




**Firma REIN S.J.**  
**A. Cebulak, J. Cebulak**  
**35-240 Rzeszów,**  
**ul. Staromiejska 75**

tel. 17 8600 300 fax 17 8600 303 e-mail: [sekretariat@rein.pl](mailto:sekretariat@rein.pl)

**STRONA TYTUŁOWA**

nazwa elementu projektu budowlanego:	<b>PROJEKT TECHNICZNY – branża sanitarna</b>
nazwa zamierzenia budowlanego:	<b>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztaku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą złóż filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</b>
adres obiektu budowlanego:	<b>m. Frysztak, gmina Frysztak, działka nr ew.: 342/1</b>
kategoria obiektu budowlanego:	<b>XXX</b>
identyfikator działek:	<b>181902_2.0002.342/1</b>
imię i nazwisko lub nazwę inwestora adres inwestora	<b>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</b>
data opracowania	<b>Marzec 2023</b>


<b>branża - sanitarna</b>		<b>Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
projektant	mgr inż. Marek BIGOLAS	PDK/0232/PWOS/14	
sprawdzający	mgr inż. Andrzej ZAJĄC	PDK/0036/PWOS/10	

	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztaku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą źróź filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 1</p>
---	---	---------------

1. Dane ogólne .....	2
2. Przedmiot inwestycji .....	2
3. Stan istniejący. ....	3
4. Proponowane rozwiązania. ....	3
5. Wytyczne budowlane. ....	6
6. Wytyczne elektryczne i akpia. ....	6

## SPIS RYSUNKÓW

1. Plan zagospodarowania działki	rys Z1
2. Rzut zbiornika	rys. T1
3. Przekrój zbiornika A-A	rys. T2
4. Przekrój zbiornika B-B	rys. T3
5. Zmiana sposobu napowietrzania	rys. T4

	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą złóż filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 2</p>
---	--	---------------

## 1. Dane ogólne

**Inwestor:** Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak

**Temat inwestycji i lokalizacja:** Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą złóż filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody, działka nr ew. 342/1, obręb 181902\_2.0002.

**Jednostka projektowa:** „REIN” S.J. Rzeszów ul. Staromiejska 75

### 1.1. **Przedmiot i cel opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny rozbudowy układu technologicznego istniejących zbiorników SUW.

Zakresem opracowania obejmuje wykonanie:

- Projektu technicznego zbiorników wody czystej 2 x 50 m<sup>3</sup> oraz niezbędnych rurociągów połączeniowych,
- Przedmiarów i kosztorysów.

Inwestycja ma na celu zwiększenie pewności zaopatrzenia w wodę mieszkańców gminy Frysztak.

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

Podstawą formalną opracowania jest umowa zawarta w dniu 11.01.2023 pomiędzy inwestorem a firmą „REIN” S.J.,

### 1.3. **Materiały wyjściowe do projektowania.**

Podstawę merytoryczną opracowania stanowią:


- uzgodnienia z inwestorem obiektu
- wizja lokalna
- obowiązujące przepisy, normy branżowe
- mapa sytuacyjno wysokościowa do celów projektowych

## 2. Przedmiot inwestycji

W zakres projektowanej inwestycji wchodzi:

### 1. Rozbudowa układu technologicznego SUW obejmująca:

- budowę zbiornika wody czystej o pojemności 300 m<sup>3</sup>,
- budowę rurociągów połączeniowych zbiornika z istniejącą infrastrukturą wraz z niezbędną armaturą.
- Wymiana złóż filtracyjnych w istniejących filtrach,

	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą źróź filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 3</p>
---	--	---------------

- Zmiana sposobu napowietrzanie wody przez wbudowanie do ciągu filtracyjnego aeratora dynamicznego.

2. Dostosowanie istniejącej aparatury kontrolno - pomiarowej i sterowniczej do rozbudowanego układu technologicznego - montaż kabla sterowniczego,

### 3. Stan istniejący.

Woda uzdatniona magazynowana jest obecnie w czterech zbiornikach poziomych, podziemnych o łącznej objętości  $4 \times 50 \text{ m}^3 = 200 \text{ m}^3$ . Zbiorniki wykonane są z tworzywa sztucznego, Układ rurociągów połączeniowych jest jak na załączonym planie zagospodarowania.

Złoża filtracyjne są eksploatowane od kilkunastu lat i ich stan techniczny jest niezadowalający, co uwidacznia się min. w pogorszeniu się jakości wody uzdatnionej. Również sposób napowietrzania wody za pomocą mieszacza statycznego jest dość kłopotliwy w eksploatacji.

### 4. Proponowane rozwiązania.

#### 4.1. Rozbudowa zbiorników.

Niniejsze opracowanie obejmuje budowę dodatkowych zbiorników z przyłączeniami do istniejącego układu technologicznego SUW. Projektuje się zainstalowanie zbiorników podziemnych poziomych wykonanych z żywicy epoksydowej (takich jak istniejące) o pojemności 50 m<sup>3</sup> każdy.

Przyjmuję, że maksymalny dopływ i odpływ wody do i ze zbiorników wyniesie  $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h} = 0,011 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Średnicę obliczam wg wzoru:

$$d_p = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}} [\text{m}],$$

gdzie:  $d_p$  – średnica przewodu [m],

$v$  - prędkość przepływu wody w przewodach doprowadzających powinna wynosić:  $v = 1,5 - 2,5 \text{ m/s}$ , przyjęto:  $v = 1,5 \text{ m/s}$ .


$$d_p = \sqrt{\frac{4 \times 0,0111}{\pi \times 1,5}} = 0,097 \text{ m}$$

Dobieram rurociągi o średnicy dn 100 mm.

#### **Uzbrojenie zbiorników.**

Projektowane w nowych zbiornikach rurociągi: ssawny, tłoczny, przelewowy oraz spustowy o średnicy  $\varnothing 100$  należy zamontować zgodnie z rysunkami.

Zbiorniki posiadają zainstalowane króćce połączeniowe o średnicy dn 100.

	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą źróź filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 4</p>
---	--	---------------

Wszystkie rurociągi zewnętrzne należy wykonać w technologii zgrzewanego PE SDR17.

Rurociąg tłoczny włączyć do istniejącego rurociągu tłocznego PE Ø110 prowadzącego do istniejących zbiorników.

Rurociąg ssawny włączyć do istniejącego rurociągu ssawnego PE Ø160 prowadzącego z istniejących zbiorników. Uwaga: należy wymienić odcinek istniejącego rurociągu ssawnego od ostatniego zbiornika ze średnicy Ø 110 na średnicę Ø 160 na odcinku jak zaznaczono na rysunkach.

Do włączenia powyższych rurociągów wykorzystać łączniki rurowo-kołnierzowe lub kształtki elektrooporowe o odpowiednich średnicach.

Rurociągi spustowy i przelewowy włączyć przez studzienkę kanalizacyjną S1 dn200 do istniejącego rurociągu kanalizacyjnego odprowadzającego wody spustowe z istniejących zbiorników. Uwaga: Należy przełożyć odcinek kanału spustowego przez wykonanie dwóch studzienek S2 oraz S3 o średnicach Ø400 i połączenie ich rurociągiem PCV Ø 200 jak zaznaczono na planie sytuacyjnym.

Należy zachować rzędne dna i góry zbiornika, ze względu na współpracę z istniejącym układem zbiorników.

#### 4.2. Wymiana źróź filtracyjnych,

Układ filtracji składa się z sześciu filtrów o średnicy 1800 tzn. trzy filtry I stopnia i trzy filtry II stopnia. Na podstawie posiadanej wiedzy i doświadczenia z dotychczasowej eksploatacji SUW dobrano następujące złoźa filtracyjne.

**Podsypka w obu stopniach taka sama**, zbudowana będzie z warstw (zawsze w kolejności od dołu filtra):

żwir kwarcowy granulacja 4-8 mm – 10 cm

żwir kwarcowy granulacja 2-4 mm – 10 cm

##### **Warstwy filtracyjne w filtrze I stopnia:**

piasek kwarcowy granulacja 0,8-1,6 mm – 100 cm

##### **Warstwy filtracyjne w filtrze II stopnia:**

piasek kwarcowy granulacja 0,8-1,6 mm – 40 cm

złoź braunsztynowe 1-3 mm – 40 cm

piasek kwarcowy granulacja 0,8-1,6 mm – 20 cm

Zatem ogólna ilość zróź filtracyjnych potrzebna do zasypania wszystkich filtrów jest następująca:

żwir kwarcowy granulacja 4-8 mm – 2,28 t


żwir kwarcowy granulacja 2-4 mm – 2,28 t

piasek kwarcowy granulacja 0,8-1,6 mm – 18,28 t

złoź braunsztynowe 1-3 mm – 6,10 t

Zasypywanie filtrów złożem należy przeprowadzić wg procedury:

- Odkręcić górną i boczną pokrywę filtra,

	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą złóż filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 5</p>
---	--	---------------

- Opróżnić filtr ze starego złoża i wyczyścić go.
- Sprawdzić czy są wszystkie dysze i czy są dokładnie dokręcone – ewentualne braki uzupełnić,
- Nasypać pierwszą warstwę żwiru przez niższy otwór i rozprowadzić go równomiernie po całej powierzchni. Najpierw należy wsypać grubszy żwir, a następnie drobny żwir,
- Jeśli nie można nasypać więcej żwiru przez boczny otwór, należy przykręcić pokrywę, a resztę żwiru wsypać przez górny otwór,
- Przepłukać wstecznie żwir do czasu, gdy wszystkie cząsteczki kurzu zostaną usunięte, a następnie obniżyć poziom wody do połowy zbiornika,
- Po napełnieniu zbiornika połową złoża należy przeprowadzić płukanie do czasu, gdy wszystkie cząsteczki kurzu zostaną usunięte. Następnie powtórzyć płukanie z ostatnią porcją złoża,
- Po napełnieniu zbiornika złożem należy sprawdzić czy zostało minimum 250 mm pomiędzy górną krawędzią kołnierza zbiornika a złożem filtracyjnym,
- Przeprowadzić dezynfekcję zbiornika używając ok 1 dm<sup>3</sup> podchlorynu sodu na zbiornik i pozostawiając zachlorowany zbiornik na minimum 24 godziny.
- Przeprowadzić płukanie przy pełnym ciśnieniu do momentu, w którym woda ściekowa będzie czysta,
- Ustawić zawory w pozycji pracy i włączyć filtr do pracy,

#### 4.3. Zmiana systemu napowietrzania.

Ze względu na to, że istniejący system napowietrzania wody w mieszaczu statycznym według opinii eksploatatora nie przynosi pożądanych efektów proponuje zastosowanie napowietrzania wody w celu utlenienia związków żelaza i manganu w stosunku 10% powietrza do ilości uzdatnionej wody.

$$Q_p = Q \times 10 \% \text{ dm}^3/\text{min.}$$

Zatem:


$$Q_p = 40 \times 10 \% = 4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_p = 66,7 \text{ dm}^3/\text{min.}$$

Proces napowietrzania będzie realizowany w mieszaczu dynamicznym stojącym z wypełnieniem pierścieniami Białeckiego o średnicy Ø800. Aerator jest odpowietrzany przez odpowietrznik pływakowy systemu Mankenberga zamontowany na urządzeniu.

Jako źródło powietrza pozostawiam istniejącą sprężarkę. Można rozważyć zakup nowej sprężarki. Proponuję wówczas zastosować sprężarkę śrubową lub spiralną o wydajności minimalnej  $Q = 100 \text{ dm}^3/\text{min}$  z silnikiem 2,2 kW współpracującą ze zbiornikiem powietrza 500 dm<sup>3</sup>. Maksymalne ciśnienie  $p = 8 \text{ bar}$ . Zawór bezpieczeństwa stanowi standardowe wyposażenie sprężarki.

Do doprowadzenia powietrza do aeratora można wykorzystać istniejące przewody sprężonego powietrza technologicznego Ø25 – przedłużając je o ok. 4 m, jak zaznaczono na rysunku.

	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą źróź filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 6</p>
---	--	---------------

## 5. Wytyczne budowlane.

Należy zachować rzędne dna i góry zbiornika, ze względu na współpracę z istniejącym układem zbiorników.

## 6. Wytyczne elektryczne i akpia.

W zbiornikach należy zainstalować sondy hydrostatyczne do pomiaru poziomu wody oraz włączyć ją do istniejącego systemu akpia.

Mgr inż. Marek Bigolas  
Nr upr. PDK/0232/PWOS/14



**Firma REIN S.J.**  
**A. Cebulak, J. Cebulak**  
**35-240 Rzeszów,**  
**ul. Staromiejska 75**


tel. 17 8600 300 fax 17 8600 303 e-mail: [sekretariat@rein.pl](mailto:sekretariat@rein.pl)

**STRONA TYTUŁOWA**

nazwa elementu projektu budowlanego:	<b>PROJEKT TECHNICZNY – branża sanitarna</b>
nazwa zamierzenia budowlanego:	<b>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztaku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą złóż filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</b>
adres obiektu budowlanego:	<b>m. Frysztak, gmina Frysztak, działka nr ew.: 342/1</b>
kategoria obiektu budowlanego:	<b>XXX</b>
identyfikator działek:	<b>181902_2.0002.342/1</b>
imię i nazwisko lub nazwę inwestora adres inwestora	<b>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</b>
data opracowania	<b>Marzec 2023</b>

<b>branża - sanitarna</b>		<b>Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
projektant	mgr inż. Marek BIGOLAS	PDK/0232/PWOS/14	
sprawdzający	mgr inż. Andrzej ZAJĄC	PDK/0036/PWOS/10	




	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztaku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą źróź filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 1</p>
---	---	---------------

1. Dane ogólne .....	2
2. Przedmiot inwestycji .....	2
3. Stan istniejący. ....	3
4. Proponowane rozwiązania. ....	3
5. Wytyczne budowlane. ....	6
6. Wytyczne elektryczne i akpia. ....	6

## SPIS RYSUNKÓW

1. Plan zagospodarowania działki	rys Z1
2. Rzut zbiornika	rys. T1
3. Przekrój zbiornika A-A	rys. T2
4. Przekrój zbiornika B-B	rys. T3
5. Zmiana sposobu napowietrzania	rys. T4

	Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak	str. 2
	Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m <sup>3</sup> wraz z wymianą źróź filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody	

## 1. Dane ogólne

**Inwestor:** Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak

**Temat inwestycji i lokalizacja:** Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą źróź filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody, działka nr ew. 342/1, obręb 181902\_2.0002.

**Jednostka projektowa:** „REIN” S.J. Rzeszów ul. Staromiejska 75

### 1.1. **Przedmiot i cel opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny rozbudowy układu technologicznego istniejących zbiorników SUW.

Zakresem opracowania obejmuje wykonanie:

- Projektu technicznego zbiorników wody czystej 2 x 50 m<sup>3</sup> oraz niezbędnych rurociągów połączeniowych,
- Przedmiarów i kosztorysów.

Inwestycja ma na celu zwiększenie pewności zaopatrzenia w wodę mieszkańców gminy Frysztak.

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

Podstawą formalną opracowania jest umowa zawarta w dniu 11.01.2023 pomiędzy inwestorem a firmą „REIN” S.J.,

### 1.3. **Materiały wyjściowe do projektowania.**

Podstawę merytoryczną opracowania stanowią:


- uzgodnienia z inwestorem obiektu
- wizja lokalna
- obowiązujące przepisy, normy branżowe
- mapa sytuacyjno wysokościowa do celów projektowych

## 2. Przedmiot inwestycji

W zakres projektowanej inwestycji wchodzi:

### 1. Rozbudowa układu technologicznego SUW obejmująca:

- budowę zbiornika wody czystej o pojemności 300 m<sup>3</sup>,
- budowę rurociągów połączeniowych zbiornika z istniejącą infrastrukturą wraz z niezbędną armaturą.
- Wymiana źróź filtracyjnych w istniejących filtrach,

	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą źróź filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 3</p>
---	--	---------------

- Zmiana sposobu napowietrzanie wody przez wbudowanie do ciągu filtracyjnego aeratora dynamicznego.

2. Dostosowanie istniejącej aparatury kontrolno - pomiarowej i sterowniczej do rozbudowanego układu technologicznego - montaż kabla sterowniczego,

### 3. Stan istniejący.

Woda uzdatniona magazynowana jest obecnie w czterech zbiornikach poziomych, podziemnych o łącznej objętości  $4 \times 50 \text{ m}^3 = 200 \text{ m}^3$ . Zbiorniki wykonane są z tworzywa sztucznego, Układ rurociągów połączeniowych jest jak na załączonym planie zagospodarowania.

Złoża filtracyjne są eksploatowane od kilkunastu lat i ich stan techniczny jest niezadowalający, co uwidacznia się min. w pogorszeniu się jakości wody uzdatnionej. Również sposób napowietrzania wody za pomocą mieszacza statycznego jest dość kłopotliwy w eksploatacji.

### 4. Proponowane rozwiązania.

#### 4.1. Rozbudowa zbiorników.

Niniejsze opracowanie obejmuje budowę dodatkowych zbiorników z przyłączeniami do istniejącego układu technologicznego SUW. Projektuje się zainstalowanie zbiorników podziemnych poziomych wykonanych z żywicy epoksydowej (takich jak istniejące) o pojemności 50 m<sup>3</sup> każdy.

Przyjmuję, że maksymalny dopływ i odpływ wody do i ze zbiorników wyniesie  $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h} = 0,011 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Średnicę obliczam wg wzoru:

$$d_p = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}} [\text{m}],$$

gdzie:  $d_p$  – średnica przewodu [m],

$v$  - prędkość przepływu wody w przewodach doprowadzających powinna wynosić:  $v = 1,5 - 2,5 \text{ m/s}$ , przyjęto:  $v = 1,5 \text{ m/s}$ .


$$d_p = \sqrt{\frac{4 \times 0,0111}{\pi \times 1,5}} = 0,097 \text{ m}$$

Dobieram rurociągi o średnicy dn 100 mm.

#### **Uzbrojenie zbiorników.**

Projektowane w nowych zbiornikach rurociągi: ssawny, tłoczny, przelewowy oraz spustowy o średnicy  $\varnothing 100$  należy zamontować zgodnie z rysunkami.

Zbiorniki posiadają zainstalowane króćce połączeniowe o średnicy dn 100.

	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztaku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą źróź filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 4</p>
---	---	---------------

Wszystkie rurociągi zewnętrzne należy wykonać w technologii zgrzewanego PE SDR17.

Rurociąg tłoczny włączyć do istniejącego rurociągu tłocznego PE Ø110 prowadzącego do istniejących zbiorników.

Rurociąg ssawny włączyć do istniejącego rurociągu ssawnego PE Ø160 prowadzącego z istniejących zbiorników. Uwaga: należy wymienić odcinek istniejącego rurociągu ssawnego od ostatniego zbiornika ze średnicy Ø 110 na średnicę Ø 160 na odcinku jak zaznaczono na rysunkach.

Do włączenia powyższych rurociągów wykorzystać łączniki rurowo-kołnierzowe lub kształtki elektrooporowe o odpowiednich średnicach.

Rurociągi spustowy i przelewowy włączyć przez studzienkę kanalizacyjną S1 dn200 do istniejącego rurociągu kanalizacyjnego odprowadzającego wody spustowe z istniejących zbiorników. Uwaga: Należy przełożyć odcinek kanału spustowego przez wykonanie dwóch studzienek S2 oraz S3 o średnicach Ø400 i połączenie ich rurociągiem PCV Ø 200 jak zaznaczono na planie sytuacyjnym.

Należy zachować rzędne dna i góry zbiornika, ze względu na współpracę z istniejącym układem zbiorników.

#### **4.2. Wymiana źróź filtracyjnych,**

Układ filtracji składa się z sześciu filtrów o średnicy 1800 tzn. trzy filtry I stopnia i trzy filtry II stopnia. Na podstawie posiadanej wiedzy i doświadczenia z dotychczasowej eksploatacji SUW dobrano następujące złoźa filtracyjne.

**Podsypka w obu stopniach taka sama**, zbudowana będzie z warstw (zawsze w kolejności od dołu filtra):

żwir kwarcowy granulacja 4-8 mm – 10 cm

żwir kwarcowy granulacja 2-4 mm – 10 cm

##### **Warstwy filtracyjne w filtrze I stopnia:**

piasek kwarcowy granulacja 0,8-1,6 mm – 100 cm

##### **Warstwy filtracyjne w filtrze II stopnia:**

piasek kwarcowy granulacja 0,8-1,6 mm – 40 cm

złoź braunsztynowe 1-3 mm – 40 cm

piasek kwarcowy granulacja 0,8-1,6 mm – 20 cm

Zatem ogólna ilość zróź filtracyjnych potrzebna do zasypania wszystkich filtrów jest następująca:

żwir kwarcowy granulacja 4-8 mm – 2,28 t


żwir kwarcowy granulacja 2-4 mm – 2,28 t

piasek kwarcowy granulacja 0,8-1,6 mm – 18,28 t

złoź braunsztynowe 1-3 mm – 6,10 t

Zasypywanie filtrów złożem należy przeprowadzić wg procedury:

- Odkręcić górną i boczną pokrywę filtra,

	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztaku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą złóż filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 5</p>
---	---	---------------

- Opróżnić filtr ze starego złoża i wyczyścić go.
- Sprawdzić czy są wszystkie dysze i czy są dokładnie dokręcone – ewentualne braki uzupełnić,
- Nasypać pierwszą warstwę żwiru przez niższy otwór i rozprowadzić go równomiernie po całej powierzchni. Najpierw należy wsypać grubszy żwir, a następnie drobny żwir,
- Jeśli nie można nasypać więcej żwiru przez boczny otwór, należy przykręcić pokrywę, a resztę żwiru wsypać przez górny otwór,
- Przepłukać wstecznie żwir do czasu, gdy wszystkie cząsteczki kurzu zostaną usunięte, a następnie obniżyć poziom wody do połowy zbiornika,
- Po napełnieniu zbiornika połową złoża należy przeprowadzić płukanie do czasu, gdy wszystkie cząsteczki kurzu zostaną usunięte. Następnie powtórzyć płukanie z ostatnią porcją złoża,
- Po napełnieniu zbiornika złożem należy sprawdzić czy zostało minimum 250 mm pomiędzy górną krawędzią kołnierza zbiornika a złożem filtracyjnym,
- Przeprowadzić dezynfekcję zbiornika używając ok 1 dm<sup>3</sup> podchlorynu sodu na zbiornik i pozostawiając zachlorowany zbiornik na minimum 24 godziny.
- Przeprowadzić płukanie przy pełnym ciśnieniu do momentu, w którym woda ściekowa będzie czysta,
- Ustawić zawory w pozycji pracy i włączyć filtr do pracy,

#### 4.3. Zmiana systemu napowietrzania.

Ze względu na to, że istniejący system napowietrzania wody w mieszaczu statycznym według opinii eksploatatora nie przynosi pożądanych efektów proponuje zastosowanie napowietrzania wody w celu utlenienia związków żelaza i manganu w stosunku 10% powietrza do ilości uzdatnionej wody.

$$Q_p = Q \times 10 \% \text{ dm}^3/\text{min.}$$

Zatem:


$$Q_p = 40 \times 10 \% = 4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_p = 66,7 \text{ dm}^3/\text{min.}$$

Proces napowietrzania będzie realizowany w mieszaczu dynamicznym stojącym z wypełnieniem pierścieniami Białeckiego o średnicy Ø800. Aerator jest odpowietrzany przez odpowietrznik pływakowy systemu Mankenberga zamontowany na urządzeniu.

Jako źródło powietrza pozostawiam istniejącą sprężarkę. Można rozważyć zakup nowej sprężarki. Proponuję wówczas zastosować sprężarkę śrubową lub spiralną o wydajności minimalnej  $Q = 100 \text{ dm}^3/\text{min}$  z silnikiem 2,2 kW współpracującą ze zbiornikiem powietrza 500 dm<sup>3</sup>. Maksymalne ciśnienie  $p = 8 \text{ bar}$ . Zawór bezpieczeństwa stanowi standardowe wyposażenie sprężarki.

Do doprowadzenia powietrza do aeratora można wykorzystać istniejące przewody sprężonego powietrza technologicznego Ø25 – przedłużając je o ok. 4 m, jak zaznaczono na rysunku.

	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą źróź filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 6</p>
---	--	---------------

## 5. Wytyczne budowlane.

Należy zachować rzędne dna i góry zbiornika, ze względu na współpracę z istniejącym układem zbiorników.

## 6. Wytyczne elektryczne i akpia.

W zbiornikach należy zainstalować sondy hydrostatyczne do pomiaru poziomu wody oraz włączyć ją do istniejącego systemu akpia.

Mgr inż. Marek Bigolas  
Nr upr. PDK/0232/PWOS/14




**Firma REIN S.J.**  
**A. Cebulak, J. Cebulak**  
**35-240 Rzeszów,**  
**ul. Staromiejska 75**

tel. 17 8600 300 fax 17 8600 303 e-mail: [sekretariat@rein.pl](mailto:sekretariat@rein.pl)

**STRONA TYTUŁOWA**

nazwa elementu projektu budowlanego:	<b>PROJEKT TECHNICZNY – branża sanitarna</b>
nazwa zamierzenia budowlanego:	<b>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztaku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą złóż filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</b>
adres obiektu budowlanego:	<b>m. Frysztak, gmina Frysztak, działka nr ew.: 342/1</b>
kategoria obiektu budowlanego:	<b>XXX</b>
identyfikator działek:	<b>181902_2.0002.342/1</b>
imię i nazwisko lub nazwę inwestora adres inwestora	<b>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</b>
data opracowania	<b>Marzec 2023</b>

<b>branża - sanitarna</b>		<b>Nr uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
projektant	mgr inż. Marek BIGOLAS	PDK/0232/PWOS/14	
sprawdzający	mgr inż. Andrzej ZAJĄC	PDK/0036/PWOS/10	


	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztaku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą źróź filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 1</p>
---	---	---------------

1. Dane ogólne .....	2
2. Przedmiot inwestycji .....	2
3. Stan istniejący. ....	3
4. Proponowane rozwiązania. ....	3
5. Wytyczne budowlane. ....	6
6. Wytyczne elektryczne i akpia. ....	6

## SPIS RYSUNKÓW

1. Plan zagospodarowania działki	rys Z1
2. Rzut zbiornika	rys. T1
3. Przekrój zbiornika A-A	rys. T2
4. Przekrój zbiornika B-B	rys. T3
5. Zmiana sposobu napowietrzania	rys. T4



	Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak	str. 2
	Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m <sup>3</sup> wraz z wymianą złóż filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody	

## 1. Dane ogólne

**Inwestor:** Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak

**Temat inwestycji i lokalizacja:** Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą złóż filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody, działka nr ew. 342/1, obręb 181902\_2.0002.

**Jednostka projektowa:** „REIN” S.J. Rzeszów ul. Staromiejska 75

### 1.1. **Przedmiot i cel opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny rozbudowy układu technologicznego istniejących zbiorników SUW.

Zakresem opracowania obejmuje wykonanie:

- Projektu technicznego zbiorników wody czystej 2 x 50 m<sup>3</sup> oraz niezbędnych rurociągów połączeniowych,
- Przedmiarów i kosztorysów.

Inwestycja ma na celu zwiększenie pewności zaopatrzenia w wodę mieszkańców gminy Frysztak.

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

Podstawą formalną opracowania jest umowa zawarta w dniu 11.01.2023 pomiędzy inwestorem a firmą „REIN” S.J.,

### 1.3. **Materiały wyjściowe do projektowania.**

Podstawę merytoryczną opracowania stanowią:


- uzgodnienia z inwestorem obiektu
- wizja lokalna
- obowiązujące przepisy, normy branżowe
- mapa sytuacyjno wysokościowa do celów projektowych

## 2. Przedmiot inwestycji

W zakres projektowanej inwestycji wchodzi:

### 1. Rozbudowa układu technologicznego SUW obejmująca:

- budowę zbiornika wody czystej o pojemności 300 m<sup>3</sup>,
- budowę rurociągów połączeniowych zbiornika z istniejącą infrastrukturą wraz z niezbędną armaturą.
- Wymiana złóż filtracyjnych w istniejących filtrach,

	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą źróź filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 3</p>
---	--	---------------

- Zmiana sposobu napowietrzanie wody przez wbudowanie do ciągu filtracyjnego aeratora dynamicznego.

2. Dostosowanie istniejącej aparatury kontrolno - pomiarowej i sterowniczej do rozbudowanego układu technologicznego - montaż kabla sterowniczego,

### 3. Stan istniejący.

Woda uzdatniona magazynowana jest obecnie w czterech zbiornikach poziomych, podziemnych o łącznej objętości  $4 \times 50 \text{ m}^3 = 200 \text{ m}^3$ . Zbiorniki wykonane są z tworzywa sztucznego, Układ rurociągów połączeniowych jest jak na załączonym planie zagospodarowania.

Złoża filtracyjne są eksploatowane od kilkunastu lat i ich stan techniczny jest niezadowalający, co uwidacznia się min. w pogorszeniu się jakości wody uzdatnionej. Również sposób napowietrzania wody za pomocą mieszacza statycznego jest dość kłopotliwy w eksploatacji.

### 4. Proponowane rozwiązania.

#### 4.1. **Rozbudowa zbiorników.**

Niniejsze opracowanie obejmuje budowę dodatkowych zbiorników z przyłączeniami do istniejącego układu technologicznego SUW. Projektuje się zainstalowanie zbiorników podziemnych poziomych wykonanych z żywicy epoksydowej (takich jak istniejące) o pojemności 50 m<sup>3</sup> każdy.

Przyjmuję, że maksymalny dopływ i odpływ wody do i ze zbiorników wyniesie  $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h} = 0,011 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Średnicę obliczam wg wzoru:

$$d_p = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}} [\text{m}],$$

gdzie:  $d_p$  – średnica przewodu [m],

$v$  - prędkość przepływu wody w przewodach doprowadzających powinna wynosić:  $v = 1,5 - 2,5 \text{ m/s}$ , przyjęto:  $v = 1,5 \text{ m/s}$ .


$$d_p = \sqrt{\frac{4 \times 0,0111}{\pi \times 1,5}} = 0,097 \text{ m}$$

Dobieram rurociągi o średnicy dn 100 mm.

#### **Uzbrojenie zbiorników.**

Projektowane w nowych zbiornikach rurociągi: ssawny, tłoczny, przelewowy oraz spustowy o średnicy  $\varnothing 100$  należy zamontować zgodnie z rysunkami.

Zbiorniki posiadają zainstalowane króćce połączeniowe o średnicy dn 100.

	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą źróź filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 4</p>
---	--	---------------

Wszystkie rurociągi zewnętrzne należy wykonać w technologii zgrzewanego PE SDR17.

Rurociąg tłoczny włączyć do istniejącego rurociągu tłocznego PE Ø110 prowadzącego do istniejących zbiorników.

Rurociąg ssawny włączyć do istniejącego rurociągu ssawnego PE Ø160 prowadzącego z istniejących zbiorników. Uwaga: należy wymienić odcinek istniejącego rurociągu ssawnego od ostatniego zbiornika ze średnicy Ø 110 na średnicę Ø 160 na odcinku jak zaznaczono na rysunkach.

Do włączenia powyższych rurociągów wykorzystać łączniki rurowo-kołnierzowe lub kształtki elektrooporowe o odpowiednich średnicach.

Rurociągi spustowy i przelewowy włączyć przez studzienkę kanalizacyjną S1 dn200 do istniejącego rurociągu kanalizacyjnego odprowadzającego wody spustowe z istniejących zbiorników. Uwaga: Należy przełożyć odcinek kanału spustowego przez wykonanie dwóch studzienek S2 oraz S3 o średnicach Ø400 i połączenie ich rurociągiem PCV Ø 200 jak zaznaczono na planie sytuacyjnym.

Należy zachować rzędne dna i góry zbiornika, ze względu na współpracę z istniejącym układem zbiorników.

#### **4.2. Wymiana źróź filtracyjnych,**

Układ filtracji składa się z sześciu filtrów o średnicy 1800 tzn. trzy filtry I stopnia i trzy filtry II stopnia. Na podstawie posiadanej wiedzy i doświadczenia z dotychczasowej eksploatacji SUW dobrano następujące złoźa filtracyjne.

**Podsypka w obu stopniach taka sama**, zbudowana będzie z warstw (zawsze w kolejności od dołu filtra):

żwir kwarcowy granulacja 4-8 mm – 10 cm

żwir kwarcowy granulacja 2-4 mm – 10 cm

##### **Warstwy filtracyjne w filtrze I stopnia:**

piasek kwarcowy granulacja 0,8-1,6 mm – 100 cm

##### **Warstwy filtracyjne w filtrze II stopnia:**

piasek kwarcowy granulacja 0,8-1,6 mm – 40 cm

złoź braunsztynowe 1-3 mm – 40 cm

piasek kwarcowy granulacja 0,8-1,6 mm – 20 cm

Zatem ogólna ilość zróź filtracyjnych potrzebna do zasypania wszystkich filtrów jest następująca:

żwir kwarcowy granulacja 4-8 mm – 2,28 t


żwir kwarcowy granulacja 2-4 mm – 2,28 t

piasek kwarcowy granulacja 0,8-1,6 mm – 18,28 t

złoź braunsztynowe 1-3 mm – 6,10 t

Zasypywanie filtrów złożem należy przeprowadzić wg procedury:

- Odkręcić górną i boczną pokrywę filtra,

	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztaku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą złóż filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 5</p>
---	---	---------------

- Opróżnić filtr ze starego złoża i wyczyścić go.
- Sprawdzić czy są wszystkie dysze i czy są dokładnie dokręcone – ewentualne braki uzupełnić,
- Nasypać pierwszą warstwę żwiru przez niższy otwór i rozprowadzić go równomiernie po całej powierzchni. Najpierw należy wsypać grubszy żwir, a następnie drobny żwir,
- Jeśli nie można nasypać więcej żwiru przez boczny otwór, należy przykręcić pokrywę, a resztę żwiru wsypać przez górny otwór,
- Przepłukać wstecznie żwir do czasu, gdy wszystkie cząsteczki kurzu zostaną usunięte, a następnie obniżyć poziom wody do połowy zbiornika,
- Po napełnieniu zbiornika połową złoża należy przeprowadzić płukanie do czasu, gdy wszystkie cząsteczki kurzu zostaną usunięte. Następnie powtórzyć płukanie z ostatnią porcją złoża,
- Po napełnieniu zbiornika złożem należy sprawdzić czy zostało minimum 250 mm pomiędzy górną krawędzią kołnierza zbiornika a złożem filtracyjnym,
- Przeprowadzić dezynfekcję zbiornika używając ok 1 dm<sup>3</sup> podchlorynu sodu na zbiornik i pozostawiając zachlorowany zbiornik na minimum 24 godziny.
- Przeprowadzić płukanie przy pełnym ciśnieniu do momentu, w którym woda ściekowa będzie czysta,
- Ustawić zawory w pozycji pracy i włączyć filtr do pracy,

#### 4.3. Zmiana systemu napowietrzania.

Ze względu na to, że istniejący system napowietrzania wody w mieszaczu statycznym według opinii eksploatatora nie przynosi pożądanych efektów proponuje zastosowanie napowietrzania wody w celu utlenienia związków żelaza i manganu w stosunku 10% powietrza do ilości uzdatnionej wody.

$$Q_p = Q \times 10 \% \text{ dm}^3/\text{min.}$$

Zatem:


$$Q_p = 40 \times 10 \% = 4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_p = 66,7 \text{ dm}^3/\text{min.}$$

Proces napowietrzania będzie realizowany w mieszaczu dynamicznym stojącym z wypełnieniem pierścieniami Białeckiego o średnicy Ø800. Aerator jest odpowietrzany przez odpowietrznik pływakowy systemu Mankenberga zamontowany na urządzeniu.

Jako źródło powietrza pozostawiam istniejącą sprężarkę. Można rozważyć zakup nowej sprężarki. Proponuję wówczas zastosować sprężarkę śrubową lub spiralną o wydajności minimalnej  $Q = 100 \text{ dm}^3/\text{min}$  z silnikiem 2,2 kW współpracującą ze zbiornikiem powietrza 500 dm<sup>3</sup>. Maksymalne ciśnienie  $p = 8 \text{ bar}$ . Zawór bezpieczeństwa stanowi standardowe wyposażenie sprężarki.

Do doprowadzenia powietrza do aeratora można wykorzystać istniejące przewody sprężonego powietrza technologicznego Ø25 – przedłużając je o ok. 4 m, jak zaznaczono na rysunku.

	<p>Gmina Frysztak, ul ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak</p> <p>Rozbudowa zbiorników wody uzdatnionej Stacji Uzdatniania Wody we Frysztku – budowa dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 50 m<sup>3</sup> wraz z wymianą źróź filtracyjnych oraz modernizacją technologii uzdatniania wody</p>	<p>str. 6</p>
---	--	---------------

## 5. Wytyczne budowlane.

Należy zachować rzędne dna i góry zbiornika, ze względu na współpracę z istniejącym układem zbiorników.

## 6. Wytyczne elektryczne i akpia.

W zbiornikach należy zainstalować sondy hydrostatyczne do pomiaru poziomu wody oraz włączyć ją do istniejącego systemu akpia.

Mgr inż. Marek Bigolas  
Nr upr. PDK/0232/PWOS/14