



# **PROJEKT BUDOWLANY** EGZ. NR 4

**NAZWA  
INWESTYCJI**

PRZEBUDOWA I NADBUDOWA BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY  
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

**INWESTOR**

Gmina Nowa Karczma, ul. Kościerska 9, 83-404 Nowa Karczma

**ADRES  
INWESTYCJI**

dz. nr 262/3 Szatary gm. Nowa Karczma

**BRANŻA**

SANITARNA

**FAZA**

PROJEKT BUDOWLANY

**SPIS  
ZAWARTOŚCI**

- |    |                 |         |
|----|-----------------|---------|
| 1. | STRONA TYTUŁOWA | STR. 1  |
| 2. | OPIS TECHNICZNY | STR. 2  |
| 3. | INFORMACJA BIOZ | STR. 20 |
| 4. | CZĘŚĆ RYSUNKOWA | STR. 25 |
| 5. | ZAŁĄCZNIKI      | STR. 39 |

**KATEGORIA  
OBIEKTU  
BUDOWLANEGO**

XXX

ZGODNIE Z ART. 20, PKT. 4 USTAWY Z DNIA 07.07.1994 R. PRAWO BUDOWLANE (Dz. U. z 2016 R. POZ. 290)  
OŚWIADCZAM, ŻE NINIEJSZY PROJEKT BUDOWLANY P.N. " PRZEBUDOWA I NADBUDOWA BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA  
WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ, DZ. NR 262/3 SZATARY GM. NOWA KARCZMA "  
ZOSTAŁ SPORZĄDZONY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.

**Projektował:**

**mgr inż. Arkadiusz Malinowski**

upr. nr 294/Gd/2002

w specjalności instalacyjnej w zakresie instalacji, urządzeń i sieci: wodociągowych i  
kanalizacyjnych, wentylacyjnych i gazowych do kierowania i projektowania bez ograniczeń

**Asystent projektanta:**

mgr inż. Zbigniew Korona

## 1. SPIS TREŚCI

1.	Spis treści.....	2
2.	Spis rysunków .....	3
3.	Spis tabel .....	3
4.	Spis załączników .....	3
5.	Projekt zagospodarowania działki .....	4
5.1.	Cel, przedmiot i zakres opracowania .....	4
5.2.	Podstawa opracowania .....	4
5.3.	Opis stanu istniejącego .....	4
5.4.	Opis do projektu zagospodarowania terenu .....	4
5.4.1.	Projektowane zagospodarowanie działek .....	4
6.	CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA.....	4
6.1.	Określenie zapotrzebowania wody.....	4
6.2.	Opis przyjętych rozwiązań i obliczenia.....	5
6.2.1.	Ujęcie wody.....	5
6.2.2.	Parametry S1, S2.....	5
6.2.3.	Dobór pompy głębinowej dla studni 1 oraz 2.....	5
6.2.4.	Przewody zewnętrzne.....	5
6.2.5.	Instalacja kanalizacji sanitarnej i wodociągowej w budynku SUW .....	6
6.2.6.	Obudowa S1 i S2 .....	6
6.2.7.	Stacja uzdatniania wody .....	6
6.2.8.	Dobór urządzeń technologicznych Stacji Uzdatniania Wody ( $Q=10 \text{ m}^3/\text{h}$ ) .....	7
7.	BIOZ - Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla rozbudowy stacji uzdatniania wody w m. Szatarpy, gm. Nowa Karczma .....	20
7.1.	Zakres robót.....	21
7.2.	Wykaz istniejących obiektów budowlanych .....	21
7.3.	Elementy zagospodarowania działki mogące zagrozić bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi .....	21
7.4.	Przewidywane zagrożenia w czasie realizacji robót budowlanych .....	21
7.5.	Wytyczne instruktażu przed przystąpieniem do prowadzenia robót.....	21
7.6.	Środki zapobiegające pojawieniu się sytuacji szczególnie niebezpiecznych dla zdrowia i bezpieczeństwa ludzi.....	22
7.7.	Środki zapobiegające pojawieniu się sytuacji szczególnie niebezpiecznych dla zdrowia i bezpieczeństwa ludzi.....	23
8.	UWAGI KOŃCOWE .....	24

## 2. SPIS RYSUNKÓW

		SKALA	STR.
S1	Projekt zagospodarowania terenu	1:500	25
S2	Zbiornik wody czystej ZR V=50m <sup>3</sup>	1:100	26
S3	Technologia SUW - rzut parteru	1:50	27
S4	Technologia SUW - przekrój	1:50	28
S5	Schemat technologiczny SUW	1:50	29
S6	Kanalizacja sanitarna i inst. wod. – rzut parteru	1:50	30
S7	Odstojnik wód popłucznych	1:50	31
S8	Profil podłużny wód popłucznych	1:100	32
S9	Profil podłużny wód przelewowych	1:100	33
S10	Profil podłużny wod. ze studni S1, S2 do stacji SUW	1:100/250	34
S11	Profil podłużny wod. zbiornik - stacja SUW	1:100/250	35
S12	Profil podłużny proj. wod. - włączenie do istn wodociągu	1:50	36
S13	Przekrój i rzut studni nr S1 i S2	1:100/250	37
S14	Szczegół węzłów wodociagowych	-	38

## 3. SPIS TABEL

Tabela 1. Parametry techniczne nowego ujęcia wody .....	5
Tabela 2. Dobór pompy głębinowej – parametry wyjściowe.....	5

## 4. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1. Decyzja o nadaniu uprawnień projektowych .....	39
Załącznik 2. Zaświadczenie o wpisie do ewidencji członków POIIB.....	40

## 5. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

### 5.1. Cel, przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotowy projekt budowlany wykonano na podstawie umowy z Gminą Nowa Karczma. Celem opracowania jest:

- Przebudowa i nadbudowa budynku stacji uzdatniania wody wraz z urządzeniami do uzdatniania wody i dystrybucji wody po uzdatnieniu,
- wymianę pomp głębinowych w istn. studniach nr 1 i 2 wraz z obudową studni
- wykonanie kolektorów od studni - stacji SUW - zbiorników retencyjnych,
- zbiornika naziemnego do retencjonowania wody zdanej do picia i odстойników wód popłucznych,

### 5.2. Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem,
- mapa do celów projektowych w skali 1: 500,
- wizja terenowa,
- przepisy Prawa Budowlanego i polskie Normy.

### 5.3. Opis stanu istniejącego

Na podstawie wizji terenowej i opracowanej mapy do celów projektowych przez uprawnionego geodetę można stwierdzić co następuje:

- ujęcie wód podziemnych składa się z budynku stacji wodociągowej i dwóch studni zlokalizowanych na dz. nr 262/3. W stacji wodociągowej są zainstalowane urządzenia związane z dystrybucją wody wraz z urządzeniami do uzdatniania wody.
- Na terenie ujęcia zlokalizowane są dwie studnie głębinowe nr 1 i nr 2. oraz odстойnik wód popłucznych

### 5.4. Opis do projektu zagospodarowania terenu

#### 5.4.1. Projektowane zagospodarowanie działek

Na działce nr 362/3 projektuje się przebudowę budynku uzdatniania wody, zbiornik retencyjny o pojemność 50m<sup>3</sup>, odстойnik wód popłucznych oraz kolektory wodociągowe i kanalizacyjne.

Teren przy projektowanych obiektach projektuje się utwardzić kostką brukową.

## 6. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

### 6.1. Określenie zapotrzebowania wody

Zapotrzebowanie wody dla całego wodociągu zgodnie z danymi uzyskanymi od Inwestora wynosi:

$$Q_{h \max} = 15 \text{ m}^3/\text{h},$$

Na taką wielkość dobrano układ pomp II<sup>o</sup>.

Przepływ dobowy maksymalny dla wodociągu grupowego wynosi:

Założono, że czas pracy pomp głębinowych I<sup>o</sup> w ciągu doby wyniesie 8 godzin. Stąd wydatek pomp I<sup>o</sup> przyjęto:

$$Q_{h \text{ I}^o} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zaprojektowano układ pomp I<sup>o</sup> na wydatek 10 m<sup>3</sup>/h.

Dla retencji wody (praca pomp głębinowych 8 godzin/dobę) przyjęto jeden zbiornik retencyjny o pojemności 50m<sup>3</sup>.

## 6.2. Opis przyjętych rozwiązań i obliczenia

### 6.2.1. Ujęcie wody

Istniejące ujęcie wody na terenie dz. nr 262/3 w m. Szatarny składa się z dwóch studni nr 1 i nr 2, oraz budynku hydroforni.

### 6.2.2. Parametry S1, S2

Na podstawie istniejących otworów można określić, że parametry istniejącego ujęcia będą następujące:

Tabela 1. Parametry techniczne istniejącego ujęcia wody

Parametr ujęcia	Wielkość
wydajność Q (m <sup>3</sup> /h)	10
depresja S (m)	2,3

### 6.2.3. Dobór pompy głębinowej dla studni 1 oraz 2

- Parametry wyjściowe

Tabela 2. Dobór pompy głębinowej – parametry wyjściowe

Parametr	S1	S2
	Wielkość	Wielkość
głębokość zalegania statycznego zwierciadła wody (m ppt.)	13,5	13,6
depresja S (m) przy Q <sub>eksp. uj.</sub>	2,3	2,3
rezerva na ewentualne obniżenie się zwierciadła wody (m)	2	2

Dla istn. otworu studziennego nr S1 i S2 zaprojektowano pompę o wydajności 10 (m<sup>3</sup>/h) i wysokości podnoszenia 30m z płaszczem przyspieszającym np. GBA.1.04 z silnikiem SMS.6 o mocy 2,2kW.

Należy zastosować urządzenie zabezpieczająco-sterujące przeznaczone są do zabezpieczania pracy trójfazowych, asynchronicznych silników elektrycznych.

Urządzenie zabezpieczająco-sterujące zabezpiecza przed skutkami:

- zwarcia,
- przeciążenia,
- zaniku fazy,
- asymetrii zasilania,
- obniżenia napięcia zasilania,
- pracy „na sucho”,
- nadmiernej ilości załączeń.

### 6.2.4. Przewody zewnętrzne

Przewody zewnętrzne ciśnieniowe oraz gravitacyjne wykonać zgodnie z rys. zagospodarowania terenu oraz profilami podłużnymi.

Od istniejącej studni nr S2 do SUW projektuje się przewód tłoczny z rury PE DN90, połączony w z otworem studziennym S1. Z budynku SUW do zbiornika retencyjnego projektuje się przewody ciśnieniowe tłoczne wykonane z rur PE DN90 PN10. Ze zbiornika retencyjnego do budynku SUW projektuje się przewody ciśnieniowe wykonane z rur PE DN200 PN10. Z budynku SUW do istniejącej sieci wodociągowej projektuje się przewody ciśnieniowe wykonane z rur DN110 PN10.

Kanalizację sanitarną wykonać z rur PVC Dn160 klasy S (SN8) z litego PVC, łączonych na uszczelki gumowe, dwuwargowe wg PN-EN1401:1999. Przewód kanalizacji sanitarnej wyprowadzić z budynku

zgodnie z projektem zagospodarowania terenu – rysunek nr 1 do istniejącego zbiornika bezodpływowego.

Przewody wód popłucznych prowadzić ze spadkiem określonym na profilach do proj. odстойników wód popłucznych. Wody z odстойników wód popłucznych oraz wody przelewowe odprowadzane będą do istniejącego kolektora.

Studzienki inspekcyjne wykonane z tworzywa sztucznego składają się z kinety DN 400 mm, rury trzonowej karbowanej DN 425 mm i rury teleskopowej DN 425 mm, na której osadzona jest w zależności od sposobu zabudowy terenu (np.: jezdnia, chodnik, teren zielony) pokrywa z włazem żeliwnym.

#### 6.2.5. Instalacja kanalizacji sanitarnej i wodociągowej w budynku SUW

Projektuje się wykonanie kanalizacji sanitarnej z rur PVC-U kielichowych o średnicach Ø50 - Ø110 mm z uszczelką gumową. Przewody kanalizacji sanitarnej prowadzić w posadzce zgodnie z częścią rysunkową. Wyprowadzić z budynku w ruze ochronnej stalowej DN200 do istniejącego zbiornika bezodpływowego. Projektuje się wykonanie instalacji wodociągowej składającej się z przewodów zimnej wody, włączonej do rurociągu za zestawem hydroforowym. Instalacji wykonać z rur PE-RT/Al/PE-RT, prowadzić pod posadzką do proj. przyborów. Jako źródło ciepłej wody dla umywalek projektuje się przepływowe podgrzewacze wody o mocy 3,5 kW.

#### 6.2.6. Obudowa S1 i S2

Projektuje się obudowę studni głębinowej o wymiarach wewnętrznych: 1,34x0,80x0,85m. Pokrywa składa się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego) wykonanych z laminatu poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej grubości 50 mm. Projektowana obudowa wyposażona jest w urządzenie automatycznego awaryjnego ogrzewania oraz armaturę:

- wodomierz śrubowy np. MK-NKO Ø80mm,
- króciec dwukołnierzowy żeliwny FF Ø80mm L=400mm,
- kolano dwukołnierzowe żeliwne Ø80mm,
- zawór przeciwpowrotny klapowy Ø80mm,
- przepustnicę wodociągową międzykołnierzową Ø80mm,
- skrzynkę hermetyczną elektryczną,
- rurę stalową nierdzewną Ø80mm.

#### 6.2.7. Stacja uzdatniania wody

Projektuje się zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja – napowietrzanie wody w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 90 sekund, ilość powietrza 10% ilości wody
- filtracja jednostopniowa – odżelazienie i odmanganianie na złożu kwarcowym i katalitycznym w jednym filtrze, z prędkością filtracji  $v_f < 11,0$  m/h
- retencja wody w zbiorniku retencyjnym
- pompownia II stopnia – pompowanie wody do sieci wodociągowej

### 6.2.8. Dobór urządzeń technologicznych Stacji Uzdatniania Wody ( $Q=10 \text{ m}^3/\text{h}$ )

#### a. Zestaw aeracji

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze ze złożem z pierścieniami wypełniającymi oraz wymuszonym przepływem powietrza. Dla natężenia przepływu  $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanego czasu kontaktu  $t_{zal} > 90 \text{ s}$ . wymagana objętość mieszania wyniesie:

$$V = Q \cdot t_{zal} = [10 / 3600] \cdot 90 = 0,25 [\text{m}^3]$$

Przyjęto 1 zestaw aeracji np. AIC 500 o średnicy  $D_n = 500 \text{ mm}$ , wysokości płaszcza  $1600 \text{ mm}$  i objętości mieszania  $V = 0,400 \text{ m}^3$ .

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{0,4}{10 / 3600} = 144 [\text{s}] \geq 90 [\text{s}]$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj.  $10\% \cdot 10 = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dobrano sprężarkę bezolejową z funkcją automatycznego restartu, ze zbiornikiem 250l

$$Q_1 = 15 \text{ l/min}$$

$$p = 1,0 \text{ MPa}$$

$$P = 2,4 \text{ kW}$$

Zaprojektowano kompletny zestaw aeracji np. AIC 500 wraz ze sprężarką. Orurowanie zestawu, kształtki, kołnierze, śruby wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji wypełniony jest pierścieniami wypełniającymi o powierzchni czynnej  $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$ . Wolna przestrzeń po wypełnieniu  $1 \text{ m}^3$  objętości pierścieniami może wynosić maksymalnie 7%. Zestaw aeracji posiada atest PZH nr HK/W/0197/01/2006 na kompletne urządzenie.

#### b. Filtracja

Dla natężenia przepływu wody  $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanej prędkości filtracji  $v_f = 11 \text{ m/h}$  wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{10}{11} = 0,91 [\text{m}^2]$$

Dobrano 2 zestawy filtracyjne np. FIC/80/5065\_05. Powierzchnia 1 filtra wynosi  $0,502 \text{ m}^2$ . Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 2 \cdot 0,502 = 1,004 \text{ m}^2 > F_{f_{wym}} = 0,91 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{10}{1,004} = 9,96 [\text{m} / \text{h}]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm.
- złożo katalityczne np. MANGOLIC 83 o gran. 1-2,5mm – 30cm
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 90 cm.

Kompletny zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego w wykonaniu specjalnym, Dn=800 mm, Hwalczaka=1600 mm
- Odpowietrznika ze stali nierdzewnej, typ 1.12G ¾",
- Złoża filtracyjnego
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- Drenaż rurowy ze stali nierdzewnej ze szczelinami o wielkości 0,25 mm,
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- Niezbędnych przewodów elastycznych
- Spustu

Przyjęto kompaktowe zestawy filtracyjne np. FIC/80/5065\_05. 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 sterującymi, i zaworkami tłumiącymi. Zestawy filtracyjne posiadają atest PZH nr HK/W/0197/02/2006 na kompletne urządzenie.

Pod pojęciem orurowania i kształtek, rozumie się elementy spawane, mające styczność z wodą, łączące poszczególne urządzenia technologiczne lub armaturę.

Rurociągami technologicznymi i kształtkami nie są kołnierze luźne i połączenia śrubowe tych kołnierzy.

### ***Technologia montażu 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 próbą szczelności odbywa się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt.

Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu kontroli jakości. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek, kołnierzy i śrub 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 wyciągania szyjek metodą 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 lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania. Połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą 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.



### **Wymagania w zakresie prac spawalniczych**

- Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać certyfikowany system zarządzania jakością w spawalnictwie w zakresie pełnych wymagań wg normy PN-EN-ISO 3834-2
- Wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1 oraz normy PN-EN-ISO 14732 posiadających aktualne uprawnienia.
- Wykonawca prac spawalniczych powinien posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z PN-EN ISO 15614
- Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "C" wg PN-EN ISO 5817
- Minimalny zakres badań nieniszczących - 100% złączy poddać kontroli wizualnej (VT) wg PN-EN ISO 17637
- Personel wykonujący badania powinien posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT wg normy PN-EN ISO 9712
- Wykonawca prac spawalniczych zobowiązany jest do dostarczenia wraz z dokumentacją powykonawczą następujących dokumentów:
  - kopia certyfikatu PN-EN-ISO 3834-2
  - atesty hutnicze 3.1 oraz deklaracje zgodności na materiały podstawowe i dodatkowe
  - protokół/protokoły z badań wizualnych (VT)
  - instrukcje technologiczne spawania (WPS)
  - dzienniki spawania
  - lista spawaczy wraz z kopią uprawnień
  - lista personelu nadzoru spawalniczego wraz z kopią uprawnień
  - protokół z kontroli wymiarowej konstrukcji spawanych

#### **c. Regeneracja filtra**

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny. Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

- I -etap – płukanie powietrzem z intensywnością  $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 36,14 \text{ m}^3/\text{h}$  przez 5 minut.
- II -etap – płukanie wodą intensywnością  $q = 13 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 23,49 \text{ m}^3/\text{h}$  przez  $t_{\text{pl.w}} = 5$  minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy np. **DIC-69H**.

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy,  $Q = 65 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p_{\text{dm}} = 3,5 \text{ m}$ ,  $P = 2,2 \text{ kW}$
- Zaworu bezpieczeństwa 2BX2 111/147
- Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 40
- Zaworu zwrotnego typ. 402, DN 40
- Przepustnicy odcinającej DN 40

Zestaw dmuchawy posiada atest PZH nr HK/W/0854/02/2010 na kompletne urządzenie.

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną:

**np. TP65-130/4/1,5kW**

o parametrach:

- $Q_{pl} = 23,9 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{pl} = 11,4 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 1,5 \text{ kW}$

Zestaw pompy płucznej składa się z następujących elementów:

- Pompy;  $Q = 23,9 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 11,4 \text{ mH}_2\text{O}$ ,  $P = 2,2 \text{ kW}$
- Kolektora ssawnego ze stali kwasoodpornej
- Kolektora tłocznego ze stali kwasoodpornej
- Armatury zwrotnej i odcinającej na ssaniu i tłoczeniu

Zestaw pompy płucznej posiada atest PZH nr HK/W/0854/01/2010 na kompletne urządzenie. Na zestawie pompy płucznej i dmuchawie projektuje się przetworniki ciśnienia.

UWAGA:

Zestaw pompy płucznej zamontowany będzie na wspólnej ramie z zestawem hydroforowym.

IŁOŚĆ WODY ODPROWADZANA DO ODSJOJNIKA Z PŁUKANIA 1 FILTRA:

➤ ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{pl} = Q_{pl} \cdot t_{pl.w} = (23,9/60) \cdot 5 = 1,99 \text{ m}^3$$

gdzie:

- $Q_{pl}$  – wydajność pompy płucznej
- $t_{pl.w}$  - czas płukania filtra wodą

➤ stabilizacja:

$$V_s = Q_1 \cdot t_1$$

gdzie:

- $Q_1$  – natężenie przepływu przez 1 filtr =  $10/2/60 = 0,083 \text{ m}^3$
- $t_1$  - czas spustu 1 filtratu = 2 minut

$$V_s = Q_1 \cdot t_1 = 0,083 \cdot 2 = 0,166 \text{ m}^3$$

➤ spust wody:

- dennica –  $0,067 \text{ m}^3$
- woda z nad złoża –  $0,20 \text{ m}^3$
- powierzchnia filtra –  $0,502$

$$V_f = 0,502 \cdot 0,2 + 0,067 = 0,167$$

➤ Wymagana objętość odстойnika wód popłucznych:

Z uwagi na częstotliwość płukania filtrów przyjmuje się, że odстойnik posiadać będzie objętość pozwalającą na dopływ wody z 1 płukania. Objętość ta wyniesie:

$$V_{odst} = V_{pl} + V_s + V_f = 1,99 + 0,166 + 0,167 = 2,323 \text{ m}^3$$

Projektuje się zastosowanie odstoju o objętości  $V=9,7 \text{ m}^3$ . Odstojnik należy wykonać z prefabrykatów żelbetowych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150 zgodnie z normą DIN 4034, spełniającej również wymagania normy PN-B-10729. Elementy studzienki należy łączyć na uszczelki gumowe umieszczone w gnieździe pomiędzy elementami. Do montażu uszczelki należy użyć smarów poślizgowych, którymi pokrywa się zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonej na dolnym elemencie studni i wewnętrznej powierzchni „zamka” górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę. W odstoju należy zamontować:

- kolektory między obiektowe z rur PCV DN 160 i Dn 110,
- klamry żłazowe,

W odstoju należy zamontować również pompę zatapialną  $Q_{\max}=12,5 \text{ l/s}$ ;  $H_{\max}17,8 \text{ m}$ ;  $2,2 \text{ kW}$ ,  $3 \times 400-415 \text{ V}$ , króciec tłoczny DN 65 - poprzez którą wody popłuczne będą odprowadzane do istniejącego rowu.

#### d. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia

Dane do doboru zestawu hydroforowego:

$$Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 55 \text{ m}$$

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne pompy ICL

Proponuje się zastosowanie zestawu hydroforowego:

ZH-ICL/MP 4.6.8B/2.2W

**(układ z jedną przetwornicą częstotliwości przełączaną czasowo umieszczoną w szafie rozdzielni ZH z jedną pompą rezerwową)**

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. Zestaw hydroforowy posiada atest PZH nr HK/W/0134/01/2006 oraz Aprobata Techniczną COBRTI INSTAL. Urządzenie jest zgodne z Dyrektywą Europejską - dyrektywą maszynową 2006/42/WE, rozdzielnia sterująca zgodna z dyrektywami:

- 2006/95/WE – wyposażenie elektryczne przewidziane do stosowania w określonym zakresie napięć,
- 2004/108/WE – kompatybilność elektromagnetyczna,

#### e. Dozownik podchlorynu sodu:

Dane do doboru chloratora:

- $Q=10 \text{ m}^3/\text{h}$  – 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:

$$D_{\text{NaOCl}}=Q \cdot D_{1\text{NaOCl}}=10 \cdot 10=100 \text{ gNaOCl/h}$$

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

$$DNaOCI = (100 \text{ ml NaOCI/h}) / (6000 \text{ imp./h}) = 0,017 \text{ ml./imp}$$

Dobrano zestaw dozujący sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka DDC 6-10
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpakny giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący 10 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l

#### f. Wodomierze

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto wodomierze:

- |                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| • studnia nr 1, nr 2       | MP 80-NKO DN80,   |
| • woda surowa:             | przepływomierz 65 |
| • woda uzdatniona na sieć: | przepływomierz 65 |
| • woda płuczna:            | przepływomierz 65 |

Wszystkie wodomierze należy podłączyć do rozdzielni technologicznej, w której należy umożliwić odczyt stanu wodomierzy z panelu operatorskiego.

#### g. Rozdzielnia Pneumatyczna

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników. W jej skład wchodzi:

- filtr powietrza
- filtro-reduktor
- filtr mgły olejowej
- zawór dławiąco-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.

#### h. Pomiar ciśnienia

Do pomiaru ciśnienia przyjęto przetworniki ciśnienia np. MBS

- Na rurociągu wody surowej
- Na rurociągu wody za pompą płuczną
- Na rurociągu wody za dmuchawą
- Przed i za filtrami w celu określenia przyrostu oporów na filtrach

i. Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapłania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano 1 osuszacz powietrza o wydajności  $Q=800 \text{ m}^3/\text{h}$  i max mocy 0,85kW.

j. Rurociągi technologiczne

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista wewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m <sup>3</sup> /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu aeratora	10	50	60,3	1,16
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	10	50	60,3	1,16
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do wyjścia ze stacji.	10	50	60,3	1,16
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	15	65	76,1	1,02
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	15	50	60,3	1,68
Rurociąg wody płucznej	23	65	76,1	1,60

UWAGA:

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

k. Rozdzielnia technologiczna ze sterownikiem ICSW

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie 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,
- dmuchawą,
- pompą w odstojniku wód popłucznych
- elektrozaworami napędów przepustnic filtrów

Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciorowe, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla zasilanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak:

- analogowe przekładniki prądowe (kontrola suchobiegu poprzez pomiar prądu biegu jałowego silników pomp głębinowych),
- sonda hydrostatyczna w każdym zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej (pomiar analogowy poziomu wody),
- wodomierzy
- przetwornik ciśnienia (analogowy pomiar ciśnienia w układzie napowietrzania i obwodach napędów pneumatycznych)

Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest kolorowy panel dotykowy (przekątna min. 7"), dzięki któremu można obserwować parametry pracy urządzeń SUW oraz sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne sterowniki.

Zasilane urządzenia (silniki) zabezpieczane są kompaktowymi wyłącznikami silnikowymi. Włączanie/wyłączanie odpowiednich urządzeń w trybie ręcznym następuje poprzez aparaturę kontrolno-sterującą (przełączniki trybu pracy „AUTO-0-RĘKA” dla silników) lub poprzez panel HMI (napędy przepustnic filtrów).

### **Sterownik mikroprocesorowy.**

Programowalny sterownik typu ICSW służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody.

Mikroprocesorowy sterownik typu ICSW ma budowę modułową pozwalającą na dowolne konfigurowanie oraz rozbudowę o dodatkowe moduły wejść/wyjść analogowych i binarnych.

Podstawowe dane techniczne sterownika:

- Zasilanie: 15..30VDC (standardowo poprzez zasilacz buforowy z podtrzymaniem akumulatorowym)
- Interfejsy komunikacyjne: RS232, RS485
- Parametry transmisji: protokół MODBUS RTU (slave, 8 bitów danych, brak bitu parzystości, 1 bit stopu, maksymalna prędkość transmisji 115200bps)
- Temperatura pracy: -5...+75 °C
- Wilgotność: 5...95 %

Sterownik wersji rozszerzonej powinien umożliwiać:

- Dostęp poprzez przeglądarkę internetową i wbudowany serwer WWW oraz system stron internetowych pozwalający na przegląd bieżących danych procesowych, nastaw, komunikatów alarmowych bieżących i historycznych
- Zdalną zmianę nastaw poprzez system stron internetowych
- gromadzenie danych procesowych w plikach historycznych oraz logach
- wymianę oprogramowania poprzez łącze ethernetowe
- zdalną wymianę oprogramowania (w przypadku podłączenia do Internetu lub sieci GPRS/EDGE/UMTS)
- obsługę różnych interfejsów komunikacyjnych (kablów, radiowych, GSM/ GPRS/EDGE/UMTS) z wykorzystaniem protokołów internetowych

### **Zasada działania sterownika.**

Sterownik ICSW wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z sondy hydrostatycznej (w każdym zbiorniku retencyjnym), przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia i prądu oraz programu

wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

### **Podstawowe funkcje.**

Sterownik ICSW na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z przetworników zewnętrznych (pomiar: ciśnienia, poziomu wody, przepływu) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza 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 płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej 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 (poprzez panel HMI)
- umożliwia nadzór on-line w postaci wizualizacji nadzorowanego obiektu przy zapewnieniu stałego łącza kablowego (lokalne stanowisko operatorskie) lub łącza internetowego (zdalne stanowisko operatorskie)
- opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody (powiadamanie SMS).

### **Sterowanie pracą stacji.**

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie mikroprocesorowy sterownik ICSW zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upływie określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sonda hydrostatyczna zawieszona w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny specjalizowany sterownik mikroprocesorowy IC2008 znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

### ***Praca stacji w trybie uzdatniania wody.***

Na podstawie ciągłego pomiaru poziomu wody dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody surowej.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociagową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sygnalizatorem pływakowym zawieszonym w zbiorniku retencyjnym.

### ***Praca w trybie płukania.***

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania

i upływie określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru.

Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtra powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstoju stabilizując złożo. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

Wszelkie zmiany zgodnie z Prawem Budowlanym wymagają zgody autora dokumentacji projektowej. Urządzenia technologiczne muszą być wykonane w hali technologicznej producenta w zorganizowanym procesie produkcji i kontroli. Gotowe urządzenia technologiczne powinny przejść pozytywnie kontrolę na stanowisku testowym w hali producenta. Proces produkcyjny powinien przebiegać zgodnie z systemem jakości ISO 9001-2001. Na obiekcie dopuszcza się wyłącznie montaż gotowych urządzeń i rurociągów międzyobiektowych.

### **I. Rozdzielnia ZH ze sterownikiem ICSW**

Sterowanie za pomocą sterownika mikroprocesorowego IC 2001/2008, który współpracuje z przetwornicą częstotliwości – sterowanie tego rodzaju pozwala na ustabilizowanie ciśnienia w rurociągu tłocznym. W celu równomiernego zużywania się pomp zestaw wyposażono w sterowanie z tzw. „przełączaną przetwornicą”. Zasadą działania tej opcji jest czasowe (np. co 24 godziny) przełączenie przetwornicy i przypisanie jej, na zaprogramowany okres, danej pompie. Zestaw pompowy posiada komplet zabezpieczeń zwarciovych, termicznych i przed suchobiegiem.

Szafa sterownicza jest wyposażona w:

- Sterownik, który ma możliwość komunikacji i wykonania wizualizacji zestawu hydroforowego. Wyposażony jest w złącze RS 485 i posiadać dodatkowe wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych, takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze i czujniki temperatury. Możliwość odczytu z panelu sterownika
- (wyświetlacz na drzwiach szafy): ciśnienia ssania, tłoczenia, obroty/ częstotliwość silnika z przetwornicą. Sterownik jest wykonany w stopniu ochrony IP 54.
- Szafa sterownicza jest wyposażona w odrębne moduły sterownika i klawiatury.
- Aparaturę zabezpieczająco-łączeniową: wyłącznik silnikowy (zabezpieczenie zwarciove i termiczne).
- Kontrolę faz zasilania: spadek napięcia, asymetria, kolejność faz, rozłącznik główny.
- Kontrolę ciśnienia: przetwornik ciśnienia.
- Sygnalizację zasilania, pracy pomp, ręczne załączanie pomp – przyciski podświetlane.
- Obudowa jest: metalowa, malowana proszkowo RAL 7040 o stopniu ochrony minimum IP 54.
- Czujnik ciśnienia jest zamontowany do rozdzielni za pomocą złączy o stopniu ochrony IP 68, umożliwiających łatwą wymianę.

### **m. Monitoring i wizualizacja**

#### **Opis projektowy systemu wizualizacji i monitorowania urządzeń SUW**

Aby umożliwić nadzór nad pracą urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody, projektuje się wykonanie dedykowanego systemu np. SyDiaView umożliwiającego wizualizację i monitorowanie urządzeń, pozwalającego zarówno na lokalny jak i zdalny dostęp do parametrów pracy urządzeń oraz graficznej interpretacji ich pracy (wizualizacji). W celu prowadzenia zdalnego nadzoru pracy urządzeń Wykonawca winien zapewnić łącze internetowe w budynku SUW (telefoniczne o przepustowości co najmniej 1 Mb/s z modemem GSM i publicznym statycznym adresem IP) do przesyłu danych na odległość (np. do siedziby użytkownika).



System Wizualizacji pozwala na bieżącą obserwację parametrów pracy urządzeń, zmianę udostępnionych nastaw, rejestrację wybranych parametrów w plikach historycznych oraz ich wyświetlanie w formie wykresów.

System zainstalowany będzie na lokalnym serwerze SyDiaView (serwer stron WWW), a całość udostępniana na lokalnym lub zdalnym (w przypadku zapewnienia przez inwestora łącza internetowego o odpowiedniej przepustowości) stanowisku operatorskim wyposażonym jedynie w przeglądarkę internetową. System będzie przygotowany do zdalnego dostępu poprzez komputer z przeglądarką internetową oraz monitorem (poprzez sieć ethernetową lub internetową), bez konieczności jego powtórnej konfiguracji, co pozwoli na łatwą jego rozbudowę w przyszłości. System będzie również przygotowany do współpracy z różnymi technologiami przesyłu danych w protokole TCP/IP (EDGE/UMTS/HSDPA, sieci WLAN - bezprzewodowe, sieci LAN-kablowe, CDMA, WiMax itp.), co w przyszłości umożliwi użytkownikowi swobodny wybór odpowiedniego kanału transmisji danych dla połączeń zdalnych.

Udostępnione dane z poszczególnych urządzeń będą przeglądane w interfejsie przygotowane w przejrzysty sposób, ułatwiający szybki dostęp do nich (np. poprzez zblokowanie ich w zakładkach).

Projektowany system wizualizacji nie wymaga licencji, co jest istotne dla użytkownika w przypadku rozbudowy w przyszłości systemu związanej np. z przyłączeniem do niego następnych urządzeń lub wpięcia dodatkowych sygnałów.

Zakłada się, że w systemie wizualizowane będą następujące zmienne procesowe:

- Poziom i objętość wody w zbiorniku retencyjnych (sonda poziomu w zbiorniku)
- poziom wód popłucznych w odstojniku (sonda poziomu w odstojniku)
- ciśnienie powietrza za rozdzielnią pneumatyczną (czujnik ciśnienia)
- stan wystawiania przepustnic sterowanych automatycznie (stany wyjść sterownika)
- przepływ wody przez wodomierz główny (za zestawem hydroforowym), z rejestracją miesięcznych wartości minimalnych, maksymalnych i średnich)
- przepływ wody na wodomierzu wody surowej (wydajność chwilowa) oraz objętość wody, która przepłynęła przez wodomierz od początku
- stan pracy filtra (praca/ płukanie)
- praca zestawu hydroforowego
- awaria pompy głębinowej (sygnał z szafy technologicznej)
- awaria dmuchawy
- awaria pompy płucznej
- awaria niskie ciśnienie powietrza
- stop SUW
- awaria stacji uzdatniania wody
- awaria zasilania
- awaria przetworników
- dla zestawu hydroforowego również:
  - stan pracy pomp (0-praca-ręka) oraz stany alarmowe (suchobiegi, zadziałanie zabezpieczeń)
  - ciśnienie za zestawem hydroforowym
  - częstotliwość na wyjściu przetwornicy
  - awaria zestawu hydroforowego

Schemat wizualizacyjny stacji będzie zawierał graficzne odwzorowanie następujących obiektów:

- Pompy głębinowej (z graficznym identyfikowaniem stanu pracy pompy oraz stanów alarmowych)
- Zestawu aeracji – identyfikacja przepływu wody

- Zestawów filtracyjnych – identyfikacja stanówysterowania przepustnic (z wyjść sterownika), stanu pracy filtra oraz przepływów w rurociągach technologicznych
- Odstojnika – graficzna identyfikacja poziomu wód popłucznych (z sondy poziomu)
- Zestawu płucznego (graficzna identyfikacja stanów pracy pomp oraz stanów awaryjnych)
- Zestawu dmuchawy – stan pracy
- Wodomierzy – (wyświetlanie zmierzonych przepływów, zliczanie objętości wody przepływającej)
- Zestawu chloratora - praca
- Zbiorników retencyjnych - graficzne przedstawienie poziomu i objętości wody
- Zestawu hydroforowego – praca pomp, stany awaryjne pomp, ciśnienie za zestawem, częstotliwość przetwornicy, awaria zbiorcza zestawu hydroforowego
- Wszystkich rurociągów technologicznych, z identyfikacją przepływów poprzez animację wskazującą na kierunek przepływu. Rurociągi wody surowej, uzdatnionej, popłuczyn, powietrza powinny być przy tym oznaczone różnymi kolorami.

Dodatkowo system umożliwia:

- Archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody surowej (produkcja wody)
- Archiwizację oraz odczyt dobowych objętości rejestrowanych przez wodomierz wody czystej (dostawa wody czystej do sieci), wraz z wartościami maksymalnymi (maksymalny godzinowy oraz maksymalny dobowy przepływ)

Dane techniczne systemu wizualizacji i nadzoru:

- System powinien być zainstalowany na serwerze znajdującym się w obrębie istniejącego budynku SUW w miejscu, które nie jest narażone na działanie wilgoci (w uzasadnionych przypadkach może być również zamontowany w rozdzielni technologicznej stacji)
- Zapewnienie możliwości komunikacji serwera z układem sterowania dla technologii uzdatniania wody poprzez protokół TCP/IP i sieć ethernetową. (poprzez port RJ-45 10/100 BaseT z protokołem http poprzez kabel połączeniowy – skrętka skrolowana RJ45 CAT5e UTP), długość maksymalna 100m
- Wyświetlanie wizualizacji i danych będzie możliwe w przeglądarce internetowej zgodnej ze standardem W3C (preferowana Mozilla Firefox v3.5 lub wyższa)
- System będzie umożliwiał podłączenie do niego do 2 innych stacji operatorskich wyposażonych jedynie w przeglądarkę internetową (rodzaj, jak wyżej) poprzez dowolne zdalne połączenia wykorzystujące protokół TCP/IP, bez konieczności jego rekonfiguracji.
- System będzie wykorzystywał łatwo skalowalną grafikę wektorową umożliwiającą dostosowanie go do monitorów o różnej rozdzielczości
- System wizualizacji będzie zainstalowany na serwerze wyposażonym w system operacyjny oparty na licencji otwartej (bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat – np. Linux)
- Powinna istnieć możliwość wpięcia do systemu dodatkowych urządzeń z własnym serwerem WWW (np. kamer sieciowych do kontroli dostępu) w celu umożliwienia jego przyszłej łatwej rozbudowy.
- Dostęp do systemu będzie chroniony poprzez hasła z odpowiednimi poziomami dostępu, przy czym dostęp do istotnych nastaw powinien być możliwy tylko na lokalnej stacji operatorskiej.
- Wszystkie dane procesowe oprócz umieszczenia ich w oknie z graficzną wizualizacją procesu technologicznego będą również umieszczone w zakładkach grupujących wspólne cechy (np. dotyczące pomp głębinowych, procesu technologicznego, zestawu hydroforowego itp.)

**Uwaga:**

Urządzenie końcowe (modem internetowy z publicznym statycznym adresem IP) powinien być umieszczony w pobliżu serwera SyDiaView (Moduł diagnostyczny).

Wraz z systemem będzie zapewniona dostawa i instalacja następujących urządzeń:  
Serwer/stanowisko operatorskie – o parametrach co najmniej:

1	Procesor	Pentium Dual Core G6950
2	Pamięć RAM	2GB DDR3
3	Dysk twardy	160GB
4	Karta graficzna	Intel HD
5	Nagrywarka DVD	
6	Zasilacz	UPS – układ zasilania awaryjnego
7	Monitor	Przekątna: 24" Rozdzielczość: 1900 x 1200
8	Dodatkowe wyposażenie	Klawiatura, mysz komputerowa, listwa antyprzepięciowa
9	Oprogramowanie	może być system nielicencjonowany np. Linux

Dostawa komputera (sprzętu) nie wchodzi w zakres zamówienia. Serwer/stanowisko operatorskie należy stworzyć na komputerze Inwestora.

7. **BIOZ - INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA DLA ROZBUDOWY  
STACJI UZDATNIANIA WODY W M. SZATARPY, GM. NOWA KARCZMA**

***BIOZ – INFORMACJA DOTYCZĄCA  
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY  
ZDROWIA***

NAZWA INWESTYCJI	PRZEBUDOWA I NADBUDOWA BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ
------------------	--

INWESTOR	GMINA NOWA KARCZMA, UL. KOŚCIERSKA 9, 83-404 NOWA KARCZMA
----------	---

ADRES INWESTYCJI	DZ. NR EWID. 262/3, SZATARPY GM. NOWA KARCZMA
---------------------	---

BRANŻA	SANITARNA
--------	-----------

FAZA	PROJEKT BUDOWLANY
------	-------------------

**Opracował:**

mgr inż. Arkadiusz Malinowski, upr. nr 294/Gd/2002

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń:  
wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych i wentylacyjnych w  
zakresie projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń

### **7.1. Zakres robót**

Na działce projektuje się wykonanie następujących obiektów:

- przebudowę i rozbudowę budynku stacji uzdatniania wody,
- budowę zbiornika retencyjnego ZR,
- budowę otworu studziennego S1 i S2,
- wymianę pompy głębinowej w studni nr1 i 2 wraz z obudową studni typu Lange
- budowę kolektorów ścieków sanitarnych i wód popłucznych,

### **7.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Na działce nr 262/3 znajduje się ujęcie wody podziemnej składające się z budynku hydroforni i studni nr 1 i 2.

### **7.3. Elementy zagospodarowania działki mogące zagrozić bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi**

Nie występują.

### **7.4. Przewidywane zagrożenia w czasie realizacji robót budowlanych**

Niewielkie zagrożenia wystąpią przy:

- robotach rozbiórkowych istniejącej hydroforowni
- robotach na dachu i na wysokościach do około 6,0 m.n.p.t.
- robotach na rusztowaniach przy elewacji
- robotach przy wykopach fundamentowych
- robotach przy wykonywaniu odwiertu studni głębinowej,
- wykopach przy układaniu kolektorów między obiektowych,
- robotach przy konserwacji stawu jako odbiornika wód opadowych i popłucznych.

Dodatkowym elementem zagrożenia dla bezpieczeństwa pracowników jak i również osób przypadkowych jest fakt prowadzenia robót przy użyciu sprzętu ciężkiego. W pobliżu tych maszyn zawsze należy zachować szczególną ostrożność i odpowiednio zabezpieczyć teren budowy aby nie dostały się w pobliże pracujących maszyn osoby przypadkowe.

Zagrożenie stwarza także używanie elektronarzędzi przez pracowników zwłaszcza w środowisku mokrym przy wodzie.

### **7.5. Wytyczne instruktażu przed przystąpieniem do prowadzenia robót**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy odpowiednio przeszkolić pracowników przez kierownika robót lub inspektora nadzoru zgodnie z przepisami:

- Rozporządzeniem w sprawie BHP przy robotach budowlano-montażowych i remontowych,
- Rozporządzeniem w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych
- zwracając szczególną uwagę na mogące wystąpić niebezpieczeństwa podczas prowadzenia robót budowlanych. W trackie instruktażu należy podać sposoby prowadzenia prac zmniejszające ryzyko zagrożenia zdrowia i życia ludzi podane w warunkach technicznych prowadzenia prac.

## 7.6. Środki zapobiegające pojawieniu się sytuacji szczególnie niebezpiecznych dla zdrowia i bezpieczeństwa ludzi

- Wykopy należy prowadzić mechanicznie możliwie od najniższych punktów projektowanych przewodów, tak aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody w dół po jego dnie,
- Wzdłuż wykopów należy wykonywać rowki odwadniające zabezpieczające wykopy przed wodą opadową, która może spowodować obsunięcie się ścian wykopów,
- Wykopy wykonywać szerokoprzestrzennie o ścianach skarpowanych. Stosunek pochylenia ścian wykopu 1:1,5,
- W wykopach głębszych niż 1m od poziomu terenu powinny być wykonane w odległościach nie większych niż 20m bezpieczne zejścia (wyjścia) dla pracowników,
- Drabiny powinny mieć szczeble co 30-40cm i być przymocowane do odeskowań, tak aby nie groziło niebezpieczeństwo ich poślizgu lub przechyłu,
- Zasypywanie i ubijanie gruntu powinno być wykonywane warstwami co 20 cm po obu stronach rurociągu z zachowaniem warunków bezpieczeństwa obsługi zagęszczarek. Zagęszczarka powinna być obsługiwana przez osobę zaznajomioną z instrukcją obsługi tego typu sprzętu,
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu wykonywanego sposobem mechanicznym nie może być mniejszy niż  $J_D 0,97-1$  stopni w skali Proctora aby umożliwić bezpieczny ruch pojazdów samochodowych po skończeniu prac,
- Teren budowy i wykopy odpowiednio zabezpieczyć przed osobami postronnymi,
- W trakcie wykonawstwa przestrzegać warunków BHP w zakresie zabezpieczenia oznakowania wykopów, montażu, transportu i składowania materiałów zgodnie z rozporządzeniem w sprawie BHP przy robotach budowlano-montażowych i remontowych oraz w przypadku robót ziemnych prowadzonych mechanicznie zgodnie z rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 (Dz.U. nr 118 poz. 1263) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych,
- Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe rozmieszczenie tablic informacyjnych, znaków drogowych i zapór,
- Urobek z wykopu gruntu pod zbiorniki należy odwieźć na stały odkład w miejsce wskazane wykonawcy przez inwestora lub zasypać wykop w miejsce gruntów nasypowych.
- O napotkanym uzbrojeniu oznaczonym i nieoznaczonym na planach sytuacyjno-wysokościowych powiadomić służby użytkowników urządzeń,
- Roboty ziemne w pobliżu skrzyżowań z uzbrojeniem istniejącym wykonywać ręcznie, stosując przekopy kontrolne wraz z wykorzystaniem aparatury do wykrywania podziemnego uzbrojenia,
- Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić:
  - o wykonanie wykopu i podłoża,
  - o zabezpieczenie przewodów i kabli napotykanych w obrębie wykopu,
  - o stan odeskowań wykopów umacnianych pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
  - o kąty nachylenia skarp w wykopach nieumacnianych,
  - o wykonanie niezbędnych wyjść i zejść do wykopów.
    - Przed przekazaniem do eksploatacji należy przeprowadzić następujące badania:
      - o zgodności z dokumentacją techniczną materiałów,
      - o ułożenia przewodu, w szczególności:
        - głębokości ułożenia przewodu,
        - odległości od budowli sąsiadujących,
        - zabezpieczenia budowli sąsiadujących,
        - odchylenia osi przewodu,

zmiany kierunków przewodu,  
zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem,  
zasypki przewodu,  
wykonania zabezpieczeń i rur osłonowych.

- Odkład - grunt z wykopów należy składować w odległości nie mniejszej niż 1m od górnej krawędzi wykopu obudowanego,
- Codziennie przed przystąpieniem, do prac sprawdzić stan elektronarzędzi,
- Nie przebywać w zasięgu pracy koparki.

#### **7.7. Środki zapobiegające pojawieniu się sytuacji szczególnie niebezpiecznych dla zdrowia i bezpieczeństwa ludzi**

- Wykopy należy prowadzić mechanicznie możliwie od najniższych punktów projektowanych przewodów, tak aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody w dół po jego dnie,
- Wzdłuż wykopów należy wykonywać rowki odwadniające zabezpieczające wykopy przed wodą opadową, która może spowodować obsunięcie się ścian wykopów,
- Teren budowy i wykopy odpowiednio zabezpieczyć przed osobami postronnymi,
- W trakcie wykonawstwa przestrzegać warunków BHP w zakresie zabezpieczenia oznakowania wykopów, montażu, transportu i składowania materiałów zgodnie z rozporządzeniem w sprawie BHP przy robotach budowlano-montażowych i remontowych oraz w przypadku robót ziemnych prowadzonych mechanicznie zgodnie z rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 (Dz.U. nr 118 poz. 1263) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych,
- Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe rozmieszczenie tablic informacyjnych, znaków drogowych i zapór,
- Urobek z wyporu gruntu pod zbiorniki należy odwieźć na stały odkład w miejsce wskazane wykonawcy przez inwestora lub zasypać wykop w miejsce gruntów nasypowych.
- O napotkanym uzbrojeniu oznaczonym i nieoznaczonym na planach sytuacyjno-wysokościowych powiadomić służby użytkowników urządzeń,
- Roboty ziemne w pobliżu skrzyżowań z uzbrojeniem istniejącym wykonywać ręcznie, stosując przekopy kontrolne wraz z wykorzystaniem aparatury do wykrywania podziemnego uzbrojenia,
- Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić:
  - o wykonanie wykopu i podłoża,
  - o zabezpieczenie przewodów i kabli napotykanym w obrębie wykopu,
  - o stan odeskowań wykopów umacnianych pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
  - o kąty nachylenia skarp w wykopach nieumacnianych,
  - o wykonanie niezbędnych wyjść i zejść do wykopów.
    - Przed przekazaniem do eksploatacji należy przeprowadzić następujące badania:
  - o zgodności z dokumentacją techniczną materiałów,
  - o ułożenia przewodu, w szczególności:

głębokości ułożenia przewodu,  
odległości od budowli sąsiadujących,  
zabezpieczenia budowli sąsiadujących,  
odchylenia osi przewodu,  
zmiany kierunków przewodu,  
zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem,  
zasypki przewodu,  
wykonania zabezpieczeń i rur osłonowych.

- Odkład - grunt z wykopów należy składować w odległości nie mniejszej niż 1m od górnej krawędzi wykopu obudowanego,
- Codziennie przed przystąpieniem, do prac sprawdzić stan elektronarzędzi,
- Nie przebywać w zasięgu pracy koparki.

## **8. UWAGI KOŃCOWE**

1. Niniejsze opracowanie chronione jest prawem autorskim.
2. Dokonywanie jakichkolwiek zmian względem projektu bez zgody projektanta jest zabronione.
3. Kopiowanie niniejszej dokumentacji lub jej części bez zgody projektanta jest zabronione.
4. Wszelkie zmiany względem projektu, należy konsultować z projektantem.
5. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości dotyczących niniejszego opracowania lub potrzeby konsultacji, należy kontaktować się z projektantem.

*Niniejsze opracowanie chronione jest prawem autorskim. Dokonywanie jakichkolwiek zmian względem projektu bez zgody projektanta jest zabronione. Kopiowanie niniejszej dokumentacji lub jej części bez zgody projektanta jest zabronione. Wszelkie zmiany względem projektu, należy konsultować z projektantem.*



**Załącznik 1. Decyzja o nadaniu uprawnień projektowych**  
**Załącznik 2. Zaświadczenie o wpisie do ewidencji członków POIIB**