

УДК 614.7+628.3

<https://doi.org/10.31073/ecobezpeka202406-03>

## ОЦІНКА ВПЛИВУ ОЧИСНИХ СПОРУД МІСТА ЗОЛОТОНОША В МЕЖАХ ДІЛЯНКИ РІЧКИ СУХА ЗГАР

Громова І. Ю.,<sup>1</sup> Печений В. Л.,<sup>1</sup>  
Яковлєв І. О.,<sup>1</sup> Попов О. Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління  
вул. Митрополита Василя Липківського 35, корпус 2, м. Київ, 03035  
*Denisenko15@ukr.net*  
*pechevova@ukr.net*

<sup>2</sup>КП «Міський водоканал», м. Золотоноша

Рівень якості очищення стічних вод великих міст впливає на загальну екологічну ситуацію, як населеного пункту, району, а в окремих випадках і області. З метою оцінювання ефективності функціонування очисних споруд зазвичай використовують гідрохімічні показники водойми, у яку скидаються очищені стічні води.

В статті досліджено діяльність КП «Міський водоканал» м. Золотоноша Черкаської області в частині впливу на річку Суха Згар. У процесі вивчення підприємства було проаналізовано дотримання законодавчо-нормативної бази в сфері екології, досліджено кількісний та якісний склад стічних вод, а також їхній вплив на екосистему р. Суха Згар.

Розроблено практичні рекомендації щодо покращення стану навколишнього природного середовища навколо досліджуваного об'єкту у вигляді комплексу заходів як теоретичного так і прикладного характеру.

**Ключові слова:** стічні води, очисні споруди, технології захисту навколишнього середовища.

**Evaluation of the environmental impact of the zolotonosha wastewater treatment plant on the sukha zghar river section.** *Hromova I., Pechenyi V., Yakovlev I., Popov O.*

The quality of wastewater treatment in large cities significantly influences the overall environmental

condition of the locality, district, and, in some cases, the entire region. To evaluate the efficiency of wastewater treatment facilities, researchers typically analyze the hydrochemical parameters of the receiving water body.

This study examines the operations of the municipal enterprise «Miskyi Vodokanal» in Zolotonosha, Cherkasy region, and its impact on the Sukha Zghar River. The research involved an assessment of compliance with environmental legislation and regulatory frameworks, an analysis of the quantitative and qualitative composition of wastewater, and an evaluation of its effects on the Sukha Zghar River ecosystem.

Based on the findings, practical recommendations have been developed to improve the environmental conditions surrounding the studied site. These recommendations include a set of measures of both theoretical and applied nature.

**Keywords:** wastewater, treatment facilities, purification technologies.

### Постановка проблеми

Збереження природних водойм є одним із ключових напрямків досліджень як науковців-теоретиків так і дослідників-практиків. Малі річки і озера є природною екосистемою, пору-

шення якої призводить до незворотних наслідків, наприклад, зменшення популяцій рослин та тварин. Це викликає дисбаланс та підвищує ризик погіршення стану довкілля. Якісний склад комунальних стоків найчастіше негативно впливає на водні об'єкти.

Тому дослідження функціонування очисних споруд та скидання стічних вод у водні об'єкти є актуальною проблемою для дослідження.

### Актуальність проблеми

Під час експлуатації очисних споруд м. Золотоноша виникла низка суттєвих недоліків та технологічних прорахунків, а саме:

- Відсутність грабельного відділення та жироловки перед головною каналізаційною насосною станцією (ГКНС);
- існуючі механічні ґрати не виконують свою функцію занадто мале приймальне відділення;
- стічна вода постійно перебуває у збуреному стані, що негативно впливає на роботу механічних ґрат;
- відсутність додаткових ємностей (усереднювача) та додаткової лінії особливо відчутна під час збільшення обсягів надходження стічної води;
- одна система тарілчастого типу, аерації працює неефективно;
- друга система аерації, внаслідок своєї неефективності та примітивності у виконанні, була замінена на комплект системи аерації «Аква Лайн М» виробництва науково-виробничої фірми з обмеженою відповідальністю «Екополімер» (український виробник обладнання для переробки відходів, м. Харків);
- проведені роботи дещо покращали роботу аеротенків, однак проблему об'єму повітря не вирішили.

Все це призвело до забруднення водного об'єкту скидами стічних вод, а саме р. Суха Згар.

### Мета дослідження

Дослідження гідроекологічної та санітарно-гігієнічної характеристики р. Суха Згар на ділян-

ці впливу скиду стічних вод з очисних споруд м. Золотоноша з метою розроблення практичних рекомендацій щодо покращення стану навколишнього природного середовища водного об'єкту та оздоровлення прилеглих територій.

### Викладення основного матеріалу

Відведення та очищення стічних вод м. Золотоноша забезпечує Комунальне підприємство «Міський водоканал» (далі – КП), основними напрямками діяльності якого є: забір, очищення та постачання води; напрямками діяльності якого є: забір, очищення та постачання води; каналізація, відведення й очищення стічних вод; збирання безпечних відходів; монтаж водопровідних мереж; систем опалення та кондиціонування тощо.

Очисні споруди каналізації м. Золотоноша Черкаської області введені в експлуатацію у 1982 році з використанням типового проєкту і призначалися для очищення суміші промислових та господарсько-побутових стічних вод.

Загальна площа території комплексу очисних споруд (КОС) з урахуванням комунікацій і під'їзних автодоріг складає 3,5 га. Потужність очисних споруд за преком складає 4000м<sup>3</sup>/добу, а фактична, як показала практика – 1800-2200 м<sup>3</sup>/добу.

Методи очищення стічних вод – механічний та біологічний з доочисткою [1-2].

Міські (складаються з виробничих та господарсько-побутових об'єктів) стічні води через самотпливний каналізаційний колектор потрапляють до каналізаційно насосної станції (КНС), потім у резервуар головного каналізаційно насосної станції (ГКНС), звідки насосами подаються у приймальну камеру комплексу очисних споруд (КОС), де відбувається зменшення напору та подрібнення відходів. Подрібнені відходи разом із потоком стічної рідини через відвідний канал подаються на горизонтальні пісковловлювачі які призначені для видалення важких механічних домішок та зневоднення піску. З горизонтальних пісковловлювачів стічні води потрапляють по каналу, у водовимірювальний лоток Вентурі, і насамкінець, подаються на первинні відстійники, де відбувається осадження важких частинок [2]. Далі відвідним лотком, стічні води потрапляють у аеротенк, після чого надходять на вторинні

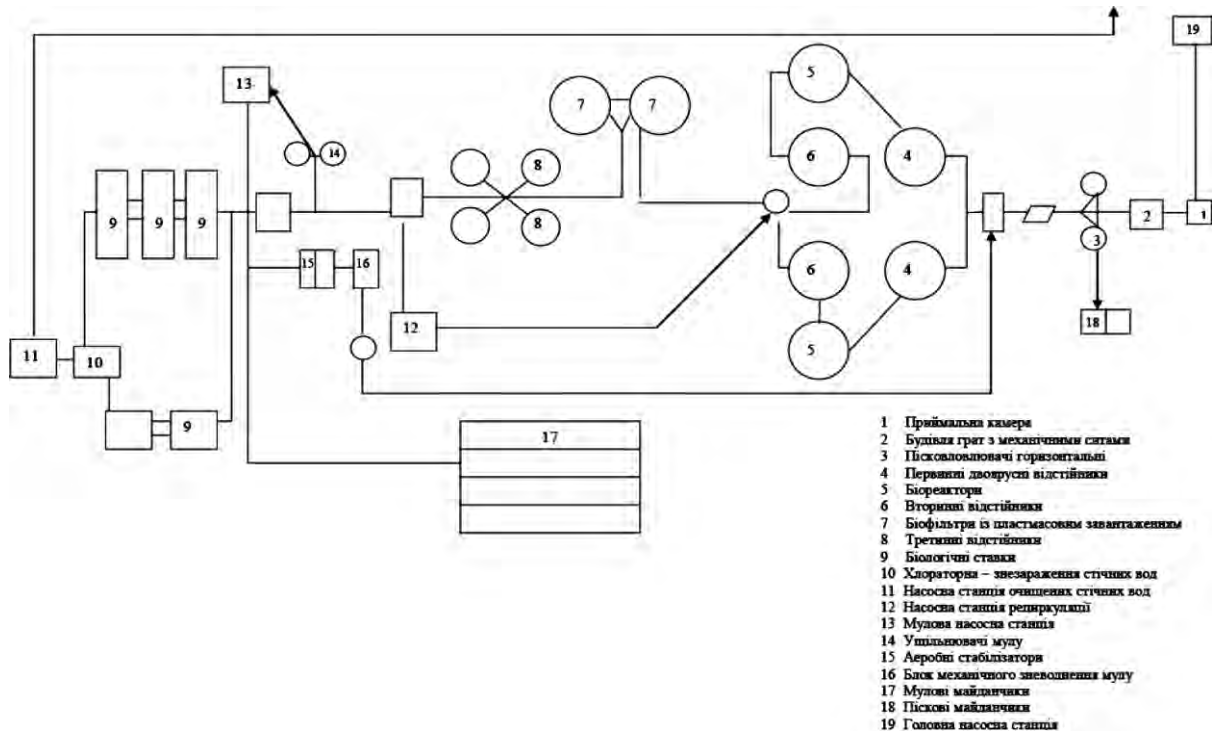


Рисунок 1. Схема технологічного процесу очистки зворотних вод

відстійники в яких відбувається осадження мулу та освітлення води. Освітлені води після вторинних відстійників подаються до біофільтра приймальної камери насосної станції рециркуляції, звідки за допомогою насосів перекачуються у збірну камеру для розведення стоків, що надходять з аерофільтрів [3].

Облік зворотних вод здійснюється тепловодолічильником марки Ергомера-125.

На рисунку 1. зображена схема технологічного процесу очищення зворотних вод КП «Міський водоканал» Золотоніської міської ради, Черкаської області.

Контроль за якісним та кількісним складом зворотних вод, що подається на очисні споруди КП «Міський Водоканал» здійснюється відповідно до «Правил приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України» [6].

Контроль якості міських (виробничих та господарсько-побутових об'єктів) зворотних вод здійснюється атестованою лабораторією КП «Міський водоканал». Визнання спроможності проведення таких вимірювань (№ РЯ-0013/24 від 18.03.24 р.), термін дії сертифіката до 18 березня 2029 року.

### Характеристика стічних вод

Стічна вода, яка потрапляє на очисні споруди, являється складною сумішшю побутових та промислових стічних вод. Після очищення на спорудах стічна вода стає безбарвною рідиною без запаху, не токсичною, з температурою кипіння – 100 °С та замерзання – 0°С.

Показники забруднюючих речовин в стічних водах після очисних споруд не повинні перевищувати показників гранично допустимих скидів (ГДС).

Фізико-хімічні показники якості води, яка витікає з очисних споруд, відповідають вимогам «Технологічного регламенту» (табл. 1).

Контроль якості зворотних вод, які скидаються в річку Суха Згар представлено в таблиці 2.

### Характеристика поверхневих вод

Річка Суха Згар зазвичай депресивна, більшу частину року зневоднена, і як наслідок, відсутність розчищення та задамбованості приватними господарствами вище по течії, до місця скиду КОС, та у повному обсязі не виконує функції доочищення води (табл. 3).

Таблиця 1

## Фізико-хімічні показники якості води, яка виходить з очисних споруд

№ п/п	Назва показника	Фактичні показники, мг/дм <sup>3</sup>
1	Завислі речовини	26,0
2	Нафтопродукти	0,27
3	БСК-5	27,3
4	Азот амонійний	24,1
5	ХСК	149,9
6	Нітрати	0,9
7	Нітрити	0,1
8	АПАР	1,1
9	Сульфати	73,3
10	Фосфати	7,1
11	Мінералізація	1046,4
12	Хлориди	213,4
13	pH	7,9

Таблиця 2

## Контроль якості зворотних вод, які скидаються в річку Суха Згар

№ п/п	Назва показника	Періодичність відбору	Методика визначення
1	Завислі речовини	1 раз на 10 днів	КНД 211.1.4.039-95
2	Нафтопродукти	- « -	МВВ №-081/12-0645-03
3	БСК-5	- « -	КНД 211.1.4.024-95
4	Азот амонійний	- « -	МВВ 081/12-0106-03
5	ХСК	- « -	КНД 211.1.4.021-95
6	Нітрати	- « -	КНД 211.1.4.027-95
7	Нітрити	- « -	КНД 211.1.4.023-95
8	АПАР	- « -	КНД 211.1.4.017-95
9	Сульфати	- « -	МВВ 081/12-0177/05
10	Фосфати	- « -	МВВ 081/12-0005-01
11	Мінералізація	- « -	МВВ 081/12-0109-03
12	Хлориди	- « -	МВВ 081/12-0004-01
13	pH	- « -	МВВ №0781/12-0317-06

## Результати аналізів поверхневих вод

№	Найменування показника, одиниці виміру	Номер проби					ГДК
		1	2	3	4	5	
1	Каламутність, мг/дм <sup>3</sup>	<b>14,8</b>	<b>6,4</b>	<b>1,32</b>	<b>3,2</b>	<b>70</b>	0,75
2	Забарвленість, градуси	22	18	15	20	-	10см
3	Запах, бали при 20°C	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	1
4	Хімічне споживання кисню, мгО <sub>2</sub> /дм <sub>3</sub>	26	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>38</b>	<b>150</b>	30
5	pH - водневий показник	7,43	7,87	8,4	7,9	7,7	6,5-8,5
6	Загальна жорсткість, ммоль/дм <sup>3</sup>	9	11	11	10,4	11,5	–
7	Залізо загальне, мг/дм <sup>3</sup>	<b>0,87</b>	0,3	<b>0,42</b>	<b>0,31</b>	<b>2,3</b>	0,3
8	Загальний вміст солей( сухий залишок) мг/дм <sup>3</sup>	406	<b>1059</b>	980	910	980	1000
9	Перманганатна окиснюваність, мгО <sub>2</sub> /дм <sub>3</sub>	20	12	18	27	<b>104</b>	30
10	Загальна лужність, ммоль/дм <sup>3</sup>	9,4	15	13,2	15,1	15	–
11	Фосфати, мг/дм <sup>3</sup>	1,5	1	0,8	0,32	4,4	–
12	Нітрити, мг/дм <sup>3</sup>	0,5	–	0,32	0,3	1,21	3,3
13	Нітрати, мг/дм <sup>3</sup>	23	25	31	27	29	45
14	Амоній, мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,2	0,2	0,18	0,23	1,0
15	БСК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> /дм <sub>3</sub>	<b>22</b>	<b>28</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>111</b>	3
16	Натрій, мг/дм <sup>3</sup>	71	104	100	106	<b>1022</b>	200
17	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	12	28	36	31	31	500
18	Фториди, мг/дм <sup>3</sup>	–	–	–	–	–	–
19	Алюміній, мг/дм <sup>3</sup>	–	–	–	–	–	–
20	Марганець, мг/дм <sup>3</sup>	<b>0,2</b>	–	–	–	<b>0,21</b>	0,1
21	Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	–	–	–	–	–	–
22	Нікель, мг/дм <sup>3</sup>	–	–	–	–	–	–
23	Мідь, мг/дм <sup>3</sup>	–	–	–	–	–	1,0
24	Кальцій, мг/дм <sup>3</sup>	144	180	188	192	196	200
25	Магній, мг/дм <sup>3</sup>	6	20	17	19	20	50

Результати проведених аналізів виявили, що деякі показники перевищують ГДК, зокрема, рівень заліза, вміст солей, марганцю, БСК, а також рівень каламутності.

Тому, з метою удосконалення заходів щодо запобігання негативного впливу на довкілля в процесі очищення стічних вод авторами статті

рекомендовано розробити та затвердити Програму екологічних заходів, а саме:

1. Впровадити систему екологічного управління відповідно до вимог міжнародних стандартів серії ISO14000 та ДСТУ ISO 14001, а також сертифікатів системи менеджменту.

2. Підготувати пакет документів, в яких

обґрунтовуються обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами та отримати дозвіл на викиди. Відповідно до ст. 11. Закону України «Про охорону атмосферного повітря» викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами можуть здійснюватися після отримання дозволу на викиди.

3. Провести оцінку впливу господарської діяльності на довкілля. Відповідно до п. 11 частини 3 ст. 3 Закону України «Про оцінку впливу на довкілля», мулові поля площею 0,5 гектара і більше та об'єкти оброблення відходів, що не є небезпечними, потужністю менше 100 тонн на добу підлягають оцінці впливу на довкілля.

4. Отримати дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів. Відповідно до підпункту 9 п. 2. ст. 17 Закону України «Про управління відходами», суб'єкти господарювання у сфері управління відходами зобов'язані: мати дозвіл на здійснення операцій з оброблення відходів або передавати накопичені відходи іншим суб'єктам господарювання які мають необхідні дозволи на такий вид діяльності [5–7].

5. Провести класифікацію відходів відповідно до Порядку класифікації відходів, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2023 р. № 1102.

6. Здійснити заходи щодо запобігання надходження дощових вод до системи централізованого водовідведення. Води, що утворюються внаслідок випадання атмосферних опадів (дощу, танення снігу та льоду), повинні очищуватися на окремих очисних спорудах [7].

7. Розробити інвестиційну програму та впровадити геоінформаційну систему мереж централізованого водовідведення відповідно Постанови від 22.03.2017р., № 307 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з централізованого водопостачання та централізованого водовідведення».

8. Розробити технологічний регламент з експлуатації споруд та каналізаційних мереж, призначених для відведення та очищення стічної води. Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП) від 22.03.2017 р. № 307 «Про затвердження Ліцензій-

них умов провадження господарської діяльності з централізованого водопостачання та централізованого водовідведення».

9. Посилити лабораторно-виробничий контроль щодо: кількості стічних вод, що надходять на очисні споруди, кількість осадів та мулу; а також рівня води і осаду в очисних спорудах.

10. Розглянути можливості та варіанти реконструкції очисних споруд, де зокрема, передбачити: збільшення обсягів очищення стічних вод відповідно до потреб м. Золотоноша; збільшення об'єму приймальної камери або створити умови які забезпечать запобігання залпових скидів окремими суб'єктами господарювання; збудувати усереднювач добової ємності або додаткові лінії; вкрай необхідне встановлення грабельного відділення та жироловки; перед ГКНС підвищення ефективності роботи аеротенків, шляхом забезпечення повітрям до 1400-1500м<sup>3</sup>, із врахуванням зміни обсягів споживання кисню в теплі періоди року та наявності розчиненого кисню; переобладнання системи аерації, та нагнітання повітря, для сприяння розвитку мікро організмів та утворення активного мулу в аеротенки; забезпечити облаштування системи підігріву біореакторів для роботи в холодні періоди року.

## Висновки

Під час досліджень авторами статті встановлено, що потужність очисних споруд не відповідає проєктним і становить 2200 м<sup>3</sup> на добу. Також на підприємстві відсутні висновки державної екологічної експертизи та висновки з оцінки впливу на довкілля, а також відсутні дозволи на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Відповідно до Порядку повторного використання очищених стічних вод та осаду стічних вод за умови дотримання нормативів гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин, затвердженого наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 12.12.2018 р. № 34, очищені стічні води за умови дотримання нормативів гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин можуть використовуватися як технічна вода для забезпечення виробничих процесів у промисловості та для зрошування земель сільськогосподарського

призначення, на яких вирощуються технічні, кормові та зернові культури, декоративні насадження, багаторічні та однорічні трави, які не відводяться під випас тварин.

Дощові води під час сильних опадів з дощової системи потрапляють у каналізаційну мережу в об'ємі 1500 м<sup>3</sup>/добу.

Суб'єкт водовідведення забезпечує проведення виробничого контролю за показниками якості очищених стічних вод.

Стічні води, які після очищення скидаються у водний об'єкт, не відповідають вимогам нормативного очищення. Контроль за якісним та кількісним складом зворотних вод, що надходять на очисні споруди КП «Міський Водоканал», здійснюється відповідно до «Правил приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України».

Контроль якості міських (з виробничих та господарсько-побутових об'єктів) зворотних вод проводиться атестованою лабораторією КП «Міський Водоканал», сертифікат (від 18.03.24 року № РЯ-0013/24) визнання спроможності проведення вимірювань, термін дії до 18 березня 2029 року.

В процесі експлуатації КОС спостерігаються випадки залпових скидів стічних вод окремими суб'єктами господарювання, в результаті таких скидів приймальна камера не забезпечує гасіння напору стоків, що також призводить до порушення технологічного режиму очищення стічних вод та скидів у річку Суха Згар.

У роботі очисних споруд, постійно працюють дві технологічні лінії, що ускладнює проведення будь-яких ремонтних робіт. Коли зупиняється одна технологічна лінія усе навантаження направляється на іншу, що призводить до некерованих процесів, при цьому, фактично із задовільною якістю очищення можна пропустити 1800-2200м<sup>3</sup> стічних вод за добу.

Із збільшенням надходження стоків, збільшується швидкість проходження їх по каскаду, що також, негативно впливає на хімічні та мікро-біологічні процеси очищення стічних вод.

У цьому процесі працюють два біореактори.

Якість роботи задовільна, але відсутня система підігріву для роботи в холодні періоди року. Скид умовно очищеної води також здійснюється у р. Суха Згар. Результати проведених аналізів зворотної води на виході з КОС м. Золотоноша, засвідчили про неефективність роботи очисних споруд. Річка Суха Згар здебільшого депресивна та зневоднена. При відсутності заходів з розчищення русла та задамбованості приватними господарствами до місця скиду КОСу, вона не зможе виконувати функції з доочищенням води.

### Список використаних джерел

1. Корінко І., Кобилянський В., Панасенко Ю. О. Контроль якості води /Монографія / Харківська національна академія міського господарства. Харків : ХНАМГ, 2013. 288 с.
2. Набиванець Б. Й., Сухан В. В., Калабіна Л. В. Аналітична хімія природного середовища. Київ : Либідь, 2018. 301 с.
3. Яцик А. Водне господарство в Україні / ред.: А. Яцик, А. Хорева. Київ : Генеза, 2011. 146 с.
4. Полюжин І. Фізико-хімічні методи аналізу стану об'єктів навколишнього середовища. Львів : Львівська політехніка, 2016. 543 с.
5. Nabyvanets Y., Yatsiuk M., Osadcha N. Adaptation of Ukrainian water resource assessment to European legislation.. *Meteorology Hydrology and Water Management*. 2017. 5(1). С. 37–45. URL: <https://doi.org/DOI: 10.26491/mhwm/67267>.
6. Ломницька Я., Василечко В., Чихрій С. Склад та хімічний контроль об'єктів довкілля. Навчальний посібник з хімічних методів аналізу об'єктів довкілля. Львів : Видавничий центр Львівського Національного Університету імені Івана Франка, 2011. 496 с.
7. Про затвердження Правил користування системами централізованого комунального водопостачання та водовідведення в населених пунктах України (наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 27.06.2008 р. №190). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0936-08#Text>.