

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
Факультет агротехнологій та охорони довкілля**

Допускається до захисту
«____»_____2025р.
Зав. кафедри _____
(підпис)
к.б.н., доцент П. Хірівський
(наук. ступ., вч. зв. ініціали та прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр

(рівень вищої освіти)

**на тему: «Екологічна оцінка діяльності Буського підприємства
водопровідно-каналізаційного господарства як джерела
забруднення гідросфери»**

Виконав: студент IV курсу, групи Еко-41,
спеціальності 101 «Екологія»
Макар Андрій Олегович

Керівник: І. Соловодзінська
Консультант: Ю. Ковальчук

Львів 2025

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра екології
Рівень вищої освіти: «Бакалавр»
Спеціальність: 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри _____
доцент, к.б.н. П. Хірівський

«_____» _____ 2023р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту
Макару Андрію Олеговичу

1. Тема роботи: **«Екологічна оцінка діяльності Буського підприємства водопровідно-каналізаційного господарства як джерела забруднення гідросфери»**

Керівник кваліфікаційної роботи: Ірина Соловодзінська, к.б.н., доцент

Затверджені наказом по університету від « 11 листопада » 2023р. № 631/к-с

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи: 10 червня 2025 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

Літературні джерела, паспорт водопровідно-каналізаційного господарства м. Буськ, фізико – географічна характеристика району досліджень, результати досліджень проб стічних вод водопровідно-каналізаційного господарства, інструкції по охороні праці

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

ВСТУП

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Характеристика водних ресурсів Львівщини та їх використання

1.2 Водокористування та водовідведення

1.3 Забруднення поверхневих вод

1.4 Скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти та очистка стічних вод

2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика Золочівського району

2.2 Характеристика міського водопровідно-каналізаційного господарства м. Буськ

2.3 Характеристика очисних споруд м. Буськ

2.4 Загальна характеристика річки Західний Буг – приймача стічних вод

2.4.1 Коротка гідрографічна і морфометрична характеристика

2.4.2 Кліматична характеристика басейну річки Західний Буг

2.4.3 Гідрологічний режим

2.4.4 Річний стік та його розподіл в році 95%-ної забезпеченості

2.5 Методи дослідження

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Якісна характеристика зворотних вод Буського підприємства водопровідно-каналізаційного господарства

3.2 Вплив на гідроекологічний стан річки Західний Буг діяльності Буського водопровідно-каналізаційного господарства

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Аналіз стану охорони праці на підприємстві

4.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при роботах в лабораторії

ВИСНОВКИ

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості) Рисунки, таблиці, світлини

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
1, 2, 3	І. Соловодзінська, доцентка кафедри екології			
4	Ю. Ковальчук, доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання 20 грудня 2023 р.

Календарний план

№п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	При-мітка
1	Написання вступу та розділу «Огляд літератури»	20.12.23-28.04.24	
2	Написання розділу «Об'єкт та методи досліджень»	1.05.23-20.10.24	
3	Написання розділу «Результати досліджень»	21.10.24-20.02.25	
4	Написання розділу «Охорона праці», формулювання висновків за результатами проведених досліджень, укладання списку використаних джерел	21.02.25-15.05.25	

Студент А. Макар
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи І. Соловодзінська
(підпис)

УДК 504.4.054(477.83)

Екологічна оцінка діяльності Буського підприємства водопровідно-каналізаційного господарства як джерела забруднення гідросфери. Макар А.О. – Кваліфікаційна робота. Кафедра сталого природокористування та захисту довкілля. - Дубляни, ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, 2025.

56 с. текст. част., 21 таблиця, 2 рисунки, 1 світлина, 2 додатки, 31 джерело.

В даній кваліфікаційній роботі проведено екологічну оцінку процесу очищення стічних вод Буського підприємства водопровідно-каналізаційного господарства за органолептичних показниками якості води та гідрохімічними показниками, які включали 12 забруднюючих речовин: завислі речовини, хлориди, сульфати, азот амонійний, нітрати, нітроти, фосфати, БСК₅, ХСК, СПАР, нафтопродукти тощо. Здійснено гідрологічну та гідрохімічну характеристику водоприймача річки Західний Буг та оцінено вплив діяльності вище зазначеного підприємства на гідроекологічний стан річки.

ВСТУП

Вода є невід'ємною складовою життя, і жодна сфера людської діяльності не обходиться без її використання. Для задоволення лише фізіологічних потреб людини необхідно щонайменше 2,5 літра чистої прісної води на добу. Проте в умовах промислово розвинених країн загальне щоденне споживання води на одну людину досягає 300–600 літрів. Як наслідок – постійно зростає об'єм стічних вод, що, потрапляючи в поверхневі та підземні джерела, забруднюють їх токсичними речовинами, небезпечними для здоров'я, і ще більше скорочують і без того обмежені запаси прісної води. З огляду на це, збереження та захист водних ресурсів від виснаження та забруднення є однією з ключових проблем сучасності. Ця проблема ускладнюється процесами урбанізації, активним розвитком промисловості та аграрного сектору, а також широким використанням хімікатів у побуті та на виробництві, що спричиняє серйозне забруднення як вод, так і ґрунтів. Міграція шкідливих речовин у ґрунті негативно впливає на здоров'я населення, що зумовлює необхідність ефективного захисту природних вод від забруднення [1, 7, 8, 15].

Для забезпечення потреб держави – промисловості, сільського господарства, енергетики та населення – потрібні значні об'єми води, які повинні відповідати суворим нормам державних стандартів і технічним вимогам споживачів. Розв'язання цих важливих господарських питань передбачає ретельний підбір джерел водопостачання, будівництво ефективних очисних споруд, а також планомірне впровадження комплексних заходів, спрямованих на захист вод, ґрунтів і повітря від забруднення, очищення річок і водозбірних басейнів [11, 12, 15].

Завдяки заходам, спрямованим на захист водних ресурсів від забруднення та підвищення ефективності їх використання в народному господарстві, за останні роки було розроблено й упроваджено нові технологічні процеси, конструкції очисних споруд, сучасне обладнання та реагенти для очищення стічних вод. Це дозволило зменшити обсяг забору води з природних джерел,

скоротити кількість стічних вод і знизити рівень їх шкідливого впливу на довкілля. Однак досягнуті результати ще не є достатніми – необхідно продовжувати вдосконалювати підходи до економного та раціонального використання прісної води [13].

Варто прискорити будівництво об'єктів водоохоронного призначення, розширити масштаби впровадження систем повторного і зворотного водокористування. У промисловому секторі нагально постає завдання повного припинення скидання забруднених стоків. Натомість слід створювати замкнені цикли водопостачання, впроваджувати маловідходні або безводні ("сухі") виробничі технології. При розробці систем очищення стічних вод важливо орієнтуватися на комплексну переробку, яка передбачає не лише повторне використання очищеної води, а й раціональне використання побічних продуктів водоочищення. Крім того, необхідно запроваджувати автоматизовані системи управління водогосподарськими об'єктами [15].

Території України притаманні різноманітні, складні інженерно-геологічні та природні умови. До категорії техногенно-навантажених відносяться значна кількість районів. Атмосфера, гідросфера, верхня частина літосфери зазнають найбільшого перетворення, трансформується або знищується ґрунтовий покрив – основа продуктивного ландшафту. В Україні до 150 тис. га відведено під розробку корисних копалин, 40 тис. га зайнято хвостосховищами, 30 тис. га становлять поля фільтрації і стави (відстійниками) [16].

Тому метою нашої роботи було провести екологічну оцінку стічних вод міського водопровідно-каналізаційного господарства м. Буськ за допомогою комплексу показників, до яких належать органолептичні властивості води та гідрохімічні показники та з'ясувати їх вплив на гідроекологічний стан річки Західний Буг.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Характеристика водних ресурсів Львівщини та їх використання

Водні ресурси Львівської області мають важливе значення для соціально-економічного розвитку регіону. Використовується вода як джерело питного, сільськогосподарського, технічного водопостачання, у лікувальних цілях, у рибному господарстві, а також слугує для поповнення запасів підземних вод тощо [31].

Поверхневі води області представлені річками, ставками та озерами, водосховищами. Через розташування у межах Головного європейського вододілу в регіоні переважають дрібні річки – витoki основних річок Західного Бугу та Дністра. До басейну Чорного моря належать річки Дністер і Стир, а Буг і Сян – до басейну Балтійського моря [16, 30].

Загальна кількість річок у Львівській області становить 8756, з яких близько 97% протяжністю до 10 км. Інші річки класифікуються за довжиною наступним чином: 176 річок – 10-50 км, 16 річок – 50-100 км, та 3 річки довжиною понад 100 км (Дністер, Західний Буг, Стрий). В таблиці 1.1. наведено класифікацію річок Львівської області залежно від величини.

У басейні Західного Бугу середня густота річкової сітки становить близько 0,35 км/км², тоді як у басейні Дністра вона коливається від 0,7 км/км² у Передкарпатті до 1,5 км/км² у Карпатах, що свідчить про більш густу мережу водотоків у гірських районах [31].

Незважаючи на значне водне багатство, поверхневі води Львівської області наразі належать до числа забруднених природних ресурсів. На їх екологічний стан впливає комплекс факторів, серед яких:

- забруднення атмосферного повітря та ґрунтів;
- техногенне навантаження на територію та зміни ландшафтної структури;
- неефективна робота каналізаційно-очисних споруд;

Таблиця 1.1 – Класифікація річок Львівщини залежно від величини

№ п/п	Назва річки	Загальна довжина, км	Довжина в межах Львівської області, км	Загальна площа водозабору, км ²	Площа водозабору в межах Львівської області, км ²
Великі річки (1 шт)					
1.	Дністер	1352	207	72 100	11 420
Середні річки (6 шт)					
1.	Західний Буг	772	184 км	39 580	6586
2.	Стрий	232	232	3060	3060
3.	Серет	248	5	3900	280
4.	Сян	447	56	16 800	2500
5.	Іква	155	16,6	2250	100
6.	Стир	494	66,8	3130	1840
Малі річки (довжиною більше 10 км)					
240 річок загальною протяжністю 4713,75 км					
Тисячі малих річок довжиною до 10 км, струмків та тимчасово діючих потоків, які утворюються навесні під час танення снігу та влітку під час тривалих дощів					

- відсутність у натурі та картографічному оформленні прибережних захисних смуг і водоохоронних зон, а також недотримання встановлених норм особливо в населених пунктах;
- засмічення річок, їх забруднення побутовими та іншими відходами;
- трелювання лісу по потоках у гірській місцевості, що призводить до порушення природного водного режиму [7, 8].

Врахування цих факторів є важливим для розробки ефективних заходів щодо охорони та раціонального використання водних ресурсів області.

1.2 Водокористування та водовідведення

Підземні води у Львівській області є основним джерелом водопостачання. Обмежено використовуються поверхневі води – переважно для технічного водопостачання підприємств, рибоводних ставків, для господарсько-питного водопостачання в гірських районах [1, 31].

Водопостачання сільських населених пунктів здійснюється як централізовано з підземних водоносних горизонтів, так і з індивідуальних свердловин, пробурених у попередні роки. Велика кількість таких свердловин, особливо пробурених у господарствах колишніх колгоспів, наразі не експлуатується, є безконтрольною та безгосподарською, що створює через відсутність ліквідаційного тампонажу ризик забруднення підземних водоносних горизонтів [11, 12].

Діяльність гірничо-видобувних підприємств області слугує додатковим джерелом забруднення підземних вод. Це підприємства вугледобувних, гірничохімічних, нафтових та озокеритових родовищ (зокрема в Бориславі). Мережа спостережних свердловин для контролю стану підземних вод обслуговується нерегулярно, що ускладнює отримання достовірної інформації про якість і кількість підземних вод.

Індивідуальні колодязі на Львівщині є найпоширенішим джерелом водопостачання, які розкривають верхні водоносні горизонти. Останні не мають належного захисту від забруднення поверхневими та дощовими стоками, що створює додаткові екологічні ризики.

Контролюється якість води в індивідуальних колодязях нерегулярно, носить спорадичний характер і проводиться державною установою «Львівський обласний центр контролю та профілактики хвороб Міністерства охорони здоров'я України» лише в окремих районах [30].

Використовуються затверджені запаси підземних вод для водопостачання міст області, основна частина яких спрямовується на забезпечення міста Львова. До міжпластових водоносних горизонтів (крім Стрийського родовища) приурочені запаси підземних вод, які перекриті зверху водотривкими

породами. Це захищає їх від забруднення з поверхні, надає їм напірних властивостей та забезпечує якісний стан води. До необхідної якості доводиться вода на станціях водопідготовки та направляється споживачам [14, 31].

До верхньокрейдових неогенових і девонських відкладів приурочені прісні підземні води північної частини області, до неогенових відкладів в центральній частині, до четвертинних і неогенових відкладів в південній.

Підвищений вміст природного стронцію мають водозабори західної групи Львова, які експлуатують нижньобаденський і верхньокрейдовий водоносні горизонти. Тому вода потребує додаткової очистки води від даного елемента.

У таблицях 1.2–1.4 наведені загальні відомості про водокористування Львівщини.

За даними державної звітності за формою 2ТПводгосп (річна), водокористування в області у 2023 році відбулося з такими основними показниками:

- загальний забір води з природних водних об'єктів зменшився на 8,361 млн м³ порівняно з 2022 роком і склав 174,786 млн м³;
- забір води з підземних водних об'єктів знизився на 8,965 млн м³ і склав у 2023 148,017 млн м³;
- забір води з поверхневих водних об'єктів збільшився на 0,6 млн м³ і становив 26,769 млн м³ (проти 26,165 млн м³ у 2022 році);
- на 5,727 млн м³ зросло загальне використання свіжої води у Львівській області – з 132,330 млн м³ у 2022 році до 138,057 млн м³ у 2023;
- на 6,749 млн м³ зросло використання води на господарсько-питні потреби – до 57,038 млн м³;
- на 1,844 млн м³ збільшилося використання води на виробничі потреби— до 35,605 млн м³;
- на 0,492 млн м³ зросло використання води у сільському господарстві і становило у 2023 році 2,638 млн м³ [31].

Таблиця 1.2 – Основні показники використання і відведення води за останніх 5 років (млн м³)

Показники	2019	2020	2021	2022	2023
Забрано води з природних водних об'єктів - всього	168,6	143,798	176,399	183,147	174,786
Спожито свіжої води (включаючи морську) з неї на:	122,3	100,84	130,812	132,330	138,057
виробничі потреби	43,63	33,55	34,846	33,761	35,605
побутово-питні потреби	58,05	56,145	61,864	50,289	57,038
зрошення	-	-	0,006	0,040	0,054
сільськогосподарські потреби*	20,44	10,003	30,713	46,235	42,576
ставково-рибне господарство	-	10,011	0	11,962	12,198
Втрати води при транспортуванні	45,46	40,261	37,747	36,351	30,614
Загальне водовідведення, з нього:	168,2	164,596	188,805	188,270	195,45
у поверхневій воді об'єкти	156,1	155,421	149,845	143,093	152,18
у тому числі:					
забруднених зворотних вод	45,43	123,15	119,826	113,858	118,51
з них без очищення	1,532	1,239	0,726	0,58	1,218
нормативно очищених	98,89	22,469	17,896	18,119	21,295
нормативно чистих без очистки	11,79	9,802	12,122	11,116	12,376
Обсяг оборотної та послідовно використаної води	393,2	354,392	355,017	381,509	249,113
Частка оборотної та послідовно використаної води, %					
Потужність очисних споруд	281,7	367,519	311,911	327,338	311,890

Примітка. *Використання води для сільськогосподарського водопостачання сільського населення (у тому числі для утримання худоби).

Кількість водокористувачів станом на 01.01.2024 на Львівщині склала 18 523. За басейнами річок відповідно: 6303 водокористувачі – басейн річки Західний Буг; 10614 водокористувачів – басейн річки Дністер; 1146 водокористувачів – басейн річки Сян, 460 водокористувачів – басейн річки Стир [31].

Таблиця 1.3 – Забір, використання та відведення води у Львівській області, млн м³

Роки	Забрано води із природних водних об'єктів - всього	Використано води	Водовідведення у поверхневі водні об'єкти	
			всього	з них забруднених зворотних вод
2023	174,786	138,057	152,18	118,51
2022	183,147	132,330	143,093	113,278
2021	176,399	130,812	149,845	119,826
2020	143,798	101,109	155,421	123,15
2019	168,6	122,3	156,1	45,43
2018	172,3	125,0	164,9	42,0
2017	175,8	122,8	167,6	70,8
2016	177,7	118,8	206,2	46,16

1.5 Забруднення поверхневих вод

У Львівській області основними проблемами забруднення поверхневих вод є скидання неочищених та недостатньо очищених стічних вод, а також відсутність прибережно-захисних смуг і водоохоронних зон навколо водних об'єктів, що створює додаткові ризики для екологічного стану водойм [14].

Скидання забруднених стоків відбувається переважно через фізичний і моральний знос очисних споруд, а також через брак фінансових ресурсів на їх будівництво, реконструкцію і ремонт. Через тривалу експлуатацію без необхідного поточного ремонту водопровідно-каналізаційні господарства області перебувають у значній мірі у незадовільному технічному стані, який з кожним роком лише погіршується, а частина таких систем перебуває в аварійному стані, що негативно впливає на якість скинутих вод [11, 12].

Водокористувачами Львівської області упродовж 2023 року було скинуто понад 195 млн м³ зворотних вод, що на 7,18 млн м³ більше, ніж у 2022 році, а загальний об'єм забруднених стічних вод, які потрапили до поверхневих водойм, збільшився на 4,652 млн м³ і становить 118,51 млн м³, що свідчить про посилення проблеми забруднення [31].

Найбільшими забруднювачами поверхневих вод у регіоні залишаються підприємства житлово-комунального господарства, які щорічно скидають значні обсяги неочищених стічних вод у водні об'єкти, що пов'язано з неефективною роботою діючих очисних споруд, погіршенням їх технічного стану через недостатність коштів на модернізацію і ремонт. Також сприятливі умови для деградації та забруднення поверхневих вод створюють часткова відсутність прибережно-захисних смуг водних об'єктів та водоохоронних зон, недотримання існуючих вимог експлуатації. Комплексного підходу вимагають вирішення даних проблем, разом з оновленням інфраструктури, залученням додаткових технічних і фінансових ресурсів, посиленням контролю за дотриманням норм [13].

Важливим прикладом забруднення стало виявлення у кінці 2022 року випадку забруднення річки Дністер нафтопродуктами через витік трансформаторної оливи на території села Бородчиці Стрийського району, що стало наслідком російської агресії проти України. У 2023 році за участі облдержадміністрації, органів місцевого самоврядування та спеціалізованих служб було проведено комплекс заходів з ліквідації цього забруднення, що дозволило значною мірою зменшити його негативний вплив [31].

1.4 Скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти та очистка стічних вод

Забруднені стічні води комунальних підприємств та несанкціоновані стоки від населення та приватних абонентів є основною проблемою якості води в річкових басейнах Львівської області. Через тривалу експлуатацію без

належної реконструкції систем водопостачання, каналізації та очистки стічних вод більшість очисних споруд і каналізаційних мереж у регіоні перебувають у незадовільному технічному стані, що значно погіршує їхню ефективність та впливає на стан водних об'єктів. Дані про скид стічних вод після очисних споруд подано в таблиці 1.4 [31].

Таблиця 1.4 – Скид стічних вод після очисних споруд (млн м³)

Район	Скид, всього			Не відповідають нормативам			Відповідають нормативам		
	2023	2022	+/- 2023 до 2022	2023	2022	+/- 2023 до 2022	2023	2022	+/- 2023 до 2022
Дрогобицький	13,900	11,361	+2,539	0,951	0,574	+0,377	12,948	10,787	+2,161
Золочівський	3,126	2,155	+0,971	0,005	0,001	+0,004	3,121	2,154	+0,967
Львівський	114,547	110,581	+3,966	108,717	104,721	+3,996	5,830	5,859	-0,029
Самбірський	0,871	0,847	+0,024	0,698	0,612	+0,086	0,173	0,235	-0,062
Стрийський	9,292	8,913	+0,379	2,978	2,635	+0,343	6,314	4,278	+2,036
Червоноградський	6,281	5,546	+0,735	4,891	4,640	+0,251	1,39	0,907	+0,483
Яворівський	4,164	3,690	+0,474	0,269	0,674	-0,405	3,895	3,016	+0,879
Разом по області	152,181	143,093	+9,088	118,510	113,858	+4,652	33,671	29,235	+4,436

У 2023 році водокористувачами Львівщини у поверхневі водні об'єкти було скинуто 152,18 млн м³ зворотних вод, що на 9,087 млн м³ більше, ніж у 2022 році. Обсяг скиду нормативно очищених вод також зріс і становив 21,295 млн м³, збільшившись на 3,176 млн м³ порівняно з 18,119 млн м³ у 2022 році. Крім того, скидання нормативно чистих вод зросло на 1,26 млн м³ з 11,116 млн м³ (2022 рік) до 12,376 млн м³ (2023 рік). В таблиці 1.5. наведені детальніші дані про скидання зворотних вод у поверхневі водні об'єкти Львівщини [31].

Незадовільний технічний стан, застарілі діючі очисні споруди залишаються невирішеною проблемою. Також у малих населених пунктах області відсутні очисні споруди. На великих промислових підприємствах відсутня попередня очистка, тому з високою концентрацією забруднювачів скидають стоки у міські каналізаційні мережі [11].

Таблиця 1.5 – Скид зворотних вод в поверхневі водні об'єкти

Найменування водокористувача	Скинуто в поверхневі водні об'єкти, млн. м3							
	Всього		в тому числі					
			Забруднених		Нормативно чистих		Нормативно очищених	
	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022
Львівська область	152,18	143,092	118,510	113,858	12,376	11,116	21,295	18,119
Басейн р. Західний Буг	115,570	111,615	112,701	108,651	0,833	1,130	2,037	1,835
Басейн р. Дністер	32,416	28,192	5,296	4,307	10,149	9,476	16,971	14,409
Басейн р.Стир	2,392	1,463	0,291	0,266	1,285	0,371	0,816	0,825
Басейн р. Сян	1,802	1,822	0,222	0,634	0,109	0,139	1,471	1,050

Детальні дані про перелік забруднюючих речовин, які скидалися разом із зворотними водами у період 2021–2023 років, наведені в таблиці 1.6 [31].

Таблиця 1.6 – Перелік забруднюючих речовин, що скидається разом із зворотними водами

Забруднююча речовина, що скидається разом із зворотними водами	2023 рік	2022 рік	2021 рік
	обсяг забруднюючих речовин, тис. т	обсяг забруднюючих речовин, тис. т	обсяг забруднюючих речовин, тис. т
1	2	3	4
БСК5	2,115	1,9357	2,066
Завислі речовини	1,945	1,8967	1,965
Сухий залишок	54,849	51,572	52,953
Сульфати	8,161	7,6736	7,589
Хлориди	13,165	12,425	13,377
Азот амонійний	0,274	0,271	0,293
Нітрати	2,472	2,133	1,311
Нітрити	0,0885	0,076	0,038
ХСК	8,257	7,738	8,244
Нафтопродукти	0,00022	0,00022	0,00025
СПАР	0,01775	0,0174	0,0215
Залізо загальне	0,0314	0,0277	0,035
Мідь	0,000054	0,00033	0,00053
Цинк	0,00008	0,0002	0,0002
Нікель	0,0001	0,00031	0,00034
Свинець	0,0000002	0,00027	0,00036

Продовження табл. 1.6			
Магній	0,00037	0,0003	0,00038
Марганець	0,000099	0,00014	0,00014
Хром (III)	-	0,00023	0,00036
Кальцій	0,00153	0,00144	0,0000016
Калій	0,00156	0,0014	0,0016
Натрій	0,0024	0,0021	0,0023
Фосфати	0,332	0,272	0,195
Феноли	0,0000001	0,0000001	0,0000001
Формальдегід	0,000004	0,000004	0,000005

У додатку А міститься перелік основних забруднювачів водних об'єктів за сферами діяльності, а також інформація про використання води за видами економічної діяльності у 2023 році і за два попередні роки. У додатку Б наведені дані про скидання зворотних вод та забруднюючих речовин основними водокористувачами – забруднювачами поверхневих водних об'єктів [31].

2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика Золочівського району

Золочівський район розташований у північно-східній частині Львівської області та охоплює територію площею 850 км². У межах району налічується 83 населених пункти, серед яких одне місто, 2 селища та 80 сіл. Загальна чисельність населення становить приблизно 46,5 тисячі осіб, із яких 16,1 тисячі – мешканці міста, а 30,4 тисячі – сільських територій.

Район вирізняється родючими ґрунтами: загальна площа орних земель становить 36 тисяч гектарів. Структура ґрунтів включає 20 % чорноземів, 18 % темно-сірих опідзолених, 24 % дерново-підзолистих, 25 % лучно-чорноземних і 10 % болотних ґрунтів. Основними сільськогосподарськими культурами є зернові, цукровий буряк, кукурудза на зерно, ріпак, мак, соя та гірчиця.

Клімат району відповідає загальним умовам Львівщини – помірно-континентальний. Зими зазвичай м'які, а літо – вологе та помірно тепле, з переважанням атлантичних повітряних мас.

Золочівський район розташований у межах Буго-Стрийської рівнини. Його надра багаті на природні ресурси, зокрема пісок, вапняки та мінеральні води. Значні запаси піску зосереджені в Буському (293 тис. м³) та Волуйківському (15 млн м³) родовищах. Глину добувають на родовищах Купченському (1,5 млн м³), Андріївському (212 тис. м³), Кизлівському (178 тис. м³), Соколівському (242 тис. м³) та Буському (3550 тис. м³).

Водні об'єкти району – ставки й озера – займають загальну площу 454,8 га. Мінеральні води, які не мають специфічних властивостей, поширені по всій території району та використовуються для промислового розливу. Найвідоміші родовища розташовані в селищі Олесько (220 м³/добу), а також у селах Балучин (158 м³/добу) та Новий Милятин (138 м³/добу).

Ліси займають 20,6 тис. га, що становить близько 24% території району. Основними породами є сосна, вільха, дуб та інші.

Через територію району проходить автомобільна траса Київ – Чоп, а також залізнична лінія Львів – Київ, що пролягає через Здолбунів та Тернопіль. Окрім цього, район має розвинену мережу доріг державного, обласного та районного значення.

Місто Буськ, адміністративний центр Золочівського району Львівської області, розташоване за 50 км від обласного центру – Львова, та за 7 км від залізничної станції Красне, яка є важливим транспортним вузлом. Місто знаходиться на північний схід від Львова. Буськ забезпечений газопостачанням, телефонним зв'язком, електропостачанням, а також має централізовані системи водопостачання і водовідведення.

2.2 Характеристика міського водопровідно-каналізаційного господарства м. Буськ

Буське водопровідно-каналізаційне підприємство забезпечує господарсько-питне водопостачання міста Буськ, селищ Олесько та Красне-2, а також виконує біологічне очищення господарсько-побутових стоків із подальшим скиданням їх у річку Західний Буг. Склад підприємства подано в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Склад водопровідно-каналізаційного господарства м. Буськ

№ п/п	Назва підрозділу	Кількість свердловин
1.	підземний водозабір питної води №1 у м. Буськ	6
2.	підземний водозабір технічної води №2 у м. Буськ	2
3.	водозабір селище Олесько	1 свердловина та поверхневий забір із природного джерела
4.	підземний водозабір селище Красне-2	1
5.	каналізаційна мережа м. Буськ та селище Красне-2	
6.	мережа водопостачання міста Буськ, селища Олесько та селища Красне-2	
7.	каналізаційні очисні споруди з повною біологічною очисткою, розраховані на пропуск 3,0 тис. м³ стоків на добу	

Система водопостачання обслуговує 3751 мешканця міста Буськ, 869 осіб у селищі Олесько та 538 осіб у селищі Красне-2. Підземні води, які відбираються із свердловин, є джерелом водопостачання.

Принцип роботи водопостачання полягає у заборі води з підземних джерел через водозабори та подальшому транспортуванні її мережею до населених пунктів, де вона надходить безпосередньо споживачам. Обсяги водоспоживання по населених пунктах згідно з затвердженим спецкористуванням наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Затверджене спецкористування водоспоживання по населених пунктах

Найменування водокористувача	Водоспоживання			
	Нормативно-розрахункове		Фактичне	
	м ³ /добу	т. м ³ /рік	м ³ /добу	т. м ³ /рік
м. Буськ	916,01	332,072	432,90	158,0
селище Олесько	134,45	49,087	132,33	48,30
Селище Красне-2	107,18	39,121	107,18	39,121

Водозабір №1 у місті Буськ складається з шести свердловин (з них чотири експлуатаційні та дві резервні). Розташований даний водозабір на північно-західній околиці міста, на водорозділі річок Західний Буг та Солотвина. Із свердловин вода насосами подається у два резервуари по 100-102 м³ кожен. Хлорним розчином воду у резервуарах знезаражують, після чого за допомогою центробіжного насоса вода надходить у міську мережу водопостачання. Проектна потужність цього водозабору становить 107,0 м³ на годину.

Водозабір №2 у місті Буськ функціонує як окрема система водопостачання. Зі свердловини №1 вода на вулиці Будівельників подається у водонапірну башту об'ємом 25 м³, а з свердловини №2 на вулиці Львівській – у водонапірну башту такої ж ємності. Після знезараження вода подається по

окремих трубопроводах безпосередньо споживачам. Про необхідність використання цієї води лише для господарсько-побутових потреб населення попереджено. 12,5 м³ на годину становить проектна потужність цього водозабору. Загалом, із водозаборів №1 і №2 щодоби відбирається близько 432,9 м³ води.

Водозабір селища Олесько із потужністю 16 м³ на годину відбувається з однієї свердловини та природного джерела поблизу села Циків. Вода з природного джерела надходить у резервуар-відстійник об'ємом 30 м³, де відбувається її знезараження хлором, після чого подається у водонапірну башту. Через окремий трубопровід вода зі свердловини також надходить у ту ж водонапірну башту. Наразі свердловина перебуває у резерві. Вода із водонапірної башти подається у мережу водопостачання селища Олесько. З цього водозабору фактично відбирається близько 132,3 м³ води на добу.

До складу водозабору селища Красне-2 входить дві свердловин (одна в експлуатації, друга – резервна) з потужністю 5 м³ на годину. З робочої свердловини вода подається у резервуар об'ємом 400 м³, де відбувається її знезараження хлорним розчином. На наступному етапі вода надходить у водонапірну башту, звідки розподіляється по мережі селища Красне-2.

В м. Буськ система водовідведення відбувається за наступною схемою:

- Стічні води з каналізованої частини міста самопливом надходять на каналізаційну насосну станцію, звідки по напірному трубопроводу поступають на власні очисні споруди.
- З не каналізованих районів міста стічні води відводяться у вигрібні ями. Асенізаційними машинами комунального господарства здійснюється чистка вигрібних ям. стоки з яких скидаються у каналізаційний колектор очисних споруд.
- В місті відсутня дощова каналізація.

Водовідведення в селищі Олесько відбувається виключно через вигрібні ями, оскільки селище не має каналізаційної мережі.

Водовідведення в селищі Красне-2 організовано наступним чином:

- Стічні води з каналізованої частини селища самопливом надходять на місцеву каналізаційну насосну станцію. Звідти вони перекачуються на другу каналізаційну насосну станцію, яка перекачує стоки на очисні споруди м. Буськ.
- У вигрібні ями відводяться стічні води з неканалізованих частин селища. Їх чистка проводиться асенізаційними машинами з подальшим скидом стоків на каналізаційну насосну станцію.
- Дощова каналізація в селищі також відсутня.

У таблицях 2.3 та 2.4 наведено дані про водоспоживання та скид стічних вод за IV квартал 2023 року і за 2023 рік в цілому, розбиті за споживачами Буського підприємства водопровідно-каналізаційного господарства.

2.3. Характеристика очисних споруд м. Буськ

Каналізаційні очисні споруди міста Буськ розташовані на лівій заплаві річки Західний Буг, західніше міста.

Стічні води по напірному трубопроводу з м. Буськ та селища Красне-2 надходять на очисні споруди.

На рисунку 2.1. наведена принципова схема очисних споруд. До очисних споруд входять:

- адміністративно-лабораторний корпус;
- два проціджувачі;
- лоток Вентурі;
- дві секції пісковловлювачі;
- двохсекційний усереднювач;

Таблиця 2.3 – Використання води і скид стічних вод за IV квартал 2023 року

№ п/п		Вода (м ³)				Стоки (м ³)			
		жовтень	листопад	грудень	разом	жовтень	листопад	грудень	разом
1.	Населення в т.ч.	7059,00	6952,90	6549,50	20561,40	5025,19	5279,40	4798,03	15102,62
	м. Буськ	6052,60	6197,40	5937,70	18187,70	3472,79	3898,50	3576,13	10947,42
	Селище. Красне	738,60	598,70	458,00	1795,30	798,40	681,90	576,90	2057,20
	ЛДЗ (населення)					215,60	215,60	215,60	646,80
	Вул. Будівельників	267,8	156,8	153,8	578,40	538,4	483,4	429,4	1451,2
2.	Державний бюджет	156,78	109,59	134,72	401,08	95,22	99,23	122,05	316,49
3.	Місцевий бюджет	1040	1084	1988	4112	998	1183	1984	4165
4.	Госпрозрахункові підприємства	1189,76	705,31	874,5	2769,57	1461,6	1104	1283,6	3848,95
	Всього	9445,54	8851,80	9546,72	27844,05	7580,01	7665,38	8187,68	23433,06

Таблиця 2.4 – Використання води і скид стічних вод за IV квартал 2023 року в розрізі споживачів по Буському підприємству водопровідно-каналізаційного господарства

№ п/п		IV квартал			за 2023 рік		
		м. Буськ	с. Красне	разом	м. Буськ	с. Красне	разом
1.	Водопостачання:	26,0	1,8	27,8	102,7	7,7	110,4
	- населення	18,7	1,8	20,5	76,8	7,7	84,5
	- підприємства, які звіт. самі	3,2	-	3,2	10,9	-	10,9
	- інші	4,1	-	4,1	15,0	-	15,0
2.	Водовідведення:	19,4	4,0	23,4	74,6	16,0	90,6
	- населення	13,3	1,8	15,1	52,6	7,5	60,1
	- підприємства, які звіт. самі	4,2	1,9	6,1	12,1	7,6	19,7
	- інші	1,9	0,3	2,2	9,9	0,9	10,8
3.	Водопостачання:	26,0	1,8	27,8			
	- жовтень	8,7	0,7	9,4			
	- листопад	8,3	0,6	8,9			
	- грудень	9,0	0,5	9,5			
4.	Водовідведення:	19,4	4,0	23,4			
	- жовтень	6,2	1,4	7,6			
	- листопад	6,4	1,3	7,7			
	- грудень	6,8	1,3	8,1			

- насосна станція для подачі та рециркуляції стічних вод;
- два баштові аеротенки;
- трьохступеневі біологічні ставки для доочистки стічних вод;
- хлораторна;
- майданчики для піску та мулу.

Стічні води проходять через барабани грубої очистки, далі на проціджувачі, де затримуються великі домішки та завислі речовини, які періодично відводять на піскові майданчики. Потім вода через лоток Вентурі проходить решітки з ручною чисткою і направляється до пісколовок із циркуляцією води для затримання мінеральних забруднень. Стічні води після пісколовок потрапляють до первинних горизонтальних відстійників для процесу освітлення. Механічно очищені стоки поступають на двохсекційні споруди, де проходять повну біологічну очистку: аерацію заглибленими електромеханічними аераторами та двоступеневе освітлення.

В аеротенках імітуються природні процеси самоочищення, де активний мул перебуває у вільно плаваючому стані і підтримується в зоні аерації завдяки заглибленим аераторам, що забезпечує високу концентрацію мулу. Для кожного блоку очистки існують дві зони освітлення, які додатково покращують якість очищеної води.

Стічна вода самопливом проходить через двоступеневе освітлення, при цьому мул з першої камери повертається у зону аерації самопливом, а з другої камери відсмоктується аератором (рис 2.1).

Спроба вирощування активного мулу в аеротенках не дала позитивних результатів, тому мул було завезено із Золочівських очисних споруд.

Надлишковий активний мул насосами подається на мулові майданчики для зневоднення, а дренажні води з майданчиків повертаються на очистку в первинні відстійники. Після проходження аеротенків стоки надходять на доочистку в біологічні ставки з аерацією. На наступному етапі стічні води

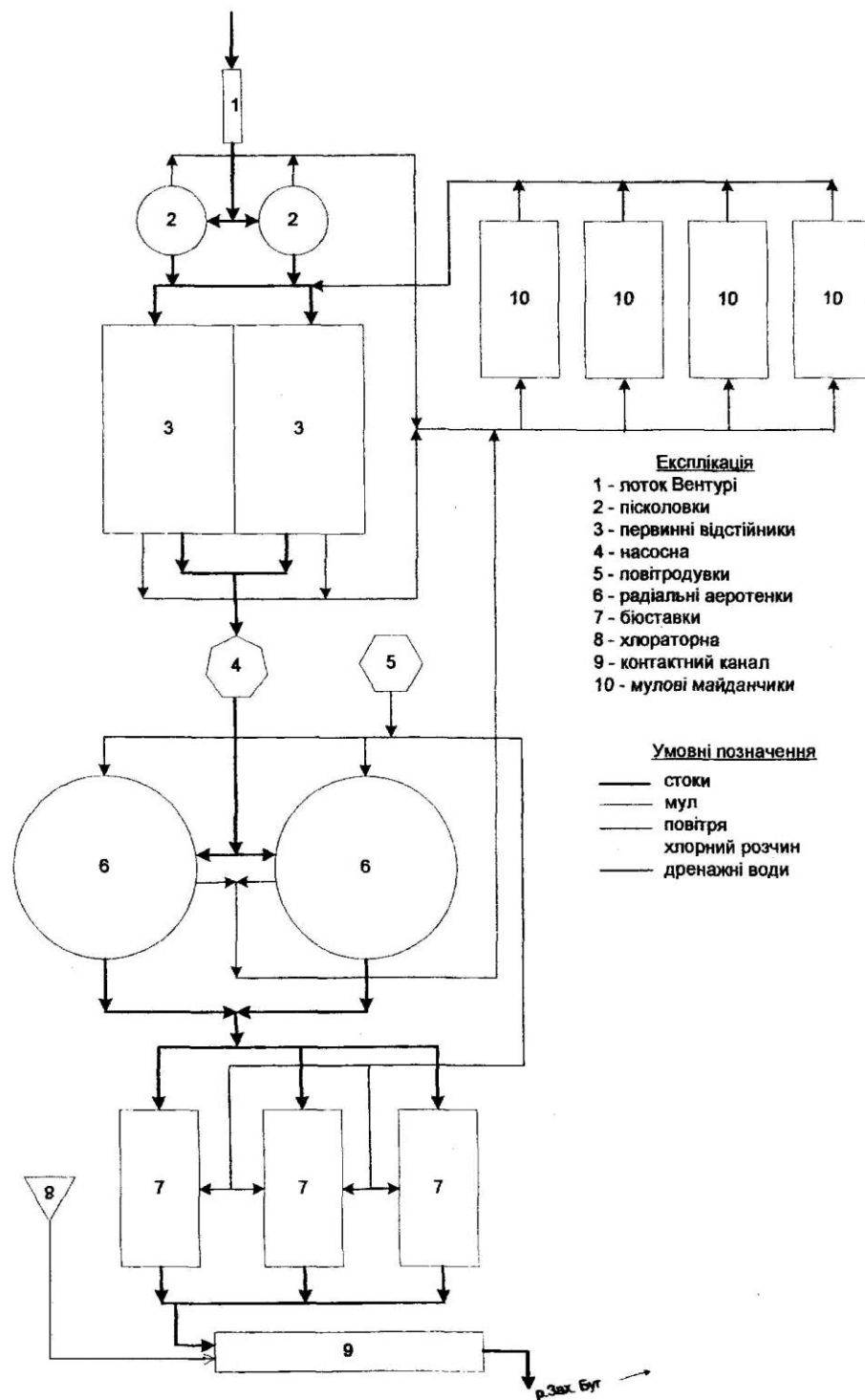


Рис.2.1 – Принципова схема каналізаційних очисних споруд міського водопровідно-каналізаційного господарства м. Буськ

зnezаражуються у контактному резервуарі електролізної установки прямої дії ЕП-10-П300 розчином хлорного вапна.

Очищені стоки через трьохступеневі біостатки та контактний канал скидаються у лівий берег річки Західний Буг. Проектна потужність очисних споруд становить 3 тисячі кубометрів на добу. Відповідно до проектних норм, концентрація біохімічного споживання кисню (БСК₅) та завислих речовин не повинна перевищувати 15 мг/л. Кількість зворотних вод, що скидаються в річку за затвердженим спецводокористуванням, становить 666,2 м³ на добу або 27,8 м³ на годину. Фактичний же скид зворотних вод із м. Буськ дорівнює 10,73 м³ на годину, що складає близько 94 тисяч кубічних метрів на рік.

2.4. Загальна характеристика річки Західний Буг – приймача стічних вод

2.4.1 Коротка гідрографічна і морфометрична характеристика. Річка Західний Буг (світлина 2.1) бере початок на західному схилі Волинсько-Подільської височини і є правобережною притокою річки Вісла.



Світлина 2.1 – Річка Західний Буг
(Львівська область, Золочівський район)

З джерел бере початок річка Західний Буг, які розташовані на висоті 335 метрів поблизу села Верхобуж у Золочівському районі. На досліджуваній ділянці її долина має V-подібну форму зі шириною від 0,8 до 1,4 км, а заплава є двосторонньою, завширшки від 0,2 до 1,0 км.

Русло річки нерозгалужене, помірно звивисте, з коефіцієнтом звивистості 1,56, має ширину до 3 м та середню глибину від 0,5 до 1,5 м. Швидкість течії змінюється в межах від менш ніж 0,1 до 1,3 м/с. Русло є відкритим, з рівним піщано-мулистим дном, а коефіцієнт його шорсткості становить $n = 0,04$.

Льодовий режим річки Західний Буг нестабільний: на початку грудня формується льодостав, а у другій декаді березня річка зазвичай скресає; максимальна товщина льоду сягає 64 см. У травні зазвичай настає межень, але у вересні-жовтні вона спостерігається найчастіше. Інженерно-геологічні умови представлені рослинним ґрунтом завтовшки до 0,5 м та суглинками до глибини 5 м, при цьому рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині 1,5–3,0 м.

У таблиці 2.5 наведено морфометричні та фізико-географічні характеристики потоку до розрахункових створів, а схема їх розміщення показана на рисунку 2.2.

Таблиця 2.5 – Гідрографічні і морфометричні характеристики річки західний Буг у розрахункових створах

Водотік	Створ	F, км ²		Довжина, L км		I сер., %	F лісу, %	F боліт, %
		До створу	Загальна	До створу	Загальна			
Західний Буг	1	1926	73470	46,9	772	2,3	15	14
	2	1927		47,3		2,3	15	14

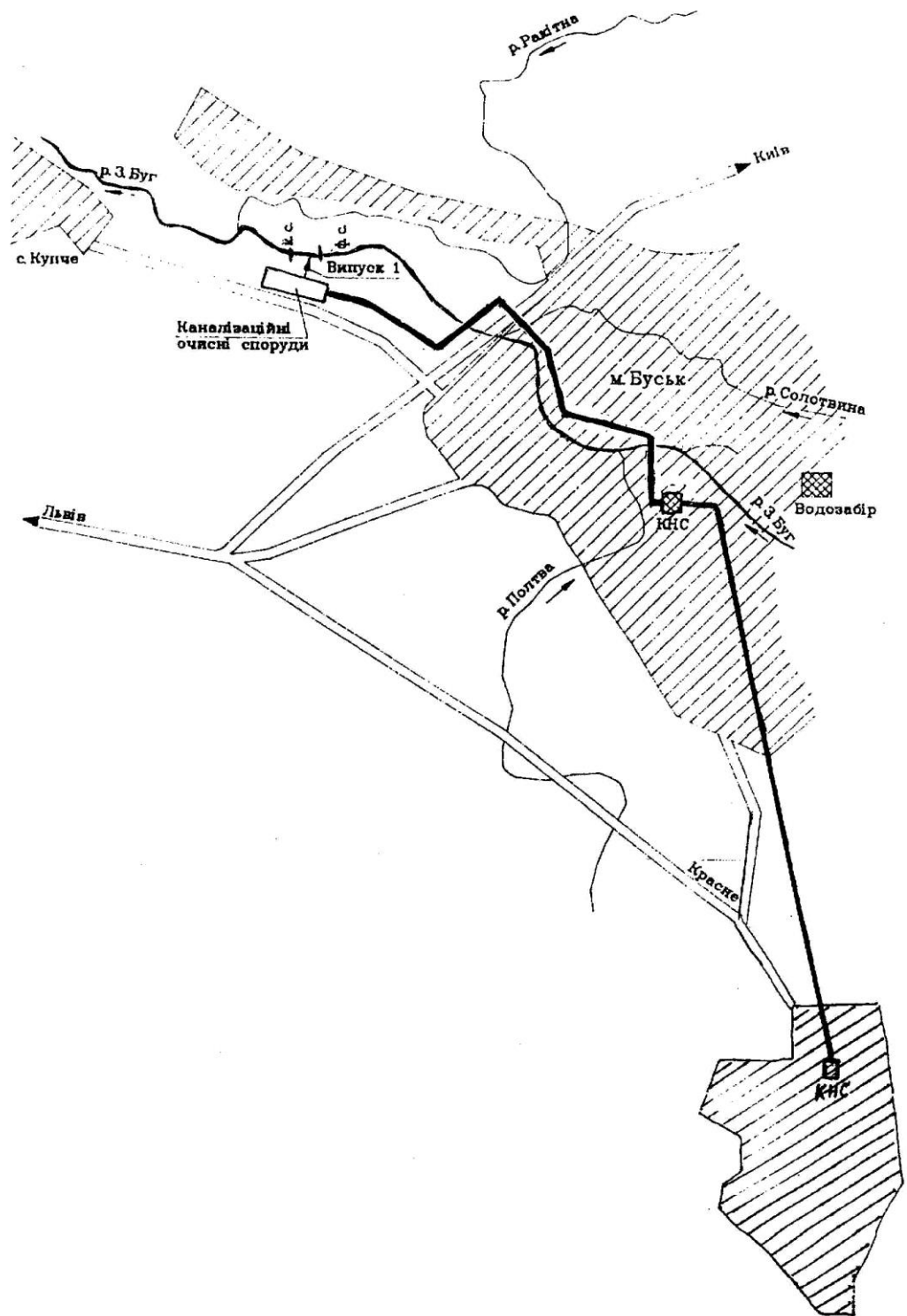


Рис. 2.2 – Схема розташування розрахункових створів

2.4.2 Кліматична характеристика басейну річки Західний Буг. Клімат басейну характеризується як помірно-континентальний, з відносно м'якою зимою та вологим, помірно теплим літом, на яке впливає переважання атлантичного повітря. Основними показниками температурного режиму є середньомісячна та середньорічна температура повітря. У місті Буськ середньорічна температура становить 7,5 °С. Найхолоднішим місяцем року із мінімальною температурою –34 °С є січень, а найтеплішим із максимальною температурою +35 °С – липень. Безморозний період триває протягом 234 днів.

Через нестійкі зимові температури сніговий покрив у басейні є нестабільним. За даними метеостанції у місті Буськ, стійкий сніговий покрив зазвичай формується у грудні та зникає наприкінці лютого. Середньорічна кількість опадів становить 798 мм.

2.4.3 Гідрологічний режим. Гідрологічний режим розглянутої ділянки визначається спостереженнями на дев'яти постах. За річним ходом рівнів річка наближається до характеристик рівнинних рік. Для неї характерна значна весняна повінь, викликана таненням снігу, під час якої спостерігається найвищий річний рівень води. Підняття рівнів розпочинається ще під час льодоставу, приблизно за 10–15 днів до скресання річки, і продовжується до середини травня. Після цього настає меженний період, який триває до жовтня, а іноді й до середини листопада. Найстабільнішими за низькими рівнями є літні місяці – з липня по вересень, коли фіксуються найнижчі річні рівні води.

2.4.4 Річний стік та його розподіл в році 95%-ної забезпеченості. У розрахункових створах річки Західний Буг річні значення стоку визначено згідно з рекомендаціями СНіП 2.01.14-83 на основі гідрологічних спостережень на постах річки в м. Буськ, м. Кам'янка-Бузька та селища Стасів. Для визначення норми стоку у відповідних створах використано ряди багаторічних спостережень за річним стоком зазначених гідропостів. Основою розрахунків слугував розроблений професором Алексєєвим Г.А графо-аналітичний метод

Дані про середньорічну витрату води в розрахункових створах, об'єм стоку та його помісячний розподіл протягом року наведено в таблицях 2.6 та 2.7.

[illegible]

Одиниця виміру	Місяці												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
W, тис. м ³	3,33	18,47	43,0	27,56	11,21	9,08	6,96	5,0	5,3	6,52	8,94	6,07	151,45
Q, м ³ /с	1,25	7,63	16,1	10,61	4,2	3,5	2,6	1,88	2,0	2,5	3,45	2,27	4,83
$Q_{\text{мін.сер.міс.95\%}}=1,25 \text{ м}^3/\text{с}; Q_{\text{сан.}}=0,94 \text{ м}^3/\text{с}$													

2.5. Методи дослідження

Методика дослідження передбачала аналіз якості стічних вод до та після очищення на очисних спорудах міського водопровідно-каналізаційного господарства м. Буськ. Відбір проб здійснювався впродовж 2023 року, при цьому використовували прості проби, які відбиралися одноразово в об'ємі, достатньому для проведення лабораторного аналізу.

У склянку з боросилікатного скла типу "пайпекс" відбирали проби води. Причому весь посуд, який використовувався при відборі та зберіганні проб, попередньо ретельно мили хромовою сумішшю. Перед безпосереднім відбором проб посуд кілька разів промивали тією ж водою, що призначалася для аналізу.

Впродовж 12 годин з моменту відбору аналізували відібрані проби води, з необхідності частину з них зберігали в холодильнику та консервували згідно з вимогами загальноприйнятих методик (таблиця 2.8) [7].

Таблиця 2.8 – Способи підготовки проб води

Компонент, властивість	Спосіб підготовки	Термін аналізу	Особливості відбору і зберігання
рН	Не консервується	1. під час відбору проб 2. упродовж 6 годин	Посудину заповнити повністю, не нагрівати
Твердість	Не консервується	Упродовж 2 діб	
Кислотність	Не консервується	Посудину заповнити повністю, не нагрівати	Посудину заповнити повністю, не нагрівати
Сульфати	Не консервується	Упродовж 2 діб	
Хлориди	Не консервується	Упродовж 2 діб	
Лужність	Не консервується	Посудину заповнити повністю, не нагрівати	
Нафтопродукти	Не консервується	Упродовж 1 доби	

В таблиці 2.9 вказані методики за якими проводили дослідження.

Таблиця 2.9 – Методи проведення досліджень

Назва показника	Нормативні документи
Органолептичні показники	
Колір	ДСТУ ISO 7887:2003 Якість води. Визначення та дослідження забарвленості (ISO 7887:1994, IDT)
Мутність	ДСТУ ISO 7027:2003 Якість води. Визначення каламутності (ISO 7027:1999, IDT)
Запах	ГОСТ 3351-74 Вода питна. Методи визначення смаку,запаху, забарвленості й каламутності
Присмак	
Мікробіологічні показники	
Колі-індекс	
Мікробне число	
Фізіологічні показники	
Мінералізація загальна	
Твердість загальна	ГОСТ 4152-72 Вода питна. Метод визначення загальної твердості.
Лужність загальна	ДСТУ ISO 9963-1:2007 Якість води. Визначення лужності. Частина1. Визначення загальної та часткової лужності (ISO 9963-1:1994, IDT)
Магній	ДСТУ ISO 6059:2003 Якість води. Визначення сумарного вмісту кальцію і магнію. Титриметричний метод із застосуванням етилендіамінтетраоцтової кислоти (ISO 6059:1984, IDT)
Флуор	ГОСТ 4386-89 Вода питна. Метод визначення масової концентрації фторидів
Гідрохімічні показники	
Сульфат-йони	ГОСТ 4389-72 Вода питна. Методи визначення вмісту сульфатів
Хлорид-йони	ДСТУ ISO 9297:2007 Якість води. Визначення хлоридів. Титрування нітратом срібла із застосуванням хромату як індикатору (метод Мора) (ISO 9297-2:1989, IDT)
Нітроген амонійний	ДСТУ ISO 7150-1:2003 Якість води. Визначення амонію.Частина 1. Ручний спектрометричний метод (ISO 7150-1:1984, IDT)
Нітрити	ДСТУ ISO 6777:2003 Якість води. Визначення нітритів спектрометричним методом молекулярної адсорбції (ISO 6777:1984, IDT)
Нітрати	ДСТУ ISO 7890-1:2003. Якість води. Визначення нітрату. Частина 1.Спектрометричний метод із застосуванням 2,6-диметилфенолу (ISO 7890-1:1986, IDT)

	продовження табл. 2.9
Окиснюваність	ГОСТ 23268.12-78 Води мінеральні питні лікувальні, лікувально-столові і природні столові. Метод визначення перманганатної окиснюваності
Ферум	ГОСТ 4011-72 Вода питна. Методи визначення масової концентрації загального заліза
Манган	ГОСТ 4974-72 Вода питна. Метод визначення вмісту марганцю
Купрум	ГОСТ 4388-72 Вода питна. Метод визначення масової концентрації міді
Кальцій	ДСТУ ISO 6058:2003 Якість води. Визначення кальцію. Титриметричний метод із застосуванням етилендіамінтетраоцтової кислоти (ISO 6058:1984, IDT)

Затверджений перелік речовин та їх гранично-допустимі концентрації, що можуть надходити зі зворотними водами до річки Західний Буг, наведено в таблиці 2.10 [11].

Таблиця 2.10 – Гранично-допустимі концентрації речовин, що попадають із зворотними водами в річку Західний Буг

Показник	Граничні норми (вимоги),мг/л
Завислі речовини	10
ХСК	30,15
БСК (повне)	15,1
Мінералізація	934,37
Сульфати	31,68
Хлориди	347,19
Азот амонійний	0,48
Нітрати	24,00
Нітроти	0,68
Фосфати	10,0
Нафтопродукти	0,0072
Натрій (Na^+)	110,5
Магній (Mg^{2+})	9,6
Кальцій	96,0
СПАР	0
Залізо (заг.)	0,4

Затверджені характеристики зворотних вод, що скидаються у річку Західний Буг, включають наступні показники: повна відсутність плаваючих домішок; запах і присмак води не перевищують показник 26; прозорість води становить не менше ніж 10 см; температура – не вище 5 °С; реакція середовища (рН) знаходиться в межах від 6,5 до 8,5; вміст розчиненого кисню – не менше 4 мг/л; вміст коліфагів – менше 100 в 1 л; лактопозитивні кишкові палички – менше 10 000 в 1 л; життєздатні яйця гельмінтів повинні бути відсутні [11].

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Якісна характеристика зворотних вод Буського підприємства водопровідно-каналізаційного господарства

В таблиці 3.1. наведена якісна характеристика стічних вод Буського підприємства водопровідно-каналізаційного господарства за 2023 рік, у таблицях 3.2 та 3.3 за 2024 рік (осінній період). У таблиці 3.4. подано фактичні та затверджені показники складу і скидів речовин у зворотних водах підприємства.

Часточки неорганічного та органічного походження становлять грубу дисперсну завись, які можна побачити неозброєним оком і які частково або повністю осідають протягом 5–6 годин при відстоюванні води [7]. У досліджуваних зразках стічних вод концентрація завислих речовин становила 16,5 мг/л (25.06.2023) та 14,8 мг/л (04.07.2023), що не перевищує встановлених гранично-допустимих концентрацій (ГДК). У 2024 році концентрація завислих речовин стабільно становила 15,0 мг/л, що відповідає граничному рівню ГДК (табл. 3.2 і 3.3).

Сумарним показником вмісту розчинених у воді речовин є сухий залишок. Його також називають загальним вмістом розчинених твердих речовин або солей, адже речовини перебувають у воді переважно у формі солей. Найпоширенішими серед них є неорганічні солі – карбонати, сульфати та хлориди магнію, кальцію, натрію та калію, а також велика кількість органічних речовин [12]. У відібраних у 2023 році пробах зворотної води підприємства концентрація сухого залишку становила 923,00 та 894,96 мг/л, що не перевищує гранично допустимих норм (табл. 3.1).

Нітроген (азот) є одним із основних елементів, необхідних для життєдіяльності всіх живих організмів. У природі, зокрема у водоймах, постійно відбувається кругообіг сполук нітрогену, що охоплює численні процеси як у живій, так і в неживій природі. Внаслідок розкладу білкових

речовин у водоймах утворюється амоніак, який поступово окислюється до нітритів, а згодом – до нітратів. Основними джерелами забруднення природних вод аміаком є тваринницькі комплекси, тоді як нітратами – поверхневий стік з сільськогосподарських угідь та стічні води хімічних підприємств.

Таблиця 3.1 – Якісна характеристика зворотних вод Буського підприємства водопровідно-каналізаційного господарства (2023 р.)

№ п/п	Склад зворотних вод	Одиниці вимірювання	Затверджені ГДК	Дата відбору проб	
				25.06.23	4.07.23
1.	Завислі речовини	мг/л	21,74	16,5	14,8
2.	Мінералізація	мг/л	1000	923,00	894,96
3.	Азот амонійний	мг/л	0,39	3,0	1,9
4.	Амоній	мг/л	0,50	18,71	-
5.	Нітрати	мг/л	1,62	2,33	0,075
6.	Нітрити	мг/л	0,05	0,23	0,051
7.	Фосфати	мг/л	3,12	4,57	3,1
8.	Хлориди	мг/л	142	167,4	110,2
9.	Сульфати	мг/л	73,0	77,9	71,04
10.	Нафтопродукти	мг/л	0,05	0,10	0,22
11.	БСК ₅	мг/л	2,0	15,0	14,2
12.	ХСК	мг/л	30,0	79,5	76,0
13.	Залізо загальне	мг/л	0,30	1,28	0,15
14.	СПАР	мг/л	0,2	0,23	0,20
15.	рН	од.рН	6,5-9,0	7,8	7,32
16.	Колір	-	-	сірий	жовтуватий
17.	Запах	бал	1,0	5,0	1,0
18.	Прозорість	см	25,0	20,0	15,0

Таблиця 3.2 – Якісна характеристика зворотних вод Буського підприємства водопровідно-каналізаційного господарства (2024 р.)

№ п/п	Склад зворотних вод	Затверджені ГДК	Дата відбору проб		
			08.05.24	03.09.24	14.11.24
1.	рН, од. рН	6,5-9,0	7,55	7,49	7,50
2.	ХСК, мг/л	30,0	54,0	54,3	51,3
3.	БСК ₅ , мг/л	2,0	13,8	14,1	12,1
4.	Азот амонійний, мг/л	0,39	0,49	0,67	0,45
5.	Хлориди, мг/л	142,0	120,0	124,0	116,0
6.	Нітрати, мг/л	1,62	1,29	1,38	1,12
7.	Нітрити, мг/л	0,05	0,085	0,04	0,05
8.	Завислі речовини, мг/л	15,0	15,0	15,0	14,0
9.	Сухий залишок, мг/л	841,0	771,0	767,0	736,0
10.	Сульфати, мг/л	73,0	64,7	64,0	69,0
11.	Нафтопродукти, мг/л	0,05	0,10	0,12	0,08
12.	Залізо загальне, мг/л	0,30	0,19	0,15	0,15
13.	Фосфати, мг/л	3,3	3,11	2,95	2,84
14.	СПАР, мг/л	0,23	0,1	0,1	0,01
15.	Колір	-	сірий	сірий	жовтуватий
16.	Запах, бал	1,0	3,0	5,0	1,0
17.	Прозорість, см	25,0	20,0	25,0	10,0

Порушення функціонування водних екосистем і бурхливий розвиток синьо-зелених водоростей спричиняють сполуки Нітрогену. Наявність останніх дає змогу визначити час надходження забруднених амоніачними речовинами стічних вод [7, 11]. У пробах стічних вод Буського підприємства водопровідно-каналізаційного господарства концентрація амонійного азоту становила 7,6 гранично допустимих концентрацій (ГДК) при відборі 25.06.2023 та 4,8 ГДК – при відборі проби 04.07.2023. 30,37 г/год склала потужність викиду амонійного азоту.

Таблиця 3.3 – Якісна характеристика зворотних вод Буського підприємства водопровідно-каналізаційного господарства (осінь 2024 р.)

№ п/п	Склад зворотних вод	Затверджен і ГДК	Дата відбору проб		
			03.09.24	10.10.24	14.11.24
1.	рН, од. рН	6,5-9,0	7,49	7,55	7,50
2.	ХСК, мг/л	30,0	54,3	54,0	51,3
3.	БСК ₅ , мг/л	15,0	14,1	13,8	12,1
4.	Азот амонійний, мг/л	0,56	0,5	0,49	0,45
5.	Хлориди, мг/л	142,0	124,0	120,0	116,0
6.	Нітрати, мг/л	1,62	1,38	1,29	1,12
7.	Нітрити, мг/л	0,05	0,04	0,05	0,05
8.	Завислі речовини, мг/л	15,0	15,0	15,0	14,0
9.	Сухий залишок, мг/л	841,0	767,0	771,0	736,0
10.	Сульфати, мг/л	73,0	64,0	64,7	69,0
11.	Нафтопродукти, мг/л	0,05	0,12	0,03	0,08
12.	Залізо загальне, мг/л	0,30	0,15	0,19	0,15
13.	Фосфати, мг/л	3,3	2,95	3,11	2,84
14.	СПАР, мг/л	0,23	0,1	0,1	0,01
15.	Колір	-	сірий	сірий	жовтуватий
16.	Запах, бал	1,0	5,0	5,0	1,0
17.	Прозорість, см	25,0	25,0	20,0	10,0

Відзначено підвищений вміст амонійного азоту у всіх пробах, відібраних впродовж 2024 року:

- 08.05.2024 — 0,49 мг/л (1,26 ГДК);
- 03.09.2024 — 0,67 мг/л (1,71 ГДК);
- 14.11.2024 — 0,45 мг/л (1,15 ГДК).

У стічних водах підприємства концентрація нітратів (NO_3^-) була суттєво вищою лише у пробі від 25.06.2023 – 2,33 мг/л (1,44 ГДК). Також зафіксовано підвищений вміст нітритів (NO_2^-) у пробах:

- 0,23 мг/л (4,6 ГДК) – 25.06.2023;
- 0,085 мг/л (1,7 ГДК) – 08.05.2024.

Таблиця 3.4 – Фактичні і затверджені склад і скиди речовин у зворотних водах Буського підприємства водопровідно-каналізаційного господарства

№ п/п	Показники складу зворотних вод	Фактичні концентрації, мг/л	Фактичні скиди, г/год	Затверджені допустимі концентрації, мг/л	Затверджені ГДС, г/год	Скиди перераховані в т/рік (оціночні)
1.	Зав. речовини	15,75	169,01	15,07	418,34	3,665
2.	Мінералізація	841,6	9030,87	841,60	23362,76	204,658
3.	Азот амонійний	2,83	30,37	0,56	15,55	0,136
4.	Нітрати	1,62	17,38	1,62	44,97	0,394
5.	Нітрити	0,05	0,00	0,05	1,39	0,012
6.	Фосфати	3,30	35,41	3,30	91,61	0,802
7.	Хлориди	142,00	1523,74	142,00	3941,91	34,531
8.	Сульфати	73,00	783,33	73,00	2026,48	17,752
9.	Нафтопродукти	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
12.	БСК ₅	16,23	174,16	15,00	416,40	3,648
13.	ХСК	77,50	831,62	60,00	1665,60	14,591
14.	Залізо загальне	0,20	2,15	0,20	5,55	0,049
21.	СПАР	0,23	2,47	0,23	6,38	0,056

Одним із найважливіших біогенних елементів є Фосфор. Рослинні та тваринні організми споживають його сполуки, а після їх загибелі речовини фосфору знову повертаються у навколишнє середовище.

У водоймах підвищена концентрація сполук Нітрогену та Фосфору є причиною їх евтрофікації. У водойми сполуки Фосфору надходять разом зі стічними водами виробництв ортофосфатної кислоти та її солей, суперфосфату; з поверхневими водами, які їх змивають із полів, де вони використовуються як добрива; а також із відходами та побутовими водами, що містять мийні засоби [7, 12]. При відборі проби 25.06.2023 концентрація фосфатів становила 4,57 мг/л, що відповідає 1,4 гранично допустимим концентраціям (ГДК) (табл. 3.1). 35,41 г/год складала потужність викиду фосфатів (табл. 3.4). Концентрація фосфатів не перевищувала гранично допустимих концентрацій у досліджуваних пробах, відібраних впродовж 2024 року,.

Важливою екологічною характеристикою є концентрація хлоридів (Cl^-) у водах, тому що до життя у воді з певною солоністю пристосовані різні види гідробіонтів. Більшість рослин (за винятком галофітів – рослин, прибережних зон океанів та морів) піддається стресу і може загинути при підвищенні солоності у ґрунтових водах [7,11]. Дослідження стічних вод Буського водопровідно-каналізаційного господарства впродовж 2023–2024 років показали, що вміст хлоридів-іонів коливався в межах ГДК – 110,2–167,4 мг/л, що відповідає загальному викиду 1523,74 г/год. Лише у одній пробі, відібраній 25.06.2023, зафіксовано підвищений вміст хлоридів (Cl^-) – 167,4 мг/л (1,18 ГДК).

До найпоширеніших аніонів природних вод (як солоних, так і прісних) належать сульфат-аніони (SO_4^{2-}) [7, 11]. На випуску № 1 у річку Західний Буг у досліджуваних стічних водах підприємства концентрація SO_4^{2-} не перевищувала гранично допустимих концентрацій (табл. 3.1–3.3). У пробі, відібраній 25.06.2023 спостерігалось незначне підвищення сульфат-аніонів – 77,9 мг/л при ГДК 73,0 мг/л.

Окиснюваність – це показник, який показує концентрацію у воді мінеральних та органічних речовин, які за певних умов піддаються процесу окиснення одним із сильних хімічних окиснювачів. Цей параметр є зручним комплексним показником для оцінки загального забруднення води органічними сполуками. Органічні речовини у воді різняться своєю природою та хімічними властивостями. Склад даних сполук формується як під дією біохімічних процесів, що відбуваються у водоймах, так і за рахунок атмосферних опадів, надходження підземних і поверхневих вод, стічних вод (промислових і господарсько-побутових) [8].

Важливим екологічним показником стану природних водойм є БСК₅. Це маса кисню (мг), необхідна для окиснення органічних речовин, аеробними бактеріями до вуглекислого газу та води, які містяться в одному літрі води, протягом 5 діб за відсутності світла і доступу повітря. За високої концентрації органічних речовин у воді відбувається інтенсивне розмноження аеробних бактерій, для процесів життєдіяльності яких потрібен кисень. Це може призвести до зниження концентрації розчиненого кисню, виникнення гіпоксичних умов та загибелі гідробіонтів [7].

У зворотних водах підприємства концентрація БСК₅ становила 7,5 ГДК (15,0 мг/л) при відборі проб 25.06.2023, та 7,1 ГДК (14,2 мг/л) – 04.07.2023. 174,16 г/год сягала потужність викиду за цими показниками. Підвищений вміст БСК₅ спостерігався у всіх пробах впродовж 2024 року:

- 13,8 мг/л (6,9 ГДК) – 08.05.2024;
- 14,1 мг/л (7,1 ГДК) – 03.09.2024;
- 12,1 мг/л (6,1 ГДК) – 14.11.2012.

У водотоках і водоймах, які зазнають значного антропогенного впливу, як показник вмісту органічної речовини часто використовують біхроматну окиснюваність (ХСК). Цей параметр характеризує загальний вміст відновників (органічних і неорганічних), які реагують із калій біхроматом в сульфатній кислоті (1:1) у перерахунку на кисень (мг О₂/л) [11]. ХСК застосовується для

оцінки стану водотоків і водойм, ступеня очищення побутових і промислових стічних вод, а також контролю поверхневого стоку.

ХСК у досліджуваних стоках Буського водопровідно-каналізаційного господарства становила 79,5 мг/л (2,6 ГДК) за пробою від 25.06.2023 та 76,0 мг/л (2,5 ГДК) за пробою від 04.07.2023. Відмічено підвищений вміст ХСК і в пробах, відібраних у 2024 році, де найбільший вміст становив 54,3 мг/л (1,8 ГДК).

Другим за поширеністю металом у земній корі є залізо, який потрапляє у водойми з материнської породи та ґрунту. У підземних водах міститься значна кількість феруму (II). Кар'єри з видобутку залізної руди, металургійні заводи, теплоелектростанції (ТЕС), сміттєспалювальні заводи є антропогенними джерелами заліза у довкіллі [7, 8, 12].

На випуску №1 у річку Західний Буг у досліджуваних стічних водах водопровідно-каналізаційного господарства концентрація загального заліза перевищувала затверджені гранично-допустимі концентрації (ГДК) і дорівнювала 1,28 мг/л (при ГДК – 0,3 мг/л) за пробою, відібраною 25.06.2023. 72,10 г/год становила потужність викиду заліза (затверджені норми 2,15 г/год). У пробах, відібраних у різні періоди 2024 року, вміст загального заліза не перевищувала гранично-допустимих концентрацій.

До нафтопродуктів належать продукти переробки нафти, які складаються у різних співвідношеннях переважно з аліфатичних (насичених і ненасичених) та ароматичних вуглеводнів. Вони поділяються на фракції: бензинова (лігроїн і петролейний ефір), гасову (газойль і гас) та мазут залежно від числа атомів Карбону та температури кипіння. У навколишнє середовище вуглеводні потрапляють з природних джерел (анаеробне гниття мертвих організмів, виверження вулканів, розломи земної кори та океанічного дна, виділення рослин) та антропогенних (викиди транспорту, стічні води підприємств, нафтопереробка, нафтовидобування, аварії під час транспортування нафти,) [7, 8, 11].

У стічних водах підприємства випуску №1 вміст нафтопродуктів за пробою від 25.06.2023 становив 0,10 мг/л (1,7 ГДК), а за пробою від 4.07.2023 – 0,22 мг/л (4,4 ГДК). 2,0 г/год була потужність викиду, що значно менше за затверджені гранично-допустимі норми (табл. 3.4). Відзначено підвищений вміст нафтопродуктів у всіх пробах, відібраних у 2024 році. 0,12 мг/л (2,4 ГДК) становила найвища концентрація за пробою від 03.09.2024.

Вміст сумарних поверхнево-активних речовин (СПАР) у зворотних водах випуску №1 водопровідно-каналізаційного господарства коливався в межах 0,2–0,23 мг/л (ГДК 0,2 мг/л) у пробах 2023 року, а у пробах 2024 року – від 0,01 до 0,1 мг/л.

Підсумовуючи, у стічних водах випуску №1 Буського водопровідно-каналізаційного господарства спостерігається підвищений вміст нітритів, азоту амонійного, показників біохімічного споживання кисню (БСК₅) та хімічного споживання кисню (ХСК), загального заліза (2023 рік) та нафтопродуктів.

3.2 Вплив на гідроекологічний стан річки Західний Буг діяльності Буського водопровідно-каналізаційного господарства

Від Буського водопровідно-каналізаційного господарства стічні води скидаються на лівий берег річки Західний Буг. В таблиці 3.5 представлені результати гідрохімічних досліджень води даної річки.

Концентрації таких речовин, як мінералізація, розчинений кисень, нітрати (NO_3^-), нітрити (NO_2^-), хлориди (Cl^-), фосфати (PO_4^{3-}), нафтопродукти та феноли у воді фонового та контрольного створів річки, а також у стічних водах випуску №1, знаходяться в межах гранично-допустимих концентрацій (ГДК).

Водночас вміст сульфатів (SO_4^{2-}) у воді фонового та контрольного створів був підвищеним і становив 1,31 ГДК та 1,28 ГДК відповідно, тоді як концентрація сульфатів у стічних водах випуску №1 (77,9 мг/л) не перевищувала допустимих норм.

Таблиця 3.5 – Гідрохімічні показники річки Західний Буг

№ п/п	Назва речовини	Одиниця виміру	ГДК, мг/л	Концентрації забруднень		
				фонова	контрольна	Випуск №1
1.	Плаваючі домішки	-	-	0,00	0,00	0,00
2.	Прозорість	см	25,00	18,00	17,00	20,00
3.	Запах	бал	-	0,00	0,00	0,00
4.	Температура	С°	5,00	5,00	5,00	6,00
5.	Завислі речовини	мг/л	0,75	13,50	14,00	16,00
6.	Мінералізація	мг/л	1000	639,00	640,00	852,60
7.	pH	-	6,5-8,5	7,50	7,60	7,60
8.	Розчинений кисень	мгО/л	6,0	6,56	6,50	3,84
9.	БСК ₅	мгО/л	2,0	3,00	3,20	15,00
10.	ХСК	мгО/л	15,0	9,10	10,00	76,00
11.	Залізо загальне	мг/л	0,1	0,25	0,25	0,30
12.	СПАР	мг/л	0,2	0,00	0,00	0,23
13.	Сульфати	мг/л	100	131,70	128,00	77,90
14.	Хлориди	мг/л	300	36,30	37,00	168,50
15.	Азот амонійний	мг/л	0,39	2,40	2,40	3,00
16.	Нітрити	мг/л	0,08	0,60	0,50	0,04
17.	Нітрати	мг/л	40	34,00	33,00	4,50
18.	Фосфати	мг/л	3,12	2,45	2,43	3,10
19.	Феноли	мг/л	0,001	0,000	0,000	0,000
20.	Нафтопродукти	мг/л	0,05	0,000	0,000	0,000

Концентрація розчиненого кисню у зворотних водах підприємства була меншою за 4 мг/л, що є нижче встановлених нормативів, і свідчить про зниження окиснювально-відновлювального потенціалу води.

Вміст біохімічного споживання кисню (БСК₅) у стічних водах випуску №1 досягав 7,5 ГДК, однак у воді контрольного створу за 500 м нижче за місцем скидання концентрація цього показника знижувалася до 3,2 мг/л. У

фонового створу також зафіксовано дещо підвищений вміст БСК₅ – 3,0 мг/л (1,5 ГДК).

Хімічне споживання кисню (ХСК) у зворотних водах підприємства становило 76,0 мг/л (5,1 ГДК), тоді як у контрольному створі цей показник дорівнював 10,0 мг/л і не перевищував нормативні значення.

Подібна тенденція спостерігалась і щодо вмісту заліза загального (Fe). Уже у воді фонового створу концентрація заліза загального була підвищеною і становила 2,5 ГДК (0,25 мг/л). У зворотних водах випуску №1 цей показник досягав 3,0 ГДК, тоді як у контрольному створі, розташованому за 500 м нижче за місцем скидання, концентрація заліза загального зберігалась на рівні 2,5 ГДК (0,30 мг/л).

Підвищені концентрації сполук азоту, зокрема амонійного азоту (NH₄⁺), також були зафіксовані у водах річки Західний Буг. У зворотних водах випуску №1 вміст амонійного азоту становив 3,0 мг/л (7,6 ГДК), у воді фонового створу – 2,4 мг/л (6,1 ГДК), а у контрольному створі – 2,4 мг/л (6,1 ГДК). Варто зазначити, що підвищені концентрації амонійного азоту у контрольному створі обумовлені високими показниками у воді фонового створу, що свідчить про загальне забруднення водойми на даній ділянці.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Аналіз стану охорони праці

Поліпшення умов праці є одним із резервів росту продуктивності праці, а також подальшого духовного розвитку самої людини, як безпосереднього суб'єкта створення матеріальних благ для існування і розвитку суспільства [3, 4, 10].

Основною метою реформування системи охорони праці є суттєве зниження рівня виробничого травматизму та професійних захворювань, зменшення факторів шкідливого впливу на організм працюючих та вивільнення працівників із шкідливих та важких умов праці [3].

Досвід показує, що для формування здорових і безпечних умов праці та ліквідації основних причин виробничого травматизму необхідно:

- постійно навчати безпечному виконанню виробничих операцій робітників, забезпечувати їх індивідуальними засобами захисту, проводити всі види інструктажів з охорони праці;
- забезпечувати в справному стані і постійно перевіряти технологічне і транспортне обладнання, пересувні і самохідні механізми, підйомно-транспортні та інші пристрої;
- дотримуватися правил пожежної безпеки, електро- і вибухобезпеки [6, 23].

Конституційне право громадян нашої держави на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності відображено у Законі України „Про охорону праці” [1, С.9], який був прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992 року. Дія цього закону поширюється на всі підприємства, установи і організації незалежно від форми власності і виду їх діяльності, на всіх працюючих незалежно від їх посади і рівня кваліфікації [4].

Закон закріпив гарантії прав громадян України на охорону праці на виробництві, прийняв основні положення щодо видів стимулювання роботи з

охорони праці, дії державних міжгалузевих та галузевих нормативних актів про охорону праці, затвердив структуру і порядок функціонування державного управління охороною праці, державний нагляд і громадський контроль за охороною праці, а також відповідальність працівників за порушення законодавства про охорону праці [3, 4, 10].

4.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при роботах в лабораторії

Робота в лабораторії проводиться в строгій відповідності з "Правилами влаштування і безпеки роботи в лабораторіях (відділах, відділеннях) мікробіологічного профілю", які затверджені Постановою Головного державного санітарного лікаря України від 28.01.02р. №1, а також "Правилами внутрішнього трудового розпорядження районної санепідемстанції", що затверджені головним державним санітарним лікарем Буського району 27.03.01р.

Кожний співробітник має затверджені посадові інструкції. Нові співробітники допускаються до роботи після ввідного інструктажу по техніці безпеки, особистої гігієни, санітарно-протиепідемічного режиму. За кожним співробітником закріплюється робоче місце. Перед початком роботи одягають спецодяг, який зберігається в роздягальні, окремо з верхнім одягом. Співробітники лабораторії щорічно проходять диспансеризацію. В лабораторії знаходиться укомплектована аптечка.

Робочий день в лабораторії з 9 год до 16 год 30 хв, крім понеділка з 9 год до 17 год 30 хв. Робота в суботні і вихідні та святкові дні здійснюється з письмового дозволу адміністрації.

Стан лабораторних приміщень і умови оточуючого середовища повинні бути та підтримуватися такими, що сприяють правильному виконанню вимірювань і отриманню достовірних результатів вимірювань. Керівництво та спеціалісти відділу повинні забезпечувати відсутність згубного впливу

середовища на результати вимірювань, тобто забезпечити необхідну якість вимірювань.

У виробничих приміщеннях відділу, за їх функціональним призначенням, повинні забезпечуватись дотримання відповідних технічних і ергономічних нормативів.

У лабораторних приміщеннях повинна ефективно діяти місцева механічна витяжна вентиляція.

Відбір проб, вимірювання показників безпосередньо на об'єктах повинні проводитись при умовах оточуючого середовища, що регламентовані відповідними НД та МВВ, паспортами ЗВТ і допоміжного обладнання, які застосовуються при цих операціях.

Спеціалісти відділу повинні здійснювати спостереження, контролювати та записувати умови оточуючого середовища, які можуть суттєво вплинути на якість результатів:

- температура і вологість повітря в лабораторних приміщеннях, оточуючого середовища при відборі проб повинні контролюватися перед і під час проведення робіт;
- інші показники - під час атестації робочих місць, або при виявленні підозри щодо їх можливого негативного впливу.

При необхідності в перехідний та зимовий періоди року застосовуються електрообігрівачі.

Якщо умови оточуючого середовища не відповідають нормативним значенням, проведення вимірювань, побудова градувальних характеристик, відбір проб не проводяться або призупиняються.

Для попередження перехресного, стороннього забруднення при виконанні вимірювань у виробничих приміщеннях та запобігання проведення несумісних між собою видів робіт в аналітичних приміщеннях виділені та обладнані окремі робочі місця.

При виконанні робіт спеціалісти повинні враховувати можливість перехресного забруднення, і для його попередження дотримуватись відповідної послідовності, чергування робіт.

Доступ до лабораторних приміщень повинен бути обмежений. При відсутності в приміщенні спеціалістів приміщення закриваються.

За належний санітарний і технічний стан приміщень відділу відповідає керівництво відділу. Прибирання підлог (вологе прибирання) повинна виконувати прибиральниця, прибирання лабораторних столів, ЗВТ та обладнання - спеціалісти відділу .

При виникненні невідповідності в роботі систем водозабезпечення, вентиляції, опалення, освітлення, контуру заземлення тощо складаються заявки, які за підписом керівництва відділу надсилаються до відповідних ремонтних служб на термінове проведення відповідних відновлювальних робіт.

Забороняється працювати в лабораторії одній людині, обов'язкова присутність другої особи.

Роботи, пов'язані з виділенням шкідливих летучих речовин, проводяться тільки під витяжними шафами. Кількість шкідливих речовин в лабораторії не повинна перевищувати добової норми речовин. Нагрівання і перегонка горючих речовин проводиться на закритому вогні або водяній бані із зворотнім холодильником.

Забороняється в лабораторії виливати в каналізацію їдкі, ядовиті та вогнебезпечні рідини, попередньо їх не знешкодивши.

В лабораторії забороняється приймати чи зберігати продукти харчування, пиття. Категорично забороняється – курити.

В хімічній лабораторії використовують для аналізів багато електроприладів. Забороняється працювати на несправних електроприладах, проводити самотійно їх ремонт.

В приміщенні лабораторії необхідно мати вогнегасник, пісок, покривало, запас води. При виникненні пожежі вміло їх застосовувати і дзвонити за телефоном 0-1.

При виявленні запаху газу слід відразу ж перекрити газовий кран, перевірити приміщення і викликати аварійну службу за телефоном 0-4.

Кожен працівник лабораторії повинен вміти надати потерпілому першу медичну допомогу.

Так, при пораненні склом потрібно влучити осколками із рани, обробити її йодом, перев'язати уражене місце.

При термічних опіках 1 і 2 ступені ураження місце присипати поташем (питтєвою содою), або обробити 36% етиловим спиртом.

При опіках хімічними речовинами: кислотою – обробляють рану 2% содовим розчином, лугом – обробляють слабким розчином оцтової кислоти.

При отруєнні розчином аміаку – потерпілий має пити слабкий розчин кислоти або лимонний сік, таким чином викликаючи блювання. Далі необхідно дати йому олію або масло.

При отруєнні парами сірчаної чи соляної кислот необхідно вивести потерпілого на свіже повітря.

При отруєнні сполуками срібла дати потерпілому велику кількість 1% розчину хлористого натрію.

При отруєнні сірчанним газом зробити потерпілому промивку носа, а також полоскання ротової порожнини 2% розчином Na_2CO_3 .

При ураженні електричним струмом відключити прилад від електричної сітки, зробити масаж серця, провести штучне дихання.

В кінці робочого дня виключити всі електроприлади в лабораторії, виключити вентиляцію (загальну і місцеву), а також перевірити і відключити газ, воду, світло.

Співробітники лабораторії повинні працювати в спецодязі (білі халати). За працю в шкідливих умовах колектив лабораторії має отримувати молоко, а також певний процент надбавки до зарплати [3, 4, 10].

ВИСНОВКИ

1. Господарсько-побутові стічні води міста Буськ та селища Красне-2 надходять на каналізаційні очисні споруди, де відбувається їх біологічна очистка.

2. Від Буського водопровідно-каналізаційного господарства стічні води потрапляють на лівий берег річки Західний Буг. За попередні п'ять років середній річний фактичний обсяг скиду стічних вод становив 243,17 тис м³ за рік (27,76 м³ за годину).

3. Для водоприймача (річки Західний Буг) асимілююча спроможність вичерпна по наступних речовинах: хімічне споживання кисню (ХСК), сульфати, азот амонійний, залізо загальне. Концентрація таких речовин у воді річки як сухий залишок, біохімічне споживання кисню (БСК₅), хлориди, нітрати, фосфати, СПАР та нафтопродукти нижче ГДК загального рибогосподарського користування.

4. Впродовж 2023-2024 років відзначено високий вміст завислих речовин, азоту амонійного, нітритів, БСК₅, ХСК, заліза загального та нафтопродуктів у стічних водах Буського підприємства водопровідно-каналізаційного господарства (випуск №1).

5. У пробах води, відібраної в контрольному створі річки Західний Буг (500 м від випуску №1) зафіксовано підвищені концентрації завислих речовин, сульфатів, азоту амонійного, нітритів, ХСК та заліза загального.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Буравльов Є.П. Копаниця О.Б. Моніторинг сучасного водокористування. Проблеми природокористування і охорони навколишнього середовища. 2006, № 13. С. 91-97.
2. Білявський Г.О., Фурдуй І.Ю., Костіков І.Ю. Основи екології: Підручник. 2-ге вид. К.: Либідь, 2005. 408 с.
3. Гаврик Є.О. Охорона праці. К. : Ніка-Центр, 2003. 280 с.
4. Гадзюк М. П., Желібо Є. П., Халішовський М. О. Основи охорони праці. Підручник. К: Каравела, 2007. 384 с.
5. Довідник проектувальника. Каналізація населених пунктів та промислових підприємств.
6. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація: Проектування зовнішніх мереж та споруд
https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-1045_25.
7. Василенко О. А. Водовідведення та очистка стічних вод міста. Курсове і дипломне проектування. Приклади та розрахунки : навч. посібник. Київ. Харків : КНУБА, ХНУБА, 2012, 572 с.
8. Водопостачання, водовідведення та якість води. К. Вища школа, 2005. 671с.
9. Епоян С. М. Фізико-хімічні та біологічні методи очистки стічних вод / Навчальний посібник. Харківський національний університет будівництва та архітектури. Харків, 2012. 447 с.
10. Жидецький В.С. Практикум з охорони праці. Навчальний посібник / Джигирей В.С., Сторожук В.М. Львів, 2000. 352 с.
11. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник / К.: Вища школа, 2005. 671 с.
12. Запольський А.К. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / Мешкова-Клименко Н.А., Астрелін І.М., Брик М.Т., Гвоздяк П.І., Князькова Т.В. К.: «Лібра», 2000. 552 с.
13. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод: навчальний посібник. Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. 622 с.

14. Кононцев С. В. Екологічна біотехнологія очищення стічних вод та культивування кормових організмів: Монографія. Рівне: НУВГП, 2011. 151 с.
 15. Мальований М. С., Петрушка І. М. Очищення стічних вод природними дисперсними сорбентами / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Національний університет «Львівська політехніка». Львів, видавництво Львівської політехніки, 2012. С. 160-174.
 16. Мацнєв А.І. Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля / Проценко С.Б., Саблій Л.А. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2000. 504 с.
 17. Панасюк І. В. та ін. Довідник сучасних технологій з очищення природної і стічної води та обладнання / Київський національний університет технологій та дизайну. Київ: Медінформ, 2016. 245. С. 231-234.
 18. Петровська М. А. Охорона вод (санітарні норми і правила): навчальний посібник. Львів, Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка, 2005. 205 с.
 19. Петрушка І.М. Раціональне використання природних ресурсів у технології очищення стічних вод / І.М. Петрушка, О.І. Мороз, К.І. Петрушка // Економіка і суспільство, 2018. Випуск, 15. С. 585-589.
 20. Положення “Про порядок розробки і встановлення лімітів на скиди забруднювальних речовин у поверхневі води місцевого значення, комунальні та відомчі системи каналізації та на розміщення відходів”.
 21. Правила приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-18#Text>.
 22. Правила охорони поверхневих вод <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0002400-91#Text>
 23. Правила користування системами комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України.
-

- 24.Саблій Л. А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: Монографія. Рівне: НУВГП, 2013. 292 с.
- 25.Саблій Л.А. Обладнання та проектування в біоенергетиці та водоочищенні та управління безпекою праці / Бунчак О.М., Жукова В.С., Россінський В.М. // Підручник для студ. ВНЗ спец. «Біотехнології та біоінженерія» рекомендованою радою НТУУ «КПІ», Рівне: НУВГП, 2018. 356 с.
- 26.Смирнов В. О., Білецький В. С. Очищення стічних вод / Фізичні та хімічні основи галузевого виробництва: Навчальний посібник. «Новий Світ-2000», ФОП Піча С. В., 2022. С. 148.
- 27.Хільчевський В. К. Водопостачання і водовідведення: гідроекологічні аспекти / Підручник. К.: ВПЦ «Київський університет», 1999. С 319.
- 28.Шандрович В. Т. Ефективність процесу апамтох для очищення стічних вод від азотовмісних сполук / Мальований М. С., Мальований А. М. // Екологічна безпека, 2014. Вип. 2. С.114-118.
- 29.Шевченко А. О. Особливості проектування очисних споруд каналізації молокопереробних підприємств / Мельник Д. В., Мясоєдов О. Ю. // 68 науково-технічна конференція Харківського національного університету будівництва та архітектури, Харків, 26-28 лютого 2013.
- 30.Шматько В. Г., Нікітін Ю. В. Екологія і організація природоохоронної діяльності / Навчальний посібник. К.: КНТ, 2006. 304 с.
- 31.Щорічна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області. Львів, 2024. 268 с.
-
-