

Technologia uzdatniania wody w wannie z hydromasażem

SPIS TREŚCI:

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Założenia i dane wyjściowe.
4. Konstrukcja i wykończenie niecki wanny.
 - 4.1. Wytyczne dotyczące konstrukcji żelbetowej niecki wanny.
 - 4.2. Wytyczne dotyczące montażu elementów technologii.
 - 4.3. System uszczelnienia i montażu mozaiki szklanej.
5. Schemat technologiczny.
6. Technologia uzdatniania wody.
 - 6.1. Usuwanie zanieczyszczeń fizycznych.
 - 6.2. Usuwanie zanieczyszczeń biologicznych.
 - 6.2.1. Regulacja pH.
 - 6.2.2. Dezynfekcja.
 - 6.2.3. Chlorowanie.
 - 6.2.4. Koagulacja.
7. Urządzenia i elementy instalacji wanny.
 - 7.1. Filtr.
 - 7.2. Pompa filtracyjna.
 - 7.3. Zbiornik wyrównawczy.
 - 7.4. Uzupełnianie wodą wodociągową i opróżniania wanny.
 - 7.5. Podgrzewanie wody.
 - 7.6. Sterowanie.
 - 7.7. Stacja kontrolno-pomiarowo-dozująca.
 - 7.8. Uzbrojenie niecki wanny.
 - 7.9. Atrakcje wodne.
 - 7.10. Pompy masażu wodnego.
 - 7.11. Dmuchawy masażu powietrznego.
 - 7.12. Rurociągi i armatura.
8. Czyszczenie wanny.
9. Personel obsługujący.
10. Warunki BHP.

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt technologii uzdatniania wody w wannie z hydromasażem na Krytej Pływalni w Ropczycach. Projekt realizowany jest w ramach zadania modernizacji i remontu w/w obiektu.

Zakresem opracowania objęto budowę żelbetowej niecki wanny i technologię uzdatniania wody w wannie.

2. Podstawa opracowania.

Projekt opracowano w oparciu o n/w dokumenty prawno-techniczne:

- Wizję lokalną przeprowadzoną na terenie Krytej Pływalni w Ropczycach.

- Dokumentację fotograficzną hali basenowej i podbasenia.
- Zlecenie prac projektowych w zakresie technologii uzdatniania wody.
- Wymagania Sanitarno-Higieniczne dla Krytych Pływalni – Czesław Sokołowski.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19.03.2007 r. (Dz.U. Nr 61, poz. 417) w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 19.05.1999 r. (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).
- Obowiązujące normy i przepisy.
- Katalogi urządzeń firm basenowych.

3. Założenia i dane wyjściowe.

Wanna z hydromasażem:

- Wymiary: 200×400 cm (kształt „ósemki” zgodnie z projektem).
- Głębokość: 90 cm.
- Powierzchnia lustra wody: $\approx 7,00 \text{ m}^2$.
- Objętość: $\approx 4,75 \text{ m}^3$.
- Rynna przelewowa typu Wiesbaden.
- Temperatura wody: $32\div 36^\circ\text{C}$.
- Zamknięty obieg wody.
- Niecka wanny żelbetowa, wyłożona mozaiką.
- Atrakcje wodne: masaże ściennie 2-dyszowe, ławki powietrzne, masaże podławkowe.

4. Konstrukcja i wykończenie niecki wanny.

Niecka wanny będzie wykonana z żelbetu z podwójnym zbrojeniem. Wanna wyposażona w siedzisko (kształt według projektu), a ściany wykończone betonową rynną przelewową typu Wiesbaden.

4.1. Wytyczne dotyczące konstrukcji żelbetowej niecki wanny.

- Niecka wanny będzie posiadać betonową rynnę przelewową typu Wiesbaden.
- Niecka wanny będzie posadowiona na posadzce pływalni. Przed wylaniem płyty dennej niecki, należy wykonać otworowanie płyty stropowej i orurować dno: odpływ denny i dysze denne napływowe.

4.2. Wytyczne dotyczące montażu elementów technologii.

- Doprowadzenie mediów takich jak prąd, woda, kanalizacja i ciepło należy do innych branż niż technologiczna. Moce i średnice podane na rysunku podbasenia.
- Umożliwić transport dużych urządzeń technologicznych, takich jak zbiornik filtra do pomieszczeń technicznych.
- Umożliwić wykonanie rurociągów zgodnie ze schematem technologicznym.
- Odwodzić pomieszczenia techniczne.

- Magazyny przechowywania i dozowania chemii powinny być zgodne z Rozporządzeniem w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.
- Dostawa urządzeń technologicznych po stronie branży technologicznej.

4.3. System równania, uszczelnienia i montażu mozaiki szklanej.

- Zaprawa cementowa do równania dna (typu Topcem Pronto lub równoważna)
- Zaprawa tynkarska do równania ścian (typu Nivoplan lub równoważna)
- Lateks na bazie żywicy syntetycznych (typu Planicrete lub równoważny)
- Taśma uszczelniająca (typu Mapeband lub równoważna)
- Zaprawa cementowa do izolacji przeciwwodnej (typu Mapelastic lub równoważna)
- Klej cementowy do płytek ceramicznych (typu Keraflex Maxi lub równoważny)
- Zaprawa na bazie żywicy epoksydowej do spoinowania mozaiki (typu Kerapoxy lub równoważna)

5. **Schemat technologiczny.**

W celu wymuszenia ciągłej cyrkulacji należy wannę wyposażać w elementy hydrauliki niecki umożliwiające odprowadzenie wody z wanny poprzez rynny przelewowe oraz wprowadzanie wody uzdatnionej poprzez dysze denne rozmieszczone w dnie niecki wanny. Jest to tzw. system zamkniętego obiegu wody.

Najlepszym układem stosowanym obecnie w technologiach basenowych jest system z dennym napływem wody oraz całkowitym odbiorem wody poprzez rynny przelewowe umiejscowione po obwodzie niecki. Rynny przelewowe odprowadzają wodę do zbiornika przelewowego. Ze zbiornika woda zasysana jest przez pompę cyrkulacyjną wyposażoną w prefiltr. Pompa tłoczy wodę na filtry, a następnie na dalszy układ uzdatniania oraz do wymiennika ciepła w celu podgrzania.

Do wody przed filtrem dozowany jest koagulant celem poprawienia parametrów filtracji. Natomiast za filtrem woda jest poddawana korekcji odczynu pH poprzez dozowanie korektora pH (kwasu) oraz dezynfekowana przez dozowanie środka do dezynfekcji wody na bazie chloru (podchloryn sodu lub wapnia). Środki chemiczne dozowane są automatycznie przez pompki dozujące.

Na pływalniach i kąpieliskach system z rynną przelewową jest systemem wymagany oraz zalecanym przez istniejące wytyczne i normy.

6. **Technologia uzdatniania wody.**

Usuwanie zanieczyszczeń nastąpi poprzez fizyczne i chemiczne uzdatnianie wody.

6.1. Usuwanie zanieczyszczeń fizycznych.

Filtrowanie wstępne.

Filtrowanie to odbywa się poprzez kosz wstępny oraz łapacz włosów i włókien umieszczone przed pompą obiegową oraz przed pompami atrakcji. Łapacze wyposażone we wkład koszowy i łatwo otwierającą się pokrywę wychwytyują większe zanieczyszczenia mechaniczne oraz zabezpieczają pompy.

Filtracja.

Przeważająca część zanieczyszczeń mechanicznych zostanie zatrzymana na filtrze. Zabrudzona woda zostanie wprowadzona do filtra i poprzez rozdzielacz równomiernie rozprowadzona na górnej powierzchni złoża filtracyjnego.

Mieszczące się w wodzie cząstki brudu, zostaną zatrzymane na złożu filtracyjnym, a czysta woda wprowadzona zostanie do wanny.

Projektuje się płukanie filtra w następującym cyklu :

- płukanie zwrotne tzn. oczyszczenie złoża filtracyjnego, dokonujemy poprzez wykorzystanie zasady "przeciwprądu". Czas pomiędzy kolejnymi płukaniem dla filtra wynosi maksymalnie 3 dni. Należy jednak zwrócić uwagę na spadek ciśnienia na złożu filtracyjnym. Płukanie należy przeprowadzić wodą ze zbiornika wyrównawczego w okresie nocnym przez około 3÷5 minut. Jakość popłuczyn należy obserwować przy wylocie z filtra w komorze technicznej dzięki zastosowaniu kawałka przezroczystej rury (wziernika). Wodę po płukaniu należy odprowadzić bezpośrednio do kanalizacji znajdującej się w pomieszczeniu technicznym.
- po płukaniu zwrotnym należy ponownie filtrować wodę, jednakże filtrat należy odprowadzić do kanalizacji. Czas trwania tego etapu wynosi około 0,5 minuty.

6.2. Usuwanie zanieczyszczeń biologicznych.

Usuwanie zanieczyszczeń biologicznych nastąpi poprzez chemiczną pielęgnację wody polegającą na następujących podstawowych czynnościach:

6.2.1. Regulacja pH.

Wartość pH winna wynosić 7,0-7,4 pozwoli to na prawidłowy przebieg wszystkich procesów dezynfekcji i jest wartością zdrową dla człowieka. Uzyska się to dzięki dozowaniu korektora pH i odbywać się będzie przy pomocy pompki bezpośrednio z pojemnika do rurociągu instalacji basenowej za filtrem.

Projektuje się dozowanie środka do korekty pH o nazwie „pH minus” w płynie (50% kwas siarkowy). Reagent magazynowany jest w szczelnie zamkniętych pojemnikach i w taki sam sposób jest transportowany. Środek jest bezpośrednio dozowany z fabrycznych pojemników. Podłączenie pompki dozującej polega na wkręceniu w miejsce fabrycznej zakrętki szczelnego korka z laną ssącą pompki.

6.2.2. Dezynfekcja.

Woda w wannie jest idealnym środowiskiem nie tylko dla alg, ale również dla grzybów i bakterii. Aby tego uniknąć proponuje się zastosowanie w wannie chlorowania wody.

6.2.3. Chlorowanie.

Chlorowanie odbywać będzie się poprzez dozowanie do wody wanny roztworu podchlorynu sodu przez pompkę dozującą do rurociągu instalacji za filtrami. Dozowanie chloru będzie sterowane przez stację kontrolno-pomiarowo-dozującą, która będzie mierzyć stężenie wolnego chloru w wodzie basenowej i zapewniać stały poziom chloru użytecznego na poziomie około 0,3÷0,6 mg/l.

6.2.4. Koagulacja.

Celem zapewnienia właściwej klarowności wody basenowej projektuje się wykorzystanie procesu "kłaczkowania" tj. łączenia bardzo drobnych cząsteczek w większe i tym samym uczynienie ich możliwymi do zatrzymania na filtrze.

Koagulant będzie dozowany przed filtrami do rurociągu wody obiegowej basenu z pojemnika poprzez pompę. Projektuje się dozowanie środka o nazwie „koagulant w płynie”.

7. Urządzenia i elementy instalacji wanny.

7.1. Filtr.

W celu zapewnienia właściwej filtracji wody basenowej należy zainstalować filtr wielowarstwowy o średnicy Ø1200 mm, wysokość ok. 197 cm. Średnica górnej pokrywy wynosi 22 cm, a bocznej 40 cm. Filtr wyposażony w dwa okienka kontrolne do obserwacji wnętrza filtra, umieszczone względem siebie pod kątem 90 stopni.

Filtr posiada dno krzyżowe z wkręconymi w kolektor rurkami szczelinowymi.

Zastosowany zbiornik filtra wykonany z żywicy z włókien szklanych wypełniony: podtrzymującą warstwą żwirową oraz warstwą piasku filtracyjnego o całkowitej wysokości 120 cm. Filtr wyposażony jest w zawór 6-drożny 3”.

7.2. Pompa filtracyjna.

Celem zapewnienia prawidłowej cyrkulacji wody oraz właściwego procesu filtracji i płukania filtra zamontowana zostanie przed filtrami pompa obiegowa o odpowiednich parametrach obliczeniowych. Proponujemy pompę wykonaną ze stali nierdzewnej. Pompy należy wyposażyć

w prefiltrowy lub zastosować pompę zintegrowaną z prefiltrem. Przewiduje się pompę typu 40/32 o wydajności 32 m³/h przy prędkości 30 m/h, o mocy 1,5 kW. Pompę należy umieścić poniżej lustra wody w celu zabezpieczenia przed zapowietrzaniem.

7.3. Zbiornik wyrównawczy.

W celu zapewnienia prawidłowego procesu uzdatniania wody w układzie zamkniętym konieczny jest zbiornik wyrównawczy o pojemności około 3,0 m³ wody. Proponujemy zbiornik wyrównawczy wykonany z tworzywa, z szerokim otworem serwisowym. Wejście wody z ryny Ø110 mm.

7.4. Uzupełnianie wodą wodociągową i opróżnianie wanny.

Napełnianie wanny odbywać się będzie wodą z instalacji wodociągowej. Uzupełnienie strat wody następować będzie poprzez zbiornik wyrównawczy, wyposażony w pływak regulacji poziomu uruchamiający zawór z napędem elektrycznym oraz wodomierz na dopływie wody z sieci wodociągowej. Instalacja wody do napełniania wanny oraz wody uzupełniającej powinna być zaopatrzona w wodomierz.

Całkowitą wymianę wody w wannie przewiduje się co najmniej raz w miesiącu przez spust wody do kanalizacji.

7.5. Podgrzewanie wody.

Woda w wannie będzie podgrzewana przez wymiennik ciepła płaszczowo rurowy zasilany z układu c.o. z osobnego obiegu grzewczego. Właściwa temperatura będzie utrzymana poprzez sterownik i pompkę obiegową.

Dla ogrzewania wody basenowej proponuje się wymiennik serii HE charakteryzujący się wysoką wydajnością oraz doskonałą zdolnością przenoszenia ciepła, wykonany z wysokiej jakości kwasoodpornej stali nierdzewnej AISI 316 o mocy cieplnej 60 kW.

Charakterystyka wymiennika ciepła:

- Ciśnienie pierwotne: 10,0 bar
- Ciśnienie wtórne: 8,0 bar
- Podłączenie pierwotne: 1"
- Podłączenie wtórne: 1 1/2"
- Przepływ pierwotny: 30 ltr/min
- Przepływ wtórny: 250 ltr/min

7.6. Sterowanie.

Z uwagi na specyfikę układów technologii wanny przewiduje się montaż szafy sterującej wykonywanej zwykle przez wyspecjalizowanych elektryków zajmujących się technologiami uzdatniania wody. Szafa sterująca jest układem zasilania wszystkich odbiorników technologicznych, jak również posiada odpowiednie zabezpieczenia oraz zależności konieczne do bezpiecznej pracy urządzeń.

Szacunkowe zapotrzebowanie mocy elektrycznej na cele technologii wynosi 16,0 kW.

7.7. Stacja kontrolno-pomiarowo-dozująca.

Stacja jest zautomatyzowanym systemem kontroli wody basenowej, zaprojektowanym w oparciu o mikroprocesor. Kontrola i dozowanie środków chemicznych połączone jest z możliwością sterowania pracą urządzeń technologicznych oraz dokładnymi analizami pracy basenu.

Łatwa dla użytkownika prezentacja menu jest możliwa dzięki wyświetlaczowi LCD obsługiwanemu dotykowo.

Wszystkie sondy i czujniki połączone są z jednostką centralną, dzięki czemu mamy możliwość bezpośredniego monitorowania wszystkich parametrów. Dostępne są również programowalne alarmy na wypadek uszkodzenia elementów lub awarii.

Podstawowe możliwości urządzenia:

- Kontrola i dozowanie pH;
- Kontrola i dozowanie chloru;
- Kontrola Redox;
- Kontrola i sterowanie temperatury wody;
- Zarządzanie czasem pracy pompy filtracyjnej;
- Kontrola poziomu środków chemicznych w pojemnikach;
- Internetowe połączenie.

7.8. Uzbrojenie niecki wanny.

- Dysza denna napływowa ze stali nierdzewnej – 4 szt.
- Odpływ denny ze stali nierdzewnej – 1 szt.
- Odpływ z rynny przelewowej ze stali nierdzewnej – 8 szt.
- Reflektor podwodny RGB ze stali nierdzewnej – 8 szt.

7.9. Atrakcje wodne.

- Masaż ścienny 2-dyszowy – 8 szt.

- Ławka powietrzna ze stali nierdzewnej (kształt dopasowany do siedziska zgodnie z projektem) – 8 szt.
- Masaż podławkowy – 8 szt.

7.10. Pompy masażu wodnego.

Zaprojektowano 4 pompy masażu wodnego. Każda pompa zasila 4 masaże ścienne 2-dyszowe lub 4 masaże podławkowe.

Pompy typu 3HP, klasa Extra o wydajności 45 m³/h, napięcie 400V, moc 2,2 kW. Łożyska SKF stosowane w pompach wykonane ze stali nierdzewnej, uszczelki wykonane z wysokiej jakości gumy EPDM, a wirnik z norylu.

7.11. Dmuchawy masażu powietrznego.

Zaprojektowano 2 dmuchawy masażu powietrznego. Każda dmuchawa zasila 4 ławki powietrzne.

Jednostopniowe dmuchawy bocznokanałowe wyposażone są w silnik elektryczny o mocy 2,2 kW, napięcie 400V. Wysokowydajny wirnik jest przymocowany do osi silnika. Dmuchawy posiadają wentylator do schładzania silnika. Wszystkie główne elementy wykonane są ze specjalnego stopu aluminium, z wyjątkiem silnika.

7.12. Rurociągi i armatura.

Wszystkie przewody instalacji wanny wykonane są z rur i kształtek PCV łączonych przez klejenie na ciśnienie PN10. Armaturę odcinającą o średnicy do Ø75 mm przyjęto o połączeniach mufowych, a powyżej o połączeniach kołnierzowych. Rurociągi z rynien układane będą ze spadkiem 1-2% od wanny do zbiornika wyrównawczego. Rurociągi ciśnieniowe układane będą ze spadkiem 0,3% do miejsc najniższych instalacji w celu spuszczenia wody z całej instalacji.

8. Czyszczenie wanny.

W celu utrzymania norm jakości wody w wannie oraz zachowania standardów higienicznych, należy przestrzegać terminów czyszczenia niecki wanny oraz jej otoczenia. Dla czyszczenia siedziska, ścian i dna basenu należy przewidzieć wykorzystanie odkurzacza basenowego.

9. Personel obsługujący.

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

10. Warunki BHP.

W zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy należy spełniać wymagania określone w Dz.U. Nr 21 poz.73, z dnia 27 stycznia 1994 r. Obsługa urządzeń oraz transport oraz przygotowanie chemikaliów dla potrzeb uzdatniania, może się odbywać tylko przez przeszkolonych pracowników. Pracownicy ci winni być wyposażeni w odpowiedni sprzęt ochronny.

Opracował
Sławomir Malinowski