

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

MODERNIZACJI INSTALACJI TECHNOLOGICZNYCH

DLA KOMPLEKSU BASENÓW W TARNOWSKICH GÓRACH.

INWESTOR : Agencja Inicjatyw Gospodarczych S.A. w Tarnowskich Górach, z
siedzibą przy Ul. Obwodnica 8 w Tarnowskich Górach.

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

Opracował : mgr. inż. Tomasz Szczyrba

Katowice lipiec 2017

1	Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji	.....
1.1	Przedmiot specyfikacji	.....
1.2	Zakres robót objętych specyfikacją	.....
1.3	Terminy realizacji oraz prowadzenie prac	.....
2	Materiały i urządzenia	.....
2.1	Opis instalacji technologii uzdatniania wody basenowej	.....
2.1.1.	Opis istniejących układów	.....
2.1.2	Opis rozbudowywanych układów	.....
2.2	Wykaz podstawowych materiałów i urządzeń do zamontowania	.....
2.3	Wymagania do materiałów i urządzeń	.....
3	Sprzęt	.....
4	Transport i składowanie	.....
4.1	Transport	.....
4.2	Składowanie	.....
5	Wykonanie robót	.....
5.1	Prace przygotowawcze	.....
5.2	Montaż urządzeń stacji uzdatniania wody	.....
5.3	Montaż i przejścia rurociągów	.....
5.4	Wykonanie instalacji rurociągów technologicznych	.....
5.4.1	Wymagania do wykonania instalacji	.....
5.4.2	Czynniki wpływające na proces wykonania i jakość instalacji	.....
5.5	Wykonanie instalacji elektrycznych zasilania urządzeń technologicznych	.....
5.6	Rozruch instalacji technologicznej	.....
6.	Kontrola jakości robót	.....
7.	Obmiar robót	.....
8.	Odbiory robót i podstawa płatności	.....
9.	Przepisy i dokumenty związane	.....
9.1	Normy	.....
9.2	Przepisy prawne	.....

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

Branża: Technologia uzdatniania wody basenowej.

1 Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji.

1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych technologii uzdatniania wody basenowej przy modernizacji instalacji technologicznych, systemu uzdatniania wody basenowej dla kompleksu basenów w Tarnowskich Górach – zadanie:

Modernizacja instalacji technologicznych, systemu uzdatniania wody basenowej dla kompleksu basenów w Tarnowskich Górach przy ul. Obwodnica 8, 42-600 Tarnowskie Góry z zakresu:

- Modernizacja układu dozowania chemikaliów : wymiany sterowników basenowych oraz rozbudowy istniejących celek pomiarowych do pełnego zakresu pomiarowego : ph, redox, chor wolny, wraz z rozbudową układu pomiarowego o pomiar chloru całkowitego
- Regeneracja istniejących filtrów ciśnieniowych
- Wykonanie układu odzysku wody popłucznej do celów płukania filtrów
- Wydzielenie obiegu basenu do nauki pływania (system podciśnieniowy)
- Modernizacja układu automatyki i sterowania instalacji technologicznych w zakresie dostosowanie do obowiązujących standardów i przepisów oraz montaż rozdzielnic przetworników częstotliwości dla pomp obiegowych

1.2 Zakres robót objętych specyfikacją

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót montażowych i instalacyjnych:

- prace przygotowawcze na miejscu budowy nr **CPV 45113000-2, 45212212-5,**
- montaż urządzeń stacji uzdatniania wody basenowej (filtry, pompy, itp.) nr **CPV 45252120-5**
- wykonanie instalacji rurociągów technologicznych nr **CPV 45231000-5, 45232000-2,**
- wykonanie instalacji elektrycznych zasilania urządzeń technologicznych (pompy, szafy sterujące, itp.) nr **CPV 45311000-0, 45317100-3, 45317200-4,**
- rozruch instalacji nr **CPV 45232430-5**
- urządzenia do basenów kąpielowych **CPV 43324100-1**

Zakres robót obejmuje :

a) Modernizacja układu dozowania chemikaliów w zakresie wymiany sterowników basenowych z możliwości odczytu i wysyłania danych do stanowiska komputerowego oraz rozbudowy istniejących wszystkich celek pomiarowych do pełnego zakresu pomiarowego : ph, redox, chlor wolny, chlor całkowity . Ze względu na zużycie sterowników , należy wymienić istniejące sterowniki na nowe , mogące obsłużyć istniejące cele pomiarowe rozbudowane do pełnego zakresu pomiarowego.

Zakres prac:

- dostawa i montaż 4 sterowników•w .Przyporządkowanie sterowników do poszczególnych niecek basenowych wygląda w następujący sposób

Sterownik I (4 kan.)	Sterownik II (4 kan.)	Sterownik III (4 kan.)	Sterownik IV (4 kan.)
B.SPORTOWY	B.REKREACYJNY	ZJEŹDŹALNIA 1	WANNA 1
B.NAUKI PŁYWANIA	B.FALI	ZJEŹDŹALNIA 2	WANNA 2
B.SOLANKOWY	B.ZEWNĘTRZNY	B.DZIKIEJ RZEKI	WANNA 3
B.PRZY BARKU	BRODZIK DLA DZIECI	ZJEŹDŹALNIA NIEB. – OBIEG 4	

- dostawa i montaż nowych naczyń pomiarowych w celu rozbudowy obiegów•w do pełnych zakresów pomiarowych

- dostawa i montaż nowych sond pomiarowych ph, redox, chlor wolny , chlor całkowity

- dostawa i montaż nowych pompek dozujących do rozbudowywanych układów – pompki dozujące membranowe wyposażone w: wyświetlacz graficzny LC , pompka dozująca o wydajności 0,006-10 l/h głowica PVC, Sterowanie wł./wył., sygnał impulsowy, sygnał analogowy, 2-stopniowe monitorowanie poziomów, 2 parametryzowalne przełączniki wyjściowe. Zestaw ssący, zawór dozujący z możliwością czyszczenia bez potrzeby wyłączenia obiegu , przewody dozujące teflonowe.

- Dostawa i montaż stanowiska komputerowego do wizualizacji i archiwizacji danych z czterech Układów Kontroli i Sterowania

- dostawa i montaż mobilnego panelu zarządzającego do kalibracji danych

- budowa infrastruktury sieci bezprzewodowej w przestrzeni technicznej SUW

b) Regeneracja istniejących filtrów ciśnieniowych wraz z wymianą złoża filtracyjnego

W celu przeprowadzenia regeneracji filtrów zainstalowanych obecnie na obiekcie, należy je otworzyć , usunąć znajdujące się wewnątrz złoże filtracyjne i następnie po wypłukaniu zbiorników filtracyjnych , należy przeprowadzić kontrolę stanu technicznego powierzchni ścian filtra (badanie takie powinna przeprowadzić firma specjalistyczna np. przy użyciu metody ultradźwiękowego pomiaru grubości i struktury). Badanie takie ma na celu stwierdzenie czy płaszcz filtra nie posiada wżerów ew. ognisk korozji , które należy usunąć i zabezpieczyć przed nałożeniem warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego (np. przez napawanie lub zaspawanie ew. wżerów). Następnie należy przystąpić do prac przygotowawczych powierzchni wewnętrznych filtrów do procesu nakładania poliuretanowych powłok antykorozyjnych

Po przeprowadzeniu procesu regeneracji filtrów i nałożeniu zabezpieczającej powłoki poliuretanowej , filtry należy ponownie wypełnić nowym złożem filtracyjnym z uwzględnieniem zastosowaniem warstw żwiru, piasku filtracyjnego oraz węgla aktywnego i warstwy złoża Hydro-filt, jako warstwy zabezpieczającej dla węgla aktywnego. Przy wypełnianiu filtrów należy zachować następujący sposób uwarstwienia złoża :

- żwir 3-5mm 15 cm
- żwir 1-2mm 15 cm
- piasek filtracyjny 0,4-0,8mm 80 cm

- węgiel aktywny 20 cm
- złożo Hydro-filt 20 cm

c) Wykonanie układu odzysku wody popłucznej do celów płukania filtrów

Zakres prac obejmuję :

- dostawę i montaż mikrofiltracji o wydajności 5 m³/h , filtrującą wodę na poziomi 20-30nm co pozwoli usunąć bakterie i większość wirusów.
- dostawa i montaż zbiorników w tworzywowych wykonywanych na miejscu (na wodę brudną : pośrednie , centralny ; oraz na wodę czystą po mikrofiltracji)
- Przeróbka instalacji umożliwiająca przejście popłuczyn z filtrów, oraz wykonanie instalacji umożliwiającej płukanie każdego filtra
- Dostawa i montaż pompy do płukania filtrów - Q= 215 m³/h przy H=10 mH₂O o mocy 7,5 kW, zasilana falownikiem i przepływomierzem na tłoczeniu Dn 150,

Pompa powinna spełniać następujące kryteria:

- powinna posiadać powłokę antykorozyjną.
Ochrona przed korozją i agresywnymi mediami dzięki pokryciu powłoką 100% powierzchni wszystkich istotnych elementów mających kontakt z mediami i zagrożonych korozją. Pozwala to zapobiec uszkodzeniom pompy i elementów urządzenia na skutek korozji.
- Dodatkowa osłona wirnika.
Specjalna osłona wirnika wykonana z tworzywa sztucznego, zapobiega rdzewieniu wirnika (po przestoju) i zapewnia cichą pracę.
- Dodatkowa osłona uszczelnienia mechanicznego.
Gniazdo uszczelnienia mechanicznego jest w 100% chronione przed korozją. Zapobiega to powstawaniu ubytków korozyjnych w korpusie pośrednim w obszarze gniazda na pierścieniu uszczelnienia mechanicznego

- dostawa i montaż pompki dozującej środek do dezynfekcji po mikrofiltracji – pompka dozująca podchloryn sodu

d) Wydzielenie obiegu basenu do nauki pływania (system podciśnieniowy)

Zakłada się wykonanie nowej stacji uzdatniania wody , o wydajności 60 m³/h dla niecki do nauki pływania. Zakłada się wykonanie układów filtracji opartych na filtracji podciśnieniowej, pracujących przy zastosowaniu pracujących w układzie pełnej automatyki z zaworami pneumatycznymi , otwartych filtrów podciśnieniowych ze złożem wielowarstwowym zeolitowo – węglowy o frakcjach :

15 cm – żwir 3-5 mm

15 cm – żwir 1-2 mm

70 cm – zeolit 0,5 – 1,0 mm

20 cm – węgiel aktywny granulowany produkowanym z najwyższej jakości łupin orzecha kokosowego (o parametrach nie gorszych niż - liczna jodowa 1000 mg/ g , powierzchnia właściwa metodą BET - 1000 m²/g , wilgotność – 5% ,)

Zakres prac :

- dostawa i montaż filtra podciśnieniowego o wydajności 60 m³/h z opomiarowaniem
 - dostawa i montaż przepustnic z napędem pneumatycznym oraz przepustnic z napędem ręcznym
- Przepustnice zaporowe z dyskiem nierdzewnym, z napędem pneumatycznym dwustronnego działania, elektromagnetycznym zaworem sterującym 5/2 zamontowanym na płycie "Namur", mechanicznym wskaźnikiem położenia i blokiem dławiąco- sterującym, śruby o wymiarach M20 x200, Korpus: Silumin
- Uszczelnienie: Hypalon , Dysk: AISI 316 – stal kwasoodporna , Wał: Niro 1.4104, potrójnie łożyskowany.

- Dostawa i montaż pomp obiegowych : pompa wody brudnej z wbudowanym prefiltrem w układzie pionowym oraz pompa wody czystej w układzie poziomym
– pompy z przetwornikami częstotliwości.

Pompa powinna spełniać następujące kryteria:

- powinna posiadać powłokę antykorozyjną.
Ochrona przed korozją i agresywnymi mediami dzięki pokryciu powłoką 100% powierzchni wszystkich istotnych elementów mających kontakt z mediami i zagrożonych korozją. Pozwala to zapobiec uszkodzeniom pompy i elementów urządzenia na skutek korozji.
- Dodatkowa osłona wirnika.
Specjalna osłona wirnika wykonana z tworzywa sztucznego, zapobiega rdzewieniu wirnika (po przestoju) i zapewnia cichą pracę.
- Dodatkowa osłona uszczelnienia mechanicznego.
Gniazdo uszczelnienia mechanicznego jest w 100% chronione przed korozją. Zapobiega to powstawaniu ubytków korozyjnych w korpusie pośrednim w obszarze gniazda na pierścieniu uszczelnienia mechanicznego

- dostawa i montaż przepływomierza elektromagnetycznego do ciągłej kontroli wydajności filtra.

- dostawa i montaż zbiornika wyrównawczego tworzywowego

- wykonanie instalacji sprężonego powietrza do napędów pneumatycznych

- wykonanie instalacji technologii dla basenu do nauki pływania

- dostawa i montaż przetwornika ciśnienia do pomiaru i regulacji poziomu lustra wody w filtrze oraz dostawa i montaż przetwornika ciśnienia do pomiaru i regulacji poziomu lustra w zbiorniku wyrównawczym

- dostawa i montaż Lampy UV średniociśnieniowej z czujnikiem UV i szafką zasilającą - sterującą i dawce na koniec żywotności 600 J/m² przy przepływie do 63 m³/h,

Wysoko wydajna lampa średnich ciśnień, o następujących cechach:

- Urządzenia wyposażone w ręczny układ czyszczenia rur kwarcowych
- Możliwość (opcjonalnie) wymiany ręcznego urządzenia czyszczącego na urządzenie automatycznego czyszczenia bez konieczności zmiany komory
- Wewnętrzny czujnik UV (widok 360 stopni) zainstalowany w środku komory, a nie na boku (poprawne odczytanie dawki UV)
- Regulacja mocy żarników
- Zewnętrzny, zdalny start-stop np. podczas płukania filtra
- Kontrolera wraz z prezentacją aktualnej dawki UV na wyświetlaczu i możliwością rozbudowy do prezentacji w zewnętrznym systemie zarządzania budynkiem (sygnał BUS)
- Wytrzymała komora ze stali nierdzewnej lub HDPE
- Kontrola pracy każdego z żarników UV
- Zabudowa w linii przepływu: minimalne straty ciśnienia
- Niewielkie wymiary

- dostawa i montaż układu uzupełnia wody do zbiornika wyrównawczego z zaworem z napędem elektrycznym ze sprężyną zwrotną, filtrem wstępnym, układ uzupełniania ze względu na uderzenia hydrauliczne wykonany z PE lub PP.

Układ sterownia i dozowania środków chemicznych wraz z nowymi pompkami dozującymi wchodzi w część **“Modernizacji układu dozowania chemikaliów oraz rozbudowy do pełnego zakresu pomiarowego”**

Dostawa i montaż szafy zasilająco-sterującej wchodzi w część **“Modernizacja układu automatyki i sterowania instalacji technologicznych”**

e) Modernizacja układu automatyki i sterowania instalacji technologicznych w zakresie dostosowanie do obowiązujących standardów i przepisów oraz montaż rozdzielnic przetworników częstotliwości dla pomp obiegowych

Zakres prac obejmują:

- modernizacja istniejących szaf sterowniczych w zakresie dostosowanie do obowiązujących standardów i przepisów
- montaż przetworników częstotliwości dla pomp obiegowych istniejących obiegów oraz rozbudowywanych min. w IP 44 (dla pomp 11kW , 15 kW , 3 kW , 2,2 kW , 4,0kW)
- dostawa i montaż nowych rozdzielni dla rozbudowywanych układów basenu do nauki pływania
- dostawa i montaż stanowiska dyspozytorskiego z wizualizacją pracy urządzeń wszystkich obiegów - filtrów, pomp, zbiorników wyrównawczych, wymienników ciepła (z wykorzystaniem sprzętu komputerowego)
- rozprowadzenie okablowania do wszystkich urządzeń nowych urządzeń

Dostawę i montaż urządzeń zgodnie z poniższym opisem w celu wykonania modernizacji instalacji technologicznych, systemu uzdatniania wody basenowej dla kompleksu basenów.

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Ustalenia zawarte w specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót przewidzianych dla wyżej wymienionego zadania.

1.3 Terminy realizacji oraz prowadzenie prac

Prace które mogą być prowadzone bez przerwy technologicznej należy prowadzić w czasie normalnego funkcjonowania obiektu jak :

- modernizacja układów automatyki chemii , gdyż możliwa jest instalacja nowych sterowników w dzień , a następnie potem w miarę postępu prac w trakcie nocnej zmiany przełączanie układów dozowania.
- wykonanie osobnych obiegów dla basenu do nauki w dzień a następnie przełączenia w nocy
- wykonanie instalacji odzysku z popłuczyn

Harmonogram prac należy ustalić z inwestorem tak aby ograniczyć do minimum czas przerw technologicznych

2.1 Opis instalacji technologii uzdatniania wody basenowej

2.1.1. Opis istniejących układów:

System uzdatniania wody basenowej w istniejących układach jest obiegiem zamkniętym z czynnym przelewem polegającym na odprowadzeniu wody rynnami przelewowymi do zbiornika przelewowego.

Wlot wody obiegowej do basenu odbywa się za pomocą dysz napływowych dennych. Woda obiegowa z niecki jest odprowadzana w ilości 100% przez rynny przelewowe do zbiornika przelewowego. Opisany sposób cyrkulacji wody basenowej zapewnia dobre wymieszanie wody w basenie i gwarantuje szybki i równomierny przepływ uzdatnionej wody wraz z zawartymi w niej środkami odkażającymi przez wszystkie części basenu. Istniejące zbiorniki wyrównawcze pełnią funkcję zbiorników reakcji ozonu gdzie ozon wprowadzany jest za pomocą dodatkowej pompy.

Ze zbiornika przelewowego woda jest pobierana przez pompy obiegowe zaopatrzone w prefiltry (tzw. łapacze włosów i innych drobnych elementów mechanicznych), dalej woda wprowadzana jest na filtry ciśnieniowe wypełnione złożem żwirowo-węglowym. Przed filtrami dozowany jest koagulant w celu wytrącenia cząstek koloidalnie rozproszonych, co polepsza proces oczyszczania wody. Po procesie filtracji woda podawana jest na wymienniki ciepła zasilane z węzła cieplnego. Do rurociągu wody uzdatnionej podawanej na basen dawkowany jest korektor pH oraz podchloryn sodu w celu dezynfekcji wody basenowej. Automatyczny pomiar pH, redox i wolnego chloru w wodzie basenowej pozwala na sterowanie układami dozowania korektora pH oraz dezynfektanta. Po uzdatnieniu woda kierowana jest do dysz napływowych dennych.

Do płukania filtrów wykorzystuje się wodę pobieraną ze zbiornika przelewowego.

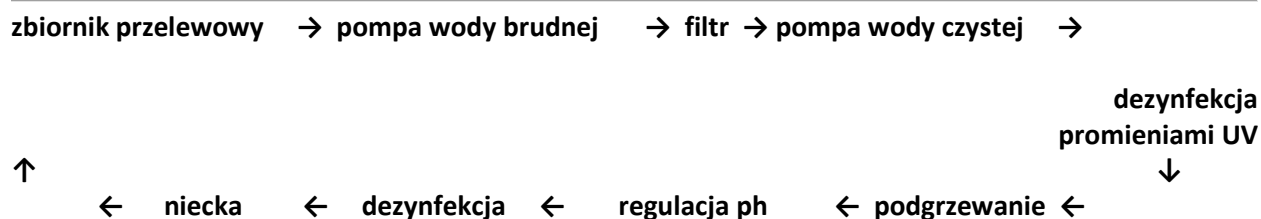
Zbiorniki przelewowe wyposażone są w sondy konduktometryczne zapewniającą pomiar wysokości lustra wody. Układ pomiaru zwierciadła wody zapewnia automatyczne uzupełnianie wody w zbiorniku za pomocą zaworu z napędem elektrycznym, zabezpieczenie pomp cyrkulacyjnych przed suchobiegiem w wypadku zbyt niskiego poziomu wody oraz włączanie sygnalizacji alarmowej w wypadku zbyt wysokiego poziomu wody w zbiorniku (stały przelew do kanalizacji np. w wypadku awarii zaworu e z napędem elektrycznym).

2.1.2 Opis- schemat technologiczny nowo projektowanych układów basenu do nauki pływania:

Woda basenowa uzdatniania będzie w następujących procesach technologicznych:

- Filtracji wstępnej;
- Koagulacji powierzchniowej;
- Filtracji przez złożo żwirowo-węglowe;
- Dezynfekcji na lampie UV;
- Korekcje pH;
- Dezynfekcji podchlorynem sodu;
- oraz dodatkowo rozcieńczania polegającego na uzupełnianiu obiegów wodą świeżą

Stacje uzdatniania działają w obiegu zamkniętym wg następującego schematu



Stacje uzdatniania wody basenowej zostaną zlokalizowana poniżej hali basenowej w podbaseniu. System uzdatniania wody basenowej jest obiegiem zamkniętym z czynnym przelewem polegającym na odprowadzeniu wody rynnami przelewowymi do zbiornika przelewowego.

Wlot wody obiegowej do basenów odbywa się za pomocą kanałów napływowych dennych lub jak w przypadku wanien SPA dysz punktowy dennych . Woda obiegowa z niecki jest odprowadzana w ilości 100% przez rynnę przelewowe do zbiorników przelewowych. Opisany sposób cyrkulacji wody basenowej zapewnia dobre wymieszanie wody w basenie i gwarantuje szybki i równomierny przepływ uzdatnionej wody wraz z zawartymi w niej środkami odkażającymi przez wszystkie części basenu.

Ze zbiornika przelewowego woda jest pobierana przez pompy obiegowe (tzw. pompy wody brudnej) zaopatrzone w prefiltry (tzw. łapacze włosów i innych drobnych elementów mechanicznych), dalej woda wprowadzana jest na filtry podciśnieniowe wypełnione złożem żwirowo-piaskowym z warstwą węgla aktywnego. Przed filtrami dozowany jest koagulant w celu wytrącenia cząstek koloidalnie rozproszonych, co polepsza proces oczyszczania wody. Następnie pompa wody czystej zasysa wodę z filtra i tłoczy kolejno na lampy UV, a następnie na wymiennik ciepła zasilany z węzła cieplnego. Do rurociągu wody uzdatnionej podawanej na basen dawkowany jest korektor pH oraz podchloryn sodu w celu dezynfekcji wody basenowej. Automatyczny pomiar pH, redox , wolnego chloru oraz chloru całkowitego w wodzie basenowej pozwala na sterowanie układami dozowania korektora pH oraz dezynfektanta. Po uzdatnieniu woda kierowana jest do kanałów napływowych dennych lub dysz napływowych dennych.

Do płukania filtrów wykorzystuje się wodę pobieraną ze zbiornika przelewowego.

Średnice rurociągów zostały dobrane tak, aby szybkość przepływu wody utrzymać w granicach 1-2 m/s. Zbiornik przelewowy będzie wyposażony w sondę hydrostatyczną zapewniającą ciągły pomiar wysokości lustra wody. Edycja poziomów progów będzie następowała z panelu operatorskiego. Układ pomiaru zwierciadła wody zapewni automatyczne uzupełnianie wody w zbiorniku za pomocą zaworu z napędem elektrycznym ze sprężyną zwrotną , zabezpieczenie pomp cyrkulacyjnych przed suchobiegiem w wypadku zbyt niskiego poziomu wody oraz włączanie sygnalizacji alarmowej w wypadku zbyt wysokiego poziomu wody w zbiorniku (stały przelew do kanalizacji np. w wypadku awarii zaworu z napędem elektrycznym).

Na ssaniu pomp umieszczone zostaną przepustnice umożliwiające odcięcie pomp i wyczyszczenie prefiltrów (łapacza włosów).

Filtrocykl będzie realizowany automatycznie za pomocą kompletu przepustnic z napędem pneumatycznym wg zadanego algorytmu. Armatura stanowiąca uzbrojenie filtra umożliwia:

- filtrowanie wody,
- płukanie filtra w przeciwnym kierunku i dopłukiwanie zgodne z kierunkiem filtracji,
- odcięcie filtra.

Na instalacji umieszczone będą kurki probiercze do poboru wody przed i za filtrem oraz na wodzie wprowadzanej do niecki .

Zakłada się 24 godzinną pracę układu filtracyjnego.

Szczegółowy opis technologii wraz ze schematem znajduje się w załącznikach .

2.1.3 Odzysk wody z płukania filtrów w celu wykorzystania do ponownego płukania filtrów

W chwili obecnej całość wody wykorzystywanej do płukania filtrów na obiekcie aquaparku jest zrzucana w tym procesie do kanalizacji. Daje to łącznie ok 13.680 m³ wody rocznie. Projekt zakłada wykonanie instalacji odzysku wody popłucznej, która po oczyszczeniu w procesie mikrofiltracji, zostanie ponownie wykorzystana do płukania filtrów. Rozwiązanie takie pozwala na odzyskanie ok 70% wody zużywanej w procesie płukania filtrów na obiekcie. Pozwala również zaoszczędzić na kosztach podgrzewu wody, gdyż woda do płukania pobierana jest nie ze zbiorników retencyjnych poszczególnych obiegów, lecz ze zbiornika wody płuczającej.

W celu uniknięcia konieczności rozkuwania istniejących posadzek na obiekcie, konieczne jest wykonanie przeróbek na instalacji odprowadzania popłuczyn bezpośrednio z filtrów, tak aby zostały one odprowadzone z każdego obiegu do niewielkiego zbiornika buforowego połączonego z pompą przetłaczającą następnie przechwycone popłuczyny do zbiornika magazynowego. Należy w przestrzeni technicznej podbasenia wykonać zbiorniki magazynowe, pozwalające przejść wodę z płukania, co najmniej 2 filtrów Ø2400 mm, co daje zbiornik magazynowy o pojemności ok 55 m³. Woda zgromadzona w tym zbiorniku zostanie następnie przefiltrowana w procesie mikrofiltracji a następnie przepompowana do zbiornika magazynowego wody płuczającej. Zbiornik magazynowy wody płuczającej powinien mieć objętość pozwalającą na przejście ok 70% zgromadzonych popłuczyn czyli ok 40 m³. Pozostałe popłuczyny stanowią ścieki powstałe w wyniku samego procesu mikrofiltracji popłuczyn i będą odprowadzone do kanalizacji. Za zbiornikiem magazynowym wody popłucznej należy wykonać instalację płukania filtrów. Instalacja taka składa się z pompy zasysającej wodę przefiltrowaną i układu rurociągów połączonego odpowiednio z istniejącą instalacją technologiczną poszczególnych filtrów. Wielkość pompy powinna być tak dobrana na wydajność ok 215 m³/h, aby pozwoliła na prawidłowe wypłukanie filtra ciśnieniowego o średnicy Ø2400 mm. Pompa ta powinna być sterowana za pośrednictwem falownika który umożliwi wysterowanie wydajności pompy do takich parametrów, aby można było również swobodnie wypłukać filtry mniejsze. Sterowanie układem płukania powinno się odbywać za pośrednictwem szafy układu sterowania całością instalacji technologicznej na obiekcie

2.2 Wykaz podstawowych materiałów i urządzeń do zamontowania

- Filtr podciśnieniowy ze złożem wielowarstwowym o wydajności, 60 m³/ h pracujący w trybie automatycznym
- Pompy - typu odśrodkowe f-my „Herborner”(lub równoważne) w układzie pionowym z prefiltrem i układzie poziomych bez prefiltra
- Szafa AKPiA zasilająco – sterująca
- Zawory klapowe napędem pneumatycznym podwójnego oraz pojedynczego działania (zamykany sprężyną) z dyskiem nierdzewnym.
- Pompki dozujące z oprzyrządowaniem
- Urządzenia kontrolno-pomiarowe parametrów chemicznych wody dla każdego obiegu
- Cele i sondy pomiarowe
- Lampa UV średniociśnieniowa dawka 600 J/m² przy przepływach 60
- Zbiorniki wyrównawcze z płyt PP dla rozbudowywanych basenów oraz układu odzysku wody z popłuczyn
- Kompletnie orurowanie wraz z armaturą dla każdego obiegu.
- Mikrofiltracja
- Stanowisko komputerowe do wizualizacji i archiwizacji danych
- Infrastruktura sieci bezprzewodowej w przestrzeni technicznej
- Przenośny panel operatorski
- Przepływomierze elektromagnetyczne dla kontroli wydajności obiegów i kontroli wydajności płukania filtrów

2.3 Wymagania do materiałów i urządzeń

Wszystkie materiały (rury, kształtki, złącza, elementy, uszczelki, kleje itp.) i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w aktualnych przepisach, posiadać odpowiednie atesty PZH oraz deklaracje zgodności z wymaganiami dyrektyw europejskich. Należy stosować urządzenia typowo wykorzystywane do uzdatniania wody basenowej..

Stosowane do uzdatniania wody basenowej środki chemiczne muszą spełniać wymagania jakościowe, które umożliwiają stosowanie ich do uzdatniania wody pitnej. Szczególnie odpowiednie atesty PZH.

Rurociągi, kształtki, armatura technologiczna powinny być wykonane z rur ciśnieniowych z PVC twardego łączone za pomocą klejenia na ciśnienia min PN 10, średnice 20mm ÷ 315mm w pomieszczeniach i z PE100 SDR 17 w przypadku rurociągów instalowanych w gruncie lub zalewanych w dnie niecek.

Dodatkowo materiały i urządzenia powinny spełniać następujące warunki:

- nie powinny mieć widocznych uszkodzeń (wgniecień, rys, pęknięć) na swojej powierzchni
- wymiary i ich tolerancje powinny być zgodne z podanymi w normach
- każde urządzenie (filtry, pompy, dmuchawy) powinno posiadać fabryczne oznakowanie – tabliczkę znamionową
- każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, z tym, że w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane:
 - (np wg ISO 161/1:1978:) ^ czynnik transportowy nazwa producenta
 - rodzaj materiału ^ oznaczenie szeregu ^ średnica zewnętrzna w mm
 - grubość ścianki w mm ^ data produkcji - rok. m-c. Dzień ^ obowiązująca norma
- Kleje powinny być dostarczone w szczelnych pojemnikach, uniemożliwiających odparowanie lotnych substancji w nich zawartych. Na żądanie odbiorcy, producent jest zobowiązany dostarczyć świadectwo dopuszczenia danego elementu do stosowania w budownictwie oraz wyniki badań stwierdzających zgodność danej partii wyrobów z wymaganiami obowiązujących norm.
- Dostarczane w ramach projektu wyposażenie sportowe winny spełniać przepisy FINA, a urządzenia do odnowy biologicznej winny zostać zaakceptowane

3 Sprzęt

Rodzaje sprzętu używanego do robót montażowych i instalacyjnych pozostawia się do uznania wykonawcy, po uzgodnieniu z zarządzającym realizacją umowy.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4 Transport i składowanie

4.1 Transport

Wszystkie materiały niezbędne do wykonania elementów wchodzących w skład robót instalacyjnych i montażowych, można przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez zarządzającego realizacją umowy. Załadunek, transport i rozładunek materiałów i urządzeń należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym. Każdorazowo należy uwzględnić zalecenia producenta co do transportu.

4.2 Składowanie

Wszystkie materiały wymagające składowania (rury, kształtki, materiał filtracyjny, urządzenia itp.) muszą być składowane w miejscu specjalnie do tego przeznaczonym, zabezpieczonym przed opadem atmosferycznym oraz przed możliwością skażenia substancjami niebezpiecznymi. Materiały należy zabezpieczyć również pod względem bezpieczeństwa przechodzących obok ludzi (dotyczy to zwłaszcza rur układanych w stos, aby nie nastąpiło niekontrolowane rozsunięcie się stosu rur). Urządzenia o znacznej masie własnej należy ustawiać na powierzchni poziomej, stabilnie i zabezpieczyć przed przewróceniem. Każdorazowo należy uwzględniać zalecenia producenta.

5 Wykonanie robót

Wszelkie prace związane z montażem instalacji technologii uzdatniania wody basenowej powinna wykonywać specjalistyczna firma zajmująca się tego typu instalacjami.

5.1 Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji, wykonawca powinien przede wszystkim:

- wyznaczyć określić w budynku miejsca usytuowania urządzeń (przede wszystkim filtrów i zbiorników wyrównawczych i pomp),
- wyznaczyć miejsca składowania materiałów, drogę dojazdową do transportu urządzeń i rurociągów, ustalić miejsce magazynowania, urządzenia i elementy instalacji zabezpieczonych przed kurzem i opadami atmosferycznymi do wykonywania – zamontowania w pomieszczeniu technicznym,
- plac budowy powinien być ponadto ogrodzony i odpowiednio zabezpieczony, zgodnie z ogólnymi wymaganiami wynikającymi z przepisów.
- na czas prowadzenia prac demontażowych, szczególnie spawalniczych miejsce pracy powinno być odpowiednio wyposażone w sprzęt ppoż. i środki pierwszej pomocy medycznej

5.2 Montaż urządzeń stacji uzdatniania wody

Wszystkie urządzenia stacji uzdatniania wody należy umieścić w miejscach zaznaczonych w projekcie wykonawczym. W przypadku urządzeń składających się z elementów należy urządzenia zmontować zgodnie z instrukcją montażu producenta. Każdorazowo należy stosować się do zaleceń producenta.

Podczas montażu należy zwracać szczególną uwagę na zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Rozmieszczenie i sposób montażu urządzeń powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami.

5.3 Montaż i przejścia rurociągów

Wszystkie przejścia rurociągów do pomieszczenia technicznego wykonać zgodnie z projektem wykonawczym za pomocą pozostawienia otworów w ścianie – osadzenie przejść, zabetonowanie i doszczelnienie żywicami systemowymi.

5.4 Wykonanie instalacji rurociągów technologicznych

5.4.1 Wymagania do wykonania instalacji

Instalacja w pomieszczeniach technicznych zostanie wykonana z rur PVC – U PN 10 łączonych za pomocą klejenia (elementy z PVC) oraz połączeń kołnierzowych (elementy z PVC, elementy z PVC z elementami stali nierdzewnej, lub żeliwnymi). Orurowanie stacji będzie prowadzone po ścianach, pod stropem, oraz nad posadzką i mocowane za pomocą obejm zaciskowych z regulacją oraz wkładką gumową.

Projekt nie przewiduje prowadzenia rurociągów w gruncie. W przypadku wprowadzenia zmian i wystąpienia konieczności prowadzenia rurociągów w gruncie to instalacja beziśnieniowa w gruncie, np. rurociągi przelewowe z rynien do zbiornika wyrównawczego należy wykonywać z rur PVC – U PN 10 .

Instalacja ciśnieniowa układana w gruncie lub w dnie niecek zostanie wykonana z rur PE100 SDR 17 PN 10 . Na wykonanie rurociągów beziśnieniowych do grawitacyjnego odprowadzenia wody dopuszcz się stosowanie rur PE SDR 26 lub rur kanalizacyjnych pod warunkiem, że będą one posiadały atesty PZH dopuszczające do kontaktu z wodą spożywczą.

Wszystkie połączenia rurociągów z urządzeniami i kształtkami powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność.

Wykonawca odpowiedzialny jest za poprawne i solidne wykonanie mocowań rur, oznakowanie ich strzałkami obrazującymi kierunek przepływu, umieszczenie w pomieszczeniu technicznym laminowanych rysunków schematów poszczególnych instalacji technologicznych, oznakowanie armatury zgodnie ze schematami oraz wykonanie prób instalacji:

- próby szczelności dla instalacji,
- próby działania poszczególnych elementów wyposażenia,
- próby działania całości instalacji.

Przed przystąpieniem do prób należy instalację kilkakrotnie przepłukać czystą wodą. Po napełnieniu i odpowietrzeniu instalacji odbywa się próba szczelności na ciśnienie statyczne. W czasie tej próby należy sprawdzić wszystkie miejsca połączeń. Po pozytywnym stwierdzeniu szczelności (braku śladów przecieku) można przystąpić do próby szczelności na ciśnienie próbne. Jako ciśnienie próbne należy przyjąć 1,5 ciśnienia roboczego. Za ciśnienie robocze należy przyjąć maksymalne ciśnienie jakie może wytworzyć pompa zasilająca dany obieg wody. Rurociągi wodociągowe należy poddać próbie zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami , a w szczególności na 1,5 ciśnienia roboczego, ale nie mniej niż 10 bar.

. Instalację – rurociągi uważa się za szczelne, jeżeli w ciągu 20 minut manometr kontaktowy nie wykazuje zmian ciśnienia. Po próbie szczelności instalacji wykonać próbę działania poszczególnych urządzeń (pomp, dmuchaw) a następnie wykonać próbę działania całej instalacji.

5.4.2 Czynniki wpływające na proces wykonania i jakość instalacji

Temperatura i wytrzymałość

Wykonywanie instalacji przy temperaturze niższej niż 5°C, pociąga za sobą zmniejszenie ciągliwości materiałów oraz zmniejszenie skuteczności klejenia. Podczas transportu urządzeń i materiałów należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dochodziło do uszkodzeń mechanicznych (uderzeń, otarć), co może spowodować zmniejszenie wytrzymałości a nawet całkowitą jego nieprzydatność do wbudowania w instalację.

5.4.3. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rury, filtry, pompy z różnych tworzyw termoplastycznych, stali nierdzewnej, żeliwa nie wymagają żadnego zabezpieczenia antykorozyjnego ani z zewnątrz ani wewnątrz. Przewodów wykonanych z tworzyw, nie należy malować ani powlekać agresywnymi farbami lub rozpuszczalnikami. Antykorozyjnie należy zabezpieczyć elementy mocowania rur oraz śruby.

5.5 Wykonanie instalacji elektrycznych zasilania urządzeń technologicznych

Wszystkie urządzenia wymagające zasilania elektrycznego, powinny być podłączone przez wykwalifikowanego elektryka zgodnie z projektem elektrycznym i wymaganiami producenta. Urządzenia powinny posiadać odpowiedni stopień wodoszczelności IP stosownie do

lokalizacji ich w pomieszczeniach. Należy zwrócić szczególną uwagę na izolację przewodów i połączeń elektrycznych.

Podczas montażu urządzeń elektrycznych należy przestrzegać odpowiednich przepisów dotyczących obchodzenia się z prądem elektrycznym.

5.6 Rozruch instalacji technologicznej

Po wykonaniu całości robót instalacyjnych wykonawca dokonuje rozruchu całości instalacji i przeprowadza szkolenie osób mających obsługiwać instalację. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia eksploatatorowi szczegółowych instrukcji obsługi urządzeń i całości instalacji.

Rozruch oraz eksploatacja powinna odbywać się ściśle według wymagań zawartych w instrukcjach obsługi. Wykonawca odpowiedzialny jest za sprawność instalacji w okresie gwarancji zgodnie z warunkami umowy.

6. Kontrola jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów w trakcie wykonywania prac. Kontrola jakości polega na sprawdzeniu:

- dokumentacji technicznej instalowanych materiałów i urządzeń,
- wymaganych atestów i certyfikatów,
- zgodności wykonania z projektem technicznym,
- poprawności wykonania każdego rodzaju robót,
- poprawności wykonania prób szczelności i rozruchu.

7. Obmiar robót

Prowadzenie obmiarów robót jest niezbędne tylko dla umów obmiarowych i do nich odnoszą się ustalenia tego punktu. Dla umów ryczałtowych obmiar sprowadza się jedynie do szacunkowego określenia zaawansowania robót dla potrzeb wystawienia przejściowej faktury.

Obmiar robót ma za zadanie określać faktyczny zakres wykonanych robót wg stanu na dzień jego przeprowadzenia. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót wchodzącym w skład umowy.

Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu zarządzającego realizacją umowy o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni. Wyniki obmiaru są wpisywane do księgi obmiaru i zatwierdzane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zwalnia wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji zarządzającego realizacją umowy.

Długości i odległości pomiędzy określonymi punktami skrajnymi będą mierzone poziomo (w rzucie) wzdłuż linii osiowej. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, to objętości będą wyliczane w m³, jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być mierzone wagowo, będą wyrażone w tonach lub kilogramach. Długości rurociągów w metrach, a ilości elementarne (kształtki, zawory, itp.) w sztukach.

8. Odbiory robót i podstawa płatności

W procesie realizacji wykonania instalacji technologicznej mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe.

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót. W związku z tym, ich zakres obejmuje: sprawdzenie zgodności wykonania z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów.

Przed przekazaniem instalacji technologicznej do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na: sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności, sprawdzenie aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia

Odbiory, częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też nie ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

Instalacja powinna być odebrana przez Urząd Dozoru Technicznego (filtry ciśnieniowe).

Podstawą płatności są ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawartych w wycenionym przez wykonawcę przedmiarze robót. Procedura fakturowania i sposób realizowania płatności powinny być zawarte w umowie.

9. Przepisy i dokumenty związane

9.1 Normy

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i normatywami. W wyjątkowych przypadkach można dopuścić stosowanie innych norm i przepisów lecz muszą one być w tym miejscu wyraźnie określone.

Wyszczególnienie najważniejszych norm:

- DIN 19643 – Uzdatanianie wody w basenach do pływania i w basenach kąpielowych.
- PN-81/B-10700.00 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-EN 1452-1:2000 – Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne.
- PN-IEC 60364-1:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-B-73002:1996 - Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania.
- PN-85/M-34140 – Instalacje do uzdatniania wody. Wymagania i badania odbiorcze.
- PN-EN 1333: 1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór PN
- PN-EN 1452-1 :2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne
- PN-EN 1452-2:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Rury
- PN-EN 1452-3:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody: Kształtki
- PN-EN 1452-4:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody. Zawory i wyposażenie pomocnicze

- PN-EN 1452-5:2002 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów z niezmiękczonego polichlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Przydatność do stosowania w systemie.
- PN-EN ISO 6708: 1998 Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN (wymiaru nominalnego)
- Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
- PN-ISO 4064-2+Adl: 1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne.
- PN-84/B-0 170 I Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach
- PN-92/B-O 1706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
PN-B-01706: 1992/ Azl:1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-87/B-02151.01 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem.
- PN-87/B-02151.02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-87/B-02151.03 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania.
- PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania
- PN-71/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej z polichlorku winylu) i polietylenu.
- PN-B-10702: 1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania
- PN-B-10720: 1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-73001: 1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania.
- PN-B-73002: 1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe. Wymagania i badania.
- PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- PN-70/N-0 1270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
- PN-70/N-0 1270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
- PN-70/N-0 1270.14 Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
- ISO 10508: 1995 Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water systems.
- prPN-EN 806-1 Wymagania dotyczące instalacji wodociągowych (wewnętrznych). Część I: Wymagania ogólne
- prPN-EN 1717 Zabezpieczenie przeciw zanieczyszczeniu wody użytkowej w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zabezpieczających przed przepływem zwrotnym.
- prEN 12731 Plastics piping systems for hot and cold water - Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) part: 1,2,3,5,7
ZA T/97-01-005 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu) (PVC-U) i elementy łączące w rurociągach

ciśnieniowych do wody. Centralny Ośrodek Badawczo -Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.

- ZA T/97-01-010 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Kształtki i elementy łączące w rurociągach, polipropylenu (PP) i jego kopolimerów. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL. Warszawa, 1997 r.
- ZA T/97-01-013 Zalecenia do udzielania aprobat technicznych. Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych w instalacjach ciepłej wody użytkowej i centralnego ogrzewania. Zalecenia dotyczące zakresu stosowania, wymagań i badań. Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL Warszawa, czerwiec 1999 r.
- PN-EN 13451-1:2002 Wyposażenie basenów pływackich. Część 1: Ogólne wymagania bezpieczeństwa i metody badań.
- PN-EN 13451-3:2002 Wyposażenie basenów pływackich. Część 3: Dodatkowe szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań urządzeń basenowych przeznaczonych do wymiany wody.
- PN-EN 13451-8:2002 Wyposażenie basenów pływackich. Część 8: Dodatkowe szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań właściwości rekreacyjnych wody.
- PN-EN 13451-10:2005 (U) Wyposażenie basenów pływackich. Część 10: Dodatkowe szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i metody badań podestów nurkowych, trampolin nurkowych i wyposażenia dodatkowego.

9.2 Przepisy prawne

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakiegokolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Najważniejsze z nich to:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 89/1994 poz.414) wraz z późniejszymi zmianami.
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz.U. Nr 80/2003) wraz z późniejszymi zmianami .
- Ustawa o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 9 listopada 2000 r. (DZ.U. Nr 109/2000 poz. 1157).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków. Dz. U. z dnia 15.02.1994.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690.
- Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej. Departament Zdrowia Publicznego. Wymagania Sanitarne – Higieniczne dla krytych pływalni. Opracował mgr inż. Czesław Sokołowski.
- Główny Inspektor Sanitarny. Departament Bezpieczeństwa Zdrowotnego Wody – Wytyczne Głównego Inspektoratu Sanitarnego w sprawie wymagań jakości wody oraz warunków sanitarno-higienicznych na pływalniach.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 9 listopada 2015r. (Dz.U. z 2 grudnia 2015r. poz.2016)