

# KOMA s.c.

**ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I REALIZACJI INWESTYCJI**

**JAN KOZŁOWSKI, BARTŁOMIEJ KOZŁOWSKI**

91-420 Łódź, ul. Północna 27/29 III p. pok.111

tel./fax (0 42) 630 04 84

**Projekt budowlany**

**Przebudowa instalacji technologicznej w SUW w Żytowicach gm. Pabianice**

**PROJEKT INSTALACYJNO-TECHNOLOGICZNY**

Żytowice - dz. 129/2, 130

---

**INWESTOR – ZLECENIODAWCA**

**Gmina Pabianice**

ul. Torowa 21,  
64 - 000 Pabianice

---

UMOWA:

BRANŻA:

sanitarna

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
Projektował	inż. Jan Kozłowski nr upr. GP II 460 - 8/76	12.2009	
Sprawdził	inż. inż. H.Majewska nr upr. 131/98/WŁ	12.2009	

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA – PROJEKTU INSTALACYJNO- TECHNOLOGICZNEGO

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1.1. Zleceniodawca i przedmiot opracowania.....	3
1.2. Podstawa opracowania.....	3
1.3. Cel i zakres opracowania.....	3
2. STAN ISTNIEJĄCY.....	4
2.1. Lokalizacja i charakterystyka ujęcia wody.....	4
2.2. Jakość wody z ujęcia.....	4
2.3. Istniejąca technologia stacji wodociągowej „Żytowice”.....	4
3. CZĘŚĆ PROJEKTOWA.....	6
3.1. Opis rozwiązań projektowych.....	6
3.1.1. Projektowane rozwiązanie w budynku technologicznym.....	6
3.2. Zapotrzebowanie wody.....	6
3.3. Obliczenie i dobór urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody.....	7
3.3.1. Zestaw aeracji.....	7
3.3.2. Zestawy filtracyjne.....	8
3.3.3. Regeneracja filtra.....	10
3.3.4. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia.....	11
3.3.5. Dozownik podchlorynu sodu.....	12
3.3.6. Wodomierze.....	13
3.3.7. Przepustnice.....	13
3.3.8. Odpowietrzniki.....	13
3.3.9. Rozdzielnia pneumatyczna.....	13
3.3.10. Osuszacz powietrza.....	14
3.3.11. Rurociągi technologiczne.....	14
3.3.12. Rozdzielnia technologiczna.....	14
3.3.13. Zabezpieczenie eksploatacji SUW w stanach awaryjnych.....	17
3.4. Instalacje wewnętrzne w budynku S.U.W.....	17
3.4.1. Instalacja grzewcza.....	17
3.4.2. Instalacja wentylacyjna.....	17
3.5. Część elektryczno-sterownicza z automatyka.....	17
3.6. Towarzyszące roboty branżowe.....	18
3.6.1. Roboty ogólnobudowlane.....	18
3.6.2. Roboty zewnętrzne.....	18
3.6.3. Roboty demontażowe.....	18
3.7. Ścieki technologiczne.....	18
4. UWAGI KOŃCOWE.....	19

Część graficzna:

Rys. 1. Projekt zagospodarowania

Rys. 2. Technologia w budynku SUW

Rys. 3. Schemat technologiczny stacji

Rys. 4. Rzut odstoju popłuczyn na terenie SUW

Rys. 5. Aksonometria Instalacji Podchlorynu

Rys. 6. Aksonometria Instalacji sprężonego powietrza

Rozdzielnia Technologiczna – Schematy blokowe – 6 szt.

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACYJNO-  
TECHNOLOGICZNEGO**  
**Przebudowa instalacji technologicznej w SUW w Żytowicach gm. Pabianice**

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Zleceniodawca i przedmiot opracowania.**

Zleceniodawcą niniejszego opracowania jest Urząd Gminy Pabianice.

Przedmiotem opracowania jest projekt – część technologiczna - przebudowa instalacji technologicznej w SUW w Żytowicach. Niniejszy projekt zawiera rozwiązanie podstawowych, ujętych kompleksowo problemów technicznych, wynikających z proponowanego procesu technologii uzdatniania wody.

### **1.2. Podstawa opracowania.**

- Zlecenie Inwestora i zawarta umowa,
- Dokumentacja hydrogeologiczna ujęcia podziemnych,
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne (Dz.U. Nr 115, poz.1229, rozdz.4 art.132 z późniejszymi zmianami),
- Dokumentacja archiwalna SUW w Żytowicach,
- Badania jakościowe oraz technologiczne wody z ujęcia z mają 2008 wykonane przez firmę projektowanie procesów technologicznych uzdatniania wody i oczyszczania ścieków – mgr Andrzej Wichłacz,

### **1.3. Cel i zakres opracowania.**

Celem niniejszego projektu jest dostarczenie wody ze studni głębinowych do stacji uzdatniania wody (SUW) w wymaganych przez Inwestora ilościach i przy spełnieniu normatywnych parametrów odpowiadających jakości wody do celów bytowo – gospodarczych.

Zaprojektowana SUW w Żytowicach zapewni ochronę przeciwpożarową dla wsi objętych wodociągiem grupowym z zachowaniem normatywnych parametrów obowiązujących w tym zakresie.

Przebudowywana instalacja technologiczna w stacji uzdatniania wody zlokalizowana będzie w istniejącym budynku technologicznym.

## 2. STAN ISTNIEJĄCY

### 2.1. Lokalizacja i charakterystyka ujęcia wody.

Stacja wodociągowa „Żytowice” zlokalizowana jest w miejscowości Żytowice gm. Pabianice na terenie działek nr 129/2 i 130 obr. Żytowice.

Obecnie stacja pracuje w oparciu o system pompowania dwustopniowy na bazie dwóch studni głębinowych.

Na terenie działki SUW znajdują się następujące obiekty:

- dwie studnie głębinowe,
- budynek stacji wodociągowej o konstrukcji murowanej,
- odстойnik ścieków technologicznych.

Urządzenia technologiczne stacji uzdatniania wody umieszczone są w murowanym budynku, parterowym. Wszystkie urządzenia uzdatniające w budynku stacji poza zestawem pomp II-go stopnia, ze względu zmianę systemu na bezobsługowy oraz polepszenie jakości uzdatnionej wody będą wymienione na nowe i przystosowane do pracy w dwustopniowym systemie pompowania.

Ujęcie wody w Żytowicach stanowią studnie głębinowe usytuowane na działce geodezyjnej nr 130 obr. Żytowice będącej w posiadaniu gminy.

### 2.2. Jakość wody z ujęcia.

W dniu 22.06.2008r. zostały pobrane próbki wody z obu otworów studziennych przez „projektowanie procesów technologicznych uzdatniania wody i oczyszczania ścieków” – mgr Andrzej Wichłacz. Dokonano badań fizykochemicznych ujmowanej wody oraz wykonano analizę technologiczną uzdatniania.

Podstawowe wskaźniki jakości wody z okresu pompowania pomiarowego wody surowej przedstawiają się następująco:

1. barwa sączona mg Pt/dm <sup>3</sup>	30,0
2. odczyn pH	7,18
3. zasadowość ogólna mval/dm <sup>3</sup>	3,2
4. twardość og. mval/dm <sup>3</sup>	2,7
5. twardość og. mg CaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	165,2
6. chlorki mg Cl/dm <sup>3</sup>	2,6
7. amoniak mg N/dm <sup>3</sup>	0,37
8. azotany mg N/dm <sup>3</sup>	0,08
9. azotyny mg N/dm <sup>3</sup>	0,002
10. żelazo ogólna mg Fe/dm <sup>3</sup>	1,37
11. mangan mg Mn/dm <sup>3</sup>	0,189

### 2.3. Istniejąca technologia stacji wodociągowej „Żytowice”.

Stacja pracuje w układzie dwustopniowego podawania wody do sieci. W układzie pierwszego stopnia pompowania i dwustopniowej filtracji zainstalowane są następujące urządzenia technologiczne:

- a) aerator stojący (AE) firmy „Prodwodrol Sulechów” typu AS12 Ø1200mm - 1szt. Zabudowany przed baterią filtracyjną, o pojemności  $V_A=2,15\text{m}^3$ , zapewniający przy wydajności stacji  $Q=80,0\text{m}^3/\text{h}$  czas kontaktu wody z powietrzem  $T_k=100\text{sekund}$ ,
- b) bateria równolegle pracujących, technicznie zużytych trzech filtrów pionowych - odżelaziaczy produkcji Sulechowskiej (awaria filtra nr 1 przy dennicy) Ø1400mm, starego typu, z dennicami, o łącznej powierzchni filtracji, wynoszącej  $F_r=4,62\text{m}^2$  przez które filtrowana jest obecnie woda z prędkością (wynoszącą przy  $Q=80\text{m}^3/\text{h}$ )  $v_r=17\text{m/h}$ ,
- c) sprężarka powietrza, wyposażona w dodatkowy zbiornik sprężonego powietrza o pojemności  $V_p=6,3\text{m}^3$ , przeznaczona do aeracji wody oraz do wstecznego płukania filtrów sprężonym powietrzem (poprzez reduktor ciśnienia), regulowana w trakcie aeracji pracą własnego wyłącznika ciśnieniowego w przedziale ciśnień 3,0-4,0 at,
- d) zawory odpowietrzające, zabudowane w wierzchołkach czas filtracyjnych, służących do okresowego odpowietrzania i odgazowywania zbiorników filtracyjnych z nadmiaru powietrza oraz dwutlenku węgla.

## II stopień pompowania:

- a) zestaw hydroforowy złożony z pomp wirowych o wale poziomym i dodatkowego jednego zbiornika hydroforowego o pojemności  $V_H=6,3\text{m}^3$ , tłoczący do sieci wodę czystą pod ciśnieniem  $p_H \geq 4,0\text{at}$ , zaopatrzony w manometry kontaktowe (MK) i pompy tłoczące wodę do sieci.

Woda po uzdatnieniu retencjonowana jest w dwu zbiornikach stalowych nierdzewnych o pojemności  $200\text{m}^3$  każdy.

Drugi stopień pompowania stanowi zestaw sześciu pomp pionowych ICL 32-40 o wydajności  $Q=26,0\text{m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H=0,4\text{MPa}$  o mocy  $N=5,5\text{kW}$ .

Do w/w zestawu zainstalowano zbiornik hydroforowy firmy Prodwodrol Sulechów o pojemności  $6,3\text{m}^3$ .

Starowanie pracą pomp I-go stopnia poprzez falownik.

Poza budynkiem stacji na terenie działki znajduje się zbiornik betonowy wód popłucznej z płukania filtrów.

Wody te po sedymentacji odprowadzane są poprzez istniejący kanał do rowu melioracyjnego.

### **3. CZĘŚĆ PROJEKTOWA**

#### **3.1. Opis rozwiązań projektowych.**

Założeniem podstawowym jest zaprojektowanie bezobsługowej stacji uzdatniania wody. Z uwagi na występowanie ponadnormatywnych wskaźników w zakresie związków żelaza i manganu w wodzie dostarczanej do sieci Inwestor tj. Gmina Pabianice zleciła wykonanie analizy technologicznej wody podziemnej z ujęcia umożliwiającej zastosowanie właściwego procesu uzdatniania wody, zgodnie z obowiązującymi obecnie normami.

Opierając się na w/w analizie przyjęto zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja – napowietrzanie w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 100 sekund, ilość powietrza 3-5% ilości wody
- filtracja jednostopniowa – odżelazienie i odmanganianie na złożu kwarcowym i katalitycznym
- retencja wody w zbiorniku retencyjnym
- pompownia II stopnia – pompowanie wody do sieci wodociągowej

Uwaga!

Z uwagi na niezmiennie parametry w zakresie poboru wody oraz dostarczanej ilości do sieci zewnętrznej w stosunku do parametrów aktualnie eksploatowanej stacji pozostaje niezmienione:

- agregaty pomp głębinowych w obu studniach,
- zestaw pomp II-go stopnia - dostarczających wodę do sieci zewnętrznej,
- zbiorniki retencyjne wody czystej o łącznej pojemności  $V=400\text{m}^3$ .

#### **3.1.1. Projektowane rozwiązanie w budynku technologicznym.**

W celu zapewnienia pracy SUW w systemie bezobsługowym oraz poprawy jakości wody przewiduje się do wykonania robót w następującym zakresie:

1. Zainstalowanie urządzeń instalacji technologicznych gwarantujących produkcję wody o normatywnych parametrach w istniejącym układzie hydraulicznym. Przewiduje się montaż następujących urządzeń:
  - filtry odżelaziaczy
  - centralny mieszacz wodno-powietrzny (aerator)
  - zainstalowanie nowego agregatu sprężarkowegoWraz z rozdzielniami elektryczno-sterowniczymi
2. Wymiana orurowania stacji na rury i kształtki ze stali kwasoodpornej.
3. W branży elektrycznej wymiana głównej rozdzielni elektrycznej wraz z całą instalacją.
4. Instalacja ogrzewania elektrycznego.

#### **3.2. Zapotrzebowanie wody.**

Zapotrzebowanie dla systemu uzdatniania wody wynosi  $130\text{m}^3/\text{h}$ .

Określono, że przy zastosowaniu zbiornika wyrównawczych niezbędna maksymalna godzinowa ilość wody pobieranej z ujęcia przy 22-to godzinnym okresie pompowania wyniesie  $80,0\text{m}^3/\text{h}$ . Zapewni ona odpowiednią ilość wody dla obecnego i perspektywicznego zapotrzebowania przez system dystrybucji wody działający w układzie dwustopniowym: pompy I-go stopnia, - zbiornik – pompy II-go stopnia przy uwzględnieniu wymaganej ilości do celów przeciwpożarowych.

Dla celów pożarowych, zgodnie z obowiązującym normatywem, wydajność urządzeń wodnych do zewnętrznego gaszenia pożarów winna wynosić  $q_{poz}=12,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Ilość ta jest zabezpieczona w postaci stałego zapasu pożarowego w zbiorniku retencyjnym.

### 3.3. Obliczenie i dobór urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody.

Na podstawie badań układu fizykochemicznego wody z dnia 20.07.2009 stwierdza się przekroczenie następujących wskaźników:

- mangan - 0,189mg Mn/l
- żelazo - 1,37mg Fe/l
- barwa - 30mg/l.

Pozostałe wskaźniki nie przekraczają wartości dopuszczalnych.

Za proponowany sposób uzdatniania wody został zamieszczony w opracowaniu „Analiza technologiczna wody podziemnej w warunkach technicznych stacji wodociągowej eksploatowanej przez Gminę Pabianice w miejscowości Żytowice wraz z ekspertyzą stanu urządzeń uzdatniających wodę” wykonanym przez firmę „projektowanie procesów technologicznych uzdatniania wody i oczyszczania ścieków” – mgr Andrzej Wichłacz.

Dobór urządzeń technologicznych dla  $Q = 80,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Woda surowa poddana procesom jw. zagwarantuje po uzdatnieniu jakość wody do picia odpowiadającą Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.Nr 61 poz. 417)

#### 3.3.1. Zestaw aeracji

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze ze złożem z pierścieniami Raschiga oraz wymuszonym przepływem powietrza.

Dla natężenia przepływu  $Q = 80,0 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanego czasu kontaktu  $t_{zal} > 100 \text{ s}$ . wymagana objętość mieszania wyniesie:

$$V = Q \cdot t_{zal} = [80/3600] \cdot 100 = 2,44 \text{ [m}^3\text{]}$$

Projektuje się zestaw aeracji AIC1400 o średnicy  $D_n=1400 \text{ mm}$  i objętości mieszania  $V=3,5 \text{ m}^3 \text{ np.}$  produkcji INSTALcompact.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{2,44}{80/3600} = 157 \text{ [s]} \geq 100 \text{ [s]}$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora winna wynosić 10% natężenia przepływu wody tj.  $10\% \cdot 80,0 = 8,00 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Dobrano sprężarkę bezolejową LF2-10 ze zbiornikiem 250l

- $Q_1=11,16 \text{ m}^3/\text{h}$
- $p = 1,0 \text{ MPa}$
- $P= 1,5 \text{ kW}$



Projektuje się kompletny zestaw aeracji AIC1400 prod. np. INSTALcompact wraz ze sprężarką. Orurowanie zestawu winno być wykonane ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji ma zostać wypełniony pierścieniami Raschiga o powierzchni czynnej  $185\text{m}^2/\text{m}^3$  w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Wolna przestrzeń po wypełnieniu  $1\text{ m}^3$  objętości pierścieniami Raschiga może wynosić maksymalnie 7%. Zestaw aeracji winien posiadać atest PZH nr HK/W/0197/01/2006.

### 3.3.2. Zestawy filtracyjne.

Dla natężenia przepływu wody  $Q=80,0\text{m}^3/\text{h}$  oraz zalecanej prędkości filtracji  $v_f < 10\text{ m/h}$  wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{80}{11} = 7,27 [\text{m}^2]$$

Dobrano 3 kompaktowe zestawy filtracyjne FIC/108/6156/N.

Powierzchnia 1 filtra wynosi  $2,54\text{ m}^2$ .

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 3 \cdot 2,54 = 7,62\text{ m}^2 > F_{f\text{wym}} = 7,27\text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{80}{7,26} = 10,50 [\text{m/s}]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji 4-18mm – 10cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4mm – 10cm.
- złożo katalityczne G1 1-3mm – 40cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-2,0mm – 90cm.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego w wykonaniu specjalnym wg dokumentacji INSTALcompact, Dn=1800 mm, Hwalczaka=1600 mm, z króćcami Dn=150.
- Odpowietrznika, typ 1.12G 3/4".
- Złoża filtracyjnego.
- 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi.
- Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej.
- Drenaż promienisty dwupoziomowy rurowy ze stali nierdzewnej.
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami.
- Niezbędnych przewodów elastycznych.
- Spustu.

Projektuje się kompaktowe zestawy filtracyjne FIC/108/6156 np. prod. INSTALcompact. 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, sygnalizacją położenia on/off i zaworkami tłumiącymi. Zestawy filtracyjne posiadają atest PZH nr HK/W/0197/02/2006.

## **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 powinien odbywać się w hali produkcyjnej przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób. Orurowanie stacji wykonać 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 wykonywać w technologii wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej a połączenia za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego. Potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

## **Zalety spawania za pomocą głowic orbitalnych**

Spawanie orbitalne, jest zmechanizowanym sposobem spawania metodą TIG. W metodzie spawania orbitalnego, palnik zainstalowany jest na sztywno z obrotową częścią głowicy spawalniczej. Głowica po założeniu na spawane odcinki rur pozostaje nieruchoma, a palnik dokonuje obrotu, wykonując połączenie spawane. Głowice zamknięte odznaczają się bardzo dobrą ochroną wykonywanej spoiny przed dostępem powietrza, dzięki czemu spoiny noszą mniejsze ślady utlenienia. Spoiny wykonywane metodą orbitalną, cechuje bardzo wysoka jakość oraz bardzo mały współczynnik braków.

- Wszystkie spoiny na rurociągach wykonane metodą TIG lub za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego lub za pomocą automatu sterowanego numerycznie, odpowiednia jakość spoin orbitalnych potwierdzana jest wydrukiem parametrów spawania
- Wszystkie połączenia spawane poddane są procesowi trawienia, który zapewnia wysoką trwałość urządzenia
- Wszystkie połączenia spawane wykonywane są przez certyfikowany personel z europejskimi uprawnieniami do spawania stali odpornych na korozję
- Wszystkie połączenia spawane kontrolowane są przez wykwalifikowany personel z uprawnieniami do kontroli wizualnej zgodnymi z europejską normą PN-EN 473 poświadczonymi certyfikatem wydanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach
- Odpowiednio dobrany gatunek stali odpornej na korozję gwarantuje wysoką trwałość konstrukcji w warunkach pracy Stacji Uzdatniania Wody. Jakość stali odpornej na korozję potwierdzona atestami materiałowymi 3.1.B
- Wszystkie elementy rurociągów poddawane są próbie ciśnieniowej przekraczającej 2,5 krotność ciśnienia w punkcie pracy
- Rozwiązania konstrukcyjne spełniają obowiązujące przepisy BHP oraz dyrektywy Unii Europejskiej, gwarantując wysoki poziom bezpieczeństwa eksploatacji
- Inwestycja wykonana zostanie w całości za pomocą własnego personelu o dużym doświadczeniu w wykonywaniu Stacji Uzdatniania Wody
- Wszystkie 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, co zmniejszy ryzyko wystąpienia korozji naprężeniowej.

### 3.3.3. 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  $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$  przez 5 minut.

II-etap – płukanie wodą intensywnością  $q = 15 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$  tj. z wydajnością  $Q = 137 \text{ m}^3/\text{h}$  przez  $t_{\text{pl.w}} = 7$  minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy:

DIC-83H,

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy,  $Q = 183 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $\square_{\text{pdm}} = 3,9 \text{ m}$ ,  $P = 5,5 \text{ kW}$
- Zaworu bezpieczeństwa 2BX2 147-83H
- Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 65
- Zaworu zwrotnego typ. 402, DN 65
- Przepustnicy odcinającej DN 65

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną:

TP 100-250/2/11kW

o parametrach:

- $Q_{\text{pl}} = 137 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pl}} = 18 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 11 \text{ kW}$

Dotychczasowe płukanie filtrów za pomocą pomp II-go stopnia nie jest możliwe z uwagi na zwiększenie ilości wody płucznej powiązanej z odpowiednim zakresem ciśnień.

UWAGA:

pompa płuczna zamontowana będzie na istniejącym fundamencie obok pomp II-go stopnia.

#### ILOŚĆ WODY ODPROWADZANA DO ODSTOJNIKA Z PŁUKANIA 1 FILTRA:

- ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{\text{pl}} = Q_{\text{pl}} \cdot t_{\text{pl.w}} = (137/60) \cdot 7 = 15,98 \text{ m}^3$$

gdzie:

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

- ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

$$V_{\text{lf}} = Q_1 \cdot t_{\text{lf}}$$

gdzie:

- $Q_1$  – natężenie przepływu przez 1 filtr =  $80/3 = 26,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- $t_1$  – czas spustu 1 filtratu = 5 minut

$$V_{\text{lf}} = Q_1 \cdot t_{\text{lf}} = (26,6/60) \cdot 5 = 2,21 \text{ m}^3$$

## OBJĘTOŚĆ ODSTOJNIKA:

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

$$V_{\text{odst}} = V_{\text{pl.}} + V_{\text{lf}} = 15,98 + 2,21 = 18,19 \text{ m}^3$$

Istniejący odstojnik posiada  $V = 20 \text{ m}^3$ .

Z uwagi na automatykę systemu uzdatniania wody niezbędna jest zainstalowanie w odstojniku pompy zatapialnej, której sterowanie powiązane będzie z procesem płukania. Przyjęto pompę typu UNILIFT KP.150 o parametrach  $q = 4,0 \text{ l/s}$ ,  $H = 6,0 \text{ m s.l.w.}$

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

#### Zestaw hydroforowy istniejący

##### Sterownik mikroprocesorowy – sterowanie pracą zestawu hydroforowego.

Pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik spełniający następujące funkcje:

- Utrzymuje zadaną wartość ciśnienia (przedziału ciśnień) w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody
- Pozwala na podłączenie przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów, jak przepływ, poziom, temperatura itp.
- Umożliwia włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy. Taki sposób sterowania powoduje wydłużenie cykli pracy pomp oraz równomierne ich zużywanie (łącznie z pompą rezerwową);
- Uniemożliwia jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp;
- Blokuję możliwość natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody;
- Pozwala na ograniczenie (np. ze względów energetycznych) maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie;
- Zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej;
- Wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;
- Umożliwia wyłączenie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia (co zabezpiecza je przed pracą z zerową wydajnością);
- Pozwala na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego wypływu wody z uszkodzonej instalacji);
- Układ wyposażono w przetwornicę wędrującą
- W czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwia przełączanie pomp, zapewniając ich optymalne wykorzystanie;

- Pozwala na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmieniała się liczba pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzy zadaną wartością minimalną i maksymalną;
- Umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników terenowych z dużej odległości);
- Umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego poprzez dyskretne zmiany ciśnienia, w zależności od liczby włączonych pomp;
- W przypadku dodatkowego wyposażenia w przepływomierz z nadajnikiem – umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu;
- Umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych (porach doby);
- W zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwia odczyt aktualnych parametrów eksploatacyjnych systemu pompowego (ciśnienie, temperatura, przepływ, pobór mocy itp.);
- Umożliwia odczyt podstawowych nastaw sterownika oraz ostatnich 20 komunikatów zapamiętanych przez sterownik bez konieczności wykorzystania dodatkowego sprzętu;
- Umożliwia współpracę z zewnętrznym komputerem, co pozwala na pełną wizualizację procesu sterowania, monitorowanie oraz zmianę parametrów pracy urządzenia z zewnątrz. Komunikacja komputera ze sterownikiem w wersji standardowej może odbywać się poprzez połączenie kablowe (wyjście RS 485) z wykorzystaniem protokołu MODBUS RTU, w wersji specjalnej dodatkowo poprzez modemy standardowe, modemy GSM lub radiomodemy;
- W stanach awaryjnych w wersji specjalnej ma możliwość powiadamiania użytkownika o nieprawidłowościach poprzez automatyczne nawiązanie łączności modemowej z centrum operatorskim, a w przypadku zastosowania modemów GSM, również poprzez wysłanie wiadomości SMS.
- W przypadku awarii przetwornicy, sterownik automatycznie przejdzie w tryb pracy progowo – czasowej. Zastosowanie przetwornicy częstotliwości daje dodatkowo możliwość łagodnego rozruchu agregatu pompowego co przyczynia się do zmniejszenia uderzeń hydraulicznych i elektrycznych w układzie.

### 3.3.5. Dozownik podchlorynu sodu.

Dane do doboru chloratora:

- $Q=80 \text{ m}^3/\text{h}$  – natężenie przepływu wody
- $D=0,3 \text{ g}/\text{m}^3$  – wymagana dawka chloru
- $c=3\%$  - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu

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

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

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

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

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

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

Projektuje się zestaw dozujący MAGDOS DX np. firmy Jesco sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka Magdos DX
- 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

### **3.3.6. Wodomierze**

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

- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| • woda surowa:             | MWN 125 NKO, DN 125, |
| • woda uzdatniona na sieć: | MWN 150 NKO, DN 150, |
| • woda płuczna:            | MWN 150 NKO, DN 150, |

### **3.3.7. Przepustnice**

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające w epoksydowanym korpusie z żeliwa GGG50 z dyskiem dzielonym ze stali nierdzewnej, z elastycznymi pinami ze stali nierdzewnej służącej do wykrywania wycieków, z dwuwarstwowym wzmocnionym uszczelnieniem, z tulejami osiującymi wałek i redukcyjnymi tarczami pomiędzy wałkiem i korpusem wyposażone w siłowniki pneumatyczne, z zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Nie dopuszcza się stosowania przepustnic z dyskiem innym niż ze stali nierdzewnej oraz w korpusie z żeliwa poniżej GGG50.

### **3.3.8. Odpowietrzniki**

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej firmy MANKENBERG – dostawa w ramach zestawu filtracyjnego.

### **3.3.9. 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. Producent np. INSTALcompact.

### 3.3.10. Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych projektuje się dwa osuszacze powietrza QDB-200 o mocy 0,92 kW – prod. np. INSTALcompact.

### 3.3.11. 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 aeracji	80	125	139,7	1,53
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	80	125	139,7	1,53
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do zbiornika retencyjnego	80	125	139,7	1,53
Rurociąg wody uzdatnionej od zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	103	150	168,3	1,35
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	103	150	168,3	1,35
Rurociąg wody płucznej	137	200	168,3	1,2

#### 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.

### 3.3.12. Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x380V kablem pięciodrutowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciovowe, 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 ciśnienia. 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 łączeniową produkcji Moeller (kompaktowe wyłączniki silnikowe PKZM0, styczniki DILM) oraz przekaźniki R2M. Na szafie rozdzielni umieszczony jest kolorowy panel dotykowy 5,4'' wraz z wykonanym HMI.

#### Sterownik mikroprocesorowy.

Swobodnie programowalny sterownik typu ICSW służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. Dzięki zastosowaniu pamięci typu Flash możliwe jest wykonywanie różnych funkcji sterujących zgodnych z wymaganiami Zamawiającego. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych itp.).

#### Parametry techniczne sterownika:

Procesor: CPU AMD188ES, Maksymalna częstotliwość 40 MHz

Pamięć: Pamięć systemowa - Maksymalna wielkość pamięci 128 KB, On Board 128 KB

Pamięć nieulotna - Maksymalna wielkość pamięci 2 KB, On Board 2 KB Type EEPROM

Dysk pamięci

On Board 256 KB

Maksymalna wielkość pamięci 256 KB

Typ Flash

Interface lokalny

Magistrala lokalna RS485 do 8 modułów I/O

Interface szeregowy

Typ RS232,RS485,RS232/RS485

Maksymalna prędkość transmisji 921600 Bit/sec

- Napięcie zasilania +10...+30V
- Wymagana moc 3 W
- MTBF 80000 h ( średni czas pomiędzy awariami )
- Temperatura pracy -25...+75 °C
- Wilgotność 5...95 %
- Temperatura przechowywania -30...+85 °C
- Certyfikaty: Certifications GOST Certificate (Russia) ROSS TW.AIO64.B03757, Pattern Approval Certificate of Measuring Instruments TW.C.34.004.9772

Sterownik posiada dodatkowo 4 przyciski oraz 5 pozycyjny wyświetlacz numeryczny, któremu można przypisać dowolne działanie. Sterownik można rozbudować nie tylko standardowymi modułami I/O ale także:

- modułami licznikowymi ( jeden moduł zawiera 8 liczników impulsów ),
- modułami pamięci Flash ( sterownik obsługuje karty MMC do 128 M – ma możliwość tworzenia na karcie plików, a następnie zapisywania w nich np. parametrów pracy. karty można odczytać przy pomocy komputera wyposażonego w gniazdo kart MMC )



- moduł portu drukarki,
- moduły rozszerzeń portów,
- sterownik wersji rozszerzonej powinien mieć możliwość,
- wysyłania e-maili,
- możliwość postawienia na sterowniku diagnostycznej WWW i możliwość sterownia pracą układu z przeglądarki internetowej (łącznie z systemem loginów),
- mogą posiadać system operacyjny WinCE,
- posiadają możliwość podłączenia monitora i klawiatury komputerowej i normalnej pracy na systemie sterownika.

#### Zasada działania sterownika.

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

#### Podstawowe funkcje.

Sterownik ICSW na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, 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 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
- opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody.

#### **Sterowanie pracą stacji.**

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

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy IC2001 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 sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

W zbiorniku retencyjnym znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

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 wodociągową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sondą zawieszoną w zbiorniku wyrównawczym.

### **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 napełniane jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtra. 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 odстойnika stabilizując złożę. 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.

#### **3.3.13. Zabezpieczenie eksploatacji SUW w stanach awaryjnych.**

Zabezpieczenie eksploatacji SUW w stanach awaryjnych przewidziano awaryjne zasilanie elektryczne obiektu za pomocą agregatu prądotwórczego przewoźnego.

### **3.4. Instalacje wewnętrzne w budynku S.U.W.**

#### **3.4.1. Instalacja grzewcza.**

Projektuje się ogrzewanie pomieszczeń grzejnikami elektrycznymi wg. branży elektrycznej.

#### **3.4.2. Instalacja wentylacyjna.**

System wentylacji wywiewnej mechaniczny poprzez istniejący wentylator dachowy.

### **3.5. Część elektryczno-sterownicza z automatyka**

Z uwagi na bezobsługową eksploatację SUW przebudowy wymagają istniejące szafy w rozdzielni elektrycznej.

Ponadto nowe wymagania normatywne w zakresie wewnętrznych instalacji elektrycznych stwarzają konieczność sprostania im co uwzględniono w opracowaniu branży elektrycznej.

### 3.6. Towarzyszące roboty branżowe

#### 3.6.1. Roboty ogólnobudowlane

W zakresie robót budowlanych niezbędne jest zamocowanie na istniejącym fundamencie obok pomp II-go stopnia pompy płucznej przy pomocy trzepni rozporowych wg instrukcji producenta pompy.

Ponadto nowe wymiaru urządzeń technologicznych wymagają zmiany wymiarów istniejących fundamentów. Sposób rekonstrukcji tych fundamentów przedstawiono w projekcie branży budowlano- konstrukcyjnej.

#### 3.6.2. Roboty zewnętrzne

W zakresie prac poza budynkiem stacji przewidziano wykonanie przyłącza energetyczno-sterowniczego do zainstalowanej pompy w istniejącym odstoju popłuczyn co uwzględniono w projekcie branży elektrycznej.

#### 3.6.3. Roboty demontażowe

W związku z instalacją nowych urządzeń technologii uzdatniania wody istniejące urządzenia wraz z orurowaniem i armaturą należy zdemontować. Sposób zagospodarowania wyposażenia technologicznego stacji należy uzgodnić z eksploatatorem obiektu.

Zestawienie podstawowych urządzeń i rurociągów do demontażu w budynku technologicznym:

- Zbiornik powietrza Dn1800mm	- szt. 1
- Filtr ciśnieniowy Dn1400mm	- szt. 3
- Aerator Dn 1200mm	- szt. 1
- Wodomierz śrubowy MZ-100	- szt. 1
- Wodomierz śrubowy MZ-80	- szt. 1
- Zawór kulowy Ø50mm	- szt. 5
- Zawór kulowy Ø32mm	- szt. 4
- Zawór kulowy Ø25mm	- szt. 3
- Odpowietrznik kulowy Ø25mm	- szt. 4
- Reduktor ciśnienia Ø100mm	- szt. 1
- Przepustnica Ø150mm	- szt. 3
- Przepustnica Ø100mm	- szt. 6
- Przepustnica Ø75mm	- szt. 18
- Rurociąg PVC Ø160mm	- 16,5 mb
- Rurociąg PVC Ø110mm	- 28 mb
- Rurociąg PVC Ø75mm	- 11 mb
- Rurociąg PVC Ø50mm	- 18,5 mb
- Rurociąg PVC Ø32mm	- 6,5 mb

### 3.7. Ścieki technologiczne.

Ścieki technologiczne pochodzące z płukania filtrów odżelaziaczy odprowadzane będą do istniejącego odstoju popłuczyn skąd wody technologiczne pochodzące z płukania filtrów będą odprowadzane do istniejącej kanalizacji poprzez zainstalowanie pompy zatapialnej. Pompa

załączana będzie automatycznie poprzez sterownik w strefie technologicznej po dwudziestogodzinnym odstaniu ścieków.

W zakresie jakości odprowadzanych ścieków spełnione są kryteria w zakresie:

- \* zawiesina ogólna –  $35 \text{ mg/dm}^3$
- \* żelazo ogólne –  $10 \text{ mg/dm}^3$

#### **4. UWAGI KOŃCOWE**

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami normatywnymi i „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych”,
- Przed oddaniem do eksploatacji wykonane instalacje poddać należy próbie ciśnieniowej zgodnie z obowiązującymi normami, a następnie poddać dezynfekcji rurociągi i zbiornik zgodnie z zaleceniami Powiatowej Stacji Sanitarno – Epidemiologicznej,
- Po wykonaniu całości robót należy przed oddaniem inwestycji do eksploatacji uzyskać pozytywny wynik badania wody potwierdzony przez właściwą Stację Sanitarno-Epidemiologiczną.

### Zestawienie podstawowych urządzeń

Element	Ilość.
Zestaw filtracyjny FIC/108/6126 - -filtr DN 1800 wg dokumentacji np. INSTALcompact, 6 przepustnice z napędami pneumatycznymi, drenaż promienisty dwupoziomowy rurowy ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, złoża filtracyjne kwarcowe, katalityczne	3 zestawy
Zestaw aeracji AIC 1400 - aerator DN 1400 wg dokumentacji np. INSTALcompact, orurowanie ze stali nierdzewnej, odpowietrznik ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej, przepustnice z dźwignią ręczną, złoża z pierścieni Raschiga, zawór odcinający, zawór zwrotny, manometr	1 zestaw
Zestaw dmuchawy DIC-83H - dmuchawa 5,5 kW, zawór bezpieczeństwa, zawór odcinający, zawór zwrotny, łącznik amortyzacyjny, orurowanie ze stali nierdzewnej, konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej	1 kpl.
Sprężarka bezolejowa LF2-10 1,5 kW ze zbiornikiem 250l	1 szt.
Wodomierz MW 125 NKO	1 szt.
Wodomierz MW 150 NKO	2 szt.
Rozdzielnia pneumatyczna typ RP IC	1 kpl.
Rozdzielnia technologiczna typ RT IC	1 kpl.
Zestaw chloratora DX	1 kpl.
Osuszacz z higrostatem	2 kpl.
Rury, kształtki, konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej, obejmy poza zestawami technologicznymi, skrzynie kontrolno pomiarowe	1 kpl.
Pompa płuczna TP100-250/2/11kW	1 szt.

**Informacja nt. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia dla potrzeb rozbudowy  
Stacji Uzdatniania Wody (SUW) w m. Żytowice, gm. Pabianice.**

**1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów**

W zakres realizacji wchodzi rozbudowa SUW w zakresie instalacji i urządzeń do uzdatniania wody w m. Żytowice gm. Pabianice.

**2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Istniejącymi obiektami budowlanymi na przedmiotowym terenie są SUW wraz z elementami zagospodarowania działki związanymi z jej funkcją, tj. budynek technologiczny stacji i studnie głębinowe, odstojnik popłuczyn, zbiorniki bezodpływowy na ścieki sanitarne.

**3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Ruch samochodowy w pobliskiej drodze gminnej, źródło prądu elektrycznego z istniejących sieci i instalacji elektrycznych, sieć gazowa w pasie drogowym drogi gminnej.

**4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określających skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas występowania**

Elementami zagrożenia mogą być rurociągi i urządzenia wielkogabarytowe podczas montażu i demontażu oraz komora odstojnika popłuczyn podczas montażu pompy zatapialnej dlatego wymagają odpowiedniego wykonywania, umocnienia i oznakowania.

**5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Pracowników należy zapoznać z warunkami terenowymi z zaznaczeniem elementów, które mogą zagrażać i dokonać doraźnego szkolenia BHP dla potrzeb tej budowy.

**5.1. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia.**

Wykopy pod sieć zaopatrzyć w zastawy z oświetleniem ostrzegawczym i oznakować dla ruchu kołowego. Należy stosować się do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003).

Substancje i preparaty niebezpieczne nie będą stosowane na budowie.

Dokumentacja będzie przechowywana u kierownika budowy.

**6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

Przed przystąpieniem do robót należy całą kadrę biorącą udział przy realizacji zadania zapoznać z przepisami BHP oraz innymi wskazaniami wynikającymi z następujących przepisów:

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 (Dz.U. Z 15.10.2001) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z dnia 19 marca 2003 r.)

Wyznaczyć należy miejsca składowania materiałów budowlanych przeznaczonych do wbudowania.

Łódź 15.12.2009

### **Oświadczenie**

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca –Prawo Budowlane ( tekst jednolity Dz. U. Z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami.), oświadczam, że niniejszy projekt dotyczący przebudowy instalacji technologicznej w SUW w Żytowicach gm. Pabianice jest wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi, normami i zasadami wiedzy technicznej.

.....  
inż. Hanna Majewska upr. 131/98/Wł

.....  
inż. Jan Kozłowski, upr. GP II 460-8/76



Urząd Wojewódzki w Łodzi

GP/U/ 131/ 98 /WL

D E C Y Z J A    N R    131/98/WL

Na podstawie art.104 Kpa w związku z art.12 i 13 ustawy Prawo budowlane z dnia 07-07-1994r. (Dz.U.Nr 89 , poz.414) oraz rozporządzenia MGPiB z dnia 30-12-1994r. (Dz.U. Nr 8 z 1995r., poz.38) w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie zgodnie ze szczegółowym programem egzaminu na uprawnienia budowlane po przeprowadzeniu postępowania kwalifikacyjnego na wniosek Pani/Pana

Hanny Majewskiej - inż. urządzeń sanitarnych

urodz. w dniu 25.01.1947 r. we Wrocławiu

i zapoznaniu się ze zgromadzoną dokumentacją Komisji Egzaminacyjnej w sprawie oceny przygotowania zawodowego Pana/Pani

Hanny Majewskiej

po złożeniu przez ubiegającego się Pana/Panią

Hannę Majewską

pisemnego egzaminu testowego i egzaminu ustnego oraz ocenami wystawionymi przez zespoły oceniające

**o r z e k a m :**

nadać Panu/Pani Hannie Majewskiej

uprawnienia budowlane w specjalności

instalacji i sieci sanitarnych

w zakresie projektowania bez ograniczeń

**U z a s a d n i e n i e**

Po przeprowadzonym postępowaniu kwalifikacyjnym z wniosku Pani/Pana Hanny Majewskiej

członkowie Komisji Egzaminacyjnej postanowili dopuścić Pana/

Panią do egzaminu na uprawnienia budowlane w specjalności:

instalacji i sieci sanitarnych

w zakresie: projektowania bez ograniczeń

w dniu 23.11.1998r. odbył się pisemny egzamin testowy, w którym uzyskał(a) Pan/i 91,2 % maksymalnej punktacji.

Warunkiem zakwalifikowania się do części ustnej egzaminu na uprawnienia budowlane było, zgodnie z cytowanym na wstępie szczegółowym programem egzaminu uzyskanie minimum 65% maksymalnej punktacji.

Warunek ten został przez Pana/Panią spełniony.

W dniu 26.11.1998 odbyła się część ustna egzaminu. Zgodnie ze zgromadzonymi w aktach sprawy ocenami odpowiedzi udzielonych na wylosowane przez Pana/Panią pytania i Protokołem Komisji Egzaminacyjnej uznałem, że przygotowanie Pana/Pani z zakresu obowiązującego materiału do uzyskania uprawnień budowlanych

w specjalności: ...instalacji i sieci sanitarnych.....

w zakresie: ...projektowania bez ograniczeń.....

było wystarczające i w związku z istniejącym stanem faktycznym i prawnym, postanowiłem jak na wstępie.

Od decyzji niniejszej przysługuje Panu/Pani prawo wniesienia odwołania do organu II instancji - Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, za moim pośrednictwem, w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji.

Z up. Wojewody

mgr inż. Joanna Kowalska-Makrand  
Dyrektor Wydziału Gospodarki  
Przemysłowej, Budownictwa i Komunikacji

Otrzymują:

1. Pan/Pani Hanna Majewska .....  
ul. Julianowska 1 m.88 .....  
91-473 Łódź .....
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a.

**ŁÓDZKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

*utworzona 23 marca 2002 roku  
jako jednostka organizacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa*

Łódź, 24 czerwca 2009 r.

**ZAŚWIADCZENIE nr 1674**

**Pani Hanna MAJEWSKA**

zamieszkała: 91-473 Łódź

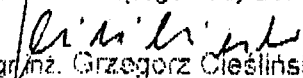
ul. Julianowska 1 m. 88

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
wpisanym pod numerem ewidencyjnym **ŁOD/IS/1674/02**  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej za szkody,  
które mogą wynikać w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji  
technicznych w budownictwie.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne  
od dnia 1 lipca 2009 r. do 31 grudnia 2009 r.

**ZA ZGODNOŚĆ**

**Z A S T Ę P C A**  
Przewodniczącego Rady ŁOIIB

  
mgr inż. Grzegorz Cieśliński

Łódź, dnia 28 stycznia 1976 r.

Nr GP.II-460-8/76

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2. 1. 2 i § 13 ust 1 pkt 4 a b  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska  
z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych  
w budownictwie /Dz.U. Nr 8 poz. 46/ stwierdza się, że

Obywatel Jan Henryk K O Z Ł O W S K I  
inżynier urządzeń sanitarnych

urodzony/a/ dnia 24.10.1943 r. w Mińsku Mazow.

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta

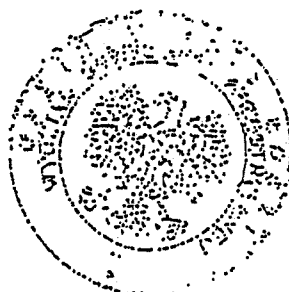
w specjalności inst.-inż. w zakr. sieci cieplnych, uzbrojenia terenu i instalacji sanitarnych

Obywatel Jan Kozłowski

jest upoważniony do:

sporządzania projektów sieci cieplnych, uzbrojenia terenu oraz instalacji sanitarnych.

*[Handwritten signature]*



*[Handwritten signature]*

Stwierdzam zgodność  
z oryginałem

JAN KOZŁOWSKI  
Inżynier budownictwa lądowego  
i inżynier sanitarny  
nr upr. bud. 401/75 (mij) GP. II-460-8/76  
91-463 Łódź, ul. Stefana 4 m. 16  
tel. 657-89-29



Otrzymuje:

Ob. Jan Kozłowski  
w/m ul. Stefana 4 m. 16

UMZ/BG/500/3484/75

**ŁÓDZKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

*utworzona 23 marca 2002 roku  
jako jednostka organizacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa*

---

Łódź, 8 grudnia 2008 r.

**ZAŚWIADCZENIE nr 3607**

**Pan Jan Henryk KOZŁOWSKI**

zamieszkały: 91-463 Łódź

ul. Stefana 4 m. 16

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
wpisanym pod numerem ewidencyjnym **ŁOD/IS/3607/03**  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej za szkody,  
które mogą wynikać w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji  
technicznych w budownictwie.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne  
od dnia 1 stycznia 2009 r. do 31 grudnia 2009 r.

**PRZEWODNICZĄCY**  
Rady Łódzkiej Okręgowej  
Izby Inżynierów Budownictwa



dr inż. Andrzej B. NOWAKOWSKI