

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра екології

Допускається до захисту

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

доцент, к.б.н. Хірівський П.Р.

наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

*магістр*

(рівень вищої освіти)

на тему «Оцінка якості стічних вод каналізаційних очисних споруд  
м. Перемишляни та стан гідроекосистеми річки Гнила Липа та розробка  
заходів щодо мінімалізації їх впливу»

виконав студент VI курсу, групи Еко-61

спеціальності 101 «Екологія»

Козак Богдан Романович

Керівник Г.А. Лисак

Консультант Ю.О. Ковальчук

Дубляни 2024

**Міністерство освіти і науки України**  
**Львівський національний університет природокористування**

Факультет агротехнологій та екології  
Кафедра екології  
Рівень вищої освіти «Магістр»  
Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

доцент, к.б.н.

Хірівський П.Р.

\_\_\_\_\_ 2024 р.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

**ЗАВДАННЯ**

на кваліфікаційну роботу студента

Козака Б.Р.

1. Тема роботи: «Оцінка якості стічних вод каналізаційних очисних споруд м. Перемишляни та стан гідроекосистеми річки Гнила Липа та розробка заходів щодо мінімалізації їх впливу»

Керівник кваліфікаційної роботи Лисак Галина Антонівна, кандидат біологічних наук, доцент \_\_\_\_\_

Затверджені наказом по університету від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 р. № \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ 2023 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

методика проведення досліджень, план написання роботи, список літератури, кліматичні показники, гідрологічна характеристика

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

Вступ

Розділ 1. Поняття та загальна характеристика стічних вод

Розділ 2. Характеристика та відомості про місто Перемишляни як об'єкту оцінки якості стічних вод

Розділ 3. Екологічний стан річки Гнила Липа та його вплив на екосистему України

Розділ 4. Заходи щодо мінімалізації впливу стічних вод річки Гнила Липа на гідроекосистему України

Розділ 5. Охорона праці та захист населення в надзвичайних ситуаціях на каналізаційних очисних спорудах міста Перемишляни

Висновки

Рекомендації

Бібліографічний список

5. Перелік графічного матеріалу: таблиці, графічні малюнки та фотознімки річки Гнила Липа.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	Лисак Г.А. доцент кафедри екології		
	Ковальчук Ю.О. доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

#### Календарний план

№п /п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	При- мітка
1	Розділ 1. Поняття та загальна характеристика стічних вод; Розділ 2. Характеристика та відомості про місто Перемишляни як об'єкту оцінки якості стічних вод;		
2	Розділ 3. Екологічний стан річки Гнила Липа		

	та його вплив на екосистему України; Розділ 4. Заходи щодо мінімалізації впливу стічних вод річки Гнила Липа на гідроекосистему України		
3	Розділ 5. Охорона праці та захист населення в надзвичайних ситуаціях на каналізаційних очисних спорудах міста Перемишляни; Висновки		

Студент \_\_\_\_\_ Козак Б.Р.  
(підпис)

Керівник дипломної роботи  
\_\_\_\_\_ Г.А. Лисак  
(підпис)

**ЗМІСТ**

ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. Поняття та загальна характеристика стічних вод.....	
1.1 Тлумачення, склад та властивості стічних вод.....	
1.2 Класифікація забруднення стічних вод.....	
1.3 Каналізаційні очисні споруди та їх значення.....	
1.4 Важливі та основні показники ступеня забруднення стічних вод.....	
РОЗДІЛ 2. Характеристика та відомості про місто Перемишляни як об'єкту оцінки якості стічних вод.....	
2.1 Загальна інформація про екологічні та соціально-культурні умови міста Перемишляни.....	
2.2 Природно-кліматичні умови досліджуваного регіону.....	
2.3 Оцінка ситуації водопостачання та водовідведення у Перемишлянах....	
РОЗДІЛ 3. Екологічний стан річки Гнила Липа та його вплив на екосистему України.....	
3.1 Загальна характеристика про річку Гнила Липа.....	
3.2 Наслідки стану річки Гнила Липа для ґрунту в Україні.....	
РОЗДІЛ 4. Заходи щодо мінімалізації впливу стічних вод річки Гнила Липа на гідроекосистему України.....	
4.1 Методи очищення стічних вод.....	
4.2 Основні заходи для покращення якості стічних вод.....	
РОЗДІЛ 5. Охорона праці та захист населення в надзвичайних ситуаціях на каналізаційних очисних спорудах міста Перемишляни.....	
5.1 Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони на досліджуваному об'єкті.....	
5.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.....	
5.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....

**ВСТУП**

**Актуальність теми кваліфікаційної роботи.** Україна вважається екологічно багатою державою, яка має неймовірну природну красу та різноманітним ландшафтом. Вона має великі запаси земель і також вод, а тому важливо правильно доглядати за природними компонентами щоб зберегти чисте та притаманне для здорового життя повітря навколишнього середовища.

На жаль, на сьогоднішній день досить актуальною проблемою всього світу є забруднення довкілля. Дослідники вважають, що однією із найважливіших екологічних проблем України є саме засмічення вод, яке спричиняється промисловістю, сільським господарством та побутовими відходами. Ця проблема негативно впливає на широкий спектр явищ, а саме на: здоров'я людей, стан довкілля та ґрунту, а також на економіку держави та інші явища (ширше дане питання розкривається у РОЗДІЛІ 1 даної роботи).

В екологічній літературі зазначається, що основними джерелами забруднення є:

- промислові підприємства, бо вони скидають у водойми стічні води, які містять у своєму складі різні забруднюючі речовини, такі як органічні, мінеральні солі, важкі метали та органічні сполуки;
- сільськогосподарські підприємства, бо вони вносять у ґрунт хімічні добрива і засоби захисту рослин, які можуть потрапляти у водойми з поверхневим стоком;
- побутові підприємства, бо вони скидають в каналізацію побутові стічні води, які містять у своєму складі різного виду забруднюючі речовини.

В Україні діє законодавство, яке регулює питання охорони вод. Це законодавство передбачає, що всі підприємства, які скидають стічні води в природні водойми, повинні мати очисні споруди. Однак, стан цих очисних споруд в Україні залишається незадовільним, і багато з них не забезпечують належне очищення стічних вод. А тому, я вважаю, що це питання слід розглядати чітко та широко для того щоб, все-таки, зрозуміти як можна вирішити цю проблему та уникнути її розширення на території нашої держави.

**Метою кваліфікаційної роботи** є розгляд поняття та впливу стічних вод у місті Перемишляни та в Україні загалом, а також головне питання про способи та заходи щодо мінімізації впливу цих вод на гідроекосистему України.

Керуючись метою роботи необхідно вирішити наступні **завдання**:

1. Розкрити поняття та види стічних вод.
2. Вивчити значення каналізаційних очисних споруд для очищення стічних вод.
3. Проаналізувати якість стічних вод у місті Перемишляни (зокрема, що стосується водопостачання та водовідведення).
4. Охарактеризувати стан гідроекосистеми річки Гнила Липа.
5. Оцінити вплив забруднення стічних вод на якість води загалом.
6. Визначити основні методи очищення стічних вод та проаналізувати їх.
7. Ознайомитись з законодавчою базою щодо питання охорони вод, захисту цивільної оборони та населення у надзвичайних ситуаціях.

**Об'єкт дослідження**: стічні води, а також каналізаційні споруди, які використовуються для їх очищення та скидання у водойми України.

**Предмет дослідження**: особливості чинних нормативно-правових екологічних актів України, що стосуються охорони вод та захисту населення.

**Методи дослідження**: для розв'язання поставлених завдань варто застосовувати комплекс методів наукового пізнання, а саме:

- загальні (порівняння, узагальнення, системно-структурний)
- спеціальні (формально-логічний) та інші.

**Наукова новизна** досліджуваної теми полягає у розробці нових та вдосконаленні методів очищення стічних вод за допомогою аналізу наявних в Україні заходів, що стосуються зменшення забруднень води.

Для вирішення названих завдань, використовується стратегічна екологічна оцінка міста Перемишляни та Пояснювальна записка до детального плану території міста Перемишляни.



**Структура роботи:** робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків, рекомендацій та бібліографічного списку.

## **РОЗДІЛ 1.**

### **Поняття та загальна характеристика стічних вод**

#### **1.1 Тлумачення, склад та властивості стічних вод**

Аналізуючи ряд тлумачень Фармацевтичної енциклопедії, природничої літератури та законодавство України варто зазначити декілька розумінь поняття «стічні води»:

- по-перше, під **стічними водами** розуміють води, які відводяться після використання у побутовій або виробничій діяльності людини шляхом водовідведення (сукупність санітарних заходів і технічного обладнання, що забезпечує видалення стічних вод за межі промислового підприємства);
- по-друге, **стічні води** - це води, що утворилися в процесі господарсько-побутової і виробничої діяльності, а також відведені з забудованої території, на якій вони утворилися внаслідок випадання атмосферних опадів;
- по-третє, науковці вважають, що поняття **«стічні води»** є досить широким, а тому включає в себе різні за складом та хімічними властивостями води, які призначені для використання людьми задля їх побутових і технологічних потреб;
- по-четверте, згідно з статтею 1 Водного Кодексу України, **вода стічна** - вода, що утворилася в процесі господарсько-побутової і виробничої діяльності (крім шахтної, кар'єрної і дренажної води), а також відведена з забудованої території, на якій вона утворилася внаслідок випадання атмосферних опадів.

На мою думку, найбільш доцільним розуміння буде саме це, що закріплене на законодавчому рівні, адже воно цілісно розкриває суть поняття і показує його значення у водному законодавстві України.

**Історична цікавинка!** Враховуючи вищевказані мною поняття «стічних вод», слід зазначити цікавий факт, що дане поняття не має конкретного винахідника, а тому воно тлумачиться різними науковцями, дослідниками і безперечно законодавцями.

Історично, досліджуване поняття виникло в давнину, коли люди почали використовувати воду для промислових та господарських потреб. Саме після цього, у процесі використання вода почала забруднюватися та її необхідно було відводити від населених пунктів.

У 18 столітті в Європі розпочався бурхливий розвиток промисловості. Це і спричинило значне зростання кількості стічних вод. У 19 столітті почали розробляти методи очищення стічних вод. Перші методи очищення були простими та не дуже ефективними, але вони все ж дозволяли зменшувати забруднення навколишнього середовища.

Удосконалення методів очищення стічних вод розпочалося в 20 столітті. З цього часу розробники почали застосовувати більш ефективні технології, які відповідно і повпливали на якість стічних вод.

Але, вважається, що по сьогоднішній день, не винайдено жодних технологій, які могли б повністю забезпечити очищення стічних вод, які потім викидаються у водойми України.

Для того аби розкрити та оцінити склад **стічних вод**, а також розробити ефективні методи їх очищення, варто зазначити, що за загальним правилом їх **класифікують** на:

- господарсько-побутові стічні води, які утворюються в результаті використання води в побуті та на підприємствах сфери обслуговування;
- виробничі стічні води, які утворюються в результаті технологічних процесів на підприємствах;
- атмосферні стічні води, які утворюються в результаті випадання атмосферних опадів.

Окрім зазначених мною вище, основних критеріїв класифікації стічних вод, існують ще додаткові:

- зливні води, які утворюються в результаті скидання дощових, талих і поверхневих вод;

- сільськогосподарські стічні води, які утворюються в результаті використання води в сільському господарстві;
- медичні стічні води, які утворюються в результаті медичної діяльності.

Також, у літературі розрізняють види стічних вод за складом:

- органічні стічні води, які містять органічні речовини, що можуть розкладатися на мікроорганізми. До таких належать: шахтні, кар'єрні та води гідромеханізації;
- неорганічні стічні води, які містять неорганічні речовини, що відповідно не можуть розкладатися на мікроорганізми. До таких відносять: виробничі стічні води, які містять важкі метали, кислоти, луги та інші хімічні речовини.

За властивостями стічні води поділяють на:

- забруднені стічні води, які містять забруднюючі речовини, що в подальшому негативно впливають на стан навколишнього середовища;
- очищені стічні води, які містять кількість забруднюючих речовин, що може відповідати встановленим нормативам відповідного рівня чистого довкілля.

Так от, аналізуючи вище зазначені критерії класифікації та саме види стічних вод, можна виокремити склади кожного із видів.

**Щодо складу господарсько-побутових стічних вод**, то вони включають в себе основні чотири компоненти:

- 1) насамперед, це органічні речовини, які становлять більшу половину вод цього виду ( за попередніми дослідженнями – близько 58% від загальної кількості забруднень). До таких слід назвати:
  - розчинні органічні речовини, які надходять із питною водою, косметикою та миючими засобами;
  - нерозчинні органічні відносини, які надходять з волоссям, фекаліями, тощо;

- білки, жири, вуглеводи, які надходять у стічні води з харчовими відходами, пранням та миттям;

2) мінеральні солі, які становлять 42% від загальної кількості забруднень.

До них відносять:

- Аніони: Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>;

- Катіони: Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>;

3) важкі метали, які містяться в господарсько-побутових стічних водах у незначних концентраціях:

- Pb, Hg, Cd, Cu, Zn, Ni, Cr, Mn;

4) а також не менш важливі органічні розчинники, які містяться в господарсько-побутових стічних водах, але в мінімальній кількості, зокрема це:

- ацетон, бензин, гас, ксилол та інші.

Важливо звернути увагу на те, що склад господарсько-побутових стічних вод може змінюватися в залежності від характеру побутової діяльності та населеного пункту.

Наприклад, в населених пунктах, які мають широко розвинену промисловість, в господарсько-побутових стічних водах може бути більша кількість металів, а в населених пунктах з сільським господарством – відповідно більша кількість органічних речовин. Додатково, надаю змогу ознайомитись з Таблицею №1, у якій вказано про розподіл відсотків щодо вмісту органічних та мінеральних речовин у забруднених господарсько-побутових стічних водах.

Забруднення	Розподіл, у відсотках (%)			
	розчинні	нерозчинні	колоїдні	у вигляді

		(осад)		суспензії
Органічні	20	15	8	15
Мінеральні	30	5	2	5

*Таблиця 1.1.1 ( вміст органічних та мінеральних забруднень в господарсько-побутових стічних водах)*

Щодо складу виробничих стічних вод, їхніми основними п'ятьма компонентами є наступні:

1) органічні речовини, які становлять близько 60-70% від загальної кількості забруднень.

До таких належать: речовини, які утворюються розкладання сировини та матеріалів, що використовуються в технологічному процесі та речовини, що утворюються в результаті використання реагентів і розчинників;

2) неорганічні речовини, які становлять 30 - 40% від загальної кількості забруднень.

До них відносять:

- Аніони: Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, F<sup>-</sup>, CN<sup>-</sup>;
- Катіони: Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Al<sup>3+</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>;

3) важкі метали, які містяться у виробничих стічних водах у значних концентраціях:

- Pb, Hg, Cd, Cu, Zn, Ni, Cr, Mn;

4) радіоактивні речовини, які утворюються в атомній промисловості;

5) хімічні речовини, які містяться у виробничих стічних водах, у вигляді кислот, пестицидів та луг.

Так от, в залежності від виду промисловості, склад виробничих стічних вод може теж відрізнятися.

Наприклад, у хімічній промисловості переважатимуть органічні речовини, а у металургійній – важкі метали.

Щодо **складу атмосферних стічних вод**, то він вважається найлегшим для аналізу та розуміння, адже містить в собі легкі три компоненти:

- 1) пилові часточки, які становлять близько 50-70% від загальної кількості забруднень, які в свою чергу складаються із органічних речовин, металів та мінеральних речовин;
- 2) бруд та сміття, які становлять 20-30% від загальної кількості забруднень. Вони складаються з пластмаси, гуми та інших подібних речовин;
- 3) хімічні речовини, які становлять найменшу частку у складі атмосферних стічних вод, але відіграють важливу роль, а саме це: кислоти, луги, солі та пестициди.

Визначення складу певного роду атмосферних стічних вод залежить від низки факторів:

по-перше, від клімату;

по-друге, від чистоти атмосфери;

по-третє, від наявності промислових підприємств у відповідному населеному пункті.

Підсумовуючи, вважаю за потрібне сказати, що стічні води можуть містити в собі різноманітні речовини, які відповідно здатні забруднювати навколишнє середовище, а тому для того щоб визначити склад певного виду стічних вод потрібно проводити низку хімічних та фізичних досліджень.

Розкриваючи питання властивостей стічних вод, можна пригадати їх основні **характеристики**:

Важливою характеристикою стічних вод є ступінь рівномірності їх утворення і водовідведення.

Двома додатковими характеристиками є:

- види забруднень і їх вміст у стічних водах, що характеризується концентрацією забруднень (вимірюється в міліграмах на літр або ж грамах на метр кубічний);

- кількість стічних вод, що характеризується витратою (вимірюється в літрах за секунду, або метрах кубічних за годину, або метрах кубічних за добу).

Так от, закриваючи питання тлумачення, складу та характеристики стічних вод, варто назвати їх основні властивості, без яких неможливо визначити ні їх склад, ні їх якість, ні метод для їх очищення.

**Властивості** стічних вод, задля чіткого розуміння, вважаю за потрібне викласти у формі таблиці 2.1.1, яка знаходиться на наступній сторінці.

Біологічні	Фізичні	Хімічні
органічні речовини: розклад органічних речовин призводить до утворення біологічного осаду	колір: прозорі та непрозорі, світлі та темні (прямо залежить від складу)	pH: міра кислотності (залежить від їх складу)
патогенні мікроорганізми: можуть викликати захворювання як у людей, так і у тварин	запах: зазвичай – неприємний, адже містить в собі забруднюючі речовини	твердість: міра вмісту розчинених солей (залежить від складу забруднюючих речовин)
	температура: залежить від джерела утворення (стічні води з каналізації тепліші ніж стічні води з промислових підприємств)	токсичні речовини: можуть бути шкідливими для здоров'я людей та довкілля (пестициди, важкі метали)
	осмолярність: міра здатності притягувати воду (залежить від складу, а	амоніак: сполука, яка зазвичай присутня у стічних водах, вона у



	особливо кількості розчинених речовин)	свою чергу шкідлива для рибного населення та інших жителів водойм
--	--	---

*Таблиця 2.1.2 (основні властивості стічних вод: біологічні, фізичні та хімічні)*

Частиною другою Розділу III Правил приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення та Порядку визначення розміру плати, що справляється за понаднормативні скиди стічних вод до систем централізованого водовідведення, затверджених Наказом Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, передбачено **загальні вимоги** до складу та властивостей стічних вод, які скидаються до систем централізованого водовідведення:

- 1) містити горючих домішок і розчинених газоподібних речовин, здатних утворювати вибухонебезпечні суміші;
- 2) містити речовин, які здатні захаращувати труби, колодязі, решітки або відкладатися на їх поверхнях (сміття, ґрунт, абразивні порошки та інші грубодисперсні зависі, гіпс, вапно, пісок, металева та пластмасова стружка, жири, смоли, мазут, пивна дробина, хлібні дріжджі тощо);
- 3) містити тільки неорганічних речовин або речовин, які не піддаються біологічній деструкції;
- 4) містити речовин, для яких не встановлено гранично допустимих концентрацій (далі - ГДК) для води водойм або токсичних речовин, що перешкоджають біологічному очищенню стічних вод, а також речовин, для визначення яких не розроблено методів аналітичного контролю;
- 5) містити небезпечних бактеріальних, вірусних, токсичних та радіоактивних забруднень;
- 6) містити біологічно жорстких синтетичних поверхнево-активних речовин (далі - СПАР), рівень первинного біологічного розкладу яких становить менше 80%;

- 7) мати температуру вище  $40^{\circ}\text{C}$  ;
- 8) мати рН нижче 6,5 або вище 9,0;
- 9) мати хімічне споживання кисню (далі - ХСК) вище біохімічного споживання кисню за 5 діб (далі - БСК<sub>5</sub>) більше ніж у 2,5 рази;
- 10) мати БСК, яке перевищує вказане в проекті очисної споруди системи централізованого водовідведення відповідного населеного пункту;
- 11) створювати умови для заподіяння шкоди здоров'ю персоналу, що обслуговує системи централізованого водовідведення;
- 12) унеможливити утилізацію осадів стічних вод із застосуванням методів, безпечних для навколишнього природного середовища;
- 13) містити забруднюючих речовин з перевищенням допустимих концентрацій, установлених цими Правилами та місцевими правилами приймання.

Підсумовуючи, вищезазначений пункт РОЗДІЛУ №1, варто зазначити, що стічні води характеризуються певними ознаками, які зводять до того, що вони можуть вважатися забруднюючими частинками повітря та водойм або ж одним словом відходами/викидами.

Провівши аналіз даного пункту, чітко видно, що властивості та характеристики стічних вод напряму залежать від їх складу, отже дані компоненти стічних вод (склад = характеристики + властивості) нерозривно поєднані між собою та складають базову частину для розкриття наступних РОЗДІЛІВ моєї роботи, а також є підґрунтям для дослідження оцінки якості стічних вод у місті Перемишляни та гідроекосистеми річки Гнила Липа.

## **1.2 Класифікація забруднення стічних вод**

Як вже зазначалося вище, стічні води – води, які викидаються у водойми із забруднюючим складом різноманітних речовин, тому відповідно несе загрозу для чистого навколишнього середовища.

Ступінь чистоти чи забруднення водойм визначають у нормах якості води. Так от, існує дві ознаки, які визначають якість та забруднення стічних вод:

- санітарна ознака: встановлює мікробіологічні та паразитологічні показники якості води (число мікроорганізмів та бактерій);
- токсикологічна ознака: характеризує шкідливість хімічного складу, який може перевищувати норму;
- органолептична ознака: температура, колір та запах забруднюючих речовин.

Під **забрудненням стічних вод** розуміють процес через який вони забруднюються шкідливими речовинами ( тобто, складають собою склад стічних вод). Ці шкідливі речовини і можуть бути органічними, неорганічними, хімічними, мінеральними та іншими, названими у пункті 1.1.

Як вже зазначалося, процес забруднення стічних вод відбувається з різних джерел: побутових, промислових, сільськогосподарських, атмосферних та інших.

Класифікувати забруднення стічних вод бралися багато науковців, але зараз вважається, що цей перелік невичерпний і недосконалий.

Доцільно виокремити декілька критеріїв щодо **класифікації забруднення стічних вод**:

- 1) залежно від тривалості впливу:
  - тимчасові (моментні) забруднення, які виникають раптово і мають короткочасний вплив на навколишнє середовище;
  - постійні забруднення, які не зникають з плином часу, а навпаки постійно впливають на навколишнє середовище і підвищують цей ризик;
- 2) залежно від ступеня забруднення:
  - легке;
  - середнє;
  - важке;
- 3) забруднення, залежно від ступеня впливу на навколишнє середовище:
  - місцеві;

- регіональні;
  - глобальні;
- 4) залежно від способу утилізації:
- забруднення, які утилізуються, тобто не завдають шкоди навколишньому середовищу та здоров'ю людей і тварин;
  - забруднення, які скидаються в навколишнє середовище, у більшості випадках завдають шкоди і довкіллю і стану здоров'я людей;
- 5) залежно від локалізації:
- площинні забруднення, поширюються на велику площу навколишнього середовища;
  - лінійні забруднення, поширюються лише по лінійній площині (русло річки);
  - точкові забруднення, виникають в одному конкретному місці, поширюються на певне місце в чітких розмірах;
- б) залежно від можливості усунути забруднення:
- зворотні, можуть бути усунені за допомогою спеціальних технологій очищення стічних вод;
  - незворотні, не можуть бути усунені ніяким чином.

Аналізуючи види забруднення стічних вод, а особливо, зважаючи на останній критерій, слід зазначити, що від цього цілком залежить значення і способи очищення стічних вод, які повинні вдосконалюватись більше і більше задля чистого, якісного та здорового навколишнього середовища і водоймищ.

Значення забруднення стічних вод є надто важливим, адже це вважається серйозною екологічною проблемою, бо може призвести до негативного впливу на навколишнє середовище, а згодом і до гідроекосистемної катастрофи.

Слід назвати низку ознак або ж наслідків, які спричиняються забрудненням стічних вод:

- поширення захворювань, що несе за собою появу бактерій, вірусів та паразитів, які небезпечні для здоров'я людей і тварин;
- забруднення ґрунту, що погіршує його якість та зменшує продуктивність, що згодом стає шкідливим для рослинності;
- забруднення річок, озер та морів, що завдає шкоди водним організмам та відповідно гідроекосистемі, а згодом спричиняє відмирання риб та інших живих водних організмів;
- зниження якості життя, бо виникає неможливість якісного купання, риболовлі для споживання та інших послуг, які можуть бути надані людям від природи;
- непрямий вплив на економіку держави, що призводить до зниження попиту на водні ресурси (зокрема, на міжнародному ринку).

Одним із найважливіших наслідків забруднення стічних вод, вважається саме поширення захворювань, вплив яких показано у схемі 1.2.2.



*Схема 1.2.2 (види впливу забруднених вод на здоров'я людей)*

Підсумовуючи пункт 1.2 РОЗДІЛУ 1, слід зазначити, що забруднення стічних вод має в собі дві сторони, адже одночасно є простим та складним процесом. Проста ознака забруднення стічних вод полягає в тому, що воно проходить невелику кількість етапів, а складна – поєднує в собі склад, властивості та характеристики забруднюючих речовин, які відповідно і є основними чинниками стічних вод.

### **1.3 Каналізаційні очисні споруди та їх значення**

Задля чистого та якісного водопостачання, досліджуються відповідні способи очищення стічних вод, що застосовуються з відповідним алгоритмом.

Одним із найефективніших таких способів вважається створення каналізаційних очисних споруд.

Так от, під **каналізаційними очисними спорудами** (далі – КОС) розуміють комплекс інженерних споруд, призначений для очищення стічних вод від забруднюючих речовин.

Ці споруди є важливою частиною міської інфраструктури, зокрема і міста Перемишляни, адже вони дозволяють запобігти забрудненню навколишнього середовища.

У екологічній літературі виділяють внутрішні та зовнішні **ознаки** каналізаційних очисних споруд.

До внутрішніх належать:

- наявність біологічних споруд, біофільтрів, які використовують мікроорганізми для розкладання органічних речовин зі стічних вод;
- наявність механічних споруд, решіток, які призначені для видалення твердих речовин зі стічних вод;
- наявність хімічних споруд, реакторів, які призначені для видалення органічних речовин, важких металів та кислот зі стічних вод.

До зовнішніх ознак КОС відносять:

- наявність каналізаційних колекторів, які транспортують стічні води до очисних споруд;
- наявність очисних споруд, які складаються з різних будівель, призначених для очищення стічних вод;
- наявність скидання очищених стічних вод, яке в кінцевому результаті може здійснюватися у водойми/каналізаційну систему для повторного використання.

Дослідники зазначають, що КОС мають притаманні дві основні властивості, до яких відносять:

- запах (у внутрішньому просторі КОС);
- шум (може бути викликаний роботою обладнання КОС).

Каналізаційні очисні споруди, залежно від забруднюючих речовин, поділяються на **три типи**:

- 1) біологічні: використовують мікроорганізми для розкладання органічних речовин;
- 2) механічні: видаляють зі стічних вод тверді речовини (сміття, бруд та пісок);
- 3) хімічні: видаляють зі стічних вод органічні речовини, важкі метали, луги та кислоти.

**Значення КОС** є дуже важливим для запобігання гідроекологічної катастрофи, оскільки своєчасне очищення стічних вод є першим аспектом чистого та якісного водопостачання. Каналізаційні очисні споруди запобігають забрудненню водойм, ґрунту та навколишнього середовища загалом. Наявність очисних споруд на певній місцевості робить її екологічно чистою та прийнятною для правильного життя.

Незважаючи на те, що технології ідуть уверх і з'являються нові методи очищення стічних вод, вважається, що найефективнішим є саме дезінфекція стічних вод завдяки каналізаційним очисним спорудам. Сучасні споруди оснащені новітніми механізмами та вдосконалюються для покращення якості вод, що згодом зменшить небезпеку скидання забруднюючих речовин у водойми України.

Процес очищення стічних вод каналізаційними очисними спорудами проходить через **три етапи**, які практично до нуля зводять ризик засмічення вод. І етапом є первинне очищення, яке включає в себе видалення зі стічних вод твердих речовин (здійснюється за допомогою ґраток та інших механічних споруд);

II етапом є середнє очищення, що видаляє зі стічних вод органічні речовини (за допомогою хімічних або біологічних методів);



III і фінальним етапом очищення стічних вод, за допомогою каналізаційних очисних споруд, вважається третє очищення – воно включає у себе видалення зі стічних вод важких металів, кислот і лугів.

Після пройденого процесу очищення, стічні води можуть викидатися у водойми або утилізуватися іншими способами.

Підсумовуючи пункт 1.3 РОЗДІЛУ 1, зазначу, що каналізаційні очисні споруди відіграють колосальне значення в екологічній сфері держави, адже допомагають знешкоджувати забруднюючі речовини і тим самим забезпечують якісне водопостачання та відмінне атмосферне повітря.

Проте, я вважаю, що робота цих споруд є недостатньо вдосконаленою для того щоб все ж уникнути екологічних проблем повністю. Тому їх слід все більше оснащувати новітніми механізмами, які створюють сучасні дослідники.

#### **1.4 Важливі та основні показники ступеня забруднення стічних вод**

За санітарними нормами, стічна вода вважається найнебезпечнішим водним об'єктом. При аналізі стічних вод, досліджується, що вони містять в собі численну кількість бактерій. Так от, у забруднених стічних водах зазвичай відсутній **розчинений кисень** або ж якщо він існує, то його концентрація становить не більше 0,5 – 1 міліграм на літр води. Для чистих та якісних вод, мінімальний вміст розчиненого кисню у водах становить 2 міліграми на літр, це означає, що інколи склад стічних вод досягає такої кількості розчиненого кисню, що впринципі майже може відповідати нормативам.

Важливим так званим елементом або ж показником стічних вод вважається **мікробне число**, яке і є оцінкою загального бактеріального забруднення (у літератур це явище називають «обсіменіння») мікроорганізмами і є непрямою характеристикою ступеня забруднення стічних вод органічними речовинами.

Окрім мікробного числа, важливе значення при санітарному аналізі відіграє так званий **комплекс бактерій групи кишкової палички** (що в медичних термінах називається БГКП).

БГКП – це взаємопов’язана група бактерій, які здатні викликати харчові отруєння. Зазвичай вони потрапляють у стічні води через фекалії. Аналіз БГКП стічних вод проводиться у лабораторіях та включає в себе чотири етапи.

I етапом є саме взяття проби стічних вод, яке береться у місці збирання або скидання.

II етапом є очищення проби стічних вод, яке проходить у процесі вивільнення з цих вод усіх сторонніх речовин таких як пісок, рослинні залишки та інші.

III етапом є вирощування бактерій, адже пройдена два етапи проба стічних вод, вирощується в лабораторії в спеціально оснащеному середовищі, яке сприяє росту БГКП.

IV етапом є ідентифікація бактерій, яка проводиться завдяки їхнім властивостям, таким як розмір, форма, запах, колір та здатність до їх росту у різного виду середовищах.

Після аналізу БГКП у лабораторії видається висновок, по якому дивляться чи безпечний такий рівень БГКП у стічних водах для здоров’я людей.

Не менш важливим показником вважається вміст у стічних водах **яєць гельмінтів**. Ці елементи описують загальну та видову ураженість населення забрудненнями та дає можливість оцінити рівень санітарного стану певного населеного пункту. У стічних водах найчастіше зустрічають яйця аскариди, на їх частку припадає приблизно 92% від загальної кількості яєць гельмінтів, рідше виявляють лямблії та гострики. Концентрація цих яєць у стічних водах є важливим показником для оцінки якості стічних вод. Вона використовується в аналізі для того щоб визначити чи є безпечним викидання стічних вод у водойми для навколишнього середовища.

Хімічні лабораторії виокремлюють **ряд наступних показників забруднення стічних вод**, які є важливими для пізнання для обрання правильного методу очищення. Серед таких слід назвати:

- забарвлення – один із органолептичних показників якості стічних вод, що напряму залежить від їх складу. Наприклад, господарсько-побутові стічні води мають слабе забарвлення сіруватого або жовтуватого кольору. Забарвлення визначають у попередньо профільтрованих пробах у циліндрах з безбарвного скла, позначаючи її якісно як безбарвну, слабожовтувату, червону, буру тощо.
- запах – органолептичний показник, який показує наявність у водах пахучих речовин. Запах виявляють якісно при відкритті проби стічної води і класифікують на: гасовий, гнилісний, фекальний, фенольний, сірководневий. Якщо при лабораторному дослідженні виникає проблема з визначенням типу запаху, то його повторюють після підігрівання проби до 65 градусів за С.
- температура – показник, який прямо впливає на процес очищення стічних вод. Чим вища температура, тим менша в'язкість води і відповідно тим більша швидкість появи осаду. Температуру стічних вод вимірюють безпосередньо при відбиранні їх проби, термометрами з поділками 0,1 градус за С. Основними чинниками, які впливають на температуру стічних вод є наявність нагрітих виробничих стічних вод, які скидаються промисловими підприємствами у міську каналізацію та кліматичні умови.
- завислі речовини вважаються одним із найважливіших показників для оцінки якості забруднення стічних вод. Він використовується при проектуванні відстійників, дозволяє оцінити кількість осадів, які утворюються в процесі очистки та є одним із головних нормативів при визначенні необхідного ступеня очистки стічних вод. Концентрація завислих речовин визначається як віднесена до одного літра маса речовин, висушених до постійної ваги при температурі 105 градусів за С, які затримуються при фільтруванні стічних вод на паперовому фільтрі.

- осаджувані речовини є частиною завислих речовин, які випадають в осад при відстоюванні стічних вод протягом двох годин у скляних посудинах (об'єм яких становить не менше 0,5 л) у стані спокою. Даний показник описує здатність завислих речовин до осадження та дає можливість оцінити максимальний ефект освітлення і максимально можливий об'єм утворюваного осаду при відстоюванні в стані спокою. Для стічних вод різних міст кількість осаджуваних речовин коливається у відсотковому співвідношенні 60-75 % від загальної кількості завислих речовин.
- і останнім, не менш важливим, але непрямим показником забруднення стічних вод є окислюваність. Це явище характеризує ступінь забруднення стічних вод органічними речовинами. Воно характеризує не кількість органічних речовин у стічних водах, а кількість кисню, що використовується на окислення цих речовин хімічними та біологічними способами. Окисленість стічних вод може бути підвищена у двох випадках: по-перше, в результаті вмісту органічних речовин у стічних водах, таких як фекалії, продукти харчування та побутові відходи. По-друге, внаслідок вмісту мінеральних речовин у стічних водах, таких як сульфати, нітрати та хлориди.

Отже, підсумовуючи пункт 1.4 РОЗДІЛУ 1, зазначу, що названий мною перелік показників та чинників, які безпосередньо впливають на забруднення стічних вод є невичерпним, оскільки дослідники вважають, що це питання широко розвивається та потребує вдосконалення його хімічних та санітарних норм. Проте, важливо сказати те, що важливим аспектом буде очищення цих, забруднених різними речовинами, стічних вод перед скиданням їх у водойми. Це безумовно допоможе і захистити навколишнє середовище від будь-яких негативних наслідків, і знешкодити забруднення вод або хоча б звести це до мінімуму.

## РОЗДІЛ 2.

### Характеристика та відомості про місто Перемишляни як об'єкту оцінки якості стічних вод

#### 2.1 Загальна інформація про екологічні та соціально-культурні умови міста Перемишляни

За загальним правилом, при характеристиці досліджуваного об'єкту як екологічного, зазначається загальна інформація про місто.

Перемишляни – місто, районний центр у південно-східній частині Львівської області. Це місто вважається адміністративним та культурним центром Перемишлянської громади Львівського району, Львівської області, що знаходиться за 45 км на північний схід від обласного центру на автошляху Львів – Івано-Франківськ. Саме місто Перемишляни розташовується на річці Гнила Липа.

**Історична цікавинка!** Слово «перемишляни» означає мешканці міста Перемишля – першої столиці та значного релігійно-культурного центру Галичини XI – XV століття. Додатковим аргументом на користь цього походження назви може бути той факт, що перша згадка селища «Перемишляни» в «Актах городських та земельних» припадає на 1437 рік – через 21 рік після розгрому польською владою православної єпархії у Перемишлі. В польських джерелах дається свій варіант походження назви Перемишляни – Przemysłany. Походить від поєднання «ślawa» і «promysl», що у перекладі означає «слава промислу».

Щодо соціально - культурних умов міста Перемишляни, то слід зазначити наступні:

- по-перше, це високий рівень культури та освіти. У названому місті працює понад двадцять загальноосвітніх шкіл, три гімназії, два ліцеї, два професійно-технічні училища (на мою думку, це досить велика кількість освітніх закладів для такого порівняно малого міста);
- по-друге, Перемишляни розташовані на заході України, а отже неподалік від кордону з Європою. Місто має стародавні історичні зв'язки з Польщею, як я зазначив вище, в історичній цікавинці. Перемишляни і сьогодні зберігають цей зв'язок, оскільки Перемишляни є членом Співдружності європейських міст і регіонів, і місто активно співпрацює з європейськими містами, що дозволяє ширше розвивати його культуру;
- по-третє, місто має високу привабливість для туристів. Адже, Перемишляни є одним з найстарших міст України, і місто має багате історичне та культурне надбання. У місті збереглися численна кількість історичних пам'яток, зокрема Перемишлянський (Свірзький) замок.

Існує низка соціальних проблем, з якими стикаються мешканці міста Перемишляни:

- безробіття (високий рівень, серед молоді та людей середнього віку);
- кримінальність (зростання злочинності, яка пов'язана зі зброєю ( з гуманітарної допомоги, станом на 2023 рік);
- екологічні проблеми (забруднення атмосферного повітря та поверхневих вод).

Місто Перемишляни розташовується у зоні з високою вологістю, а причиною цього є кількість атмосферних опадів, які за статистичними даними є 630 – 730 міліметрів на рік. Максимальна кількість цих опадів, на диво, випадає саме влітку, тобто у червні, липні та серпні.

Аналізуючи стан навколишнього середовища міста Перемишляни, дослідники вказують на те, що на території та на околицях даного об'єкту немає великої кількості промислових, складських та комунальних підприємств чи забудов, які можуть негативно впливати на екологічний стан навколишнього середовища. У цілому, стан навколишнього середовища характеризують як «добрий» та відповідно якісно прийнятний для проживання. Вважається, що це все виходить завдяки великій кількості зелених насаджень, тобто високою озелененістю міста.

Через територію Перемишлян проходить головний європейський вододіл, тому що там протікають річки Гнила Липа та Золота Липа.

Розкриваючи питання про екологічні проблеми міста Перемишляни, зазначу, що однією з основних є забруднення атмосферного повітря. Це питання пов'язане з діяльністю промислових підприємств. Внаслідок цього, у місті спостерігається перевищення допустимих нормативів щодо вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі, зокрема це оксиди азоту, пил та сірка.

Іншою, зацікавленою у моїй роботі, екологічною проблемою в місті Перемишляни є забруднення поверхневих вод. Це пов'язано зі скиданням неочищених стічних вод з господарсько-побутових, промислових підприємств та житлових будинків. У результаті, в річці Стир, яка протікає через місто, існує перевищення норм допустимих концентрацій забруднюючих речовин.

На сьогоднішній день, у місті Перемишляни Львівської області функціонує центральна каналізаційна мережа, що охоплює майже всю територію міста (90%). Неочищені стічні води з різних об'єктів (господарсько-побутових, сільськогосподарських та промислових підприємств) викидаються в очисні споруди, які розташовані на річці Стир.

Очисні споруди у досліджуваному об'єкті включають в себе три етапи очищення стічних вод:

I етап – стічні води очищаються від твердих часток, піску та жиру;

II етап – стічні води очищаються від органічних речовин за допомогою біологічних процесів.

I фінальний III етап, стічні води після проходження двох попередніх етапів скидаються в річку Стир. Проте, після очищення стічних вод у названих спорудах, вони все ще містять певний склад домішок, які можуть негативно впливати на навколишнє середовище.

Для покращення якості очищення стічних вод у місті планують розвинути модернізацію каналізаційних очисних споруд. Ця модернізація передбачає впровадження нових технологій очищення, які дозволять значно зменшити кількість забруднюючих речовин у стічних водах.

Так от, планується проєкт, який вміщує в себе конкретні заходи, які були б доцільними для модернізації очисних споруд у місті Перемишляни.

До них входять:

- впровадження новітніх технологій для очищення стічних вод, які дозволять видаляти з води дрібні частинки органічних речовин;
- впровадження технологій біологічного окислення стічних вод, які дозволять перетворити органічні речовини в мінеральні солі;
- впровадження технологій знезараження стічних вод, які дозволять знищити патогенні мікроорганізми.

Модернізація каналізаційних очисних споруд міста Перемишляни дасть можливість значно покращити якість очищення стічних вод та зменшити їх негативний вплив на навколишнє середовище.

Перед тим як ввести в роботу зазначений мною вище проєкт, було проведено аналіз стічних вод, що складався з двох етапів, який показав наступний результат:

Стічні води у річці Стир, що протікає через Перемишляни, мають значну кількість забруднюючих речовин:



- органічні речовини – 600 міліграм на літр;
- тверді речовини – 300 міліграм на літр;
- нітрати – 50 міліграм на літр;
- фосфати – 30 міліграм на літр;
- аміак – 10 міліграм на літр;
- інші бактеріальні забруднюючі речовини, так як аскариди (близько 5 міліграм на літр).

На II етапі, було зроблено лабораторне дослідження, в якому вміст забруднюючих речовин у складі стічних вод значно впав:

- органічні речовини – близько 200 міліграм на літр;
- тверді речовини – 150 міліграм на літр;
- нітрати – 30 міліграм на літр;
- фосфати – 20 міліграм на літр;
- аміак – 5 міліграм на літр;
- аскарідів майже не спостерігалось.

Після проведення даних хімічних та санітарних досліджень, науковці-екологи все ж вирішили, що модернізація очисних споруд дійсно зможе покращити якість стічних вод, а також знизити рівень забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.

## **2.2 Природно-кліматичні умови досліджуваного регіону**

Україна розташовується в помірних широтах та її клімат характеризується як помірно континентальний. Для легкого розуміння, це означає, що зима в Україні – холодна, а літо відповідно тепле. Проте через велику площу нашої країни, кліматичні умови різняться в залежності від регіону. Так от, на півночі та заході України клімат трохи м'якший, ніж на півдні та сході.

Аналізуючи **природне становище** міста Перемишляни, слід зазначити такі особливості:

- по-перше, місто розташовується у передгір'ях Карпат, на річках Стир та Гнила Липа. Рельєфно воно переважно рівнинне, з незначними підвищеннями.
- по-друге, основу геологічної будови міста Перемишляни складають три осадові речовини (вапняк, глина та пісок);
- по-третє, існує велика озелененість (більшість листяних дерев, зокрема дуби, бук, липи);
- по-четверте, мешкання різних тварин (лисиці, зайці, їжаки, білки та різноманіття птахів).

Названі природні умови сприяють розвитку різних видів діяльності у місті Перемишляни. Саме місто знаходиться в межах Львівського Опілля, підрайон Бібрсько-Перемишлянське опілля є горбистим плато з абсолютними відмітками 272-375 метрів і відносними перепадами 25-50 метрів, до 100 метрів. В районі міста перепад рельєфу зменшується, порівняно з іншими районами Опілля і формується долиною річки Гнила Липа та її притоками.

Також, вважаю за потрібне, зазначити так звані **геологічні умови** досліджуваного об'єкту. У цьому мені допоміг результат стратегічної екологічної оцінки Виконавчого комітету Перемишлянської міської ради.

Перемишляни знаходяться в межах південно-західної окраїни Волино-Подільської плити. В геологічній будові приймають участь відклади верхньої крейди.

Літологічно відклади верхньої крейди представлені мергелями потужністю 100 – 140 м, на вододілах вони перекриті неогеном. Неоген літологічно представлений літотамнієвими вапняками з прошарками піску, які підстилаються кварцевими пісковиками. На вододілах потужність неогенових відкладів більше 20 метрів, на схилах до 10 метрів.

У північно-західній частині міста територія складена карстуючими вапняками карбонатної фації неогену.

Четвертинні відклади літологічно представлені:

- алювіальними відкладами в долині річки Гнила Липа – супісками з прошарками мулу, піску і суглинку потужність 2,5-7 метрів;
- елювіально-делювіальними лесовидними суглинками і супісками на схилах і вододілах потужністю від 3 до 18-20 метрів;
- озерно-болотними відкладами, торфом по течії ріки потужністю 1-2 метрів.

Щодо **кліматичних умов**, то як і у всій Україні, звичайно клімат помірно континентальний. Але особливістю кліматичних умов міста Перемишляни є те, що там підвищена вологість. Відповідно до цього: зима – м'яка з відлигами, весна – волога, літо – тепле, осінь – суха.

Середньомісячна температура січня -5 градусів за С, липня 17,4 градусів за С, середньо рокова +6,7 градусів за С. Абсолютний максимум температури +37 С, мінімум -30 градусів за С. Середня максимальна температура 22 градуси за С, мінімальна -20 градусів за С. Середня температура опалювального сезону – 0,2 градуси за С і його протяжність – 191 день. Середня глибина промерзання ґрунту 40 см, максимальна - 82 см. Середня місячна відносна вологість повітря в січні – 80%, в липні 58%. Кількість опадів за рік 798 мм, добовий максимум 70-80 мм.

Загалом, за екологічними даними, стан клімату у місті повністю придатний для нормального життя людей. А також добре розвинений для росту рослинного та тваринного світу.

Вважається, що дані умови клімату ідеально підходять для сільськогосподарських потреб, тому в місті та на його околицях вирощують овочі, фрукти та зернові культури.

Щодо **гідроекологічних умов** міста, то слід зазначити, що воно розташоване у верхів'ї річки Гнила Липа, яка впадає в річку Дністер. У межах міста протікає п'ять правих і п'ять лівих приток річки. Напрямок ріки з півночі на

південь. Швидкість течії 0,2 – 0,3 метри за секунду. Перевищення рівня води під час паводків досягає 2 – 3 метри.

Поверхневі води для водозабезпечення міста не використовуються. На лівому березі ріки для організації поверхневого стоку прорито меліоративні канали. Також, варто зазначити, що на півночі долини ріки знаходиться озеро.

Гідрогеологічні умови в районі міста представлені трьома водоносними горизонтами:

- перший поширений в алювіальних відкладах річки Гнила Липа, відповідно зустрічається на різних глибинах: в долинах приток річки Гнила Липа і на її заплаві – рівень ґрунтових вод викритий на глибині 1-2 метри, на першій надзаплавній терасі на глибинах 5 – 7 метрів, на схилах лівобережжя – на 8 – 13 метрів відповідно;
- другий зустрічається в тріщинуватих вапняках, пісковиках та пісках неогену. Поширений повсюдно;
- третій і основний приурочений до тріщинуватих мергелів верхньої крейди, розкривається свердловинами Перемишлянського водозабору, розташованого в північній частині. Глибини чотирьох свердловин водозабору 100 – 120 метрів. Водоносний горизонт залягає в глибинах 7-8 метрів в зоні найбільшої тріщинуватості, горизонт напірний.

Внаслідок великої водної зайнятості території міста Перемишляни, **стан ґрунту** повністю задовільний та підходить для засадження та вирощування різного виду продуктів.

Ґрунти в досліджуваному пункті переважно дерново-підзолисті, сірі, світло-сірі та темно-сірі, оснащені чорноземом.

Проведу стислу характеристику кожного із названих видів:

- дерново-підзолисті поширені в лісовій зоні, мають кислий характер, недостатню кількість гумусу і багаті на фосфор;

- сірі поширені в лісостеповій зоні, мають багатий гумусовий горизонт, сприятливий для розвитку рослинності, про що я зазначав вище;
- світло-сірі поширені в лісостеповій зоні, мають менш багатий гумусовий горизонт, ніж сірі ґрунти.

Чорноземи, якими оснащені ґрунти сприяють високому рівню якості ґрунту для екологічно чистого атмосферного повітря та вирощування рослинності.

Як я вже наголошував, стан ґрунту в досліджуваному об'єкті цілком сприятливий для сільського господарства. Він живить рослини необхідними поживними речовинами та вологою. Проте через кислий характер дерново-підзолистих ґрунтів їх потрібно вапнувати.

Але є і негативні чинники, які порушують якість ґрунту, що відповідно і знижує їх родючість. До таких відносять: забруднюючі промислові речовини, стічні води та тверді побутові відходи.

### **2.3 Оцінка ситуації водопостачання та водовідведення у Перемишлянах**

Для початку, слід зазначити, що Водним Кодексом України передбачено термін **водокористування**, що означає використання вод (водних об'єктів) для задоволення потреб населення, промисловості, сільського господарства, транспорту та інших галузей господарства, включаючи право на забір води, скидання стічних вод та інші види використання вод (водних об'єктів).

Ступінь чистоти води в природних водних об'єктах регламентується нормами якості води, які являють собою сукупність встановлених допустимих значень показників складу і властивостей води водних об'єктів, в межах яких надійно запобігається шкода здоров'ю населення, забезпечуються нормальні умови водокористування та екологічне благополуччя водного об'єкта.

Речовини, що спричиняють порушення норм якості води, називаються забруднюючими.

Під якістю води в цілому розуміють характеристику її складу і

властивостей, яка визначає придатність води для конкретних видів водокористування, при цьому показниками якості є ознаки, за якими здійснюється її оцінка.

Так от, одним із способів водокористування є водопостачання.

**Системою водопостачання** є так званий комплекс споруд для забезпечення відповідно водою усіх споживачів в межах певного населеного пункту.

Названі системи подають воду на господарсько-питні потреби населення, тобто на особисті, фермерські, громадські.

Схемою водопостачання є взаємне розташування споруд системи водопостачання. Існує низка факторів, які впливають на вибір схеми, до них відносять наступні:

- вид споживачів та їхні вимоги до якості води;
- наявність штучних і природних перешкод для будування цих систем;
- продуктивність джерела водопостачання і його відстань від споживачів;
- рельєф місцевості та розміри водоспоживання;
- санітарні та екологічні умови території;
- тип використаного джерела та якість води у ньому.

До **джерел водопостачання** відносять атмосферні, поверхневі та підземні води.

- атмосферні джерела утворюються у вигляді дощу, снігу, туману в результаті конденсації атмосферної водної пари, що надходить через випаровування вологи з водних поверхонь і поверхонь материків.

Для умов України є характерною нерівномірність розподілу атмосферних опадів як по території (від 400 мм на рік на узбережжі Чорного та Азовського морів до 700 мм на рік в північно-західній рівнинній частині території країни включно передгір'я Українських Карпат), так і за сезонами року – в холодний період (листопад-березень) кількість твердих та рідких опадів становить 20-25%, а в теплий період (квітень-жовтень) - 75-80% річної суми опадів.

Через свою забрудненість і нестабільність атмосферні води не можуть розглядатися як джерела централізованого водопостачання.

- поверхневі води (води річок, озер, водойм, каналів) характеризуються достатньо суттєвою зміною за сезонами року показників їхньої якості (зокрема, каламутності) і температурного режиму.
- підземні води утворюються з атмосферних і поверхневих в результаті кругообігу води, заповнюють пори гірської породи верхнього шару земної кори і знаходяться у вигляді верховодки, ґрунтових і міжпластових вод.

В Україні із загальної кількості води, що її потребують централізовані водопроводи в містах і селищах, 70% припадає на поверхневі води. Для сільського населення джерелами питної води є ґрунтові та міжпластові води, що каптуються шахтними колодзями ( 2.5 млн шт.) і водозабірними свердловинами ( 100 тис. шт.).

У місті Перемишляни водопостачання здійснюється з трьох джерел:

- підземні води, які залягають на глибині від 20 до 100 метрів. Ці води мають питну якість і використовуються для централізованого водопостачання більшості житлових районів міста;
- річкова вода з річок Стир та Гнила Липа. Ця вода очищається на очисних спорудах і використовується для централізованого водопостачання деяких житлових районів міста;
- ґрунтові води, які залягають на глибині від 2 до 5 метрів. Ці води використовуються для індивідуального водопостачання приватних будинків і дач.

Загалом, водопостачання у місті Перемишляни Львівської області здійснюється комунальним підприємством «Перемишлянводоконал». Водопровідна мережа міста має довжину близько 100 км і охоплює близько 90 % населення міста.

Водопостачання досліджуваного об'єкту має свої переваги та певні недоліки, які зазначу у Таблиці 2.1.3.

У 2023 році тарифи на водопостачання та водовідведення у місті Перемишляни були підвищені на приблизно 8 гривень за кубометр. Ці зміни були викликані зростанням витрат на електроенергію, реагенти та інші матеріали, необхідні для виробництва та транспортування води.

У планах Перемишлянводоканалу замінити стару водопровідну мережу на нову, що дозволить підвищити якість води та надійність водопостачання.

ПЕРЕВАГИ	НЕДОЛІКИ
- якість питної води відповідає всім санітарним нормам	- тарифи на водопостачання є досить високими;
- водопровідна мережа міста досить добре розвинена і охоплює більшість населення;	- у деяких районах міста спостерігається застаріла водопровідна мережа, що може призвести до аварій та зниження якості води
- тарифікація водопостачання є прозорою та зрозумілою для споживачів (на офіційному веб-сайті Перемишлянської міської ради)	

*Таблиця 2.1.3 (переваги та недоліки водопостачання у місті Перемишляни)*

Щодо **водовідведення**, то основним його елементом є каналізація населеного пункту. Відповідно каналізацією є комплекс інженерних споруд та приладів, які призначені для приймання та транспортування стічних вод до очисних споруд, очищення вод до забруднюючих речовин, скидання у водойму очищених вод, утилізації осадів. План каналізованого об'єкту з нанесеними на ньому елементами системи каналізації називають схемою каналізації.



Схема каналізації населеного пункту складається з таких основних елементів:

- внутрішнє каналізаційне обладнання будівлі та споруди;
- дворова та вулична каналізаційна мережа;
- колектори;
- каналізаційні насосні станції;
- напірні трубопроводи;
- очисні споруди;
- випуски очищені стічних вод у водойму.

Внутрішнє каналізаційне обладнання призначене для приймання стічних вод і відведення їх за межі будинку. У житлових та громадських будинках приймачами стічних вод є санітарні прилади. На промислових підприємствах для приймання стічних вод можуть використовувати спеціальні приймачі у вигляді трапів або лотків, які встановлюють безпосередньо біля апаратів та технологічного обладнання.

Вуличні каналізаційні мережі є системою підземних трубопроводів, які приймають стічні води від дворових (квартильних) мереж і призначені для транспортування стічних вод в межах населеного пункту. Каналізаційні мережі будують переважно самопливними, прокладаючи їх відповідно до рельєфу місцевості. При цьому територію поділяють на басейни каналізування. Басейном каналізування називають частину каналізованої території, яка обмежена водорозділами.

Ділянки водопровідної мережі, які збирають стічні води з одного або декількох басейнів, називають колекторами.

Колектори поділяють на такі види:

- колектори басейнів каналізування, які збирають стічну воду з окремих басейнів;
- головні колектори, які приймають і транспортують стічні води двох або декількох колекторів каналізування;

- заміські колектори, які відводять стічні води транзитом (без приєднання) за межами об'єкта каналізування до насосних станцій, очисних споруд або до місця випуску у водойму.

Колектори, як правило, трасують пониженими ділянками місцевості для забезпечення прокладання ділянок, що приєднують до них з вище розташованих ділянок вуличної мережі з мінімальною глибиною.

Каналізаційні мережі, призначені для відведення атмосферних вод, називають дощовими мережами або водостоками; мережі для відведення виробничих стічних вод – виробничими. Влаштовують також мережі для спільного відведення різних видів стічних вод (побутово-виробничі, виробничо-дощові тощо).

За великої глибини закладання колекторів і відсутності через це самопливного транспортування стічних вод до очисних споруд або водойм влаштовують насосні станції піднімання і перекачування, які подають воду до очисних споруд напірними колекторами.

Каналізаційні насосні станції поділяють на місцеві, районні та головні. Місцеві насосні станції служать для перекачування стічних вод від одного або декількох будинків, районні – для перекачування стічних вод районів та басейнів. Головні насосні станції перекачують всі стічні води на очисні споруди.

Очисні споруди призначені для очищення та знезараження стічних вод і переробки їх осаду. Склад очисних споруд може бути різним і залежить від методу очищення та виду стічних вод. Очисні споруди розташовують нижче за течією річки відносно населеного пункту або каналізованого промислового підприємства.

Після очищення та знезараження стічні води через спеціальні пристрої, які називають випусками, скидають у водойму.

При проектуванні на генплані каналізованого населеного пункту:

- виділяють басейни каналізування;

- наносять траси основних колекторів, вуличної каналізації;
- вказують місця розташування насосних станцій, очисних споруд та випусків.

Водовідведення у місті Перемишляни Львівської області здійснюється комунальним підприємством «Перемишлянводоканал». Каналізаційна мережа міста має довжину близько 100 км і охоплює близько 90 % населення міста.

Відпрацьована вода з міста відводиться до очисних споруд, розташованих на околиці міста. На очисних спорудах вода проходить кілька етапів очищення:

- біологічне очищення, під час якого з води видаляються органічні забруднення за допомогою бактерій;
- механічне очищення, під час якого з води видаляються великі забруднення, такі як пісок, сміття тощо;
- хімічне очищення, під час якого з води видаляються неорганічні забруднення, такі як важкі метали тощо.

Після очищення вода потрапляє у річки Стир і Гнила Липа.

Особливості водовідведення у місті Перемишляни:

- каналізаційна мережа міста досить добре розвинена і охоплює більшість населення;
- очисні споруди міста відповідають європейським стандартам;
- вода після очищення відповідає всім санітарним нормам і може бути використана для поливу рослин або інших господарських потреб.

Проте, у деяких районах міста спостерігається застаріла каналізаційна мережа, що може призводити до аварій та забруднення навколишнього середовища.

У планах «Перемишлянводоканалу» замінити стару каналізаційну мережу на нову, що дозволить підвищити надійність водовідведення та зменшити забруднення навколишнього середовища.

Ось деякі заходи, які можуть бути впроваджені для покращення водовідведення у місті Перемишляни:

- а) заміна старої каналізаційної мережі на нову;
- б) впровадження нових технологій очищення води;
- в) збільшення кількості очисних споруд;
- г) проведення інформаційно-просвітницької роботи серед населення про важливість правильного поводження з відходами.

Загалом, водопостачання та водовідведення у місті Перемишляни знаходиться на досить високому рівні. Якість питної води відповідає всім санітарним нормам, водопровідна та каналізаційна мережі охоплюють більшість населення міста, а очисні споруди відповідають європейським стандартам.

Однак, у деяких районах міста спостерігається застаріла водопровідна та каналізаційна мережа, що може призводити до аварій та забруднення навколишнього середовища. Для покращення ситуації необхідно впровадити заходи, спрямовані на заміну старої мережі на нову та підвищення ефективності очищення води.

### РОЗДІЛ 3.

#### Екологічний стан річки Гнила Липа та його вплив на екосистему України

##### 3.1 Загальна характеристика про річку Гнила Липа

**Річка Гнила Липа** — річка в Україні, у межах Перемишлянського району Львівської області та Рогатинського і Галицького районів Івано-Франківської області. Ліва притока Дністра (басейн Чорного моря). Довжина річки становить 87 км, площа басейну — 1320 км<sup>2</sup>. Похил річки 1,4 м/км.

Річка бере свій початок на північно-західній околиці села Липівці Перемишлянського району Львівської області. Тече на південний схід, переважно через лісові та сільськогосподарські райони. Впадає до Дністра в районі села Липа Галицького району Івано-Франківської області. Річка Гнила Липа має важливе значення для водопостачання та сільського господарства. На річці побудовано кілька ставів, які використовуються для риборозведення.

**Цікавинка!** У верхів'ях річки розташований гідрологічний заповідник місцевого значення «Гнила Липа», який створений з метою збереження лучно-болотного масиву.

Ландшафти басейну річки Гнила Липа відносяться до рівнинного східноєвропейського класу, підкласу височинні ландшафти. Вони характеризуються полого-хвилястим чи горбистим рельєфом.

Територія басейну річки Гнила Липа знаходиться в смузі атлантико-континентального клімату, вологій та помірно теплій агрокліматичній зоні.

Характерними рисами кліматичних умов є наступні:

- а) значна кількість опадів, що перевищує 600 мм за рік;
- б) помірні річні амплітуди температури повітря, що не перевищує 20 градусів за С;
- в) м'яка зима (середня температура січня -5 градусів за С, з частими відлигами і нестійким сніговим покривом);
- г) помірно тепле літо з достатньою кількістю опадів під час вегетаційного періоду, без стійких посух;
- д) вегетаційний період триває близько 210 днів.

Характерною особливістю річки Гнила Липа є залягання в її долині потужних відкладів торфів. Їх видобуток для потреб сільського господарства справив значний вплив на екосистему річки. Процеси торфоутворення супроводжуються сірководневими виділеннями, що і дало назву річці – Гнила Липа.

Територіально біля досліджуваної мною річки розташовується річка «Золота Липа».

У басейні Гнилої Липи природних озер немає. У 1965 році на річці Гнила Липа у Галицькому районі Івано-Франківської області збудовано

Бурштинське водосховище для забезпечення потреб Бурштинської ТЕС.

Ґрунти на території басейну річки Гнила Липа забруднюються внаслідок викидів забруднюючих речовин в атмосферу промисловими підприємствами і автотранспортом, а також внаслідок внесення на сільськогосподарські угіддя мінеральних добрив і пестицидів.

Дослідженнями забруднення ґрунтів на території басейну Гнилої Липи виявлені аномалії з підвищеним вмістом у ґрунтах Hg, Cu, Zn, Ni.

Якість води у річках та інших водних об'єктах басейну залежить від багатьох факторів, але головними з них є природні умови формування водних об'єктів та господарська діяльність людини на території водозбору.

Такий фактор, як вплив забруднюючих речовин, що викидаються об'єктами промислового та комунального секторів, а також транспортними засобами в атмосферу, гідросферу та потрапляють в ґрунти (зокрема при інтенсивній хімізації сільськогосподарських угідь), впливає практично на всі ландшафти. Зрозуміло, що в районах потужної промислової активності (зокрема, поблизу Бурштинської ТЕС) рівень забруднення є значно вищим, ніж в інших районах, хоча візуально ці відмінності малопомітні або ж непомітні зовсім. Виокремлення цього фактору впливу на природне середовища взагалі та ландшафти зокрема здійснено з метою підкреслення його суттєвих особливостей.

По-перше, джерела забруднення можуть бути локалізовані за межами басейну, тобто за межами території, яка перебуває під контролем місцевих органів влади (наприклад, на території сусідніх областей), а це потребує особливих механізмів протидії.

По-друге, джерела забруднення є точкові і дифузні. Останні потребують особливого підходу до визначення, моніторингу та контролю.

По-третє, самі забруднення є тими чинниками, масштаб впливу яких може бути локальним, регіональним і глобальним. Так, локальний і регіональний характер мають забруднення, спричинені діяльністю Бурштинської ТЕС, оскільки перенесення забруднень повітряними потоками може відбуватися на значні відстані. Глобальний вплив можуть мати забруднення, що впливають на кліматичний стан планети, – це, зокрема, вуглекислий газ та метан, що спричиняють парниковий ефект і потепління.

Потужним генератором вуглекислого газу в басейні, знову ж таки, є Бурштинська ТЕС.

Для підвищення виробництва сільськогосподарська практика вимагає використання значних обсягів агрохімікатів, які, по суті, є звичайними забрудниками біологічних систем. Економічна ситуація на даний час є сприятливою в цьому відношенні (економічні ускладнення не дозволяють повною мірою використовувати більшість достатньо дорогих хімікатів), але не зважати на такий фактор не можна.

Варто наголосити на тому, що Річка Гнила Липа є важливою екологічною системою, яка має значний вплив на навколишнє середовище та людей. Річка є домом для різноманітних видів рослин і тварин, які відіграють важливу роль у природній рівновазі. Вода з річки використовується для водопостачання, сільського господарства та промисловості, а також для рекреації.

**Гідроекосистема** річки Гнила Липа є важливою ланкою в екосистемі досліджуваного регіону.

До рослинного світу річки Гнила Липа належать:

- Водорості: зелені, синьо-зелені, діатомові, бурі.
- Річкові трави: очерет, рогоз, рогіз, латаття, водяна лілія.
- Водні папороті: сальвінія, ряска, водокрас.

До тваринного світу річки Гнила Липа належать:

- Риби: щука, короп, карась, лящ, окунь, лин, сом, судак, вугор та інші.
- Земноводні: жаби, тритони.
- Плазуни: ящірки, змії.
- Ссавці: видри, бобрі, ондатри, лисиці, зайці, білки.
- Птахи: чаплі, лелеки, гуси, качки, кулики, жайворонки, дятли та інші.

Однак, річка Гнила Липа також є об'єктом забруднення. Забруднення річки може призвести до негативних наслідків для екосистеми річки, навколишнього середовища та людей. Про що розповім у наступному пункті РОЗДІЛУ 3.

### **3.2 Наслідки стану річки Гнила Липа для ґрунту в Україні**



Стічні води є одним з основних забруднювачів річок. Вони містять низку різних шкідливих речовин, які можуть негативно впливати на якість води, а також на навколишнє середовище.

Стічні води, які потрапляють до річки Гнилої Липи, походять з різних джерел, зокрема:

- побутові стічні води з населених пунктів, які містять органічні речовини, мінеральні солі, пестициди, важкі метали та інші токсичні речовини;
- промислові стічні води, які містять різноманітні шкідливі речовини, залежно від галузі промисловості;
- сільськогосподарські стічні води, які містять органічні речовини, мінеральні солі, пестициди та інші хімічні речовини, що використовуються в сільському господарстві.

**Негативний вплив** стічних вод на якість води річки Гнилої Липи можна поділити на такі основні аспекти:

По-перше, зниження прозорості води, оскільки стічні води містять органічні речовини, які поглинають сонячне світло, то це призводить до зниження прозорості води, що може негативно впливати на розвиток рослин і тварин, які живуть у воді.

По-друге, зростання концентрації органічних речовин. Органічні речовини є поживними речовинами для бактерій. Підвищена концентрація органічних речовин у воді може призвести до розвитку анаеробних бактерій, які виробляють сірководень та інші токсичні речовини. Це може негативно впливати на якість води, а також на навколишнє середовище.

По-третє, зростання концентрації мінеральних солей. Стічні води містять мінеральні солі, які можуть призвести до засолення річки. Це може негативно впливати на розвиток рослин і тварин, які живуть у воді.

I по-четверте, зростання концентрації токсичних речовин. Стічні води можуть містити різноманітні токсичні речовини, які можуть негативно впливати на якість води, а також на навколишнє середовище.

Річка Гнила Липа є важливою річкою для України, оскільки вона є джерелом прісної води для водопостачання, сільського господарства та промисловості. Однак, забруднення річки стічними водами відповідно може мати негативні наслідки для ґрунтів України.

**Негативними наслідками** впливу вод річки Гнила Липа на ґрунти України є:

- 1) засолення ґрунтів, оскільки стічні води можуть містити мінеральні солі, які можуть призвести до засолення ґрунтів, то це може негативно впливати на ріст рослин і зменшити врожайність сільськогосподарських культур;
- 2) забруднення ґрунтів важкими металами та іншими токсичними речовинами, які мають властивість накопичуватися в ґрунтах. Це може призвести до забруднення ґрунтів і негативно впливати на здоров'я людей та тварин;
- 3) зниження родючості ґрунтів, тобто може зробити ґрунти менш придатними для сільського господарства.

Річка Гнила Липа є одним із джерел забруднення річки Дністер. У ній накопичуються викиди з підприємств міст Рогатин та Галич. Основними джерелами забруднення тут вважається Бурштинська ГРЕС, цукровий завод та санаторій «Черче».

Показник	Місце відбору проб	
	Нижче ГРЕС	Нижче цукрового заводу

Окиснюваність	6,04 ± 0,50	9,32 ± 0,30
O <sub>2</sub> розчинник	3,52 ± 0,02	9,66 ± 1,00
БСК <sub>5</sub>	10,05 ± 1,10	10,24 ± 1,40
NH <sub>3</sub>	2,27 ± 0,30	1,27 ± 0,10
NO <sub>2</sub>	0,090 ± 0,001	0,19 ± 0,06
NO <sub>3</sub>	7,03 ± 0,80	6,39 ± 0,50

Таблиця 3.2.4 (показники якості води річки Гнила Липа)

*\*взята з посібника В. В. Бабієнко «Гігієнічна оцінка джерел забруднення річки Дністер»*

Враховуючи дані Державної екологічної інспекції України, станом на листопад 2023 року, можна зазначити кількісний склад забруднювачів у річці Гнила Липа, що показується у таблиці 3.2.5.

ЗАГАЛЬНИЙ ВМІСТ ЗАБРУДНЮВАЧІВ У ВОДАХ РІЧКИ ГНИЛА ЛИПА			
<b>- органічні речовини</b>	<b>- нітрати</b>	<b>- фосфор</b>	<b>- залізо</b>
норма перевищена у 1,5 - 2 рази.	норма перевищена у 1,5 – 2 рази.	норма перевищена у 1,5 – 2 рази.	норма перевищена у 1 – 2 рази.
Тобто, міститься велика кількість органічних сполук, які можуть негативно впливати на якість	Тобто, міститься велика кількість нітратів, що негативно впливає на здоров'я людей;	Тобто, міститься велика кількість фосфатів, що може сприяти росту водоростей;	Тобто, міститься велика кількість заліза, що негативно впливає на здоров'я людей і

води;			тварин
-------	--	--	--------

*Таблиця 3.2.5. (вміст забруднювачів у водах річки Гнила Липа)*

Вплив стічних вод на якість води річки Гнилої Липи є досить значним і для покращення якості води необхідно вжити заходів щодо зменшення скидання стічних вод у річку. Ці заходи, перш за все, можуть включати: будівництво очисних споруд для очищення стічних вод, впровадження технологій, які зменшують кількість забруднюючих речовин у стічних водах, зміна підходів до поводження зі сміттям та відходами.

Дослідники вважають, що заходи щодо зменшення скидання стічних вод у річку Гнилу Липу є важливими для збереження екології річки та навколишнього середовища.

Окрім того, забруднення річки Гнилої Липи стічними водами може призвести до таких наслідків в майбутньому:

- порушення екосистеми річки, оскільки забруднення річки може призвести до загибелі рослин і тварин, які живуть у воді;
- порушення водопостачання, бо забруднення річки може призвести до погіршення якості води, яка використовується для водопостачання. Це може негативно вплинути на здоров'я людей та розповсюдити різні інфекційні захворювання;
- зниження рекреаційної цінності річки, що може зробити річку непридатною для купання, відпочинку та риболовства.

Причинами негативних змін у стані біотичного та ландшафтного різноманіття досліджуваної річки є природні та антропогенні явища і процеси.

Природні надзвичайні явища і ситуації мають несистематичний характер. Їх можна передбачити, спрогнозувати й певною мірою послабити їхні наслідки, але запобігти практично неможливо.

На відміну від них, антропогенні процеси, пов'язані з господарською діяльністю людини, мають систематичний характер і перманентно впливають на навколишнє середовище.

Підсумовуючи варто зазначити, що безумовно заходи щодо зменшення скидання стічних вод у річку Гнила Липа є важливими для збереження ґрунтів України та забезпечення їхньої родючості.

ПРИКРІПЛЮЮ ДЕКІЛЬКА СВІТЛИН З БАСЕЙНУ РІЧКИ ГНИЛА ЛИПА:



*рисунок №1**рисунок №2**рисунок №3*

## **РОЗДІЛ 4.**

### **Заходи щодо мінімалізації впливу стічних вод річки Гнила Липа на гідроекосистему України**

#### **4.1 Методи очищення стічних вод**

Стічні води можуть завдати значної шкоди гідроекосистемам. Вони можуть містити широкий спектр забруднюючих речовин, які можуть впливати на якість води, флору та фауну.

Ось деякі з основних впливів стічних вод на гідроекосистеми:

- зниження якості води: стічні води можуть містити органічні речовини, такі як фекалії, харчові відходи та миючі засоби. Ці речовини можуть викликати eutrophication річок і озер, що призводить до збільшення водоростей і інших рослин. Це може призвести до зниження кількості кисню в воді, що може вбити рибу та інші водні організми.
- загибель флори та фауни: стічні води можуть містити токсичні речовини, такі як важкі метали, пестициди та хімічні речовини. Ці речовини можуть вбивати рибу, молюсків, ракоподібних та інші водні організми.
- забруднення ґрунту і підземних вод: стічні води можуть просочуватися в ґрунт і підземні води, забруднюючи їх. Це може призвести до забруднення питної води та інших джерел води.
- зараження інфекційними хворобами: стічні води можуть містити хвороботворні мікроорганізми, такі як бактерії, віруси та паразити. Ці мікроорганізми можуть поширюватися на людей і тварин через контакт з забрудненою водою або вживання забрудненої риби або інших водних продуктів.

Існує ряд заходів, які можна вжити для запобігання забрудненню стічних вод.

Ці заходи включають:

- запровадження ефективних систем очищення стічних вод: Системи очищення стічних вод можуть видалити більшість забруднюючих речовин зі стічних вод;
- зменшення використання води: Зменшення споживання води може допомогти зменшити кількість стічних вод, які потрібно очищати;
- зменшення використання токсичних речовин: Зменшення використання токсичних речовин, таких як пестициди та хімічні речовини, може допомогти зменшити кількість забруднюючих речовин у стічних водах.

Захист гідроекосистем є важливим для збереження навколишнього середовища. Очищення стічних вод є одним із ключових способів захисту гідроекосистем від забруднень.

Гідроекосистеми забезпечують ряд послуг, таких як водопостачання, регулювання клімату та підтримка біорізноманіття. Стічні води можуть завдати значної шкоди гідроекосистемам, тому важливо вжити заходів щодо їх захисту.

Одним із ключових способів захисту гідроекосистем від забруднень стічних вод є запровадження ефективних систем очищення стічних вод. Системи очищення стічних вод можуть видалити більшість забруднюючих речовин зі стічних вод, що допомагає запобігти їх потраплянню в гідроекосистеми.

**Метод очищення** - це сукупність операцій, які застосовуються для видалення забруднюючих речовин зі стічних вод. Метод очищення вибирається залежно від складу стічних вод і рівня очищення, який потрібно досягти.

Існує три основних типи методів очищення стічних вод:

- 1) Механічні методи видаляють великі тверді частинки, такі як сміття та пісок. Ці методи включають відстоювання, фільтрування та ґрати.
- 2) Фізико-хімічні методи використовують хімічні реакції або фізичні процеси для видалення забруднюючих речовин. Ці методи включають коагуляцію, флокуляцію, осадження, окислення, знебарвлення та нейтралізацію.
- 3) Біологічні методи використовують мікроорганізми для розкладання органічних забруднюючих речовин. Ці методи включають аеробічне очищення, анаеробне очищення та фітопланктонне очищення.

Механічні методи є найпростішими і найдешевшими методами очищення стічних вод. Вони видаляють лише великі тверді частинки, але не можуть видалити розчинені забруднюючі речовини.



Фізико-хімічні методи більш ефективні, ніж механічні методи, і можуть видалити широкий спектр забруднюючих речовин, включаючи розчинені органічні речовини, неорганічні речовини та мікроорганізми.

Біологічні методи є найефективнішими методами очищення стічних вод, і можуть видалити навіть найстійкіші забруднюючі речовини, такі як органічні речовини, важкі метали та пестициди.

Ось деякі приклади і детальніша характеристика методів очищення стічних вод:

Механічні методи:

- відстоювання: стічні води залишаються нерухомими, і великі тверді частинки осідають на дно;
- фільтрування: стічні води пропускаються через фільтр, який затримує дрібні тверді частинки;
- ґрати: стічні води пропускаються через ґрати, які затримують великі тверді частинки, такі як сміття та листя.

Фізико-хімічні методи:

- коагуляція: у стічні води додають хімічні речовини, які змушують дрібні тверді частинки і органічні речовини згущуватися;
- флокуляція: у стічні води додають інші хімічні речовини, які допомагають згущеним частинкам злипатися в більші грудки;
- осадження: згущені частинки осідають на дно;
- окислення: у стічні води додають хімічні речовини, які окислюють органічні речовини;
- знебарвлення: у стічні води додають хімічні речовини, які видаляють з них колір;
- нейтралізація: у стічні води додають хімічні речовини, які нейтралізують кислоти або луги.

Біологічні методи:

- аеробічне очищення: у стічні води додають кисень, і мікроорганізми розкладають органічні речовини;
- анаеробне очищення: у стічні води не додають кисень, і мікроорганізми розкладають органічні речовини без кисню;
- фітопланктонне очищення: у стічні води додають рослини, які поглинають органічні речовини.

Оптимальний метод очищення стічних вод вибирається залежно від складу стічних вод і рівня очищення, який потрібно досягти.

На думку дослідників, **найефективнішим методом** очищення стічних вод, так і в річці Гнила Липа є створення каналізаційних очисних споруд.

**Каналізаційні очисні споруди** - це комплекс споруд і обладнання, призначених для очищення стічних вод. Вони вважаються найефективнішим методом очищення стічних вод, оскільки можуть видалити широкий спектр забруднюючих речовин, включаючи органічні речовини, неорганічні речовини та мікроорганізми.

Стан каналізаційних споруд в Україні є фактично задовільним. За даними Державної служби статистики України, станом на 01.01.2023 року в Україні функціонувало 2 164 каналізаційні очисні споруди (КОС), з яких 1 280 (59%) мали рівень очищення стічних вод, який відповідав вимогам державних стандартів.

Основними проблемами каналізаційних споруд в Україні є:

- старіння інженерних мереж. Більшість каналізаційних мереж України були побудовані в 1960-1980-х роках і потребують капітального ремонту або заміни;
- недостатнє фінансування. На утримання та модернізацію каналізаційних споруд виділяється недостатньо коштів;

- несанкціоновані скиди стічних вод. Багато підприємств і приватних домогосподарств скидають стічні води без попереднього очищення, що негативно впливає на стан навколишнього середовища.

Для покращення стану каналізаційних споруд в Україні необхідно:

По-перше, прискорити темпи модернізації інженерних мереж.

По-друге, збільшити фінансування на утримання та модернізацію каналізаційних споруд.

По-третє, запровадити ефективні заходи щодо запобігання несанкціонованим скидам стічних вод.

В рамках реалізації Національної програми реформування водогосподарського комплексу України на період до 2025 року планується модернізація 1 000 каналізаційних очисних споруд. В рамках реалізації програми «Велике будівництво» планується будівництво нових каналізаційних очисних споруд у Києві, Дніпрі, Харкові та інших містах України.

Стан каналізаційної очисної споруди (КОС) на річці Гнила Липа є задовільним. За даними Державної служби статистики України, станом на 01.01.2023 року КОС на річці Гнила Липа мала рівень очищення стічних вод, який відповідав вимогам державних стандартів.

КОС на річці Гнила Липа розташована в місті Львові. Вона приймає стічні води з міста та його передмість. Склад стічних вод, які надходять на КОС, є досить складним, оскільки до них додаються стічні води від підприємств, населення та транспорту.

КОС на річці Гнила Липа має чотири етапи очищення стічних вод:

I - механічне очищення: видалення великих твердих частинок, таких як сміття та пісок.

II - фізико-хімічні методи: видалення розчинених забруднюючих речовин, таких як органічні речовини, важкі метали та пестициди.

III - фіологічні методи: видалення органічних речовин за допомогою мікроорганізмів.

IV - Доочищення: видалення залишкових забруднюючих речовин та дезинфікування стічних вод.

На першому етапі очищення стічні води пропускаються через решітки, які затримують великі тверді частинки, такі як сміття та листя. Далі стічні води направляються в відстійники, де великі тверді частинки осідають на дно.

На другому етапі очищення до стічних вод додають хімічні речовини, які змушують дрібні тверді частинки і органічні речовини згущуватися. Далі згущені частинки осідають на дно, а стічні води направляються на фільтрацію.

На третьому етапі очищення стічні води пропускаються через біологічні реактори, де мікроорганізми розкладають органічні речовини.

На четвертому етапі очищення стічні води піддаються дезинфекції, щоб знищити патогенні організми.

Згідно з даними Державної служби статистики України, рівень очищення стічних вод на КОС на річці Гнила Липа відповідає таким вимогам:

Загальна біохімічна потреба в кисні (БПК5) - не більше 30 мг/л.

Хімічна потреба в кисні (ХПК) - не більше 100 мг/л.

Амоній - не більше 10 мг/л.

Нітрати - не більше 50 мг/л.

Фосфати - не більше 20 мг/л.

Патогенні організми - відсутні.

Основні етапи очищення стічних вод на каналізаційних очисних спорудах включають:

- механічне очищення: видалення великих твердих частинок, таких як сміття та пісок;
- фізико-хімічні методи: видалення розчинених забруднюючих речовин, таких як органічні речовини, важкі метали та пестициди;

- біологічні методи: видалення органічних речовин за допомогою мікроорганізмів.

**Механічне очищення** відбувається на першому етапі очищення стічних вод. На цьому етапі стічні води пропускаються через решітки, які затримують великі тверді частинки, такі як сміття та листя. Далі стічні води направляються в відстійники, де великі тверді частинки осідають на дно.

Для механічного очищення стічних вод є низка елементів, без яких воно не може відбутись.

**Грати** є першим елементом всіх технологічних схем. Використовують для механічного затримання великих домішок розміром більше за 5 мм.

За конструктивними особливостями грати розрізняють рухомі, нерухомі та суміщені з дробарками.

На станціях очищення побутових стічних вод частіше за все застосовують нерухомі похилі грати типу МГ, а також грати – дробарки РД (круглі КРД, радіальні РРД або вертикальні ВРД).

Залежно від величини прозору грати поділяються на:

- а) грати грубої очистки (прозори 30–200 мм);
- б) грати середньої очистки (прозори 10–30 мм);
- в) грати тонкої очистки (прозори 1–10 мм);

Залежно від способу очищення від затриманих забруднень розрізняють грати з ручним способом очистки й механізовані.

Відстань між двома сусідніми стержнями називають прозором грати.

Товщина стержнів 6 і 8 мм, ширина прозорів на станціях для очищення міських стічних вод становить 16 мм. Найчастіше грати виготовляють зі стержнів прямокутного перерізу 60x10 мм, іноді зустрічаються стержні іншої форми.

У більшості конструкцій ґрати складаються з паралельних похилених (під кутом 60–70) або вертикально встановлених металевих стержнів, що закріплені на металевій рамі, яка встановлюється у каналі на шляху руху стічних вод. Бруд, що затримується на стержнях ґрат при проціджуванні стічної води, знімають механічними граблями, які можуть бути розташовані перед або після стержнів.

Оскільки ґрати стискають поперечний переріз потоку, то вони встановлюються в розширених каналах, які називаються камерою ґрат.

Камера ґрат проектується таким чином, щоб на її дні не осаджувалися крупні мінеральні домішки, пісок, а також завислі речовини. Ширину і наповнення камери ґрат підбирають таким чином, щоб при максимальному годинному притоці швидкість руху стічних вод в прозорах ґрат не перевищувала 0,8–1 м/с (при більших швидкостях затримане на ґратах сміття може протискуватись між стержнями ґрат). Водночас при мінімальному годинному притоці швидкість руху стічних вод в камері до і після ґрат не повинна бути меншою за 0,4 м/с для запобігання замулюванню.

Якщо камера ґрат є ширшою від підвідного каналу стічних вод, її з'єднання з каналом здійснюється поступовим розширенням стінок останнього під кутом 20 градусів до осі каналу. Довжина камери за ґратами повинна бути не меншою за 1 м. З'єднання камери з відвідним каналом здійснюється поступовим звуженням її стінок.

Для запобігання підтопленню підвідного каналу і камери перед решіткою дно камери безпосередньо за ґратами повинно бути знижене на величину втрат напору, які виникають при максимальному потоку стічних вод через ґрату. Підлога приміщення ґрат повинна розміщуватись на 0,5 м вище максимального рівня води у камері ґрат для запобігання затопленню приміщення.

Для забезпечення надійності роботи очисної станції слід встановлювати резервні ґрати. Число резервних ґрат приймають залежно від числа робочих

гат.

Дослідження останніх років сприяли створенню нових ґрат типу СУ з прозорами 5,2 мм. Експлуатація цих типів решіток виявила, що осадів, які затримуються на ґратах з прозорами 5,2 мм, у 5 разів більше, ніж на ґратах з прозорами 16 мм. Розміри ґрат визначається з умови забезпечення в прозорах швидкості руху стічних вод 0,8–1 м/с при максимальному притоці на очисні споруди.

Ширина ґрат:  $B = bn + b(n-1)$ , де  $b$  – товщина стержня, м.

Виходячи з загальної ширини підбирають необхідну кількість робочих ґрат. Додатково встановлюють 1–2 резервних ґрати і передбачають облаштування обвідної лінії для пропуску води у випадку аварійного засмічення ґрат.

Кількість затриманого на решітках сміття залежить від виду стічних вод, ширини прозорів решітки і способів її очищення. Так, для побутових стічних вод при ширині прозорів решітки 16 мм кількість затриманого сміття становить 8 л на 1 мешканців на рік, вологість затриманого осаду приймають 80%.

Піскоуловлювачі призначені для затримання важких мінеральних домішок (головним чином піску), що містяться у стічних водах. Зазвичай встановлюють їх перед відстійниками. Застосування піскоуловлювачів обумовлюється тим, що при сумісному вилученні у відстійниках мінеральних і органічних домішок виникають значні ускладнення при видаленні осаду з відстійників й подальшому його зброджуванні у метантенках.

Піскоуловлювачі розраховують на затримання піску з крупністю зерен 0,15–0,2 мм і гідравлічною крупністю 13,2–24,2 мм/с. Принцип дії піскоуловлювачів заснований на тому, що під дією сили ваги частинки, питома вага яких більше, ніж питома вага води, випадають на дно.

Для затримання піску на очисних станціях використовуються піскоуловлювачі декількох типів, які відрізняються напрямком і характером руху рідини: з горизонтальним прямолінійним рухом рідини, горизонтальні

піскоуловлювачі з коловим рухом рідини, з гвинтовим рухом рідини по колу – тангенційні піскоуловлювачі, з горизонтальним гвинтовим рухом рідини – аеровані піскоуловлювачі та вертикальні.

Тип піскоуловлювача вибирають із врахуванням продуктивності очисної станції, необхідної ефективності затримання піску, схеми очищення стічних вод і обробки осадів, рішення з компонування споруд на майданчику очисної станції й інших чинників.

Відстоювання є найпростішим, найменш енергоємним і дешевим методом очищення. Відстійники призначені для видалення зі стічних вод грубодисперсних домішок, які під дією гравітаційної сили осідають на дно або спливають на поверхню.

У системі очисної станції відстійники поділяють за призначенням на первинні та вторинні. Первинні відстійники призначені для відстоювання стічних вод, що пройшли через ґрати й піскоуловлювачі, вторинні – для освітлення стічних вод, що піддавалися біохімічному очищенню в аеротенках або біофільтрах.

Первинні відстійники розташовуються у технологічній схемі очищення стічних вод безпосередньо за піскоуловлювачами і призначаються для видалення завислих речовин зі стічних вод, що при достатньому ефекті прояснення 40–60 % призводить також до зниження величини БПК у проясненій воді на 20–40 % від вихідного значення.

Залежно від призначення у технологічній схемі очисної станції відстійники поділяють на:

1. Первинні відстійники, призначені для освітлення стічних вод після ґрат і піскоуловлювачів (встановлюють перед спорудами біологічного очищення);
2. Вторинні відстійники, призначені для розділення мулової суміші після аеротенків чи затримання надлишкової біоплівки після біофільтрів;
3. Третинні відстійники, призначені для освітлення біологічно очищених



стічних вод після їх обробки коагулянтами.

За режимом роботи розрізняють відстійники періодичної та безперервної дії. Відстійники періодичної дії використовують зазвичай при невеликих витратах або періодичному надходженні стічних вод. Ці відстійники являють собою металеві чи залізобетонні резервуари з конічним днищем. Розміри відстійника періодичної дії визначаються витратою стічних вод та кінетикою осадження завислих речовин. На міських очисних спорудах зазвичай застосовують відстійники безперервної дії, в яких здійснюється очищення при будь-яких витратах стічних вод.

Завислі речовини, що містяться в стічних водах, складаються з частинок різного розміру, гідравлічна крупність яких змінюється в значних межах і являють собою полідисперсну, агрегативно нестійку систему. Частинки неоднорідні, мають хороші адгезійні властивості й здатність до агломерації при осадженні. Розрізняють агломерацію (укрупнення) частинок в умовах перикінетичної коагуляції (або дифузійної) і ортокінетичної (гравітаційної) флокуляції.

Перикінетична коагуляція має місце при руйнуванні колоїдних систем, розміри частинок яких не перевищують 0,1 мкм.

**Фізико-хімічні методи** застосовуються для видалення розчинених забруднюючих речовин. На цьому етапі стічні води можуть піддаватися таким операціям, як коагуляція, флокуляція, осадження, окислення, знебарвлення та нейтралізація.

Фізико-хімічна очистка може використовуватись, коли у міських стічних водах більше 50 % складають виробничі стічні води, а у складі їх забруднюючих речовин багато таких, що не окислюються біохімічним шляхом.

Найчастіше для фізико-хімічної очистки стічних вод застосовують реагентні методи з використанням традиційних коагулянтів  $Al_2(SO_4)_3$ ,  $FeCl_3$ ,  $Fe_2(SO_4)_3$ ,  $FeSO_4$ ,  $CaO$ . Можуть використовуватись також синтетичні флокулянти -

катіонні, аніонні, неіоногенні, що покращують процеси коагуляції грубодисперсних і колоїдних домішок стічних вод.

В результаті реагентної обробки відбувається коагуляція забруднень, що знаходяться у грубодисперсній і колоїдній формах, і одночасно сорбція на утворюваних пластівцях частини нерозчинних органічних сполук, а також іонів важких металів, нафтопродуктів, ПАР тощо. Відділення утворюваного осаду здійснюється у відстійниках, освітлювачах із завислим шаром осаду, флотаційних камерах, фільтрах і інших спорудах.

Реагентна обробка не забезпечує зниження БПК до 15-20 мг/л, тобто до рівня повної біологічної очистки, тому після реагентної обробки необхідна доочистка стічних вод, яка полягає у вилученні органічних і інших забруднень, що залишилися у воді. З цією метою найчастіше використовують сорбційні методи. Як сорбент використовується звичайно активоване вугілля.

Крім дорогого і дефіцитного активованого вугілля можна використовувати також золу котельних, деякі види глин і відходів виробництва.

**Біологічні методи** застосовуються для видалення органічних речовин за допомогою мікроорганізмів. На цьому етапі стічні води направляються в аеротенки, де мікроорганізми розкладають органічні речовини в присутності кисню.

Біологічне очищення стічних вод ґрунтується на здатності різних груп мікроорганізмів руйнувати в процесі своєї життєдіяльності розчинні органічні речовини, що містяться в стічних водах, тобто використовувати розчинені органічні забруднення стічних вод в якості продуктів харчування, в результаті чого вони отримують енергію для своєї життєдіяльності, а стічна вода звільняється від цих забруднень.

Біологічне очищення може здійснюватися наступними методами:

- в умовах, близьких до природних;
- у штучно створених умовах.

Біологічне очищення в умовах, близьких до природних, полягає у пристосуванні за допомогою технічних засобів природних біоценозів ґрунтів чи водойм до приймання стічних вод і природного біологічного окислення органічних речовин, що містяться у стічних водах.

Споруди для біологічного очищення стічних вод в умовах, близьких до природних, поділяють на споруди, в яких відбувається фільтрування очищуваних стічних вод через шар ґрунту (поля фільтрації і поля зрошення), і на споруди, що являють собою водойми (біоставки), заповнені очищуваною стічною водою. У спорудах першого типу надходження кисню відбувається головним чином за рахунок його безпосереднього поглинання мікроорганізмами з повітря. У спорудах другого типу надходження кисню відбувається головним чином за рахунок штучної аерації.

Проте, невисока інтенсивність природних біохімічних процесів, велика площа споруд і кліматичні умови обмежують широке застосування методів біологічного очищення стічних вод на полях фільтрації, полях зрошення і у біоставках.

До споруд аеробного біологічного очищення у штучно створених умовах відносяться біофільтри і аеротенки. Біофільтр – резервуар з фільтруючим матеріалом, поверхня якого покрита біоплівкою (колонія мікроорганізмів, що здатні сорбувати й окисляти органічні речовини і стічних вод). Аеротенк – резервуар, в якому очищувані стічні води змішуються з активним мулом (біоценоз мікроорганізмів, також здатних поглинати органічні речовини зі стічних вод).

Принцип очищення у цих спорудах той самий, що лежить в основі природних методів очищення. Однак екологічні системи біофільтрів і аеротенків суттєво відрізняються від природних аналогів екстремальними умовами існування біоценозів, можливістю підтримання в них оптимальних умов життєдіяльності

організмів біоценозу (навантаження за органічними речовинами, температура, рН, кількість розчиненого кисню тощо).

Усе це разом узяте забезпечує високу інтенсивність біохімічних процесів у цих спорудах.

#### БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД У ПРИРОДНИХ УМОВАХ:

Методи очищення стічних вод у ґрунті засновані на здатності ґрунту до самоочищення. Самоочищення ґрунту зумовлюється його поглинальною спроможністю, під якою розуміють спроможність ґрунту затримувати розчинні, колоїдні і нерозчинні домішки. Внаслідок механічної поглинальної спроможності, яка пов'язана з пористістю ґрунту, затримуються нерозчинні домішки стічних вод, в тому числі бактерії і яйця гельмінтів. Завдяки хімічній поглинальній спроможності з води вилучаються ті аніони, які утворюють нерозчинні сполуки з катіонами ґрунту (наприклад фосфати). Біологічна поглинальна спроможність ґрунту полягає у використанні органічних і мінеральних домішок стічних вод організмами ґрунту.

#### БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД У ШТУЧНО СТВОРЕНИХ УМОВАХ:

- цей процес проходить завдяки біоставкам та біофільтрах.

**Біологічні ставки** - це штучно створені споруди (а іноді природні водойми), в яких відбувається біологічна очистка стічних вод, що ґрунтується на процесах природного самоочищення водойм. У наш час біологічні ставки застосовують здебільшого для доочистки стічних вод, які пройшли біологічну очистку. Однак вони також

можуть використовуватись і безпосередньо для очистки стічних вод на невеликих очисних станціях переважно у сільській місцевості.

Біологічні ставки будують на нефільтруючих чи слабо фільтруючих ґрунтах. При будівництві біоставків на фільтруючих ґрунтах влаштовуються спеціальні протифільтраційні екрани. Біологічні ставки влаштовують у вигляді виїмок,

звичайно їх огороджують земляними валиками чи дамбами із внутрішнім облицюванням із залізобетонних плит, покриттям із полімерних плівок тощо.

Біоставки по відношенню до населених пунктів розміщують з підвітряної сторони пануючих у теплий період року вітрів. Напря-

руху води у ставках при цьому повинен бути перпендикулярним до напрямку вітрів. Розрізняють біоставки з природною і штучною аерацією

**Біофільтр** – це споруда, у якій стічна вода фільтрується через завантажувальний матеріал, покритий біологічною плівкою (біоплівкою), утвореною колоніями мікроорганізмів.

Біофільтр складається з наступних елементів:

- фільтруючого завантаження, поміщеного в резервуар круглої або прямокутної форми в плані (тіло біофільтра);
- водорозподільного пристрою для рівномірного зрошення стічною водою поверхні завантаження;
- дренажного пристрою для видалення профільтрованої рідини;
- повітророзподільного пристрою для надходження повітря усередину біофільтра.

Біофільтри проектують на часткове або повне очищення стічних вод з доведенням БПК<sub>повн</sub> до 15 мг/л. Як фільтруючий матеріал використовують гравій, гальку, керамзит і різноманітні штучні матеріали.

Стічні води розподіляються по поверхні біофільтра розприскувачами, зрошувачами та іншими пристроями.

Проходячи через завантаження біофільтра, забруднена вода залишає в ній нерозчинені домішки, що не осіли у первинних відстійниках, а також колоїдні й органічні речовини, що сорбуються біоплівкою.

Для розвитку питання біофільтрів, слід зазначити їх класифікацію:

Існує декілька критеріїв за якими класифікують біофільтри для методу біологічного очищення штучно створеним шляхом:

- за ступенем очищення: на повне й неповне біологічне очищення (високопродуктивні біофільтри можуть працювати на повне або неповне очищення залежно від необхідного ступеня очищення, малопродуктивні працюють тільки на повне очищення);

- за способом подачі повітря: зі штучною аерацією (у цьому випадку вони називаються аерофільтрами) і з природною подачею повітря;

- за режимом роботи: з рециркуляцією стічної води (з поверненням частини очищеної рідини в біофільтр) і без неї; якщо концентрація забруднень, що надходять на біофільтр, невисока й вони можуть бути подані на біофільтр у такому обсязі, що достатній для самовільного його промивання, то рециркуляція стоку необов'язкова. При очищенні концентрованих стоків рециркуляція бажана, а в деяких випадках навіть обов'язкова;

- за технологічною схемою: одно- і двохступінчасті біофільтри; двохступінчасті біофільтри застосовують при відсутності можливості збільшувати висоту біофільтра й при необхідності більш високого ступеня очищення;

- за пропускною здатністю: малої пропускної здатності (краплинні біофільтри) і великої (високонавантажувані);

- за видом й особливостями завантажувального матеріалу: біофільтри з об'ємним завантаженням (гравій, шлаки, керамзит, щебінь й ін.) і площинним завантаженням (пластмаси, тканини, азбестоцемент, кераміка, метал й ін.).

Біофільтри з об'ємним завантаженням розрізняють за висотою завантаження:

- краплинні, що мають висоту 1,5-2 м;
- високонавантажувані – 2,5-4 м;
- баштові з висотою 8-16 м.

Біофільтри з площинним завантаженням поділяють на наступні:

- з жорстким засипним завантаженням (керамічні, пластмасові або металеві засипні елементи);
- з жорстким блоковим завантаженням (гофровані або плоскі листи або просторові елементи);
- з м'яким або рулонним завантаженням, виконаним з металевих або пластмасових сіток, синтетичних тканин, які кріплять на каркасах або укладають у рулонах;
- заглибні біофільтри, що складаються з пакета дисків, насаджених на горизонтальну вісь обертання.

Класичні технології очищення, що застосовуються на старих міських і селищних спорудах, практично вичерпали себе в плані мінімалізації розмірів і витрат на обслуговування, при цьому для досягнення високих ступенів очищення потрібні значні енерговитрати. Незважаючи на постійне вдосконалення підходу до технологічного циклу очищення, основні принципи вже багато років залишаються одними і тими ж. Очищення господарсько-побутових і зливових (дощових) стоків відбувається в кілька етапів. У їх числі: груба механічна очистка за допомогою решіток, біологічна очистка, доочищення, в рамках якої проводиться видалення залишилися концентрацій азоту і фосфору, мікрофільтрація, практичний досвід стоків (або озонування), зневоднення осаду, термічна сушіння зневодненого осаду. Сучасні очисні споруди, що використовуються інженерами в селищах, дозволяють ефективно вирішувати завдання первинного очищення стічних вод з їх подальшою доочищенням і знезараженням. Надалі такі води допускається скидати у водойми і на рельєф. Продуктивність обладнання, залежить від кожної окремої ситуації і може коливатися в діапазоні між 5 і 1000 кубічними метрами стічної рідини на добу. Таким чином, замовник завжди може вибрати саме ту систему, яка оптимальним чином підійде для вирішення його проблеми.

Тому, науковці вважають, що крім запровадження ефективних систем очищення стічних вод, існує два основних інших заходів, які можна вжити для запобігання забрудненню стічних вод. Ці заходи включають:

- зменшення використання води: Зменшення споживання води може допомогти зменшити кількість стічних вод, які потрібно очищати;
- зменшення використання токсичних речовин: Зменшення використання токсичних речовин, таких як пестициди та хімічні речовини, може допомогти зменшити кількість забруднюючих речовин у стічних водах.

#### **4.2 Основні заходи для покращення якості стічних вод**

Стічні води - це вода, яка була використана і стала непридатною для подальшого використання без попереднього очищення. Вони можуть містити широкий спектр забруднюючих речовин, включаючи органічні речовини, неорганічні речовини, мікроорганізми та патогенні організми.

**Якість стічних вод** - це так звана характеристика стічних вод, яка визначає їх придатність для подальшого використання або скидання в навколишнє середовище.

Вона визначається такими показниками, як:

- загальна біохімічна потреба в кисні (БПК5) - це показник, який характеризує кількість кисню, необхідного для розкладання органічних речовин у стічних водах за 5 днів при температурі 20 °С;
- хімічна потреба в кисні (ХПК) - це показник, який характеризує кількість кисню, необхідного для окислення органічних речовин у стічних водах за певних умов.

Завислі речовини - це показник, який характеризує кількість твердих частинок, що містяться у стічних водах.

Амоній - це показник, який характеризує кількість аміаку та його сполук у стічних водах.

Нітрати - це показник, який характеризує кількість нітратів у стічних водах.



Фосфати - це показник, який характеризує кількість фосфатів у стічних водах.

Патогенні організми - це показник, який характеризує кількість патогенних організмів, таких як бактерії, віруси та паразити, у стічних водах.

Загально відомим є те, що якість стічних вод має важливе значення для навколишнього середовища. Забруднені стічні води можуть завдати значної шкоди річкам, озерам, океанам і підземним водам.

Якість стічних вод також має важливе значення для людини. Забруднені стічні води можуть бути джерелом поширення хвороб, таких як холера, дизентерія та гепатит. Вони також можуть бути джерелом неприємного запаху і естетичних проблем.

Ось деякі з основних впливів забруднених стічних вод на людину:

- зараження хворобами: забруднені стічні води можуть містити хвороботворні мікроорганізми, такі як бактерії, віруси та паразити. Ці мікроорганізми можуть поширюватися на людей і тварин через контакт з забрудненою водою або вживання забрудненої риби або інших водних продуктів;
- неприємний запах: забруднені стічні води можуть мати неприємний запах, який може бути шкідливим для здоров'я;
- естетичні проблеми: забруднені стічні води можуть викликати естетичні проблеми, такі як забруднення річок і озер.

Саме тому, для покращення якості стічних вод необхідно застосовувати заходи щодо очищення стічних вод.

В цілому, стан каналізаційної очисної споруди на річці Гнила Липа є задовільним. Однак, існують деякі проблеми, які необхідно вирішити для подальшого покращення якості очищення стічних вод.

Існує низка заходів, запропонованих науковцями-екологами, які могли б покращити якість стічних вод у річці Гнила Липа.

Вважається, що якість стічних вод може бути покращена за допомогою таких заходів:

- очищення стічних вод: очищення стічних вод - це процес видалення забруднюючих речовин зі стічних вод. Очищення стічних вод може здійснюватися за допомогою різних методів, таких як механічні, фізико-хімічні та біологічні методи;
- зменшення використання води: Зменшення використання води може допомогти зменшити кількість стічних вод, які потрібно очищати;
- зменшення використання токсичних речовин: Зменшення використання токсичних речовин може допомогти зменшити кількість забруднюючих речовин у стічних водах.

**Очищення стічних вод** - це найефективніший спосіб покращити якість води у стічних водах. Очищення стічних вод може видалити широкий спектр забруднюючих речовин, включаючи органічні речовини, неорганічні речовини, мікроорганізми та патогенні організми.

Існує ряд різних методів очищення стічних вод. Тип методу, який використовується, залежить від складу стічних вод і рівня очищення, який потрібно досягти. Про зазначені методи очищення стічних вод було написано вище у пункті 4.1 РОЗДІЛУ 4.

Зменшення використання води може допомогти зменшити кількість стічних вод, які потрібно очищати.

Це можна зробити за допомогою таких **заходів**, як:

- 1) Економія води в побуті: Закривайте кран, коли чистите зуби, миєте посуд або приймаєте душ.
- 2) Встановіть водозберігаючі пристрої: Водозберігаючі пристрої, такі як розумні крани та душові лейки, можуть допомогти зменшити споживання води.

- 3) Використовуйте меншу кількість води для поливу: Поливайте газон і рослини рано вранці або пізно ввечері, коли вода не випаровується так швидко.

Зменшення використання токсичних речовин може допомогти зменшити кількість забруднюючих речовин у стічних водах.

Це можна зробити за допомогою таких заходів, як:

Використовуйте менш токсичні очисні засоби: Зберігайте токсичні очисні засоби в недоступному для дітей місці.

Збирайте сміття окремо: Відправляйте токсичні відходи на утилізацію, а не викидайте їх у сміттєвий бак.

Застосування всіх цих заходів може допомогти покращити якість води у стічних водах та захистити навколишнє середовище.

Окрім цього, «Перемишлянводоканал» у своєму зверненні до громадян та мешканців міста Перемишляни вважає, що для покращення якості стічних вод необхідно вжити таких **заходів**:

- запровадити систему моніторингу якості стічних вод, які надходять на КОС. Це дозволить своєчасно виявляти та усувати проблеми, які можуть призвести до зниження якості очищення стічних вод;
- забезпечити належне утримання та ремонт КОС. Це дозволить продовжити термін служби КОС та забезпечити її ефективну роботу;
- зменшити обсяг несанкціонованих скидів стічних вод. Це дозволить покращити загальний стан річки Гнила Липа.

«Перемишлянводоканал» вважає, що запровадження цих заходів дозволить покращити стан каналізаційної очисної споруди на річці Гнила Липа та забезпечити захист навколишнього середовища.

Якщо детальніше описати план «Перемишлянводоканалу» щодо правильного очищення стічних вод у річці Гнила Липа, то:

«Перемишлянводоконал» вважає, що запровадження системи моніторингу якості стічних вод є важливим кроком для покращення якості очищення стічних вод. Система моніторингу дозволить відстежувати якість стічних вод, які надходять на КОС, і виявляти будь-які проблеми на ранніх стадіях.

Це дозволить своєчасно вжити заходів для усунення проблем і запобігання зниження якості очищення стічних вод.

«Перемишлянводоконал» вважає, що забезпечення належного утримання та ремонту КОС є важливим для продовження терміну служби КОС та забезпечення її ефективної роботи. КОС є складним інженерним об'єктом, який вимагає регулярного обслуговування та ремонту. Необхідно забезпечити своєчасне проведення планових ремонтних робіт, а також усунення пошкоджень, які виникають у процесі експлуатації КОС.

«Перемишлянводоконал» вважає, що зменшення обсягу несанкціонованих скидів стічних вод є важливим для покращення загального стану річки Гнила Липа. Несанкціоновані скиди стічних вод є серйозною проблемою, яка негативно впливає на довкілля. Необхідно посилити контроль за дотриманням природоохоронного законодавства та запровадити ефективні заходи щодо запобігання несанкціонованим скидам стічних вод.

Підсумовуючи, зазначу, що «Перемишлянводоконал» вважає, що запровадження цих заходів дозволить покращити стан каналізаційної очисної споруди на річці Гнила Липа та забезпечити захист навколишнього середовища.

## **РОЗДІЛ 5.**

### **Охорона праці та захист населення в надзвичайних ситуаціях на каналізаційних очисних спорудах міста Перемишляни**

#### **5.1 Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони на досліджуваному об'єкті**

Конституцією України, основним законом, що має найвищу юридичну силу передбачено прав на працю громадян України.

Відповідно до **статті 43** Конституції України: Кожен має право на працю, що включає можливість заробляти собі на життя працею, яку він вільно обирає або на яку вільно погоджується.

Держава створює умови для повного здійснення громадянами права на працю, гарантує рівні можливості у виборі професії та роду трудової діяльності, реалізовує програми професійно-технічного навчання, підготовки і перепідготовки кадрів відповідно до суспільних потреб.

Використання примусової праці забороняється. Не вважається примусовою працею військова або альтернативна (невійськова) служба, а також робота чи служба, яка виконується особою за вироком чи іншим рішенням суду або відповідно до законів про воєнний і про надзвичайний стан.

Кожен має право на належні, безпечні і здорові умови праці, на заробітну плату, не нижчу від визначеної законом.

Використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах забороняється.

Громадянам гарантується захист від незаконного звільнення.

Право на своєчасне одержання винагороди за працю захищається законом.

Право на працю та його захист закріплюється у нормативно-правових актах України, зокрема Законі України «Про охорону праці», Кодексі законів про працю, Законі України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності».

Згідно з встановленими положеннями у статті 1 Закону України «Про охорону праці»:

**Охорона праці** - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних

заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Роботодавець - власник підприємства, установи, організації або уповноважений ним орган, незалежно від форм власності, виду діяльності, господарювання, і фізична особа, яка використовує найману працю.

Працівник - особа, яка працює на підприємстві, в організації, установі та виконує обов'язки або функції згідно з трудовим договором (контрактом).

Також, варто зазначити, що згідно з статтею 6 Закону України «Про охорону праці»:

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам законодавства.

Працівник має право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я або для людей, які його оточують, або для виробничого середовища чи довкілля. Він зобов'язаний негайно повідомити про це безпосереднього керівника або роботодавця. Факт наявності такої ситуації за необхідності підтверджується спеціалістами з охорони праці підприємства за участю представника профспілки, членом якої він є, або уповноваженої працівниками особи з питань охорони праці (якщо професійна спілка на підприємстві не створювалася), а також страхового експерта з охорони праці.

За період простою з причин, передбачених частиною другою цієї статті, які виникли не з вини працівника, за ним зберігається середній заробіток.

Працівник має право розірвати трудовий договір за власним бажанням, якщо роботодавець не виконує законодавства про охорону праці, не дотримується умов колективного договору з цих питань. У цьому разі працівникові

виплачується вихідна допомога в розмірі, передбаченому колективним договором, але не менше тримісячного заробітку.

Працівника, який за станом здоров'я відповідно до медичного висновку потребує надання легшої роботи, роботодавець повинен перевести за згодою працівника на таку роботу на термін, зазначений у медичному висновку, і у разі потреби встановити скорочений робочий день та організувати проведення навчання працівника з набуття іншої професії відповідно до законодавства.

На час зупинення експлуатації підприємства, цеху, дільниці, окремого виробництва або устаткування органом державного нагляду за охороною праці чи службою охорони праці за працівником зберігаються місце роботи, а також середній заробіток.

Найважливішим питанням при проведенні аналізу охорони праці, буде управління охороною праці роботодавцем, яке закріплюється в Законі України «Про охорону праці».

Так от, згідно з **статтею 13** вищеназваного Закону, роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;
- розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;

- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;
- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;
- забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;
- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;
- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;
- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства (далі - акти підприємства), та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці;
- здійснює контроль за додержанням працівником технологічних процесів, правил поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;



- організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці;
- вживає термінових заходів для допомоги потерпілим, залучає за необхідності професійні аварійно-рятувальні формування у разі виникнення на підприємстві аварій та нещасних випадків.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

При укладенні трудового договору про дистанційну роботу, про надомну роботу на роботодавця покладається обов'язок систематичного проведення інструктажу (навчання) працівника з питань охорони праці і протипожежної безпеки в межах використання таким працівником обладнання та засобів, рекомендованих або наданих роботодавцем.

Такий інструктаж (навчання) може проводитися дистанційно, з використанням інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема шляхом відеозв'язку. У такому разі підтвердженням проведення інструктажу (навчання) вважається факт обміну відповідними електронними документами між роботодавцем та працівником.

При виконанні дистанційної роботи роботодавець несе відповідальність за безпечність і належний технічний стан обладнання та засобів виробництва, що передаються працівнику для виконання дистанційної роботи.

Наступним питанням для аналізу є стан цивільної оборони в Україні, зокрема в Перемишлянах.

Цивільна оборона України є державною системою органів управління, сил і засобів, що створюється для організації і забезпечення захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного, екологічного, природного та воєнного характеру.

Завданнями цивільної оборони України є:

- запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;

- забезпечення захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій;
- надання допомоги населенню, яке постраждало внаслідок надзвичайних ситуацій;
- відновлення життєдіяльності населення після надзвичайних ситуацій.

Цивільна оборона України характеризується наступними ознаками:

- державна система;
- комплекс заходів;
- спрямованість на захист населення;
- відповідальність за стан цивільної оборони покладається на органи державної влади та місцевого самоврядування.

За даними Міністерства з питань надзвичайних ситуацій України, стан цивільної оборони України станом на 2023 рік характеризується такими недоліками:

- по-перше, недостатнє фінансування;
- по-друге, застаріле обладнання і техніка;
- по-третє, недостатня підготовка населення до дій у надзвичайних ситуаціях;
- по-четверте, низький рівень координації дій органів цивільної оборони різних рівнів.

Цивільна оборона в місті Перемишляни є складовою частиною системи цивільної оборони України.

Органами управління цивільної оборони в місті є: Перемишлянський міський голова, Перемишлянська міська рада та Перемишлянський міський відділ цивільної оборони.

Перемишлянський міський відділ цивільної оборони є структурним підрозділом Перемишлянської міської ради. Він організовує і здійснює заходи цивільної оборони в місті, а також забезпечує підготовку населення до дій у надзвичайних ситуаціях.

Для виконання завдань цивільної оборони у місті Перемишляни створені такі сили і засоби цивільної оборони:

Перемишлянський міський штаб цивільної оборони;

Перемишлянський міський центр цивільної оборони;

Перемишлянський міський аварійно-рятувальний загін;

Перемишлянська міська служба швидкої медичної допомоги;

Перемишлянська міська служба цивільного захисту;

Перемишлянська міська служба зв'язку;

Перемишлянська міська служба електропостачання;

Перемишлянська міська служба водопостачання та водовідведення.

У місті Перемишляни також проводяться заходи з підготовки населення до дій у надзвичайних ситуаціях. Ці заходи включають навчання населення основам цивільної оборони, організацію та проведення загальнодержавних навчань з цивільної оборони, поширення інформації про правила поведінки населення у надзвичайних ситуаціях.

Для забезпечення ефективної роботи цивільної оборони міста Перемишляни необхідно вирішити ряд проблем, зокрема, забезпечити належне фінансування, модернізувати обладнання і техніку, підвищити рівень підготовки населення.

Аналізуючи стан цивільної оборони в досліджуваному об'єкті, слід зазначити, що громадяни вважають за доцільне вжити заходи для підвищення ефективності цивільної оборони в місті Перемишляни:

- збільшити фінансування цивільної оборони. Це дозволить провести модернізацію обладнання і техніки цивільної оборони, а також підвищити рівень підготовки персоналу;
- створити єдину систему оповіщення населення про надзвичайні ситуації. Це дозволить оперативно і ефективно інформувати населення про безпеку;

- розробити плани евакуації населення з зони надзвичайної ситуації. Це дозволить евакуювати населення в безпечне місце в найкоротші терміни;
- створити резерви матеріально-технічних ресурсів для надання допомоги населенню, яке постраждало внаслідок надзвичайних ситуацій. Це дозволить забезпечити населення необхідними товарами та послугами в разі надзвичайної ситуації.

Заходи, спрямовані на підвищення ефективності цивільної оборони, будуть сприяти захисту населення міста Перемишляни від наслідків надзвичайних ситуацій.

Цивільна оборона міста Перемишляни як і України загалом є важливим елементом системи безпеки держави. Для підвищення ефективності цивільної оборони необхідно вирішити ряд проблем, зокрема, забезпечити належне фінансування, модернізувати обладнання і техніку, підвищити рівень підготовки населення.

## **5.2 Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки**

**Гігієна праці** – це галузь практичної й наукової діяльності, що вивчає стан здоров'я працівника під впливом умов праці й на цій основі обґрунтовує заходи і засоби збереження та зміцнення здоров'я працюючого, профілактики несприятливого впливу умов праці.

З 1994 року в Україні діяв Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», у якому чітко було вказано і обґрунтовано питання гігієни та безпеки праці. Проте, він втратив чинність 1 жовтня 2023 року та прийняли новий Закон, в якому описуються названі питання – Закон України «Про систему громадського здоров'я».

У небезпечних зонах діють або періодично виникають фактори, небезпечні для життя й здоров'я людини. При цьому стан умов праці, за якого виключене

діяння на працівників небезпечних і шкідливих виробничих факторів, називається **безпекою праці**.

**Пожежна безпека** - це стан об'єкта, за якого вилучається можливість пожежі. У разі виникнення пожежі вживаються необхідні заходи щодо усунення негативного впливу небезпечних факторів пожежі на людей, споруди і матеріальні цінності.

Протипожежний режим — це комплекс встановлених норм і правил поведінки людей, виконання робіт і експлуатації об'єкта, спрямованих на забезпечення пожежної безпеки.

Пожежна безпека забезпечується організаційними, технічними заходами.

До організаційних заходів належать:

- розробка правил, інструкцій, інструктажів з протипожежної безпеки;
- організація навчання та інструктування працівників;
- здійснення контролю за дотриманням протипожежного режиму;
- організація добровільних пожежних дружин;
- щоденна перевірка протипожежного стану приміщень після закінчення роботи;
- організація перевірки належного стану пожежної техніки та інвентарю.

До технічних заходів належать:

- дотримання пожежних норм, вимог та правил при влаштуванні будівель, споруд, складів;
- підтримання у справному стані систем опалення, вентиляції, обладнання;
- улаштування автоматичної пожежної сигналізації, систем автоматичного гасіння пожеж та пожежного водопостачання;
- заборона використання обладнання, пристроїв, приміщень та інструментів, що не відповідають вимогам протипожежної безпеки;
- правильна організація праці на робочих місцях з використанням пожежонебезпечних інструментів, приладів, технологічних установок.

Гігієна праці, техніка безпеки та пожежна безпека є важливими аспектами охорони праці. Вони спрямовані на захист працівників від небезпечних і шкідливих факторів на робочому місці.

До заходів щодо покращення гігієни праці належать:

- забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов на робочому місці: це включає наявність чистого повітря, води, освітлення, а також належних санітарних приміщень;
- захист від шкідливих факторів: це включає заходи щодо захисту працівників від небезпечних хімічних речовин, фізичних факторів (шум, вібрація, електромагнітні поля) та біологічних факторів (мікроорганізми, бактерії).

Щодо заходів щодо покращення техніки безпеки:

- забезпечення безпечної експлуатації обладнання:

Проведення планово-попереджувальних ремонтів обладнання;

Інструктаж працівників з техніки безпеки;

Дотримання правил експлуатації обладнання.

- забезпечення безпечного використання небезпечних речовин:

Забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту;

Проведення інструктажів з техніки безпеки;

Дотримання правил зберігання та використання небезпечних речовин.

Щодо заходів для покращення пожежної безпеки:

- забезпечення пожежної безпеки будівель і споруд:

Утримання будівель і споруд у справному стані;

Проведення протипожежних заходів;

Забезпечення працівників необхідними засобами пожежогасіння.

- пропаганда пожежної безпеки:

Навчання працівників з пожежної безпеки;

Висвітлення питань пожежної безпеки в засобах масової інформації;

Проведення конкурсів, виставок, інших заходів з пожежної безпеки.

Конкретні заходи, які можуть бути вжиті в Україні, зокрема в місті Перемишляни:

Забезпечення виконання вимог нормативно-правових актів з охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки. Цей захід є найважливішим, оскільки передбачає дотримання встановлених вимог, які спрямовані на забезпечення безпеки працівників.

Проведення навчання та інструктажів з охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки. Цей захід є необхідним для підвищення рівня знань працівників про правила безпеки та їх дотримання.

Забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту. Засоби індивідуального захисту є важливим засобом захисту працівників від небезпек на робочому місці.

Контроль за станом охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки. Контроль за виконанням вимог нормативно-правових актів, проведенням навчання та інструктажів, забезпеченням працівників засобами індивідуального захисту є важливим для забезпечення безпеки працівників.

Крім того, важливо проводити пропаганду питань охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки серед працівників та населення. Це допоможе підвищити рівень обізнаності про небезпеки, з якими можна зіткнутися на робочому місці чи в побуті, та навчитися їх уникати.

Наприклад, можна проводити інформаційні кампанії в засобах масової інформації, організовувати конкурси та виставки, присвячені темі охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.

Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки є важливими для забезпечення безпеки працівників та населення. Вони допоможуть попередити нещасні випадки та виробничі травми.

### **5.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях**

В Україні, на законодавчому рівні діє Цивільний Кодекс захисту України. Відповідно до **пункту 24 частини 1 статті 2** названого Кодексу, надзвичайна ситуація - обстановка на окремій території чи суб'єкті господарювання на ній або водному об'єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю населення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності.

Згідно з **статтею 4** Цивільного Кодексу захисту України, цивільний захист - комплекс заходів, які реалізуються на території України в мирний час та в особливий період і спрямовані на захист населення, територій, навколишнього природного середовища, майна, матеріальних і культурних цінностей від надзвичайних ситуацій та інших небезпечних подій, запобігання виникненню таких ситуацій та подій, ліквідацію їх наслідків, надання допомоги постраждалим, здійснення державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки.

Оскільки цивільний захист громадян України залежить від держави, то згідно з **статтею 6** Цивільного Кодексу захисту України, Цивільний захист забезпечується з урахуванням особливостей, визначених Законом України "Про національну безпеку України", суб'єктами, уповноваженими захищати населення, території, навколишнє природне середовище і майно, згідно з вимогами цього Кодексу - у мирний час, а також в особливий період - у межах реалізації заходів держави щодо оборони України.

Суб'єктами забезпечення цивільного захисту є центральні органи виконавчої влади, інші державні органи, Рада міністрів Автономної Республіки Крим,



місцеві державні адміністрації, органи місцевого самоврядування, суб'єкти господарювання, громадські організації.

Місто Перемишляни може бути піддано дії таких надзвичайних ситуацій як:

- природні надзвичайні ситуації: повені, землетруси, урагани, лісові пожежі, затоплення;
- техногенні надзвичайні ситуації: аварії на підприємствах, пожежі, вибухи, транспортні аварії;
- воєнні надзвичайні ситуації: військові дії, терористичні акти.

Для захисту населення міста Перемишляни у надзвичайних ситуаціях проводяться такі заходи:

- виконання вимог нормативно-правових актів з охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки;
- проведення планово-попереджувальних ремонтів обладнання та будівель;
- навчання населення правилам безпеки життєдіяльності;
- контроль за станом безпеки об'єктів підвищеної небезпеки.

Попередження населення про загрозу надзвичайної ситуації. Для цього застосовуються такі засоби:

- системи оповіщення населення;
- засоби масової інформації;
- громадські організації.

Евакуація населення із зони надзвичайної ситуації. У разі необхідності евакуація населення проводиться за рішенням місцевих органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування.

Для захисту населення в осередках надзвичайних ситуацій застосовуються такі засоби:

Захисні споруди цивільної оборони;

Засоби індивідуального захисту;

Засоби медичної допомоги.

Для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій застосовуються такі заходи:

- пошуки та рятування потерпілих;
- протипожежні заходи;
- санітарно-епідеміологічні заходи;
- відновлення житла, інфраструктури та інших об'єктів.

Удосконалення системи оповіщення населення про загрозу надзвичайної ситуації полягає в наступних аспектах:

- забезпечення населення міста засобами індивідуального захисту;
- розробка планів евакуації населення міста у разі необхідності;
- сприяння розвитку громадських формувань з питань цивільного захисту.

Кожна людина також повинна знати про правила безпеки життєдіяльності та вміти діяти у надзвичайних ситуаціях. Для цього можна пройти навчання з питань цивільного захисту, яке проводять органи місцевого самоврядування та інші організації.

Ось кілька основних правил безпеки життєдіяльності, які допоможуть захистити себе у надзвичайних ситуаціях (поради психологів):

- 1) Знайте правила безпеки життєдіяльності та виконуйте їх.
- 2) Будьте уважні та обережні, особливо в небезпечних місцях.
- 3) У разі виникнення надзвичайної ситуації дотримуйтеся інструкцій органів влади та місцевого самоврядування.
- 4) Не панікуйте та не приймайте необдуманих рішень.

Важливо пам'ятати, що захист населення у надзвичайних ситуаціях є спільною та плідною працею держави, суспільства та окремо кожної особи.

Цивільна охорона населення у надзвичайних ситуаціях є комплексом заходів, спрямованих на захист населення від негативних наслідків, а також на забезпечення його життєдіяльності в умовах, наприклад воєнного стану.

Основними завданнями цивільної охорони населення у надзвичайних ситуаціях є:

- попередження;
- захист населення від наслідків;
- ліквідація;
- відновлення життєдіяльності населення в умовах.

Цивільна охорона населення у надзвичайних ситуаціях здійснюється за участю державних органів, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій, а також населення.

Заходи цивільної охорони населення у надзвичайних ситуаціях можна класифікувати за такими основними ознаками:

За сферою застосування:

- загальнодержавні;
- галузеві;
- місцеві.

За характером:

- запобіжні;
- захисні;
- ліквідаційні.

За часом проведення:

- попереджувальні;
- екстрені.

Захист населення від наслідків надзвичайних ситуаціях забезпечується за допомогою:

- інженерно-технічних заходів, таких як будівництво захисних споруд, створення зон санітарної охорони;
- медичних заходів, таких як забезпечення населення засобами індивідуального захисту, надання першої медичної допомоги;

- соціальних заходів, таких як надання матеріальної допомоги постраждалим. Ліквідація надзвичайних ситуацій передбачає комплекс заходів, спрямованих на усунення наслідків, відновлення життєдіяльності населення і території.

До заходів з ліквідації належать: рятувальні роботи; медична допомога постраждалим; евакуація населення з небезпечних зон; відновлення об'єктів інфраструктури; надання матеріальної допомоги постраждалим.

Цивільна охорона населення у надзвичайних ситуаціях є важливим елементом системи забезпечення безпеки населення.

Рекомендації щодо покращення дії цивільної оборони в Україні:

Для підвищення ефективності цивільної охорони населення у надзвичайних ситуаціях необхідно:

- забезпечити належний рівень фінансування заходів цивільної охорони населення;
- підвищити рівень підготовки населення до дій;
- вдосконалити систему управління цивільною охороною населення.

Реалізація цих рекомендацій дозволить забезпечити більш ефективний захист населення від наслідків надзвичайних ситуацій.

## ВИСНОВКИ

За результатами проведеної мною роботи можна зробити наступні висновки:

**1.** Стічні води є значним джерелом забруднення навколишнього середовища. Згідно з статтею 1 Водного Кодексу України, **вода стічна** - вода, що утворилася в процесі господарсько-побутової і виробничої діяльності (крім шахтної, кар'єрної і дренажної води), а також відведена з забудованої території, на якій вона утворилася внаслідок випадання атмосферних опадів.

За загальним правилом їх **класифікують** на:

- господарсько-побутові стічні води, які утворюються в результаті використання води в побуті та на підприємствах сфери обслуговування;
- виробничі стічні води, які утворюються в результаті технологічних процесів на підприємствах;
- атмосферні стічні води, які утворюються в результаті випадання атмосферних опадів.

**2. Каналізаційними очисними спорудами** (далі – КОС) вважається комплекс інженерних споруд, призначений для очищення стічних вод від забруднюючих речовин.

Ці споруди є важливою частиною міської інфраструктури, зокрема і міста Перемишляни, адже вони дозволяють запобігти забрудненню навколишнього середовища.

**Значення** КОС є дуже важливим для запобігання гідроекологічної катастрофи, оскільки своєчасне очищення стічних вод є першим аспектом чистого та якісного водопостачання. Каналізаційні очисні споруди запобігають забрудненню водойм, ґрунту та навколишнього середовища загалом. Наявність очисних споруд на певній місцевості робить її екологічно чистою та прийнятною для правильного життя.

**3.** Стан якості води у місті Перемишляни та у річці Гнила Липа є в цілому задовільним, але є деякі проблеми, які необхідно вирішити.

Вода з водозаборів у місті Перемишляни відповідає вимогам ДСТУ 2764-94 "Вода питна. Загальні вимоги". Вона безпечна для споживання та не містить шкідливих речовин у концентраціях, які можуть негативно впливати на здоров'я людини.

Однак, у деяких районах міста якість води може погіршуватися внаслідок надходження забруднюючих речовин з каналізації. Це пов'язано з тим, що каналізаційна мережа у місті частково застаріла і не завжди забезпечує ефективне очищення стічних вод.

4. У річці Гнила Липа, яка протікає через місто Перемишляни, якість води також є в цілому задовільним. Однак, у періоди інтенсивних дощів річка може забруднюватися стічними водами з міста. Крім того, в річку можуть потрапляти забруднюючі речовини з промислових підприємств, розташованих у її басейні.
5. Стічні води містять широкий спектр забруднюючих речовин, які можуть негативно впливати на стан поверхневих та підземних вод, ґрунтів, а також на здоров'я людей і тварин.

Забруднення стічних може відбуватися внаслідок різних факторів, зокрема:

- неправильна експлуатація водопровідних і каналізаційних мереж;
  - недотримання вимог до якості стічних вод на підприємствах і в побуті;
  - сільськогосподарське використання земель;
  - природні процеси.
6. Для покращення якості води у місті Перемишляни та у річці Гнила Липа необхідно вжити таких заходів:
    - вдосконалити систему водовідведення та очищення стічних вод у місті;
    - провести реконструкцію каналізаційної мережі;
    - запровадити систему контролю за якістю стічних вод, які надходять у річку;
    - вжити заходів щодо зменшення забруднення річки з промислових підприємств.

Реалізація цих заходів дозволить забезпечити безпечну для питного та рекреаційного використання **воду** у місті Перемишляни та у річці Гнила Липа.

Для мінімалізації негативного впливу стічних вод на навколишнє середовище необхідно вжити **комплексу заходів**, зокрема:

- вдосконалення системи водовідведення та очищення стічних вод;
  - підвищення рівня свідомості населення про важливість охорони навколишнього середовища;
  - здійснення природоохоронних заходів у сільському господарстві.
- вод.

Очищення стічних вод є одним із важливих заходів, які дозволяють зменшити їх негативний вплив на навколишнє середовище. Для очищення стічних вод застосовують різні методи, які можна класифікувати за такими основними ознаками:

За ступенем очищення: первинне, вторинне, третинне.

За технологією: механічні, фізико-хімічні, біологічні, комбіновані.

7. Вивчаючи та аналізуючи РОЗДІЛ 5 даної кваліфікаційної роботи, слід зазначити, що основним законодавчим актом при вирішенні питань щодо охорони водного середовища України вважається Водний Кодекс України.

Важливим кодифікованим актом для прийняття рішень у надзвичайних ситуаціях для захисту населення є Цивільний Кодекс захисту України.

Розглядаючи названі мною питання у РОЗДІЛІ 5, варто користуватись Конституцією України та низкою чинних законодавчих актів, для ширшого розуміння та вивчення предмету дослідження.

Оскільки, згідно з статтею 8 Конституції України, Конституція України має найвищу юридичну силу. Закони та інші нормативно-правові акти приймаються на основі Конституції України і повинні відповідати їй.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ

Ось деякі конкретні приклади проблем, які необхідно вирішити та мої рекомендації щодо них:

1. У місті Перемишляни є низка підприємств, які не мають належного очищення стічних вод. Це призводить до надходження забруднюючих речовин у каналізаційну мережу, а потім і у річку Гнила Липа.

Рекомендація: Запровадити систему контролю за діяльністю підприємств, які не мають належного очищення стічних вод.

2. В деяких районах міста каналізаційна мережа негерметична. Це призводить до того, що стічні води просочуються у ґрунт і можуть забруднювати підземні води.

Рекомендація: Провести реконструкцію каналізаційної мережі у місті.

3. У річку Гнила Липа регулярно потрапляють відходи з міського смітцевого звалища. Це також негативно впливає на якість води у річці.

Рекомендація: Провести рекультивацію міського смітцевого звалища.

На мою думку, виконання цих рекомендацій дозволить поліпшити якість води у місті Перемишляни та у річці Гнила Липа.



**БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК**

1. Айрапетян Т.С. Очистка побутових стічних вод: конспект лекцій. Харків, 2014.
2. Бабієнко В. В., Левковська В. Ю., Ганикіна С. О. Гігієнічна оцінка джерел забруднення річки Дністер. Одеса, 2017.
3. Бойко В.В., Кришталь В.В. та інші Стічні води: технологія очищення та використання: навчальний підручник. Київ, 2008.
4. Водний Кодекс України від 06 червня 1995 р. // Відомості Верховної Ради України.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/213/95-%D0%B2%D1%80>
5. Джигирей В.С. Основи екології та охорона навколишнього середовища : навчальний посібник / В.С. Джигирей. - 5-те вид., виправлено і доповнено. Київ: Т-во "Знання", КОО, 2007.
6. Донченко М.І., Фроленкова С.В. Екологічна безпека гальванотехніки. Частина 1. Стічні води. Механічна та сорбційна очистка: Навчальний посібник. Київ, 2016.
7. ДСТУ 4223:2013. Стічні води. Загальні вимоги до якості. Київ, 2013.
8. Електронні ресурси: вікіпедія, наукові статті, посібники
9. Електронний ресурс: офіційний сайт Перемишлянської міської ради  
URL: <https://rada-peremyshlyany.gov.ua/>
10. Електронний ресурс: офіційний сайт Державної екологічної інспекції України  
URL: <https://dei.gov.ua/>
11. Електронний ресурс: фармацевтична енциклопедія  
URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/>
12. Епоян С.М., Колотило В.Д. та ін. Водопостачання та очистка природних вод : Навчальний посібник. Харків : Фактор, 2010.

13. Забокрицька М.Р. Раціональне використання та охорона водних ресурсів: методичні рекомендації. Луцьк, 2021.
14. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 р. // Відомості Верховної Ради України.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
15. Закон України «Про охорону праці» від 14 жовтня 1992 р. // Відомості Верховної Ради України.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/2694-12>
16. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод: Навчальний посібник. Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2003.
17. Кодекс цивільного захисту України від 02 жовтня 2012 р. // Відомості Верховної Ради України.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>
18. Конституція України від 28 червня 1996 р. // Відомості Верховної Ради України  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>
19. Орлов В. О., Шадюра В. О., Назаров С. М. Інтенсифікація та реконструкція систем водопостачання : навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2013.
20. Петлін В.М. Стратегія ландшафту. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007.
21. Пояснювальна записка ФОП Кобилецький З.М. – Перемишляни, 2020.
22. Приходько М.М., Карамушка В.І., Приходько М.М. (старш.), Фреїк Б.М., Мовчан Я.І., Царенко П.М., Приходько Н.Ф., Штиркало Я.Є, Кащишин О.К., Буняк В.І., Різун В.Б., Коновалова І.Б., Тимочко В.Б., Яницький Т.П. Біотичне та ландшафтне різноманіття басейну р. Гнила Липа (стан і

- планування збереження, невиснажливого використання та відтворення).  
Монографія. За редакцією М.М. Приходька. Івано-Франківськ, 2009.
23. Рибалова О.В. Водопостачання та водовідведення: курс лекцій. Харків, 2017.
24. Степова О.В., Трохименко Г.Г. Технології захисту водного середовища: навчально-методичний посібник. Полтава, 2022.
25. Стратегічна екологічна оцінка Перемишлянська міська рада – Перемишляни, 2022.
26. Тугай А. М., Орлов В. О. Водопостачання. Київ: Знання, 2009.