

Zakład Projektowo-Usługowy Inżynierii Środowiska

**„PRIMEKO”**

62-800 Kalisz; ul. Łódzka 210

tel/fax 062 767 02 63;

e-mail: primeko@o2.pl, www.primeko.com.pl

NIP 618-106-29-00 REGON 250604827

**PROJEKT WYKONAWCZY****Branża:** sanitarna**Temat:** *Technologia SUW***Obiekt:** *Remont Stacji Uzdatniania Wody w Liskowie – etap II***Adres:** *Lisków, dz. nr 423/7, 423/8***Inwestor:** *Gmina Lisków  
ul. ks. W. Blizińskiego 56  
62-850 Lisków*

Projektant	inż. Jarosław Grzelak <i>upr. nr 7131-7132/37/PW/2002</i>	
Opracował	mgr inż. Marek Matusiak	
Opracował	mgr inż. Łukasz Cholewa	
	(tytuł, imię i nazwisko)	(podpis)

Umowa - zlecenie	Kalisz dnia	Luty 2014r.
------------------	-------------	-------------

## **O Ś W I A D C Z E N I E**

Zgodnie z art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 243 z 2010r. poz.1623z późn. zmianami) oświadczam, że projekt wykonawczy: „Remont Stacji Uzdatniania Wody w Liskowie – etap II” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

inż. Jarosław Grzelak

WOJEWODA WIELKOPOLSKI

Poznań, dnia 16 stycznia 2002 roku

Nr uprawn. 7131-7132/37/PW/2002

**DECYZJA**  
**o nadaniu uprawnień budowlanych**

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt. 1-6, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 4 i ust. 3 pkt. 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z ~~2000~~ Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami) w związku z § 3 i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38) stwierdza się, że

Pan **Jarosław GRZELAK**

inżynier

kierunek: Inżynieria Środowiska

syn Bolesława i Eugenii

urodzony 21 grudnia 1969 r. w Kaliszu

zdał egzamin przed Komisją Egzaminacyjną, w związku z czym nadaję Panu uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi i projektowania **bez ograniczeń** w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociagowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych.

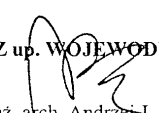
**Pan Jarosław Grzelak**

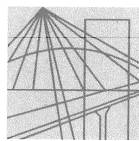
jest uprawniony do:

- kierowania budową i robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- wykonywania nadzoru budowlanego,
- projektowania i sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami,
- sprawowania nadzoru autorskiego.



Z up. WOJEWODY

  
mgr inż. arch. Andrzej J. Nowak  
Dyrektor Wydziału  
Architektury i Budownictwa  
Główny Architekt Wojewódzki



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Poznań, 2013-12-12...

### ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani ..... **Jarosław Grzelak** .....  
miejsce zamieszkania ..... **ul. Czeresniowa 1B** .....  
..... **62-800 Kalisz** .....

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **WKP/IS/6146/02** .....  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności  
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **2014-01-01** .....  
do dnia **2014-12-31** .....

Z-ca Przewodniczącego  
Wielkopolskiej Okręgowej  
Izby Inżynierów Budownictwa

*inż. Włodzimierz Draber*

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
ul. Dworkowa 14, 60-602 Poznań, tel./fax 61 854 2014, 61 854 2011  
e-mail: wkp@wkp.piib.org.pl

## **SKŁAD OPRACOWANIA**

### **I. Część opisowa**

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Materiały wyjściowe
4. Stan istniejący
5. Założenia projektowe
6. Wyznaczenie wydajności SUW
7. Technologia stacji uzdatniania
  - 7.1. Schemat technologii SUW
  - 7.2. Napowietrzanie wody
  - 7.3. Filtracja wody
  - 7.4. Płukanie filtrów
  - 7.5. Odprowadzenie popłuczyn
  - 7.6. Zbiorniki wyrównawcze
  - 7.7. Pompownia II<sup>o</sup>
  - 7.8. Pomiar ilości wody i ciśnienia
  - 7.9. Przewody technologiczne i armatura
  - 7.10. Instalacje wewn. wod-kan
  - 7.11. Ogrzewanie i wentylacja
8. Układ sterowania i automatyki – wytyczne
  - 8.1. Sterowanie pracą stacji
  - 8.2. Rozdzielnia technologiczna
9. Uwagi końcowe

### **II. Uzgodnienia**

### **III. Informacja BIOZ**

### **IV. Karty katalogowe**

### **V. Część graficzna**

- |  |          |
|--|----------|
| A. Mapa pogładowa                          | 1:10 000 |
| 1. Plan zagospodarowania terenu            | 1:500    |
| 2. Schemat technologiczny                  |          |
| 3. Rzut z góry – stan istniejący           | 1:50     |
| 4. Rzut z góry – stan projektowany         | 1:50     |
| 4a. Wewnętrzne instalacje sanit. i wentyl. | 1:50     |
| 5. Przekrój A-A                            | 1:50     |
| 6. Zbiornik wyrównawczy - przekroje        | 1:50     |
| 7. Istniejący odstojnik wód popłucznych    | 1:50     |

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu budowlano-wykonawczego „Remont Stacji Uzdatniania Wody w Liskowie” - *technologia stacji uzdatniania, etap II*

### **1. Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania projektu jest umowa, zawarta pomiędzy Gminą Lisków, ul. ks. W. Błazińskiego 56, 62-850 Lisków, a Zakładem Projektowo-Usługowym Inżynierii Środowiska *Primeko* w Kaliszu.

### **2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest remont stacji uzdatniania wody w Liskowie, część technologiczna – etap II.

Zakres opracowania obejmuje remont systemu uzdatniania wody na bazie istniejących ujęć wody wraz budynkiem technologicznym i obiektami towarzyszącymi.

### **3. Materiały wyjściowe**

- Umowa z Inwestorem
- Ustalenia z Inwestorem
- Wyniki badań wody
- Zaktualizowana mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500
- Obowiązujące normy i przepisy

### **4. Stan istniejący**

Stacja uzdatniania wody w Liskowie, przewidziana do remontu obsługuje aktualnie 9 miejscowości o charakterze typowo rolniczym w obrębie gminy, tj.: Lisków, Rzgów, Żychów, Wygoda, Tomaszew, Nadzież, Izerów, Ciepeliów oraz Trzebień.

Istniejąca instalacja technologii uzdatniania pracuje w układzie:

- woda ze studni głębinowej podawana jest do 5 szt. filtrów (odżelaziaczy) średnicy 1400mm, z napowietrzeniem w aeratorach średnicy 600mm zabudowanych przy każdym filtrze. Powietrze do aeratorów podawane jest przy pomocy sprężarki wspomaganą dwoma zbiornikami powietrza średnicy 700mm. Po filtracji woda retencjonowana jest w dwóch zbiornikach wyrównawczych, o objętości 100m<sup>3</sup> każdy. Ze zbiorników do sieci woda pompowana jest za pomocą zestawu hydroforowego zbudowanego z 4 pomp wirowych 50WR40, wspomaganego dwoma pompami liniowymi typu PJM, z zabezpieczeniem wahań ciśnienia w sieci w postaci 3 zbiorników hydroforowych średnicy 1400mm. Na wylocie wody do sieci woda poddawana jest procesowi chlorowania. Płukanie filtrów odbywa się z wykorzystaniem uzdatnionej wody ze zbiorników retencyjnych, a popłuczyny kierowane są poprzez odstojnik wód popłucznych do kanalizacji sanitarnej. W chwili obecnej hydrofornia sterowana jest w sposób ręczny.

W związku z występującymi okresowymi niedoborami wody i złym stanem technicznym poszczególnych zbiorników filtrów i aeratorów postanowiono dokonać remontu stacji celem usprawnienia jej pracy i zabezpieczenia dostaw wody dla mieszkańców gminy oraz do celów p.poż.

## 5. Założenia projektowe

W oparciu o wydajność istniejących ujęć przyjętych do zasilania SUW, zapotrzebowanie wody oraz jej jakość, założono schemat uzdatniania oparty na napowietrzaniu wody w centralnym mieszaczu wodno-powietrznym zamkniętym oraz jednostopniową filtrację na filtrach ciśnieniowych. Jako źródło wody przewiduje się studnie głębinowe, nr 1 zlokalizowaną na działce nr 423/7, oraz przyszłościowo, po wykonaniu odwiertu, nr 2 zlokalizowaną na działce nr 423/8, z zatwierdzonymi zasobami w ilości: studnia nr 1 – 144,0m<sup>3</sup>/h. W przypadku studni nr 2 określenie zasobów nastąpi po wykonaniu odwiertu i zatwierdzeniu przez odpowiedni organ administracji samorządowej.

W ramach przedmiotowego remontu projektuje się schemat uzdatniania w oparciu o centralny aerator średnicy 1800mm oraz ciąg filtracji składający się z 6 odżelaziaczy średnicy 1600mm. Ponadto rezygnuje się z 3 zbiorników hydroforowych, w miejsce których wykonać należy jeden hydrofor średnicy 1600mm, wspomagający zestaw pompowy ZHWR50.40/20.6 przewidziany do rozbudowy o dwie kolejne pompy wirowe WR, w miejsce pomp PJM.

W celu prawidłowej współpracy ujęcia, ciągu uzdatniania, pompowni II<sup>o</sup> oraz sieci wodociągowej, a także zapewnienia rezerw wody dla celów p.poż. przyjęto pozostawienie dwóch istniejących zbiorników retencyjnych do magazynowania wody o pojemności 100,0m<sup>3</sup> wraz z perspektywiczną zabudową analogicznego 3 zbiornika i zwiększenie łącznej pojemności retencyjnej do 300m<sup>3</sup>.

Dodatkowo, w związku ze zwiększeniem liczby filtrów przewiduje się remont (odmulenie) istniejącego odstojnika popłuczyn. Dla spełnienia aktualnych wymogów w budynku stacji wydzielono dodatkowe pomieszczenie dla celów chlorowni. Istniejąca sprężarka do wymiany na nową, zbiorniki powietrza pozostają bez zmian (przestawienie w nowe miejsce). Dla potrzeb płukania powietrzem filtrów ciśnieniowych przewiduje się dodatkowo dmuchawę powietrza. Istniejące orurowanie stacji, ze względu na zły stan techniczny przewiduje się całkowicie do wymiany na rurociągi PVC, łączonych metodą klejenia. Projekt przewiduje remont stacji uzdatniania z jej przekwalifikowaniem do pracy w pełni automatycznej.

## 6. Wyznaczenie wydajności SUW

Wymagana wydajność stacji została określona w oparciu o zatwierdzone zasoby ujęcia wody które wynoszą  $Q_{hmax}=144,0m^3/h$ , oraz aktualne pozwolenie wodno-prawne na pobór wód podziemnych w ilości  $Q_{hmax}=115,0m^3/h$  przy wydajności dobowej wynoszącej  $Q_{\text{śrd}}=1400,0m^3/d$  i  $Q_{maxd}=1700,0m^3/d$ .

Wymagana wydajność ujęcia przy założonej 22godz. pracy wynosi:

$$Q_{\text{śrh}} = 1700/22 = 77,3m^3/h.$$

Stacja uzdatniania wody będzie pracowała przy pracy studni nr 1 oraz przyszłościowo, po wykonaniu odwiertu, w sytuacjach awaryjnych studni nr 2. Nie przewiduje się jednoczesnej pracy obu studni głębinowych.

Wydajność bloku technologicznego przewidziano na 115,0 m<sup>3</sup>/h.

## 7. Technologia stacji uzdatniania

### 7.1. Przyjęty schemat technologii SUW

Przyjęto następujący schemat uzdatniania:

- pompownia I<sup>o</sup> – studnia głębinowa nr 1;
- napowietrzanie ciśnieniowe w mieszaczu wodno-powietrznym;
- jednostopniowa filtracja na filtrach ciśnieniowych na złożu piaskowo - katalitycznym;

- dezynfekcja wody podchlorynem sodu;
- zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej;
- pompownia II<sup>o</sup>.

Pompy głębinowe sterowane czujnikami poziomu wody z elektrodami CPW zamontowanymi w zbiorniku retencyjnym, będą tłoczyć wodę ze studni do mieszacza wodno – powietrznego znajdującego się w budynku stacji. W mieszaczu zachodzi ciśnieniowe napowietrzanie wody z powietrzem dostarczonym przez sprężarkę i utlenianie związków żelaza i manganu.

Napowietrzona woda przepływa następnie przez filtry ciśnieniowe, w których następuje odseparowanie utlenionych związków żelaza i manganu z wody poprzez złożę filtracyjne a następnie już za filtrami następuje dezynfekcja wody za pomocą podchlorynu sodowego. Uzdatniona woda przepływa po procesie dezynfekcji do zbiorników retencyjnych. Zbiorniki te będą zbiornikami czerpnymi dla pompowni II<sup>o</sup>, która będzie pompować wodę do sieci wodociągowej. Dla umożliwienia pracy SUW przy pracach remontowych bądź awarii zbiorników wyrównawczych przewidziano bypass umożliwiającą tłoczenie wody bezpośrednio po ciągu uzdatniania do sieci wodociągowej, z pominięciem jej retencjonowania.

Projekt przewiduje płukanie hydrauliczno – pneumatyczne złoża filtracyjnego za pomocą sprężonego powietrza oraz uzdatnionej wody, a także pełną automatyzację obiektu.

## 7.2. Napowietrzanie wody

Wodę należy napowietrzyć w zamkniętym (ciśnieniowym) aeratorze kolumnowym o pojemności zapewniającej minimalnie 2,5-minutowy czas kontaktu wody z tlenem z powietrza. Ilość powietrza powinna wynosić około 10% ilości przepływającej wody. W wyniku utleniania i hydrolizy zawartego w wodzie żelaza powstawał będzie wolny CO<sub>2</sub>, który łącznie z zawartym w wodzie wolnym CO<sub>2</sub> i innymi gazami należy odprowadzić poprzez odpowietrzenie aeratora za pomocą zaworu odpowietrzającego.

W wyniku napowietrzania uzyska się:

- natlenienie wody do zawartości ok. 7mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>;
- utlenienie żelaza z II do III wartościowego do ok. 40%;
- uwolnienie wolnego CO<sub>2</sub> w około 50%;

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze z wymuszonym przepływem powietrza. Dla natężenia przepływu  $Q = 115 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz zalecanego czasu kontaktu  $t_{zat} > 150\text{s}$  wymagana objętość aeratora wyniesie:

$$\bullet \quad V = Q \cdot t_{zat} = (115 / 3600) \cdot 150 = 4,80 \quad [\text{m}^3]$$

Przyjęto zestaw aeracji o średnicy DN 1800 mm, wysokości cylindrycznej  $H=1,5\text{m}$ , objętości  $V=5,3\text{m}^3$  i wydajności 100-120 m<sup>3</sup>/h typu KA-1800-6 prod. EKO-Partner Słupsk lub równoważną.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$\bullet \quad t = \frac{V}{Q} = \frac{5,3}{115/3600} = 166 \quad [\text{s}] > 150 \quad [\text{s}]$$

Aerator wyposażony należy w zawór odpowietrzający kulowy typu 1.12 G1” prod. Mankenberg (lub równoważne) zabudowany w najwyższym punkcie instalacji.

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody:



- $10\% \cdot 115 = 11,5 \text{ m}^3 / \text{h}$
- $\Delta Pp = 0,60 \text{ MPa}$

Do napowietrzania wody należy w miejsce istniejącej sprężarki zabudować nową, analogiczną, tj. jako tłokową bezolejową typu np. Wan-Ta (lub równoważną) z silnikiem o mocy  $2 \times 3,0 \text{ kW}$ , wydajności  $2 \times 15 \text{ m}^3/\text{h}$  i nadciśnieniu tłoczenia  $1,0 \text{ MPa}$  współpracującą z dwoma zbiornikami powietrza o średnicy DN700, i objętości  $V=0,50 \text{ m}^3$  każdy.

Sprężarka powinna być wyposażona w:

- łącznik ciśnieniowy;
- zawór przelotowy;
- manometr;
- zawór bezpieczeństwa.

Praca układu napowietrzania sprzężona jest z otwarciem elektrozaworu poprzez włączenie pomp głębinowych. Ilość powietrza ze sprężarki do napowietrzania powinna być kontrolowana poprzez rozdzielnię pneumatyczną w skład której wchodzi:

- filtr powietrza;
- filtro – reduktor;
- zawór dławnicowo – zwrotny;
- zawór elektromagnetyczny;
- zawór odcinający;
- reduktor;
- manometr;
- rotometr.

Zastosować przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej np. typu SYLAX produkcji DANFOSS SOCLA lub inne o równoznacznych parametrach.

Przepustnice sterowane będą napędami pneumatycznymi prod. np. VALBIA lub inne o równoznacznych parametrach. Zestaw aeracji posiada atest PZH.

### 7.3. Filtracja wody

Napowietrzona woda tłoczona będzie na jednostopniowy układ filtracji. Ze względu na charakter zanieczyszczeń znajdujących się w wodzie ze studni należy przyjąć złożę filtracyjne kwarcowo – katalityczne (braunsztyn) ułożone w warstwie podtrzymującej żwiru, które zapewni odżelazianie i odmanganianie. Filtry projektuje się wypełnić wkładem kwarcowo-brausztynowym o następującej budowie:

a) warstwa podtrzymująca:

- żwir o granulacji 3-20 mm i wysokości warstwy około 10 cm powyżej drenażu rurowego;
- żwir o granulacji 10-20 mm – do przykrycia drenażu rurowego;
- żwir o granulacji 5-10 mm,  $h=7,5 \text{ cm}$ ;
- żwir o granulacji 3-5 mm,  $h=7,5 \text{ cm}$ .

b) warstwa filtracyjna:

- braunsztyn (masa aktywna G-1) o granulacji 1-3 mm i wys. warstwy 20 cm;
- piasek kwarcowy o granulacji 0,8-1,4 mm i wysokości warstwy 100 cm.

Dla natężenia przepływu wody  $Q=115,0 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz prędkości filtracji  $V_f < 10 \text{ m/h}$  wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

- $$F = \frac{Q}{V} = \frac{115}{10} = 11,5 \text{ [m}^2\text{]}$$

Dobrano 6 zestawów filtracyjnych o średnicy DN 1600 o wysokości roboczej  $H=1,5\text{m}$  i powierzchni filtracji  $F=2,00\text{m}^3$  typu np. KF-1600-6 prod. EKO-Partner Słupsk lub inne o równoznacznych parametrach.

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$\bullet \quad F = 6 \cdot 2,00 = 12,00 \quad [\text{m}^2]$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$\bullet \quad V = \frac{Q}{F} = \frac{115}{12} = 9,6 \quad [\text{m} / \text{s}]$$

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- filtra ciśnieniowego w wykonaniu specjalnym, DN=1600mm;
- odpowietrznika;
- złoża filtracyjnego;
- 6 przepustnic z dyskami ze stali nierdzewnej np. typu SYLAX prod. DANFOSS SOCLA (lub równoważne) sterowanych napędami pneumatycznymi prod. np. VALBIA (lub równoważne);
- drenaż promienisty dwupoziomowy rurowy ze stali nierdzewnej;
- konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami;
- niezbędnych przewodów elastycznych;
- spustu.

Odpowietrzenie filtrów zaprojektowano przy pomocy odpowietrzników kulowych typu 1.12 G1" prod. Mankenberg (lub równoważnych), zamontowanych w najwyższym miejscu instalacji oraz awaryjnie za pomocą zaworów przelotowych  $\phi 15\text{mm}$ .

Orurowanie zestawu filtracyjnego przewidziano wykonać z rur i kształtek z PVC klejonego średnicy 90-160mm.

#### 7.4. Płukanie filtrów

Płukanie filtrów przyjęto w sposób automatyczny, jako powietrzno - wodne, składające się z płukania sprężonym powietrzem, płukania wodą oraz stabilizacji złoża filtracyjnego, przy założeniu że jednorazowo płukane są dwa filtry.

Powietrze do sterowania przepustnic, przewidziano dostarczyć za pomocą przyjętej sprężarki, wysterowanej zaworem bezpieczeństwa i wyłącznikiem ciśnieniowym na ciśnienie 0,6Mpa. Doprowadzenie powietrza do przepustnic przewiduje się systemem przewodów PVC, prowadzonych równolegle do rurociągów technologicznych.

Przy obliczaniu filtrociklu, w oparciu o wyniki badania wody, założono spadek zawartości żelaza z  $1,37\text{mg Fe/dm}^3$  wodzie surowej w stosunku do  $0,2\text{mg Fe/dm}^3$  w wodzie uzdatnionej, przy wartości dopuszczalnej  $M_d = 3400\text{g/m}^3$ . Zawartość manganu w wodzie surowej wynosząca  $0,043\text{mg Mn/dm}^3$  mieści się w granicach normy wynoszącej  $0,05\text{mg Mn/dm}^3$ .

Stąd ilość zawiesiny w wodzie surowej wynosi:

$$M = (1,37 - 0,2) \cdot 1,91 = 2,24\text{mg/l}$$

Czas pracy filtrów określono według:

$$T = M_d / M \cdot V_{rz}$$

gdzie:

$M_d$  – ilość zawiesin które można zatrzymać na złożu

$M$  – ilość zawiesin zatrzymanych w czasie filtracji

$V_{rz}$  – rzeczywista prędkość filtracji

Dla tak przyjętych założeń czas pracy filtrów wynosi:

$$T_1 = 3400 / 2,24 * 9,6 = \mathbf{158,1 \text{ godz tj. 6,6 doby}}$$

Przyjęto, że płukanie każdego z filtrów prowadzone będzie **co 6 dni**, (codziennie 1 filtr).

Proces płukania przebiegający w wyniku zmiany kierunku przepływu wody, w stosunku do procesu filtracji, przewidziano rozpoczynać od wzruszenia złoża sprężonym powietrzem a następnie płukanie wodą.

#### Proces płukania powietrzem

Po zamknięciu przepustnicy doprowadzającej wodę napowietrzoną należy spuścić wodę do poziomu złoża i włączyć dmuchawę w celu spulchnienia złoża, przy założonych parametrach:

- intensywność płukania  $q = 24 \text{ dm}^3/\text{s/m}^2$
- czas płukania  $t = 180 \text{ s}$  [3min]
- ciśnienie powietrza  $\Delta p = 0,06 \text{ MPa}$ .

Dla powyższych założeń, niezbędna ilość sprężonego powietrza do płukania 1 filtra wynosi:

$$Q_p = 2,00 \text{ m}^2 * 24 \text{ dm}^3/\text{s/m}^2 * 180 \text{ s} = 8640 \text{ dm}^3 \rightarrow 8,64 \text{ m}^3$$

a wymagana wydajność dmuchawy

$$Q_d = 2,00 * 86,4 = 172,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

przy ciśnieniu

$$H = 6,0 \text{ m}$$

W celu dostarczenia powietrza do płukania filtrów przyjęto dmuchawę typu SCLK07MD-5,5 prod.Comp-Rot (lub równoważna) o następujących parametrach:

- wydajność dmuchawy  $Q = 181 \text{ m}^3/\text{h}$
- nadciśnienie  $P = 0,065 \text{ Mpa}$
- moc silnika  $N = 5,5 \text{ kW}$
- średnica przyłącza DN 3"

W skład wyposażenia dmuchawy wchodzi:

- filtr powietrza;
- zawór bezpieczeństwa;
- zawór kłapowy – zwrotny;
- przyłącze elastyczne.

#### Proces płukania wodą

Przyjęto następujące parametry:

- czasu płukania  $t = 420 \text{ s}$  [7min]
- intensywność płukania  $q = 15 \text{ dm}^3/\text{s/m}^2$
- ciśnienie płukania  $\Delta p = 0,12 \text{ Mpa}$

Stąd ilość wody potrzebnej do płukania 1 filtra wynosi

$$V_{pt} = 2,00 \text{ m}^2 * 15 \text{ dm}^3/\text{s/m}^2 * 420 \text{ s} = 12,6 \text{ m}^3$$

Wymagana wydajność pompy wynosi

$$Q_p = 2,00 * 54,0 = 108,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

przy wysokości podnoszenia

$$H = 11,0 \text{ m}$$

Płukanie filtrów wodą zaprojektowano przy pomocy pompy, pobierającej wodę ze zbiornika retencyjnego. W celu płukania filtrów wodą dobrano pompę typu PT1 150/130 prod. LFP Leszno (lub równoważna) o następujących parametrach:

- wydajność  $Q = 110 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia  $H = 11,5 \text{ m}$

- moc silnika  $N=7,5\text{kW}$
- średnica przyłącza  $\text{DN}150\text{mm}$

#### Proces stabilizacji złoza

Dla zakończenia procesu płukania należy dokonać stabilizacji złoza filtracyjnego poprzez przywrócenie przepływu z góry na dół ze spustem pierwszego filtratu poprzez kanał technologiczny do zbiornika popłuczyn.

Proces stabilizacji złoza założono na okres 300s [5min], a ilość wody ze spustu filtratu wyniesie:

$$V_{ft} = n * F * v * t$$

$$V_{ft} = 1 * 2,00 * 9,6 * 0,083 = 1,60\text{m}^3$$

gdzie:

- F – powierzchnia filtrów
- n – ilość filtrów
- v – prędkość rzeczywista filtracji
- t – czas spustu filtratu

Stąd łączna ilość popłuczyn przy jednym płukaniu wynosi:

$$V_p = (V_{pt} + V_{ft}) * n$$

$$V_p = (12,6 + 1,6) * 1 = 14,2\text{m}^3$$

#### **7.5. Odprowadzenie popłuczyn**

Wody popłuczne oraz pierwszy filtrat wody, po płukaniu, odprowadzane będą, zgodnie z założeniami, do istniejącej kanalizacji sanitarnej, poprzez zbiornik buforowy - odstojnik.

Przyjęto, że zbiornik posiadał będzie objętość pozwalającą na dopływ z jednego płukania filtrów.

Ilość osadu przy założeniu jego uwodnienia w 95% i ciężaru objętościowego  $1,2\text{T/m}^3$ , wynosić będzie:

$$G_x = \varphi_x / \varphi_w * (C_o - C_k) * Q_d$$

$$G = [3,5 * (1,37 - 0,2)] * 1400 = 5,73 \text{ kg/d}$$

gdzie:

- $G_x$  - dobowy ilość wytrąconego osadu
- $\varphi_x$  - gęstość wytrąconych Fe i Mn
- $\varphi_w$  - gęstość wody
- $C_o$  - początkowe stężenie Fe i Mn
- $C_k$  - końcowe stężenie Fe i Mn
- $Q_d$  - max dobowy przepływ ścieków

co daje wymaganą pojemność osadową odstojnika

$$V_o = [(100 * G) / (100 - 95)] * q$$

$$V_o = [(100 * 0,00573) / 5] * 1,2 = 0,14\text{m}^3$$

Stąd objętość zbiornika buforowego wynosi:

$$V_{zb} = V_{pt} + V_{ft} + V_{os}$$

$$V_{zb} = (12,6 + 1,6 + 0,14) = 14,34\text{m}^3$$

Popłuczyny wraz z osadami z płukanych filtrów trafią rurociągiem grawitacyjnym do istniejącego odstojnika wód popłucznych w celu sklarowania, stanowiącego bufor przez ich odprowadzeniem do kanalizacji sanitarnej.

Przyjęto odmulenie istniejącego, prostokątnego zbiornika podziemnego, betonowego o wymiarach wewnętrznych 2,0x4,0m o parametrach:

- długość całkowita: 2,00 m;
- szerokość całkowita: 4,00 m;
- wysokość całkowita: 1,70 m;
- głębokość retencyjna: 1,30 m;
- głębokość martwa: 1,00 m;
- pojemność retencyjna: 10,40 m<sup>3</sup>;
- pojemność martwa (przeznaczona na osady) : 8,00 m<sup>3</sup>;
- rzędna terenu (góry zbiornika): 144,80;
- rzędna dna zbiornika: 143,10;
- rzędna rur. dopływowego Ø200mm: 144,40;
- rzędna rur. odpływowego Ø200mm: 144,10.

Dla odprowadzenia wód popłucznych przewidziano (w obrębie hali filtrów) wykorzystać istniejący kanał technologiczny zlokalizowany pod posadzką hali.

Ustalona liczba i częstotliwość płukania filtrów oraz pojemność odstojnika pozwolą na gromadzenie osadów z 60 płukań – jednakże dla umożliwienia spełnienia funkcji buforu opróżnianie części osadowej powinno następować 12 razy do roku co 1 miesiąc (po cyklu 30 płukań).

#### 7.6. Zbiorniki wyrównawcze

Dla wyrównania nierównomierności rozborów wody, dokonano doboru zbiorników przy założeniu wymaganej pojemności wyrównawczej 13,5% maksymalnego dobowego zapotrzebowania wody oraz zapasu p.poż.

Zapotrzebowanie wody do celów p.pożarowych przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dn. 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. nr 124, poz. 1030) dla liczby mieszkańców jednostek osadniczych 2001-5000 w ilości  $Q=10,0\text{dm}^3/\text{s}$ , i równoważnym zapasem wody w zbiornikach wyrównawczych wynoszącym 100,0m<sup>3</sup>.

Łączna pojemność docelowa zbiorników wynosi zatem:

$$V_w = 0,135 * Q_{\text{śrd}} = 0,135 * 1400\text{m}^3/\text{d} = 189,68\text{m}^3$$

$$V_p = 100,00\text{m}^3$$

$$V_{zb} = 189,68 + 100,0 = 289,68\text{m}^3 \rightarrow \text{przyjęto } \mathbf{300,0\text{m}^3}$$

Dla tak dobranej pojemności retencyjnej zbiorników przyjęto przyszłościową budowę 3 zbiornika o pojemności 100m<sup>3</sup>.

Charakterystyka istniejących zbiorników:

-stalowe 4,5m, rzędna terenu wokół zbiornika wynosi 144,85 m.n.p.m, rzędna dna posadowienia zbiornika 145,00.

Zbiorniki wyposażone w komin wentylacyjny, właz rewizyjny, drabinę zewnętrzną i wewnętrzną. Króćce kołnierzowe znajdujące się w dnie zbiornika wykonane na ciśnienie 1,0 MPa. Zbiorniki zabezpieczone wewnątrz farbą z atestem PZH przeznaczoną do kontaktu z wodą pitną. Zewnętrznie płaszcz zbiornika malowany farbą.

Obliczenie pojemności użytkowej zbiornika przy 22h pracy pomp z określoną wydajnością:

Godz.	Rozbiór wody		Zasilanie m <sup>3</sup>	Zbiornik m <sup>3</sup>			Zapas m <sup>3</sup>
	%	m <sup>3</sup>		przybywa	ubywa	%	
1	2	3	4	5	6	7	8
0						5,6	78,00
1	0,5	7,00	47,00	40,00	-	8,4	118,00
2	0,5	7,00	0,00	-	7,00	7,9	111,00
3	0,5	7,00	0,00	-	7,00	7,4	104,00
4	1,0	14,0	67,34	53,34	-	11,2	157,34
5	2,5	35,0	67,34	32,34	-	13,5	189,68
6	6,5	91,0	67,34	-	23,66	11,9	166,02
7	9,5	133,0	67,34	-	65,66	7,2	100,36
8	6,0	84,0	67,34	-	16,66	6,0	83,70
9	4,5	63,0	67,34	4,34	-	6,3	88,04
10	3,5	49,0	67,33	18,33	-	7,6	106,37
11	4,0	56,0	67,33	11,33	-	8,4	117,70
12	8,5	119,0	67,33	-	51,67	4,7	66,03
13	7,5	105,0	67,33	-	37,67	2,0	28,36
14	6,5	91,0	67,33	-	23,67	0,3	4,69
15	3,0	42,0	67,33	25,33	-	2,1	30,02
16	3,0	42,0	67,33	25,33	-	4,0	55,35
17	3,5	49,0	67,33	18,33	-	5,3	73,68
18	5,5	77,0	67,33	-	9,67	4,6	64,01
19	6,5	91,0	67,33	-	23,67	2,9	40,34
20	7,0	98,0	67,33	-	30,67	0,7	9,67
21	5,5	77,0	67,33	-	9,67	0,0	0,00
22	3,0	42,0	47,0	5,00	-	0,4	5,00
23	1,0	14,0	47,0	33,0	-	2,7	38,00
24	0,5	7,0	47,0	40,00	-	5,6	78,00
Razem	100,0	1400,0	1400,0				

W oparciu o założoną, pojemność wyrównawczą i rezerwę p.poż. przyjęto następujące objętości przy wysokości słupa wody w zbiornikach:

- obj. wentylacyjna	h=0,10m	$V=15,90*0,10 *3 = 4,3m^3$
- obj. wyrównawcza	h=4,00m	$V=15,90*4,00 *3 = 189,7m^3$
- obj. p.pożarowa	h=2,05m	$V=15,90*2,05 *3 = 100,0m^3$
- obj. martwa	h=0,15m	$V=15,90*0,15 *3 = 6,0m^3$
razem	h=6,30m	$V = 100,0*3 = 300,00m^3$

Sygnalizacja poziomów odbywać się będzie za pomocą sond sygnalizujących przyjęte poziomy, sterujących pracą pomp oraz sygnalizujących charakterystyczne stany napełnienia zbiornika:

- poziom przelewu	151,25m npm
- poziom stanu max i wył. pomp głębinowych	151,20m npm
- poziom rezerwy p.poż i zał. pomp głębinowych	147,20m npm
- poziom stanu min i zabezpieczenie suchobiegu	145,15m npm

Zbiorniki wyposażone w podejścia o następujących parametrach:

- rurociąg tłoczny	- króciec DN100
- rurociąg ssący	- króciec DN100
- rurociąg spustowy	- króciec DN150
- rurociąg przelewowy	- króciec DN150

## 7.7. Pompownia II°

Zgodnie z rozdziałem stref zasilania wodociągu dla obszaru gminy i przyjętego zapotrzebowania na wodę dla celów bytowych i p.poż. w ilości  $Q_{\max d}=115,0\text{m}^3/\text{h}$ , o ciśnieniu  $P_{\min}=0,50\text{MPa}$ , przyjęto pompownię w oparciu o pionowe wielostopniowe pompy wirowe, przy założeniu 5 pomp głównych i 1 rezerwowej w zestawie, o parametrach dla doboru pompy:

$$Q_{p\max}=115,0/5=23,0\text{m}^3/\text{h}\text{ i }H_p=50\text{m}$$

Dobrano pompy typu 50WR40/20, prod. LFP Leszno (lub równoważne) o parametrach:

- wydajność  $Q=11-29\text{m}^3/\text{h}$
- wydajność nominalna  $Q_n=20\text{m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia  $H=29-59\text{m}$
- moc silnika  $N=5,5\text{kW}$

W oparciu o przyjęte pompy, zaprojektowano zestaw hydroforowy ZWHR 50.40/20.6 Z.P. firmy LFP Leszno (lub równoważny), zbudowany z 6 pomp, w tym 1 rezerwowa, o parametrach:

- wydajność  $Q_z=11-137\text{m}^3/\text{h}$
- ciśnienie  $P_z=0,45-0,55\text{MPa}$
- wysokość podnoszenia  $H=34-56\text{m}$
- moc  $N_z=6*5,5=33,0\text{kW}$ .
- średnica kolektora DN150mm

Zestaw pomp zamontowany zostanie na ramie wsporczej przy zastosowaniu wibroizolatorów, na posadzce hali przepompowni.

Orurowanie zestawu pompowego przewidziano wykonać z rur i kształtek ze stali kwasoodpornej zgodnej z normą PN-EN10088-1, łączonych kołnierzowo przy średnicy rur 150mm, uzbrojonych w przepustnice międzykołnierzowe.

Proponowane zestawy sterowane będą sterownikiem mikroprocesowym np. RP firmy ENEL (lub równoznaczne) spełniającym następujące funkcje:

- Utrzymuje zadaną wartość ciśnienia w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody
- Pozwala na podłączenie przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, utrzymuje zadaną wartość ciśnienia (przedziału ciśnień) co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów, jakich wypływ, poziom, temperatura itp.
- Umożliwia włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy (łącznie z pompą rezerwową)
- Uniemożliwia jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruch poszczególnych pomp,
- Blokuję możliwość jednoczesnego włączania/wyłączania pompy po włączeniu/wyłączeniu 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 wodociągu) lub w przypadku gdy poziom wody obniży się poniżej wartości zadanej,
- Wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia na kolektorze tłocznym,

- Umożliwia wyłączenie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia (zabezpiecza przed pracą pomp z zerową wydajnością)
- Pozwala na zablokowanie pracy pompy po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego przepływu wody z uszkodzonej instalacji),
- W czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwia przełączenie pomp, zapewniając ich optymalne wykorzystanie,
- Pozwala na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmieniła się liczba pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzy zadaną wartością minimalną a maksymalną,
- Umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników terenowych z dużej odległości lub przesyłanie danych do oddalonego punktu nadzoru),
- Umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki układu tłocznego poprzez dyskretne zmiany ciśnienia, w zależności od liczby włączonych pomp,
- W przypadku dodatkowego wyposażenia w wodomierz z nadajnikiem – umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu,
- Umożliwia automatyczną zmianę parametrów zestawu w zadanych przedziałach czasowych (pora doby)
- W zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwi 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, monitorowania oraz zmianę parametrów pracy urządzenia z zewnątrz.

## **7.8. Pomiar ilości wody i ciśnienia**

Pomiar ilości wody przyjęto dla:

- a) ilości wody ujmowanej,
- b) ilości wody podawanej na zbiorniki wyrównawcze,
- c) ilości wody do płukania filtrów,
- d) ilości wody tłoczonej do sieci wodociągowej.

W zakresie pomiaru wody ujmowanej ze studni głębinowych, przewidziano zastosowanie wodomierzy MW NKO, średnicy DN100 zarówno dla istniejącej studni nr 1 oraz przyszłościowo (awaryjnej) studni nr 2 zamontowanych w budynku SUW, na rurociągach doprowadzających wodę surową z poszczególnych studni.

Dla możliwości sterowania procesem uzdatniania oraz płukania a także kontroli ilościowej pracy ciągu filtracyjnego, przewidziano wodomierz MW 100 NKO, zainstalowany na rurociągu technologicznym doprowadzającym wodę po uzdatnieniu na zbiorniki retencyjne oraz wodomierz MW 100 NKO zainstalowany na rurociągu wody płucznej.



Pomiar ilości wody tłoczonyj do odbiorców przewidziano za pomocą wodomierza MW 150 NKO zamontowanego na wyjściu z zestawu II° do sieci zewnętrznej.

Pomiar ciśnienia przewidziano za pomocą manometrów typu M100/R/0-1,0 oraz 0-0,6, wyposażonych w kurki manometryczne.

### **7.9. Przewody technologiczne i armatura**

W zakresie projektowanego ciągu uzdatniania, zaprojektowano, system rurociągów z rur i kształtek PVC, klejonych, o średnicach 90-200mm, na ciśnienie 1,0MPa. Na rurociągach technologicznych o średnicach >50mm zaprojektowano dla armatury regulującej - zasuwki kołnierzowe płaskie z klinem gumowym, a w przypadku armatury odcinającej - przepustnice kołnierzowe z napędem pneumatycznym dwustronnego działania.

Na przewodach o średnicy <50mm oraz na przewodach odpowietrzających aerator i filtry, przewidziano zawory odcinające, kulowe o połączeniach gwintowanych.

Instalację przewidziano uzbroić w zawory czerpalne DN15mm, służące do poboru próbek wody w ilości 14 sztuk dla: wody surowej oddzielnie dla studni nr 1 i 2, na rurociągach wejściowych ze studni (2szt.), dla wody po uzdatnieniu bezpośrednio po każdym filtrze (6 szt.), dla wody uzdatnionej na rurociągu do zbiorników retencyjnych (1 szt.), dla wody ze zbiorników oddzielnie dla każdego rurociągu ze zbiorników (3 szt.) oraz dla wody uzdatnionej na rurociągu wychodzącym bezpośrednio do sieci (1 szt.) i na odcinku przy hydroforze (1 szt.). Miejsca poboru wody należy oznakować tabliczkami informacyjnymi.

Przewody technologiczne należy umocować na wspornikach do konstrukcji posadzki lub ścian. Po dokonaniu montażu rurociągów dokonać próby ciśnień na 0,9MPa. Przewody technologiczne należy oznakować, poprzez oklejenie paskami samoprzylepnymi, zachowując odpowiednią kolorystykę:

- woda surowa – kolor zielony;
- woda uzdatniona – kolor niebieski;
- woda popłuczna – kolor jasnobrązowy;
- sprężone powietrze – kolor żółty.

W zakresie instalacji sprężonego powietrza, przewidziano rurociąg z rur PVCø20mm, klejonych, doprowadzający powietrze do mieszacza wodno-powietrznego i hydrofora oraz rurociąg z rur PVCø90mm, klejonych, doprowadzający powietrze do płukania filtrów. Rurociągi te należy podłączyć do rozdzielni pneumatycznej z regulacją i kontrolą ilości dostarczanego powietrza.

Dla przeprowadzenia instalacji dezynfekcji wody przyjęto zastosować przewody z PE o ø6/9mm.

### **7.10. Instalacje wewnętrzne wod-kan**

W zaprojektowanej części socjalnej i pomieszczeniu chlorowni, projektowanego obiektu, przewidziano wykonanie instalacji wodociągowej zasilanej z rurociągu prowadzącego uzdatnioną wodę do sieci, oraz wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej i technologicznej z hali filtrów, ze zrzutem ścieków do istniejącego kolektora kanalizacyjnego oraz kanalizacji technologicznej z chlorowni z odprowadzeniem ścieków do projektowanego neutralizatora – wykonane w etapie I.

Odprowadzenia ścieków technologicznych z posadzki hali filtrów dokonać za pomocą 6 kratki ściekowych zabudowanych na istniejącym kanale technologicznym obrębie filtrów i zestawie hydroforowym.

### **7.11. Ogrzewanie i wentylacja**

W celu ogrzewania projektowanego budynku przewidziano zastosować grzejniki konwektorowe, elektryczne typu CON, przystosowane do przejściowego ogrzewania pomieszczeń. Każdy grzejnik powinien posiadać wbudowany termostat posiadający możliwość ustawienia w pozycji ochrony przed zamarzaniem. Doboru grzejników dokonano w części elektrycznej projektu (6 grzejników).

W zakresie wentylacji przewidziano:

- 1) dla hali filtrów zastosowano wentylację grawitacyjną o krotności wymiany 2 w/h przy nawiewie poprzez nawietrzaki podokienne typu A oraz wywiewie przy zastosowaniu wywietrzaków dachowych i kominów wentylacyjnych. Przewidziano nawietrzaki (10szt.) typu NP110 prod. Darco (lub równoważne), zamontowane pod oknami. Wywiew poprzez kratki K1 wykonano w etapie I [z kasetą dolotową prod. Darco (lub równoważne), na kominie wentylacyjnym zakończonym wywietrzakiem dachowymi typu Turbovent TU150 prod. Darco (lub równoważne)].

W zakresie hali filtrów przewidziano zastosowanie osuszacza powietrza sterowanego czujnikiem wilgotności zamontowanym w urządzeniu.

Kubatura budynku SUW przedstawia się następująco:

– kubatura hali technologicznej: 460 m<sup>3</sup>;

Dla hali technologicznej należy zastosować osuszacz kondensacyjny DH 120 o mocy 1,8 kW prod. Radwan (lub równoważny) o podstawowych parametrach:

- wydajność osuszania dla temp.=30°C i wilgotności względnej 80% – 124 l/d,
- przepływ powietrza – 1200 m<sup>3</sup>/h,
- spręż dyspozycyjny – 50 Pa.

## **8. Układ sterowania i automatyki – wytyczne**

### **8.1. Sterowanie pracą stacji**

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik 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 zawieszony w zbiorniku wyrównawczym.

Pracą pomp II<sup>o</sup> steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego 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 zbiorników retencyjnych.

W zbiornikach retencyjnych 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 zbiornikach wyrównawczych pobierana jest przez Zestawy Hydroforowe pomp II<sup>o</sup> i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociągową. Zestawy Hydroforowe są zabezpieczone przed suchobiegiem sondą zawieszoną w zbiorniku wyrównawczym.

#### Praca w trybie płukania.

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłygnięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do ciągu filtracyjnego. W początkowej fazie 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 odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odstoju stabilizując złożo. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra i następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

## **8.2. Rozdzielnia technologiczna**

Rozdzielnia Technologiczna (RT) jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana będzie z Rozdzielni Energetycznej (RE) napięciem 3x400V, kablem pięcioletowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, zaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciove, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studniach głębinowych, sygnalizatorów poziomu w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej, wodomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest panel dotykowy oraz przełączniki, dzięki któremu możemy sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem Zestawu Hydroforowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową produkcji Moeller (kompaktowe wyłączniki silnikowe PKZM0, styczniki DILM) oraz przekaźniki R2M.

#### Sterownik mikroprocesorowy.

Swobodnie programowalny sterownik, który 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 (pomiarów i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych itp.). Sterownik mikroprocesorowy wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych

przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Sterownik 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<sup>o</sup> 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

## 9. Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do robót podstawowych należy dokonać prac demontażowych istniejących elementów i urządzeń.

Roboty wykonywać należy etapowo, pod pracą stacji, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót, w oparciu o warunki techniczne wykonania i odbioru robót, część II – Roboty technologiczne.

Po zakończeniu prac, a przed rozpoczęciem eksploatacji wykonawca dostarczy użytkownikowi: -pozytywne wyniki badania wody; -decyzję UDT dopuszczającego urządzenia ciśnieniowe do eksploatacji; -niezbędne atesty, aprobaty techniczne i certyfikaty na zastosowane urządzenia i materiały.

Wszelkie wątpliwości dotyczące nieścisłości w projekcie lub rozbieżności od założeń projektowych należy zgłaszać do Inwestora i projektantowi.

**Uwaga!** Występujące w opracowaniu nazwy, typy i pochodzenie materiałów użyto dla określenia ich charakterystycznych parametrów, przez co należy rozumieć, że dopuszcza się zastosowanie i przyjęcie materiałów równoważnych, pod warunkiem, że spełnione będą wymagania w zakresie standardów jakościowych oraz istotnych parametrów technicznych i technologicznych nie gorszych niż założone w dokumentacji technicznej.

Dla wszystkich materiałów Wykonawca robót ma obowiązek posiadać komplet dokumentów zezwalających na ich stosowanie w budownictwie (wyników badań, atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności i innych dokumentów uzupełniających), które będą podlegały weryfikacji na etapie realizacji.

Opracował:

inż. Jarosław Grzelak

# **UZGODNIENIA**

URZĄD GMINY  
ul. Ko. W. Dłubińskiego 56  
62-850 LISKÓW  
tel. 062 76 34 114, fax 062 76 34 027  
NIP: 660-02-16-553

Lisków, dnia 16.08.2011r.

**Zakład Projektowo-Usługowy  
Inżynierii Środowiska  
„PRIMEKO”  
ul. Łódzka 210  
62-800 Kalisz**

**WARUNKI TECHNICZNE**  
**wykonania projektu technicznego**  
**remontu stacji uzdatniania wody w Liskowie**

Urząd Gminy w Liskowie ustala następujące rozwiązania techniczne projektu budowlanego remontu stacji uzdatniania wody w Liskowie:

- wydajność stacji uzdatniania wody w oparciu o istniejące studnie głębinowe, bilans zapotrzebowania wody i pozwolenie wodno prawne przewidzieć na 115,0m<sup>3</sup>/h;
- obudowę dla istniejącej studni głębinowej przewidzieć jako nadziemną, termoizolacyjną z tworzyw sztucznych z niezbędną armaturą;
- przyjąć schemat uzdatniania oparty na napowietrzaniu wody w mieszaczu wodno-powietrznym zamkniętym oraz jednostopniową filtrację na filtrach ciśnieniowych, z pracą stacji w trybie pełno automatycznym;
- przyjąć remont budynku technologicznego w zakresie ocieplenia ścian i dachu, wymiany stolarki okiennej i drzwiowej, wydzielenia pomieszczenia chlorowni, demontażu piecy kaflowych, usprawnienia systemu wentylacyjnego, ułożenia płytek ceramicznych na posadzce i ścianach;
- zbiorniki wyrównawcze wody przewidzieć jako stalowe, nadziemne o pojemności łącznej 300m<sup>3</sup>;
- zbiornik buforowy wód popłucznych przewidzieć do odmulenia;
- kanalizację ścieków z chlorowni odprowadzić do zbiornika bezodpływowego (neutralizacyjnego);
- orurowanie w zakresie instalacji SUW przewidzieć w technologii z rur PVC, łączonych metoda klejenia;
- rurociągi między obiektowe dla wody przewidzieć w technologii z rur PEHD, łączonych metodą zgrzewania;
- kanalizację technologiczną wód popłucznych, wody z przelewu i spustu zbiorników oraz kanalizację sanitarną z pomieszczeń socjalnych przewidzieć w technologii z rur PVC o złączach kielichowych z uszczelką gumową uzbrojonych w studzienki rewizyjne betonowe z prefabrykowaną kintą;
- ścieki technologiczne i sanitarne odprowadzić docelowo do istniejącego kolektora sanitarnego;
- przewidzieć przyłącze energetyczne i kable zasilania energetycznego oraz opracować schemat sterowania pracą SUW.

Łukasz Brodziań  
KIEROWNIK REFERATU  
INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

PAŃSTWOWY POWIATOWY INSPEKTOR SANITARNY  
W KALISZU

Telefony:

- informacja o numerach wewnętrznych	/062/ 767 76 10	ui. Kościuszki 6
- PPIS w Kaliszu	/062/ 767 76 10	62-800 Kalisz
- fax	/062/ 767 76 42	<a href="http://pssekalisz.pis.gov.pl">http://pssekalisz.pis.gov.pl</a>
- e-mail	<a href="mailto:psse.kalisz@pis.gov.pl">psse.kalisz@pis.gov.pl</a>	
- sekcja Zapobiegawczego Nadzoru Sanitarnego	/062/ 767 76 13	
- e-mail sekcji	<a href="mailto:nadzor.zapobiegawczy@pssekalisz.pl">nadzor.zapobiegawczy@pssekalisz.pl</a>	

oryginał / kopia

ON. NS – 72 / 1- 85(1)/ 11

Kalisz 28 09.2011r.

## OPINIA SANITARNA

Na podstawie art. 3 pkt. 2a ustawy z dn. 14.marca 1985 r. „o Państwowej Inspekcji Sanitarnej” (Dz. U. z 2006r. Nr 122 poz. 851 z póź. zm.), w związku z art. 32 i 33 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – „Prawo Budowlane” (Dz. U. z 2006r. Nr 156 poz. 1118 z póź. zm.).

### Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny w Kaliszu POSTANAWIA

zaopiniować :

projekt budowlano-wykonawczo-technologiczny budowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Lisków ( dz.nr 423/7, 423/8)

Inwestor:

Gmina Lisków, ul. Ks. W. Blizińskiego 56

z zastrzeżeniami.

1. Należy uzyskać ocenę higieniczną PPIS wydaną na podstawie dokumentacji projektowej zawierającej, aktualne atesty higieniczne na materiały, wyroby i preparaty, w tym dezynfekcyjne użyte przy budowie stacji uzdatniania wody ( § 18 Dz.U. Nr 61, poz. 417).
2. Ocena powinna być poparta wynikiem badania wody przeprowadzonym przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego ( § 18, pkt. 5 Dz.U. Nr 61, poz. 417).
3. Obiekt należy zgłosić do eksploatacji.

## UZASADNIENIE

Do Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Kaliszu wpłynął wniosek oraz projekt budowlano-wykonawczo-technologiczny budowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Lisków z prośbą o wydanie opinii sanitarnej. Projekt budowy stacji uzdatniania wody zakłada uzdatnianie wody w mieszczącym wodno-powietrznym zamkniętym oraz jednostopniową filtrację na filtrach ciśnieniowych. Jako źródło wody przewiduje się studnię głębinową nr 1 zlokalizowaną na działce nr 423/7 oraz projektowaną studnię nr 2 zlokalizowaną na działce nr 423/8. W ramach remontu SUW projektuje się schemat uzdatniania w oparciu o centralny aerator średnicy 1800 mm oraz ciąg filtracji składający się z 6 odżelaziaczy średnicy 1600 mm. Projektuje się jeden hydrofor średnicy 1600 mm, dwie pompy wirowe WR. W projekcie przyjęto wymianę dwóch istniejących zbiorników retencyjnych o pojemności 100,00 m<sup>3</sup> każdy na dwa zbiorniki o pojemności po 150 m<sup>3</sup>. Dla potrzeb płukania powietrzem filtrów ciśnieniowych przewiduje się dodatkowo dmuchawę powietrza. W obiekcie wydzielono także pomieszczenie chlorowni. Projekt przewiduje pełną automatyzację obiektu. Zastosowany system napowietrzania i filtracji na SUW zapewni uzyskanie wody o parametrach wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Z przedstawionej do zaopiniowania dokumentacji i w/w uwag wynika, że spełnione zostaną podstawowe wymagania sanitarne określone dla tego typu obiektów i instalacji zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.Nr61,poz. 417) i rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia

Strona 1 z 2

2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z póź.zm.).

Integralną częścią opinii sanitarnej jest projekt budowlany, na którym znajduje się klauzula stwierdzająca zaopiniowanie projektu przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Kaliszu.

Otrzymują:

1. Gmina Lisków ul. ks. W. Błazińskiego 56, 62-850 Lisków
2. ZP-UIS "PRIMEKO" ul. Łódzka 210, 62-800 Kalisz

Do wiadomości:

1. a/a

A.S.

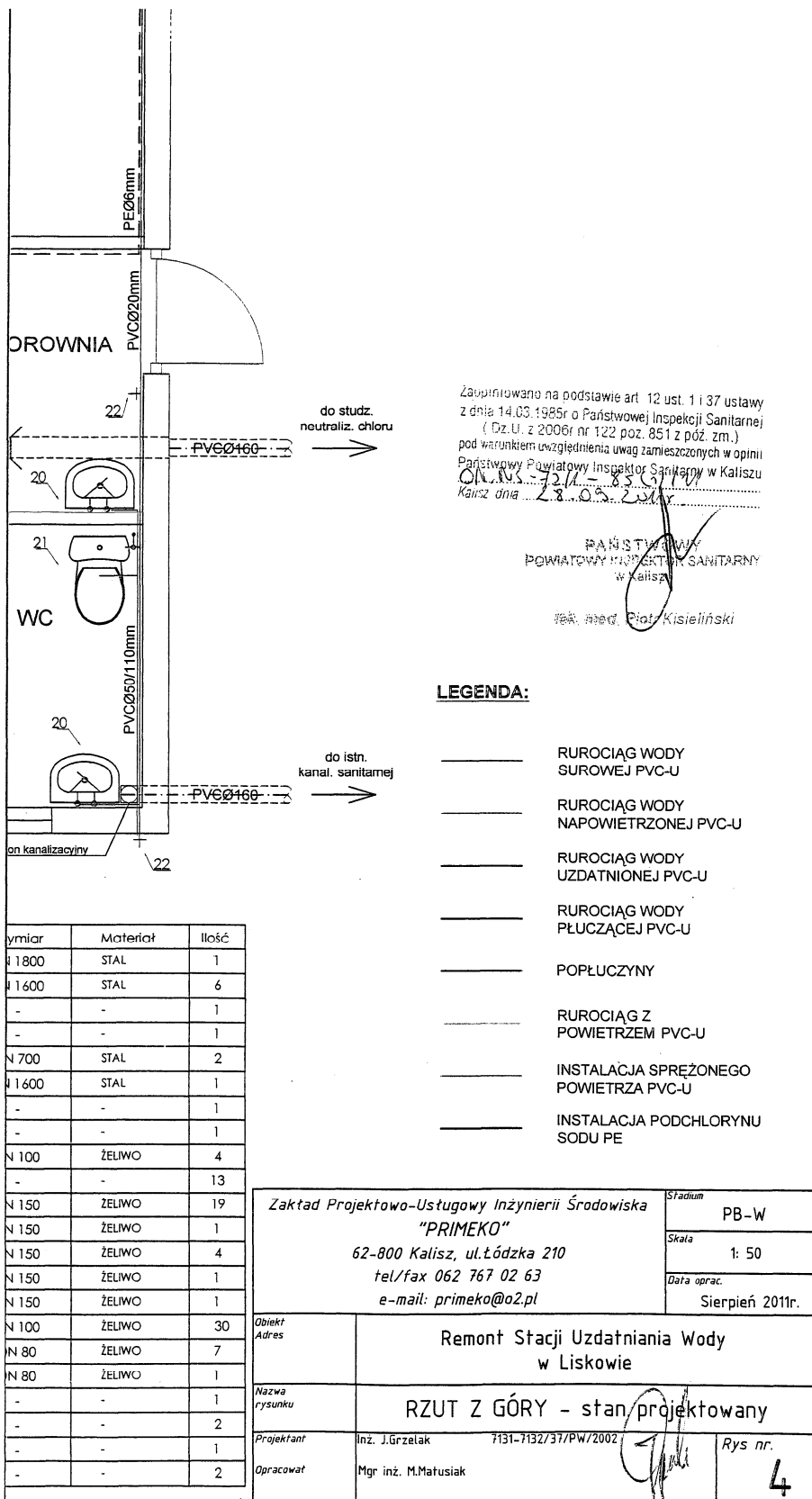
Nie podlega opłacie skarbowej na podstawie  
art. 2 ust. 1 pkt. 1 lit. g ustawy z dnia 16.11.2006r  
o opłacie skarbowej.  
(Dz. U. Nr 225, poz. 1635 ze zm.)

PAŃSTWOWY  
POWIATOWY INSPEKTOR SANITARNY  
w Kaliszu

lek. med. Ewa Kisielewska  
lek. med. Piotr Kisielewski



# Remont Stacji Uzdatniania Wody w Liskowie



## **INFORMACJA BIOZ**

*Branża:*     *sanitarna*

*Temat:*     *Technologia SUW*

*Obiekt:*    *Remont Stacji Uzdatniania Wody w Liskowie – etap II*

*Adres:*     *Lisków, dz. nr 423/7, 423/8*

*Inwestor:*  *Gmina Lisków*  
              *ul. ks. W. Blizińskiego 56*  
              *62-850 Lisków*

*Opracował:*

*inż. Jarosław Grzelak*

## **Informacja BIOZ**

*do projektu technologicznego remontu stacji uzdatniania wody w Liskowie*

### **1. Podstawa prawna**

Podstawę prawną opracowania niniejszego planu są wymagania w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracy określone w następujących przepisach:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. nr 169 poz.1650 z 2003r.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i polityki Społecznej z dnia 14.03.2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych robotach transportowych (Dz.U. nr 26 poz. 313 z 2000r. z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401 z 2003r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. nr 118 poz. 118 z 2001r.)

### **2. Ogólne założenia organizacji robót**

Po zatwierdzeniu projektu budowlanego i przekazaniu go do realizacji, Inwestor dokona przekazania terenu budowy wykonawcy robót wyłonionemu w fazie przetargu.

Termin rozpoczęcia prac - określony protokołem przekazanie terenu budowy,  
Termin zakończenia prac - data pozytywnego odbioru końcowego,  
Roboty budowlane przewiduje się wykonywać w systemie jednozmiennym.

### **3. Zakres robót oraz kolejność realizacji**

Projektowane roboty będą wykonane w pełnym zakresie, zgodnie z projektem budowlanym.

Realizację robót przewiduje się w następującej kolejności:

- Prace demontażowe wewnątrz budynku stacji
- Ustawienie zbiorników filtrów, aeratora i hydrofora
- Montaż orurowania i armatury filtrów
- Montaż zestawów hydroforowych
- Zasypanie filtrów złożami
- Próby ciśnieniowe urządzeń

### **4. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Teren objęty projektowaną zabudową jest zabudowany istniejącą doziemną infrastrukturą techniczną w postaci przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych i elektroenergetycznych.

### **5. Wskazania elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Zagospodarowanie terenu budowy winno być zgodne z przepisami rozdziału 3 i 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. D. U. nr 47.

**6. Wskazania przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót**

W czasie prowadzenia robót budowlanych należy uwzględnić ryzyko upadku z wysokości do 4,0m

**7. Wskazania sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót**

Przed przystąpieniem do prac budowlanych pracownicy wykonawcy robót powinni zostać przeszkoleni w zakresie bhp przez uprawnione do tego celu służby, oraz przez kierownika budowy w zakresie szkolenia stanowiskowego, poszczególnych pracowników biorących udział w realizacji zadania.

Szczególne uwagę należy zwrócić na zaświadczenia lekarskie dopuszczające pracowników do pracy, wyposażenia pracowników w odpowiednie środki ochrony indywidualnej, oraz metody pracy robotników ze zwróceniem uwagi na przestrzeganie wymogów dotyczących ochrony zdrowia i życia ludzkiego.

Przeprowadzenie instruktaży odnotowane powinno być w książce bhp znajdującej się na budowie z potwierdzeniem szkolenia pracowników ich własnoręcznym podpisem.

**8. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót**

- oznakować roboty zgodnie z projektem zabezpieczenia robót i projektem organizacji ruchu na czas budowy

Opracował:

inż. Jarosław Grzelak

**KARTY KATALOGOWE**

**CZEŚĆ GRAFICZNA**