

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

\*Katedra Inżynierii Środowiska

ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin

\*\*Katedra Maszyn Rolniczych, Leśnych i Transportowych

ul. Gęboka 28, 20-612 Lublin

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

\*\*\*Katedra Inżynierii Sanitarnej i Gospodarki Wodnej

al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

## PROJEKT

### demonstratora hybrydowego systemu hydrofitowego do doczyszczania ścieków mleczarskich odpływających z oczyszczalni przy Zakładzie Produkcyjnym Kurpie SM MLEKOVITA w Baranowie ul. Niepodległości 32, 06-320 Baranowo

DZ. NR 535/1, obręb 0003 Baranowo; gmina Baranowo; powiat ostrołęcki, woj. mazowieckie

**Główny kod CPV: 45214600-6 Roboty budowlane w zakresie budowy badawczych obiektów budowlanych**

**Dodatkowe kody CPV:**

45310000 Roboty instalacyjne elektryczne

45111200 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45231300 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

45252200 Wyposażenie oczyszczalni ścieków

45232423-3 Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

45232421-9 Roboty w zakresie oczyszczania ścieków

45262640-9 Roboty w zakresie poprawy stanu środowiska naturalnego

45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne

51900000-1 Usługi instalowania systemów sterowania i kontroli

#### KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**Kategoria XXX** - obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych, jak: ujęcia wód morskich i śródlądowych, budowle zrzutów wód i ścieków, pompownie, stacje strefowe, stacje uzdatniania wody, oczyszczalnie ścieków

INWESTOR: Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Zespół projektowy		
Imię i nazwisko	Dyscyplina naukowa / nr uprawnień	Podpis
prof. dr hab. Krzysztof Józwiakowski*	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	<i>Krzysztof Józwiakowski</i>
dr hab. inż. Michał Marzec, prof. uczelni*		<i>Michał Marzec</i>
prof. dr hab. inż. Tadeusz Siwiec*		<i>Tadeusz Siwiec</i>
mgr inż. Karolina Józwiakowska**		<i>Karolina Józwiakowska</i>
dr inż. Agnieszka Micek*		<i>Agnieszka Micek</i>
dr inż. Arkadiusz Malik*	LUB/0048/PWOS/08 specjalność instalacyjna	<i>Arkadiusz Malik</i>
prof. dr hab. inż. Piotr Bugajski***	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	<i>Piotr Bugajski</i>
dr hab. inż. Tomasz Bergel, prof. URK***		<i>T. Bergel</i>

Lublin, grudzień 2024 r.

## SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI .....	2
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI .....	5
4. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU .....	5
5. CHARAKTERYSTYKA ILOŚCIOWA I JAKOŚCIOWA OCZYSZCZANYCH ŚCIEKÓW .....	5
5.1. ILOŚCI ŚCIEKÓW DOPLÝWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI .....	5
5.2. STĘŻENIA I ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W OCZYSZCZANYCH ŚCIEKACH .....	6
5.3. WARUNKI ODPROWADZANIA I WYKORZYSTANIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH .....	7
6. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY I OPIS URZĄDZEŃ DO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....	8
6.1. UJĘCIE POMPOWE DO POBIERANIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH Z OSADNIKA WTÓRNEGO .....	10
6.2. ZBIORNIK RETENCYJNY NA ŚCIEKI OCZYSZCZONE Z OSADNIKA WTÓRNEGO .....	10
6.3. UKŁADY TECHNOLOGICZNE ZŁÓŻ HYDROFITOWYCH Z PIONOWYM (A1-A4) I POZIOMYM (B1-B4) PRZEPLÝWEM ŚCIEKÓW .....	11
6.3.1. ZŁOŻA HYDROFITOWE Z PIONOWYM PRZEPLÝWEM (A1-A4) .....	11
6.3.2. ZŁOŻA HYDROFITOWE Z PIONOWYM PRZEPLÝWEM (B1-B4) .....	12
6.4. PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW DO OZONATORA WRAZ Z ODPLÝWEM AWARYJNYM ..	13
6.5. OZONATOR SPID 80 DO DEZYNFEKCJI ŚCIEKÓW .....	13
6.6. STUDZIENKI REWIZYJNE NA ODPLÝWIE ZE ZŁÓŻ HYDROFITOWYCH .....	13
6.7. WODOMIERZE ULTRADŹWIĘKOWE Z ZAWORAMI ODCINAJĄCYMI .....	13
6.8. ZAWORY ODCINAJĄCE ELEKTOMAGNETYCZNE .....	14
6.9. UKŁAD STEROWANIA I OPIOMIAROWANIA PRACY DEMONSTRATORA SYSTEMU HYDROFITOWEGO .....	14
6.10. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ .....	14
7. UWAGI EKSPLOATACYJNE .....	15
8. OBOWIAZUJĄCE PRZEPISY I NORMY PRZY REALIZACJI INWESTYCJI .....	15
9. UWAGI KOŃCOWE .....	16

## ZAŁĄCZNIKI

Zał. 1. Oświadczenie i uprawnienia projektanta, zaświadczenie o przynależności do LOIIB	17
Zał. 2. Opis pracy systemu ozonowania SPID 80	
Zał. 3. Projekt wykonawczy systemu automatycznego sterowania układem oczyszczalni hydrofitowej	
Zał. 4. Projekt w zakresie zewnętrznych instalacji elektrycznych dla zasilania urządzeń automatyki demonstratora hybrydowego systemu hydrofitowego do doczyszczania ścieków mleczarskich	

## RYSUNKI

Rys. 1.	Lokalizacja projektowanego demonstratora systemu hydrofitowego	-
Rys. 2.	Schemat technologiczny demonstratora systemu hydrofitowego	-
Rys. 3.	Projekt zagospodarowania terenu - lokalizacja demonstratora hybrydowego systemu hydrofitowego na terenie oczyszczalni przy zakładzie SM Mlekovita w Baranowie	Skala 1:500
Rys. 4.	Przekrój podłużny demonstratora systemu hydrofitowego	-
Rys. 5.	Widok z góry demonstratora systemu hydrofitowego	-
Rys. 6.	Profil podłużny całego układu demonstratora hybrydowego systemu hydrofitowego	Skala 1:20/20

## 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy demonstratora hybrydowego systemu hydrofitowego do doczyszczania ścieków mleczarskich odpływających z oczyszczalni przy Zakładzie Produkcyjnym Kurpie SM MLEKOVITA w Baranowie, ul. Niepodległości 32, 06-320 Baranowo (rys.1.).

W ramach opracowania projektuje się hybrydowy system hydrofitowy (rys. 2-6.) do doczyszczania ścieków mleczarskich odpływających z zakładowej oczyszczalni z osadem czynnym.

**Projektowana przepustowość demonstratora systemu hydrofitowego wyniesie  $Q_{dsr}=1 \text{ m}^3/\text{dobę}$ .**

W ramach realizacji inwestycji należy wykonać układ demonstratora składający się z następujących elementów (rys. 2.):

1) ujęcie pompowe pozwalające na pobieranie ścieków oczyszczonych z kanału odpływowego osadnika wtórnego oczyszczalni zakładowej i ich doprowadzanie do zbiornika retencyjnego w hali pras,

2) zbiornik w hali pras o objętości  $1 \text{ m}^3$  na ścieki oczyszczone doprowadzane z osadnika wtórnego zintegrowany z pompą dozującą ścieki na 4 niezależne układy technologiczne hybrydowego systemu hydrofitowego,

3) 4 równoległe układy technologiczne podwójnych złóż hydrofitowych z pionowym (A1-A4) i poziomym (B1-B4) przepływem ścieków wykonane w zbiornikach z tworzywa sztucznego,

4) przepompownia ścieków oczyszczonych doprowadzająca ścieki do ozonatora wraz z odpływem awaryjnym,

5) ozonator SPID 80 do dezynfekcji ścieków, pracujący w technologii odgazowanej wody wysoko ozonowanej (OWWO),

6) studzienki rewizyjne na odpływie ze złóż hydrofitowych (8 szt.),

7) rurociąg odprowadzający ścieki oczyszczone do lokalnej kanalizacji,

8) wodomierze ultradźwiękowe (12 szt.) służące do pomiaru przepływu ścieków na różnych etapach oczyszczania,

9) zawory odcinające elektromagnetyczne (4 szt.) współpracujące z wodomierzami ultradźwiękowymi, umożliwiające dawkowanie odpowiedniej ilości ścieków na poszczególne układy technologiczne,

10) układ sterowania i automatyki pracy demonstratora hybrydowego systemu hydrofitowego do doczyszczania ścieków mleczarskich.

Projektowany demonstrator będzie służył do prowadzenia badań naukowych, które pozwolą określić, czy analizowany system zapewnia wystarczającą efektywność i niezawodność doczyszczania ścieków z mleczarni. Zakłada się, iż przeprowadzone badania wykażą, że analizowany obiekt pozwala na wysokoefektywne doczyszczanie ścieków niezależnie od pory roku i temperatury powietrza atmosferycznego, co pozwoli na szerokie zastosowanie praktyczne analizowanej technologii do doczyszczania ścieków mleczarskich w celu ich powtórnego wykorzystania.

Budowa poszczególnych elementów demonstratora nie będzie negatywnie wpływać na właściwe funkcjonowanie oczyszczalni przy Zakładzie Produkcyjnym Kurpie SM MLEKOVITA w Baranowie.

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie powstało w ramach realizacji projektu „Sieć badawcza uczelni przyrodniczych dla rozwoju polskiego sektora mleczarskiego – projekt badawczy” finansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, numer wewnętrzny: Um. MEIN.2023/DPI/2862, jako element zadania z obszaru II. „Innowacyjne rozwiązania wspierające działania prośrodowiskowe polskich zakładów mleczarskich”.

Projekt powstał na podstawie wizyt studyjnych i przy uwzględnieniu:

- Porozumienia o współpracy ze Spółdzielnią Mleczarską MLEKOVITA z siedzibą w Wysokie Mazowieckie przy ul. Ludowa 122, 18-200 Wysokie Mazowieckie;
- Wizji lokalnej i pomiarów w terenie oraz uzgodnień z kierownictwem Zakładu Produkcyjnego Kurpie SM MLEKOVITA w Baranowie;
- Mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1: 250;
- Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo Budowlane* (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późn. Zm.);
- Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo Ochrony Środowiska* (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz.150 z późn. zm.);
- Ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. - *Prawo wodne* (Dz. U. z 2024 r. poz. 1087),
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. *sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych i roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych* (Dz. U. 2019, poz. 1311);
- Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. *w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz.U. 2019 poz. 1839);
- Obwieszczenia Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. *w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz.U. 2019 poz. 1065);
- Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych* (Dz.U. 2012 poz. 463);
- Uchwały Rady Ministrów *Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły* (M.P. z dnia 27 maja 2011 r.);

- Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 25 maja 2020 r. w sprawie minimalnych wymogów dotyczących ponownego wykorzystania wody. PE/12/2020/INIT, Dz.U. L 177 z 5.6.2020, 32–55;
- Literatury technicznej.

### 3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

W ramach planowanej inwestycji zostanie wybudowany demonstrator hybrydowego systemu hydrofitowego do doczyszczania ścieków mleczarskich odpływających z oczyszczalni przy Zakładzie Produkcyjnym Kurpie SM MLEKOVITA w Baranowie. Projektowany demonstrator będzie realizowany na terenie działki nr 535/1 (rys. 3.) w okolicy 2 osadników wtórnych i hali pras do odwadniania osadów ściekowych. Obecnie teren działki w miejscu planowanej lokalizacji demonstratora jest zadarniony.

Oczyszczalnia ścieków mleczarskich w Baranowie, przy której powstanie projektowany demonstrator ma przepustowość 2328 m<sup>3</sup>/d i składa się z urządzeń do mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków, w której wykorzystano technologię osadu czynnego.

Planuje się, że w planowanym demonstratorze systemu hydrofitowego średnia ilość oczyszczanych ścieków będzie wynosiła 1 m<sup>3</sup>/dobę, natomiast obciążenie 4 testowanych układów będzie zróżnicowane i będzie się wahało od 0,1 do 0,4 m<sup>3</sup>/d.

### 4. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Zgodnie z Art. 34, ust. 3, pkt 5 Prawa budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 2127) oraz Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz.1609) prace instalacyjne z branży sanitarnej związane z budową demonstratora hybrydowego systemu hydrofitowego **nie będą oddziaływały** na działki sąsiednie i nie spowodują zakłóceń w funkcjonowaniu poszczególnych elementów obecnej oczyszczalni przy Zakładzie Produkcyjnym Kurpie SM MLEKOVITA w Baranowie.

Zgodnie z § 2 ust. 2 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839) projektowany obiekt nie zalicza się do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Zastosowane rozwiązania techniczne i technologiczne przyjęte w projekcie budowy demonstratora oczyszczalni zagwarantują, że obiekt ten będzie przyczyniał się do poprawy stanu środowiska i pozwoli na zamknięcie obiegu wody i powtórne wykorzystanie oczyszczonych ścieków np. w rolnictwie, do celów technologicznych, czy spłukiwania toalet.

## 5. CHARAKTERYSTYKA ILOŚCIOWA I JAKOŚCIOWA OCZYSZCZANYCH ŚCIEKÓW

### 5.1. ILOŚCI ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH DO DEMONSTRACYJNEJ OCZYSZCZALNI

Planuje się, że ilość ścieków pobieranych z osadnika wtórnego istniejącej oczyszczalni i doprowadzanych do badanego układu demonstratora systemu hydrofitowego wyniesie  $Q_{dśr}=1 \text{ m}^3/\text{d}$ . Zakłada się, że obciążenie hydrauliczne 4 równoległych systemów oczyszczania (rys. 2.) będzie wynosiło odpowiednio:

$Q_1 = 100 \text{ dm}^3/\text{d}$  (dozowanie po  $25 \text{ dm}^3$  ścieków 4 razy na dobę, czyli z częstotliwością co 6 godzin),

$Q_2 = 200 \text{ dm}^3/\text{d}$  (dozowanie po  $50 \text{ dm}^3$  ścieków 4 razy na dobę, czyli z częstotliwością co 6 godzin),

$Q_3 = 300 \text{ dm}^3/\text{d}$  (dozowanie po  $75 \text{ dm}^3$  ścieków 4 razy na dobę, czyli z częstotliwością co 6 godzin),

$Q_4 = 400 \text{ dm}^3/\text{d}$  (dozowanie po  $100 \text{ dm}^3$  ścieków 4 razy na dobę, czyli z częstotliwością co 6 godzin),

W przyszłości przewiduje się możliwość zwiększenia obciążenia hydraulicznego poszczególnych układów demonstratora w przypadku uzyskania wysokich efektów oczyszczania ścieków w pierwszym etapie badań.

### 5.2. STĘŻENIA I ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W OCZYSZCZANYCH ŚCIEKACH

Na podstawie dotychczasowych wyników badań ścieków odpływających z osadnika wtórnego za lata 2021-2024, uzyskanych z Zakładu Produkcyjnego Kurpie SM MLEKOVITA w Baranowie planuje się, że stężenia zanieczyszczeń w ściekach dopływających do projektowanego demonstratora będą takie, jak podano w tabeli 1.

Tabela 1. Jakość ścieków odpływających z osadnika wtórnego oczyszczalni przy Zakładzie Produkcyjnym Kurpie SM MLEKOVITA w Baranowie w latach 2021-2024

Parametry	min	max	średnia
Zawiesiny ogólne [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	2,3	26	<b>8,57</b>
BZT <sub>5</sub> [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	2	14	<b>5,74</b>
ChZT [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	15,5	98,3	<b>32,1</b>
Azot ogólny [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	1,92	10,5	<b>4,49</b>
Fosfor ogólny [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	0,096	4,25	<b>1,05</b>
Azot amonowy [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]	0,24	4,7	<b>1,36</b>

Średnie ładunki zanieczyszczeń w ściekach, które będą doprowadzane do badanego demonstratora przy różnym obciążeniu hydraulicznym obliczono ze wzoru podanego poniżej i podano w tabeli 2.

$L_d = (Q_{dśr} \cdot C_d) \times 1000$ , gdzie:

$Q_{dśr}$  – średni dobowy dopływ ścieków surowych [ $\text{dm}^3/\text{d}$ ],

$C_d$  – średnie stężenie zanieczyszczeń w ściekach surowych [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ].

Tabela 2. Planowane średnie ładunki zanieczyszczeń w ściekach, które będą doprowadzane do badanego demonstratora

Wskaźniki zanieczyszczeń	Ładunek zanieczyszczeń w oczyszczanych ściekach $L_d$ [ $g \cdot d^{-1}$ ] przy różnym obciążeniu hydraulicznym			
	$Q_1 = 100 \text{ dm}^3/d$	$200 \text{ dm}^3/d$	$Q_3 = 300 \text{ dm}^3/d$	$Q_4 = 400 \text{ dm}^3/d$
Zawiesiny ogólne	0,857	1,714	2,571	3,428
BZT <sub>5</sub>	0,574	1,148	1,722	2,296
ChZT	3,210	6,420	9,630	12,840
Azot ogólny	0,449	0,898	1,347	1,796
Fosfor ogólny	0,105	0,210	0,315	0,420
Azot amonowy	0,136	0,272	0,408	0,544

### 5.3. WARUNKI ODPROWADZANIA I WYKORZYSTANIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Ścieki oczyszczone z projektowanego demonstratora oczyszczalni hydrofitowej będą odprowadzane do istniejącej lokalnej kanalizacji. Planuje się, że projektowany demonstrator zapewni wysoką efektywność doczyszczania ścieków odprowadzanych z oczyszczalni przy Zakładzie Produkcyjnym Kurpie SM MLEKOVITA w Baranowie, co pozwoli na powtórne ich wykorzystanie. Zakłada się, że stężenia zanieczyszczeń w oczyszczonych ściekach będą zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia 25 maja 2020 r. w sprawie minimalnych wymogów dotyczących ponownego wykorzystania wody. W rozporządzeniu tym określono 4 klasy jakości odzyskanej wody (A, B, C, D) (tab. 3.) oraz wymogi dotyczące jakości odzyskanej wody do nawadniania w rolnictwie (tab. 4.).

Tabela 3. Klasy jakości odzyskanej wody oraz dozwolone zastosowania w rolnictwie i metody nawadniania

Minimalna klasa jakości odzyskanej wody	Kategoria upraw	Metoda nawadniania
A	Wszystkie rośliny do spożycia, w stanie surowym, których część jadalna ma bezpośredni kontakt z odzyskaną wodą oraz rośliny okopowe do spożycia w stanie surowym	Wszystkie metody nawadniania
B	Rośliny do spożycia w stanie surowym, których część jadalna jest produkowana powyżej poziomu gruntu i nie ma bezpośredniego kontaktu z odzyskaną wodą, rośliny do spożycia po przetworzeniu i rośliny niespożywcze, w tym uprawy stosowane jako pasza dla zwierząt wykorzystywanych do produkcji mleka lub mięsa	Wszystkie metody nawadniania
C	Rośliny do spożycia w stanie surowym, których część jadalna jest produkowana powyżej poziomu gruntu i nie ma bezpośredniego kontaktu z odzyskaną wodą rośliny do spożycia po przetworzeniu i rośliny niespożywcze, w tym płody rolne przeznaczone na paszę dla zwierząt wykorzystywanych do produkcji mleka lub mięsa	Nawadnianie kropelkowe lub inna metoda nawadniania, w której unika się bezpośredniego kontaktu z jadalną częścią upraw
D	Uprawy przemysłowe, energetyczne i uprawy, które są sadzone	Wszystkie metody nawadniania

Tabela 4. Wymogi dotyczące jakości odzyskanej wody do nawadniania w rolnictwie

Klasa jakości odzyskanej wody	Orientacyjny cel zastosowania technologii	Wymogi dotyczące jakości				
		E. coli (liczba/100 ml)	BZT <sub>5</sub> (mg/dm <sup>3</sup> )	Zawiesiny ogólne (mg dm <sup>3</sup> )	Mętność (NTU)	Inne
A	Oczyszczanie wtórne, filtracja i dezynfekcja	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 5	Legionella spp.: < 1 000 cfu/l, jeżeli istnieje ryzyko powstawania (lub wytwarzania) aerozolu Nicienie jelitowe (jaja helmintów): ≤ 1 jajo/l dla nawadniania pastwisk lub upraw roślin pastewnych
B	Oczyszczanie wtórne i dezynfekcja	≤ 100	Zgodnie z dyrektywą 91/271/EWG (załącznik I, tabela 1)	Zgodnie z dyrektywą 91/271/EWG (załącznik I, tabela 1)	-	
C	Oczyszczanie wtórne i dezynfekcja	≤ 1000			-	
D	Oczyszczanie wtórne i dezynfekcja	≤ 10000			-	

## 6. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY I OPIS URZĄDZEŃ DO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

Układ technologiczny demonstratora oczyszczalni hydrofitowej będzie się składał z następujących elementów (rys. 2. i rys. 6.):

- 1) ujęcie pompowe pozwalające na pobieranie ścieków oczyszczonych z kanału odpływowego osadnika wtórnego oczyszczalni zakładowej i ich doprowadzanie do zbiornika retencyjnego w hali pras,
- 2) zbiornik w hali pras o objętości 1 m<sup>3</sup> na ścieki oczyszczone doprowadzane z osadnika wtórnego zintegrowany z pompą dozującą ścieki na 4 niezależne układy technologiczne hybrydowego systemu hydrofitowego,
- 3) 4 równoległe układy technologiczne podwójnych złóż hydrofitowych z pionowym (A1-A4) i poziomym (B1-B4) przepływem ścieków wykonane ze zbiorników z tworzywa sztucznego,
- 4) przepompownia ścieków oczyszczonych doprowadzająca ścieki do ozonatora wraz z odpływem awaryjnym,
- 5) ozonator SPID 80 do dezynfekcji ścieków pracujący w technologii odgazowanej wody wysoko ozonowanej (OWWO),
- 6) studzienki rewizyjne na odpływie ze złóż hydrofitowych (8 szt.),
- 7) rurociąg odprowadzający ścieki oczyszczone do lokalnej kanalizacji,
- 8) wodomierze ultradźwiękowe (12 szt.) służące do pomiaru przepływu ścieków na różnych etapach oczyszczania,
- 9) zawory odcinające elektromagnetyczne (4 szt.) współpracujące z wodomierzami ultradźwiękowymi, umożliwiające dawkowanie odpowiedniej ilości ścieków na poszczególne układy technologiczne,
- 10) układ sterowania i opomiarowania pracy demonstratora hybrydowego systemu hydrofitowego do doczyszczania ścieków mleczarskich.

W tabeli 5 zestawiono podstawowe parametry technologiczne poszczególnych elementów demonstratora.



Tabela. 5. Podstawowe parametry technologiczne elementów demonstratora oczyszczalni hydrofitowej

L.p.	Element składowe oczyszczalni	Podstawowe parametry technologiczne
1	Ujęcie pompowe w osadniku wtórnym	Pompa o mocy 0,25 kW, wydajności maksymalnej 150-200 dm <sup>3</sup> /min. i wysokości podnoszenia do 8 m
2	Zbiornik na ścieki oczyszczone w hali pras zintegrowany z pompą dozującą ścieki na 4 układy technologiczne	Zbiornik HDPE typu mauser o objętości 1 m <sup>3</sup> i wymiarach: 1200 x 1000 x 1151 mm. <b>Zbiornik zapewniony przez SM Mlekovića</b> Pompa o mocy 0,18 kW, wydajności maksymalnej 100-150 dm <sup>3</sup> /min. i wysokości podnoszenia do 8 m
3	4 układy technologiczne podwójnych złóż hydrofitowych z pionowym (A1-A4) i poziomym (B1-B4) przepływem ścieków	4 złoża z pionowym przepływem (A1-A4) w zbiorniku HDPE typu mauser o objętości 1 m <sup>3</sup> i wymiarach: 1200 x 1000 x 1151 mm <b>Zbiorniki zapewnione przez SM Mlekovića</b>
		4 złoża z pionowym przepływem (B1-B4) w zbiorniku PP z wzmocnieniami stalowymi o objętości 2 m <sup>3</sup> i wymiarach: 2000 x 1000 x 1000 mm
4	Przepompownia ścieków oczyszczonych	Studzienka z rury PP DN500; h = 1,2 m Pompa o mocy 0,18 kW, wydajności maksymalnej 100-150 dm <sup>3</sup> /min. i wysokości podnoszenia do 8 m
5	Ozonator do dezynfekcji ścieków	Ozonator SPID 80 <b>zapewniony przez Uniwersytet Rolniczy w Krakowie</b>
6	Studzienki rewizyjne na odpływie ze złóż hydrofitowych	4 studzienki z rury PP DN400; h = 1,4 m 4 studzienki z rury PP DN400; h = 1,0 m
7	Rurociąg odprowadzający ścieki oczyszczone do lokalnej kanalizacji	Rurociąg PE DN 32, L=21,55m
8	Wodomierze ultradźwiękowe	Wodomierze ultradźwiękowe HYDRUS 2.0 Domestic 868 MHz/L-Bus/Pulse (R3, L1C) OMS360 – odmiana: HYDRUS 173-R3 1.6 R160 15 110 50 16 (12 szt.) <b>zapewnione przez Uniwersytet Rolniczy w Krakowie.</b>
9	Zawory odcinające elektromagnetyczne	Elektrozawór bezpośredniego działania nie wymagający różnicy ciśnień między wejściem, a wyjściem. Ciśnienie 0-10 bar, Napięcie cewki 230VAC, Materiał korpusu - stal nierdzewna, Membrana EPDM, Praca od -20 do +50 stopni C
10	Układ sterowania i automatyki pracy demonstratora w hali pras	Układ sterowania powinien pełnić następujące funkcje: - kontrola poziomu i napełnianie zbiornika na ścieki oczyszczone, - dozowanie ścieków do czterech układów oczyszczania według ustalonego harmonogramu (ilość ścieków i częstotliwość dawkowania) - pomiar i zliczanie przepływu ścieków za pomocą 12 szt. wodomierzy ultradźwiękowych, - obliczanie i rejestrowanie sumarycznych przepływów

		i wydajności oczyszczalni, - obsługa zdalna układu sterowania za pośrednictwem przeglądarki internetowej, - kontrola poprawności pracy urządzeń i sygnalizowanie stanów alarmowych, - pomiar temperatury zewnętrznej, - sterowanie ogrzewaniem przepływomierzy i rurociągów.
--	--	--

#### 6.1. UJĘCIE POMPOWE DO POBIERANIA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH Z OSADNIKA WTÓRNEGO

Do pompowania ścieków z osadnika wtórnego do zbiornika retencyjnego w hali pras należy zastosować pompę o mocy 0,25 kW, wydajności maksymalnej w zakresie 150-200 dm<sup>3</sup>/min. i wysokości podnoszenia do 8 m. Pompa powinna zostać podłączona do istniejącego przewodu PEHD DN40 znajdującego się w osadniku wtórnym i powinna się załączać z odpowiednią częstotliwością, zależną od poziomu ścieków w zbiorniku retencyjnym w hali pras.

#### 6.2. ZBIORNIK RETENCYJNY NA ŚCIEKI OCZYSZCZONE Z OSADNIKA WTÓRNEGO

Zbiornik retencyjny na ścieki oczyszczone doprowadzane z osadnika wtórnego powinien mieć objętość 1 m<sup>3</sup>. Zakłada się, że maksymalne napełnienie zbiornika powinno wynosić 0,75 m<sup>3</sup>, czyli mniej więcej będzie to 75 cm warstwa ścieków w zbiorniku. W przypadku obniżenia się napełnienia zbiornika do 0,25 m<sup>3</sup>, czyli przy 25 cm warstwie ścieków, powinna się załączyć pompa w osadniku wtórnym i doprowadzić do zbiornika 0,5 m<sup>3</sup> ścieków.

W zbiorniku retencyjnym powinna się znajdować pompa zatapialna z pływakiem o mocy 0,18 kW, wydajności maksymalnej w zakresie 100-150 dm<sup>3</sup>/min. i wysokości podnoszenia do 8 m, która powinna pozwolić na dozowanie ścieków na 4 niezależne układy technologiczne hybrydowego systemu hydrofitowego według następującego harmonogramu:

Q1 = 100 dm<sup>3</sup>/d (dozowanie po 25 dm<sup>3</sup> ścieków 4 razy na dobę, czyli z częstotliwością co 6 godzin),

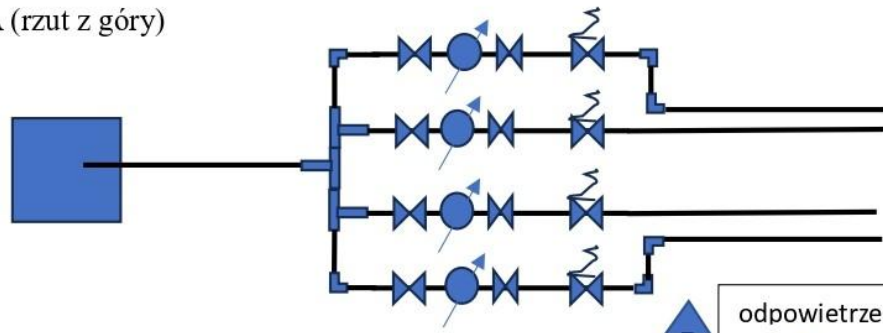
Q2 = 200 dm<sup>3</sup>/d (dozowanie po 50 dm<sup>3</sup> ścieków 4 razy na dobę, czyli z częstotliwością co 6 godzin),

Q3 = 300 dm<sup>3</sup>/d (dozowanie po 75 dm<sup>3</sup> ścieków 4 razy na dobę, czyli z częstotliwością co 6 godzin),

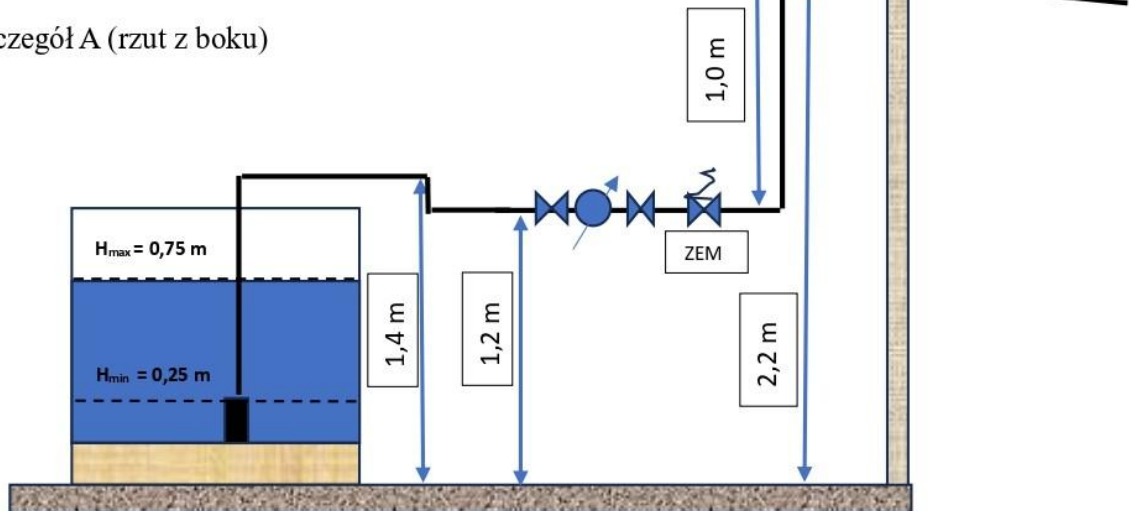
Q4 = 400 dm<sup>3</sup>/d (dozowanie po 100 dm<sup>3</sup> ścieków 4 razy na dobę, czyli z częstotliwością co 6 godzin),

Na odpływie ze zbiornika retencyjnego należy zainstalować 4 wodomierze ultradźwiękowe i 4 zawory odcinające elektromagnetyczne zgodnie z wytycznymi pokazanymi na rysunku poniżej.

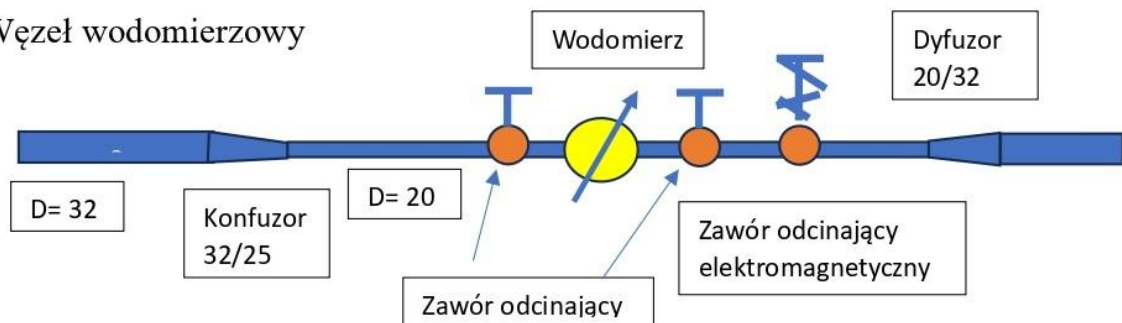
Szczegół A (rzut z góry)



Szczegół A (rzut z boku)



Węzeł wodomierzowy



### 6.3. UKŁADY TECHNOLOGICZNE ZŁÓŻ HYDROFITOWYCH Z PIONOWYM (A1-A4) I POZIOMYM (B1-B4) PRZEPLYWEM ŚCIEKÓW

Ścieki ze zbiornika retencyjnego będą przetwarzane na etap biologicznego doczyszczania. Stanowiąc go będą 4 równoległe, identyczne pod względem budowy układy, z których każdy będzie składał się z dwóch złóż hydrofitowych: I złoże z podpowierzchniowym pionowym przepływem ścieków (VF) obsadzone będzie mискantem olbrzymim (A1 - A4), II złoże z podpowierzchniowym poziomym przepływem ścieków (HF) obsadzone będzie wierzbą wiciową (B1 - B4). Łącznie należy wykonać 4 złoża typu VF o powierzchni 1 m<sup>2</sup> każde oraz 4 złoża typu HF o powierzchni 2 m<sup>2</sup> każde, a całkowita powierzchnia wszystkich złóż wyniesie 12 m<sup>2</sup>.

### 6.3.1. ZŁOŻA HYDROFITOWE Z PIONOWYM PRZEPLYWEM (A1-A4)

4 złoża z pionowym przepływem ścieków (A1-A4) należy wykonać w zbiornikach HDPE typu mauser o objętości 1 m<sup>3</sup> i wymiarach: 1200 x 1000 x 1151 mm. Mausery należy zainstalować na specjalnych postumentach, które utrzymają zbiorniki z wypełnieniem oraz ze ściekami przepływającymi przez zbiornik. Na dnie zbiornika w warstwie żwiru o granulacji 8-16 mm i wysokości 10 cm należy zainstalować drenaż zbierający wykonany z rur PVC DN50 zgodnie wytycznymi przedstawionymi na rysunkach 4 – 6. Drenaż powinien posiadać otwory o średnicy 5 mm wykonane w odległościach co 20 cm, zgodnie z wytycznymi podanymi na rysunku 6. Drenaż powinien być podłączony do rur odpowietrzających wykonanych z PVC DN50 wznoszących się 0,7 m ponad powierzchnię złoża w części wlotowej. Do wypełnienia złóż z pionowym przepływem należy zastosować piasek gruby o granulacji 1-2 mm bez części pylastych. Wysokość warstwy filtracyjnej wykonanej z piasku powinna wynosić 60 cm. Na powierzchni złóż A1-A4 w okresie wiosennym (marzec-kwiecień) należy nasadzić miskant olbrzymi w liczbie 8 szt./m<sup>2</sup>.

Ścieki do 4 złóż typu VF powinny być doprowadzane za pomocą pompy ze zbiornika retencyjnego rurociągiem PE HD DN32 i rozprowadzane na powierzchni złóż za pomocą specjalnego zraszacza w ilościach i z częstotliwością podaną w rozdziale 6.2. Przyjmując, że średnia dobowa ilość dopływających ścieków do złóż A1-A4 będzie wynosiła 100, 200, 300 i 400 dm<sup>3</sup>·d<sup>-1</sup> można stwierdzić, że średnie obciążenie hydrauliczne tych złóż będzie wynosiło odpowiednio 100, 200, 300 i 400 mm·m<sup>-2</sup>·d<sup>-1</sup>.

Wykonany w dolnej części złóż A1-A4 drenaż zbierający powinien odprowadzać ścieki oczyszczone rurociągiem PVC DN50 do studzienki rewizyjnej (SR1) wykonanej z PP DN 400 i wysokości 1,40 m.

### 6.3.2. ZŁOŻA HYDROFITOWE Z PIONOWYM PRZEPLYWEM (B1-B4)

Do kolejnego stopnia oczyszczania, który stanowią złoża z poziomym przepływem typu HF (B1-B4), zasiedlone wierzwą wiciową, ścieki będą doprowadzane grawitacyjnie poprzez studzienkę rozdzielczą SR1. Dopływ ścieków do złóż typu HF będzie uzależniony od aktualnego natężenia dopływu ścieków do złóż typu VF (A1-A4).

4 złoża z poziomym przepływem ścieków (B1-B4) należy wykonać w zbiornikach z PE + zew. wzmocnienia stalowe 60 x 40 w osłonie z tworzywa, dno płaskie, o objętości 2 m<sup>3</sup> i wymiarach: 2000 x 1000 x 1000 mm. Zbiorniki z PE należy zainstalować na betonowych płytach drogowych, które utrzymają zbiorniki z wypełnieniem oraz ze ściekami przepływającymi przez zbiornik.

Na wlocie i wylocie ze zbiornika w warstwie żwiru o granulacji 8-16 mm należy zainstalować drenaż doprowadzający i zbierający z rur PVC DN50 wykonany na odpowiednich wysokościach zgodnie z wytycznymi przedstawionymi na rysunkach 4 i 6. Drenaż doprowadzający i zbierający powinien posiadać otwory o średnicy 5 mm wykonane w odległościach co 20 cm, zgodnie wytycznymi podanymi na rysunku 6. Drenaż doprowadzający i zbierający powinien być podłączony do rur odpowietrzających wykonanych z PVC DN50 wznoszących się 0,7 m ponad powierzchnię złoża w części wlotowej i wylotowej.

Do wypełnienia złożeń z poziomym przepływem należy zastosować piasek gruby o granulacji 1-2 mm bez części pylistych. Wysokość warstwy filtracyjnej wykonanej z piasku powinna wynosić 80 cm. Na powierzchni złożeń B1-B4 w okresie wiosennym (marzec-kwiecień) należy nasadzić wierzbę wiciową w liczbie 8 szt./m<sup>2</sup>.

Wykonany w dolnej części złożeń (B1-B4) drenaż zbierający powinien odprowadzać ścieki oczyszczone rurociągiem PVC DN50 do studzienki rewizyjnej (SR2) wykonanej z PP DN 400 i wysokości 1,00 m.

#### 6.4. PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW DO OZONATORA WRAZ Z ODPLYWEM AWARYJNYM

Przepompownia ścieków oczyszczonych doprowadzająca ścieki do ozonatora wraz z odpływem awaryjnym powinna być wykonana z rury PP DN500 o wysokości 1,2 m. W przepompowni należy zainstalować pompę zatapialną z pływakiem o mocy 0,18 kW, wydajności maksymalnej 100-150 dm<sup>3</sup>/min. i wysokości podnoszenia do 8 m, która powinna pozwolić na awaryjne odprowadzanie ścieków oczyszczonych do lokalnej kanalizacji w przypadku, gdy ozonator będzie wymagał konserwacji.

#### 6.5. OZONATOR SPID 80 DO DEZYNFEKCJI ŚCIEKÓW

Ozonator SPID 80 do dezynfekcji ścieków pracujący w technologii odgazowanej wody wysoko ozonowanej (OWWO) opisano w osobnym opracowaniu (zał. 2).

#### 6.6. STUDZIENKI REWIZYJNE NA ODPLYWIE ZE ZŁOŻY HYDROFITOWYCH

Studzienki rewizyjne na odpływie ze złożeń hydrofitowych SR1 i SR2 powinny być wykonane z rur z PP DN 400 i powinny mieć odpowiednio wykonane otwory wlotowe i wylotowe zgodnie z wytycznymi przedstawionymi na rysunkach 4 i 6. Od góry studzienki powinny być przykryte odpowiednią pokrywą wykonaną z tworzywa sztucznego. W studzienkach SR1 i SR2 należy zainstalować rury wznoszące z kolanem umożliwiające podpiętrzanie poziomu ścieków w złożeń z pionowym i poziomym przepływem.

#### 6.7. WODOMIERZE ULTRADŹWIĘKOWE

Wodomierze ultradźwiękowe wraz z niezbędną armaturą, służące do pomiaru przepływu ścieków na różnych etapach oczyszczania zostaną zainstalowane na odpływie ze zbiornika magazynującego ścieki oczyszczone z osadnika wtórnego (4 szt.) oraz w specjalnych pojemnikach plastikowych (chroniących je przed wpływem warunków atmosferycznych) za studzienkami rozdzielczymi SR1 za złożeń A1-A4 (4 szt.), jak również za studzienkami rozdzielczymi SR2 za złożeń B1-B4 (4 szt.). W układzie oczyszczania zostaną zastosowane wodomierze ultradźwiękowe HYDRUS 2.0 Domestic 868 MHz/L-Bus/Pulse (R3, L1C) OMS360 – odmiana: HYDRUS 173-R3 1.6 R160 15 110 50 16, które wraz z pojemnikami plastikowymi zostaną **zapewnione przez Uniwersytet Rolniczy w Krakowie**.

## 6.8. ZAWORY ODCINAJĄCE ELEKTOMAGNETYCZNE

Na przewodach odpływowych ze zbiornika retencyjnego przewidziano zastosowanie zaworów odcinających elektromagnetycznych (1 zawór na każdym z czterech przewodów). Będą one zlokalizowane za zestawami wodomierzowymi licząc od strony zbiornika retencyjnego. Mają one zapewnić kontrolę przepływu ścieków ze zbiornika do złożeń VF z pionowym przepływem. Złożeń będą zasilane naprzemiennie, co oznacza, że w czasie pracy pompy przepływ będzie odbywał się tylko jednym z przewodów, podczas gdy pozostałe trzy będą pozostawały zamknięte. Działanie elektrozaworów będzie w pełni zautomatyzowane, zgodne z przyjętym programem dozowania ścieków na złoża VF. Dobrano elektrozawory bezpośredniego działania, nie wymagające różnicy ciśnień między wejściem, a wyjściem, z membraną EPDM. Korpus elektrozaworów powinien być wykonany ze stali nierdzewnej. Urządzenia powinny zapewniać poprawną pracę w zakresie od -20 do +50°C.

## 6.9. UKŁAD STEROWANIA I OPOMIAROWANIA PRACY DEMONSTRATORA SYSTEMU HYDROFITOWEGO

Układu sterowania i opomiarowania pracy demonstratora hybrydowego systemu hydrofitowego powinien pełnić zapewnić:

- kontrolę poziomu i napełnianie zbiornika na ścieki oczyszczone z osadnika wtórnego,
- dozowanie ścieków do czterech układów oczyszczania według ustalonego harmonogramu (ilość ścieków i częstotliwość dawkowania)
- pomiar i zliczanie przepływu ścieków za pomocą 12 szt. wodomierzy ultradźwiękowych,
- obliczanie i rejestrowanie sumarycznych przepływów i wydajności oczyszczalni,
- obsługę zdalną układu sterowania za pośrednictwem przeglądarki internetowej,
- kontrolę poprawności pracy urządzeń i sygnalizowanie stanów alarmowych,
- pomiar temperatury zewnętrznej,
- sterowanie ogrzewaniem przepływomierzy i rurociągów.

Projekt wykonawczy systemu automatycznego sterowania układem oczyszczalni hydrofitowej zawarto w osobnym opracowaniu (zał. 3).

## 6.10. ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Zasilanie w energię elektryczną będzie się odbywało nowo wykonanym przyłączem kablowym z lokalnej sieci Zakładu Produkcyjnego Kurpie SM MLEKOVITA w Baranowie. Energia będzie wykorzystywana do zasilania: 3 pomp do tłoczenia ścieków, układu automatyki i sterowania oraz pracy ozonatora (w przypadku ozonatora wymagane zasilanie 3-fazowe do urządzeń o łącznej mocy 2,7 kW). Szafa sterownicza wyposażona w podlicznik energii powinna zostać zamontowana w hali pras do odwaniania osadów.

Przewiduje się, że zużycie energii na pracę demonstratora oczyszczalni hydrofitowej w Baranowie wyniesie:

- 1) 3 pompy - 0,53 kWh na dobę,
- 2) układ automatyki i sterowania - 1,66 kWh na dobę,
- 3) ozonator - 4 kWh na dobę.

**Razem 6,19 kWh na dobę, czyli 185,7 kWh na miesiąc**

Projekt w zakresie zewnętrznych instalacji elektrycznych dla zasilania urządzeń automatyki demonstratora hybrydowego systemu hydrofitowego do doczyszczania ścieków mleczarskich zawarto w osobnym opracowaniu (zał. 4).

## **7. UWAGI EKSPLOATACYJNE**

Podstawowym warunkiem poprawnego i długotrwałego funkcjonowania demonstratora hybrydowego systemu hydrofitowego jest zapewnienie właściwej obsługi oraz kontroli pracy:

Czynności, które należy wykonywać w czasie eksploatacji demonstratora to:

- kontrola pracy pomp dozujących ścieki oraz ich konserwacja,
- kontrola układu automatyki i sterowania pracą demonstratora,
- coroczna wycinka miskańta i wierzby ze złóż (pod koniec zimy – w lutym lub w marcu),
- odchwaszczanie złóż hydrofitowych, szczególnie w początkowym okresie eksploatacji oczyszczalni (1 rok),
- kontrola drożności przewodów oraz ocena prawidłowości przepływu ścieków,
- kontrola przepływomierzy ultradźwiękowych,
- kontrola prawidłowego funkcjonowania ozonatora.

## **8. OBOWIAZUJĄCE PRZEPISY I NORMY PRZY REALIZACJI INWESTYCJI**

Roboty budowlano-montażowe winny być prowadzone zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano--montażowych cz. II Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych” oraz z następującymi normami:

- PN-87/B-01070. Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-06050: 1999 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-10725:1997 Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- PN-ENB1917:2004:2007 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
- PN-EN 476: 2002 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-ENV 1046:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.

- PN-EN 124:2000 Zwierńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-EN 13244-2:2004 Systemy przewodów z tworzyw do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 2: Rury
- PN-EN 13244-3:2004 Systemy przewodów z tworzyw do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
- PN-EN 13244-4:2004 Systemy przewodów z tworzyw do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 4: Armatura.
- PN-EN 1401: 1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 1610: 2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-92/B-01707. Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
- PN-92/B-10729. Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-92/B-10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Niezależnie od powyższego budowa rurociągów winna być zgodna z następującymi zarządzeniami:

- a) Wytycznymi technicznymi projektowania miejskich sieci kanalizacyjnych (Zarządzenie MGK z 1965r. Dz. B. nr 15/65).
- b) Warunkami technicznymi dla instalacji wodociagowych i kanalizacyjnych (Zarządzenie nr 60 MBiPMB z 29.12.1970r Dz.B.nr 1/71).

W zakresie wykonania i odbioru robót sieci przewodów i studzienek z PCV obowiązują „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji 1994r.

## **9. UWAGI KOŃCOWE**

Roboty budowlane i montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Podczas wykonywania robót zachować wszelkie środki ostrożności, zgodnie z wymogami BHP.

Dopuszcza się zastosowanie, po wcześniejszym uzgodnieniu z inwestorem, materiałów i urządzeń o identycznych (lub wyższych) parametrach technicznych i jakościowych z projektowanymi oraz zapewniających jednocześnie poprawną pracę oczyszczalni według założeń projektowych. Wszystkie podstawowe materiały użyte do instalacji oczyszczalni powinny posiadać atesty i aprobaty techniczne COBRTI – Instal.



Lublin, dn. 31.12.2024 r.

## OŚWIADCZENIE

DOTYCZY:

**Projektu demonstratora hybrydowego systemu hydrofitowego  
do doczyszczania ścieków mleczarskich odpływających z oczyszczalni  
przy Zakładzie Produkcyjnym Kurpie SM MLEKOVITA w Baranowie**

ADRES INWESTYCJI:

ul. Niepodległości 32, 06-320 Baranowo

INWESTOR:

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin

Ja, niżej podpisany oświadczam, że w/w projekt budowlany sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane rozdz. 3 art. 20 ust 2 i 4 - Dz.U.2017.0.1332 z późn. zm.).

**Projektant:**

Dr inż. Arkadiusz Malik  
upr. bud. LUB/0048/PWOS/08

## OPIS PRACY SYSTEMU OZONOWANIA SPID 80

Opis SPiD 80 do doczyszczania ścieków po oczyszczalni. Usuwanie ze ścieków bakterii, wirusów, obniżenie BZT5 i CHZT (Cr) do 80% i innych.

**Produkcja płynu do dezynfekcji OWWO z wody czystej lub ścieków oczyszczonych w sposób ciągły.**

**SYSTEM POSIADA AKTUALNY ATEST PZH**

**POZWOLENIE NA OBRÓT ŚRODKIEM BIOBÓJCZYM NR 8116/20 dla grupy 4 i 5**

**Grupa produktowa, postać użytkowa produktu biobójczego i jego przeznaczenie:**

kat. 1, gr. 4, kat. 1, gr. 5 wg załącznika V do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 528/2012 z dnia 22 maja 2012 r. w sprawie udostępniania na rynku i stosowania produktów biobójczych, (Dz. Urz. UE L 167 z 27.06.2012 r., str. 1, z późn. zm.); Ciecz. Odgazowana Woda Wysoko Ozonowana OWWO generowana przy użyciu generatora ozonu SPID 80 przeznaczona do dezynfekcji wody do spożycia przez ludzi. Produkt przeznaczony do dezynfekcji powierzchni mających kontakt z żywnością przy zastosowaniu myjki ciśnieniowej. Produkt wykazuje działanie bakteriobójcze przeciw: bakteriom coli, enterokokom, *Pseudomonas aureginosa*, *Clostridium perfringens* łącznie ze sporami, *Legionella* sp., *Listeria monocytogenes* oraz *Salmonella* sp.



**Zdjęcia poglądowe systemu SPID 80 wraz wyposażeniem.**

## OPIS SYSTEMU

Systemy SPID 80 produkujące roztwór OWWO charakteryzują się kompaktowymi wymiarami. Wszystkie elementy mające kontakt z ściekami oczyszczonymi poza uszczelnieniami i inżektorem (Kynar) są wykonane ze stali nierdzewnej PN-EN 1.4301 (AISI 304 lub 316), posiadają aktualny atest PZH i są odporne na działanie ozonu. Zabudowane są na ramie ze stali nierdzewnej. Niestandardowa zabudowa dostępna w kontenerze. Zasilanie układów 3x400V+N+PE, zapotrzebowanie na moc wg typoszeregu. Układy są wyposażone w kontroler zaniku i kolejności faz. Dodatkowo na drzwiach szafy sterowniczej zainstalowano przełącznik do zmiany kierunku wirowania faz. Całość AKPiA jest zabezpieczona wyłącznikiem różnicowoprądowym. Układ AKPiA jest zarządzany za pomocą sterownika PLC, wyposażony w panel operatorski HMI. Całość aparatury sterującej jest zamontowana w skrzyni elektrycznej, zapewniającej odpowiedni stopień ochrony IP. Monitoring parametrów pracy oraz ich regulacja odbywa się za pomocą dotykowego, kolorowego panelu sterującego (HMI) z oprogramowaniem w języku polskim. Praca całego układu, czyli dopływ ścieków, wypływ czynnika dezynfekcyjnego, regulacja nasycenia ścieków ozonem i utrzymanie jego stałej, zadanej dawki jest **w pełni zautomatyzowana**. Ozon wykorzystywany do przygotowania roztworu OWWO wytwarzany jest przez generatory ozonu o wydajności od 60 do 2000 g O<sub>3</sub>/h ( do celów badawczych 10g/h). Ozonatory wyposażone są w moduły wyładowcze z płytą aluminiową chłodzoną powietrzem, charakteryzują się zwiększoną odpornością na uszkodzenia spowodowane wstrząsami w trakcie transportu. Eksploatacja systemów jest w pełni bezpieczna pod warunkiem zachowania podstawowych zasad BHP oraz postępowania zgodnie z instrukcją. Roztwór OWWO wykazuje doskonałe właściwości dezynfekcyjne i utleniające, niweluje do 100% ilość bakterii. W procesie dezynfekcji ozon po przereagowaniu w pełni degradowuje się do czystego tlenu. **Charakter proekologiczny podkreśla fakt, że w procesach wytwarzania OWWO nie są wykorzystywane żadne chemikalia, tylko ścieki (woda) i energia elektryczna. Roztwór OWWO produkowany jest w miejscu przeznaczenia w ilość potrzebnej do danej dezynfekcji.**

## ZASTOSOWANIE W TECHNOLOGII ŚCIEKÓW

## **Dozowanie OWWO w celu:**

- mycia i dezynfekcji urządzeń technologicznych oczyszczalni ścieków
- utleniania związków fizykochemicznych w procesach technologicznych
- utleniania mikrozanieczyszczeń oraz naturalnej materii organicznej przy produkcji wody technologicznej ze ścieków
- dozowanie do ścieków w celu poprawy bakteriostatyczności i natlenienia ścieków
- usuwania mikrozanieczyszczeń w tym farmaceutyków

**UWAGA: W PRZYPADKU BRAKU DOSTĘPU DO CZYSTEJ WODY NALEŻY WYPOSAŻYĆ URZĄDZENIE W MODUŁ KONTENEROWY PRZYGOTOWUJĄCY ŚCIEKI DO PROCESÓW OZONOWANIA W PROCESIE KONDYCJONOWANIA LUB W PROCESIE HYDROFITOWYM.**

## **OPIS PRACY SYSTEMU OZONOWANIA**

Wstępnie oczyszczone ścieki po oczyszczeniu i złożu hydrofitowym, będą pompowane cyklicznie za pomocą pompy zatapialnej na system SPiD 80. Opis pracy systemu SPiD 80 w celach badawczych. Pompowane ścieki wpływają na urządzenie poprzez filtr workowy wstępny o wielkości porów 100 mikronów. Proces ten ma za zadanie usunąć ze ścieków materiał biologiczny i fizykochemiczny, który może pozostawać po procesach technologicznych, a wpływałby negatywnie na proces ozonowania. Zwiększone ilości materiału organicznego zwiększają ilość ozonu potrzebnego do osiągnięcia wymaganego efektu technologicznego. Proces filtracji (kondycjonowania ścieków) umożliwia proces usunięcia ze ścieków zanieczyszczeń, które pochłaniałyby ozon resztkowy z jednoczesnym zwiększeniem wydajności procesu ozonowania. Kondycjonowanie jest tanią i prostą metodą obniżenia energochłonności systemu. W skali technicznej w pełnym procesie oczyszczania ścieków moduł kondycjonowania ścieków wyposażony jest w aerator desorber pracujący na powietrzu zjonizowanym produkowanym z ozonu z recyklu oraz filtrach pracujących ze złożem namywalnym lub jak w przypadku stacji badawczej ścieki przygotowywane są na złożu hydrofitowym. Po filtracji na filtrze workowym ścieki przepływają przez zawór proporcjonalny, elektromagnetyczny w celu stabilizacji przepływu do kolumny kontaktowej nr I -systemu Wielostopniowych Kolumn Kontaktowych. Po napełnieniu kolumny kontaktowej nr I- kolumna stabilizacji , ścieki pompowane są do kolumny nr II- kolumny

utleniająco- wznoszącej, Wielostopniowych Kolumn Kontaktowych za pomocą pompy EVMS1 i przepływają przez przepływomierz w celu sprawdzenia objętości pompowanych ścieków. Ścieki w kolejnym etapie będą poddane procesowi ozonowania. Po przepływomierzu ścieki wpływają na układ wprowadzania ozonu (rozproszenia) w ściekach.

Układ wprowadzania ozonu do ścieków składa się z:

- separator gazu i cieczy z zabezpieczeniami
- pompa obiegowa z uszczelnieniami ozonoodpornymi
- szybkie pneumatyczne iglicowe zawory odcinające
- zawory zwrotne
- spust odwadniający awaryjny
- inżektor
- armatura odcinająca
- armatura pomiarowa

**Charakterystyka materiałowa systemu: stal 304, 316 L, PTFE i Kynar .**

3-stopniowy system zabezpieczeń:

I stopień – zawór zwrotny w Inżektorze,

II stopień – zawór zwrotny bezpośrednio przed Separatorem,

III stopień – Separator uzbrojony w sondę konduktometryczną współpracującą z szybkim zaworem pneumatycznym odcinającym dopływ ozonu (w trybie „normalnie zamknięty”).

Aby wprowadzić ozon do ścieków należy go wyprodukować na miejscu (in situ )

Elementy produkcji ozonu i tlenu:

Wydajność 1 modułu ozonowego : 10 g O<sub>3</sub>/ h Ilość modułów: 1

Wydajność całkowita generatora: 10 g O<sub>3</sub>/ h Ilość miejsc na dodatkowy moduł: 1

Wymagana jakość tlenu: 93%

Zasilanie: 3x400 / 50 Hz

Regulacja wydajności: Modulacja gęstością impulsów (PDM) 2 -100%

Gaz zasilający: Tlen produkowany na miejscu z powietrza otaczającego.

Ciśnienie wejściowe: 0,6 bar

Nominalny przepływ dla 1 bloku: 1 Nm<sup>3</sup>/h

- wizualna diagnostyka wnętrza komory wyładowczej na panelu ozonatora
- bloki ozonu na prowadnicach do szybkiego demontażu

- kolektor główny ozonu w szafie z zaworami odcinającymi
- komora o kompaktowej konstrukcji profilowanego aluminium z duktami odprowadzającymi ciepło z ceramicznymi elektrodami wykorzystywanymi do wyładowań elektrycznych
- regulacja wydajności za pomocą modulacji gęstością impulsów (PDM)
- dedykowany mikroprocesor zaimplementowany w układ sterowania typu DAT
- wysoka częstotliwość pracy oscylująca w granicach 25 kHz
- dedykowane złącze umożliwiające podłączenie za pomocą specjalizowanego adaptera do komputera z odpowiednim oprogramowaniem do diagnostyki pracy i analizy danych na podstawie dostępnego rejestru zdarzeń
- wentylator zapewniający odpowiednią temperaturę pracy

Wytwornica tlenu bazujące na procesie wytwarzania tlenu metodą adsorpcji pod ciśnieniem (PSA – pressure swing adsorption) z wykorzystaniem molekularnego sita cząsteczkowego.

Przepływ tlenu: 0,3 m<sup>3</sup>/h

Standardowe ciśnienie tlenu: 0,62 bar

Czystość tlenu: 93% ± 3%

Moc = 0,55 kW

Poziom głośności 55 dba przy 1 m

Temperatura pracy 4 – 44° C

- dwa zbiorniki wypełnione sitem cząsteczkowym jako adsorberem, służące do rozdziału sprężonego powietrza na tlen i inne gazy,
- molekularne sita cząsteczkowe na bazie syntetycznego zeolitu,
- filtr cząstek stałych,
- mieszalnik utrzymujący stały przepływ i czystość uzyskanego tlenu na poziomie min. 93%,
- rotametr pozwalający na ustawienie wymaganego przepływu
- dodatkowo wyposażone w filtr do tlenu 1 mikron

Zaozonowane ścieki wpływają do kolumny kontaktowej nr II- kolumny reakcji – utleniająco wznoszącej. Wypełniają ją od dołu w całości. Po osiągnięciu odpowiedniego poziomu przepływają grawitacyjnie do kolumny nr III. Jest to kolumna reakcji i odgazowania skąd po odpowiednim czasie kontaktu, który można regulować, płynnie odpływają do odbiornika. Odpływ może następować grawitacyjnie lub za pomocą układu pompowego. W instalacji badawczej będzie

następował odpływ grawitacyjny. Z kolumny nr III - reakcji i odgazowania, wentylatorem będzie następował wydmuch nadmiaru ozonu do kolumny nr II, a następnie do początkowej kolumny kontaktowej nr I- stabilizującej, skąd odprowadzany będzie do destruktora ozonu, który jest zabezpieczony systemowym korkiem wodnym.

### Zestawienie mocy urządzeń - SPiD 80

Lp.	Urządzenie	Moc [kW]
1	Pompa zatapialna P1	0,55
2	Zawór proporcjonalny + zawory elektryczne	0,05
3	Pompa procesowa P2	0,55
4	Wentylator przedmuchowy kolumn WT1	0,075
5	Generator ozonu	0,15
6	Wytwornica tlenu	0,75
7	Szafa elektryczna	0,50

	<b>SUMA</b>	<b>2,63</b>	<b>[kW]</b>
	Praca w ciągu 60 min	<b>~3</b>	<b>[kWh]</b>
	Praca w ciągu 20 min	<b>1</b>	<b>[kWh/250l]</b>
	4 procesy w ciągu doby	<b>4</b>	<b>[kWh/d]</b>

Ze względu na brak informacji o dokładnych przepływach i czasie pracy, zużycie energii, czyli 4 kWh/d jest zużyciem energii szacunkowym w stosunku do 1 m<sup>3</sup> ścieków. Należy przyjąć, że przy wykonaniu docelowej instalacji na pełny przepływ i dobraniu dużych profesjonalnych urządzeń, moc i zużycie energii potrzebne do oczyszczenia w technologii ozonowania ścieków może zmniejszyć się nawet o 40%.

### Zestawienie mocy urządzeń z uwzględnieniem Lampy UV - SPiD 80

Lp.	Urządzenie	Moc [kW]
1	Pompa zatapialna P1	0,55
2	Lampa UV1 niskociśnieniowa	0,075
3	Zawór proporcjonalny + zawory elektryczne	0,05

4	Pompa procesowa P2	0,55
5	Wentylator przedmuchowy kolumn WT1	0,075
6	Generator ozonu	0,15
7	Wytwornica tlenu	0,75
8	Szafa elektryczna	0,50

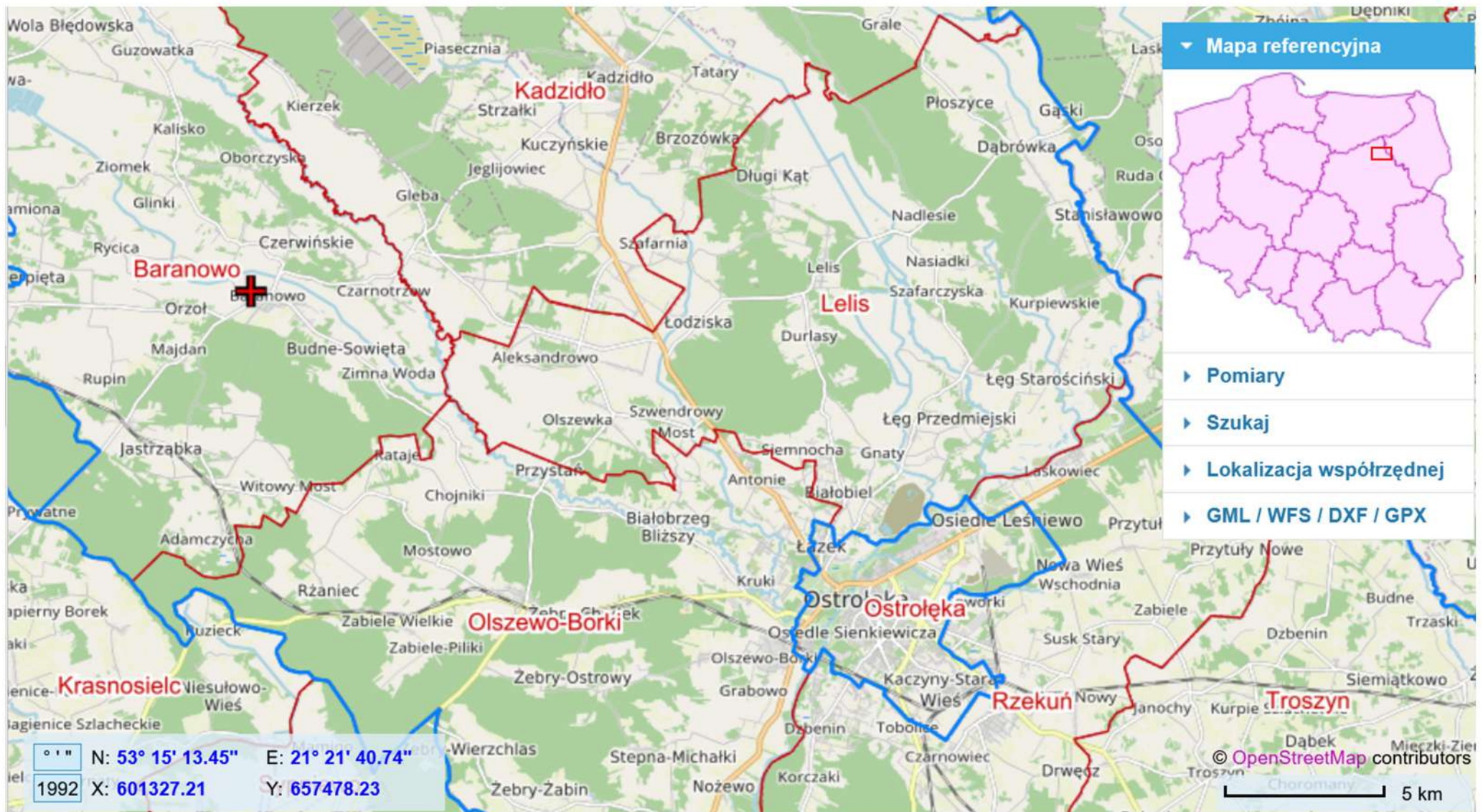
<b>SUMA</b>	<b>2,70</b>	<b>[kW]</b>
Praca w ciągu 60 min	~3	[kWh]
Praca w ciągu 20 min	1	[kWh/250l]
4 procesy w ciągu doby	4	[kWh/d]

Ze względu na brak informacji o dokładnych przepływach i czasie pracy, zużycie energii, czyli 4 kWh/d jest zużyciem energii szacunkowym w stosunku do 1 m<sup>3</sup> ścieków. Należy przyjąć, że przy wykonaniu docelowej instalacji na pełny przepływ i dobraniu dużych profesjonalnych urządzeń, moc i zużycie energii potrzebne do oczyszczenia w technologii ozonowania ścieków może zmniejszyć się nawet o 40%.

W momencie kiedy Lampa UV będzie używana, system ozonowania będzie wyłączony.

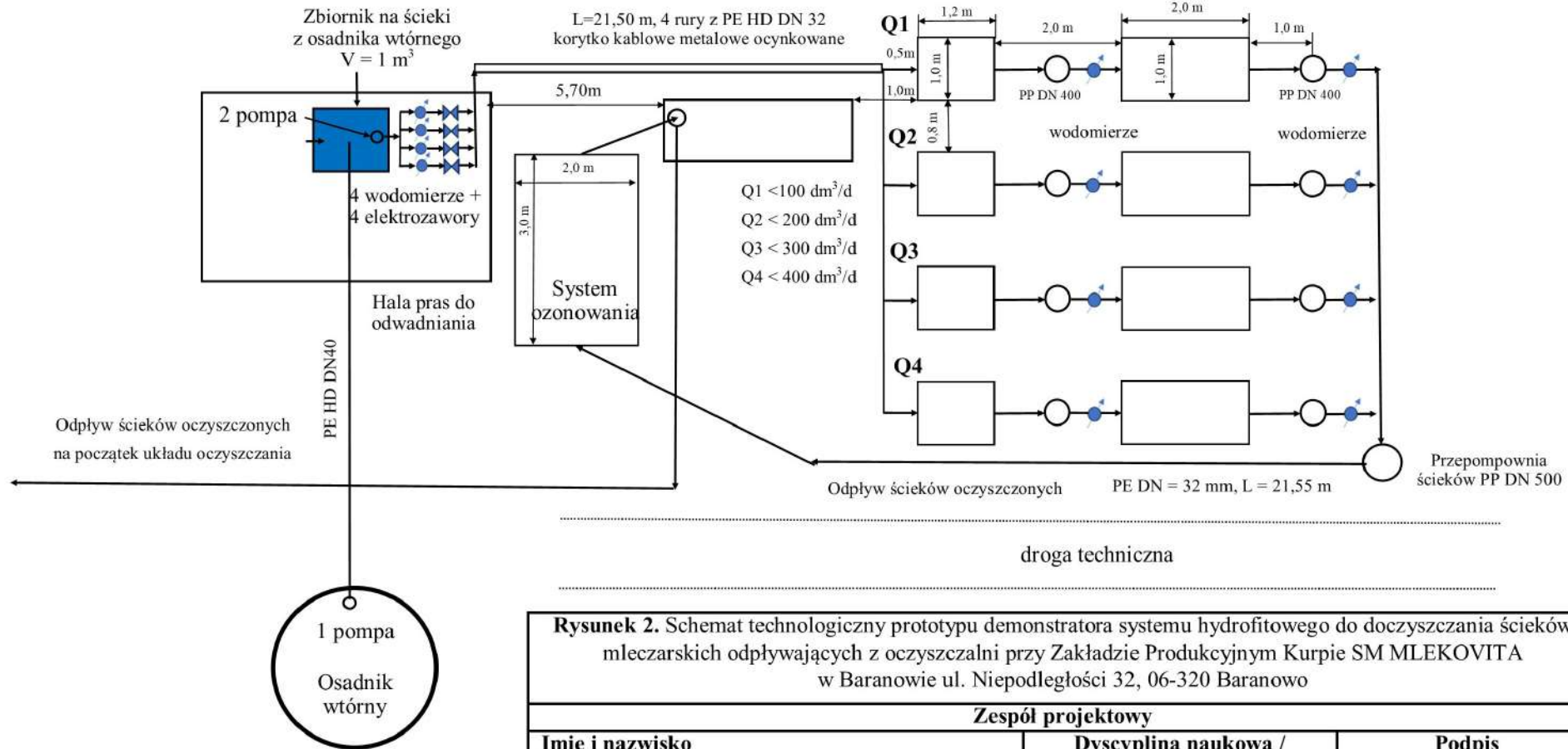
+





Rys. 1. Lokalizacja projektowanego demonstratora systemu hydrofitowego na terenie gminy Baranowo w powiecie ostrołęckim

4 równoległe układy złoż hydrofitowych do oczyszczania ścieków z pionowym (A1-A4=1m<sup>2</sup>) i poziomym przepływem (B1-B4=2 m<sup>2</sup>) z miskantem olbrzymim i wierzbą wiciową



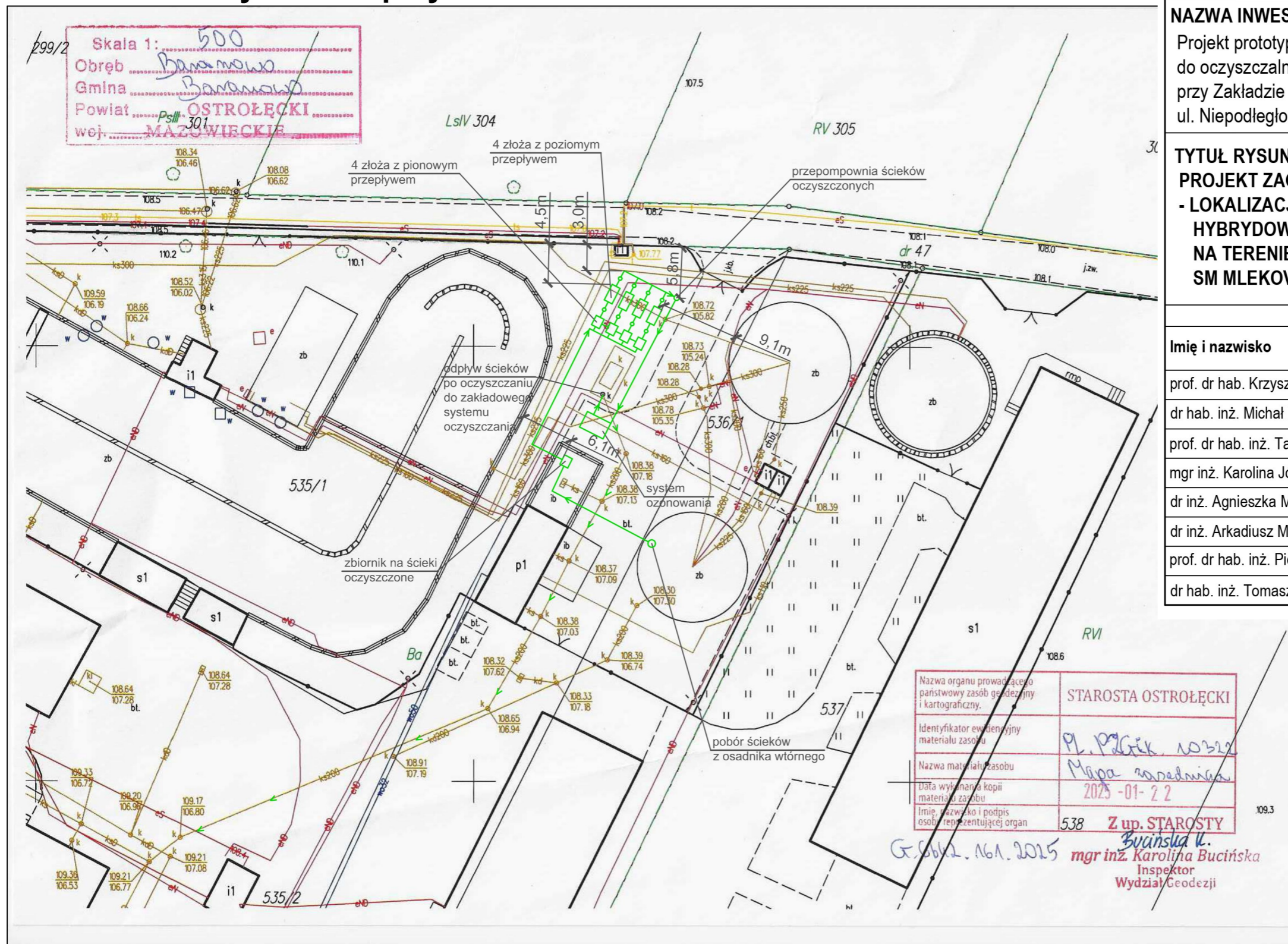
**Rysunek 2.** Schemat technologiczny prototypu demonstratora systemu hydrofitowego do doczyszczania ścieków mleczarskich odpływających z oczyszczalni przy Zakładzie Produkcyjnym Kurpie SM MLEKOVITA w Baranowie ul. Niepodległości 32, 06-320 Baranowo

**Zespół projektowy**

Imię i nazwisko	Dyscyplina naukowa / nr uprawnień	Podpis
prof. dr hab. Krzysztof Józwiakowski*	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	<i>Krzysztof Józwiakowski</i>
dr hab. inż. Michał Marzec, prof. uczelni*		<i>Michał Marzec</i>
prof. dr hab. inż. Tadeusz Siwiec*		<i>Tadeusz Siwiec</i>
mgr inż. Karolina Józwiakowska**		<i>Karolina Józwiakowska</i>
dr inż. Agnieszka Micek*		<i>Agnieszka Micek</i>
dr inż. Arkadiusz Malik*	LUB/0048/PWOS/08 specjalność instalacyjna	<i>Arkadiusz Malik</i>
prof. dr hab. inż. Piotr Bugajski***	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	<i>Piotr Bugajski</i>
dr hab. inż. Tomasz Bergel, prof. URK***		<i>T. Bergel</i>



### Rys. 3. Projekt zagospodarowania terenu - lokalizacja prototypu demonstratora hybrydowego systemu hydrofitowego na terenie oczyszczalni przy zakładzie SM Mlekovita w Baranowie



Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
\*Katedra Inżynierii Środowiska  
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin  
\*\*Katedra Maszyn Rolniczych, Leśnych i Transportowych  
ul. Głęboka 28. 20-612 Lublin

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kollataja w Krakowie  
\*\*\*Katedra Inżynierii Sanitarnej i Gospodarki Wodnej  
al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków

**NAZWA INWESTYCJI:**  
Projekt prototypu demonstratora hybrydowego systemu hydrofitowego do oczyszczalni ścieków mleczarskich odpływających z oczyszczalni przy Zakładzie Produkcyjnym Kurpie SM MLEKOVITA w Baranowie ul. Niepodległości 32, 06-320 Baranowo

**TYTUŁ RYSUNKU:**  
**PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU - LOKALIZACJA PROTOTYPU DEMONSTRATORA HYBRYDOWEGO SYSTEMU HYDROFITOWEGO NA TERENIE OCZYSZCZALNI PRZY ZAKŁADZIE SM MLEKOVITA W BARANOWIE**

Nr rys. **3**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY		
Imię i nazwisko	Dyscyplina naukowa / nr uprawnień	Podpis
prof. dr hab. Krzysztof Józwiakowski*	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	<i>Krzysztof Józwiakowski</i>
dr hab. inż. Michał Marzec, prof. uczelni*		<i>Michał Marzec</i>
prof. dr hab. inż. Tadeusz Siwiec*		<i>Tadeusz Siwiec</i>
mgr inż. Karolina Józwiakowska**		<i>Karolina Józwiakowska</i>
dr inż. Agnieszka Micek*		<i>Agnieszka Micek</i>
dr inż. Arkadiusz Malik*	LUB/0048/PWOS/08 specjalność instalacyjna	<i>Arkadiusz Malik</i>
prof. dr hab. inż. Piotr Bugajski***	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	<i>Piotr Bugajski</i>
dr hab. inż. Tomasz Bergel, prof. URK***		<i>T. Bergel</i>

Nazwa organu prowadzącego państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny. STAROSTA OSTROŁĘCKI

Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu. PL.PZG.10312

Nazwa materiału zasobu. Mapa województwa

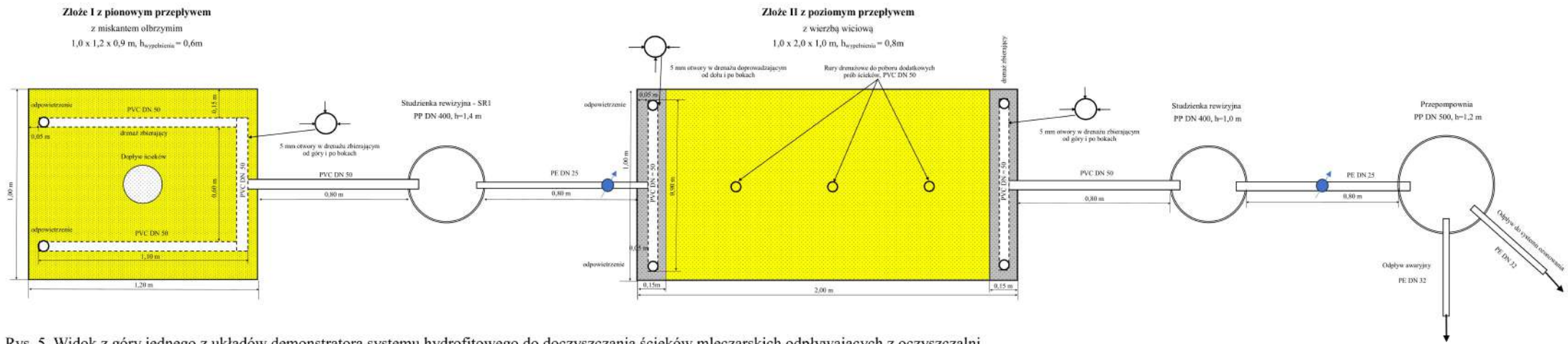
Data wykonania kopii materiału zasobu. 2025-01-22

Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ. 538 Z up. STAROSTY Bucińska K. mgr inż. Karolina Bucińska Inspektor Wydział Geodezji

G. Sokoł. 16.1.2025







Rys. 5. Widok z góry jednego z układów demonstratora systemu hydrofitowego do doczyszczania ścieków mleczarskich odpływających z oczyszczalni przy Zakładzie Produkcyjnym Kurpie SM MLEKOVITA w Baranowie, ul. Niepodległości 32, 06-320 Baranowo





## **POROZUMIENIE O WSPÓŁPRACY**

**zawarte w dniu 08.01.2025 roku w Lublinie**

**pomiędzy**

**Uniwersytetem Przyrodniczym w Lublinie** z siedzibą w Lublinie przy ul. Akademickiej 13,  
20-950 Lublin, Polska,

reprezentowanym przez Prorektora ds. Nauki i Współpracy z Zagranicą –  
dr hab. Bartosza Sołowieja, prof. uczelni

**a**

**Spółdzielnią Mleczarską MLEKOVITA** z siedzibą w Wysokie Mazowieckie

przy ul. Ludowa 122, 18-200 Wysokie Mazowieckie,

reprezentowaną przez Dariusza Sapińskiego

zostaje zawarte porozumienie o treści co następuje:

### **§1**

Strony podejmują współpracę w zakresie działalności naukowo-badawczej i dydaktycznej w ramach projektu „Sieć badawcza uczelni przyrodniczych dla rozwoju polskiego sektora mleczarskiego – projekt badawczy” SUP-RIM, finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, numer: Um.MEIN.2023/DPI/2862.

### **§2**

1. Spółdzielnia Mleczarska MLEKOVITA deklaruje gotowość współpracy w następujących obszarach:
  - 1) Udostępnienie terenu w celu wdrożenia demonstratora hybrydowego systemu hydrofitowego do doczyszczania ścieków odpływających z oczyszczalni przy Zakładzie SM MLEKOVITA w Zakładzie Produkcyjnym Kurpie w Baranowie (ul. Niepodległości 32, 06-320 Baranowo).
  - 2) Zapewnienie 5 szt. zbiornika HDPE typu mauser o objętości 1 m<sup>3</sup> oraz dostawy energii elektrycznej do funkcjonowania demonstratora.
  - 3) Umożliwienie prowadzenie badań naukowych ww demonstratora w latach 2025-2027.
  - 4) Organizowanie wspólnych konferencji / warsztatów naukowych związanych z projektem.
2. Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie deklaruje gotowość współpracy w następujących obszarach:
  - 1) Wykonanie projektu i wdrożenie demonstratora oraz jego demontażu po zakończeniu badań ze środków finansowych z projektu SUP-RIM.
  - 2) Prowadzenia badań naukowych demonstratora.
  - 3) Wymiany doświadczeń pomiędzy pracownikami uniwersytetu i SM Mlekovita.
  - 4) Publikacji i udostępniania uzyskanych wyników badań naukowych.
  - 3) Organizowanie wspólnych konferencji / warsztatów naukowych związanych z projektem.
3. Warunki współpracy, o której mowa w ust.1 i 2 zostaną określone odrębnie poprzez każdorazowe wzajemne konsultacje i ustalenia stron.



§3

1. Porozumienie nie rodzi zobowiązań finansowych wobec żadnej ze stron. Sposób finansowania przedsięwzięć realizowanych w ramach niniejszego porozumienia ustalany będzie każdorazowo poprzez negocjacje i będzie zależeć od dostępnych funduszy.
2. Podstawę realizacji poszczególnych przedsięwzięć określonych w §2 stanowią będą odrębne umowy określające wzajemne prawa i obowiązki stron z uwzględnieniem rodzaju i przedmiotu umowy, terminów realizacji oraz ewentualnych zobowiązań finansowych.
3. Osobami uprawnionymi do bieżących kontaktów w sprawach związanych z realizacją porozumienia są:
  - ze strony Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie – prof. dr hab. Krzysztof Józwiakowski
  - ze strony Spółdzielni Mleczarskiej MLEKOVITA – Stanisław Malon

§4

1. Strony zobowiązują się do przestrzegania zasad pełnej poufności odnośnie przekazywanych sobie informacji i materiałów.

§5

1. Wszelkie zmiany i uzupełnienia porozumienia wymagają formy pisemnej pod rygorem nieważności.
2. Sprawy nie uregulowane niniejszym porozumieniem strony będą rozwiązywać na podstawie wzajemnych umów.

§6

Niniejsza Umowa została sporządzona w dwóch egzemplarzach. Strony otrzymują po jednym egzemplarzu tekstu Umowy.

§7

Porozumienie wchodzi w życie z dniem podpisania.

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Lider projektu  
MEIN.WVZT.23.232

*prof. dr hab. Bartosz Solowiej*

Prof. dr hab. Bartosz Solowiej

Prorektor ds. Nauki i Współpracy z Zagranicą

Spółdzielnia Mleczarska MLEKOVITA

w Wysokiem Mazowieckiem

**PREZES ZARZĄDU**

*mgr inż. Dariusz Sapiński*

Dariusz Sapiński

**SPÓLDZIELNIA MLECZARSKA  
MLEKOVITA**

18-200 Wysokie Mazowieckie  
ul. Ludowa 122

tel.cent. (86) 275 82 00, sek. (86) 275 82 14  
fax (86) 275 41 30, 275 83 30

NIP 722-000-23-29. REGON 000137471

