



Sygnatura: W.14.06

Umowa nr: ZP/342/54/2006

Temat: **Budowa i modernizacja ujęcia wody „Majówka” w Karpaczu**

Obiekt: **Technologia ujęcia i uzdatniania wody**

Lokalizacja: KARPACZ ul. Leśna

Stadium projektu: **PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY**
BRANŻA: SANITARNA, TECHNOLOGIA

Inwestor: Gmina Karpacz

Zawartość opracowania:

1. Strona tytułowa
2. Opis techniczny
3. Rysunki wg załączonego spisu
4. Informacja BIOZ

Oświadczamy, że niniejsze opracowanie jest zgodne z umową, kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i zostało sporządzone zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant: mgr inż. Jerzy Guzik
nr uprawnień: 74/76/Wwm

Sprawdzający: mgr inż. Urszula Synowiec
nr uprawnień: 1716/87

Jelenia Góra, grudzień 2007

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.2. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
1.3. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.....	3
2. STAN ISTNIEJĄCY.....	4
3. PARAMETRY UJMOWANEJ WODY. TECHNOLOGIA UZDATNIANIA.....	4
4. UJĘCIE WODY.....	5
4.1. UJĘCIE NA POTOKU BYSTRZYK.....	6
4.2. ISTNIEJĄCE UJĘCIE DRENAŻOWE „MAJÓWKA”.....	6
4.3. ZASILANIE Z PRZELEWU ZBIORNIKA „ORLINEK”.....	7
4.4. PROJEKTOWANE UJĘCIE DRENAŻOWE PRZY POTOKU BYSTRZYK.....	7
5. URZĄDZENIA I INSTALACJE UZDATNIANIA WODY.....	8
5.1. UKŁAD DOPŁYWU WODY DO FILTRÓW.....	8
5.1.1. <i>Urządzenia dodatkowe na dopływie ze zbiornika „Orlinek”</i>	9
5.2. FILTRACJA WODY.....	9
5.3. DMUCHAWA DO PŁUKANIA FILTRÓW.....	11
5.4. DEZYNFEKCJA WODY.....	12
5.4.1. <i>Dozowanie podchlorynu sodu</i>	12
5.4.2. <i>Dezynfekcja promieniowaniem UV</i>	13
5.5. SPRĘŻARKA. INSTALACJA SPRĘŻONEGO POWIETRZA.....	13
5.6. INSTALACJE TECHNOLOGICZNE UZDATNIANIA WODY.....	14
6. OGRZEWANIE, WENTYLACJA, OSUSZANIE POWIETRZA.....	14
7. KANALIZACJA WEWNĘTRZNA W HALI FILTRÓW.....	15
8. ZBIORNIK WODY CZYSTEJ.....	15
9. SIECI WODOCIĄGOWE NA TERENIE DZIAŁKI Z KOMORĄ FILTRÓW.....	16
10. SIECI I OBIEKTY KANALIZACYJNE NA TERENIE DZIAŁKI Z KOMORĄ FILTRÓW.....	16
10.1. NEUTRALIZATOR ŚCIEKÓW CHEMICZNYCH.....	16
10.2. SIECI KANALIZACYJNE.....	17
10. ODSTOJNIK WÓD Z PŁUKANIA FILTRÓW.....	17
14. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ.....	19

SPIS RYSUNKÓW

1. Orientacja

T.1. Plan sytuacyjny terenu ujęcia, skala 1:250

T.2. Schemat technologiczny

T.3. Rzut komory filtrów, skala 1:50

T.4. Przekrój A-A komory filtrów, skala 1:50

T.5. Kanalizacja komory filtrów, skala 1:50

T.6. Profile rurociągów kanalizacji z komory filtrów, skala 1:100/250

T.7. Neutralizator ścieków, skala 1:25

T.8. Rzut zbiornika wody czystej $V=2 \times 300 \text{ m}^3$, skala 1:100

T.9. Przekroje zbiornika wody czystej $V= 2 \times 300 \text{ m}^3$, skala 1:100

T.10. Osadnik wód z płukania filtrów, skala 1:50

T.11. Komora pompowni wód drenażowych, skala 1:25

T.12. Rurociągi przy komorze zbiorczej wód drenażowych, skala 1:50

T.13. Profile rurociągów wodociągowych, skala 1:100/250

T.14. Profil rurociągu wody z Orlinka, skala 1:100/250

1. Część ogólna.

1.1. Podstawa opracowania.

- Umowa zawarta z Gminą Karpacz
- Projekt Budowlano-wykonawczy, część technologiczno-instalacyjna modernizacji ujęcia wodnego „Majówka” w Karpaczu, opracowany przez „Zakład Badawczo–Wdrożeniowy Inżynierii Ochrony Środowiska Politechniki Wrocławskiej w Jeleniej Górze, projektant H. Aleksandruk, kwiecień 1997r.
- Dokumentacja Hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód podziemnych z utworów karbonu górnego MAJÓWKA w Karpaczu
- mapy do celów projektowych
- badania składu wody surowej uzyskane od Inwestora
- wizja lokalna
- uzgodnienia z inwestorem i użytkownikiem obiektu.

1.2. Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje swym zakresem projekt budowlany branży technologicznej i sanitarnej budowy i modernizacji ujęcia wody w „Majówka” w Karpaczu, w tym:

- urządzenia i instalacje technologiczne uzdatniania wody
- zbiornik wody czystej
- kanalizacja podposadzkowa w projektowanej części budynku stacji
- odstojnik popłuczyn
- międzyobiektove sieci wod.-kan. na terenie rejonu stacji
- wytyczne dla branży AKPiA.

1.3. Podstawowe założenia projektowe.

Podstawowe założenia przyjęte do celów projektowych:

- maksymalna wydajność dobową $Q_{dmax} = 1500 \text{ m}^3/\text{d}$
- wydajność robocza ujęcia wody i urządzeń uzdatniania $Q_U = 1500 \text{ m}^3/\text{d} : 20 \text{ h} = 75 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie wody podawanej do sieci – zasilanie grawitacyjne sieci ze zbiornika retencyjnego
- projektowane obiekty są zlokalizowane na terenie działki, w granicach istniejącego i wygroźzonego terenu zagospodarowania ujęcia wody „Majówka”.

2. Stan istniejący.

Obecnie ujęcie wody „Majówka” pracuje w oparciu o następujące źródła wody:

- ujęcie powierzchniowe na potoku Bystrzyk; woda doprowadzana jest do istniejącego zbiornika wody $V=200\text{ m}^3$ poprzez dwukomorowy filtr grawitacyjny

- dopływ wody z przelewu zbiornika retencyjnego ujęcia Orlinek; następuje on bezpośrednio do zbiornika retencyjnego

- chwilowo nie eksploatowane studnie drenażowe przy ujęciu Majówka; mogące zasilać bezpośrednio zbiornik retencyjny $V=200\text{ m}^3$.

Woda znajdująca się w zbiorniku retencyjnym poddawana jest dezynfekcji za pomocą podchlorynu sodu.

Ze zbiornika woda płynie grawitacyjnie do sieci wodociągowej.

3. Parametry ujmowanej wody. Technologia uzdatniania.

Wody z doprowadzonych obecnie do terenu ujęcia „Majówka” źródeł (ujęcie na potoku Bystrzyk, studnie drenażowe na ujęciu Majówka, dopływ z przelewu zbiornika Orlinek) charakteryzują się:

- obniżonym odczynem – pH 5,4÷6,7
- niską mineralizacją
- niską twardością
- niską zawartością form azotu (amoniak, azotyny, azotany)
- woda jest klarowna
- barwa wody nie przekracza norm
- zawartość żelaza, manganu, metali ciężkich - w normie

Woda wymaga:

- podwyższenia odczynu
- podwyższenia zawartości wapnia i magnezu (twardość wody poniżej zalecanej dla wody do celów pitnych i gospodarczych)
- zabezpieczenia przed okresowym wzrostem zawiesin, wywołanych gwałtownymi spływami wód po opadach atmosferycznych lub gwałtownymi roztopami
- zabezpieczenia pod względem bakteriologicznym (umożliwienie skutecznej dezynfekcji wody)

Poza zbyt niskim odczynem i twardością, ujmowana woda spełnia wymogi jakościowe. Przekroczenia poszczególnych składników mogą występować sporadycznie (zawiesina, mętność, barwa), głównie na ujęciu powierzchniowym potoku Bystrzyk – w krótkotrwałych okresach bezpośrednio po gwałtownych opadach atmosferycznych.

Przyjmuje się zastosowanie następującego układu technologicznego uzdatniania wody:

- pobór wody z poszczególnych źródeł realizowany w sposób niezależny od siebie, z pomiarem mętności wody z każdego ze źródeł i blokowaniem poboru w okresie podwyższonych wskaźników zanieczyszczeń
- filtracja jednostopniowa z prędkością do $v = 10$ m/h przez złożę wielowarstwowe:
piasek o uziarnieniu $0,8\div 1,6$ mm o wysokości warstwy filtracyjnej 400 mm
złożę HYDROCLEANIT produkowane z dolomitu, o uziarnieniu $1,0\div 4,0$ mm, o wysokości warstwy 600 mm
warstwa podtrzymująca żwirowa o uziarnieniu $10\div 20$ mm i wysokości 300 mm
- dezynfekcja miejscowa wody promieniowaniem UV
- dezynfekcja wody podchlorynem sodu dawką do $1,5$ g Cl_2/m^3 , w zależności od potrzeb technologicznych
- gromadzenie wody w zbiorniku retencyjnym
- grawitacyjne zasilanie sieci wodociągowej ze zbiornika retencyjnego.

4. Ujęcie wody.

Przyjęta ilość wody pobierana do uzdatniania, z wszystkich źródeł wody, wynosi 1500 m³/d. Godzinowa wydajność instalacji uzdatniania $Q_u = 75$ m³/h; przyjęto 20-godzinną pracę systemu uzdatniania w ciągu doby.

Dopływ wody do komory filtrów projektuje się niezależnie dla każdego z 4 źródeł wody:

- istniejące ujęcie powierzchniowe na potoku Bystrzyk,
- istniejące ujęcie drenażowe „Majówka”;
- istniejące doprowadzenie wody ze zbiornika przy hotelu Orlinek;
- projektowane ujęcie drenażowe przy potoku Bystrzyk.

W zależności od zapotrzebowania wody, bieżącej wydajności poszczególnych źródeł wody zależnej od pory roku i rozkładu opadów atmosferycznych i aktualnych parametrów fizykochemicznych – możliwe jest odłączenie każdego ze źródeł wody, ręcznie przez obsługę oraz automatycznie w przypadku wykrycia pogorszenia jakości wody (parametrem wskaźnikowym jest mętność wody) z danego dopływu do filtrów.

4.1. Ujęcie na potoku Bystrzyk.

- a) - pobór wody w ilości do 1019 m³/d, maksymalny pobór wody godzinowy w ilości do $Q_{h1} = 42,45 \text{ m}^3/\text{h}$ (zgodnie z wydanym pozwoleniem wodno prawnym na pobór wód z potoku Bystrzyk)
- b) - wykonanie rurociągu przepinającego PEØ160 od istniejącego rurociągu wA200 do komory filtrów, długości $L = 34 \text{ m}$ – szczegóły dotyczące tego rurociągu wg odrębnego tomu opracowania.

Dopływ wody do komory filtrów – grawitacyjnie.

4.2. Istniejące ujęcie drenażowe „Majówka”.

- a) - pobór wody w ilości do 230,1 m³/d, pobór wody godzinowy maksymalnie do $Q_{h2} = 20,56 \text{ m}^3/\text{h}$,
- b) - montaż pompy głębinowej Grundfos typ SP 17-2, $N=1,1 \text{ kW}$, z płaszczem chłodzącym i podporami do montażu poziomego; w istniejącej komorze zbiorczej wód drenażowych na zlokalizowanej przy istniejącym zbiorniku wody $V = 200 \text{ m}^3$

- parametry pompy:

wydajność $Q = 6 \div 20 \text{ m}^3/\text{h}$

wysokość podnoszenia $H = 22 \div 12 \text{ m}$

moc nominalna silnika $N = 1,1 \text{ kW}$,

przyłącze pompy Rp 2 ½”

wbudowany zawór zwrotny

materiał pompy, silnika, wirnika – stal nierdzewna

Pompa tłoczy wodę do wyżej położonej komory filtrów. Montaż pompy poziomo na dnie komory zbiorczej, na podporach do montażu poziomego oraz z płaszczem chłodzącym.

- c) - wykonanie rurociągu tłoczego PEØ90 od w/w komory do komory filtrów, długości $L = 32 \text{ m}$
- d) – wykonanie podwyższenia komory zbiorczej i nowego przykrycia z włazami
- e) – wykonanie przelewu z komory, rurociągiem PEØ90, do istniejącej kanalizacji kd300 wraz ze studzienką kanalizacyjną S12 (oznaczona na rys. nr T.12 jako K 8) Ø600mm i studzienką S11 (oznaczoną na rys. T.12 jako K9) Ø1000 + łączący je rurociąg Ø0,16PVC.
- f) – wykonanie węzła z zasuwą odcinającą dopływ do komory oraz obejściem komory z zasuwą (odpływ do studzienki K8) – na istniejącym rurociągu zbiorczym dopływu wody z drenaży do komory – patrz rys. T.12.

Praca pompy zainstalowanej w komorze zbiorczej może być w trybach:

- automatycznym, załączanie od poziomów wody w zbiorniku wyrównawczym oraz wyłączenie w przypadku sygnalizacji mętnościomierza o pogorszeniu jakości wody
- ręcznym, według ustawienia obsługi wraz z wyłączeniem w przypadku sygnalizacji mętnościomierza o pogorszeniu jakości wody
- serwisowym, niezależny od poziomu wody w zbiorniku i wskazań mętnościomierza

Dodatkowo wyłączenie pompy sondą poziomu wody w komorze – zabezpieczenie przed suchobiegiem – w każdym w w/w trybów pracy.

4.3. Zasilanie z przelewu zbiornika „Orlinek”.

- a) - pobór wody w ilości do 300 m³/d, przepływ godzinowy w zależności od wydajności dopływu z przelewu
- b) - wykonanie rurociągu PEØ90 doprowadzającego wodę z przelewu zbiornika do projektowanej komory filtrów, L = 82 m (poprzez wbudowanie trójnika na istniejącym rurociągu wA80 wraz z dwiema zasuwanami DN80),
- c) - wykonanie rurociągu PEØ90 zrzutu wody z przelewu do studzienki S12 (oznaczona na rys.T.12 jako K8), poprzez wbudowanie trójnika z zasuwą na istniejącym rurociągu wA80. Pozostawia się możliwość bezpośredniego zasilania zbiornika V=200 m³ wodą z przelewu zbiornika przy hotelu Orlinek.

Rozwiązanie obejścia oraz włączenia w istniejący rurociąg wody z przelewu zbiornika Orlinek – patrz rys. nr T.12

- d) – wykonanie rurociągu Ø 32 PE, długości 25,0 m z odejściem w punkcie Wo10 w celu możliwości czyszczenia osadników popłuczyn, z zaworem do podłączenia węża, oraz rurociągu odwadniającego ten rurociąg Ø 32 PE ze spustem w studni S8, długości 17,0 m. Rurociąg wykonać na głębokości ok. 1,6 m ze spadkiem zgodnym ze spadkiem terenu. Rurociąg odwadniający wykonać ze spadkiem w kierunku studni S8 umożliwiającym całkowite opróżnienie rurociągu. Włączenie studni S8 wykonać na wysokości ok. 0,2 od dna studni.

4.4. Projektowane ujęcie infiltracyjne przy potoku Bystrzyk.

- a) - pobór wody w ilości do około 1000 m³/d; pobór maksymalny około 40 m³/h, w zależności od bieżącej wydajności drenażu (wielkość poboru wody z drenażu związane będzie z wielkością poboru z ujęcia powierzchniowego na potoku Bystrzyk, gdyż częściowo korzystają z tych samych zasobów wody; zalecany jest jak największy udział wód z drenażu, z uwagi na większą stabilność jakości wody).
- b) - wykonanie rurociągu odcinka Ø160 od komory filtrów w kierunku ujęcia - poza skarpe nasypu komory filtrów, o długości L = 8 m zakończony ślepym kołnierzem; ciąg dalszy rurociągu i sieci drenażowej - według odrębnej części opracowania projektowego.

Ujęcie drenażowe przy potoku Bystrzyk przewidziane jest do realizacji w II etapie rozbudowy ujęć wody.

5. Urządzenia i instalacje uzdatniania wody.

W projektowanej komorze filtrów znajdować się będą:

- główne pomieszczenie komory z filtrami i wyposażeniem technologicznym
- pomieszczenie chloratorów z osobnym wejściem zewnętrznym
- pomieszczenie WC

5.1. Układ dopływu wody do filtrów.

Woda ujęta ze źródeł opisanych w pkt.4 doprowadzana jest odrębnymi rurociągami do komory filtrów. Woda przepływa przez 4 odrębne rury kontrolno-obszawacyjne; wykonane będą one z przezroczystego PVC pozwalając na wizualną ocenę jakości dopływającej wody.

Na wlocie do każdej z rur zainstalowany jest czujnik pomiaru mętności wody. Wzrost parametru powyżej ustalonego w układzie automatyki powoduje zamknięcie dopływu wody z danego rurociągu zewnętrznego oraz opróżnienie rury (zainstalowane przepustnice z napędem pneumatycznym, a dla ujęcia drenazowego Majówka również wyłączanie lub załączanie pompy). W trakcie odcięcia dopływu z danego źródła pozostałe dopływy wody z ujęć funkcjonują normalnie. Po zadanym okresie oczekiwania (np. 2h, 6h, 1 doba) następuje otwarcie dopływu ze spustem do kanalizacji i kontrolą mętności wody na czas 10 ÷ 15 minut. Czynności te są powtarzane do czasu stwierdzenia poprawy jakości wody lub do chwili ingerencji przez obsługę.

Z poszczególnych rur kontrolno-obszawacyjnych woda dopływa do zbiornika pośredniego o parametrach technicznych:

- pojemność 2,96 m³,
- średnica zewnętrzna 1280 mm,
- wysokość całkowita 2500 mm,
- króćce przyłączeniowe DN200,
- materiał wykonania - ze stali kwasoodpornej,
- ciśnienie pracy do 0,4 MPa,
- posadowienie; bezpośrednio dennicą dolną na fundamencie (posadzce),
- typ dobranego urządzenia; zbiornik do mieszania i odgazowania typ AE-BART-6 produkcji firmy BARTOSZ, Białystok ul.Sejneńska 7 (uwaga – zestaw bez mieszacza).

Na dopływie do zbiornika pośredniego projektuje się montaż zaworu regulacyjnego w celu ograniczenia maksymalnego przepływu do zadanej wielkości – tj. 90 m³/h (wg założeń projektowych) lub innej według nastawy dokonanej na zaworze. Podana wartość odpowiada założonym maksymalnym potrzebom wody do płukania złóż filtracyjnych. Ze zbiornika pośredniego woda grawitacyjnie przepływa do trzech filtrów podłączonych równolegle. Dla usunięcia ewentualnego nadmiaru wody, pomiędzy zbiornikiem pośrednim a filtrami przewidziano przelew wykonany na rurociągu Ø160, odprowadzający wodę do kanalizacji.

Pomiar dopływu ilości wody do poszczególnych rur kontrolno-obszawacyjnych dokonywany jest przez 4 niezależne przepływomierze elektromagnetyczne typu MAGFLO 5100W.

5.1.1. Urządzenia dodatkowe na dopływie ze zbiornika „Orlinek”.

A). Celem obniżenia ciśnienia wody dopływającej z przelewu zbiornika Orlinek, projektuje się montaż zaworu redukcji ciśnienia. Miejsce montażu - przed rurą kontrolno-obszerną instalacji dopływu wody z tego zbiornika. Dobrano regulator ciśnienia z zaworem pilotowym Honeywell typ DR300, przyłącza kołnierzowe DN80, w wykonaniu na PN25, ciśnienie wyjściowe 0,1÷1,2 MPa.

B). Do ochrony urządzeń przed wzrostem ciśnienia powyżej 0,3 MPa, dobrano zawór bezpieczeństwa pełnoskokowy sprężynowy, z dzwonem wspomagającym, kątowy, kołnierzowy: Nr kat. Si 6301M, DN 80x125, ze sprężyną o zakresie ciśnień otwarcia 0,25 - 0,36 MPa.

Sprawdzenie wydatku zaworu.

Dane wyjściowe:

czynnik roboczy - woda zimna $T \cong 285 \text{ K}$

zabezpieczane urządzenia – 3 filtry $\phi 1800$, $P_N = 0,3 \text{ MPa}$ oraz zbiornik domieszania i odgazowania $\phi 1280$, $P_N = 0,4 \text{ MPa}$

Obliczenia: wydatek zaworu: $G = 5,03 \times \alpha_c \times F \times [(p_1 - p_2) \times \gamma]^{1/2}$, gdzie;

- $\alpha_c = 0,5$ - współczynnik wypływu zaworu dla cieczy,

- $F = 3117 \text{ mm}^2$ - powierzchnia gniazda pod grzybem zaworu ($d_0 = 63 \text{ mm}$)

- $p_1 = 0,3 \text{ MPa}$

- $p_2 = 0 \text{ MPa}$ - wypływ do atmosfery

- $\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$ - czynnik woda zimna

$G = 5,03 \times 0,5 \times 3117 \times [(0,3 - 0) \times 1000]^{1/2} = 135\,779,88 \text{ kg/h} \approx 135,8 \text{ m}^3/\text{h}$

Wydajność średnia dopływu wody z przelewu wynosi $300 \text{ m}^3/\text{d}$ ($15 \text{ m}^3/\text{h}$), wydajność maksymalna – $60 \text{ m}^3/\text{h} < 135,8,4 \text{ m}^3/\text{h}$

5.2. Filtracja wody.

Filtracja wody odbywa się na trzech filtrach wypełnionych złożem podanym w pkt.3.

Na filtrach odbywa się filtracja jednostopniowa z prędkością do $v = 10 \text{ m/h}$.

Wielkość przepływu wody przez filtry ograniczona zostaje przez zawór regulacji przepływu typu DR300 Honeywell (zamontowany za układem filtrów) na parametr $Q = 75 \text{ m}^3/\text{h}$. Ewentualne zmiany mogą zostać dokonane w zależności od potrzeb technologicznych, rzeczywistego zużycie wody, jakości wody uzdatnionej itp.).

Dane techniczne zastosowanych filtrów:

- średnica zewnętrzna 1808 mm

- powierzchnia filtracji $2,54 \text{ m}^2$

- wysokość całkowita 2500 mm

- przełącza DN150

- wykonanie ze stali kwasoodpornej

- posadowienie; bezpośrednio dennicą dolną na fundamencie (posadzce)

- ciśnienie pracy do 0,3 MPa

- króciec odpowietrzenia DN25
- króciec spustu DN50
- włazy \varnothing 400 mm szt.2
- typ BART-Z1F18/3, produkcji BARTOSZ Białystok ul. Sejnańska 7

Filtry wyposażone są w przepustnice z siłownikami pneumatycznymi, ułatwiające przeprowadzanie manipulacji związanych z serwisowaniem, obsługą i okresowym płukaniem złożeń filtracyjnych.

Płukanie złożeń wykonywane jest przy użyciu wody dopływającej z ujęć oraz powietrzem dostarczonym przez dmuchawę.

Płukanie odbywać się może w systemach:

- automatycznie po zainicjowaniu startu płukania przez obsługę; po rozpoczęciu płukania przez obsługę odbywa się bez jej udziału, do zakończenia płukania danego filtra.
- ręcznie, gdzie każda czynność związana z płukaniem wykonywana jest przez urzędnika po potwierdzeniu (wydaniu polecenia) przez obsługę.

Założono płukanie filtrów wodą z intensywnością do 10 l/sm^2 (dla zastosowanych filtrów odpowiada to przepływowi $90\div 92 \text{ m}^3/\text{h}$) oraz powietrzem z intensywnością 18 l/sm^2 .

Jako podstawowy sposób płukania filtrów (w systemie automatycznym) przyjęto:

- spust wody przez 10 sekund dla wyrównania ciśnienia z atmosferą (wyłączenie pompy głębinowej w komorze zbiorczej wód drenażowych, zamknięcie przepustnic dopływu i odpływu wody na wszystkich trzech filtrach, otwarcie przepustnicy zrzutu popłuczyn i spustu pierwszego filtratu na płukanym filtrze),
- płukanie wodą przez 2 minuty (zamknięcie przepustnicy spustu pierwszego filtratu, otwarcie przepustnicy dopływu wody płuczącej do płukanego filtra, załączenie pompy głębinowej),
- płukanie powietrzem przez 3 minuty (wyłączenie pompy głębinowej, zamknięcie przepustnicy dopływu wody płuczącej, załączenie dmuchawy, otwarcie przepustnicy dopływu powietrza),
- płukanie wodą przez $3\div 5$ minut (zamknięcie przepustnicy dopływu powietrza, wyłączenie dmuchawy, otwarcie przepustnicy dopływu wody płuczącej, załączenie pompy głębinowej)
- filtracja ze spustem filtratu do kanalizacji (układanie złoża) przez 5 minut (zamknięcie przepustnicy dopływu wody płuczącej, zamknięcie przepustnicy zrzutu popłuczyn, otwarcie przepustnicy dopływu wody surowej i spustu pierwszego filtratu)
- normalna praca filtra (zamknięcie przepustnicy spustu pierwszego filtratu, otwarcie przepustnicy odpływu wody przefiltrowanej, otwarcie przepustnic dopływu wody i odpływu wody na pozostałych filtrach, praca pompy głębinowej w komorze zbiorczej wód drenażowych ponownie zależna od poziomu wody w zbiornikach retencyjnych)

Możliwe będzie także płukanie wodą bez udziału pompy głębinowej w komorze zbiorczej wód drenażowych, jeśli dopływ wody z pozostałych 3 źródeł będzie wystarczający do właściwego przemycia złoża filtracyjnego.

Ilość i natężenie przepływu wody płuczącej odbywa się przepływomierzem elektromagnetycznym typu MAGFLO 5100W zainstalowanym na zbiorczym rurociągu wody do płukania.

W trybie ręcznym sposób płukania zależeć będzie od obsługi filtrów. Możliwe będzie powtarzanie poszczególnych faz płukania, zmiana kolejności oraz wprowadzenie dodatkowej opcji, polegającej na jednoczesnym płukaniu wodą i powietrzem.

W okresach całkowitego napełnienia zbiorników wody czystej, dla zmniejszenia zużycia się warstwy złoża Hydrocleanit, przepływ przez filtry może być ograniczony przez zamknięcie się przepustnicy pneumatycznej na zbiorczym rurociągu wody uzdatnionej, po reaktorze UV. Przepływ wody przez filtry zależeć będzie wtedy od nastawionego stopnia przepustnicy ręcznej zamontowanej na obejściu przepustnicy pneumatycznej. Możliwa też będzie opcja wyłączenia z pracy przepustnicy pneumatycznej i ciągła filtracja z ewentualnym działaniem przelewu w zbiornikach wody czystej.

Pomiar ilości filtrowanej wody płynącej do zbiorników retencyjnych dokonywany jest przez przepływomierz elektromagnetyczny typu MAGFLO 5100W, zainstalowany na rurociągu odpływowym na zbiorniki.

Na etapie projektowania zakłada się płukanie złóż filtrów co 2 tygodnie. Konieczność dokonania płukania należy zawsze niezwłocznie sprawdzać o okresach pogarszania się jakości wody dopływającej do komory filtrów, zwłaszcza podczas i bezpośrednio po deszczach nawalnych, burzach, gwałtownych roztopach. W okresach stabilnych pod względem hydrologicznym możliwe jest płukanie filtrów w odstępach 1 m-ca.

5.3. Dmuchawa do płukania filtrów.

Powietrze do płukania filtrów dostarczane będzie przez dmuchawę.

Wymagana wydajność dmuchawy – $Q = 18 \text{ l/s m}^2 \times 2,54 \text{ m}^2 = 45,7 \text{ l/s} = 2,74 \text{ m}^3/\text{min}$

Do płukania powietrznego filtrów zaprojektowano dmuchawę typ DR 100T-8.6-T-D-Np.-05 wraz z obudową dźwiękochłonną typ OD100, produkcji: SPOMAX Ostrów Wlkp.

Podstawowe parametry techniczne dmuchawy:

- wydajność $Q = 2,92 \text{ m}^3/\text{min}$
- spręż $p = 0,08 \text{ MPa}$
- moc nominalna silnika $N = 7,5 \text{ kW}$
- masa 215 kg (bez obudowy dźwiękochłonnej)
- zakres dostawy standardowy

Dmuchawa sterowana będzie programem płukania filtrów lub załączana ręcznie przez obsługę, w okresach przewidzianych programem płukania.

5.4. Dezynfekcja wody.

Projektuje się dwusystemowy sposób dezynfekcji wody:

- promieniowaniem UV
- podchlorynem sodu

5.4.1. Dozowanie podchlorynu sodu.

Do dozowania wodnego roztworu podchlorynu sodu w celach dezynfekcyjnych dobrano dwa identyczne zestawy dozujące produkcji firmy Grundfos w skład którego wchodzi:

- pompa dozująca Grundfos typ DME 12-6 A o parametrach:

- wydajność $Q_{\max} = 12 \text{ l/h}$,
- ciśnienie $p = 6 \text{ bar}$,
- moc $N = 18 \text{ W}$, 230V

z zaworem stopowym z koszem ssawnym, przewodem ssawnym, wskaźnikiem przepływu i sondą suchobiegu

- zbiornik zarobowo-roztorowy $V = 300 \text{ dm}^3$ z mieszadłem elektrycznym

- zawór dozujący do węża $\varnothing 6 \times 9$, montowany w miejscu wprowadzania podchlorynu do rurociągu wody

Jedna z pomp dozujących podaje roztwór podchlorynu sodu do rurociągu wody uzdatnionej, za filtrami, dla celów dezynfekcji końcowej. Wydajność pompy jest proporcjonalna do natężenia przepływu wody do zbiorników retencyjnych. Sygnał sterujący pompą pochodzi od przepływomierza elektromagnetycznego zainstalowanego na rurociągu wody uzdatnionej. Pompa może również pracować ze stałą ustawianą przez obsługę wydajnością.

Druga pompa może pełnić rolę:

- rezerwa dla pierwszego zestawu dozowania, po przełączeniu węża transportu podchlorynu
- dozowanie do celów technologicznych, do rurociągu wody surowej przed zbiornikiem proporcjonalnie do przepływu wody surowej (po zsumowaniu poszczególnych przepływów mierzonych 4 przepływomierzami na rurach wody surowej) lub z wydajnością ustawianą ręcznie przez obsługę. Dozowanie stosowane będzie w razie potrzeb oraz do ewentualnej dezynfekcji elementów instalacji podczas prac serwisowych.

Zestawy dozujące umieszczone są w odrębnym pomieszczeniu z wejściem z zewnątrz. Pomieszczenie posiada wentylację grawitacyjną i wentylację mechaniczną.

Do przepompowywania roztworów chemicznych z opakowań handlowych dobrano pompę „beczkową” typ LAM-B.

Pompy dozujące są zabezpieczona przed sucho biegiem własnymi czujnikami poziomu cieczy w zbiornikach roztworowych.

Przewidywana wstępnie dawka podchlorynu - do $1,5 \text{ g/m}^3$, stężenie roztworu roboczego podchlorynu sodu 3 % ($30 \text{ g Cl}_2/\text{dm}^3$).

Dawki podchlorynu, wydajność robocza pompy dozującej oraz stężenie roztworu roboczego należy ostatecznie określić podczas rozruchu technologicznego stacji.

5.4.2. Dezynfekcja promieniowaniem UV.

Uzupełnieniem do dezynfekcji podchlorynem sodu jest naświetlanie promieniowaniem UV. Do dezynfekcji UV projektuje się reaktor WEDECO AG typ LBX90 z zaworem płuczającym, o parametrach:

- przyłącza reaktora kołnierzone DN150,
- typ promienników SLR 32143 HP
- ilość promienników 4,
- żywotność promienników 120 000 h,
- maksymalne zapotrzebowanie energii ok.1,5 kW,
- gabaryty 1850 x 430 x 275 mm
- wersja wyposażona w automatyczny system czyszczący

Reaktor instaluje się w sposób pozwalający na wyłączenie i przepływ wody z pominięciem reaktora.

5.5. Sprężarka. Instalacja sprężonego powietrza.

Do zasilania siłowników pneumatycznych przepustnic projektuje się sprężarkę bezolejową Przedsiębiorstwa Produkcji Sprężarek AIRPOL typ AB6/1-380-40, N = 1,5 kW. Zastosowany agregat sprężarkowy sterowany jest autonomicznym układem z łącznikiem ciśnieniowym i składa się ze sprężarki zamontowanej na zbiorniku sprężonego powietrza.

Podstawowe parametry techniczne sprężarki:

- wydajność 6 m³/h
- nadciśnienie tłoczenia 1,0 MPa
- pojemność zbiornika 40 dm³
- masa 65 kg
- przyłącze sprężonego powietrza G1/2
- moc nominalna silnika N=1,5 kW
- napięcie zasilania 400 V

Na instalacji sprężonego powietrza do zasilania siłowników przepustnic należy zamontować reduktor ciśnienia, zawory odcinające i rozdzielacze powietrza do poszczególnych siłowników.

Instalację sprężonego powietrza wykonać z rur i kształtek polipropylenowych ϕ 20 oraz z ciśnieniowych węży elastycznych na PN10. Od rozdzielaczy do poszczególnych siłowników przesył powietrza wykonać z węży elastycznych ciśnieniowych ϕ 8x5 mm.

5.6. Instalacje technologiczne uzdatniania wody.

Projektowane rurociągi technologiczne wody w komorze filtrów i powietrza do płukania filtrów projektuje się z ciśnieniowych rur i kształtek polietylenowych PE na ciśnienie nominalne 1,0 MPa. Średnice rurociągów określono na rysunkach (oznaczone $\phi 90$, $\phi 110$ itd.). Łączenie elementów z PE wykonywać metodą zgrzewania czołowego oraz na tuleje i kołnierze luźne oraz alternatywnie na kształtki elektrooporowe. Łączenie z urządzeniami i armaturą kołnierzową wykonać za pomocą tulei PE do złączy kołnierzowych i kołnierzy luźnych.

Rurociągi montować za pomocą uchwytów do rur, wsporników, stojaków itp., tak aby unieвозмоżliwić przemieszczanie się armatury i rurociągów.

Po zakończeniu robót montażowych przewody technologiczne należy poddać próbie ciśnieniowej.

Przewody tłoczenia roztworu podchlorynu sodu projektuje się z węży ciśnieniowych PE $\phi 9 \times 6$ prowadzonych w rurze osłonowej PVC $\phi 20$ lub $\phi 16$.

Rurociągi doprowadzające wodę do przyborów w WC i chlorowni projektuje się rur i kształtek polipropylenowych PP o średnicy zewnętrznej 20mm.

6. Ogrzewanie, wentylacja, osuszanie powietrza.

Do ogrzewania projektowanej hali filtrów przewiduje się elektryczne ogrzewacze wewnętrzne, szt.5, sterowane czujnikiem temperatury, z zabezpieczeniem antybryzgowym, termostatem regulacji temperatury, moc grzewcza $N = 2$ kW.

Rozmieszczenie ogrzewaczy:

- komora filtrów, 3 szt.
- pomieszczenie WC, 1 szt.
- pomieszczenie chlorowni, 1 szt.

Dla obniżenia wilgotności powietrza, wyeliminowania wykrapłania się pary wodnej na urządzeniach oraz instalacji oraz optymalizacji warunków pracy elementów automatyki stacji, projektuje się montaż 2 osuszaczy powietrza. Dobrano osuszacze kondensacyjne model DHP-42, przepływ powietrza $500 \text{ m}^3/\text{h}$, moc max 0,8 kW, 230V/50Hz P: DSP - Polska Sp o.o., Grudziądz.

Osuszacze odprowadzają wodę do wbudowanego zbiornika, mogą też zostać podłączone bezpośrednio do kanalizacji. Wbudowany zbiornik posiada czujnik zabezpieczający przed przepełnieniem.

Osuszacze posiadają:

- wbudowane uchwyty i kółka umożliwiające przemieszczanie urządzenia.
- nastawny higrostat
- automatyczne odszranianie
- filtr powietrza na wlocie
- kontrolę wypełnienia zbiornika

W projektowanych pomieszczeniach projektuje się tylko wentylację grawitacyjną: nawiew kratkami wentylacyjnymi, wywiew wywiewnikami dachowymi – według projektu branży budowlanej.

Oprócz wentylacji grawitacyjnej należy wykonać wentylację mechaniczną pomieszczenia chlorowni. Wymagana wydajność wentylatora minimum $200 \text{ m}^3/\text{h}$. Wentylator włącza się jednocześnie z otwarciem drzwi do pomieszczenia chlorowni (wyłącznik krańcowy w drzwiach) oraz jest sprzężone z oświetleniem wewnętrznym pomieszczenia. Dodatkowo załączanie wentylatora odbywa się od wyłącznika zlokalizowanego przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia chlorowni – od strony zewnętrznej. Pobór powietrza przez wentylator musi zaczynać się nad posadzką pomieszczenia.

7. Kanalizacja wewnętrzna w hali filtrów.

Kanalizację wewnętrzną projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC o przebiegu, średnicach i głębokość prowadzenia wg rysunku nr T.5.

Kanalizacja ta odprowadza spływy:

- odprowadzenie wód z opróżniania rur kontrolno-obszernych
- odprowadzenie z przelewu na instalacji wody surowej
- odprowadzenie wód z płukania filtrów
- odpływy z wpustów ściekowych odprowadzających ewentualne przecieki z nie-szczelności

Odpływ w/w ścieków następuje do odstoju popłuczyn.

Odpływy z pomieszczenia chlorowni kierowane są do bezodpływowego neutralizatora ścieków chemicznych.

Odpływy z pomieszczenia WC kierowane są do projektowanej studzienki na kanalizacji sanitarnej w ul. Leśnej.

8. Zbiornik wody czystej.

Projektuje się zbiornik żelbetowy, cylindryczny, dwukomorowy, wyposażony w ocieplenie termiczne, o poniższych podstawowych danych technicznych:

- średnica wewnętrzna – 16 m
- wysokość całkowita wewnętrzna – 3,6 m
- wysokość czynna do poziomu przelewu $H = 3,0 \text{ m}$
- pojemność czynna zbiornika $V_{cz} = 2 \times 295,5 \text{ m}^3 = 591 \text{ m}^3$

Każda z komór zbiornika wyposażona jest w przelew $\phi 225$, spust $\phi 225$ z zasuwą doziemną, rurociąg poboru wody $\phi 225$ z zasuwą doziemną, rurociąg zasilania wodą $\phi 225$ z zasuwą doziemną.

W zbiorniku przewidziano poziomy sterownicze; poziom dna zbiornika = $\pm 0,00$:

LS1 – wyłączenie pompy głębinowej ujęcia drenazowego, sygnalizacja całkowitego wypełnienia zbiornika; +2,99 m

LS2 - załączenie pompy głębinowej; + 2,89 m

LS4 – sygnalizacja wypełnienia zbiornika w 75%; +2,25 m

LS5 – ; sygnalizacja wypełnienia zbiornika w 50%; +1,5 m

LS6 – sygnalizacja wypełnienia zbiornika w 25%; +0,75 m

LS7 – sygnalizacja opróżnionego zbiornika; +0,200 m

Pomiar poziomu wody dokonywany jest w obu komorach zbiornika, zestaw pracujących sond wg wyboru obsługi.

9. Sieci wodociągowe na terenie działki z komorą filtrów.

Na terenie ujęcia, w granicach działki projektuje się następujące sieci wodociągowe:

a) - rurociągi wody surowej; opisane w pkt.4

b) – rurociąg wody czystej od komory filtrów do trójnika rozdzielczego przy zbiorniku wyrównawczym (zasilanie zbiornika); PE ϕ 225, L=7 m i dalej podejściami do obu komór zbiornika.

c) – rurociąg od trójnika rozdzielczego komór zbiornika wody czystej (odpływ wody ze zbiornika) do istniejącej sieci zasilania odbiorców PE ϕ 225, L=8 m

d) – rurociągi zasilania istniejącego zbiornika $V = 200 \text{ m}^3$, PE ϕ 160 L=23 m.

Trasy przebiegu rurociągów przedstawiono na rysunkach.

Zagłębienie rurociągów w charakterystycznych miejscach podejść do komory filtrów i przy zbiorniku wody czystej – przedstawiono na rysunkach T.4, T.8, T.9.

Rurociągi między obiektowe wody na terenie działki ujęcia wody projektuje się z rur PE100 SDR17, o średnicach zewnętrznych - jak to przedstawiono na rysunkach.

Pod projektowanymi zasuwami stosować bloki podporowe. Skrzynki uliczne zasuw w terenie zielonym zabezpieczyć betonowym pierścieniem.

10. Sieci i obiekty kanalizacyjne na terenie działki z komorą filtrów.

10.1. Neutralizator ścieków chemicznych.

Ścieki z pomieszczenia chloratorów odprowadzane są do bezodpływowego zbiornika neutralizacyjnego. Ścieki te mogą pojawić się tylko w przypadku awarii urządzeń dozujących lub rozlań powstałych na skutek błędów obsługi.

Maksymalna ilość wodnego roztworu podchlorynu sodu o stężeniu 3 %, może wynieść 600 dm^3 (pojemność zbiorników roztworowych) i ilość ta może odpłynąć odrębną kanalizacją do bezodpływowego neutralizatora o pojemności użytkowej $V_u = 1,6 \text{ m}^3$.

Zaprojektowano neutralizator w postaci studzienki z prefabrykowanych elementów betonowych $\phi 1500$ z płytą denną, podkładzie z betonu B10 – wg rysunku nr T.7. Studzienkę wyposażać we właz żeliwny $\phi 600$ typu ciężkiego oraz wentylacyjną rurą wywiewną $\phi 110$. Powierzchnie zewnętrzne studzienki zabezpieczyć izolacją bitizolem. Powierzchnie wewnętrzne studzienki zabezpieczyć powłoką „PLASTIDUR EP”.

W zbiorniku tym podchloryn sodu będzie neutralizowany tiosiarczanem sodu w ilości 3,5 kg na 1 kg Cl_2 , następnie należy przeprowadzić korektę pH wapnem hydratyzowanym do wartości $pH=7$.

Po dokonaniu neutralizacji zbiornika należy wywieźć w miejsce wskazane przez Urząd Gminy i Terenowy Inspektorat Sanitarny.

10.2. Sieci kanalizacyjne.

Na terenie działki zagospodarowania komory filtrów projektuje się kanalizację:

- odprowadzającą wody ze spustu i przelewu projektowanego zbiornika wyrównawczego wody czystej, od studzienki S10 do wylotu do istniejącego rowu; z rur PVC $\phi 0,20m$, $L=11,5 m$
- wód z płukania filtrów PVC $\phi 0,20$ od komory filtrów do osadnika, $L=34,5 m$ i dalej PVC $\phi 0,20$ do wylotu do istniejącego rowu $L = 10,5 m$
- sanitarną, odprowadzającą ścieki z węzła sanitarnego do kanalizacji sanitarnej w ul. Leśnej, PVC $\phi 0,16$, $L=22 m$, zakończoną studzienką S4, $\phi 1000mm$.
- ścieków chemicznych, odprowadzającą ścieki z pomieszczenia chlorowni do neutralizatora, $\phi 0,11m$, $L=7 m$.
- przelewu z komory zbiorczej ujęcia drenażowego i odpływu z przelewu zbiornika Orlinek (ominięcie komory filtrów i istniejącego zbiornika wody), opisane w pkt.4

Przebieg, średnice i zagłębienia rurociągów przedstawiono na rysunkach.

Na kanalizacji przewidziano zastosowanie studzienek z tworzyw sztucznych, systemu TERGRA Wavin;

- TERGA 400 przepływowa, $\phi 425$, szt.1 (oznaczenie S1)
- TERGA 600 przepływowa, $\phi 600$, szt.7 (oznaczenie S2, S5, S8, S9, S10, S12, S7).

oraz z kręgów betonowych z pokrywą wyposażoną we właz żeliwny typu lekkiego:

- $\phi 1000 mm$, szt.2 (oznaczenie S11, S4)
- $\phi 2000 mm$, szt.1 (oznaczenie S6 – zbiornik osadów stałych)

10. Odstojnik wód z płukania filtrów.

Obliczenie wymaganej pojemności odstojnika.

Powierzchnia filtracyjna filtra $\Phi 1800$ wynosi $2,54 m^2$, intensywność płukania wodą $q = 10 l/sm^2$, maksymalny łączny czas płukania wodą $t = 7 min.$, czas spustu pierwszego filtratu do kanalizacji $t_1 = 5 min$. Wydajność maksymalna uzdatniania wody $Q = 75 m^3/h$. Ilość filtrów pracujących równolegle – 3 szt.

Ilość wody potrzebna do płukania jednego filtra wynosi:

$$V_{pl} = 2,54 m^2 \times 10 dm^3/s m^2 \times 420 s = 10,67 m^3$$

Ilość wody odpływającej do odstoju podczas spustu pierwszego filtratu:

$$V_f = (75 \text{ m}^3/\text{h} : 3) \times 5 \text{ min}/60 = 2,08 \text{ m}^3$$

Łączna ilość wody odprowadzanej z płukania jednego filtra wynosi maksymalnie:

$$V_c = V_{pl} + V_f = 10,67 + 2,08 = 12,75 \text{ m}^3$$

Płukanie złóż filtrów odbywać się będzie pojedynczo, zakłada się pojemność odstoju na przyjęcie wód z płukania 1 filtra.

Projektuje się dwukomorowy osadnik w postaci dwóch połączonych ze sobą studzienek o średnicy wewnętrznej $\phi 2500\text{mm}$ - według rysunku osadnika. Całkowita pojemność użytkowa (od dna rurociągu wylotu do poziomu przelewu) $V_{UZ} = 14,23 \text{ m}^3$, pojemność całkowita $V_c = 24 \text{ m}^3$. Osadnik posiada wywietrzniki PVC $\phi 110$, włazy kanałowe $800 \times 800\text{mm}$ typ ciężki oraz zasuwę nożową na odpływie $\phi 0,20$ do odbiornika.

Każda z komór osadnika posiada odprowadzenie z części osadowej, na poziomie dna, z zasuwą odcinającą DN100. Odprowadzenie kierowane jest do osobnej studzienki betonowej $\phi 2,0 \text{ m}$ będącej zbiornikiem osadów, zlokalizowanej w pobliżu osadnika, oddzielnie z każdej komór osadnika, rurociągami kanaliz. PVC $\phi 160$ łącznej długości 10 m. Dno studzienki zbiornika osadów na poziomie 0,85 m poniżej dna osadnika dwukomorowego $2 \times \phi 2500 \text{ mm}$.

14. Zestawienie materiałów i urządzeń.

Wykaz sporządzony według oznaczeń wyszczególnionych na rysunku SCHEMAT TECHNOLOGICZNY. Obejmuje urządzenia i materiały w komorze filtrów oraz pompę tłoczenia wód drenazowych i armaturę na sieci wody uzdatnionej. Pełne zestawienie materiałów i urządzeń projektowanych poza komorą filtrów zawarte jest na rysunkach poszczególnych obiektów i sieci na terenie „Ujęcia Majówka”.

Oznaczenie na rys.	Wyszczególnienie	Ilość
1	Zbiornik pośredni (zbiornik domieszania i odgazowania) typ AE-BART-6, $\phi 1280$ mm, $V=2,96$ m ³ (bez aeratora) P: BARTOSZ Białystok ul.Sejneńska 7	1 szt.
2	Filtr typ BART-Z1F18/3, pionowy $\phi 1808$ mm, króćce przyłączeniowe DN150, pow.F=2,54 m ² , wysokość 2500 mm P: BARTOSZ Białystok ul.Sejneńska 7	3 szt.
3	Rura kontrolno-obszarycyjna, PVC transparent $\phi 400 \times 4$ mm, L=1,5 m	4 szt.
4	DR 100T-8.6-T-D-Np.-05, N=7,5kW wraz z obudową dźwiękochłonną typ OD100, produkcji: SPOMAX Ostrów Wlkp -dmuchawa wraz z przepustnicą zwrotną i zaworem bezpieczeństwa (wyposażenie standardowe) P: SPOMAX S.A. Ostrów Wlkp	1 szt.
5	Przepustnica bezkołnierzowa DN 150, typ ZO11K, z napędem pneumatycznym EB5 i elektrozaworem pilotującym 5/2 Herion P: EBRO Warszawa	7 szt.
6	Przepustnica bezkołnierzowa DN 100, typ ZO11K, z napędem pneumatycznym EB5 i elektrozaworem pilotującym 5/2 Herion P: EBRO Warszawa	2 szt.
7	Przepustnica bezkołnierzowa DN 80, typ ZO11K, z napędem pneumatycznym EB5 i elektrozaworem pilotującym 5/2 Herion P: EBRO Warszawa	10 szt.
8	Przepustnica bezkołnierzowa DN 50, typ ZO11K, z napędem pneumatycznym EB4 i elektrozaworem pilotującym 5/2 Herion P: EBRO Warszawa	8 szt.
9	Manometr zwykły, PN 0,6 MPa P: Kujawska Fabryka Manometrów	6 szt.
10	Zawór odpowietrzający ze stali nierdzewnej MAKENBERG typ 1.32-G3/4", PN 0,6 MPa (w tym 4 szt. na rurociągach dopływowych nie pokazanych na rysunku)	12 szt.
11	Zawór czerpalny DN15	6 szt.
12	Przepustnica bezkołnierzowa DN 50, typ ZO11K, z napędem ręcznym dźwigniowym P: EBRO Warszawa	11 szt.
13	Przepustnica bezkołnierzowa DN 80, typ ZO11K, z napędem ręcznym dźwigniowym P: EBRO Warszawa	6 szt.
14	Przepustnica bezkołnierzowa DN 100, typ ZO11K, z napędem ręcznym dźwigniowym P: EBRO Warszawa	3 szt.

15	Przepustnica bezkołnierzowa DN 150, typ ZO11K, z napędem ręcznym dźwigniowym P: EBRO Warszawa	4 szt.
16	Przepustnica bezkołnierzowa DN 50, typ ZO11K, z napędem ręcznym z przekładnią ślimakową P: EBRO Warszawa	1 szt.
17	Przepustnica zwrotna bezkołnierzowa DN 50, typ RSK P: EBRO	1 szt.
18	Przepustnica zwrotna bezkołnierzowa DN 80, typ RSK P: EBRO	2 szt.
19	Przepustnica zwrotna bezkołnierzowa DN 100, typ RSK P: EBRO	1 szt.
20	Przepływomierz elektromagnetyczny SISTRANS MAGFLO 5100 W, DN 50 P:Siemens	1 szt.
21	Przepływomierz elektromagnetyczny SISTRANS MAGFLO 5100 W, DN 80 P:Siemens	2 szt.
22	Przepływomierz elektromagnetyczny SISTRANS MAGFLO 5100 W, DN 100 P:Siemens	3 szt.
23	Mętnościomierz, wyjście sygnału 4÷20 mA, zakres pomiarowy 0÷40 NTU, pomiar ciągły	4 szt.
24	Zawór regulacji przepływu Honeywell typ VR300, DN 150	2 szt.
25	Sprężarka bezolejowa typ AB6/1-380-240 P: AIRPOL Poznań	1 szt.
26	Reaktor do dezynfekcji wody promieniowaniem UV, WEDECO AG typ LBX90 z zaworem płuczającym, typ promienników SLR 32143 HP ilość 4, zużycie energii ok.1,5 kW, w wersji wyposażonej w automatyczny system czyszczący	1 szt.
27	Zawór czerpalny DN15 ze złączką do węża	2 szt.
28	Zawór przelotowy DN15	1 szt.
29	Umywarka z baterią	2 szt.
30	WC	1 kpl
31	Filtr-reduktor typ SK-3/8 przyłącze G3/8 + manometr ϕ 40 P: HOERBIGER - ORIGA	1 szt.
32	Zawór odcinający do sprężonego powietrza, SDV-3/8-XS, przyłącze G 3/8” P: HOERBIGER – ORIGA	6 szt.
33	Manometr kontaktowy M160-R/0-1,0 MPa/1,6/EM3-2F P: Kujawska Fabryka Manometrów	1 szt.
34	Rozdzielacz sprężonego powietrza: wejście 1 x ϕ 12 (lub 1/2”), wyjście 6 x ϕ 8x5mm. Wyk. Warsztatowe	5 szt.
35	Pompa dozująca typ DME 12-6 A + osprzęt (zawór stopowy, przewód ssawny, sonda suchobiegu, wskaźnik przepływu), przystosowana do sterowania zewnętrznego 4÷20mA, króciec tłoczny ϕ 6x9 P: GRUNDFOS	2 kpl

36	Zbiornik roztworowy V = 300 l z mieszadłem elektrycznym P: Grundfos	2 kpl
37	Zawór dozująco-zwrotny do przewodu $\phi 9 \times 6$ P: Grundfos	2 szt.
38	Ogrzewacz elektryczny, wewnętrzny, z zabezpieczeniem antybryzgowym, termostatem regulacji temperatury, moc grzewcza N = 2 kW	5 szt.
39	Wentylator osiowy wywiewu powietrza w pomieszczeniu chlorowni, $Q \geq 200 \text{ m}^3/\text{h}$	1 szt.
40	Osuszacz kondensacyjny model DHP-42, przepływ powietrza $500 \text{ m}^3/\text{h}$, moc max 0,8 kW, 230V/50Hz P: DSP - Polska Sp. z o.o., Grudziądz	2 szt.
41	Przepustnica bezkołnierzowa DN 150, typ ZO11K, z napędem ręcznym z przekładnią ślimakową P: EBRO Warszawa	2 szt.
42	Filtr zgrubny siatkowy typ FY 69 P, przyłącza kołnierzowe DN150, wielkość oczka siatki 0,5 mm P: Honywell	1 szt.
43	Przepustnica (klapa) zwrotna, bezkołnierzowa, z zamknięciem wspomaganym sprężyną, Danfoss typ 802, DN50	4 szt.
44	Zasuwa kołnierzowa DN 200 z klinem elastycznym + obudowa i skrzynka uliczna	7 szt.
45	Zestaw czujników poziomu wody w projektowanym zbiorniku wody czystej – wg projektu AKPiA	2 kpl.
46	Pompa typ SP 17-2, N=1,1 kW, z płaszczem chłodzącym i podporami do montażu poziomego P: Grundfos	1 szt.
47	Zestaw czujników poziomu wody w komorze zbiorczej wody drenażowej – wg projektu AKPiA	1 kpl.
48	Rozdzielnia zasilania i sterowania praca urządzeń stacji – wg projektu AKPiA	1 szt.
49	Podgrzewacz wody N=2,2 kW	1 szt.
50	Zasuwa kołnierzowa DN 150 z klinem elastycznym + obudowa i skrzynka uliczna	1 szt.
51	Pompa do roztworów chemicznych – typ LAM B	1 szt.
52	Zawór redukcyjny ciśnienia Honywell typ DR300, DN80	1 szt.
53	Zawór bezpieczeństwa, pełno skokowy, sprężynowy, z dzwonem wspomagającym, kątowy, kołnierzowy (z membraną i uszczelnieniem miękkim) typ Si 6301M, PN16, wielkość DN 80x125 mm, kołnierz wlotowy DN80, ze sprężyną na zakres ciśnień 2,5-3,6 bar Prod. ARMAK Sosnowiec ul. Swobodna 9	1 szt.

UWAGA: w przypadku urządzeń, dla których podano konkretnego producenta, dopuszcza się zamianę wyżej wymienionych urządzeń i armatury na urządzenia równoważne pod względem parametrów technicznych, jakościowych i użytkowych innych producentów, pod warunkiem akceptacji ze strony Inwestora.