



Projektowanie i Nadzór PiN

Andrzej Wygonowski

ul. Wyspiańskiego 44

14-100 Ostróda

tel. biuro 896466382 kom. 501384609

## Projekt budowlany - zamienny

Rodzaj opracowania

## Remont stacji uzdatniania wody Miłakowo gm. Miłakowo

Temat opracowania

Miłakowo ul. Przemysłowa 8 dz. Nr 602 obr. 1

Adres Inwestycji

MPGK Sp. z o.o. ul. 14-310 Miłakowo ul. Przemysłowa 8

Inwestor

Funkcja	Nazwisko imię	Uprawnienia Budowlane	Data opracowania	Podpis
Projektant br. budowlana	mgr inż. Andrzej Konopka 14-100 Ostróda ul. Zamkowa 2/38	294/86/OL	05. 2017 r.	
Opracował br. sanitarna	Andrzej Wygonowski 14-100 Ostróda ul. Wyspiańskiego 44	222/89/OL	05. 2017 r.	
Opracował br. elektroenergetyczna	Marek Grendziński	135/92/OL	05.2017 r.	

### O wiadczenie

Oświadczamy, że projekt zamienny – Remont Stacji Uzdatniania Wody Miłakowo gm. Miłakowo, jest wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami i wytycznymi oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

SPIS TRECI

1. Podstawa opracowania.....	3
2. Materiały słu ce do opracowania.....	3
3. Zakres opracowania. ....	3
4. Stan istnieją cy. ....	3
4.1 Charakterystyczne parametry określaj ce obiekt i zakres robót.....	3
4.2 Charakterystyka uję wodoci gowych.....	4
4.3 Projektowana studnia SW1A. ....	5
4.4 Budynek stacji uzdatniania wody.....	6
4.5 Odstojnik wód popłucznych. ....	7
5.0 Zakres prac do wykonania w ramach remontu SUW.....	7
6.0 Zestawienie zapotrzebowania na wod . ....	8
6.1 Bilans rozbioru wody dla całej gminy.....	8
7.0 Koncepcja rozwi zania zaopatrzenia w wod . ....	9
8.0 Jako wody.....	10
9.0 Dobór pompy gł binowej dla studni SW1A.....	10
10.0 Przewody mi dzyobiektove. ....	11
11.0 Obliczenie urz dze technologicznych.....	11
12.0 Napowietrzanie wody.....	11
12.1 Obliczenie urz dze uzdatniających.....	12
12.3. Technologia monta u zestawów technologicznych. ....	14
12.4 Regeneracja filtra.....	14
13.0 Zestaw hydroforowy.....	15
14.0 Dozownik podchlorynu sodu:.....	16
14.1 Sterylizator lampa UV:.....	16
15.0 Wodomierze .....	16
15.1 Rozdzielnia pneumatyczna przygotowania powietrza.....	17
15.2 Osuszacz powietrza.....	17
15.3 Rurocią gi technologiczne.....	17
16.0 Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem ICSW. ....	18
17.0 Budowa zbiorników retencyjnych.....	19
18.0 Dobór agregatu pr dotwórczego. ....	20
18.1. Opis zestawu i zakres dostawy.....	20
18.2. Wytyczne dla posadowienia zespołu gpw 60 DO (wersja zabudowa wewn trz pomieszczenia).....	20
18.3. Odbiór mocy z agregatu pr dotwórczego .....	20
18.4 Układ współpracy agregatu z sieci .....	21
18.5 Potrzeby własne agregatu .....	21
18.6 Sposób monta u instalacji elektrycznej .....	21
18.7 Instalacja spalinowa.....	21
18.8 Czerpnia i wyrzutnia powietrza. ....	21
18.9 Niezb dne odległo ci.....	21
19.0 System monitoringu i wizualizacji SUW w Miłakowie.....	22
20.0 Ogrzewanie budynku.....	25
21.0 Warunki wykonania robót. ....	25

**OPIS TECHNICZNY**  
**PROJEKTU ZAMIENNEGO REMONTU STACJI UZDATNIANIA WODY MIŁAKOWO**  
**GM. MIŁAKOWO**

### **1. Podstawa opracowania.**

Projekt budowlany opracowano na podstawie zlecenia Inwestora - MPGK Sp. z o.o ul. 14-300 Miłakowo ul. Przemysłowa 8 oraz zawartej umowy.

### **2. Materiały słu ce do opracowania.**

- 2.1 Projekt robót geologicznych na wykonanie otworu nr. 1A.
- 2.2 Dane do obliczeń potrzeb wodnych uzyskane od Inwestora.
- 2.3 Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500.
- 2.4 Decyzja wodno prawna nr RL .6341.168.2011.
- 2.5 Inwentaryzacja istniejących urządzeń .
- 2.6 Analiza technologiczna wody.
- 2.7 Inwentaryzacja i uzgodnienia z Inwestorem
- 2.8 Projekt budowlany wykonawczy zatwierdzony decyzją nr 144-I/2016 z dn. 03. 08. 2016 znak: BA.I.6740.154.2016
- 2.9 Projekt płyty fundamentowej pod zbiorniki retencyjne.

### **3. Zakres opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest remont stacji uzdatniania wody (SUW) w Miłakowie.

Lokalizacja: Miłakowo ob. 1 działka nr. 602

Inwestor: MPGK Sp. z o.o ul. 14-300 Miłakowo ul. Przemysłowa 8

Aktualnie ujęcie wody i stacja uzdatniania wody są eksploatowane przez ujętkownika tj. Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej. Na potrzeby dostarczania wody na cele bytowe dla miejscowości: Miłakowo oraz zasilenie miejscowości Warkały, Polkajny, Pityny, Głodkówko, Stolno, Miejski Dwór, Bolity, Warny i Klugajny. Do wodociągu podłączone zostaną w perspektywie miejscowości: Roje, Bolity Stare, Ksienik i Warkały.

Opracowanie niniejsze jest uzupełnieniem dokumentacji zatwierdzonej decyzją o pozwoleniu na budowę nr 144-I/2016 i obejmuje montaż agregatu przetwórczego, montaż 2 zbiorników retencyjnych na fundamencie żelbetowym oraz rurociągi technologiczne i przewody między obiektowe.

### **4. Stan istniejący.**

Teren ujęcia zlokalizowany jest w południowej części Miłakowa, po zachodniej stronie drogi Miłakowo-wieśki-Olsztyn. Ujęcie znajduje się w obrębie jednej jednostki morfologicznej zwanej Pojezierzem Iławskim. Pod względem geomorfologicznym teren leży w głównym pasie moreny czołowej.

Pracownia SUW budowana była w 1976-78 r. SUW składa się z 4 ujęć z czego pracownia obecnie 3 ujęcia. Studnie nr 2, 3A, 4 położone są na dz. nr 602, studnia nr 1 położona jest na dz. nr 599/1- jest to studnia przeznaczona do likwidacji. Proces uzdatniania jest dwustopniowy. Polega na poborze wody ze studni, doprowadzeniu do złoza filtracyjnego gdzie następuje proces odżelazienia i odmanganiania, następnie woda zostaje poddana napowietrzeniu w areatorze. Napowietrzona woda przetłoczona zostaje do odmanganiacza, gdzie następuje drugi stopień uzdatniania.

Podłączone do wodociągu są typowo rolnicze. Dla celów projektowych sporządzono bilans wodny dla stałych mieszkańców i dla okresu turystycznego. Członek gospodarstw posiada instalacje hydroforowe w swoich budynkach z lokalnym zasilaniem ze studni kopanych.

#### **4.1 Charakterystyczne parametry określające obiekt i zakres robót.**

Stacja wodociągowa składa się z:

- studni głębinowych nr. 1 ujęcie 2, 3A, 4

- budynku stacji uzdatniania wody
- odstoju wody popłucznych,
- zbiornika terenowego wody uzdatnionej 2x400m<sup>3</sup>, które na podstawie projektu zamiennego będą wyłączone z eksploatacji na rzecz projektowanych dwóch zbiorników 2x125m<sup>3</sup>
- ogrodzenia terenu stacji uzdatniania wody i ujęć wodociągowych,
- rurocią górną technologicznych stacji wodociągowej,
- instalacji elektrycznych wewnętrznych,
- instalacji elektrycznych w terenie.

#### **4.2 Charakterystyka ujęć wodociągowych.**

*Studnie głębinowe:*

<b>Studnia</b>	<b>Rok wykonania</b>	<b>Rz. dna studni (m n.p.m.)</b>	<b>Gł. boko otworu</b>	<b>Opis studni</b>
SW-1	1970	110	56	Zarurkowanie do gł. boko ci 44m rurami Ø 14", filtr siatkowy Ø11¼" złożony z rury podfiltrkowej dł. 2,5m; rury mi. dyfiltrkowej dł. 1,0m; filtra wł. ciwego dł. 8,0m i rury nadfiltrkowej dł. 12,0m.
W-2	1975/1976	109	60	Otwór wykonano rur. wierniczą Ø 18" do gł. boko ci 35,5m i rurami Ø 16" do gł. 60m, filtr siatkowy Ø11¼" na gł. boko ci 46-51m złożony z rury podfiltrkowej dł. 3,0m; filtra wł. ciwego dł. 5,0m i rury nadfiltrkowej dł. 6,75m.
SW-3A	1976	109	61	Otwór wykonano rur. wierniczą Ø 18" do gł. boko ci 35,0m i rurami Ø 16" do gł. 61m, filtr siatkowy Ø11¼" złożony z rury mi. dzyfiltrkowej dł. 0,75m, rodkowej cz. ci roboczej dł. 4,95m, cz. ci dolnej dł. 5,0m oraz rury podfiltrkowej dł. 2,0m.; filtra wł. ciwego dł. 5,2m i rury nadfiltrkowej dł. 8,5m.
SW-4	1976	109	60	Otwór wykonano rurami wierniczymi Ø 18" do gł. boko ci 36,0m i rurami Ø 16" do gł. 60m. Warstwa wodonośna naefiltrowana filtrem siatkowym Ø11¼" z obsypką wirow. złożonym z rury nadfiltrkowej dł. 7,14m; cz. ci roboczej dł. 4,9m; rury podfiltrkowej dł. 2,0m.

Technologia stacji uzdatniania wody:

- Ujęcie wody (trzy studnie głębinowe)
- Areator centralny (mieszacz powietrza) 1 szt.
- Filtry I stopnia (od. elaziacze) 2 zbiorniki
- Filtry II stopnia (odmangamiacze) 2 zbiorniki
- Zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej 2x 125m<sup>3</sup>- 2 szt. o łącznej obj. to. ci 250m<sup>3</sup>
- Zestaw pompowy II stopnia Grundfos 4x CR1005 - 1 kpl.
- Pompa wirowa do płukania filtrów – 1 szt.
- Odstoju popłuczyn
- Chlorownia.

Parametry pomp gł. binowych:

Nr studni	Typ pompy	Wydajno (m <sup>3</sup> /h)	Moc silnika (kW)
1	Sumoto 6V109	30	11
2	Sumoto 6V110	15	7,5
3	Sumoto 6V109	30	11
4	Sumoto 6V110	15	7,5

Wszystkie pompy pracuj w układzie sprz onym tzn. w miar zwi kszczenia si rozbioru wł czaj si kolejne pompy.

#### **4.3 Projektowana studnia SW1A.**

Ze wzgl du, e w studni nr. 1 zaobserwowano zanik wody oraz spadek jej parametrów ze wzgl du na wiek otworu (42 lata) studnia została trwale wyl czona z eksploatacji w 2012 r. Projektuje si studni SW1A w tej samej czwartorz dowej warstwie wodono nej o wydajno ci podobnej jak pierwotnie zlikwidowana studnia tj.: 54m<sup>3</sup>/h.

Po wykonaniu projektowanego otworu nr. 1A i zako czeniu próbnego pompowania zaleca si likwidacj studni nr. 1. Nale y odtworzy stan budowy geologicznej i zachowa izolacj u ytkowanej warstwy wodono nej. Jako materiału izoluj cego zaleca si u y itu lub plastycznej gliny. Materiał ten nale y wrzuca do otworu i ubija co 0,5-1m. Kolejno prac likwidacyjnych:

- monta sprz tu wiertniczego,
- pomiar gł boko ci otworu,
- wykonanie odcisku zamka filtra,
- oczyszczenie otworu z ewentualnego zasypu,
- demonta pokrywy oraz kr gów betonowych obudowy studni,
- wydobywanie kolumny filtrowej,
- wydobywanie kolumny rur wiertniczych ( w miar wydobywania rur nale y uzupełnia otwór poprzez łowanie i wirowanie),
- demonta sprz tu wiertniczego, wypełnienie otworu, uporz dkowanie terenu,
- oznakowanie miejsca po zlikwidowanym otworze.

Po zako czeniu prac likwidacyjnych nale y sprawdzi szczelno zamkni cia u ytkowej warstwy wodono nej.

Studnie gł binowe nr 1, 2, 3A, 4 usytuowane s w obr bie ogrodzonej strefy ochrony bezpo redniej SUW. Wymagane wymiary strefy ochrony bezpo redniej s zachowane.

Teren SUW Miłakowo jest ogrodzony siatk stalow .

Studnia posiadaj obudowy z kr gów betonowych o gł boko ci 2,0 m, o rednicy 1500 mm, zagł bione pod powierzchni terenu:

wystaj ca ponad teren cz obudowy jest uszkodzona i grozi im zalanie wod gruntow . Obudowy uj wymagaj remontu t.j.

Projektuje si wymian obudów betonowych na obudowy wyniesione ponad teren typu Lange.

W ramach wymiany nale y wykona :

- demonta obudowy betonowej
- demonta pokrywy z włazem
- dospawanie rury cembrowej do poziomu projektowanej obudowy nadziemnej.
- wymiana głowicy
- wymiana armatury poł czeniowej

Ujęcie wody podziemnej w Miłakowie ma zatwierdzone zasoby eksploatacyjne  $Q_e = 100 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S = 6.0 \text{ m}$  decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Olsztynie znak:

RL.6341.168.2011 z dnia 29.12.2011r. Składa się z czterech otworów studziennych nr 1, 3, 4, 5

Pozwolenie wodno prawne na pobór wód podziemnych wydane decyzją Starosty Powiatowego w Ostródzie z dn. 29. 12. 2011r. zezwala na eksploatację ujęć z następującymi wydajnościami:

$Q_{\max h} = 100,0 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_{rd} = 550,0 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{\max d} = 1264,0 \text{ m}^3/\text{d}$

W związku z powyższym przyjęto ograniczenie wydajności eksploatacyjnych studni, przyjmując następujące założenia:

- maksymalna wydajność zespołu 3 studni  $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$
- pompy o wydajności  $= 15 \text{ m}^3/\text{h}$  każda, z tygodniową, zmienną kolejnością pracy pomp (automatycznie) pracujących w systemie kaskadowym. (sterowanie sondą hydrostatyczną ze zbiornika retencyjnego). Ze względu na ograniczenie wydajności eksploatacyjnej poszczególnych studni, zgodnie jest zalecane w ekspertyzie instalowanie Cluwo, gdy nie przewiduje się odstonowania czynnika filtra nawet przy długotrwałym pompowaniu.

#### 4.4 Budynek stacji uzdatniania wody.

Budynek szkieletowy o konstrukcji żelbetowej ze ścianami wypełnionymi blokami gazobetonowymi i cegłą ceramiczną pełną, parterowy, bez podpiwniczenia.

Budynek hali filtrów posiada wymiary zewnętrzne w rzucie  $18.92 \times 12,8 \text{ m}$  i zaplecze  $37.08 \times 6.80 \text{ m}$  wys –  $10.05 \text{ m}$  - część technologiczna i  $5,05 \text{ m}$  - część socjalna

Stacja składa się z następujących pomieszczeń:

- hala technologiczna.
- dykanka i pomieszczenie rozdzielni.

Hala technologiczna i pozostałe pomieszczenia wyposażone są w otwory okienne z drewnianymi stolarkami okiennymi o niskiej termoizolacyjności (oszklenie pojedyncze). Posadzki terrakota i cementowe - mocno zużyte, ściany wewnętrzne tynkowane, białkowane z lamperiami z glazury.

Oświetlenie tradycyjne - lampy żarowe i świetlówkowe.

Ogrzewanie centralne ogrzewanie i grzejniki elektryczne - do wymiany.

Układ technologiczny składa się z następujących urządzeń:

- układ pomiarowy - wodomierz na rurociągu wody uzdatnionej,
- centralny aerator wodno-powietrzny Dn 800 - szt. 1
- filtry ciśnieniowe Dn 3150mm - szt. 2x2
- zbiornik hydroforowy  $V = 1500 \text{ dm}^3$  - szt. 1
- sprężarka ABAC 200HP4 (wyeksploatowana) - szt. 1,
- sprężarka WAN – K (wyeksploatowana) - szt. 1
- dmuchawa - szt. 1

Filtry płukane są w systemie ręcznym.

Wszystkie urządzenia są wyeksploatowane niesprawne i podlegają wymianie.

Przebieg kanałizacji odprowadzenia wód popłucznych do osadnika podlega wymianie.

Chlorowanie - niesprawne urządzenia dozujące.

Instalacje elektryczne - niezgodne z aktualnymi standardami i wymaganiami normatywnymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

#### 4.5 Odstojnik wód popłucznych.

Wykonany jako dwukomorowy elbetowy o poj. całkowitej 2x30 m<sup>3</sup>. osadnik b.dzie wykorzystany do dalszej eksploatacji i nie wymaga wymiany i przebudowy. Należy sprawdzić system odprowadzenia odstanych wód popłucznych.

##### *Ogrodzenie terenu stacji uzdatniania wody*

Ogrodzenie terenu SUW jak ujęć wodociągowych z siatki drucianej na słupkach stalowych wymaga wymiany z uwagi na znacznie posuniętą korozję i uszkodzenia.

##### *Rurociągi technologiczne stacji wodociągowej*

Rurociągi wody surowej od studni do budynku SUW wykonane z rur stalowych wymagają wymiany. Rurociągi technologiczne w budynku SUW wykonane jako stalowe, spawane i skrawane wymagają wymiany z uwagi na korozję.

Rurociągi wód popłucznych z budynku SUW do odstojnika - wykonane z rur kamionkowych Dn 150 – należy wymienić.

#### 5.0 Zakres prac do wykonania w ramach remontu SUW.

Zadania inwestycyjne polegają na remoncie SUW.

Projekt budowlany zamienny obejmuje wykonanie następujących rodzajów robót:

1. Remont budynku SUW.

- modernizacja studni głębinowych – wykonanie obudowy ujęcia typu LANGE
- zagospodarowanie nowo wybudowanej studni SW 1A
- nowa instalacja technologiczna uzdatniania wody.
- budowa zbiorników retencyjnych wody uzdatnionej 2x125m<sup>3</sup>.
- wykonanie sieci rurociągów między obiektowych.
- wykonanie rurociągów łączących zbiorniki magazynowego wody uzdatnionej.
- podłóczenie kanalizacji technologicznej do ist. odstojnika wód popłucznych.
- remont budynku stacji uzdatniania wody pod potrzeby nowej instalacji technologicznej
- kable elektryczne zasilające i sterownicze w terenie,
- instalacje zasilające urządzenia technologiczne w budynku stacji uzdatniania wody,
- instalacje sterownicze urządzenia technologicznych w budynku stacji uzdatniania wody,
- oprogramowanie sterownika oraz prace rozruchowe układów automatyki,
- instalacje elektryczne w zbiorniku magazynowym wody i studniach głębinowych,
- instalacje wyrównawcze w budynku stacji uzdatniania wody,
- prace kontrolno-pomiarowe,
- montaż rozdzielnic zasilających i sterowniczej,
- montaż i uruchomienie systemów pomiarowych (przepływ, ciśnienie, poziom).

Ze względu na produkcję wody pitnej dostarczanej do okolicznych miejscowości proces inwestycyjny należy przygotować tak, aby roboty budowlane prowadziły bez przerw dostawy wody.

Planowana inwestycja nie przebiega w granicach obszarów objętych ochroną prawną na podstawie Ustaw:

- Prawo ochrony środowiska (Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dz.U. Nr 62, póź. 627)
- Ustawy o ochronie przyrody (Ustawa z dnia 7-12-2000 r. Dz.U. Nr 3/2001, póź. 2, oraz prawa międzynarodowego tj. na obszarach:
- zgłoszonych do objęcia ochroną prawną na podstawie prawa międzynarodowego - tj. SOO i OSO (w ramach programu Natura 2000)

Projekt budowlany, a w szczególności przedmiary robót i kosztorysy należy sporządzić uwzględniając etapowanie robót w ten sposób, aby uniknąć przerw w dostawach wody lub ograniczyć je do maksimum kilku godzin w porze nocnej.

Działka, na której jest inwestycja nie jest wpisana w rejestr zabytków i nie podlega ochronie.

Działka nie jest położona na terenach wpływu eksploatacji górniczej.

Planowane przedsięwzięcie nie ma znaczącego oddziaływania na środowisko.

## **6.0 Zestawienie zapotrzebowania na wodę**

Zapotrzebowanie na wodę obliczono na podstawie norm zużycia wody zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury Dz. U. Nr.8.70 z 14.01.2002 z dnia 31.01.2002r. oraz z danych uzyskanych z Miejskiego Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej w Miłakowie.

Perspektywiczne potrzeby wodne podłączonych obecnie i w perspektywie wsi i gospodarstw domowych wynoszą :

Aktualne SUW Miłakowo dostarcza wodę do miejscowości Miłakowa, Warkały, Polkajny, Pitny, Głodówko, Stolna, Miejskiego Dworu, Bolit, Warn i Klugajny. Inwestor przewiduje likwidację małych nieekonomicznych ujęć wodociągowych w Boguchwałach i Księżniku i podłączenie tych miejscowości do SUW Miłakowo. Docelowo stacja będzie dostarczała wodę do miejscowości j. w. perspektywnie zamierza się zasilić w wodę miejscowości Roje, Bolity Stare, Księżnik i Warkały.

Obecnie stacja pracuje z maksymalną wydajnością do 25 do 30 m<sup>3</sup>/h w skali roku.

Maksymalna wydajność ujęcia aktualnie wynosi 60m<sup>3</sup>/h.

Obliczenie projektowanej wydajności stacji.

Minimalne dobowe zapotrzebowanie wody  $Q_{r.dob.} = 850 \text{ m}^3/\text{d}$

Maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody  $Q_{max db} = 1590 \text{ m}^3/\text{d}$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody  $Q_{max h} = 100.0 \text{ m}^3/\text{h}$

Wydajność p.p.o.  $Q_{p.p.o.} = 10 \text{ dm}^3/\text{s} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_{max/h} = 100 \text{ m}^3/\text{h}$  przyjmuje się jako wydajność stacji (wydajność zestawu hydroforowego).

## **6.1 Bilans rozbiórki wody dla całej gminy**

BILANS ROZBIÓRU WODY MIŁAKOWO

Lp.	Miejscowość	Ludność	$Q_{r./dobowe}[\text{m}^3]$	$Q_{max/dobowe}[\text{m}^3]$	$Q_{max/godz.}[\text{m}^3]$	$Q_{max l/sek.}$
1	2	3	4	5	6	7
1	Miłakowo	2648	383,96	499,15	44,92	12,48
2	Boguchwały	639	92,655	120,45	10,84	3,01
3	Księżnik	316	45,82	59,57	5,36	1,49
4	Warkały	173	25,085	32,61	2,93	0,82
6	Stare Bolity	151	21,895	28,46	2,56	0,71
7	Pitny	143	20,735	26,96	2,43	0,67
8	Mysłaki	141	20,445	26,58	2,39	0,66
9	Warkały	135	19,575	25,45	2,29	0,64
10	Głodówko	128	18,56	24,13	2,17	0,60
11	Gudniki	105	15,225	19,79	1,78	0,49



12	Bieniasze	100	14,5	18,85	1,70	0,47
13	Ponary	99	14,355	18,66	1,68	0,47
14	Ro nowo	99	14,355	18,66	1,68	0,47
15	Roje	94	13,63	17,72	1,59	0,44
16	Miejski Dwór	90	13,05	16,97	1,53	0,42
17	Stolno	85	12,325	16,02	1,44	0,40
18	Polkajny	84	12,18	15,83	1,43	0,40
19	Raciszewo	75	10,875	14,14	1,27	0,35
20	Trokajny	74	10,73	13,95	1,26	0,35
21	Warny	63	9,135	11,88	1,07	0,30
22	Henrykowo	62	8,99	11,69	1,05	0,29
23	Nowe Mieczysław	42	6,09	7,92	0,71	0,20
24	Gilginia	37	5,365	6,97	0,63	0,17
25	Kługajny	36	5,22	6,79	0,61	0,17
26	Naryjski Młyn	28	4,06	5,28	0,48	0,13
27	Rycerzewo	21	3,045	3,96	0,36	0,10
28	S glewo	16	2,32	3,02	0,27	0,08
29	Pojezierce	14	2,03	2,64	0,24	0,07
30	Pawełki	12	1,74	2,26	0,20	0,06
31	Janowo	2	0,29	0,38	0,03	0,01
32	Nieglawki	2	0,29	0,38	0,03	0,01
33	Wojciechy	1	0,145	0,19	0,02	0,00
RAZEM		5715	828,68	1077,28	96,95	26,93

## 7.0 Koncepcja rozwi zania zaopatrzenia w wod .

AKTUALNY BILANS ROZBIORU WODY z SUW MIŁAKOWO

Lp.	Miejscowo	Ludno	Q r./dobowe[m <sup>3</sup> ]	Q max/dobowe [m <sup>3</sup> ]	Qmax/godz. [m <sup>3</sup> ]	Qmax l/sek.
1	2	3	4	5	6	7
1	Miłakowo	2620	379,9	493,87	44,45	12,35
2	Polkajny	83	12,035	15,65	1,41	0,39
3	Kługajny	37	5,365	6,97	0,63	0,17
4	Pityny	138	20,01	26,01	2,34	0,65
5	Warkały	135	19,575	25,45	2,29	0,64
6	Warny	61	8,845	11,50	1,03	0,29

7	Stare Bolity	159	23,055	29,97	2,70	0,75
8	Głodówko	128	18,56	24,13	2,17	0,60
9	Stolno	86	12,47	16,21	1,46	0,41
10	Raciszewo	69	10,005	13,01	1,17	0,33
11	Rycerzewo	23	3,335	4,34	0,39	0,11
12	Roje	92	13,34	17,34	1,56	0,43
13	Ponary	98	14,21	18,47	1,66	0,46
14	Miejski Dwór	88	12,76	16,59	1,49	0,41
15	Naryjski Młyn	28	4,06	5,28	0,48	0,13
RAZEM		3845	557,525	724,7825	65,230425	18,1195625

ródnem wody dla istniejącego wodociągu i ujęcie wodociągowe SW-2, 4 i 1A.

Z ujęć wodociągowych za pomocą pomp I stopnia typu GC2 woda tłoczona jest do stacji uzdatniania. Proces uzdatniania odbywa się na złożach filtracyjnych i nieniwowych.

Po uzdatnieniu woda kierowana jest do zbiorników retencyjnych 2x125m<sup>3</sup>.

Ze zbiorników wody uzdatnionej poprzez zestaw hydroforowy kierowana jest do sieci wodociągowej.

Wydajność remontowanej stacji nie przekroczy zatwierdzonych zasobów  $Q_e = 55,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S = 7,5 \text{ m}$  decyzją Urzędu Wojewódzkiego w Olsztynie znak: OAN.II1/6210/79/93 z dnia 08.07.1993 r.

Zgodnie z Rozporządzeniem M.S.W. z dnia 30.03.1973r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę (Dz.U. Nr.11 z dn.14.04.73r., oraz normy PN-71/B 02864-Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie-zapotrzebowanie wody p-po wynosi 10.0 l/sek.

## 8.0 Jakość wody

Z uwagi na zwiększoną zawartość związków żelaza 3.41 mg/l i manganu 0.29 mg/l woda w stanie surowym nie nadaje się do picia i potrzeb gospodarczych. Woda będzie uzdatniana w stacji uzdatniania na drodze dwustopniowej filtracji.

Jeden stopień filtracji to złoża wirowe surowe, a drugi stopień uaktywniony na mangan. Filtracja odbywa się na filtrach cienniwowych o  $r. 2.0 \text{ m}$  z kwarcowym złożem filtracyjnym.

Woda pod względem bakteriologicznym nie budzi zastrzeżeń.

Wyniki badania wody zamieszczono w analizie fizykochemicznej.

## 9.0 Dobór pompy głębinowej dla studni SW1A.

Zgodnie z obliczeniami urządzeń technologicznych ciennienie robocze w stacji przyjmuje się p. min. 0.35 Mpa p. max 0.45 Mpa. Sterowanie pracą pomp głębinowych za pomocą sterowników zamontowanych na zbiornikach retencyjnych.

Obliczenia hydrauliczne pomp.

a) straty na rurociągu tłocznym - rurociągu PE o  $r. 110 \text{ mm}$ .

b) strata na złożu filtracyjnym.

Dopuszczalna strata na złożu winna nie przekraczać  $5.0 \text{ mH}_2\text{O}$  przy max. przepływie.

Manometryczna wysokość podnoszenia wody wyniesie:

Nazwa odcinka	Przepływ [dm <sup>3</sup> /s]	Długość [m]	średnica [mm]	Prędkość [m/s]	Strata jedn. [%]	Strata całkowita [m SW]	Nr Katal.	Chrop. [mm]
	10	51	110	1,36	18,03	0,92	3065272430	0,01
	4	51	110	0,54	3,47	0,18	3065272430	0,01

$$H_{\text{min.1}} = H_g + h_t + h_{\text{zb}} + S$$

$$H_{\text{max}} = 22 + 5.0 + 0.91 = 27.91 \text{ m}$$

$$H_{\min} = 22 + 5.0 + 0.18 = 27.18\text{m}$$

Na podstawie wykresu współpracy pomp ze zbiornikiem wynika, że włączyć należy agregatami pompowymi dla ujęcia SW-1A będzie pompa GBC 5.03 z silnikiem o mocy 7.5 kW.

Charakterystyka techniczna pompy.

wydajność	48 – 51 m <sup>3</sup> /godz.
podnoszenie	25 - 29m H <sub>2</sub> O
moc silnika	7.5 kW
średnica pompy	196mm.
długość agregatu	1401mm.

Producentem pompy jest firma HYDRO-VACUM Grudziądz ul. Droga Jeziorna 8  
Sterowanie prac pompy za pomocą sterowników zamontowanych na zbiorniku retencyjnym.

Pompa w studni SW-1A należy zamontować na rurach stalowych ocynkowanych o średnicy 80mm o połączeniach kołnierzowych.

Montaż agregatu na poziomie 24.0m p.p.t. Czujnik "Cluwo" należy zamontować na przewodzie elektrycznym bez mocowania do rurociągu tłoczego na wysokości 23.0 m.

Pompa ta będzie pracować na aktualne potrzeby wodne.

Zagospodarowanie nowego ujęcia za pomocą obudowy nadziemnej typu LANGE.

Montaż kompaktowej obudowy na fundamencie betonowym o wym. 1.86x1.3m 0.1 m nad terenem. Obudowa w wersji z dodatkowym ogrzewaniem.

#### **10.0 Przewody między obiektowe.**

Istniejące przewody tłoczne są wymienione na PE i nie wymagają wymiany.

Projektuje się zagospodarowanie nowej studni Sw1A poprzez budowę rurociągu tłoczego z rur PE o średnicy 110mm.

Połączenie zbiorników retencyjnych ze SUW za pomocą rurociągów poliuretanowych typu PE HD klasy 100 SDR 17 Ø 160mm.

Łączenie przewodów za pomocą zgrzewania doczołowego oraz połączeń kołnierzowych przejściowych PE HD – stal.

Zagłębienie przewodów min. 1.70m od poziomu terenu.

#### **11.0 Obliczenie urządzeń technologicznych.**

Obliczenie pojemności zbiornika retencyjnego dla SUW.

Projektowana pojemność zbiornika przyjęto 250m<sup>3</sup>

Przyjmuje się wybudowanie dwóch zbiorników pionowych ze stali kwasoodpornej o poj. 125m<sup>3</sup> każdy. Zbiorniki zamontowane będą w hali filtrów po demontażu dwóch istniejących.

Zbiorniki będą gromadzić wodę tłoczoną ze studni głębinowych po procesie filtracji. Następnie woda ze zbiornika będzie zasysana przez zestaw hydroforowy i tłoczona do sieci. Zbiorniki wyposażone będą w system sond do sterowania pracami głębinowymi i wizualizacji poziomów wody. Dokumentacja techniczna zbiorników znajduje się u Inwestora.

#### **12.0 Napowietrzanie wody.**

Czas kontaktu powietrza z wodą powinien wynosić minimum  $T_k=120\text{ s}$

$$Q=54,00\text{ m}^3/\text{h} = 900.0\text{ dm}^3/\text{min}=15.0\text{ dm}^3/\text{s}$$

Objętość aeratora będzie wynosić .

$$V_a = q \times T_k \times 1,0 = 15.00 \times 120 \times 1,0$$

$$V_a = 1800\text{ dm}^3$$

Proces uzdatniania wody rozpoczynamy od napowietrzania w aeratorze centralnym.

Ilość powietrza doprowadzona do napowietrzania określona jest na 10% do 15% ilości wody przy wydajności max dla pracy pompy z ujęciem SW 1A.

$$Q_p = 540.0 \times 0.1 = 5.4 \text{ m}^3$$

Do napowietrzania wody surowej przyjeto sprężarki tłokowe bezolejowe typu WAN-BS4 o wydajności 15.0 m<sup>3</sup>/godz i mocy 3.0 kW ze zbiornikiem 150 l.

### **12.1 Obliczenie urządzeń uzdatniania wody.**

W celu osiągnięcia parametrów wody uzdatnionej zgodnych z wymogami Ministra Zdrowia z dn. 29.03.2007 Dz.U. nr 61 poz.417 projektuje się zastosowanie technologii uzdatniania wody na filtrach po piaskowych zamkniętych o wydajności instalacji  $Q=80 \text{ m}^3/\text{h}$

Na podstawie analizy fizykochemicznej wody z dnia 22. 12. 2015 r. wykonanej przez PWiK Laboratorium Analizy Wody w Ostródzie woda posiada ponadnormatywne związki żelaza  $3.41 \text{ mg/dm}^3$ , oraz manganu  $0.29 \text{ mg/dm}^3$ . Pozytywny efekt uzdatniania wody uzyskuje się w wyniku dwustopniowej filtracji przez złoża surowe i następnie uaktywnione na mangan.

Projektuje się zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja – napowietrzanie wody w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 170 sekund, ilość powietrza 10-15% ilości wody
- filtracja jednostopniowa – odżelazienie i odmanganianie na złożu kwarcowym i katalitycznym,
- gromadzenie wody uzdatnionej w istniejącym zbiorniku retencyjnym.
- pompownia II stopnia – pompowanie wody do sieci wodociągowej

Prędkość filtracji 15m/h

Obliczenie powierzchni filtracji.

$$F = \frac{Q}{V} = \text{m}^2$$

przyjeto:

$$Q = 80.0 \text{ m}^3/\text{h} - \text{max. przepływ wody}$$

$$V = 15.0 \text{ m/h} - \text{max prędkość filtracji}$$

$$F = \frac{80.0 \text{ m}^3/\text{h}}{15} = 5.66 \text{ m}^2$$

Projektuje się uzdatnianie wody na dwóch stopniach uzdatniania. Każdy stopień będzie składał się z dwóch nowoprojektowanych filtrów pospiesznych ciśnieniowych:

I stopień - odżelazianie

II stopień - odmanganianie

12.1.1 Napowietrzanie wody surowej w jednym mieszaczu wodno-powietrznym typu ARC 4 firmy Kołłombud Dn 2000mm pojemność 3.14 m<sup>3</sup>  $Q = 50-90 \text{ m}^3$ .

Dynamiczny mieszacz wodno-powietrzny centralny, służy do napowietrzania wody surowej w celu ułatwienia wytrącenia związków żelaza. Przeznaczone są do współpracy z filtrem (odżelazaczem) lub zespołem filtrów w instalacjach wody zimnej przy maksymalnym ciśnieniu roboczym  $PS=6\text{bar}$  oraz maksymalnej temperaturze roboczej  $TS=20^\circ\text{C}$ .

Wszystkie podstawowe elementy mieszacza (płaszcz, dennice, króce, itp.) wykonane są ze stali niskowęgłych. Sita oddzielające przestrzeń mieszania wody z powietrzem od tzw. przestrzeni przetrzymania wykonane są ze stali nierdzewnej. Konstrukcja pozwala na przeprowadzenie stu procentowej rewizji wewnętrznej dzięki połączeniu kołnierzowemu na płaszczu zbiornika. W celu uzyskania wysokiego stopnia wymieszania wody z powietrzem

mieszacze dynamiczne wypełnione s pier cieniami Białeckiego (zakreskowana przestrze na szkicu mieszacza). redni zalecany czas przetrzymania dla mieszaczy dynamicznych centralnych wynosi ok 20-30s.

Zbiornik jest zabezpieczony antykorozyjnie od wewn trz farb o nazwie handlowej "BRANTHO-KORRUX" z atestem PZH na kontakt z wod pitn .

#### 12.1.2. Podstawowe wymiary filtrów.

Projektuje si po dwa filtry ci nieniowe zamkni te typu FCP 8A Dn 2000mm o pow. filtracji 3.14m<sup>2</sup> firmy Kottłorembud.

Filtry podł czone szeregowo, pierwszy jako zło e surowe, drugi ze zło em uaktywnionym na mangan.

Rzeczywista pr dko filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{80}{6.28} = 12.74 [m / s]$$

Granulacja zło a filtracyjnego (licz c od dołu):

- warstwa podtrzymuj ca zło e wirowe 5-10 mm	0,15 m
- warstwa podtrzymuj ca zło e wirowe 3-5 mm	0,15 m
- warstwa czynna zło e piaskowe 0,8- 1,4 mm	0,60 m
- zło e manganowe G-1	0,30 m
- zło e piaskowe + zło e dolomitowe	0,30 m

#### 12.2.3. Filtrocykl od elaziacza

Dla obliczenia filtrocyklu zakłada si spadek zawarto ci elaza z 3,4 mg Fe/dm<sup>3</sup> do 0,05 mg Fe/dm<sup>3</sup> w wodzie po uzdatnianiu.

$$M = z \times 1,91$$

$$M = 1,68 \times 1,91$$

M = 3,4 mg Fe/dm<sup>3</sup> – ilo zawiesiny w wodzie surowej

Md = 3,400 g/m<sup>3</sup> (warto ci dopuszczalne)

$$T = Md / MxVrzecz = 3400 / 3,21 \times 6,53 = 3400 / 62,29$$

$$T = 54,6 \text{ godz. tj. około } 2,25 \text{ doby}$$

Płukanie filtrów nale y przeprowadzi co dwie doby. Z uwagi na nierównomierne rozbiory wody w ci gu roku (zima, lato) filtry nale y płuka wtedy gdy ró nica ci nienia nad i pod zło em filtracyjnym przekroczy warto 4 m sł H<sub>2</sub>O.

Kompletny zestaw filtracyjny składa si z nast puj cych elementów:

Filtra ci nieniowego typu FCP 8A w wykonaniu A1 Dn=200cm, Odpowietrznika stali nierdzewnej, typ 1.12 G ¾",

- \* Zło a filtracyjnego
- \* 6 przepustnic z nap dami pneumatycznymi,
- \* Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- \* Dennicy z dyszami z szczelinami o wielko ci nie wi kszej ni 0,65 mm,
- \* Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- \* Niezb dnych przewodów elastycznych
- \* Spustu

Przyj to kompaktowe zestawy. Orurowanie zestawu wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami steruj cymi, sygnalizacj poło enia on/off i zaworkami tłumi cymi.

### 12.3. Technologia monta u zestawów technologicznych.

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji w hali produkcyjnej w procesie zorganizowanej produkcji i kontroli. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbami szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pominięciu przebiegu prób. Orurowanie stacji wykonano z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla niniejszego rozwiązania) rozgałęzienia rur są wykonywane w technologii wycinania szybkimi metodami obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Takie rozwiązania są powszechnie stosowane w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających dobrą ochronę i granicę spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną niezgodność spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoiny przez wydruk parametrów spawania. Połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rur przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację.

### 12.4 Regeneracja filtra.

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno-wodny.

Proces regeneracji filtra odbywa się będzie w następujących etapach:

Projektuje się płukanie złoża wodno - powietrzne z wydajnością 65 m<sup>3</sup>/h w czasie:

- Płukanie powietrzem 5 min
- Płukanie wodą 10 min
- Płukanie wodą i powietrzem 5 min
- Płukanie układającej 5 min.

I -etap – płukanie powietrzem z intensywnością  $q = 20 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 145 \text{ m}^3/\text{h}$  przez 5 minut.

II -etap – płukanie wodą intensywnością  $q = 15 \text{ l/s}\cdot\text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q=47.1 \text{ l/sek} = Q = 169.6 \text{ m}^3/\text{h}$  przez  $t_{\text{pt.w}} = 7$  minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano dmuchawę Robox Evolution ES 15/1P-SV o parametrach:

- nadcinienie – 600 mbar
- wydajność – 182 m<sup>3</sup>/godz
- moc silnika – 7,5 kW
- \* Zaworu bezpieczeństwa 2BX2 147-83H
- \* Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 80
- \* Zaworu zwrotnego typ. 402, DN 65
- \* Przepustnicy odcinającej DN 65

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną typu NB 125-315/355 A-F2 firmy Grundfos o parametrach:

- $Q_{\text{pt.}}=170.00 \text{ m}^3/\text{h}$

- $H_{pl.}=16.36 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P= 11,0 \text{ kW}$

UWAGA:

Pompa płuczna zamontowana będzie oddzielnie od zestawu hydroforowego pomp II stopnia.

Rurociągi wody przeznaczonej do płukania należy wykonać z rur ze stali montowane na posadzkach i w kanale technologicznym.

Układ sterowania procesem płukania filtrów poza trybem automatycznym wyposażony powinien być dodatkowo w możliwość przejścia w tryb sterowania „ ręcznego”.

Projektuje się płukanie złoża wodno - powietrzne z wydajnością 170 m<sup>3</sup>/h w czasie:

- Płukanie powietrzem 5 min
- Płukanie wodą 10 min
- Płukanie wodą i powietrzem 5 min
- Płukanie układających 5 min.

Ilość wody koniecznej do płukania jednego filtru:

$$V_{popł} = 1,17 \text{ m}^3 \times 15 \text{ min} = 17.50 \text{ m}^3$$

cieki technologiczne (popłuczyny) będą odprowadzane do osadnika popłuczyn, a następnie odprowadzone do rowu kanału po 10 godzinnej zwłocie czasowej.

Płukanie od elaziaczy po 500 m<sup>3</sup>/h zliczonych przez wodomierz impulsowy zamontowany na rurociągu wody uzdatnionej, natomiast płukanie odmanganiaczy po 800 m<sup>3</sup>/h. Płukanie będzie odbywać się w godzinach nocnych w porze najmniejszego rozbioru wody. W przypadku nieosiągnięcia wystarczającej ilości m<sup>3</sup> płukanie załączy się automatycznie raz w tygodniu o ustalonej porze.

Z uwagi na częstotliwość płukania filtrów przyjmuje się, że istniejący odстойnik posiada wystarczającą objętość pozwalającą na dopływ wody z 1 płukania. Objętość wyniesie:

$$V_{odst}=V_{pl.}+V_{1f}=17,50+2,39=19,89 \text{ m}^3$$

Istniejący osadnik popłuczyn o pojemności 2x30m<sup>3</sup> jest wystarczający i będzie wykorzystany do w modernizowanej stacji uzdatniania.

13.0 Zestaw hydroforowy.

Założone parametry pracy zestawu:

Sekcja gospodarcza:

$Q= 840 \text{ m}^3/\text{h}$  – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej

$H= 45 \text{ mH}_2\text{O}$  – wysokość podnoszenia

Sekcja p-po :

$Q=36 \text{ m}^3/\text{h}$  – wydajność

$H=56 \text{ mH}_2\text{O}$  – wysokość podnoszenia

Przyjmuje się wykorzystanie istniejącego zestawu hydroforowego firmy Grundfos

Liczba pomp: 4 sztuk

Korpus ssawny/ ciśnień: stal nierdzewna 1.4301 /AISI 304

Przepływ urządzenia : 40,00 m<sup>3</sup>/h

Przepływ pompy : 20,00 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia : 50,00 m

Orurowanie zestawu oraz rama wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej.

#### 14.0 Dozownik podchlorynu sodu:

Dane do doboru chloratora:

$Q=80 \text{ m}^3/\text{h}$  – natężenie przepływu wody

$D=0,3 \text{ g/m}^3$  – wymagana dawka chloru

$c=3\%$  - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na  $1 \text{ m}^3$  wody:

$D_{1\text{NaOCl}}=D/c=0,3/0,03=10 \text{ gNaOCl/m}^3$

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$D_{\text{NaOCl}}=Q \cdot D_{1\text{NaOCl}}=80 \cdot 10=800 \text{ gNaOCl/h}$

Zakładaj c, że  $1 \text{ g NaOCl}=1 \text{ ml NaOCl}$  oraz że, cz. stotliwo skoku pompki membranowej wynosi 100 impulsów na minutę tj. 6000 imp./h otrzymujemy:

$D_{\text{NaOCl}}= (800 \text{ ml NaOCl/h})/(6000 \text{ imp./h})=0,133 \text{ ml./imp}$

Dobrano zestaw dozujący typu DDC 6-10 firmy Grundfos sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów.

W skład zestawu wchodzi :

- 1 DDC 6-10 AR-PVC/V/C-F-31U2U2FG
- 1 Kabel 5m sygnały wejściowe
- 1 Kabel sygnału alarmowego z przekładnikiem
- 1 Zawór wielofunkc. MFV-G5/8-10 PVC/V U2
- 1 Zawór doz. IV 0200-16 PVC/V/C 4U2-20/100
- 1 Zbiornik 100l PE
- 1 Wanna ochronna do zbiornika 100l
- 1 Wąż PVC 6/12 10m
- 1 zestaw ssący do zb. 100l
- 1 mieszadło typu ubijak

#### 14.1 Sterylizator lampy UV:

Na zlecenie inwestora dodatkowo zainstalowano na rurociągu wody uzdatnionej lampy UV. Jest to zabezpieczenie przed przypadkiem lokalizacji bakterii w zbiorniku wody czystej.

Sterylizatory Serii AM przeznaczone są do dezynfekcji wody pitnej w miejskich SUW wody.

Seria sterylizatorów AM 5 o przepływach nominalnych w zakresie do  $108 \text{ m}^3/\text{h}$ . Model ten wykorzystuje niskociężniowe promienniki amalgamatowe posiadające wysoką skuteczność oraz długi czas pracy (16000h).

Urządzenie serii AM składa się z korpusu ze stali kwasoodpornej oraz szafy sterowniczej wyposażonej w system alarmowy, licznik czasu pracy oraz wiele innych. Wszystkie modele mogą być wykonane z dwóch rodzajów stali kwasoodpornej (AISI 304L lub AISI 316L).

Dodatkowo każdy sterylizator Serii AM może być wyposażony w cyfrowy czujnik pomiaru natężenia UV.

#### 15.0 Wodomierze

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjeto wodomierze z nadajnikiem impulsów: Dostawa w ramach orurowania poza zestawami technologicznymi.

- |                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| - woda surowa:              | MWN 100 NKO, DN 100  |
| - woda uzdatniona na sieć : | MWN 125 NKO, DN 125, |
| - woda płuczna:             | MWN 150 NKO, DN 150, |
| - sterowanie chloratorem:   | MWN 100 NKO, DN 100. |



### 15.1 Rozdzielnia pneumatyczna przygotowania powietrza.

Projektuje się rozdzielnię powietrza z realizacją funkcji:

- napowietrzanie wody w aeratorze
- zasilania siłowników.

W jej skład wchodzi :

- filtr powietrza
- filtr-reduktor
- filtr mgły olejowej
- zawór dławi co-zwrotny
- zawór elektromagnetyczny
- zawór odcinający
- reduktor
- manometry
- rotametr
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie o wymiarach 800x600x200 mm. Producent - INSTALcompact sp. z o.o.

### 15.2 Osuszacz powietrza.

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapłania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano osuszacz powietrza typu DHK 28 o wydajności  $Q=28$  l/24h i max mocy 0,62 kW – dostawca DSP Grudziądz Polska Sp. z o.o.

Osuszacz powietrza DHK jest urządzeniem prostym w obsłudze o wysokiej wydajności. Wyposażony jest w układ sterowania, zbiornik na wodę oraz filtr powietrza. Dzięki wbudowanemu higrostatowi i automatycznej funkcji odszraniania koszty zużycia energii są podobne jak przy domowej lodówce. Kółka, uchwyty i mała masa sprawiają, że jest to urządzenie mobilne i z łatwością można go przenieść w dowolne miejsce. Osuszacze DHK-28 mają obudowy wykonane z tworzywa odpornego na uderzenia.

Wilgotne powietrze zasysane jest do osuszacza przez układ wentylatora i oczyszczone przez specjalny filtr powietrza. Następnie kierowane jest do zimnej wężownicy parownika, gdzie następuje jego chłodzenie poniżej punktu rosy i wykroplenie wody. Woda odprowadzana jest przez elastyczny węzeł do miejsca odpływu lub bezpośrednio do zbiornika. Osuszone powietrze po przejściu przez skraplacz, gdzie dodatkowo podnosi się temperaturę o kilka stopni, jest kierowane z powrotem do pomieszczenia. Pracę osuszacza steruje nastawny higrostat.

### 15.3 Rurociągi technologiczne.

Rurociąg	Natężenie przepływu	średnica nominalna	średnica rzeczywista wewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m³/h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	80	154	149,3	1,34
Rurociąg wody napowietrzanej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	80	154	149,3	1,34
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	80	154	149,3	1,34
Rurociąg wody uzdatnionej od	80	154	149,3	1,33

wej ścią rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia				
Rurociągi wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	80	150	149,3	1,34
Rurociągi wody płuczonej	100	150	149,3	1,61

**UWAGA:**

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonano ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe (przyłączenie kłosa wody surowej, kłosa wody na zbiornik, kłosa ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonano z ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

**16.0 Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem ICSW.**

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia połączona dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x400V kablem pięciodrutowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchaw. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo-kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studni głębinowej, sygnalizatorów poziomu w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, wodomierzy oraz prądowych przetworników ciennienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne sterowniki. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę sterowniczą (kompaktowe wyłączniki silnikowe PKZM0, styczniki DILM) oraz przekładniki Finder. Na szafie rozdzielni umieszczony jest kolorowy panel dotykowy.

**Zasada działania sterownika.**

Sterownik wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączając i wyłączając określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciennienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

**Podstawowe funkcje.**

Sterownik na podstawie sygnałów dostarczanych z czujników zewnętrznych (cienniomierze, czujniki poziomu wody, wodomierze, sondy konduktometryczne i hydrostatyczne) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania zamyka zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płuczonej;
- blokuje włączenie pompy płuczonej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami
- opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody.

Sterowanie prac stacji.

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracowa ma całkowicie automatycznie. Prac zarz dza b dzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny zapewniaj cy automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilo ci wody ze studni gł binowych lub upłyni ciu okre lonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Prac pomp pierwszego stopnia steruj sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku wyrównawczym.

Prac pomp stopnia drugiego steruje inny odr bny sterownik mikroprocesorowy IC2001 znajduj cy si w wyposa eniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymuj cy ci nienie wody na wyj ciu ze stacji na stałym poziomie.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami gł binowymi. Tłocz one wod ze studni gł binowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

W zbiorniku retencyjnym znajduj si sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za zał czenie (b d wył czenie) pomp gł binowych. Podczas pracy pomp gł binowych dokonywany jest pomiar ilo ci przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajduj ca si w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcj I (sekcj gospodarcz ) Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpo rednio w sie wodoci gow . Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sond zawieszon w zbiorniku wyrównawczym.

Praca w trybie płukania.

Proces płukania rozpoczyna si o ustawionej programowo godzinie płukania i upłyni ciu okre lonej liczby dni b d okre lonej zadanej ilo ci wody mierzonej wodomierzem za pompami gł binowymi na wej ciu do Stacji. W pocz tkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W nast pnej kolejno ci układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody nast puje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna si płukanie (wzruszenie zło a) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wod przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W nast pnej kolejno ci woda tłoczona jest poprzez filtr do odstojnika stabilizuj c zło e. Po zako czeniu powy szych procedur układ ko czy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zako czeniu płukania filtrów nast puje przej cie do pracy w trybie uzdatniania.

Nie dopuszcza si zamiany pojedynczych urz dze ze wzgl du na mo liwo braku kompatybilno ci z cał technologi , co mo e skutkowa nie uzyskaniem danych parametrów wody uzdatnionej.

## 17.0 Budowa zbiorników retencyjnych.

Projektuje si wykonanie dwóch zbiorników retencyjnych pionowych na wod uzdatnion , stalowych o obj. całkowitej  $V = 125,0 \text{ m}^3$  , o rednicy nominalnej  $\phi 4500 \text{ mm}$  , wykonanie ze stali nierdzewnej , bez izolacji termicznej – zbiorniki wewn trzne ( zmontowane w budynku SUW). Posadowienie zbiorników na osobnym fundamencie zgodnie z odr bnym opracowaniem wykonanym przez PROJEKTOWANIE W BUDOWNICTWIE PRACOWNIA „M” Piotr Motus.

### 17.1 Monta zbiorników retencyjnych:

1. zbiornik o obj. to ci 125 m<sup>3</sup> dostarczany jest na miejsce monta u w trzech cz ciach, które s na miejscu scalane,

1 samochód – typ dłu yca niskopodwoziowa – dwa elementy

2 samochód – typ niskopodwoziówka – jeden element

- nale y przewidzie zabezpieczenie urz dzenia d wigowego, niezbd nego do rozładunku i monta u zbiornika /d wig 28 Ton, czas pracy ok. 4godz. w pierwszy dzie monta u i 4 godz. w drugi dzie monta u/ na 1 zbiornik.

- zabezpieczenie dogodnego dojazdu samochodów dostarczaj cych zbiornik / ładunek ponadnormatywny / do fundamentów zbiorników – na placu budowy jak np.: usuni cie przeszkód typu brama, itp., ewentualne utwardzenie odcinka drogi itp.

- zabezpieczy ródo poboru energii elektrycznej,

### 18.0 Dobór agregatu pr dotwórczego.

Na podstawie oblicze zapotrzebowania mocy przy konsultacji z eksploatatorem sieci Przyj to zało enia dla wielko ci agregatu.

Moc urz dze pracuj cych awaryjnie max. 40 kW

Moc urz dze w perspektywie max 45 kW

Dobrano agregat pr dotwórczy GPW 60 DO.

Moc maksymalna L.T.P. kVA/kW 66/52.8

Moc znamieniowa P.R.P kVA/kW 60/48

### 18.1. Opis zestawu i zakres dostawy.

Agregat zamontowany b dzie na terenie SUW przy ul. Przemysłowej 8 w Miłakowie w pomieszczeniu hali zbiorników retencyjnych- lokalizacja zgodnie z projektem technologicznym. W skład dostawy zestawu pr dotwórczego wchodz nast puj ce elementy:

<b>1) Wyposa enie agregatu w cenie ofertowej</b>	<b>Otwarty automat</b>
Elektroniczny regulator napi cia pr dniczy <b>AVR</b>	♦
Elektroniczny regulator obrotów silnika	♦
Pr dnicza do ci kich warunków pracy	♦
Panel sterowania i sygnalizacji – r czny/automatyczny (zdalny start z SZR w RG)	♦
Podgrzewanie bloku silnika	♦
Wył cznik główny zwarcioowo przeci eniowy i awaryjny	♦
Listwa zaciskowa odbioru mocy	♦
Akumulatory rozruchowe	♦
Ładowarka buforowa akumulatorów	♦
Standardowy tłumik wydechu	♦
Kompensator wydechu	♦
Wibroizolatory do kompensacji drga	♦
Stalowa rama ułatwiaj ca posadowienie	♦
Zbiornik paliwa z mo liwo ci tankowania w czasie pracy	♦

### 18.2. Wytyczne dla posadowienia zespołu gpw 60 DO (wersja zabudowa wewn trz pomieszczenia)

Agregat posadowiony b dzie w hali zbiorników retencyjnych na istniej cej posadzce betonowej w zagł bieniu gdzie były zamontowane filtry ci nieniowe.

### 18.3. Odbiór mocy z agregatu pr dotwórczego

Wyjście mocy jest zabezpieczone poprzez wyłącznik nadmiarowy prądowy, o charakterystyce typu C (wyłącznik główny zamontowany na agregacie) Producent ABB, **typ: S804C-B100**. Kable przesyłu mocy winny być dobrane do maksymalnego prądu wyjściowego z agregatu. Powinny to być kable lub przewody giętkie, drobnosztywne, wykonane z miedzi o znamionowym napięciu izolacji minimum 750 V. (**YKY, LGY 5 x 35 mm<sup>2</sup>**).

Odbiór mocy z agregatu należy wykonać linią w układzie sieciowym zgodnym z systemem sieciowym obiektu.

#### 18.4 Układ współpracy agregatu z siecią.

Sygnalizacja stanów agregatu przy dotwórczego odbywa się na panelu automatyki umieszczonym na agregacie. Do sterowania agregatem z SZR-a zamontowanego w RG obiektu winien być zastosowany przewód np. **3 x 1,5 mm<sup>2</sup>**, ułożony pomiędzy automatyką agregatu, a miejscem montażu układu SZR. Z SZR należy wyprowadzić sygnał bezpotencjałowy: **NO (normalnie rozwarthy)**.

**Zwarcie przekazywania powoduje START a rozwarthy STOP agregatu.**

#### 18.5 Potrzeby własne agregatu

Agregat posiada podgrzewanie bloku silnika i ładowarkę buforową akumulatora. Dla poprawnego zasilania tych układów należy zastosować przewód **3 x 2,5 mm<sup>2</sup>** ułożony pomiędzy agregatem, a układem SZR.

#### 18.6 Sposób montażu instalacji elektrycznej

Kable i przewody podłączone do agregatu winny być ułożone przez zamawiającego w kanale korytka lub rurze z PCV podchodzącym od dołu do agregatu po lewej stronie krótszego boku od strony przodnicy. Przygotować instalację elektryczną do podłączenia do agregatu, należy pozostawić zapas dla przewodów sygnalizacyjnych i kabli energetycznych w miejscu wprowadzenia przewodów do agregatu, po około **2 mb**.

#### 18.7 Instalacja spalinowa

Do standardowego tłumika agregatu należy doposażyć kółko elastyczne (kompensator stosowany np. w układach tłumikowych samochodów dostawczych) i dalej komin z rury spawanej izolowanej termicznie (zabezpieczenie przed oparzeniem). Komin spalinowy na zewnątrz wyprofilować w sposób uniemożliwiający przedostawanie się deszczu.

#### 18.8 Czerpnia i wyrzutnia powietrza.

Minimalne wymiary powierzchni czerpni i wyrzutni powietrza określone są w karcie katalogowej zespołu. Wlot powietrza powinien być zamykany przepustnicą wielopłaszczyznową sterowaną siłownikiem Belimo 230 V (ze sprężyną zwrotną). Wylot powietrza powinien być zamykany przepustnicą jak wyżej lub grawitacyjną. Maksymalna prędkość przepływu powietrza 3 m/s. Zespół powinien być połączony z wyrzutnią górną powietrza za pomocą kanału o odpowiednim przekroju. Kanał wyrzutu powinien posiadać element elastyczny zapobiegający przenoszeniu drgań z zespołu na wyrzutnię.

#### 18.9 Niezbędne odległości.

Dla prawidłowej pracy agregatu i możliwości dostępu przy pracach serwisowych, w miejscu posadowienia zespołu należy zachować odległość od innych obiektów po około **0,75m**.

## 19.0 System monitoringu i wizualizacji SUW w Miłakowie

Modernizowany SUW zostanie włączony w MPGK Miłakowo (eksploatator gminnych sieci wodno-kanalizacyjnych) w system monitoringu (system monitoringu polegający na przesyłaniu danych z SUW za pomocą modułu telemetrycznego i BTS - GPRS do serwera, który będzie zainstalowany w siedzibie spółki eksploatatora)

### **19.1 Informacje podstawowe o systemie monitoringu.**

System monitoringu powinien składać się z dwóch podstawowych elementów:

- a) obiekt zdalny – urządzenie głębinowe, zestaw pompowy, Stacja SUW  
- wyposażony w: moduł telemetryczny, który pełni funkcję sterownika oraz modemu komunikacyjnego ze stacją monitorującą
- b) obiekt lokalny – stacja monitorująca – Centrum Dyspozytorskie w MPGK Miłakowo  
wyposażony w: moduł telemetryczny odbiorczy, komputer PC Dell wraz z systemem operacyjnym Windows 8 Professional Edition, licencjonowane oprogramowanie Hydro-SCADA

Informacje o stanach obiektów będą przysyłane za pomocą GPRS do stacji monitorującej, która wizualizuje wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera. Stacja monitorująca będzie zainstalowana w Centrum Dyspozytorskim MPGK Miłakowo

**System wizualizacji powinien się składać z:**

- głównego okna synoptycznego
- okna poszczególnych urządzeń (obiektów)

**Wymagane systemu monitoringu:**

**Powyszony monitoring powinien spełniać następujące funkcje:**

**Funkcja zdarzeniowo-czasowa** – każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie powinna powodować wysłanie pełnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego oraz dodatkowo stacja monitorująca może zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przesłanie w/w statusu z danego modułu telemetrycznego. Inaczej mówiąc, w momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy, otwarcie drzwi szafy sterowniczej, alarm suchobiegu, itd.) do stacji monitorującej zostaje wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach modułu telemetrycznego). Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca może czasowo (np. co 1 godzinę) odpytywać moduły telemetryczne o ich aktualny stan wejść/wyjść.

**Funkcja - Główne okno synoptyczne** – powinna umożliwiać podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów pod względem np:

- o wizualizacji poziomu wody w zbiorniku retencyjnym dla każdego zbiornika indywidualnie,
- o wizualizacji pracy danej pompy,
- o wizualizacji awarii danej pompy,
- o wizualizacji odstawienia danej pompy, pompa odstawiona nie jest załączana w automatycznym cyklu pracy,
- o wizualizacji zamknięcia lub otwarcia przepustnic z napędami elektrycznymi lub pneumatycznymi
- o wizualizacji awarii zaworów,
- o wizualizacji wodomierzy i przepływomierzy,
- o wizualizację włamań na obiekty,
- o wizualizację alarmów na wszystkich obiektach lub urządzeniach w formie tabeli alarmów bieżących, alarmy powinny być podawane z następującymi informacjami: data wystąpienia alarmu, nazwa obiektu, typ alarmu, data ustąpienia alarmu, w jakim czasie alarm został potwierdzony przez operatora.

**Funkcja logowania/wylogowania operatorów stacji monitorującej** – powinna umożliwiać przypisanie odpowiednich kompetencji danemu operatorowi, np. operator o najmniejszych

kompetencjach ma prawo tylko do przeglądania obiektów bez możliwości ich zdalnego sterowania, natomiast operator-administrator ma pełne prawa dostępu wraz z prawem zdalnego sterowania urządzeniami.

**Funkcja alarmów historycznych** – powinna umożliwiać przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanych obiektach za dowolny okres czasu wraz z funkcją filtrowania według danego stanu alarmowego. Dodatkowo posiada możliwość uzyskania informacji kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora. A także umożliwia wykonanie wydruku sporządzonego zestawienia.

**Funkcja alarmów bieżących** – powinna umożliwiać wizualizację w postaci tabeli wszystkich bieżących (niepotwierdzonych) stanów alarmowych z monitorowanych obiektów lub urządzeń. W jednoznaczny sposób identyfikować, czy dany alarm jest aktywny na obiekcie (kolor: czerwony-alarm krytyczny, ), czy już uścił (kolor: zielony). Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora powinien on zostać umieszczony w pamięci systemu i powinno się posiadać możliwość przeglądania go za pomocą funkcji alarmów historycznych. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnym obiekcie lub urządzeniu powinien aktywować się sygnał dźwiękowy, którego bodziec może być po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co powoduje na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą,

**Zapis danych** – System monitoringu powinien umożliwiać zapis wszystkich odebranych danych w bazie danych **SQL** wraz z narzędziem do jej przeglądania oraz eksportowania do pliku csv, który jest obsługiwany przez arkusz kalkulacyjny MS Excel.

**Kontrola poziomu cznienia stacji monitorującej z monitorowanymi obiektami lub urządzeniami** – system monitoringu powinien umożliwiać informowanie operatora o czasie ostatniego odczytu danych

**Kontrola dostępu do monitorowanego obiektu** – system powinien umożliwiać rozbrojenie/uzbrojenie obiektu za pomocą stacji (lokalnie w przypadku np.: urządzeń binowych) lub funkcji rozbrojenia/uzbrojenia (zdalnie ze stacji monitorującej). W momencie rozbrojenia obiektu nie są wysyłane z niego sygnały alarmowe – funkcja testowania obiektu bez przysyłania fałszywych informacji oraz dodatkowo pozwalająca na oszczędność w ilości wysłanych/odebranych danych GPRS – oszczędność w kosztach eksploatacji.

**Alarm włamania** – system powinien wywołać na stacji monitorującej alarm włamania po określonym czasie od jego wystąpienia i nie rozbrojeniu obiektu. Alarm nie powinien ulegać skasowaniu po czasie. System powinien wymagać zdalnego skasowania alarmu przez operatora, w ten sposób informując go o swoim wystąpieniu.

**Funkcja zdalnego wyłączenia sygnalizacji alarmowej** dźwiękowo-optycznej z poziomu stacji monitorującej.

**Funkcja odwołania obiektu** – umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejścia/wyjścia modułu telemetrycznego danego obiektu lub urządzenia.

**Funkcja odwołania zegarów** - umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnych danych o czasie pracy i ilości zużycia danej pompy. Informacje te są przechowywane lokalnie w pamięci modułu telemetrycznego, a nie w stacji monitorującej (zabezpieczenie przed utratą danych w momencie wyłączenia stacji).

**Funkcja kasowania zegarów** – operator ma możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp wraz z licznikami ilości zużycia w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomierne zużycie pomp w ciągu miesiąca.

**Zdalne załączenie/wyłączenie pomp.**

**Funkcja odłączenia/podłączenia pompy** – pozwala na zdalne „poinformowanie” sterownika o odłączeniu/podłączeniu danej pompy, co wiąże się z nieuwzględnianiem danej pompy w cyklu pracy zestawu, np. jeżeli zdalnie odłączymy pompę, to sterownik nie uwzględni jej w cyklu pracy zestawu i zawsze załączy pompę, która fizycznie występuje na obiekcie.

**Funkcja zdalnej zmiany poziomów pracy zestawu pompowego** – istnieje możliwość zdalnej (ze stacji monitorującej) zmiany poziomu załączenia, wyłączenia pomp oraz poziomu alarmowego – oczywiście przy wystąpieniu przetworzenia ciśnienia na rurocią tłoczną.

**Funkcja zdalnego zablokowania równoczesnej pracy 2 lub wi kszej ilo ci pomp** – funkcja niezb dna w przypadku warto ci zabezpieczenia pr dowego w zł czu kablowym na przepompowni, dobranego dla pracy tylko jednej pompy

**Funkcja blokady wysłania kilku rozkazów** – operator w danej chwili mo e wykona tylko jeden rozkaz (np. zał cz pomp nr1). Po potwierdzeniu tego rozkazu mo e wykona kolejny. Jest to zabezpieczenie przed wysłaniem nadmiernej ilo ci rozkazów w jednej chwili.

**Wykresy szybkiego podgl du** – pozwalaj na podgl d: pracy, spoczynku, awarii pomp, pr du w okresie ostatnich 2 godzin.

**Trendy historyczne** – mo liwo sporz dzania wykresów: stanu pomp, pr du na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym. W ka dej chwili istnieje mo liwo wykonania wydruku sporz dzanego wykresu.

**Raporty** – mo liwo sporz dzania raportów odno cie: czasu pracy, ilo ci zał cze , ilo ci awarii, czasu awarii pomp, przepływu sumarycznego w wybranym okresie historycznym. W ka dej chwili istnieje mo liwo wykonania wydruku sporz dzanego zestawienia.

**Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego czasu pracy wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urz dzeniu** - funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitoruj cej

**SMS** - Dodatkowo system powinien umo liwia wysyłanie wiadomo ci SMS pod wskazany numer telefonu w momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w obiektach.

**Nale y monitorowa nast puj ce stany poszczególnych obiektów i urz dze :**

**Uj cia wody (studnie gł binowe):**

- poziom zwierciadła wody (pomiar z sondy hydrostatycznej ),
- suchobiegi pompy,
- praca pompy,
- awaria pompy,
- ostawienie pompy,
- ilo przepompowanej wody,
- otwarcie włazu (włamanie),
- ilo godzin przepracowanych przez pomp ,
- pobierany pr d przez pompy.

**Stacja uzdatniania wody:**

- awarie wszystkich technologicznych urz dze silnikowych (typu: spr arka, dmuchawa, pompy w osadniku, nap dy przepustnic, chlorator, mieszadło),
- awaria zasilania stacji,
- powrót zasilania stacji,
- niski poziom chloru,
- ci nienie na wej ciu na filtr i na wyj ciu za filtrem lub ci nienie ró nicowe za i przed poszczególnymi filtrami,
- otwarcie / zamkni cie przepustnic z nap dami elektrycznymi,
- awaria przepustnicy z nap dem elektrycznym,
- poziom wody w zbiornikach retencyjnych dla ka dego zbiornika niezale ny (za pomoc sond hydrostatycznych dodatkowo zabezpieczonych dwoma pływakami (stan suchobiegi oraz przełanie zbiornika),
- alarm włamanie do obiektu,
- nastawy płukania filtrów w 4 etapach dla ka dego filtra niezale nie (z mo liwo ci zmiany tych czasów lub pomini cia którego z etapów płukania),
- mo liwo ustawienia płukania tylko w nocy lub o okre lonych godzinach.
- czas pracy poszczególnych pomp,
- stopie otwarcia przepustnicy na wej ciu na filtry,
- ci nienia powietrza
- ci nienie podczas filtracji (z mo liwo ci ustawienia ci nienia granicznego)
- aktualny przepływ wody przez filtry,
- ilo zu ytej wody na płukanie,



- ilość wyprodukowanej wody,

#### **Zestaw pompowy:**

- ciśnienie wody na ssaniu zestawu (sonda hydrostatyczna na kolektorze ssącym),
- ciśnienie wody na kolektorze tłocznym,
- praca poszczególnych pomp,
- awaria poszczególnych pomp,
- odstawienie poszczególnych pomp,
- częstotliwość pracy pompy na falowniku,
- praca falownika,
- awaria falownika,
- suchobieg,
- przekroczenie ciśnienia maksymalnego,
- możliwość zdalnego załączenia i wyłączenia każdej pompy,
- prąd pobierany przez pompy,
- ilość godzin przepracowanych przez pompy,

#### **Wytyczne systemu sterowania poszczególnych urządzeń (ujęć głębinowych, zestawu pompowego i stacji SUW).**

##### **Praca pomp głębinowych:**

Praca pomp uzależniona jest od poziomu wody w obu zbiornikach retencyjnych oraz od poziomu wody gruntowej w studniach głębinowych.

W każdej ze studni należy zamontować sondę hydrostatyczną umieszczając ją około 1m nad poziomem zamontowania pompy głębinowej

System sterowania powinien łączyć pracę pomp kaskadowo w zależności od poziomu lustra wody w zbiornikach retencyjnych, oraz od czasów pracy poszczególnych pomp.

Każda pompa głębinowa musi posiadać możliwość załączenia w trybie pracy ręcznym lub automatycznym. Praca pompy powinna być sygnalizowana w kolorze zielonym, awaria w kolorze czerwonym.

#### 20.0 Ogrzewanie budynku

Budynek będzie ogrzewany poprzez:

- cztery grzejniki elektryczne o mocy 2000 W każdy - hala technologiczna.
- trzy grzejniki o mocy 2000 W - pomieszczenie zaplecza technicznego.

#### 21.0 Warunki wykonania robót.

W trakcie prowadzenia prac należy przestrzegać wymienionych norm i przepisów:

PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania

PN-88/M-54870 Wodomierze rubrowe z poziomą osi wirnika

PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieci zewnętrzne. Oznaczenia graficzne

PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania

PN-B-10720:1998 Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych.

PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania

PN-B-10726:1999 Wodociągi. Przewody zewnętrzne z rur stalowych i żeliwnych na terenach górniczych. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-81/B-10740 Stacje hydroforowe. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-84/M-44010 Pompy odśrodkowe do wody zasilającej. Wymagania i badania

PN-M-44015:1997 Pompy. Ogólne wymagania i badania

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania

- PN-IEC 60364-I Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres przedmiot i wymagania podstawowe.

- PN-IEC 60050-826 Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

- PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie.

- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego

- PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łazienkowa i sterownicza.

- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

- PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.

PN-76/E9-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

- PN-88/E-04300 Badania techniczne przy odbiorach.

- PN-88/E-02000 Napięcia znamionowe

- PN-92/E-01200 Symbole graficzne stosowane w schematach

- PN-91/M-42020 Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia. Ogólne wymagania.

- PN-82/M-42017 Urządzenia sterownicze i serwomechanizmy elektryczne.

- PN-90/E-06150/10 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Przepisy ogólne.

- PN-EN ISO 946:2004 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania

- PN-63/B-10145 Posadzki z płytek kamionkowych (terakotowych), klinkierów i lastrykowych. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

- PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ceramicznych i szkliwionych. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-69/B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych

PN-69/B-10280 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi

PN-91/B-10102 Farby do elewacji budynków. Wymagania i badania

PN-B-10106:1997 Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do zapraw pocienionych

PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze

PN-65/B-10101 Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze

PN-EN87: 1994 Ceramiczne płytki podłogowe i ściennie. Definicje, klasyfikacja charakterystyka i oznaczenia

PN-EN98: 1996 Płytki ceramiczne. Określenie wymiarów i jakości powierzchni

PN-EN 823: 1998 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określenie grubości.

PN-B-12002:1997 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegła dziurawka

PN-B-12011:1997 Ceramika budowlana. Cegła kratówka

Projektant:

Andrzej Wygonowski

upr. nr 222/89/OL