym z najistotniejszych elementów potrzebnych do prawidłowego procesu uzdatniania wody w basenie jest jakość wody świeżej doprowadzonej z sieci wodociągowej. Niniejsza stacja uzdatniania wody została zaprojektowana dla wody spełniającej wszelkie normy i przepisy zgodnie z obowiązującym prawem – Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z dnia 29 kwietnia 2010 r.) oraz Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 09 listopada 2015 r) (Dz. U. z dnia 2 grudnia 2015 r.) w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach.

Ponadto przyjmuje się, że strefa wokół niecki jest strefą mokrą (tzw. „strefa mokrej stopy”) i zalecane jest wejście na nią wyłącznie po dezynfekcji stóp lub też w razie konieczności bezpośrednio ze strefy suchej (tzw. „strefa suchej stopy”) w obuwiu zmiennym. Wymóg ten dotyczy zarówno użytkowników jak i personelu kąpieliska.

Warunki higieniczne kąpieliska:

Warunki obowiązujące personel:

- Utrzymanie w stanie czynnym urządzeń do dezynfekcji nóg

- Kontrolowanie stanu chemicznego i fizycznego wody basenowej wg. wymienionego wyżej Rozp. Min. Zdr. z dn. 9 listopada 2015 r,
- Dokładne mycie i dezynfekowanie niecek basenowych w trakcie przerw technologicznych
- .
- Stosowanie środków czyszczących odpowiednich do rodzaju zanieczyszczeń.

Warunki obowiązujące użytkowników:

- Korzystanie w WC przed natryskami i przed wejściem na basen.
- Mycie się pod natryskiem z mydłem .
- Utrzymywanie kostiumów kąpielowych w należytej czystości.
- Używanie czepków kąpielowych z obowiązkiem całkowitego trzymania chowania włosów pod nim.
- Dezynfekowanie stóp przed wejściem na basen poprzez przejście po matach dezynfekcyjnych lub przez spryskanie specjalistycznym urządzeniem.
- Nie korzystanie z basenu przez osoby bezpośrednio po jedzeniu lub silnie rozgrzane, a w szczególności przez osoby będące pod wpływem alkoholu.
- Zwracanie uwagi na małe dzieci i osoby starsze.
- Utrzymywanie czystości w otoczeniu niecek.
- Podporządkowanie się do poleceń ratownika lub innej uprawnionej osoby.

6. Charakterystyka niecek:

| Parametry | Wartości |
|--|-----------|
| Wymiary basenu [m] | 25 x 10 |
| Głębokość [m] | 1,2 ÷ 1,8 |
| Powierzchnia lustra wody [m ²] | 250 |
| Objętość niecki [m ³] | 375 |
| Obciążenie [osób/h] | 55 |
| Czas użytkowania [h/dobę] | 14 |
| Zasilanie – dysze ścienne (szt.) 7,0 [m ³ /dyszę] | 16 |
| Przelew – górny , otw. DN50 [5 m ³ /h•szt.] | 6 |
| Ssanie z dna DN200 [m ³ /h] | 82 |
| Temperatura [°C] | 26 ÷ 28°C |
| | |

7 Opis technologii uzdatniania:

Na uzdatnianie wody basenowej składają się dwa procesy. Jest to filtracja i dezynfekcja.

Zadaniem filtracji jest usunięcie z wody zanieczyszczeń mechanicznych

Zadaniem dezynfekcji jest likwidacja zanieczyszczeń biologicznych – bakterii, wirusów, glonów

Projekt przewiduje zastosowanie na obiekcie technologii filtracji z zastosowaniem filtracji podciśnieniowej na złożu filtracyjnym żwirowo – piaskowo - hydroantracytowym z dozowaniem środka koagulacyjnego i korektą współczynnika pH poprzez dozowanie środka pH minus.

W trakcie procesu uzdatniania woda basenowa jest ogrzewana.

wprowadzanej do niecki (woda z muszli probierczej zlokalizowanej w ścianie szczytowej po stronie płytkiej).

Ze względu na zasadowy odczyn podchlorynu sodu do wody dodawany będzie korektor pH w celu utrzymania optymalnego odczynu wody. Korektor musi mieć odczyn kwaśny, aby utrzymać wodę w basenie o wymaganym zakresie pH 6,8 – 7,6. Do korekcji odczynu pH przewiduje się dawkowanie do obiegu kwasu solnego lub kwasu siarkowego, za pomocą pompki dozującej. -. Stosując dezynfekcję podchlorynem sodu nie ma potrzeby dozowania środka pH+. Okresowo należy do niecki zadozować ręcznie środek antyglonowy. Nie należy wykonywać chlorowania szokowego polegającego na drastycznym zwiększeniu zawartości wolnego chloru w celu pozbycia się glonów.

Codziennie przed otwarciem obiektu należy dokonać ręcznego pomiaru zawartości wolnego chloru i wartości współczynnika pH dla każdego obiegu celem sprawdzenia poprawności działania automatyki. W przypadku potrzeby szybkiego podniesienia zawartości chloru w wodzie należy zadozować podchloryn sodu ręcznie do niecki w pobliżu otworu przelewowego w rynn timerze.

W przypadku stwierdzenia nadmiernego stężenia chlorków związanych należy wymienić część wody w niecce na wodę świeżą.

Parametry wody, takie jak stężenie wolnego chloru, wartość współczynnika pH, wartość napięcia redox i temperatury winny podlegać archiwizacji automatycznej lub ręcznej poprzez prowadzenie przez Użytkownika stosownych zapisów.

7.2.2. Dezynfekcja promieniami UV

Promieniowanie ultrafioletowe (UV) są to bogate w energię promienie elektromagnetyczne występujące w normalnym widmie promieniowania słonecznego. Do dezynfekcji wody w technologii UV (promieniami UV) wykorzystywany jest bakteriobójczy zakres UVC (200-400 nm), a w nim zwłaszcza promieniowanie o długości fali 254 nm. Przy tej długości fali występuje maksimum absorpcyjne mikroorganizmów, z czego wynika działanie bakteriobójcze. (UWAGA: zgodnie z DIN 19643 – 2 niedopuszczalne jest stosowanie lamp UV emitujących fale o długości poniżej 200 nm)

Dezynfekcja wody promieniami UV jest procesem czysto fizycznym i odbywa się metodą ciągłą (przelotową) w komorze promiennikowej. Drobnoustroje, jak bakterie, wirusy, drożdże itd., poddawane efektywnemu naświetlaniu promieniami UVC ulegają w ciągu kilku sekund dezaktywacji. To znaczy, że w komórkach (DNA, RNA) wyzwalane są reakcje fotochemiczne, które hamują niezbędne do życia procesy i w ten sposób unieszkodliwiają drobnoustroje. Dlatego dla skutecznej dezynfekcji miarodajna jest redukcji nie równoważna dawka napromienienia.

Do dezynfekcji promieniami UV przewiduje się lampy średniociśnieniowe. Przewidywana moc dla obiegu o wydajności 135 m³/h wynosi 1800 W, przy dawce 600 J/m². DN 150

8. Podgrzewanie wody basenowej

Przefiltrowana i zdezynfekowana woda niecek wewnętrznych podlega podgrzaniu czynnikiem grzewczym z sieci miejskiej. Proces podgrzewania polega na skierowaniu części wody na wymiennik ciepła. Podgrzana woda jest z powrotem wpięta w główny rurociąg, w którym następuje jej zmieszanie z tłoczoną wodą. Na wlocie wody basenowej do wymiennika jest umieszczony czujnik temperatury. Gdy temperatura ta będzie równa docelowej temperaturze wody w danej niecce następuje odcięcie dopływu czynnika grzewczego do wymiennika. Zamknięcie dopływu czynnika grzewczego musi nastąpić również w przypadku braku przepływu wody basenowej przez wymiennik. Moc cieplna wymienników dla poszczególnych obiegu wynosi :

- | | |
|--|-------------------------|
| 1) Basen sportowy | – 165 kW – 2 wymienniki |
| Wymienniki zostały dobrane dla temperatury wody grzewczej 60°C | |

9. Doprowadzenie i odprowadzenie wody basenowej.

Po korekcie pH, dezynfekcji i podgrzaniu uzdatniona woda doprowadzana jest do niecki basenowej systemem dysz zasilających. Przewiduje się zastosowanie 16 dysz o wydajności do 7 m³/h z czego dwie

należy zabudować w ścianie szczytowej po stronie płytszej (można wykorzystać dysze istniejące), na ścianach podłużnych należy zabudować po 3 dysze na poziomie 30 cm powyżej dna – w osi otworów przelewowych w rynnie Wisbaben, oraz po 4 dysze na poziomie 30 cm poniżej lustra wody

10 Obliczenia:

Ilość wody cyrkulacyjnej wg metody dokładnej DIN 19643-1.

Z tytułu powierzchni lustra wody

$$Q_1 = \frac{0,222 * A}{k} - \frac{0,222 * 250}{0,5} = 111 [m^3 / h]$$

Q_1 – objętość wody cyrkulacyjnej w czasie 1 h

A – powierzchnia lustra wody (m^2)

k – współczynnik = 0,5 dla procesu filtrowanie, chlorowanie.

Z tytułu atrakcji basenowych

$$Q_2 = 0 [m^3 / h]$$

Wymagana wydajność filtracji $Q_C = Q_1 + Q_2 = 111, + 0 = 111 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagana powierzchnia filtracji dla technologii ciśnieniowej na złożu wielowarstwowym.

$$F_1 = \frac{Q_1}{30} = \frac{111}{30} = 3,7 [m^2] \approx 4 [m^2]$$

Określenie pojemności zbiornika.

Nie przewiduje się wykorzystania zbiornika wyrównawczego

11. Dane technologiczne SUW:

| Parametry | Wartości |
|---|--|
| Wydatek wody obiegowej z tytułu powierzchni [m^3/h] | 111,0 |
| Wydatek wody obiegowej z tytułu atrakcji (0x6) [m^3/h] | 0,00 |
| Całkowity wydatek wody obiegowej [m^3/h] | 111,0 |
| Ilość wymian na dobę [wymian/24h]: | 7,1 |
| Czas napełniania [h] | 48 |
| Czas opróżniania [h] | 24 |
| Zbiornik retencyjny o pojemności [m^3] | 0 |
| Maksymalna ilość ścieków [$m^3/\text{dobę}$] | 7,0 |
| Podczas normalnej eksploatacji | |
| Ilość wody spustowej [m^3] | ok. 400 |
| Podczas całkowitego opróżniania obiegu | |
| Dawka chloru [$\text{mg Cl}_2/\text{dm}^3$] | 0,5-2,0 |
| Stężenie chloru w niecce [$\text{mg Cl}_2/\text{dm}^3$] | 0,3 ÷ 0,6 |
| Dawka korektora pH [mg/dm^3] | ok. 1,5 |
| Odczyn pH w niecce | 6,8-7,6 optymalnie 7,2 |
| Rodzaj filtracji | filtr podciśnieniowy ze złożem wielowarstwowym 1,2 m |
| Ilość filtrów | 1 kpl. – 2,0 + 2,0 = 4,0 m^2 |
| Prędkość filtracji ([m/h] | 27,8 |

| | |
|---|----|
| Moc zainstalowana urządzeń elektrycznych [kW] | 16 |
|---|----|

- **12. Pompy i dmuchawa**

-

Pompa przetłaczająca – pompa odśr. zintegrowana z prefiltrem o wydajności $Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu $8,5 \text{ mH}_2\text{O}$, moc $5,50 \text{ kW}$, obroty do 1500 obr/min , pompa – 1 szt. (pompa samozasysająca VICTOR S105G31T – 4” gw)

Flukanie segmentu o pow. 2 m^2 z prędkością $50 \text{ m/h} - 100 \text{ m}^3/\text{h}$. Pompa zasilana falownikiem.

Pompa filtracyjna – pompa odśr. o wydajności $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu $14,0 \text{ mH}_2\text{O}$, moc $4,0 \text{ kW}$, obroty 1450 obr/min , – 2 szt. (UNIBLOCK 65- 243/0404GF – DN 80 /65)
Pompa zasilana falownikiem.

Dmuchawa do wzruszania złoża – wentylator bocznokanałowy o wydajności $250 \text{ m}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu 250 mb , moc $5,5 \text{ kW}$ – 1 szt. (Dmuchawa SC40A550T – $5,5 \text{ kW}$)

13. Filtry

Zespół dwóch filtrów podciśnieniowych o powierzchni filtracji $2 \times 2 \text{ m}^2 = 4,0 \text{ m}^2$, prędkość filtracji 30 m/h i wydajności do $120 \text{ m}^3/\text{h}$ każdy, ze złożem piaskowo – żwirowo – hydroantracytowym o wysokości $1,2 \text{ m}$. Praca w systemie pełnej automatyzacji. Zawory klapowe z napędem pneumatycznym.

14. Urządzenia kontrolno pomiarowe z akcesoriami.

Z każdej z niecek i wanien spływa niewielki strumień wody poddawany ciągłej analizie na zawartość wolnego chloru, wartość współczynnika pH i wartość napięcia redox. Proces odbywa się w mikroprocesorowym urządzeniu wyposażonym w ekran dotykowy na którym wyświetlane są wartości mierzonych parametrów i zadawane docelowe wartości. Urządzenie steruje równocześnie pompkami dozującymi podchloryn sodu i korektor pH. Wartość napięcia redox nie jest parametrem zadawanym na urządzeniu. Jego wartość jest wynikiem zawartości chloru, wartości współczynnika pH oraz stanu wody. Im wyższy wskaźnik tym właściwości wody są bardziej utleniające, co jest zjawiskiem pozytywnym z punktu widzenia jej własności dezynfekcyjnych. W wodzie basenowej wartość potencjału redox winna wynosić powyżej 750 mV .

Każdy obieg wody basenowej winien być wyposażony w urządzenie kontrolno pomiarowe pomiar stężenia wolnego chloru, chloru całkowitego, współczynnika pH oraz wartości potencjału redox wraz z akcesoriami (cela pomiarowa, sondy, przetworniki, zaworki dozujące, lance ssące).

Do dozowania środków chemicznych przewiduje się cyfrowe membranowe pompki dozujące z silnikiem krokowym, wariant sterowania - obsługa ręczna, dozowanie proporcjonalne (sygnał impulsowy lub analogowy), wejścia: zewn. sterowanie wł./wył., sygnał impulsowy, sygnał analogowy, 2-stopniowe monitorowanie poziomów, wyjścia: 2 parametryzowalne przełączniki wyjściowe: alarm/ostrzeżenie/praca/sygnał skoku. Zakres nastaw: 1:1000 (np. $0,006 \text{ l/h}$ do $6,0 \text{ l/h}$)

- Do dozowania koagulantu, korektora pH i podchlorynu sodu pompki o wydajności $6,0 \text{ l/h}$, pompki do koagulantu i korektora pH winny mieć głowice z PP, a do podchlorynu z PVC.

Lance ssące winny umożliwiać pobór środka chemicznego z pojemników handlowych o wysokości $0,4 \text{ m}$ i być wyposażone w czujniki poziomu. Do dozowania podchlorynu sodu należy stosować zaworki dozujące z zaworem wargowym zapobiegającym krystalizacji i blokowaniu spowodowanym przez reakcje zasadowo-węglanowe w punkcie dozowania. Należy stosować wężyki dozujące odpowiednie do danego środka chemicznego, a więc PE dla koagulantu i korektora pH i ze wzmocnionego PVC dla podchlorynu. Przewody dozujące z PTFE lub ETFE można stosować do wszystkich środków chemicznych.

-
- Zasilanie układu 220V, 50Hz. Urządzenie kontrolno-pomiarowe będzie sterowało pompkami dozującymi poprzez przewody impulsowe (tzw. sterowanie częstotliwością impulsów). Nie zaleca się sterowania pompkami poprzez przewody zasilające 220V (tzw. sterowanie długością impulsu). Stacje dozujące dodatkowo zostaną połączone elektrycznie z pompkami obiegowymi w ten sposób, że postój stacji powoduje zatrzymanie pracy pompek dozujących. Niezależnie od zaprojektowanego układu automatycznego ze względów bezpieczeństwa codziennie przed udostępnieniem basenu użytkownikom, **obsługa winna dokonać dodatkowo** pomiaru stężenia chloru oraz odczynu pH wody basenowej za pomocą fotometru. Pomiar taki należy dodatkowo powtórzyć po ok. 5; 6 h. Wodę do analizy należy pobrać bezpośrednio z niecki basenu z głębokości ok. 30 cm licząc od powierzchni lustra wody.
Zapis na temat dodatkowych pomiarów należy bezwzględnie umieścić w instrukcji użytkowania instalacji uzdatniania wody.

Do korekcji pH przewiduje się dawkowanie kwasu siarkowego w postaci 15-50 % roztworu. Przyjmuje się stosowanie gotowych roztworów dostępnych w handlu. Dawka korektora pH: ok. 1,5 mg/dm³. Wartość współczynnik pH winna wynosić 6,5 ÷ 7,6

Do chlorowania przewiduje się dawkowanie płynnego NaOCl o stężeniu ok. 13%. Przyjmuje się stosowanie gotowych roztworów dostępnych w handlu. Stężenie chloru wolnego w wodzie basenowej: 0,3-0,6 mg/dm³ Cl₂ – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 09 listopada 2015 r w sprawie wymagań, jakim powinna odpowiadać woda na pływalniach

UWAGA: minimalna odległość pomiędzy iniektorem chloru i iniektorem pH to 1m. Projektowany układ technologiczny przystosowany jest wyłącznie do pracy z płynnym NaOCl i zabrania się stosowania środków dezynfekcyjnych w innej postaci, np. chloru gazowego.

- 15. Układ automatyki

Do realizacji automatycznego sterowania obiegami z filtrami podciśnieniowymi przewiduje się szafę AKPiA z, komputerem SPS, układem automatyki, wyświetlaczem, oraz szafę zasilającą z elementami elektrycznymi wykonawczymi, falownikami itp. Układ steruje pracą pomp wody surowej i wody przefiltrowanej oraz pracą zaworów z napędami pneumatycznymi. W skład układu automatyki wchodzi także kontrola poziomu wody w niecce za pomocą przetwornika ciśnienia. Należy zastosować przetwornik umożliwiający pomiar z dużą częstotliwością, a sterownik winien dokonywać uśredniania wyników w celu niwelacji falowania lustra wody. Z chwilą, gdy poziom lustra wody w niecce osiągnie dolny poziom krytyczny winno nastąpić zamknięcie zaworu na rurociągu ssącym z przelewów, zmniejszenie zadanej wydajności filtracji o 50%, a tym samym zmniejszenie ilości wody przetłaczanej

Układ ponadto będzie sprzężony urządzeniem kontrolno-pomiarowym – oznacza to, że w przypadku zatrzymania instalacji automatycznie wyłączą się dozowanie chemikaliów basenowych zabezpieczając układ przed podaniem nadmiernej ilości środków chemicznych.

16. Rurociągi i armatura:

Przewody wody technologicznej w pomieszczeniach należy wykonać z rur PVC-U łączonych za pomocą klejenia, rurociągi w gruncie i w dnach niecek należy wykonać z PE 100 SDR 17 PN10. Wszystkie rury, kształtki, armatura oraz pozostałe elementy rurociągów powinny być przystosowane do pracy przy ciśnieniu nominalnym 10 bar. Powyższe zalecenie nie dotyczy rurociągu wody wodociągowej, który należy wykonać z rur, kształtek PE (lub PP) odpornych na ciśnienie nie mniejsze niż 16 bar. Zaleca się specjalne zawory zwrotne i zaporowe w wykonaniu dla celów technologii basenowej. Zamiennie można stosować armaturę PVC. Wszystkie elementy instalacji, które będą miały bezpośredni kontakt z wodą cyrkulacyjną (uszczelnienia zaworów, uszczelki, mankiety kompensatorów

drgań...) muszą być odporne na działanie chloru (medium-woda basenowa). Wszystkie rurociągi technologiczne należy zamontować na stalowych (ocynkowanych) konstrukcjach nośnych. Uchwyty rur powinny posiadać gumowe tłumiki drgań. Przy montażu instalacji należy zwrócić szczególną uwagę, aby klejenie rurociągów nie odbywało się w temp. poniżej +5 °C. **Inne do realizacji w ramach technologii wody.**

17. Inne prace do realizacji w ramach technologii wody.

W posadzce stacji znajdują się kanały odwadniający do zrzutu popłuczyn z dotychczas funkcjonujących trzech filtrów. W wyniku modernizacji powstanie filtr z jednym punktem zrzutu popłuczyn. W tej sytuacji należy istniejące kanały wykorzystać na do wykonania kanalizacji podposadzkowej pozwalającej na odbiór popłuczyn z nowego filtra oraz doprowadzenie kanalizacji pod powierzchnię pomieszczenia na środki chemiczne, sugerowanego w opisie propozycji modernizacji pomieszczeń magazynowania i dozowania środków chemicznych.

18. Pomieszczenia chemii:

W obiekcie istnieje pomieszczenie magazynowania i dozowania podchlorynu sodu. Brak jest pomieszczenia magazynowania i dozowania korektora pH. Aktualnie pojemnik i pompka dozująca korektora pH znajdują się w pomieszczeniu stacji uzdatniania.

Koagulant magazynowany i dozowany jest w pomieszczeniu stacji uzdatniania.

Stwierdza się konieczność zaplanowania kolejnego etapu modernizacji obiektu poprzez rozbudowę i remont pomieszczeń magazynowania i dozowania środków chemicznych. Modernizacja stacji uzdatniania polegająca na zastąpieniu filtrów ciśnieniowych filtrami podciśnieniowymi pozwoli na wygospodarowanie przestrzeni na pomieszczenie magazynowania i dozowania korektora pH.

Zalecenia w zakresie związanym z konieczną modernizacją pomieszczeń są zawarte w wytycznych międzybranżowych dla branży budowlanej wentylacji i wod - kanu.

W ramach rozbudowy nie przewiduje się modernizacji istniejących pomieszczeń.

Sugeruje się modernizację polegającą na wyraźnym wydzieleniu przedsionka do którego prowadzi wejście z zewnątrz i z którego są przejścia do pomieszczeń magazynowania i dozowania korektora pH i środka dezynfekcyjnego

W przedsionku zlokalizowano kwasoodporny zlewozmywak z dodatkowym zaworem z końcówką na wąż, prysznic ratunkowy z oczomyjką oraz zestaw służący do likwidacji rozlewisk substancji niebezpiecznych. Pomieszczenia nie są wyposażone w studzienki neutralizacyjne. W tej sytuacji przewidziano wyposażenie pomieszczeń magazynowania chemikaliów w wanny ociekowe wykonane z polietylenu odpornego na promieniowanie UV, agresywne chemikalia, kwasy, zasady, rozpuszczalniki i ropopochodne. Wyposażone w kratki na których ustawiane są handlowe pojemniki ze środkami chemicznymi uzdatniania wody. Na dnie wanien, pod kratkami ułożone zostaną maty sorpcyjne wchłaniające substancje agresywne chemicznie w przypadku wycieku.

19. Personel obsługujący

Do obsługi instalacji uzdatniania wody przewiduje się dwie przeszkolone osoby. Szkolenie należy przeprowadzić w trakcie pierwszego rozruchu instalacji przez dostawę technologii. Pożądane jest wykształcenie techniczne (technolog wody, elektryk, automatyk, mechanik).

20. Odpady i emisja

Odpady stałe:

Zanieczyszczenia mechaniczne zbierane przez filtr wstępny pompy (głównie włosy, skrawki tkanin). Odpady wywożone będą na wysypisko śmieci

Opakowania polietylenowe po chemikaliach basenowych - podchloryn sodu i korektor pH winny być dostarczane w handlowych pojemnikach. Opakowania powinny być zabierane przez wyspecjalizowaną firmę (dostawcę chemikaliów basenowych).

Odpady ciekłe:

- Popłuczyny po czyszczeniu filtra
 - Woda z urządzenia kontrolno pomiarowego
 - Woda po opróżnianiu instalacji na czas konserwacji i remontów instalacji
- Odpady ciekłe nie zawierają ponadnormatywnych zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych i zostaną odprowadzone do sieci kanalizacyjnej. Jako normatyw rozumie się Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 19.05.1999 r. w sprawie warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych stanowiących mienie komunalne.

21. Poziom hałasu i drgań

Urządzenia przewidziane w instalacji nie spowodują przekroczenia dopuszczalnego natężenia hałasu i drgań w pomieszczeniach. Przy podejmowaniu decyzji zakupu konkretnych urządzeń technologicznych (jak np. pompy) należy sprawdzić w DTR czy urządzenia nie przekracza dopuszczalnego natężenia hałasu. Należy stosować uchwyty rur z gumowymi tłumikami drgań.

22. Dane n/t bezpieczeństwa

Składowanie i stosowanie surowców i chemikaliów – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie BHP przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków. Dz.U. Nr21 poz. 73 z dnia 27.10.94. Transport i przygotowanie chemikaliów dla potrzeb instalacji wody basenowej może być dokonywane tylko przez przeszkolonych pracowników wyposażonych w ubiór ochronny (okulary, rękawice, fartuchy...) i odpowiednie narzędzia (np. pompy ręczne do przetłaczania cieczy).

Pojemniki ze środkami chemicznymi – podchlorynem sodu i korektorem pH będą przechowywane w odrębnych pomieszczeniach.

Przedsiębiorstwo pomieszczeń na środki chemiczne wyposażony będzie w specjalistyczny zestaw do usuwania wycieków, między innymi w specjalistyczne maty chłonne (sorbenty tekstylne) pochłaniające płynne środki chemiczne w przypadku ich rozlania. Maty które wchłonęły szkodliwe środki należy przekazać do specjalistycznych firm utylizacyjnych.

23. Granice opracowania projektu:

W zakresie styku z instalacją wodociągową granica przebiega na zaworze dn50, stanowiącym zawór główny dla technologii basenowej, zlokalizowany w pomieszczeniu technologicznym. Zawór dostarczy wykonawca instalacji wodociągowej. Instalacja zasilająca wodą wodociągową przy zbiorniku retencyjnym zostanie wykonana z polipropylenu.

W zakresie styku z instalacją ciepła technologicznego – nie przewiduje się potrzeb w tym zakresie.

W zakresie styku z instalacją kanalizacji sanitarnej .

Stacja uzdatniania – odprowadzenie wody z posadzki i popłuczyn z filtrów po stronie technologii .

Opróżnienie niecki – od zasuwy .

Odprowadzenie wody z rząpia po stronie kanalizacji sanitarnej.

W zakresie instalacji elektrycznych granica przebiega na listwach zaciskowych szafy zasilająco sterującej w pomieszczeniu stacji. Szafę i okablowanie instalacji uzdatniania wody dostarczy wykonawca technologii basenowej. Lokalizacja szafy została pokazana na rysunku

W ramach projektu elektrycznego zostaną opracowane instalacje oświetlenia i wentylacji stacji uzdatniania jak i komór technicznych, oraz zasilania i sterowania atrakcjami basenowymi

24. Wytyczne branżowe:

Stwierdza się konieczność zaplanowania kolejnego etapu modernizacji obiektu poprzez rozbudowę i remont pomieszczeń magazynowania i dozowania środków chemicznych w celu uzyskania zgodności z obowiązującym aktem prawnym jaki jest „ Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków”

a. Branża budowlana i architektura:

Zaleca się, aby w ramach przebudowy istniejących pomieszczeń tj. przedsionka, pomieszczenia magazynowania i dozowania podchlorynu sodu oraz stacji uzdatniania wydzielić kosztem powierzchni stacji uzdatniania powierzchnię pod magazynowanie i dozowanie korektora pH. Sugerowana lokalizacja pomieszczenia została uwzględniona na rysunku T-01 projektu technologii uzdatniania wody basenowej. Zaleca się również generalny remont istniejących pomieszczeń o których mowa powyżej. Zaleca się aby posadzki i ściany do wys. 2m pomieszczeń chemikaliów wykonać z materiału kwasoodpornego (najlepiej wykładziny ceramicznej) umożliwiającego łatwe zmywanie.

Filtry podciśnieniowe będą wykonywane z elementów polipropylenowych przygotowanych w warsztatach, a końcowy montaż polegający na ich spawaniu wykonywany na budowie.

Zaleca się wyposażyć obiekt w odkurzacz basenowy

Instalacja technologiczna będzie montowana na miejscu z mniejszych elementów i nie wymaga specjalnej drogi montażowej. Największym gabarytowo urządzeniem jest filtr 3,6 m x 2m i wysokości 2,3 m. Jest to urządzenie montowane z podspółów na obiekcie.

Ciężary urządzeń:

Filtry basenowe: nacisk roboczy 2370 kg/m². (w przypadku złoża filtracyjnego żwirowo – piaskowego)

b. Branża wod-kan:

Pomieszczenie magazynowania i dozowania środków chemicznych winny być wyposażone instalację wod –kan zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

Przedsionek magazynu korektora pH, magazynu podchlorynu sodu należy wyposażyć w umywalkę chemoodporną, zawór czerpalny ze złączką do węża oraz w kratkę ściekową. W przedsionku należy dodatkowo zainstalować natrysk ratunkowy (prysznic bezpieczeństwa) służący do obmycia całego ciała oraz oddzielnie natryski do przemywania oczu. Do stacji uzdatniania wody basenowej należy doprowadzić wodę wodociągową rurą 2”. Rurociąg winien być zabezpieczony zaworem antyskażeniowym klasy BA.

Sugeruje się wykorzystanie kanałów odwadniających w stacji uzdatniania do wykonania kanalizacji podposadzkowej z jej rozbudową do pomieszczeń chemii. Nie wykonywać bezodpływowych studzienek neutralizacyjnych lecz zastąpić je chemoodpornymi wannami ociekowymi wyłożonymi matami chłonnymi.

Parametry wody wodociągowej muszą spełniać wszelkie normy i przepisy zgodnie z obowiązującym prawem – Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej. Zakłada się, że filtr basenowy płucze się nie rzadziej, niż co 3 dni – w godzinach wieczornych, kiedy nie ma użytkowników w niecce basenu.

| | | |
|---|-----------|-------------|
| Ubytki technologiczne: | Jednostka | Ilość |
| Czas otwarcia basenu: | [h] | 14 |
| Płukanie i napełnienie filtra (w przeliczeniu na 1 dzień): | [m3] | 4,7 |
| Woda pomiarowa | [m3] | 1,0 |
| Parowanie: | [m3] | 0,5 |
| | [m3] | 0,0 |
| Wynik: | [m3] | 6,2 |
| Ubytki liczone wg. frekwencji (30 l wody świeżej/1 użytkownika) | [m3] | 11,6 |
| Czas otwarcia basenu: | [h] | 14 |
| Obciążenie basenu N (przy średniej frekwencji 50%) | [osób/h] | 28 |
| Wynik: | [m3] | 11,6 |

Max zużycie dzienne zużycie wody obiegu wynosi ok. 12 m³/24h

Max. chwilowe natężenie zrzutu popłuczyn ok. 1,7 m³/min,

c. Branża wentylacji:

Przedsiębiorca, magazyn korektora pH, magazyn podchlorynu sodu muszą posiadać wentylację mechaniczną, minimalna ilość wymian: 5 na godzinę. Rozbudowa pomieszczeń magazynowania i dozowania środków chemicznych o dodatkowe pomieszczenie generuje potrzebę nowego układu wentylacyjnego. Należy zastosować wentylator chemoodporny. Ponadto wejście do przedsiionka wyposażone w zamek elektromagnetyczny umożliwiający wejście do pomieszczenia dopiero po załączeniu wentylacji mechanicznej i czasie potrzebnym na całkowitą wymianę powietrza w pomieszczeniach lub sygnalizację świetlną informującą o dopuszczalności wejścia do pomieszczeń (lampa zielona bądź czerwona). Minimalna temperatura w pomieszczeniach to +5 °C, maksymalna +25 °C. Jeśli podgrzewanie będzie odbywało się za pomocą grzejników to należy uwzględnić wymóg minimalnej odległości grzejnika od zbiorników chemikaliów, która wynosi 1m.

W wentylację mechaniczną należy wyposażyć również pomieszczenie stacji uzdatniania.

d. Branża elektryczna

Wytyczne dla branży elektrycznej

Moc zainstalowana urządzeń stacji:

| | Obieg | Urządzenie | moc [kW] | ilość | moc [kW] | Uwagi |
|---|----------------|---|----------|-------|----------|---------------------------------------|
| 1 | Basen sportowy | Pompa przetłaczająca | 3,0 | 1 | 3,0 | |
| 2 | | Pompa filtracji | 4,0 | 2 | 8,0 | |
| 3 | | Dmuchawa | 5,5 | 1 | 5,5 | Praca przy wyłącz. pompach poz. 1 i 2 |
| 4 | | Lampa UV | 1,8 | 1 | 1,8 | |
| 5 | | Urządzenie kontrolno pomiarowe, pompki dozujące, zawór elektromagnetyczny | 0,6 | 1 | 0,6 | |
| 6 | | Kompresor SB OL 200/24 | 1,1 | 1 | 1,1 | |

| | | | |
|-------------|---|------|--|
| Obie g I | Łączna moc zainstalowanych urządzeń technologicznych | 20,0 | |
|-------------|---|------|--|

Szafy zasilające będą się znajdowały się w pomieszczeniu technicznym, lokalizacja szaf została przedstawiona na rys T-01. W rozdzielni należy zaprojektować i wykonać ochronę przeciwporażeniową zgodnie z PN-IEC 60364-4-41:2000 oraz ochronę przepięciową i uziemienie.

Wszystkie pompy obiegów filtracyjnych zasilane przetwornikami częstotliwości.

e. Branża ciepła technologicznego:

Woda w nieckach basenowych podlega podgrzewaniu. Przewiduje się wykorzystanie stosowanych dotychczas dwóch wymienników JAD 6.50 wraz z instalacją zasilającą. Lokalizacja wymienników musi ulec zmianie w celu wygospodarowania przestrzeni pod magazyn korektora pH

25. Uwagi końcowe

Dokumentacja projektowa została wykonana zgodnie z umową i obowiązującymi w kraju normami oraz aktualnymi przepisami techniczno-budowlanymi, projekt został sprawdzony i posiada podpisy zespołu sprawdzającego, dokumentacja projektowa jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i nadaje się do realizacji, posiada niezbędne uzgodnienia w zakresie wynikającym z obowiązujących przepisów

26 Zestawienie podstawowych urządzeń

Wszystkie nazwy własne urządzeń i elementów budowlanych podane w niniejszym opracowaniu mają charakter przykładowy i służą wyłącznie do określenia parametrów technicznych.

Wykonawca może zastosować elementy zgodne z niniejszym opracowaniem lub równoważne, o parametrach takich samych lub lepszych, po uzgodnieniu z Projektantem i Inwestorem

| L.p. | Nazwa | Jedn. miary | Ilość | Producent |
|------|--|-------------|-------|-----------|
| 1 | Zespół filtrów podciśnieniowych ze złożem wielowarstwowym o powierzchni filtracji 2,0 + 2,0 m ² i wydajności 120 m ³ /h | Szt. | 1 | |
| 2 | Pompa samozasysająca VICTOR S105G31T moc 5,5 kW, Q=120 m ³ /h ; H=8,5 mH ₂ O | Szt. | 1 | |
| 3 | Pompa UNIBLOCK 65- 243/0404GF , moc 4,0 kW, , Q=60 m ³ /h ; H=14 mH ₂ O | Szt. | 2 | |
| 4 | Dmuchawa SC40A550T, moc 5,5 kW, Q=240 m ³ /h, H=250 mbar – dmuchawa płukania filtrów | Szt. | 1 | |
| 5 | Pompa UPS 65 – 30 – zasilanie wymienników ciepła wodą basenową | Szt. | 1 | |
| 6 | Lampa UV AL.11500S DN150, moc 1,8 kW, dawka 600 J/m ² przy przepływie do 135 m ³ /h | Szt. | 3 | |
| 7 | Urządzenie kontrolno pomiarowe parametrów chemicznych wody dla jednego obiegu (pH; 2xCl; redox) . | Kpl. | 1 | |
| 8 | Cele pomiarowe chlor wolny 2 ppm, chlor całkowity 5 ppm, pH, redox, temperatura wraz z sondami . | Kpl. | 1 | |
| 9 | Pompka dozująca DDC 6-10 AR-PP/E/C-F-31I001FG o wydajności do 6,0 l/h | Szt. | 2 | |
| 10 | Pompka dozująca DDC 6-10 AR-PVC/E/C-F-31I001FG o wydajności do 6 l/h | Szt. | 1 | |
| 11 | Zawór klapowy DN 200 z napędem elektrycznym, dysk nierdzewny, 2 wyłączniki krańcowe, 2 dodatkowe wyłączniki krańcowe, mechaniczny wskaźnik położenia, awaryjny napęd ręczny, elektroniczny wyłącznik momentu obrotowego, zabezpieczenie IP67, zasilanie: 230V, 50Hz. | Szt. | 2 | |
| 12 | Zawór klapowy DN 150z napędem elektrycznym, dysk nierdzewny, 2 wyłączniki krańcowe, 2 dodatkowe wyłączniki krańcowe, mechaniczny wskaźnik położenia, awaryjny napęd ręczny, elektroniczny wyłącznik momentu obrotowego, zabezpieczenie IP67, zasilanie: 230V, 50Hz | Szt. | 3 | |
| 13 | Zawór klapowy DN 125z napędem elektrycznym, dysk nierdzewny, 2 wyłączniki krańcowe, 2 dodatkowe wyłączniki krańcowe, mechaniczny wskaźnik położenia, awaryjny napęd ręczny, elektroniczny wyłącznik momentu obrotowego, zabezpieczenie IP67, zasilanie: 230V, 50Hz | Szt. | 4 | |
| 14 | Zawór klapowy DN 80 z napędem elektrycznym, dysk nierdzewny, 2 wyłączniki krańcowe, 2 dodatkowe wyłączniki krańcowe, mechaniczny wskaźnik położenia, awaryjny napęd ręczny, elektroniczny wyłącznik momentu obrotowego, zabezpieczenie IP67, zasilanie: 230V, 50Hz | Szt. | 1 | |
| 15 | Przepływomierz elektromagnetyczny DN 125 | Szt. | 2 | |
| 16 | Pompa - pompa wody pomiarowej . | Szt. | 1 | |
| 17 | Wymienniki ciepła JAD 5.6 (istniejące) | Szt. | 2 | |

DOSTOSOWANIE INSTALACJI FILTRACJI WODY BASENU DO AKTUALNYCH WYMAGAŃ
JAKOŚCIOWYCH W TECHNICZNYCH ZAKŁADACH NAUKOWYCH
Projekt budowlano - wykonawczy. Technologia uzdatniania wody basenowej

| | | | | |
|----|---|------|----|--|
| 18 | Zawór klapowy DN 100 z napędem elektrycznym, dysk nierdzewny, 2 wyłączniki krańcowe, 2 dodatkowe wyłączniki krańcowe, mechaniczny wskaźnik położenia, awaryjny napęd ręczny, elektroniczny wyłącznik momentu obrotowego, zabezpieczenie IP67, zasilanie: 230V, 50Hz | Szt. | 1 | |
| 19 | Kłapa zwrotna burzowa DN 200 | Szt. | 1 | |
| 20 | Instalacja kanalizacyjna podposadzkowa DN 200 | Kpl. | 1 | |
| 21 | Dysze napływowe ściennie DN50 o wydajności do 7 m ³ /h | Szt. | 16 | |
| 22 | Muszla probiercza | Szt. | 2 | |
| 23 | Szafa AKPiA zasilająco – sterująca dla 1 obiegu | Szt. | 1 | |
| 24 | Wodomierz śrubowy Dn50 MWN NKO, Q=40 m ³ /h, t=50°C, | Szt. | 1 | |
| 25 | Przelewy z rynien D 50 | Szt. | 6 | |
| 26 | Przetwornik ciśnienia do pomiaru poziomu wody w niecce | Szt. | 1 | |
| 27 | Spust dennej (istniejący) | Szt. | 1 | |
| 28 | Kłapa zwrotna z dyskiem nierdzewnym DN 80 | Szt. | 1 | |
| 29 | Kłapa zwrotna z dyskiem nierdzewnym DN 125 | Szt. | 2 | |
| 30 | Kłapa zwrotna z dyskiem nierdzewnym DN 150 | Szt. | 1 | |
| 31 | Zawór elektromagnetyczny 2" z cewką 230V | Szt. | 1 | |
| 32 | Zawór antyskażeniowe DN 50 klasa EB | Szt. | 1 | |
| 33 | Prefiltr DN 200 | Szt. | 1 | |
| 34 | Zawór dozujący korektor pH | Szt. | 1 | |
| 35 | Zawór dozujący podchloryn sodu | Szt. | 1 | |
| 36 | Zawór dozujący koagulant | Szt. | 1 | |
| 37 | Przepustnica DN 150 | Szt. | 2 | |
| 38 | Przepustnica DN 200 | Szt. | 3 | |
| 39 | Przepustnica DN 80 | Szt. | 2 | |
| 40 | Kompletne orurowanie wraz z armaturą basenu do pływania | Kpl. | 1 | |
| | | | | |