



ROZBUDOWA INFRASTRUKTURY TURYSTYCZNEJ W KRASNOBRODZIE – ETAP II

**PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY (PFU)
TECHNOLOGIA UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ**



**ADRES
INWESTYCJI**

**Gmina Krasnobród (tereny nad zalewem, przy Punkcie
Informacji Turystycznej i w Urzędzie Miejskim)**

**ZAMAWIAJĄCY
(Inwestor):**

Gminą Krasnobród
ul. 3 Maja 36, 22-440 Krasnobród
tel/fax 84 6607691
www.krasnobrod.pl, um@krasnobrod.pl

WYKONAWCA:

PAG Sp. z o.o.
Bogdanka , 21-013 Puchaczów
tel/fax 81 4625126 , 81 4625136
www.pag.com.pl, pag@pag.com.pl

BRANŻA:

SANITARNA
*CPV – 45200000 - 9 Roboty w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów
budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej*
CPV – 45212212 – 5- Roboty budowlane w zakresie budowy basenów pływackich

OPRACOWAŁA:

mgr inż. Ewelina Stępień

Data wykonania:

lipiec 2011

SPIS TREŚCI:

1. DANE TECHNICZNE INSTALACJI - ZAŁOŻENIA TECHNOLOGICZNE	3
2. TECHNOLOGIA UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ	5
2.1. Filtracja.....	5
2.2. Układ automatyki i sterowania	7
2.3. Koagulacja.....	8
2.4. Korekta pH.....	9
2.5. Chlorowanie wody	9
2.6. Regulator basenowy RB.....	10
2.7. Rurociągi i armatura.....	10
2.8. Odpady i emisja	10
3. ATRAKCJE BASENOWE.....	11
4. Dane na temat bezpieczeństwa	12

1. DANE TECHNICZNE INSTALACJI - ZAŁOŻENIA TECHNOLOGICZNE

Dla basenu pływackiego z mobilnym zadaszeniem, zespołu dwóch basenów rekreacyjnych oraz basenu dla dzieci przyjęto technologię uzdatniania wody opartą na procesach: koagulacja – filtracja – chlorowanie. Projekt technologii uzdatniania wody basenowej opracować w oparciu o normę DIN 19643.

Przyjęto trzy odrębne obiegi uzdatniania wody:

obieg I – basen pływacki

obieg II – zespół dwóch basenów rekreacyjnych

obieg III – basen dla dzieci

Nr obiegu	Opis basenu	Powierzchnia lustra wody [m ²]	Objętość [m ³]	Obciążenie [os./h]	Wydajność filtracji [m ³ /h]	Temperatura [°C]
I	Basen pływacki	72	101	16	32	do rozważenia
II	Zespół dwóch basenów rekreacyjnych	99	ok. 60	37	92	do rozważenia
III	Basen dla dzieci	30	9,1	-	30	do rozważenia

Procesy uzdatniania przewidziano wg DIN 19643 cz. II obejmującą: filtrowanie wstępne przez łapacze włókien i włosów zintegrowane z pompami, koagulację, filtrowanie przez filtry, podgrzewanie, korektę pH, chlorowanie. Doprowadzenie uzdatnionej wody do niecek basenowych odbywać się będzie w tzw. systemie pionowym tj. przez dysze denne zainstalowane w dnie niecki. Woda z basenów będzie odprowadzana w 100% przez rynny przelewowe do odpowiedniego zbiornika przelewowego.

We wszystkich obiegach technologicznych zgodnie z podstawową zasadą cyrkulacji wody opartą na zamkniętym obiegu z czynnym przelewem, kierujemy wodę przelewową z powrotem do obiegu za pośrednictwem zbiornika przelewowego **ZP**. Odpływ wody z koryta przelewu odbywa się grawitacyjnie do zbiornika, skąd zasysana przez pompy obiegowe **PO**, wyposażone w łapacz zanieczyszczeń mechanicznych, tłoczona będzie do filtrów **FI**. Za pompami, a przed filtrami do obiegu dozowany będzie koagulant. Po dokonaniu filtracji woda będzie podgrzewana w wymienniku ciepła **HE-x** zasilanym z instalacji odnawialnych źródeł ciepła (instalacja solarna). W końcowej fazie woda będzie poddana procesowi dezynfekcji przy pomocy podchlorynu sodu a następnie wprowadzona do niecek basenów poprzez dysze dopływowe denne. W celu zapewnienia optymalnej skuteczności dezynfekcji przewiduje się dokonanie korekty pH wody basenowej. Pomiar poziomu chloru użytecznego, pH i Redox będzie odbywał się automatycznie poprzez

zastosowanie kontrolera (regulatora basenowego **RB**). Dozowanie korektora pH oraz podchlorynu sodu odbywać się będzie przy zastosowaniu membranowych pomp dozujących **PD** pracujących w cyklu automatycznym, zintegrowanym z pracą regulatora basenowego. Do zbiornika przelewowego dostarczana będzie z przerwą powietrzną, świeża woda wodociągowa w ilości pokrywającej powstałe ubytki eksploatacyjne oraz konieczną dobową wymianę wody w obiegu. Ilość wody kontrolowana będzie poprzez wodomierze.

Zbiornik przelewowy **ZP** przewiduje się wykonać z tworzywa sztucznego lub jako żelbetowy. Zbiornik wyposażony zostanie w króćce technologiczne: spustowy, przelewowy oraz poziomowskaz wraz z sondami współpracującymi z kontrolerem poziomu **RP** sterującym procesem automatycznego uzupełniania wody. Obniżenie poziomu wody w zbiorniku przelewowym poniżej minimalnego wymaganego poziomu, wywołuje otwarcie elektrozaworu zainstalowanego na przewodzie zasilającym. Obniżenie poziomu wody poniżej stanu krytycznego powoduje wyłączenie pomp obiegowych i zatrzymanie procesu uzdatniania.

Założono płukanie filtrów maksymalnie co trzy dni w godzinach nocnych. W trybie normalnej pracy przewiduje się zatrzymanie pracy instalacji na czas płukania filtrów (przerwa ok. 1 h). Instalacja pracuje ok. 4 miesiące w ciągu roku po czym przewiduje się zatrzymanie instalacji w celu wymiany wody, oczyszczenia niecek, konserwacji urządzeń technologicznych na czas przestoju.

2. TECHNOLOGIA UZDATNIANIA WODY BASENOWEJ

Woda do napełniania basenu powinna spełniać wymagania wody pitnej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 29 marca 2007 r. (Dz. U. Nr 61, poz. 417). W trakcie eksploatacji woda w obiegach winna odpowiadać następującym warunkom:

- pod względem fizycznym winna być czysta, bezbarwna, przezroczysta i bez zapachów
- pod względem bakteriologicznym winna odpowiadać warunkom wody do picia tj. nie może powodować jakiegokolwiek zakażenia u osób kąpiących się, powinna stale zawierać dostateczną ilość środka dezynfekcyjnego, niszczącego natychmiast wszystkie zarazki
- pod względem chemicznym powinna odpowiadać warunkom stawianym wodzie do picia oraz posiadać odczyn zasadowy

2.1. Filtracja

Zadaniem filtrów jest usunięcie z wody zanieczyszczeń mechanicznych, zawiesin i cząstek koloidalnych. Efektywność filtrowania wspomagana jest poprzez stosowanie koagulantów. Filtry wypełnione są piaskiem kwarcowym usypanym na podtrzymującej warstwie żwiru kwarcowego. Złoże usypane jest na dnie dyszowym z dyszami filtracyjnymi. Płukanie filtra odbywa się wodą basenową pobieraną ze zbiornika przelewowego. Woda po płukaniu odprowadzana jest z przerwą powietrzną do studzienki zrzutowej a następnie do kanalizacji sanitarnej.

Filtry

Zbiorniki filtracyjne wykonane z tworzywa sztucznego (poliester wzmacniany włóknem szklanym i żywicą). Każdy ze zbiorników wyposażony jest w dno dyszowe, orurowanie wewnętrzne, włazy rewizyjne, wzierniki oraz króćce przyłączeniowe.

Stacja filtrów dla basenu pływackiego – obieg I

Zbiornik filtracyjny Ø1200 mm (**F1**) o następujących parametrach:

- średnica Ø1200mm; wysokość H=2350 mm
- powierzchnia filtracji $F_f=1,13 \text{ m}^2$
- wydajność (przy $V_f=30 \text{ m/h}$) $Q_f=32 \text{ m}^3/\text{h}$

Stacja filtrów dla zespołu dwóch basenów rekreacyjnych – obieg II

Dwa zbiorniki filtracyjne Ø1400mm (**F2.1; F2.2**) o następujących parametrach:

- średnica Ø1400mm; wysokość H=2450 mm
- powierzchnia filtracji $F_f=1,54 \text{ m}^2$
- wydajność (przy $V_f=30 \text{ m/h}$) $Q_f= 46\text{m}^3/\text{h}$

Stacja filtrów dla obiegu basenu dla dzieci – obieg III

Zbiornik filtracyjny Ø1200 mm (**F3**) o następujących parametrach:

- średnica Ø1200mm; wysokość H=2350 mm
- powierzchnia filtracji $F_f=1,13 \text{ m}^2$
- wydajność (przy $V_f=30 \text{ m}^3/\text{h}$) $Q_f=30 \text{ m}^3/\text{h}$

Pompy obiegowe

Pompy obiegowe zintegrowane z filtrami wstępnymi zapewniają stałą cyrkulację wody w obiegu.

Obieg I :	$Q = 32 \text{ m}^3/\text{h};$	$H = 10 \text{ mH}_2\text{O};$	2 szt.
Obieg II :	$Q = 46 \text{ m}^3/\text{h};$	$H = 10 \text{ mH}_2\text{O};$	2 szt.
Obieg III :	$Q = 30 \text{ m}^3/\text{h};$	$H = 10 \text{ mH}_2\text{O};$	2 szt.

Zbiornik przelewowy

Zbiornik wyposażony w układ uzupełniania wody. W skład kompletnego układu uzupełniania wchodzi:

- komplet kulowych zaworów odcinających
- wodomierz
- konduktometryczne sondy pomiarowe
- elektrozawór (z cewką)
- urządzenie sygnalizacji dźwiękowej (alarm przepełnienia zbiornika)

Przy montażu należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie przerwy pomiędzy końcówką rurociągu wody wodociągowej, a maksymalnym poziomem zwierciadła wody w zbiorniku - zachowanie zabezpieczenia AB (Przerwa powietrzna z przelewem) wg. PN-B-01706/Az1:1999. Uwaga: nie zastosowanie się do ww. normy może spowodować skażenie wody w wodociągu!

Układ uzupełniania wody mierzy następujące stany wody w zbiorniku:

- alarm max: włączenie sygnału alarmowego przepełnienia zbiornika
- poziom max: zamknięcie zaworu uzupełniania wody
- poziom min: otwarcie zaworu uzupełniania wody
- alarm min: włączenie sygnału alarmowego opróżnienia zbiornika, wyłączenie pomp obiegowych w celu ich zabezpieczenia przed suchobiegiem.

Uwaga: wraz z wyłączeniem pomp obiegowych, a więc zatrzymaniem instalacji musi nastąpić automatyczne wyłączenie pomp dozujących chemikalia basenowe oraz układu podgrzewania wody!

Za pojemność użytkową zbiornika uważa się przedział pomiędzy poziomem „alarm max”, a „alarm min”. Przedział pomiędzy „poziomem min”, a „alarm min” to zapas wody pozwalający na wypłukanie filtra. Przedział pomiędzy „poziom max”, a „alarm max” to bufor pozwalający na przechwycenie wody z przelewów wypartej przez użytkowników lub spływającej z rynien przelewowych po zatrzymaniu instalacji (wyłączeniu pomp obiegowych). Należy pamiętać aby wysokość czynna zbiorników umożliwiała swobodny spływ wody z rynien przelewowych.

2.2. Układ automatyki i sterowania

Projektowana instalacja pracuje w trybie automatycznym. Układ sterowania realizuje wszystkie wynikające z technologii regulacje i blokady. Szafa zasilająca – sterownicza wraz z okablowaniem objęta jest dostawą wykonawcy technologii uzdatniania wody.

W ramach instalacji przewidziano następujące pomiary:

Pomiar przepływu wody

Na przewodzie zasilania świeżą wodą projektuje się montaż wodomierza.

Funkcje:

- kontrola ilości uzupełnianej wody
- kontrola przepływu wody po otwarciu zaworu elektrycznego na wodzie uzupełniającej do zbiornika ZP (brak przepływu wody po otwarciu zaworu wody uzupełniającej sygnalizowany jest jako stan awaryjny)

Pomiar poziomu wody w zbiorniku przelewowym

Przewiduje się automatyczne uzupełnianie eksploatacyjnych ubytków wody za pomocą układu regulacji poziomu wody w zbiorniku przelewowym. Zintegrowany układ pomiaru poziomu wody w sposób automatyczny otwiera zawór na zasilaniu wodą wodociągową celem uzupełnienia niedoboru.

Otwarcie zaworu napełniającego sygnalizowane będzie na panelu kontrolera.

Funkcje:

- przy poziomie H wyłączany jest zawór wody uzupełniającej
- przy poziomie L załączany jest zawór wody uzupełniającej
- przy poziomie LL automatyka wyłącza pompy wody obiegowej, sygnalizowany jest stan awaryjny – suchobieg; ponowne załączenie może mieć miejsce po osiągnięciu poziomu L

Lokalne wskazanie ciśnienia za filtrem

Funkcja: określenie straty ciśnienia na złożu, kontrola pracy filtra

Lokalne wskazanie ciśnienia przed filtrem

Funkcja: określenie straty ciśnienia na złożu, kontrola pracy filtra

Pomiar potencjału redox

Pomiar i regulacja pH wody basenowej

Funkcja:

- pomiar pH
- regulacja wydajności dozownika
- sygnalizacja przekroczenia zadanych wartości granicznych (sygnalizacja stanu ostrzegawczego)

Pomiar i regulacja stężenia wolnego chloru w wodzie, w niecce basenowej

Funkcja:

- pomiar stężenia wolnego chloru
- regulacja wydajności dozownika
- sygnalizacja przekroczenia zadanych wartości granicznych (sygnalizacja stanu ostrzegawczego)

Pomiar i regulacja temperatury wody wlotowej do niecki basenu

Temperatura wody będzie regulowana zaworem regulacyjnym zamykającym. Zabezpieczenie przed niekontrolowanym wypływem czynnika grzewczego zapewni kontroler wyposażony w czujnik temperatury zainstalowany na przewodzie wody basenowej. Wartość zadana temperatury nastawiana jest na kontrolerze.

Funkcja:

- pomiar temperatury
- regulacja temperatury poprzez sterowanie pracą elektrozaworu zamontowanego na przewodzie dopływu czynnika grzewczego do wymiennika ciepła.

Miejsce poboru próbek wody

Dla badania jakości próbek wody basenowej w instalacji przewidziano następujące miejsca do poboru próbek wody:

- bezpośrednio z basenu - 0,40 m pod powierzchnią lustra wody
- przed i za filtrami
- przed wlotami do niecki za dozownikiem podchlorynu sodu

2.3. Koagulacja

Koagulant powoduje wytrącanie się zanieczyszczeń w postaci kłaczków, zwiększając tym samym efektywność procesu filtracji. Zaleca się stosowanie koagulantów opartych na solach aluminium w postaci płynnej np. koagulant PAC zawierający polichlorek aluminium.

- dawka projektowa: 0,3 – 0,5 mg / m³ wody obiegowej

Dobrano zestaw dozujący **PD** składający się ze stacji koagulacji, lancy ssawnej z zaworem stopowym pływakowym wykonanej z PVC, przewodu dozującego wykonanego z PE oraz króćca dozującego PVC z zaworem zwrotnym o stosownej wydajności. W skład stacji koagulacji wchodzi perystaltyczna pompka dozująca koagulant, którą steruje programowalny mikroprocesor w funkcji wielkości dawki, wydajności SUW. Stacja przystosowana jest do dozowania koncentratu koagulantu bezpośrednio z fabrycznego opakowania.

2.4. Korekta pH

Wartość pH wody basenowej powinna znajdować się w przedziale 7,0 - 7,4. Odchylenia od tych wartości związane są z obniżeniem efektywności procesu dezynfekcji oraz negatywnym oddziaływaniem na osoby kąpiące się. W przypadku wody alkalicznej (pH=8) preparaty dezynfekcyjne działają mniej skutecznie, jednocześnie występuje zmętnienie wody. Zbyt niskie pH powoduje podrażnienie oczu kąpiących się jak i zwiększenie korozyjnego działania wody na urządzenia technologiczne oraz elementy wyposażenia. Zaleca się stosowanie produktów specjalistycznych produkowanych dla celów uzdatniania wody.

Środki korygujące:

- podwyższanie pH (pH plus – zawierający roztwór węgla sodu)
- obniżanie pH (pH minus – zawierający kwas siarkowy o stężeniu max 50%)

Średnie zużycie środków zostanie ustalone w trakcie rozruchu technologicznego obiektu. Dla celów projektowych przyjęto dawkę 1,5 ml roztworu (pH - minus/pH - plus)/m³ wody uzdatnianej. Zestaw dozujący (**PD-x**) składa się z membranowej pompki dozującej, lancy ssawnej z zaworem stopowym pływakowym wykonanej z PVC, przewodu dozującego wykonanego z PE oraz króćca dozującego z PVC z zaworem zwrotnym o stosownej wydajności.

2.5. Chlorowanie wody

Celem dezynfekcji jest zniszczenie bakterii znajdujących się w wodzie lub usunięciu ich w takim stopniu, aby nie stwarzały one zagrożenia dla zdrowia kąpiących się w basenie. Dezynfekcja wody basenowej przeprowadzana jest metodą poprzez dodawanie odpowiednich ilości podchlorynu sodu dążąc do zapewnienia stałego poziomu chloru użytecznego na poziomie nie mniejszym niż 0,25 mg/l mierzonym na odpływie wody z niecki.

Stosowanie podchlorynu sodu stabilizowanego (o przedłużonym okresie trwałości i gwarantowanych parametrach) ogranicza zjawisko tworzenia się niepożądanych związków chloru wymagających uzupełnienia dodatkową ilością świeżej wody.

- wymagana koncentracja 0,3 g / m³ (dla wanny z hydromasażem 1g/m³)

Praca stacji dozujących (**PD-x**) sterowana jest kontrolerami **RB** zintegrowanymi z układami pomiarowymi parametrów wody basenowej Cl_2 , pH oraz Redox. Stacje dozowania wyposażone są w lancę ssawną z zaworem stopowym pływakowym wykonaną z PVC, przewodu dozującego z PTFE oraz króćca dozującego PVC z zaworem zwrotnym stosownej wydajności.

2.6. Regulator basenowy RB

Przewiduje się montaż urządzeń kontrolno-pomiarowych realizujących:

- pomiar potencjału redox
- pomiar poziomu pH
- pomiar stężenia wolnego chloru
- pomiar temperatury wody basenowej

Regulatory wyposażone są w filtr zanieczyszczeń oraz kontrolę przepływu wraz z układem sygnalizacji wymaganego strumienia przepływu. W komplet wchodzi cęła pomiarowa wraz z elektrodami.

2.7. Rurociągi i armatura

Przewody wody technologicznej w obrębie stacji należy wykonać z rur PVC-U (PN6 lub większe), łączonych za pomocą klejenia. Należy zwracać szczególną uwagę, aby klejenie nie odbywało się w temp. poniżej $+5^{\circ}\text{C}$.

2.8. Odpady i emisja

Odpady stałe:

- Zanieczyszczenia mechaniczne zbierane przez filtry wstępne pomp obiegowych (głównie włosy, skrawki tkanin i elementy szaty roślinnej otoczenia obiektu). Odpady wywożone będą na wysypisko śmieci
- Opakowania polietylenowe po chemikaliach basenowych. Opakowania odbierane będą przez wyspecjalizowaną firmę (dostawcę chemikaliów basenowych).
- Worki papierowe po dostarczonej ziemi okrzemkowej. Worki wywożone będą na wysypisko śmieci

Odpady ciekłe:

- Woda po płukaniu filtra
- Woda z urządzenia kontrolno pomiarowych
- Woda po opróżnianiu instalacji na czas konserwacji, remontów instalacji lub zakończeniu sezonu.

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.

3. ATRAKCJE BASENOWE

Atrakcje basenowe stanowią wzbogacenie basenów zachęcające do ruchu i ćwiczeń fizycznych zapewniających utrzymanie dobrej kondycji. Przyczyniają się równocześnie do znacznego podwyższenia przyjemności spędzania wolnego czasu w basenie.

Wybór atrakcji

- a) masaż karku (opcja) – składa się z szerokiej wylewki skierowanej w dół (na użytkowników), z której, pod ciśnieniem, wypływa woda tłoczona przez pompę masażu; woda pobierana jest z niecki basenowej króćcem zabetonowanym w bocznej ścianie basenu,
- b) tryski wodne (np. typu NIRBO) – w ramach wyposażenia podstawowego należy zaprojektować i dostarczyć 4 urządzenia tryskowe.
- c) zjeżdżalnia (opcja) – zasilanie zjeżdżalni zapewnia pompa zasysająca wodę ze zbiornika przelewowego lub bezpośrednio z niecki basenu,
- d) mała zjeżdżalnia (wyposażenie podstawowe) - wysokość 1,5 m dla dzieci.
- e) grzybek wodny (opcja) – system ten jest atrakcją każdego obiektu rekreacyjnego. W skład urządzenia wchodzi część montowana w powłoce basenu oraz instalacja do wytwarzania przepływu. Grzybki mają średnicę parasola od 1,0 - 2,3 m. Wysokowydajna pompa z brązu wytwarza bardzo silny strumień,
- f) ławeczki, siedziska (wyposażenie podstawowe) – opcjonalnie mogą zostać doposażone w leżanki powietrzne – do ławeczek podłączone są płytki napowietrzające umieszczone w siedziskach połączone z dmuchawą powietrzną boczno – kanałową,
- g) gejzer powietrzny (opcja) – jest to płytka napowietrzająca umieszczona w dnie basenu połączona z dmuchawą boczno – kanałową powietrza; należy zachować możliwie jak najmniejszej odległości między kompresorem, a częściami armatury; rurociąg musi mieć pętlę wydostającą się ponad lustro wody (syfon),
- h) masaż ścienny typu np. Combi-Whirl 2 (opcja) – urządzenie wykonane z brązu, masaż wodno – powietrzny dwu – dyszowy do montażu w ścianie basenu. W komplecie znajduje się pompa masażu, dysze masażu ze stali nierdzewnej, dysza ssąca z sitem zatrzymującym zanieczyszczenia.

4. Dane na temat 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. Nr 21 poz. 73 z dnia 27.10.94 r.) 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). W ramach realizacji kontraktu należy dostarczyć ubrania i wyposażenie ochronne oraz zestaw narzędzi do utrzymania basenów.

Pomieszczenia magazynowe na środki chemiczne będą wykorzystywane jednocześnie jako pomieszczenia przeznaczone do zlokalizowania urządzeń dozujących reagenty przeznaczone do uzdatniania wody basenowej. Chemikalia magazynowane będą w fabrycznie zamkniętych opakowaniach o pojemności 35l. Z opakowań tych (bez konieczności przelewania) będą również pobierane chemikalia przez systemy dozujące. Pomieszczenia te powinny być usytuowane w sąsiedztwie stacji filtrów.

Magazyn odczynnika pH (kwas siarkowy o stężeniu do 50%) i koagulantu

Kanalizacja – zapewniająca odpływ z posadzki do kanalizacji sanitarnej,

Zawór czerpalny ze złączką do węża do zmywania posadzki – 1 szt.,

Zlewozmywak kwasoodporny z zimną i ciepłą wodą – 1 szt.,

Natrysk bezpieczeństwa służący do obmycia całego ciała – 1szt.

Wentylacja grawitacyjna oraz mechaniczna – wyciągowa – minimum 5 wymian/h, możliwość uruchamiania z zewnątrz poprzez wyłącznik ścienny, otwieranie drzwi (wyłącznik krańcowy) lub załączanie oświetlenia, wyciąg z góry i z dołu pomieszczenia 50/50%, kratki wyciągowe dolne ~ 20 cm nad posadzką.

Podjazd z zewnątrz budynku dla dostaw chemikaliów

Studzienka bezodpływowa lub taca bezodpływowa do utylizacji chemikaliów.

Magazyn podchlorynu sodu

Kanalizacja – zapewniająca odpływ z posadzki do kanalizacji sanitarnej,

Zawór czerpalny ze złączką do węża do zmywania posadzki – 1 szt.,

Umywalka z zimną i ciepłą wodą wyposażona w oczomyjki – 1 szt.,

Wentylacja grawitacyjna oraz mechaniczna – wyciągowa – minimum 5 wymian/h, możliwość uruchamiania z zewnątrz poprzez wyłącznik ścienny, otwieranie drzwi (wyłącznik krańcowy) lub załączanie oświetlenia, wyciąg z góry i z dołu pomieszczenia 50/50%, kratki wyciągowe dolne ~ 20 cm nad posadzką,

Podjazd z zewnątrz budynku dla dostaw chemikaliów

Studzienka lub taca bezodpływowa do utylizacji chemikaliów w sedymentacji.

Niniejszy PFU został sporządzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. nr 202, poz. 2072 z dnia 16 września 2004. z późniejszymi zmianami)

Opracowała:

mgr inż. Ewelina Stępień